

# SKRIPSI

## **KAJIAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KOMPLEKS PERKANTORAN DAN PEMERINTAHAN KABUPATEN MALANG DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG**



**MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG**

**Disusun Oleh :**

**AHMAD JUNAIDI**

**06.21.004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2011**

2011

RUJUK

INDONESIA BERKUALITAS MENDIDIK  
KUALITAS LINGKUNGAN DAN BERKUALITAS  
BERKUALITAS SUDAH BERTAMBAH

BERKUALITAS

INDONESIA BERKUALITAS

BERKUALITAS



KEPERAWATAN KESEHATAN MASYARAKAT  
DAN KESEHATAN MASYARAKAT  
KEPERAWATAN KESEHATAN MASYARAKAT  
KEPERAWATAN KESEHATAN MASYARAKAT

BERKUALITAS

**LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**KAJIAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG KOMPLEKS PERKATORAN DAN PEMERINTAHAN  
KABUPATEN MALANG DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN  
MALANG**

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh :**

**AHMAD JUNAIDI**

**06.21.004**

**Menyetujui**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Ir. H. Ibnu Hidayat P.J, MT)**

**(Lila Ayu Ratna Winanda, ST,MT)**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1**



**Ir. H. Hirijanto, MT**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KAJIAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG KOMPLEKS PERKATORAN DAN PEMERINTAHAN  
KABUPATEN MALANG DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN  
MALANG**

**SKRIPSI**

*Dipertahankan di Hadapan Majelis Penguji Sidang Skripsi*

*Jenjang Strata Satu (S-1)*

*Pada Hari : Kamis*

*Tanggal : 24 Pebruari 2011*

*Dan Diterima untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik*

**Disusun Oleh :**

**AHMAD JUNAIDI**

**06.21.004**

**Disahkan oleh:**

**Ketua**



**(Ir. H. Hirijanto, MT)**

**Sekretaris**



**(Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT)**

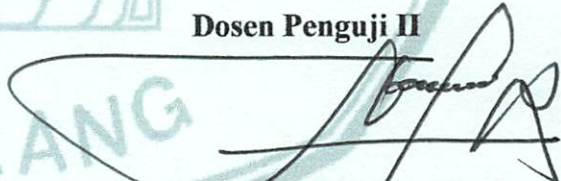
**Anggota Penguji**

**Dosen Penguji I**



**(Ir. H. Edi Hargono D.P, MT)**

**Dosen Penguji II**



**(Ir. Tiong Iskandar, MT)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2011**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : **AHMAD JUNAIDI**

NIM : **06 21 004**

Program Studi : **Teknik Sipil S-1**

Fakultas : **Teknik Sipil dan Perencanaan**

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul: **“Kajian Value Engineering pada Proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang”**

Adalah hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 24 Pebruari 2011

Yang membuat pernyataan

6000  
Tgl.  
MEL. ERAT. TEMPEL



(**AHMAD JUNAIDI**)

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kajian *Value Engineering* pada Proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang”.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ir. Agus Santosa, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
3. Ir. Hirijanto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
4. Ir. H. Ibnu Hidayat P.J, MT., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan pengarahan dalam pembuatan skripsi ini.
5. Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT., selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing saya sampai terselesaikannya skripsi ini.
6. Ir. H. Edi Hargono D.P, MT, selaku dosen penguji I yang telah memberikan banyak pengarahan dan masukan dalam pembuatan skripsi ini.

7. Ir. Tiong Iskandar, MT, selaku dosen penguji II yang telah memberikan banyak masukan dalam penyusunan skripsi ini sampai akhirnya skripsi ini berhasil diselesaikan.
8. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memotivasi saya hingga skripsi ini selesai.
9. Seluruh teman-teman Civil ‘06 yang telah banyak memberikan bantuan serta dukungan bagi terselesainya skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta yang membutuhkan.

Malang, Februari 2011

Penulis,

## ABSTRAK

Junaidi, Ahmad. 2011. **Kajian *Value Engineering* pada Proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang**. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional. Pembimbing: (1) Ir. H. Ibnu Hidayat P.J, MT (2) Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT.

Pada saat keadaan ekonomi yang kurang stabil seperti sekarang ini, para jasa konstruksi atau pemilik proyek melakukan berbagai cara guna mengendalikan waktu dan biaya pelaksanaan proyek, baik itu proyek konstruksi seperti pembangunan jalan, jembatan, gedung bertingkat maupun proyek dalam dunia industri maka untuk mengifisienkan dan mengefektifkan biaya digunakan *value engineering* atau rekayasa nilai. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui alternatif yang paling ekonomis, besar penghematan biaya (*cost saving*) dan metode analisis *value engineering* sehingga metode analisis yang dapat memberikan inspirasi bagi proyek-proyek konstruksi yang sejenis maupun proyek lainnya.

Metode yang dipakai dalam analisis *value engineering* pada tugas akhir ini adalah dengan menggunakan metode FAST. Pada tugas akhir ini didapatkan alternatif desain pekerjaan atap pada penerapan *value engineering* adalah mengganti kuda-kuda profil WF dengan Castella dan mengganti penutup atap genteng dengan zink aluminium.

Dari hasil *value engineering* yang telah dilakukan didapatkan data bahwa besar pengurangan biaya (*cost saving*) setelah di terapkannya *value engineering* pada proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang sebesar Rp. 178.463.269,38 dengan presentase 13.34% untuk pekerjaan struktur atap dan penutup atap. Penelitian selanjutnya tentang *value engineering* disarankan untuk melakukan kajian *value engineering* sedini mungkin agar bisa menjadi masukan untuk diaplikasikan pada pelaksanaan proyek tersebut.

**Kata Kunci:** Penghematan biaya, Baja



## DAFTAR ISI

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Judul.....              | i   |
| Lembar Persetujuan..... | ii  |
| Lembar Pengesahan.....  | iii |
| Kata Pengantar.....     | iv  |
| Abstrak.....            | vi  |
| Daftar Isi.....         | vii |
| Daftar Tabel.....       | x   |
| Daftar Gambar.....      | xii |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah.....        | 3 |
| 1.3 Maksud.....                 | 3 |
| 1.4 Tujuan.....                 | 3 |
| 1.5 Lingkup Bahasan.....        | 4 |

### **BAB II LANDASAN TEORI**

|  |   |
|--|---|
| 2.1 <i>Value Engineering</i> .....               | 4 |
| 2.1.1 Pengertian <i>Value Engineering</i> .....  | 4 |
| 2.1.2 Unsur Utama <i>Value Engineering</i> ..... | 8 |
| 2.1.3 Tahap-tahap <i>Value Engineering</i> ..... | 9 |
| 2.1.3.1 Tahap Informasi.....                     | 9 |

|  |    |
|--|----|
| 2.1.3.2 Tahap Spekulasi/Kreatif .....                                | 14 |
| 2.1.3.3 Tahap Analisis .....   | 15 |
| 2.1.3.4 Tahap Pengembangan/Rekomendasi .....                         | 19 |
| 2.1.3.5 Tahap Penyajian dan Tindak Lanjut .....                      | 20 |
| 2.1.4 Pengaruh <i>Value Engineering</i> untuk Proyek .....           | 22 |
| 2.1.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi <i>Value Engineering</i> ..... | 25 |
| 2.1.6 Karakteristik <i>Value Engineering</i> .....                   | 27 |
| 2.1.7 Nilai, Biaya dan Fungsi .....                                  | 28 |
| 2.1.7.1 Nilai .....  | 28 |
| 2.1.7.2 Biaya .....  | 29 |
| 2.1.7.3 Fungsi .....   | 29 |
| 2.2 Perencanaan Biaya pada Konstruksi .....                          | 31 |
| 2.2.1 Pengertian Perencanaan Biaya pada Konstruksi .....             | 31 |
| 2.2.2 Jenis Biaya Konstruksi .....                                   | 31 |
| 2.3 Konstruksi Atap Baja .....                                       | 35 |
| 2.3.1 Atap .....   | 35 |
| 2.3.2 Jenis Baja .....   | 38 |
| 2.3.3 Profil Baja .....  | 38 |
| 2.3.4 Sifat bahan Baja .....   | 40 |
| 2.3.5 Keunggulan dan Kelemahan Baja .....                            | 41 |
| 2.3.6 Tipe Struktur Penyanggan Atap Baja .....                       | 42 |
| 2.3.7 Profil WF .....  | 43 |
| 2.3.8 Profil Castella .....  | 44 |
| 2.3.8.1 Cara Penumpukan atau Penyambungan                            |    |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Pembobotan Kriteria dengan Metode <i>Zero One</i> .....                       | 16 |
| Tabel 2.2 Metode <i>Zero One</i> dalam Mencari Nilai Indeks .....                       | 17 |
| Tabel 2.3 Metode Matrik Evaluasi.....   | 18 |
| Tabel 2.4 Analisis Fungsi Komponen Pembangunan dan Nilai<br><i>Cost dan Worth</i> ..... | 19 |
| Tabel 2.5 Rencana Kerja Reayasa Nilai .....   | 20 |
| Tabel 2.6 Identifikasi Fungsi .....   | 30 |
| Tabel 2.7 Kuat Tarik Batas dan Tegangan Leleh .....                                     | 38 |
| Tabel 3.1 Analisis Fungsi Komponen Pembangunan <i>Cost dan Worth</i> .....              | 62 |
| Tabel 3.2 Metode Matrik Evaluasi.....   | 63 |
| Tabel 4.1 Informasi data .....  | 67 |
| Tabel 4.2 Kondisi Proyek .....  | 68 |
| Tabel 4.3 Kondisi Biaya pada Pelaksanaan Atap .....                                     | 69 |
| Tabel 4.4 Identifikasi Pekerjaan Atap.....  | 70 |
| Tabel 4.5 Biaya Jenis Pekerjaan .....   | 71 |
| Tabel 4.6 Penerapan VE pada Jenis Pekerjaan Atap .....                                  | 71 |
| Tabel 4.7 Item Pekerjaan yang Di VE .....   | 75 |
| Tabel 4.8 Analisa Fungsi Pekerjaan Penutup Atap.....                                    | 76 |
| Tabel 4.9 Analisa Fungsi Pekerjaan Struktur Atap.....                                   | 77 |
| Tabel 4.10 Bobot dari Parameter Penguji Struktur Atap .....                             | 81 |
| Tabel 4.11 Bobot dari Parameter Penguji Penutup Atap .....                              | 81 |
| Tabel 4.12 Analisa Matriks Pekerjaan Struktur Atap .....                                | 82 |
| Tabel 4.13 Analisa Matriks Pekerjaan Penutup Atap .....                                 | 83 |

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4.14 Biaya Sub-Pekerjaan setelah <i>Value Engineering</i> ..... | 83 |
| Tabel 4.15 Analisa Biaya Setelah Item Pekerjaan di VE.....            | 85 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Contoh Analisa Fungsi Diagram FAST .....   | 14 |
| Gambar 2.2 Langkah-langkah Proses Rekayasa Nilai .....  | 21 |
| Gambar 2.3 Tingkat pengaruh penerapan <i>value engineering</i> terhadap<br>biaya sepanjang perjalanan proyek..... | 23 |
| Gambar 2.4 Kesempatan untuk mengimplementasikan perubahan<br>sepanjang perjalanan proyek.....                     | 23 |
| Gambar 2.5 Contoh Atap .....  | 35 |
| Gambar 2.6 Contoh Penutup Atap.....   | 37 |
| Gambar 2.7 Profil Baja .....  | 39 |
| Gambar 2.8 Tipe Struktur Rangka Baja.....   | 42 |
| Gambar 2.9 Profil WF.....   | 44 |
| Gambar 2.10 Pola Pemotongan dan Penyambungan Profil Castella .....  | 44 |
| Gambar 2.11 Pola Pemotongan yang Benar .....  | 45 |
| Gambar 2.12 Pola Penyambungan yang Benar.....   | 45 |
| Gambar 2.13 Diagram Lentur dan Geser.....   | 46 |
| Gambar 2.14 Pengaruh Geser Nominal Pada Penampang.....  | 47 |
| Gambar 2.15 Penampang Melintang Castella.....   | 50 |
| Gambar 2.16 Penampang T.....  | 54 |
| Gambar 3.1 Diagram FAST Fungsi Pekerjaan Atap .....   | 61 |
| Gambar 3.2 Langkah-langkah Proses Rekayasa Nilai .....  | 64 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Metodologi <i>Value Engineering</i> .....   | 65 |
| Gambar 4.1 Diagram Analisa Fungsi Konstruksi Atap .....   | 74 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pada saat keadaan ekonomi yang kurang stabil seperti sekarang ini, para jasa konstruksi atau pemilik proyek melakukan berbagai cara guna mengendalikan waktu dan biaya pelaksanaan proyek, baik itu proyek konstruksi seperti pembangunan jalan, jembatan, gedung bertingkat maupun proyek dalam dunia industri seperti pembuatan produk. Guna menyikapi biaya pelaksanaan proyek, maka dibutuhkan perhitungan yang lebih teliti lagi bagi para perencana, pelaksana maupun pengawas dalam merencanakan Rencana Anggaran Biaya (RAB) agar dapat pembiayaan yang lebih ekonomis dan efisien. Menurut Ibrahim (1993) RAB adalah tolak ukur dalam perencanaan pembangunan, dengan RAB kita dapat mengetahui jenis material dalam pembangunan sehingga biaya yang dikeluarkan lebih terarah sesuai rencana yang diinginkan. Banyak hal yang dapat dilakukan sebelum membuat RAB, diantaranya pemilihan desain dan bahan yang akan dipakai. Pemilihan desain dan bahan sangat penting dilakukan, karena akan menunjukkan mutu dan kualitas dari bangunan tersebut. Setelah RAB selesai, terkadang masih ada item pekerjaan yang memiliki biaya yang besar (Ibrahim, 1993).

Dalam manajemen konstruksi (MK) terdapat suatu disiplin ilmu teknik sipil yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan dan mengefektifkan biaya. Ilmu tersebut dikenal dengan *value engineering* atau rekayasa nilai. Miles (1959) dalam Barruie dan Poulson (1984) mengatakan *value engineering* /rekayasa nilai adalah

suatu pendekatan yang bersifat kreatif dan sistematis dengan tujuan mengurangi atau menghilangkan biaya-biaya yang tidak diperlukan. *Value engineering* digunakan untuk mencari suatu alternatif-alternatif atau ide-ide yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih baik atau yang lebih rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya. Studi penerapan *value engineering* merupakan pendekatan dengan menganalisa antara nilai terhadap fungsinya dimana proses yang ditempuh adalah menekan pemborosan biaya dengan tetap memperhatikan kualitas yang diinginkan dan tidak mengurangi fungsi bangunan yang dikehendaki (Halidi, 2010). Studi *value engineering* akan lebih bermanfaat bila dilaksanakan sedini mungkin. Ini disebabkan pada kenyataan bahwa 80-90% dampak terhadap kualitas dan biaya proyek ditentukan oleh tahap perencanaan (*planning*) dan desain (Setiawan, 2007).

Ketepatan waktu dalam menyelesaikan suatu konstruksi merupakan suatu tuntutan. Tuntutan ini akan menjadi masalah yang serius apabila pelaksanaan proyek banyak mengalami peningkatan dalam jumlah volume pekerjaan. Biaya suatu proyek konstruksi sangat berkaitan erat dengan waktu pelaksanaan konstruksi. Apabila waktu pelaksanaan dapat dipercepat, maka bukan tidak mungkin hal ini dapat menghemat biaya konstruksi (Rozy, 2005).

Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang merupakan salah satu pembangunan gedung milik negara. Salah satu kegiatan perencanaan teknis bangunan gedung negara menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.45/PRT/M/2007 tentang teknis pembangunan gedung negara adalah menyelenggarakan paket kegiatan lokakarya *value engineering* untuk

pembanguna konsep perencanaan teknis, bagi satuan kerja yang mewajibkan kegiatan tersebut. Oleh karena itu tugas akhir ini dibuat berdasarkan data yang diperoleh dilapangan dan akan dilakukan kajian *value engineering* pada proyek Gedung Kantor Bupati di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. Yang melatarbelakangi pengambilan tugas akhir ini dan akhirnya mengangkat judul “Kajian *Value Engineering* pada Proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang” adalah tingginya biaya pembangunan pada stuktur konstruksi atap, dimensi pada struktur atap terlalu besar dan persentase dari harga proyek mencapai 2,86% sehingga masi ada potensi untuk di lakukan *value engineering*, *value engineering* sebaiknya diaplikasikan pada saat tertentu dalam tahap perencanaan sehingga menghasilkan penghematan potensial yang sebesar-besarnya. Dalam mendisain suatu konstruksi ada tiga hal yang harus dipenuhi yaitu kekuatan, estetika dan ekonomis.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah desain struktur atap menggunakan baja castellan layak untuk dijadikan alternatif dalam proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang?
2. Berapa bessar biaya setelah dilakukan *value engineering* ?
3. Berapa besar *cost saving* atau selisih biaya dari alternatif-altenatif material yang digunakan dalam analisa *value engineering*?



### **1.3 Maksud**

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menerapkan metode *value engineering* atau rekayasa nilai pada proyek pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang.

### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah ingin mengetahui alternatif yang paling efisien dan besar *cost saving* pada penerapan *value engineering* sehingga dapat memberikan inspirasi bagi proyek-proyek konstruksi yang sejenis maupun proyek lainnya.

### **1.5 Lingkup Bahasan**

Agar dalam pembahasan tidak keluar dari tujuan yang ditetapkan, maka akan dilakukan beberapa batasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada konstruksi atap.
2. Tidak meninjau pekerjaan persiapan dan pekerjaan struktur.
3. Kajian rekayasa nilai yang dilakukan sesuai dengan kapasitas kemampuan penulis dan lebih dititikberatkan pada segi menejemen konstruksinya.
4. Harga satuan pekerjaan sesuai dengan Surat Keputusan Bupati Malang.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 *Value Engineering***

Dalam sejarahnya *value engineering* ditemukan oleh seorang sarjana teknik yang bernama Lawrence D. Miles pada tahun 1947, yang didasarkan karena keinginan untuk mendapatkan bahan baku pengganti dengan biaya yang rendah tetapi masih memenuhi fungsi produk yang diharapkan. Pada tahun 1980, *value engineering* baru masuk ke Indonesia dan baru digunakan pemerintah pada tahun 1990 yang bertujuan untuk mencari fungsi yang tidak diperlukan (Hutabarat, 1995).

##### **2.1.1 Pengertian *Value Engineering***

Menurut Zimmerman (1982) dalam Kurniawan (2009) *value engineering* adalah sebagai berikut:

- a) *A multidiscipline team approach* yaitu suatu teknik penghematan biaya yang melibatkan pihak, perencana, para ahli yang berpengalaman di bidangnya masing-masing dan konsultan VE. Jadi pekerjaan VE adalah kerja suatu sistem team, bukan perorangan
- b) *A proven management technique* yaitu suatu teknik penghematan biaya yang telah terbukti dan terjamin mampu menghasilkan berbagai produk bermutu dengan biaya rendah

- c) *A oriented system* digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan biaya-biaya yang tidak diperlukan (*unnecessary cost*), dengan menggunakan tahapan-tahapan dalam rencana kerja/tugas (*VE job plan*)
- d) *An oriented function* berorientasi pada fungsi-fungsi yang diperlukan pada setiap item maupun system yang ditinjau untuk menghasilkan nilai produk yang diinginkan
- e) *Life cycle oriented* berorientasi pada biaya yang diperlukan selama proses serta optimasi pengoperasian segala fasilitas pendukung (berorientasi pada kepemilikan dan pengoperasian fasilitas).

*Value engineering* bukanlah suatu *a cost cutting process* yaitu proses menurunkan biaya dengan jalan menekan harga satuan serta mengorbankan mutu, keandalan dan penampilan dari produk yang dihasilkan Zimmerman (1982) dalam Kurniawan (2009).

Rekayasa nilai (*value engineering*) mencari alternatif terhadap desain yang original yang dapat secara efektif meningkatkan nilai (*value*) atau mengurangi biaya proyek atau produk. Alternatif-alternatif dapat dikembangkan dengan mengajukan pertanyaan yang mendasar sebagai berikut, “Apa lagi yang dapat melaksanakan fungsi yang esensial, dan berapa biayanya?” (Marzuki, 2006).

Rekayasa nilai (*value engineering*) didefinisikan sebagai suatu usaha yang dilakukan secara sistematis dan terorganisir untuk melakukan analisis terhadap fungsi sistem, produk, jasa dengan maksud untuk mencapai atau mengadakan fungsi yang esensial dengan *life cycle cost* yang terendah dan konsisten dengan kinerja, keandalan, kualitas dan keamanan yang disyaratkan. SAVE International (*The Society of American Value Engineers International*) menggunakan istilah

yang lebih luas yaitu metodologi nilai atau *value methodology* yang juga bermakna sama. SAVE mendefinisikan nilai atau *value* sebagai biaya yang terendah untuk mengadakan fungsi yang diperlukan, secara handal, pada waktu dan tempat yang diinginkan dengan kualitas yang esensial disertai faktor-faktor kinerja lainnya untuk memenuhi keperluan pengguna (Wilson, 2005).

*Value engineering* adalah suatu metode evaluasi yang menganalisa teknik dan nilai dari suatu proyek atau produk yang melibatkan pemilik, perencana dan para ahli yang berpengalaman dibidangnya masing-masing dengan pendekatan sistematis dan kreatif yang bertujuan untuk menghasilkan mutu dan biaya serendah-rendahnya yaitu dengan batasan fungsional dan tahapan rencana tugas yang dapat mengidentifikasi biaya-biaya dan usaha yang tidak diperlukan atau kurang mendukung (Donomartono, 1999).

Miles (1959) dalam Barruie dan Poulson (1984) mengatakan *value engineering* /rekayasa nilai adalah suatu pendekatan yang bersifat kreatif dan sistematis dengan tujuan mengurangi atau menghilangkan biaya-biaya yang tidak diperlukan.

Menurut Zimmerman dan Hart dalam Hutabarat (1995) rekayasa nilai adalah suatu teknik manajemen yang menggunakan pendekatan sistematis untuk mencapai keseimbangan fungsional terbaik antara biaya, keandalan dan penampilan dari suatu sistem atau proyek.

Heller (1971) dalam Hutabarat (1995) juga menerangkan bahwa rekayasa nilai merupakan penerapan sistematis dari sejumlah teknik untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi suatu benda dan jasa dengan memberi nilai terhadap masing-masing fungsi yang ada serta mengembangkan sejumlah

alternatif yang memungkinkan tercapainya fungsi tersebut dengan biaya total minimum. Zimmerman dan Hart dalam Donomartono (1999) *value engineering* adalah “*a value study on a project or product that is being devalued. It analyzes the cost of the project as it is being designed*”.

Jadi *value engineering* adalah suatu metode evaluasi yang menganalisa teknik dan nilai dari suatu proyek atau produk yang melibatkan pemilik, perencana dan para ahli yang berpengalaman dibidangnya masing-masing dengan pendekatan sistematis dan kreatif yang bertujuan untuk menghasilkan mutu yang tetap dengan biaya serendah-rendahnya, yaitu dengan batasan fungsional dan tahapan rencana tugas yang dapat mengidentifikasi dan menghilangkan biaya serta usaha yang tidak diperlukan/tidak mendukung.

Dalam diktat ajar perkuliahan Universitas Negeri Semarang disebutkan bahwa aplikasi *value engineering* biasa digunakan pada tahap perencanaan maupun pada tahap pelaksanaan. Akan tetapi perlu ditekankan kembali bahwa *value engineering* bukanlah :

- a. Suatu revisi desain yang diperlukan untuk mengoreksi kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh perencana maupun mengoreksi perhitungannya.
- b. Suatu proses untuk membuat sesuatu menjadi murah ataupun pemotongan harga dengan mengurangi penampilan.
- c. Kontrol kualitas ataupun pemeriksaan ulang dari perencanaan proyek.

### **2.1.2 Unsur Utama *Value Engineering***

Menurut Isola (1975) dalam Kurniawan (2009) *Value engineering* mempunyai kemampuan yang dapat dipakai sebagai alat bagi *value analysis*.

Kemampuan ini dikenal sebagai unsure-unsur utama dari *value engineering*.

Unsur-unsur utama tersebut adalah sebagai berikut :

- a) Analisis Fungsi
- b) *Cost Model*
- c) Biaya siklus hidup (*life cycle costing*)
- d) Matrik evaluasi
- e) *Functional Analysis Engineering* (FAST)
- f) Rencana kerja *Value Engineering* (*VE job plan*)
- g) Kreativitas
- h) *Cost and worth*
- i) *Human Dynamics* (kebiasaan, penghalang dan sikap)
- j) Keserasian hubungan antara pemberi tugas, konsultan perencana dan konsultan *value engineering*.

### **2.1.3 Tahap-tahap *Value Engineering***

#### **2.1.3.1 Tahap Informasi (*Information Phase*)**

Selama fase ini, digali sebanyak mungkin informasi mengenai desain, latar belakang, kendala, dan proyeksi biaya proyek. Seseorang melaksanakan analisis fungsi dan menentukan peringkat biaya relatif produk sebagai sistem dan subsistem untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah biaya yang berpotensi akan tinggi (Marzuki, 2006). Menurut Isola (1975) dalam Kurniawan (2009) tujuan dari tahapan ini adalah untuk memperoleh latar belakang proyek dan mendefinisikan fungsi. Adapun langkah-langkah pada tahap informasi ini dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

❖ Mengumpulkan data dari desainer atau *owner*

Data yang dimaksud antara lain:

- 1) Kriteria desain
- 2) Batasan-batasan desain yang ditentukan
- 3) Sejarah dan latar belakang proyek
- 4) Peraturan-peraturan yang ada
- 5) Kondisi site
- 6) Gambar desain dan rencana
- 7) Spesifikasi
- 8) Perhitungan desain
- 9) Estimasi biaya
- 10) Rencana operasional, perawatan dan biayanya

❖ Identifikasi item dengan biaya dan energy tinggi untuk pemilihan item kerja rekayasa nilai. Teknik yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) *Breakdown analysis*
- 2) *Cost model*
- 3) Pendekatan analisa fungsi
- 4) Pendekatan waktu dengan pekerjaan yang lama, kompleksitas desain dan tingginya biaya pendukung kerja

❖ Analisis fungsi

Analisis fungsi merupakan basis utama di dalam *value engineering* karena analisis inilah yang membedakan *value engineering* (VE) dari teknik-teknik penghematan biaya lainnya. Analisis ini membantu di dalam menentukan biaya terendah yang diperlukan untuk melaksanakan fungsi-fungsi utama dan fungsi-

fungsi pendukung dan mengidentifikasi biaya-biaya yang dapat dikurangi atau dihilangkan tanpa mempengaruhi kinerja atau kendala bangun/produk (Marzuki, 2006).

Fungsi dasar suatu bangunan merupakan pekerjaan utama yang harus dilaksanakannya. Fungsi-fungsi sekunder sering merupakan fungsi-fungsi yang mungkin diinginkan keberadaannya tetapi sebenarnya tidak diperlukan untuk melaksanakan tugas atau pekerjaan tertentu. Fungsi-fungsi sekunder yang harus ada merupakan fungsi-fungsi yang secara absolut diperlukan untuk melaksanakan tugas atau pekerjaan tertentu, walaupun sebenarnya tidak melaksanakan fungsi dasar. Fungsi produk/bangunan secara menyeluruh ditentukan terlebih dahulu sebelum menentukan fungsi elemen-elemennya (Marzuki, 2006).

Bagian yang paling sulit pada analisis fungsi adalah memperkirakan nilai kegunaan (*worth*) setiap subsistem atau komponen untuk membandingkannya dengan biaya yang diperkirakan (Setiawan, 2007). Nilai kegunaan (*worth*) memberikan indikasi nilai (*value*) artinya biaya terendah yang diperlukan untuk terlaksananya suatu fungsi tertentu. Untuk itu tidak diperlukan ketelitian yang sangat besar. Nilai kegunaan (*worth*) hanya digunakan sebagai suatu mekanisme untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah dengan potensi penghematan dan perbaikan nilai (*value*) yang tinggi. Subsistem yang melaksanakan fungsi sekunder tidak memiliki *worth* karena tidak berhubungan langsung dengan fungsi dasar.

Sebagai bagian dari analisis fungsi, perlu dibandingkan rasio *cost-to-worth* berbagai alternatif untuk keseluruhan fasilitas dan subsistemnya. Rasio *cost-to-worth* ini diperoleh dengan membagi biaya yang diperkirakan untuk sistem atau



subsistem dengan total worth untuk fungsi dasar sistem atau subsistem. Rasio *cost-to-worth* yang lebih besar daripada dua biasanya mengindikasikan wilayah dimana terdapat potensi penghematan biaya dan perbaikan nilai (*value*) (Setiawan, 2007).

#### ❖ Diagram FAST

FAST merupakan singkatan untuk *Function Analysis System Technique*. FAST merupakan alat bantu yang menggambarkan secara grafik hubungan logik fungsi suatu elemen, subsistem atau fasilitas. Diagram FAST merupakan suatu diagram blok yang didasarkan atas jawaban-jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan "Mengapa?" dan "Bagaimana?" untuk item yang sedang ditinjau. Diagram FAST paling sesuai digunakan pada sistem-sistem yang kompleks untuk menggambarkan secara jelas fungsi dasar dan fungsi sekunder suatu sistem tertentu (Widodo, 2007).

Cara yang dianggap paling efektif didalam analisis fungsi *value engineering* adalah dengan metode FAST (*Functional Analysis System Techniques*). Yang digambarkan secara sistematis dalam bentuk diagram bagan yang saling berkaitan satu sama lain dan diatur secara bertahap untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi serta menggambarkan kaitan antara fungsi-fungsi. Beberapa istilah fungsi pada metode FAST, yaitu :

##### 1. Fungsi Utama

Fungsi bebas yang menggambarkan kegiatan utama yang harus ditampilkan pada sistem.

##### 2. Fungsi Sekunder

##### 3. Fungsi Ukuran (sekunder)

Tergantung fungsi lain yang lebih tinggi tingkatannya.

#### 4. Fungsi Jalur Kritis

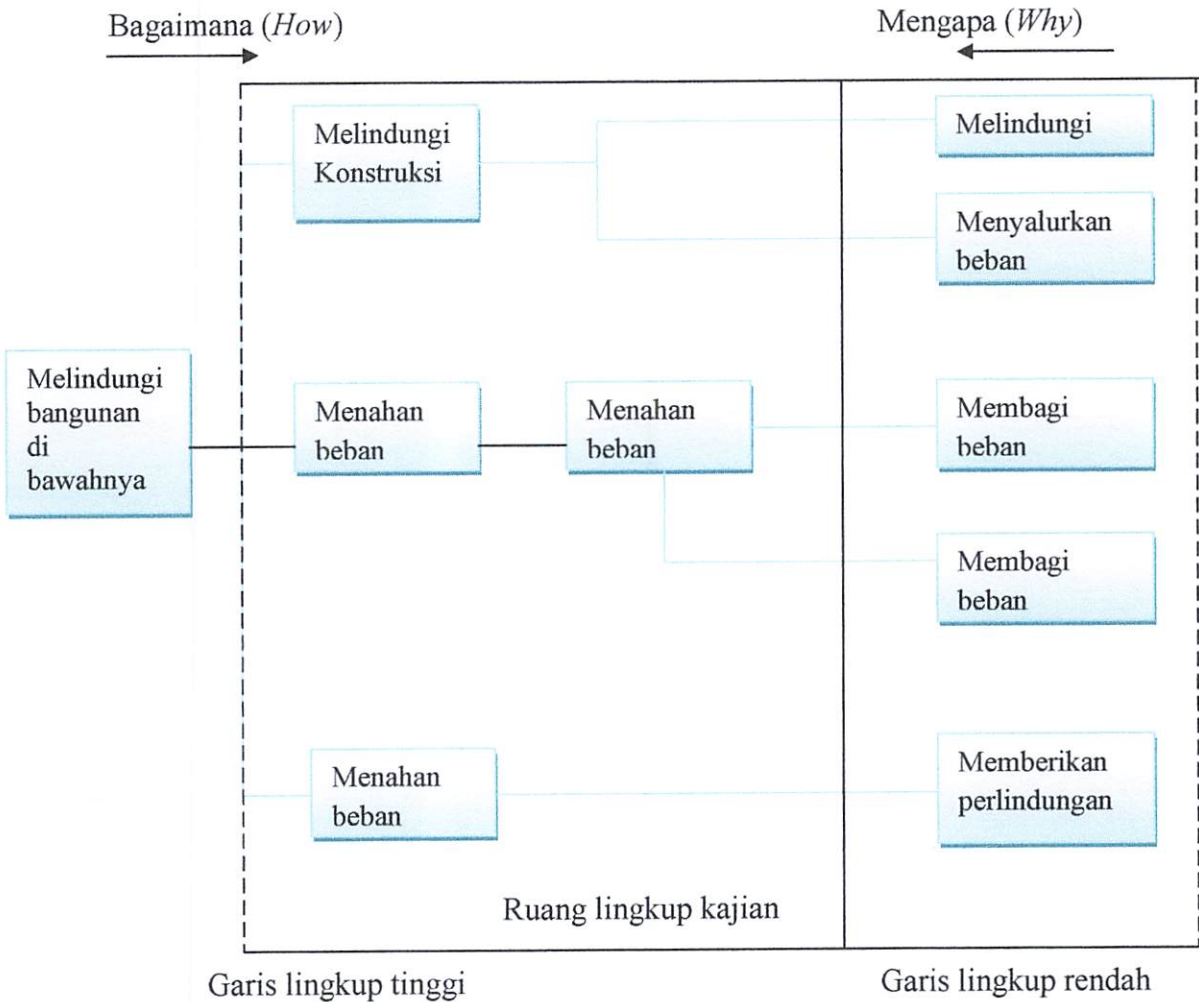
Semua fungsi yang secara berurutan menggambarkan “Bagaimana (*How*)” dan “Mengapa (*Why*)” dari fungsi lain pada urutan tersebut.

#### 5. Fungsi Tingkat Tinggi

Fungsi yang terletak di bagian paling kiri Diagram FAST. Fungsi Dasar merupakan fungsi tingkat tinggi dalam batasan lingkup masalah.

#### 6. Fungsi Tingkat Rendah

Fungsi yang terletak pada bagian paling kanan dari fungsi lain pada diagram FAST. Dalam diagram FAST ini dapat diketahui fungsi sikwensial dan hubungan konkuresinya satu sama lain, baik secara horisontal maupun secara vertikal yang semuanya merupakan fungsi pendukung dari fungsi utama dan fungsi sikwensial dari fungsi beroder tinggi dan beroder rendah, dengan pertanyaan-pertanyaan bagaimana dan mengapa (*How and why*). Untuk lebih jelasnya metode FAST dapat dilihat pada gambar 2.1 yang menjelaskan hubungan fungsi didasarkan atas fungsi primernya.



**Gambar 2.1 Contoh Analisa Fungsi Diagram FAST**

### 2.1.3.2 Tahap Spekulasi/Kreatif

Di dalam tahap ini digunakan suatu proses interaksi kelompok yang kreatif untuk mengidentifikasi gagasan alternatif guna memenuhi fungsi suatu sistem atau subsistem (Setiawan, 2007). Pada tahap ini kemungkinan lain dianalisis dengan menanyakan apakah ada alternative lain yang dapat memenuhi fungsi atau kegunaan yang sama. Alternatif yang diusulkan mungkin didapat dari pengurangan komponen, penyederhanaan ataupun modifikasi dengan tetap

mempertahankan fungsi utama dari obyek. Pada tahap inilah diperlukan kreatifitas.

Segera setelah masalah diidentifikasi dan dirumuskan, dimulailah tahap spekulasi. Disini dipraktikkan apa yang dikenal sebagai *brainstorm* dan mendorong penggunaan imajinasi dan pemunculan ide-ide baru. *Brainstorming* dimaksudkan untuk mengutarakan ide (gagasan) tanpa memikirkan praktis tidaknya atau sulit tidaknya untuk diimplementasikan. Masalah terakhir ini dipikrkan nanti pada waktunya. Jadi pada rapat *brainstorming* berlaku hal-hal sebagai berikut:

- Mengutarakan ide sebebaskan mungkin
- Tidak mengkritik sutau usulan atau pendapat
- Menunda suatu saran yang bersifat *judgement*

Ide dapat diperoleh dari mereka yang bekerja langsung dengan obyek yang sedang dibahas, dari vendor ataupun dari bidang perencanaan perusahaan. Tujuannya adalah mendengarkan dan mencatat idea tau pemikiran sebanyak mungkin tanpa mengkritiknya kemudian menganalisis. Pendekatan yang perlu diperhatikan dalam proses kreatif ini adalah menyingkirkan pemikiran adanya pemecahan yang telah diketahui bagi suatu persoalan. Jadi harus diusahakan melupakan metode atau bagian konfigurasi yang dipakai saat ini dan sepenuhnya berpikir dalam kerangka fungsional. Dengan demikian akan tumbuh sejumlah besar usulan pemecahan yang umunya berakhir dengan metode atau bagian yang lebih baik (Widodo, 2007).

### 2.1.3.3 Tahap Analisis

Pada tahap ini ide-ide yang dimunculkan di tahap sebelumnya dianalisis dan dikritik. Mulai dilakukan penilaian atau keputusan (*judgement*) yang pada tahap sebelumnya sengaja tidak diadakan agar pemikiran yang kreatif tidak terhalang. Disini penyaringan dan kombinasi antara keperluan proses produksi, pemasaran dan fungsi mengalami kristalisasi artinya yang pada tahap terdahulu baru berupa ide kini meningkat ke pemecahan masalah secara konkrit. Proses ini berurusan dengan memilih dan mengadakan keputusan (*judgement*) yang akan memberi jalan kepada pengembangan pemecahan yang bisa diimplementasikan. Dan memperhalus serta memperkuat ide-ide yang mendorong kinerja fungsi dengan cara yang berbeda (Widodo, 2007).

Langkah-langkah dalam tahap analisis ini adalah sebagai berikut:

- ✚ Mencari kriteria pada setiap komponen yang akan di *value engineering* misalnya pengaruh terhadap bangunan sekitar, biaya pelaksanaan, waktu tunggu, efisiensi daya dukung, kecepatan pelaksanaan, ketersediaan material dan jumlah tenaga kerja.
- ✚ Mencari bobot setiap kriteria-kriteria yang muncul dengan misalnya dengan menggunakan metode *zero one* yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Pembobotan Kriteria dengan Metode Zero One

| Kriteria | No | Nomor Kriteria |   |   | Total | Rank | Angka rank | Bobot |
|----------|----|----------------|---|---|-------|------|------------|-------|
|          |    | 1              | 2 | 3 |       |      |            |       |
|          | 1  |                |   |   |       |      |            |       |
|          | 2  |                |   |   |       |      |            |       |
|          | 3  |                |   |   |       |      |            |       |

Pada Tabel 2.1 dapat dijelaskan dengan menggunakan metode *zero one* dapat menentukan rangking dari setiap kriteria yang telah ditetapkan. Rangking didapat dari nilai total metode tersebut dimana yang mempunyai nilai total yang besar mendapatkan rangking 1 begitu juga sebaliknya. Dalam menentukan angka rangking didapat dari kebalikan jumlah rangking. Misal pada tabel di atas ada 3 rangking, maka ranking 1 mendapatkan nilai 3, rangking 2 mendapat nilai 2 sedangkan rangking 3 mendapat nilai 1. Kolom bobot pada Tabel 2.1 didapat dengan membagi angka angking pada setiap kriteria dengan jumlah angka rangking tersebut sehingga total bobot tetap 100%

✚ Mencari nilai indeks pada setiap alternatif yang muncul pada setiap kriteria.

Nilai indeks dicari dengan menggunakan metode *zero one* pada alternatif terhadap setiap kriteria. Contoh terdapat alternatif A, B, dan C dimana  $A > B$ ,  $A > C$ ,  $B > C$ ,  $B < A$ ,  $C < A$ , dan  $C < B$ . Sehingga dapat ditulis dalam Tabel 2.2 dibawah ini :

**Tabel 2.2 Metode Zero One dalam Mencari Nilai Indeks**

| Alternatif | A | B | C | Jumlah | Indeks |
|------------|---|---|---|--------|--------|
| A          | X | 1 | 1 | 2      | 2/3    |
| B          | 0 | X | 1 | 1      | 1/3    |
| C          | 0 | 0 | X | 0      | 0      |

✚ Memilih alternatif yang terbaik dengan menggunakan matrik evaluasi

Matrik evaluasi merupakan metode yang digunakan untuk mengambil keputusan dalam memilih alternatif yang terbaik dengan mengalikan bobot kriteria yang muncul dengan index setiap alternatif pada setiap kriteria. Dimana nilai

perkalian tersebut yang terbesar merupakan alternatif yang terbaik yang akan dipilih. Atau dapat dilihat pada Tabel 2.3 di bawah ini :

**Table 2.3 Metode Matrik Evaluasi**

| No | Alternatif | Kriteria        |                 |                 | Total |
|----|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
|    |            | 1<br>(bobot)    | 2<br>(bobot)    | 3<br>(bobot)    |       |
|    |            | Indeks<br>Nilai | Indeks<br>Nilai | Indeks<br>Nilai | Nilai |
|    |            |                 |                 |                 |       |

Pada tabel 2.3 diatas dapat dijelaskan bahwa kata “bobot” pengertiannya adalah bobot dari setiap kriteria yang muncul dari komponen pekerjaan yang dicari menggunakan metode *zero one*, “indeks” mempunyai pengertian adalah nilai indeks dari alternative yang muncul terhadap setiap kriteria-kriteria yang ada. “nilai” adalah nilai perkalian antara indeks dengan bobot setiap kriteria. Sedangkan “(nilai)” pada kolom total adalah nilai total dari semua nilai pada setiap kolom kriteria yang ada.

- ✚ Mencari nilai rasio *cost/worth* pada setiap komponen yang akan di *value engineering*

*Cost* adalah biaya awal yang dikeluarkan setiap komponen pekerjaan yang akan dilakukan *value engineering* baik yang fungsi primer maupun sekunder. *Worth* adalah biaya yang muncul setelah dilakukan *value engineering* baik yang mempunyai fungsi primer maupun sekunder. Sedangkan nilai rasio *cost/worth* adalah nilai rasio penghematan setelah dilakukan *value engineering* pada setiap komponen pekerjaan. Apabila nilai *cost/worth* >1 artinya terjadi penghematan pada

komponen tersebut, sedangkan nilai  $cost/wort < 1$  artinya tidak terjadi penghematan pada komponen tersebut. Dapat dilihat pada Tabel 2.4 di bawah ini:

**Tabel. 2.4 Analisis Fungsi Komponen Pembangunan dan Nilai Cost dan Worth**

| No     | Komponen | Fungsi |      |      | Worth | Cost |
|--------|----------|--------|------|------|-------|------|
|        |          | Verb   | Noun | Kind |       |      |
|        |          |        |      |      |       |      |
|        |          |        |      |      |       |      |
| Jumlah |          |        |      |      |       |      |

Pada tabel 2.4 diatas dapat dijelaskan bahwa pada tabel tersebut terdapat kolom komponen, dimana komponen tersebut adalah komponen/bagian dari item pekerjaan yang akan *divalueengineering*. Pada tabel tersebut juga terdapat kolom fungsi *verb*, *noun* dan *kind* yang mempunyai fungsi masing-masing. Kolom *verb* berisi fungsi kerja dari komponen tersebut, begitu juga dengan kolom *noun* yang berisi bentuk fungsi dari komponen tersebut. Sedangkan pada kolom fungsi *kind* berisi fungsi tersebut fungsi primer (pokok) atau sekunder. Kolom *cost* berisi biaya awal yang dikeluarkan pada setiap komponen pada pekerjaan yang akan *divalueengineering* sedangkan *worth* adalah biaya yang dikeluarkan setelah dilakukan *value engineering*.

#### 2.1.3.4 Tahap Pengembangan/Rekomendasi

Tahap pengembangan merupakan tahap di mana nantinya akan muncul perbandingan nilai/biaya antara *existing* dan alternatif yang dipakai setelah adanya penambahan nilai *maintenance cost* dalam beberapa kurun waktu bangunan. Selain itu juga akan muncul berapa *cost saving*. Pada tahap ini alternatif-alternatif yang terpilih dari tahap sebelumnya dibuat program pengembangannya sampai menjadi usulan yang lengkap. Umumnya tim tidak cukup memiliki pengetahuan



yang menyeluruh dan spesifik. Oleh karena itu diperlukan bantuan dari luar yaitu para spesialis (tenaga ahli) sesuai bidangnya masing-masing (Widodo, 2007).

Tahap rekomendasi adalah tahap di mana berisi rencana awal item pekerjaan yang *divalue engineering*, usulan yang terbaik, dasar pertimbangan memilih usulan atau alternatif yang terbaik dan diskusi yang berisi tentang nilai penghematan yang didapat dari usulan yang dipilih (Widodo, 2007).

### 2.1.3.5 Tahap Penyajian dan Program Tindak Lanjut

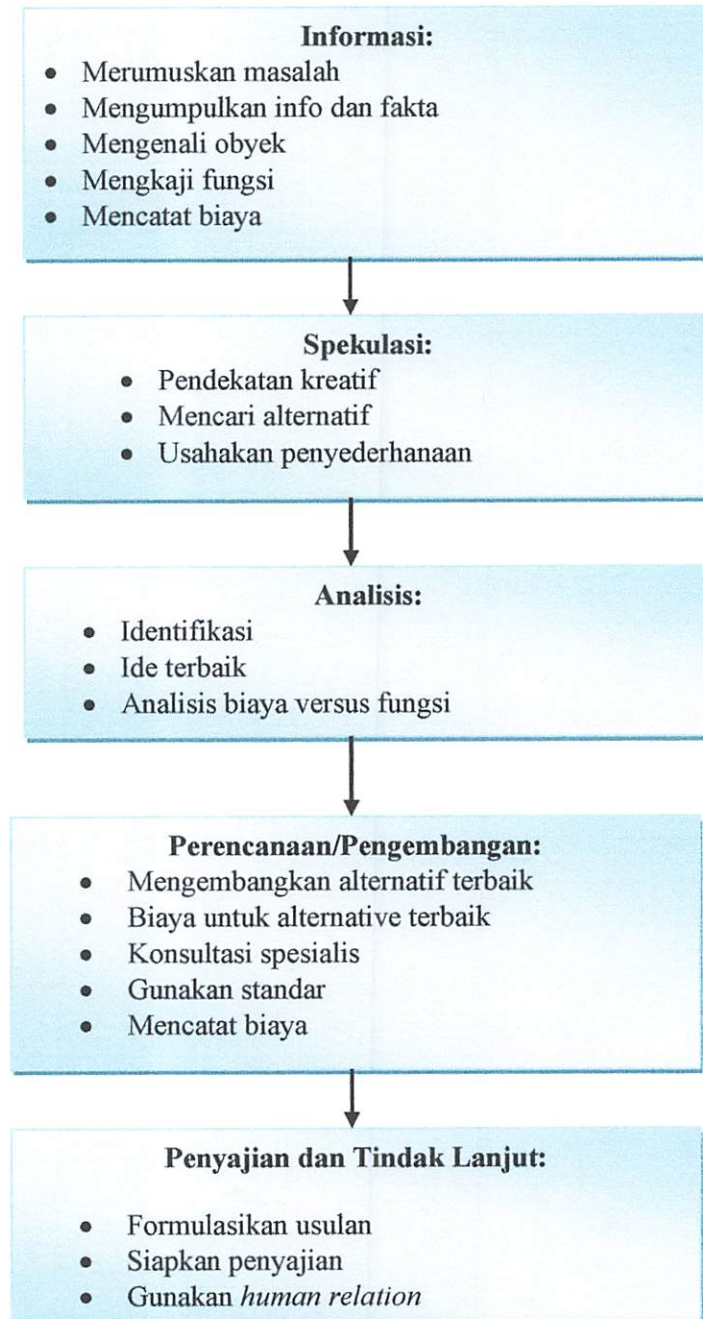
Ini adalah tahap terakhir dari proses rekayasa nilai, yang terdiri dari persiapan dan penyajian kesimpulan hasil rekayasa nilai kepada yang berkepentingan. Laporan hanya menyetengahkan fakta dan informasi untuk mendukung argumentasi. Semua varians aspek teknik dan biaya desain semula dibandingkan hasil rekayasa nilai dipaparkan dengan jelas. Jadi laporan akhir berisi sebagai berikut:

- Identifikasi obyek atau proyek
- Penjelasan fungsi masing-masing komponen dan keseluruhan komponen sebelum dan sesudah dilakukan rekayasa nilai
- Perubahan desain (pengurangan/peningkatan) yang diusulkan
- Perubahan biaya
- Total penghematan biaya yang akan diperoleh (Soeharto, 1997).

**Tabel 2.5 Rencana Kerja Rekayasa Nilai (Soeharto, 1997)**

| <b>A<br/>(L.D Miles)</b> | <b>B<br/>(DOD)</b>             |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Informasi             | 1. Informasi                   |
| 2. Spekulasi             | 2. Spekulasi                   |
| 3. Analisis              | 3. Analisis                    |
| 4. Perencanaan           | 4. Perencanaan                 |
| 5. Eksekusi              | 5. Penyajian dan tindak lanjut |
| 6. Penyajian             |                                |

Adpun skema langkah-langkah dalam proses rekayasa nilai dapat dilihat pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2 Langkah-langkah Proses Rekayasa Nilai**

### 2.1.4 Pengaruh *Value Engineering* untuk Proyek

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dengan digunakannya rekayasa nilai (*VE job plan*) diantaranya adalah sebagai berikut:

- ✚ Tujuan dapat dijabarkan dengan singkat

Dengan digunakannya rencana kerja *value engineering*, dapat membantu *team study* dalam mengidentifikasi keperluan proyek dan menilai sesuai dengan fungsinya

- ✚ Pendekatan yang terorganisir

Melalui rencana kerja *value engineering*, maka *value engineering study* dapat terorganisir dengan baik

- ✚ Rencana kerja dapat diminumkan bagian-bagian yang memiliki biaya tinggi

Bagian yang memerlukan biaya besar dapat diidentifikasi oleh tim *value engineering* dengan menggunakan rencana kerja dan diusahakan dari biaya besar itu dapat ditekan

- ✚ Rencana kerja membantu orang berpikir secara mendalam

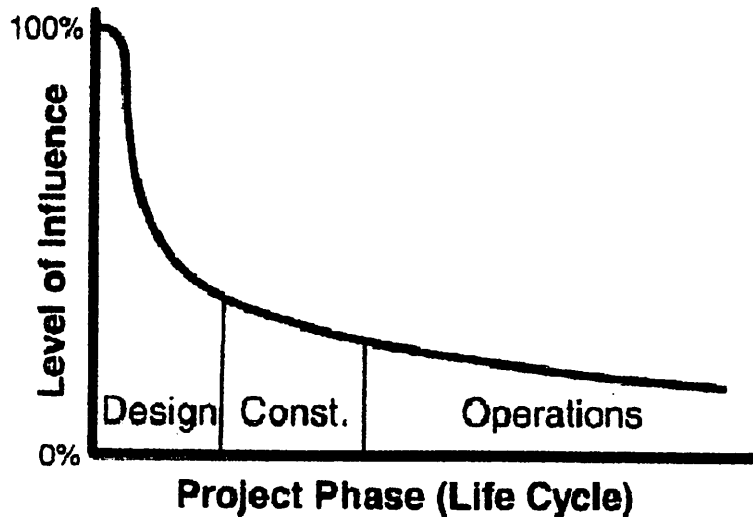
Dengan rencana kerja *value engineering*, orang dapat termotivasi untuk menampilkan beberapa ide dan dapat membuat perbandingan serta analisa secara terperinci dari ide-ide tersebut

- ✚ Rencana kerja merupakan suatu pendekatan yang obyektif

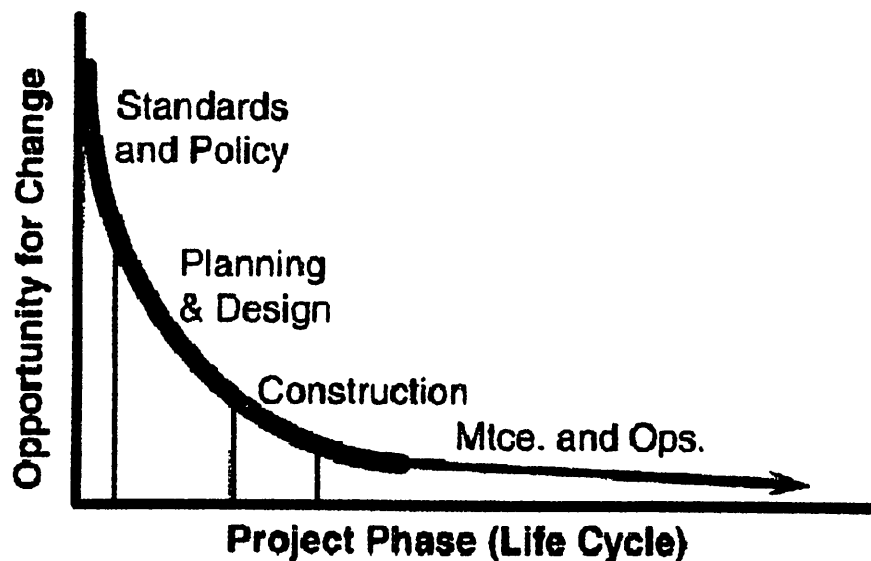
Rencana kerja *value engineering* membantu untuk melihat suatu produk atau proyek secara obyektif.

Studi *value engineering* akan lebih bermanfaat bila dilaksanakan sedini mungkin. Ini disebabkan kenyataan bahwa 80-90% dampak terhadap kualitas dan

biaya proyek ditentukan oleh fase perencanaan (*planning*) dan desain (Setiawan, 2007). Keadaan ini diperlihatkan pada Gambar 2.3 dan Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.3 Tingkat pengaruh penerapan *value engineering* terhadap biaya sepanjang perjalanan proyek



Gambar 2.4 Kesempatan untuk mengimplementasikan perubahan sepanjang perjalanan proyek

(Sumber: NCHRP, 2005)

Penerapan *value engineering* secara dini selama berlangsungnya proyek juga akan melancarkan pengembangan alternatif, dibandingkan dengan mencoba

mengoptimalkan desain pada tahap yang lebih lanjut. Penggunaan *value engineering* pada tahap awal memungkinkan tim proyek untuk secara cepat mendefinisikan konsep proyek. Selanjutnya, tim dapat mengambil manfaat dengan adanya keterlibatan stakeholders sejak awal untuk mencapai kesepakatan lebih dini yang akan mempersingkat keseluruhan waktu yang diperlukan untuk mencapai solusi optimal. Salah satu cara untuk mengukur manfaat penerapan *value engineering* adalah melalui *Return on Investment* (ROI) yang merupakan suatu indeks yang didasarkan atas biaya untuk melaksanakan suatu studi *value engineering* pada suatu proyek dan penghematan biaya yang diperoleh sebagai hasil implementasi rekomendasi *value engineering* (Setiawan, 2007).

Sebagai contoh, *value engineering* pada tahap konsep telah dilakukan oleh *New York District Corps Of Engineers* dalam pengendalian kerusakan pantai di utara New Jersey (Melby, 2003). Selanjutnya, penerapan *value engineering* pada tahap preliminary design antara lain telah dilakukan pada jembatan-jembatan jalan raya di Jepang (Hwang, 2003). Hasil penelitian Adi Saptono yang berjudul “Analisa Penentuan Bangunan Atas Jembatan dengan Metode Rekayasa Nilai “ menunjukkan bahwa dari empat alternatif jembatan berdasarkan analisa untung rugi dan analisa kelayakan terpilih tiga struktur atas jembatan yang dapat digunakan di atas kali pecangan yaitu jembatan konvensional, jembatan beton prestrees dan jembatan komposit baja-beton. Dari ketiga alternatif yang terpilih dianalisis struktur atas jembatan tipe komposit baja-beton yang memenuhi syarat kekuatan dan memberikan biaya yang efisien.

### 2.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi *Value Engineering*

Menurut Tugino (2004) faktor-faktor yang mempengaruhi *value engineering* adalah:

#### 1). Tersedianya data-data perencanaan

Data-data perencanaan di sini adalah data-data yang berhubungan langsung dengan proses perencanaan sebuah bangunan yang dibangun dan akan diadakan *value engineering*.

#### 2). Biaya awal (*Initial Cost*)

Biaya awal disini adalah biaya yang dikeluarkan mulai awal pembangunan sampai pembangunan tersebut selesai.

#### 3). Persyaratan operasional dan perawatan

Dalam suatu *value engineering* juga harus mempertimbangkan nilai operasional dan perawatan dalam alternatif-alterantif yang disampaikan melalui analisis *value engineering* dengan jangka waktu tertentu.

#### 4). Ketersediaan material

Ketersediaan material disini adalah material yang digunakan sebagai alternatif-alternatif dalam analisis *value engineering* suatu pembangunan atau pekerjaan tiap item pekerjaan harus mempunyai kemudahan dalam mencarinya dan tersedia dalam jumlah yang cukup di daerah proyek.

#### 5). Penyesuaian terhadap standart

Penyesuaian yang dimaksud di sini adalah semua alternatif-alternatif yang digunakan harus mempunyai standart dalam pembangunan baik akurasi dimensi, persisinya maupun kualitasnya.

## 6). Dampak terhadap pengguna

Dampak terhadap penggunaan di dalam *value engineering* suatu bangunan harus mempunyai dampak positif kepada pengguna dari segi keamanan maupun kenyamanan.

Menurut Widodo (2007) dalam mengidentifikasi biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak perlu dalam penerapan *value engineering* tidaklah mudah, karena ada beberapa faktor yang menyebabkan biaya dan usaha tersebut tidak terlihat oleh tim (pemilik, perencana maupun pelaksana), diantaranya :

- ✚ Terbatasnya waktu yang diberikan dalam proses perencanaan
- ✚ Kurang dan keterlambatan informasi
- ✚ Kekurangan kreatifitas dalam mengembangkan wawasan atau gagasan baru
- ✚ Kurang tepatnya konsep yang dipakai
- ✚ Tidak memilih cara kerja yang efisien
- ✚ Masih belum cepat tanggap terhadap perubahan atau perkembangan
- ✚ Masih memiliki sifat kerja sendiri-sendiri antara perencana dan pemilik
- ✚ Tidak mau mendapat saran
- ✚ Perubahan kebijaksanaan dan keadaan politik
- ✚ Kurangnya penghargaan kepada pelaku kegiatan
- ✚ Hubungan masyarakat dan lingkungan yang kurang serasi.

Akibat dari biaya-biaya dan kondisi yang tidak perlu, maka kebutuhan akan aplikasi *value emgineering* sangat diperlukan dan terus meningkat akhir-akhir ini, hal itu disebabkan karena:

- a. Biaya konstruksi yang meningkat

- b. Kurangnya sumber dana dalam pembangunan.
- c. Suku bunga yang tinggi.
- d. Inflasi yang meningkat setiap tahun.
- e. Kemajuan teknologi yang meningkat pesat maupun metode pembangunannya (Setiawan, 2007).

### **2.1.6 Karakteristik *Value Engineering***

Menurut Hutabarat (1995) karakteristik *value engineering* adalah sebagai berikut:

#### **1). Berorientasi pada fungsi**

Perancangan dimulai dengan mengidentifikasi fungsi-fungsi yang dibutuhkan. Dalam penerapan *value engineering* harus jeli mencari elemen-elemen pekerjaan yang memiliki potensial untuk dilakukan analisis VE sehingga dapat menghasilkan penghematan biaya total proyek.

#### **2). Berorientasi pada sistem**

Perancangan harus dilakukan dengan mempertimbangkan seluruh dimensi permasalahan, melihat keterkaitan antara komponen-komponenya dalam mengidentifikasi dan menghilangkan biaya-biaya yang tidak diperlukan. Dalam melakukan analisis VE pada suatu item pekerjaan harus memperhatikan perencanaan anggaran biayanya. Bagaimana proses perencanaan biaya dari komponen-komponen item pekerjaan tersebut agar nantinya dapat dilakukan pengidentifikasian dan penghilangan biaya-biaya yang tidak diperlukan.



### 3). Multidisiplin ilmu

Perancangan melibatkan berbagai disiplin keahlian. Suatu pekerjaan sebelum dilakukan perhitungan analisis VEnya harus dipertimbangkan dulu dari segi perencanaan struktur dan anggaran biayanya. Untuk itu diperlukan berbagai ilmu dalam berbagai bidang karena semua yang dibahas di dalam *value engineering* yaitu *value engineering* itu sendiri, perencanaan pelat dan perencanaan pondasi.

### 4). Berorientasi pada siklus hidup produk

Melakukan analisis terhadap biaya total untuk memiliki dan mengoperasikan fasilitas selama siklus hidupnya. Jika siklus hidup pendek maka perlu mempertimbangkan apakah investasi yang dilakukan akan menghasilkan keuntungan.

### 5). Pola pikir kreatif

Proses perancangan harus dapat mengidentifikasi alternatif-alternatif pemecahan masalah sebanya-banyaknya secara kreatif. Banyaknya alternatif yang diusulkan akan membuat banyaknya pilihan untuk dijadikan alternatif pengganti dengan membandingkan alternatif-alternatif tersebut dan memilih salah satu alternatif yang terbaik.

## 2.1.7 Nilai, Biaya dan Fungsi

### 2.1.7.1 Nilai

Arti nilai (*value*) sulit dibedakan dengan biaya (*cost*) atau harga (*price*). Nilai mengandung arti subyektif apalagi bila dihubungkan dengan moral, estetika, social, ekonomi dan lain-lain. Dalam pembahasan rekayasa nilai, nilai hanya

dikaitkan dengan ekonomi. Menurut Soeharto (1997) pengertian nilai dibedakan dengan biaya karena hal-hal sebagai berikut:

- ✚ Ukuran nilai ditentukan oleh fungsi atau kegunaannya sedangkan harga atau biaya ditentukan oleh substansi barangnya atau harga komponen-komponen yang berbentuk barang tersebut.
- ✚ Ukuran nilai condong kearah subyektif sedangkan biaya tergantung kepada angka (*monetary value*) pengeluaran yang telah dilakukan untuk mewujudkan barang tersebut.

#### **2.1.7.2 Biaya**

Biaya adalah jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi, dan aplikasi produk. Penghasil produk selalu memikirkan akibat dari adanya biaya terhadap kualitas, reabilitas dan *maintainability* karena ini akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai. Biaya pengembangan merupakan komponen yang cukup besar dari total biaya. Sedangkan perhatian terhadap biaya produksi amat diperlukan karena sering mengandung sejumlah biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*) (Soeharto, 1997).

#### **2.1.7.3 Fungsi**

Pemahaman akan arti fungsi amat penting dalam mempelajari rekayasa nilai, karena fungsi akan menjadi obyek utama dalam hubungannya dengan biaya. Untuk mengidentifikasinya, L. D Miles menerangkan sebagai berikut:

1. Suatu sistem memiliki bermacam-macam fungsi yang dapat dibagi menjadi dua kategori sebagai berikut:
  - a) Fungsi dasar, yaitu alasan pokok sistem itu terwujud. Biasanya kendaraan truk, fungsi pokoknya adalah sebagai alat pengangkut dan inilah yang mendorong untuk membuatnya. Sifat-sifat fungsi dasar adalah sekali ditentukan tidak dapat diubah lagi. Bila suatu peralatan kehilangan fungsi dasarnya berarti kehilangan nilai jualnya di pasaran yang melekat pada fungsi tersebut.
  - b) Fungsi kedua (*secondary function*) adalah kegunaan yang tidak langsung untuk memenuhi fungsi dasar, tetapi diperlukan untuk menunjangnya. Fungsi kedua kadang-kadang dapat menimbulkan hal-hal yang tidak disukai. Misalnya untuk menggerakkan truk dipilih mesin disel yang relative murah harga bahan bakarnya. Tetapi mesin disel juga menghasilkan banyak asap yang tidak disukai.
2. Untuk mengidentifikasi fungsi dengan cara yang mudah adalah dengan menggunakan kata kerja dan kata benda seperti terdapat dalam tabel 2.6 berikut ini.

**Tabel 2.6 Identifikasi Fungsi**

| No | Nama peralatan | Fungsi     |            |
|----|----------------|------------|------------|
|    |                | Kata kerja | Kata benda |
| 1  | Truk           | Mengangkut | Barang     |
| 2  | Pompa          | Mendorong  | Air        |
| 3  | Cangkul        | Menggali   | Tanah      |

## **2.2 Perencanaan Biaya pada Proyek Konstruksi**

### **2.2.1 Pengertian Perencanaan Biaya pada Proyek Konstruksi**

Perencanaan biaya konstruksi adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pembangunan/proyek tersebut (Ibrahim, 1994). Biaya proyek merupakan hal yang penting selain waktu, kedua hal ini berkaitan erat dan dipengaruhi oleh metode pelaksanaan, pemakaian peralatan, bahan, dan tenaga kerja. Dengan adanya persaingan harga dalam tender maka perlu adanya estimasi yang tepat dan akurat dan harus di mulai sejak pelaksanaan tender dimulai, sebab biaya yang disetujui oleh kontrak tidak dapat diubah tanpa sebab yang tepat. Untuk itu diperlukan perhitungan, analisa dan pengalaman kerja yang benar supaya tidak mengalami kerugian dikemudian hari (Setiawan, 2007).

### **2.2.2 Jenis Biaya Konstruksi**

#### **1). Modal tetap (*fixed capital*)**

Modal tetap adalah biaya yang dikeluarkan untuk membangun proyek atau menghasilkan produk yang diinginkan, mulai dari studi kelayakan, *design engineering*, pengadaan konstruksi sampai instalasi atau proyek siap beroperasi penuh (Setiawan, 2007).

Biaya modal tetap dibagi menjadi dua macam yaitu sebagai berikut :

#### **a) Biaya Langsung**

Biaya langsung adalah biaya yang langsung berhubungan dengan konstruksi /bangaunan yang didapat dengan mengalikan volume pekerjaan

dengan harga satuan pekerjaan tersebut (Setiawan, 2007). Biaya langsung terdiri dari :

1. Biaya bahan bangunan

Untuk menghitung biaya langsung mengenai bahan bangunan perlu diperhatikan :

- Bahan sisa / bahan terbuang
- Mencari harga terbaik yang masi memenuhi harga bestek
- Cara pembayaran kepada penjual

2. Upah buruh

Yang perlu diperhatikan dalam menghitung upah buruh adalah :

- Dalam menghitung upah buruh borongan keseluruhan untuk daerah-daerah tertentu
- Faktor -faktor kemampuan dan kapasitas kerjanya
- Ongkos transport, penginapan, gaji ekstra bagi buruh atau mandor yang di datangkan dari daerah lain
- Undang-undang perburuhan yang berlaku

3. Biaya peralatan

- Untuk peralatan yang disewakan perlu diperhatikan ongkos keluar biaya reparasi kecil
- Untuk alat yang disewa perlu diperhatikan bunga investasi, reparasi besar, pemeliharaan dan mobilisasi.

#### 4. Biaya subkontrak

Pekerjaan subkontrak umumnya merupakan paket kerja yang terdiri dari jasa dan material yang disediakan oleh subkontraktor dan belum termasuk di dalam klafikasi butir 1, 2, dan 3.

#### 5. Biaya transportasi

Termasuk seluruh biaya transportasi material, peralatan, tenaga kerja yang berkaitan dengan penyelenggaraan proyek (Setiawan, 2007).

### **b) Biaya tak langsung**

Biaya tak langsung adalah biaya yang tak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, tetapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. Biaya tak langsung meliputi :

- a. Biaya *overhead* adalah biaya pengeluaran operasi perusahaan yang dibebankan kepada proyek ( menyewa kantor, menyewa listrik, telfon, biaya pemasaran dan pengeluaran untuk pajak asuransi, *royalty*, uang jaminan, dan lain-lain.
- b. Biaya tak terduga adalah biaya untuk kejadian yang mungkin bias terjadi, mungkin tidak jadi.
- c. Keuntungan adalah hasil dari jerih payah dari keahlian ditambah hasil dari faktor risiko.
- d. Laba dan kontigurasi (kenaikan harga)

Setelah komponen biaya terkumpul, kemudian diperhitungkan jumlah kontigurasi dan laba (Setiawan, 2007).

## 2) Modal kerja (*working capital*)

Modal kerja adalah biaya yang diperlukan untuk proyek mulai beroperasi sampai proyek selesai (Setiawan, 2007). Perkiraan biaya memang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada taraf pertama dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi, selanjutnya memiliki fungsi dengan spektrum yang sangat luas yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan maupun waktu (Soeharto, 1997).

Pada penulisan Tugas Akhir ini perhitungan biaya hanya dibatasi pada perhitungan struktur atap saja. Oleh karena itu perhitungan materialnya terdiri dari perhitungan dimensi profil baja yang selanjutnya dikelompokkan dengan nama harga satuan bahan. Pada perhitungan selanjutnya harga satuan pekerjaan. Yang dimaksud harga satuan pekerjaan ialah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasar perhitungan analisis.

Harga bahan didapat dipasaran dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan daftar satuan upah. Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja disetiap daerah berbeda-beda, jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu bangunan atau proyek harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di pasaran dan lokasi pekerjaan (Ibrahim,2003).

$$\text{Harga satuan pekerjaan} = \text{Bahan} + \text{Upah}$$

Biaya suatu bangunan atau proyek adalah menghitung banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis. Jadi dapat disimpulkan, yang dimaksud dengan biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume dengan harga satuan pekerja yang bersangkutan (Ibrahim, 2003).

$$RAB = \sum ( Volume \times Harga \text{ Satuan Pekerja} )$$

## 2.3 Konstruksi Atap Baja

### 2.3.1 Atap

#### 1. Struktur atap

Struktur atap adalah bagian bangunan yang menahan/mengalirkan beban-beban dari atap. Struktur atap terbagi menjadi rangka atap dan penopang rangka atap. Rangka atap berfungsi menahan beban dari penutup atap. Sedangkan penopang rangka atap adalah yang sering disebut sebagai kuda-kuda, fungsinya untuk menyangga rangka atap.



**Gambar 2.5 Contoh Atap**



Bagian atap terdiri dari:

a) Jurai dalam

Jurai dalam adalah bagian yang tajam pada atap, berjalan dari garis tiris atap sampai bubungan dan terdapat pada pertemuan dua bidang atap pada sudut bangunan ke dalam

b) Jurai Luar

Jurai luar adalah bagian yang tajam pada atap, berjalan dari garis tiris atap sampai bubungan dan terdapat pada pertemuan dua bidang atap pada sudut bangunan ke luar

c) Bubungan

Merupakan sisi atap yang teratas, selalu dalam keadaan datar dan umumnya menentukan arah bangunan

d) Gording

Balok atap sebagai pengikat yang menghubungkan antar kuda-kuda. Gording juga menjadiudukan untuk kasau dan balok jurai

e) Kasau

Komponen atap yang terletak di atas gording dan menjadiudukan reng

f) Reng

Komponen atap yang memiliki profil paling kecil dalam bentuk dan ukurannya. Reng berfungsi sebagai penahan penutup atap dan pengatur jarak setiap genteng agar rapi dan lebih terikat.

2. Penutup atap

Penutup atap merupakan bagian yang menutupi atap secara keseluruhan.



**Gambar 2.6 Contoh Penutup Atap**

**a. Galvanum**

Istilah galvanis atau galvanum cukup familiar di dunia konstruksi. Sebutan ini dipakai untuk membedakan jenis *coating* pada baja ringan. Galvanis adalah istilah untuk baja ringan yang diberi lapisan seng (*zinc*). Menurut Wongsodipuro (2010) untuk Galvanis 90% unsur coatingnya adalah seng. Galvanum merupakan sebutan untuk pelapisan yang mengandung unsur aluminium dan zinc, di lapangan banyak yang menyebutnya sebagai zinalume. Beberapa produsen mengklaim bahwa pada ukuran pelapisan yang sama, galvanum memiliki ketahanan terhadap karat yang lebih tinggi dari pada galvanis. Untuk menyamai kekuatan galvanum menahan karat, maka pelapisan pada galvanis dibuat lebih tebal. Adanya *coating galvanis* dapat memberikan banyak keuntungan karena *coating galvanis* sangat cocok dengan budaya membuat atap di Indonesia yang notabene senang menggunakan genteng keramik dan genteng beton sebagai atap. *Coating galvanis* tahan terhadap cairan semen sehingga kerusakan pada material baja ringannya dapat dihindari.

### 3. Komponen Pelengkap

- Talang

Talang merupakan saluran air pada atap yang berfungsi mengarahkan air agar jatuh ke tanah.

- Lipslang

Lipslang berfungsi untuk mengunci susunan kasau agar tetpa berada pada tempatnya.

#### 2.3.2 Jenis Baja

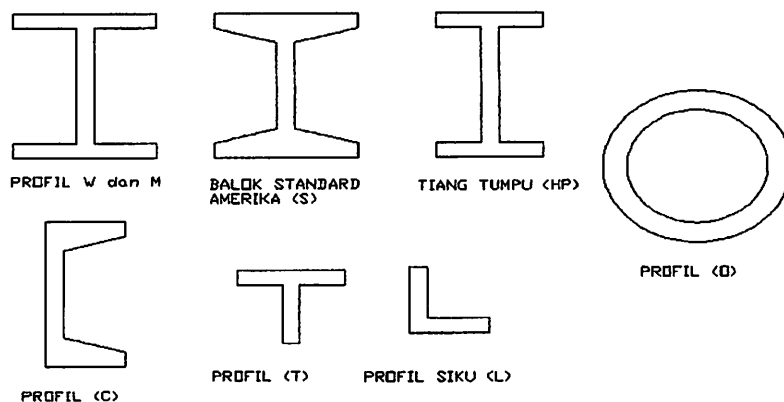
Menurut SNI 2002, baja struktur dapat dibedakan berdasarkan kekuatannya menjadi beberapa jenis, yaitu BJ 34, BJ 37, BJ 41, BJ 50, dan BJ 55. Besarnya tegangan leleh ( $f_y$ ) dan tegangan ultimit ( $f_u$ ) berbagai jenis baja struktur sesuai dengan SNI 2002, disajikan dalam tabel dibawah ini :

**Tabel 2.7 Kuat Tarik Batas dan Tegangan Leleh**

| Jenis Baja | Kuat Tarik Batas ( $f_u$ )<br>MPa | Tegangan Leleh ( $f_y$ )<br>MPa |
|------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| BJ 34      | 340                               | 210                             |
| BJ 37      | 370                               | 240                             |
| BJ 41      | 410                               | 250                             |
| BJ 50      | 500                               | 290                             |
| BJ 55      | 550                               | 410                             |

#### 2.3.3 Profil Baja

Terdapat banyak jenis bentuk profil baja struktural yang tersedia di pasaran. Semua bentuk profil tersebut mempunyai kelebihan dan kelemahan tersendiri. Beberapa jenis profil baja menurut AISCM bagian I diantaranya adalah profil IWF, tiang tumpu (HP), O, C, profil siku (L), dan profil T struktural.



**Gambar 2.7 Profil Baja**

Profil IWF terutama digunakan sebagai elemen struktur balok dan kolom. Semakin tinggi profil ini, maka semakin ekonomis untuk banyak aplikasi. Profil M mempunyai penampang melintang yang pada dasarnya sama dengan profil W, dan juga mempunyai aplikasi yang sama.

Profil S adalah balok standard Amerika. Profil ini memiliki bidang *flens* yang miring, dan *web* yang *relative engineering* lebih tebal. Profil ini jarang digunakan dalam konstruksi, tetapi masih digunakan terutama untuk beban terpusat yang sangat besar pada bagian *flens*.

Profil HP adalah profil jenis penumpu (*bearing type shape*) yang mempunyai karakteristik penampang agak bujursangkar dengan *flens* dan *web* yang hampir sama tebalnya. Biasanya digunakan sebagai fondasi tiang pancang. Bisa juga digunakan sebagai balok dan kolom, tetapi umumnya kurang efisien.

Profil C atau kanal mempunyai karakteristik *flens* pendek, yang mempunyai kemiringan permukaan dalam sekitar 1 : 6. Aplikasinya biasanya digunakan sebagai penampang tersusun, *bracing tie*, ataupun elemen dari bukan rangka (*frame opening*).

Profil siku atau profil L adalah profil yang sangat cocok untuk digunakan sebagai *bracing* dan batang tarik. Profil ini biasa digunakan secara gabungan,

yang lebih dikenal sebagai profil siku ganda. Profil ini sangat baik untuk digunakan pada struktur truss.

#### 2.3.4 Sifat Bahan Baja

Sifat baja yang terpenting dalam penggunaannya sebagai bahan konstruksi adalah kekuatannya yang tinggi, dibandingkan dengan bahan lain seperti kayu, dan sifat keliatannya, yaitu kemampuan untuk berdeformasi secara nyata baik dalam tegangan, dalam regangan maupun dalam kompresi sebelum kegagalan, serta sifat homogenitas yaitu sifat keseragaman yang tinggi.

Baja merupakan bahan campuran besi (Fe), 1,7% zat arang atau karbon (C), 1,65% mangan (Mn), 0,6% silicon (Si), dan 0,6% tembaga (Cu). Baja dihasilkan dengan menghaluskan bijih besi dan logam besi tua bersama-sama dengan bahan tambahan pencampur yang sesuai, dalam tungku temperatur tinggi untuk menghasilkan massa-massa besi yang besar, selanjutnya dibersihkan untuk menghilangkan kelebihan zat arang dan kotoran-kotoran lain.

Berdasarkan persentase zat arang yang dikandung, baja dapat dikategorikan sebagai berikut :

- a) Baja dengan persentase zat arang rendah (*low carbon steel*) yakni lebih kecil dari 0,15%
- b) Baja dengan persentase zat arang ringan (*mild carbon steel*) yakni 0,15% - 0,29%
- c) Baja dengan persentase zat arang sedang (*medium carbon steel*) yakni 0,3% - 0,59%
- d) Baja dengan persentase zat arang tinggi (*high carbon steel*) yakni 0,6% - 1,7%

Baja untuk bahan struktur termasuk ke dalam baja yang persentase zat arang yang ringan (*mild carbon steel*), semakin tinggi kadar zat arang yang terkandung di dalamnya, maka semakin tinggi nilai tegangan lelehnya. Sifat-sifat bahan struktur yang paling penting dari baja adalah sebagai berikut :

a) Modulus elastisitas (E) berkisar antara 193000 Mpa sampai 207000Mpa. Nilai untuk design lazimnya diambil 210000 Mpa.

b) Modulus geser (G) dihitung berdasarkan persamaan :

$$G = E/2(1+\mu)$$

Dimana :  $\mu$  = angka perbandingan poisson

c) Koefisien ekspansi ( $\alpha$ ), diperhitungkan sebesar :  $\alpha = 11,25 \times 10^{-6}$  per °C

d) Berat jenis baja ( $\gamma$ ), diambil sebesar 7,85 t/m<sup>3</sup>.

### 2.3.5 Keunggulan dan Kelemahan Baja

Hingga saat ini terbukti baja memiliki beberapa sifat yang lebih baik dari pada material konstruksi lainnya seperti beton dan kayu. Misalnya lebih kuat terhadap tarik dari pada beton dan lebih seragam sifatnya dari pada kayu.

Keunggulan – keunggulan tersebut antara lain :

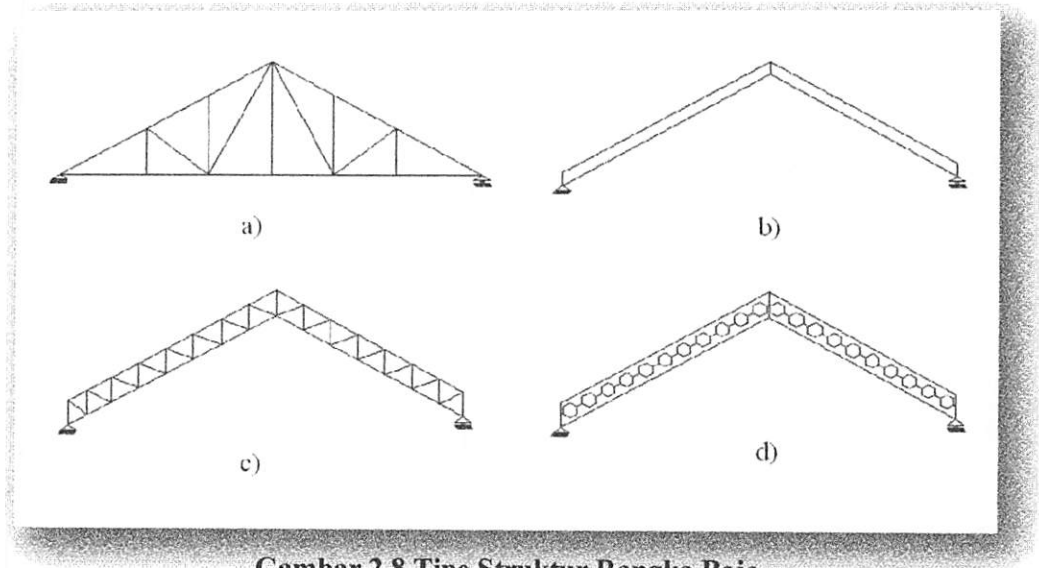
1. Kekuatan tinggi
2. Kemudahan pemasangan
3. Keseragaman
4. Duktilitas ( kekuatan plastis )
5. Struktur yang dihasilkan awet ( mempunyai umur rencana yang tinggi ).

Disamping keunggulan, baja memiliki kelemahan yaitu:

1. Diperlukan biaya pemeliharaan untuk mencegah baja dari korosi.

2. Biaya transportasi pengangkutan baja yang relatif mahal.
3. Diperlukan alat khusus untuk mengangkat baja ketempat yang telah ditentukan.

### 2.3.6 Tipe Struktur Penyangga Atap Baja



**Gambar 2.8 Tipe Struktur Rangka Baja**

Gambar a diatas disebut rangka batang dengan diagonal turun. Teoritis batang-batang diagonal ini akan mengalami gaya tarik sehingga dimensinya bisa kecil. Batang vertikal akan merupakan batang tekan dan didimensi terhadap gaya tekan yang sangat dipengaruhi oleh  $l_k$  = panjang tekuknya. Teoritis pula dibandingkan dengan tipe b maka penurunan (*deflection*) pada rangka kuda-kuda tipe a akan lebih besar, tetapi sebaliknya dimensi batang tekan akan lebih kecil karena  $l_k$  lebih kecil.

Gambar b diatas merupakan gambar kuda-kuda yang menggunakan profil I sebagai batang utamanya. Sehingga sangat diperlukan penggunaan profil yang cukup besar untuk menghindari *deflection* yang besar.

Gambar c diatas merupakan rangka batang yang menggunakan profil silinder biasa pada bagian tengahnya dengan rangka batang naik turun, pada batang atas dan bawah menggunakan profil *CNP double*.

Gambar d diatas merupakan gambar kuda-kuda profil castella atau *honey comb* di mana pada bagian tengah atau di badan profil tersebut dilubangi.

Gambar e diatas disebut tipe *polencieau* atau rasuk prancis. Rangka batang terdiri dari dua bagian, yang ditinggikan ditengah, dihubungkan oleh batang tarik (batang t) batang-batang tekan relatif kecil panjang tekuknya sehingga dimensi lebih kecil. Rangka-rangka anak memikul beban setempat sehingga dimensi batang sangat hemat. Sebaliknya batang h dalam gambar e memerlukan dimensi yang cukup besar. Seperti diterangkan dimuka, tipe rangka "*polencieau*" sangat tepat untuk konstruksi aula sederhana serta gudang (Pasaribu, 1992).

### 2.3.7 Profil WF

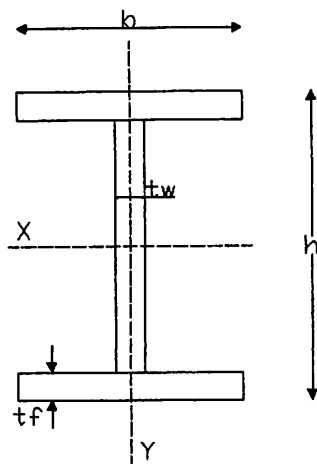
Profil WF memiliki banyak variasi perbandingan ukuran tinggi, lebar, tebal beban, dan tebal sayap. Permukaan sayap bagian dalam sejajar dengan permukaan sayap bagian luar.

Kelebihan dari WF adalah :

- Kekuatan lentur, tekan dan kekakuan cukup besar walaupun jarak antar sayap tidak lebar, tahap terhadap benturan dan gaya horizontal.
- Permukaan dalam dan luar yang sejajar memudahkan dalam penyambungan.
- Mudah dipancang.



Profil ini biasanya dipakai sebagai balok dan kolom pada bangunan gedung, gelagar jembatan, perkuatan pada bangunan bawah tanah, struktur kapal, struktur mesin, pondasi tiang.



Keterangan :

b: Lebar profil

h: Tinggi profil

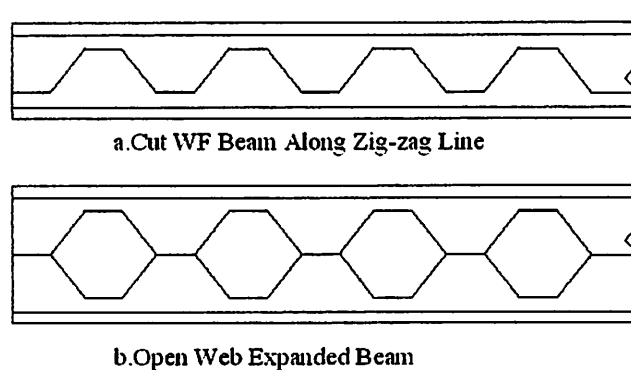
tf: Tebal sayap profil

tw: Tebal badan profil

**Gambar 2.9 Profil WF**

### 2.3.8 Profil Castella

Metode Balok *Honey Comb*, balok sarang lebah atau balok badan terbuka ini pada prinsipnya adalah memperbesar modulus tampang ( $S$ ) dan momem inersia suatu profil I sehingga pada akhirnya akan menghasilkan kekuatan dan kekakuan yang lebih besar dibandingkan profil aslinya.



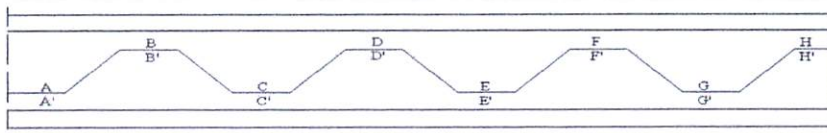
**Gambar 2.10 Pola Pemotongan dan Penyambungan Profil Castella**

Balok *Honey Comb* ini dihasilkan dari suatu pemotongan profil I yang berpola zig-zak sepanjang garis netral dengan menggunakan las sepanjang balik. Setelah bagian dari potongan tersebut diputar sampai ujung bertemu ujung setengah bagian yang lain dan kemudian disatukan dengan las. Sehingga didapat balok profil yang lebih tinggi hingga 1,5 kali balok aslinya dan lubang di tengahnya berbentuk seperti sarang lebah.

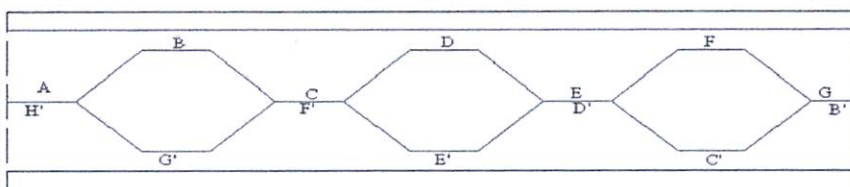
Penggunaan las sebagai penyambung adalah karena las merupakan bagian dari konstruksi dimana dengan pengelasan yang baik, maka akan menghasilkan kekuatan sambungan yang lebih besar dari pada material yang disambung. Selain itu penggunaan las akan memberikan efisiensi dalam pemakaian material sehingga berat kostruksi akan ikut berkurang, cepat dalam pengerjaan.

### 2.3.8.1 Cara Penumpukan atau Penyambungan Kembali Profil Castella

Untuk membuat profil castella (*Castelated beam*), yaitu dengan cara menumpuk atau menyatukan kembali puncak-puncak potongan profil yang lebih tinggi 1,5 kali dari profil aslinya dan berlubang tengah-tengahnya yang menyerupai sarang tawon, untuk lebih jelas lihat gambar 2.11 dan 2.12



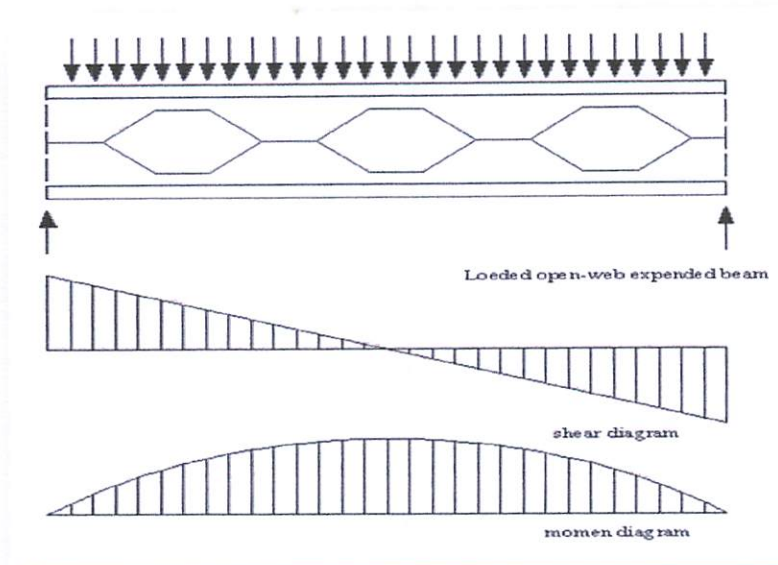
**Gambar 2.11 Pola Pemotongan yang Benar**



**Gambar 2.12 Pola Penyambungan yang Benar**

### 2.3.8.2 Kekuatan Menahan Beban kerja

Dalam perencanaan profil castella flens profil memikul sebagian besar beban lentur, maka pengurangan luas badan profil tidak merupakan persoalan bila di tinjau dari daya tahan terhadap momen. Namun gaya lintang  $V$  yang dipikul oleh badan profil harus di tinjau lebih lanjut.



**Gambar 2.13 Diagram Lentur dan Geser**

Dua bagian T atas dan bawah pada setiap badan yang berlubang menahan gaya geser vertical. Gaya lintang pada tengah bentang mempunyai harga minimum, sehingga tidak mempengaruhi kekuatan profil. Mendekati tumpuan dimana gaya lintang  $V$  makin besar, tegangan lentur yang utama diakibatkan gaya lintang pada potongan T harus dimasukkan pada perhitungan tegangan lentur utama akibat beban profil.

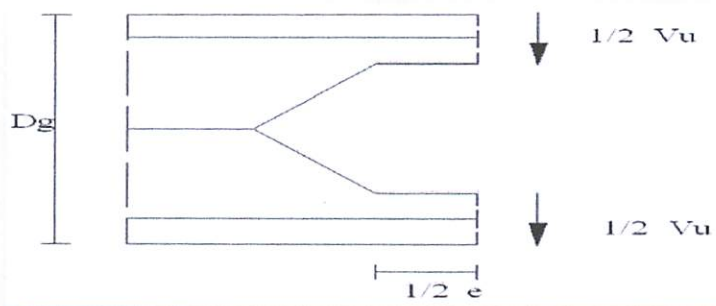
Titik balik (*point of inflection*) momen lentur akibat gaya lintang dari bagian T atas dan bawah diasumsikan terjadi di tengah dari bagian profil yang terbuka ( $e/2$ ). Dan selanjutnya gaya geser vertical total di bagi sama antara dua bagian T.

$$M_T = V_T \cdot e/2$$

Dimana :  $M_T$  = Momen lentur akibat gaya lintang

$V_T$  = Gaya lintang pada suatu penampang T

Di lubang castellan gaya lintang terbagi rata pada bagian atas dan bawah penampang T, dengan anggapan tinggi penampang T sama untuk bagian atas dan bawah. Dari anggapan beban titik balik (*point of inflection*) momen lentur terjadi di tengah-tengah lubang, maka momen terjadi maksimum (momen lentur akibat gaya lintang) pada potongan T adalah :



**Gambar 2.14 Pengaruh Geser Nominal Pada Penampang**

$$M_T = V_T \cdot e/2 = V_T/2 \cdot e/2$$

$$= V_T \cdot e/4$$

$$\frac{1}{2} V_u \leq \phi \cdot V_{nT}$$

$$V_{nT} = \text{---}$$

Dimana :

$M_T$  : momen pada penampang T (kgm)

$V$  : gaya lintang pada penampang T (kg)

$E$  : panjang bagian penampang T (cm)

$V_u$  : geser beban layanan terfaktor (kg)

$V_n$  : kekuatan nominal dalam geser (kg)

- $Z$  : modulus penampang plastis ( $\text{cm}^3$ )  
 $F_y$  : tegangan leleh profil baja ( $\text{kg/cm}^2$ )  
 $\phi$  : faktor resistensi (reduksi kekuatan) untuk lentur = 0,90

Pada ujung tumpuan profil harus utuh dan diperkuat dengan penegar pemikul (*bearing stiffeners*) atau plat penguat beban (*Web dorebler*).

### 2.3.8.3 Perencanaan Profil Baja

A. Modulus penampang minimum balok castella ( $Z_g$ ) untuk momen lentur maksimum ditentukan oleh rumus:

$$Z_{gperlu} = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y}$$

Dimana:

- $Z_{gperlu}$  : modulus plastis penampang balok ( $\text{cm}^3$ )  
 $M_u$  : momen ultimit ( $\text{kgcm}$ )  
 $\phi$  : faktor reduksi (0,90 untuk lentur)  
 $f_y$  : tegangan leleh profil ( $\text{kg/cm}^2$ )

B. Perbandingan profil castella dengan profil aslinya ditentukan oleh rumus (diasumsikan kenaikan tinggi profil castella mencapai 1,5 kali dari profil aslinya).

$$K' = \frac{d_g}{d_b}$$

$$1,5 = \frac{d_g}{d_b} = \frac{Z_{perlu}}{Z_b}$$

$$Z_b = \frac{Z_{perlu}}{1,5}$$

Dimana:

$K'$  : perbandingan tinggi profil setelah peninggian dan sebelum peninggian

$d_g$  : tinggi balok (balok liku) setelah peninggian (cm)

$d_b$  : tinggi balok (balok asli) sebelum peninggian (cm)

$Z_{perlu}$  : modulus plastis penampang profil setelah peninggian (cm<sup>3</sup>)

$Z_b$  : modulus plastis penampang profil sebelum peninggian (cm<sup>3</sup>)

Menentukan nilai perbandingan tinggi ( $K'$ ) yang sebenarnya

$$K' = \frac{Z_{perlu}}{Z_b}$$

C. Tinggi pemotongan zig-zag ( $h'$ ) di tentukan oleh rumus :

$$h' = d_b \cdot (K' - 1)$$

$h'$  : pertambahan tinggi akibat pemotongan zig-zag (cm)

Perkiraan tinggi penampang T yang diperlukan (Blodget, 1972)

$$d_r \geq \frac{V_u}{2 \cdot t_w \cdot f_y}$$

Dimana:

$d_r$  : tinggi penampang T perlu (cm)

$V_u$  : gaya geser terfaktor (kg)

$t_w$  : tebal badan profil (cm)

$f_y$  : tegangan leleh profil (kg/cm<sup>2</sup>).

D. Tinggi profil castella ditentukan oleh rumus :

$$D_g = d_b + h'$$

Dimana:

$D_g$  : tinggi balok liku setelah peninggian (cm)

E. Tinggi penampang T ditentukan oleh rumus :

$$d_r = \dots - h'$$

Dimana:

$d_r$  : tinggi penampang T yang sebenarnya

F. Tinggi tangkai penampang T ditentukan oleh rumus :

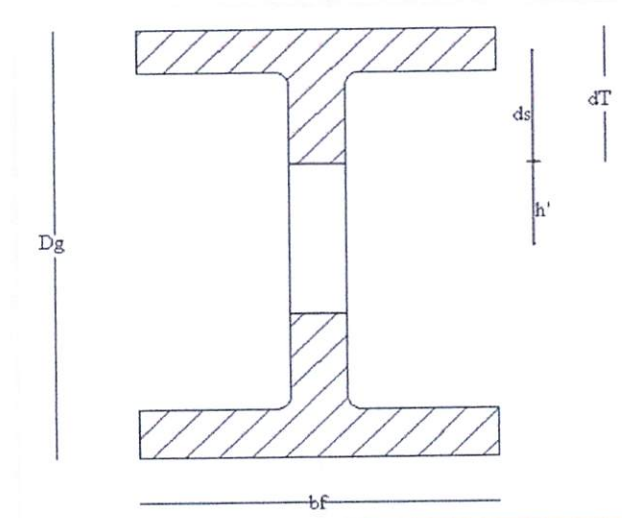
$$d_s = d_r - t_f$$

Dimana:

$d_s$  : tinggi tangkai penampang (cm)

$d_r$  : tinggi penampang T yang sebenarnya (cm)

$t_f$  : tebal flens penampang (cm)



**Gambar 2.15 Penampang Melintang Castella**

**G.** Tegangan kritis pada sisi miring profil baja sarang tawon berdasar pada factor kelangsingan berdasar tebal plat sayap. Faktor kelangsingan berdasar tebal plat sayap dinyatakan dengan persamaan :

$$\lambda_G = \frac{b_f}{2 \cdot t_f}$$

Batas-batas kelangsingan adalah:

$$\lambda_p = 0,38 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\lambda_r = 1,35 \sqrt{\frac{k_c \cdot E}{f_y}}$$

$$\text{dengan } k_c = \frac{4}{\sqrt{\frac{d_g}{t_w}}}$$

Keterangan:

$\lambda_G$  : rasio kelangsingan balok

$\lambda_p$  : batas maksimum untuk elemen kompak

$\lambda_r$  : batas maksimum untuk elemen non kompak

1. Untuk komponen struktur yang memenuhi  $\lambda_G \leq \lambda_p$ , maka  $f_{cr} = f_y$

2. Untuk komponen struktur yang memenuhi  $\lambda_p \leq \lambda_G \leq \lambda_r$

$$\text{maka } f_{cr} = C_b \cdot F_y \cdot \left[ 1 - \frac{\lambda_G - \lambda_p}{2(\lambda_r - \lambda_p)} \right] \leq f_y$$

3. Untuk komponen struktur yang memenuhi  $\lambda_r \leq \lambda_G$ , maka  $f_{cr} = \frac{C_b \cdot f_y}{2} \cdot \left[ \frac{\lambda_r}{\lambda_G} \right]^2 \leq f_y$

$$\text{atau } f_{cr} = \frac{f_y}{2} \cdot \left[ \frac{\lambda_r}{\lambda_G} \right]^2 \leq f_y$$

**H.** Tegangan geser ijin profil castella ditentukan oleh rumus :

$$f_{ijin} = \frac{4 \cdot \left[ \frac{\pi \cdot \phi}{180} \right]^2}{3 \tan \phi} \cdot f_{cr} \leq f_y$$



dimana:

$f_{ijin}$  : tegangan geser ijin balok liku ( $\text{kg/cm}^2$ )

$\phi$  : sudut dalam

$f_{cr}$  : tegangan kritis ( $\text{kg/cm}^2$ )

**I.** Tegangan maksimum profil baja ditentukan oleh rumus :

$$f_{maks} = 1,16 \cdot \frac{V_u}{t_w \cdot D_g}$$

dimana:

$f_{maks}$  : tegangan geser maksimum ( $\text{kg/cm}^2$ )

$V_u$  : gaya geser ultimit (kg)

**J.** Rasio tegangan geser maksimum untuk balok berbadan utuh dan tegangan geser ijin untuk balok castella ( $K_2$ )

$$\frac{e}{s} = \frac{f_{max}}{f_{ijin}} = K_2$$

**K.** Panjang bidang T dan panjang badan balok pada garis netral :

$$e \geq \frac{2 \cdot h' \cdot \tan \phi}{\frac{1}{K_2} - 2}$$

$$s = 2 \cdot (e + h' \cdot \tan \phi)$$

dimana:

$e$  : panjang bidang horizontal (cm)

$s$  : jarak antar panel (cm)

**L.** Ukuran dimensi castella yang sebenarnya

Luas penampang profil castella adalah:

$$A_t = A_f + A_s$$

Modulus kelembaman penampang T profil castella ditentukan oleh rumus

(Blodget, 1972):

$$W_T = A_f \left[ ds + \frac{t_f}{2} \right] + A_s \frac{d_s}{2}$$

Modulus inersia penampang T profil castella:

$$I_T = A_f \left[ d_s^2 + d_s t_f + \frac{t_f^2}{3} \right] + A_s \frac{d_s^2}{3}$$

Jarak garis berat penampang T dari ujung tangkai profil castella:

$$C_s = \frac{W_T}{A_T}$$

Momen inersia tangkai penampang T:

$$I_t = I_T - C_s \cdot W_T$$

Modulus tahanan tangkai penampang T pada ujung tangkai:

$$Z_s = \frac{I_t}{C_s}$$

Jarak antara garis berat penampang T atas dan bawah:

$$d = 2 \cdot (h' + C_s)$$

Momen inersia profil castella

$$I_g = 2 \cdot I_t + \frac{A_t d^2}{2}$$

Modulus tahanan profil castella:

$$Z_g = (b \cdot t_f) \cdot (D_g - t_f) + (d_s \cdot t_w) \cdot \left[ 2 \cdot \left[ \frac{1}{2} d_s + h' \right] \right]$$

**M. Menentukan profil, kontrol kriteria dan kapasitas penampang :**

$$\lambda_f = \frac{b_f}{t_f} < \lambda_{pf} = \frac{170}{\sqrt{f_y}}$$

$$\lambda_w = \text{---} < \lambda_{pw} = \text{---}$$

dimana:

$t_f$  : tebal pelat sayap (flens) penampang (cm)

$b_f$  : lebar pelat sayap (flens) penampang (cm)

$h_w$  : tinggi bersih pelat penampang (cm)

$t_w$  : tebal badan (web) balok (cm)

$\lambda_f$  : rasio kerampingan pada sayap (flens)

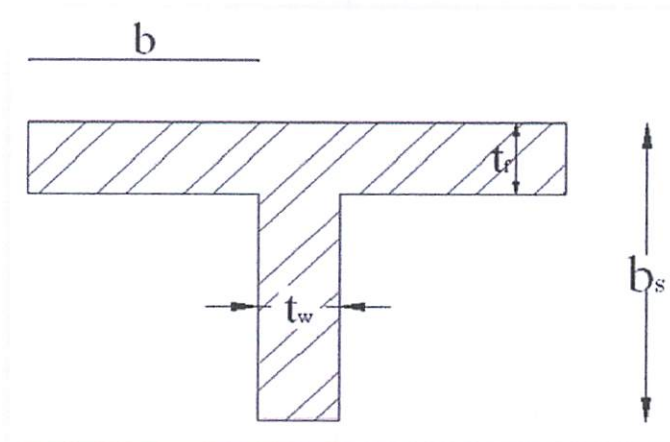
$\lambda_{pf}$  : rasio kerampingan maksimum pada flens untuk elemen kompak

$\lambda_w$  : rasio kerampingan pada beban (web)

$\lambda_{pw}$  : rasio kerampingan maksimum pada web untuk elemen kompak

N. Pemeriksaan tegangan yang terjadi dengan persamaan distribusi, dimana momen perlu ( $M_u$ ) dianggap hanya dipikul oleh plat sayap dan kuat geser perlu ( $V_u$ ) dianggap hanya dipikul oleh plat badan. Dan momen lentur nominal plat sayap ( $M_n$ ) dan kuat geser nominal plat badan ( $V_n$ ) harus memenuhi.

$$M_u \leq \phi \cdot M_n$$



**Gambar 2.16 Penampang T**

- O. Pemeriksaan tegangan yang terjadi dengan persamaan interaksi geser dan lentur, dimana momen lentur didianggap dipikul oleh seluruh penampang. Maka momen lentur terfaktor ( $M_u$ ) selain harus kurang dari atau sama dengan momen lentur penampang ( $M_n$ ) dan kuat geser terfaktor ( $V_u$ ) harus kurang dari atau sama dengan kuat geser nominal plat beban akibat geser saja ( $V_n$ ), profil juga harus direncanakan untuk memikul kombinasi lentur dan geser yaitu :

$$\frac{M_u}{\phi M_n} + 0,625 \cdot \frac{V_u}{\phi V_n} \leq 1,375$$

- P. Pemeriksaan terhadap lendutan yang terjadi pada saat pembebanan yang bekerja sepanjang profil castella. Untuk profil menerus, lendutan yang terjadi pada pertengahan bentang dari suatu pembebanan merata dan momen ujung tang tidak sama, dinyatakan dengan :

$$\Delta \text{ peretngahan } ben \text{ tan } g = \frac{5.L^2}{48E.I.g} (M_s - 0,1.(M_a + M_b))$$

Dimana:

L : panjang bentang

E : modulus elastic

I<sub>g</sub> : momen inersia balok castella

M<sub>s</sub> : momen lapangan

M<sub>a</sub> : momen tumpuan

M<sub>b</sub> : momen tumpuan

Lendutan maksimum yang diijinkan adalah (ITB, 2000)

$$\Delta \max = \frac{L}{360}$$

$\Delta \max > \Delta$  *pertengahan ben tan g*

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Umum**

Dalam metodologi ini akan dijelaskan dari penulisan tugas akhir ini. Dimana urutan pekerjaannya dimulai dari pengumpulan data yang langsung dari konsultan Proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang.

#### **3.2 Pengumpulan Data**

##### **3.2.1 Jenis Data**

###### **✚ Data Primer**

Data primer adalah data pokok yang digunakan dalam melakukan analisis *value engineering*. Data primer dapat berupa data-data teknis dari proyek, seperti gambar bestek, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Rencana Kerja dan Syarat (RKS).

###### **✚ Data Sekunder**

Data sekunder adalah data-data pendukung yang dapat dijadikan *input* dan referensi dalam melakukan analisis VE. Data sekunder, diantaranya data mengenai daftar harga survei material, pekerja, dan alat yang diperoleh dilapangan, data tentang peraturan-peraturan bangunan gedung dari Departemen Pekerjaan Umum dan data-data lainnya yang dapat dijadikan referensi dalam menganalisis VE.

### 3.2.2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara :

#### a. Metode Pengambilan Data Primer

Metode pengambilan data primer yaitu metode dengan cara melakukan survey langsung pada pemilik proyek, konsultan maupun pelaksana yang menangani proyek tersebut. Selain itu peneliti juga melakukan observasi langsung ke lokasi proyek tersebut guna mengetahui keberadaan sisi langsung proyek.

#### b. Metode Pengambilan Data Sekunder

Metode pengambilan data sekunder yaitu metode dengan cara melakukan survey langsung pada instansi-instansi atau perusahaan-perusahaan yang dianggap berkepentingan. Perusahaan itu dapat meliputi perusahaan bahan/ material bangunan, persewaan alat-alat berat, konsultan, kontraktor, pemborong tenaga kerja, instansi yang menangani masalah jasa dan konstruksi bangunan dan perusahaan-perusahaan lainnya yang bisa dijadikan bahan referensi.

### 3.3 Metode Analisa Data

Tahapan-tahapan rencana kerja rekayasa nilai (*value engineering*) yang dipakai pada tugas akhir ini di ambil dari tahapan-tahapan rencana kerja rekayasa nilai menurut Soeharto (1995) yaitu terdiri dari lima langkah, sebagai berikut:

#### 1. Tahap Informasi

Pada tahap informasi ini yang akan dilakukan adalah :

a) Mengumpulkan informasi, yang dikumpulkan antara lain :

- ✓ Kriteria desain
- ✓ Perhitungan Desain

- ✓ Gambar-gambar umum proyek seperti denah, potongan memanjang dan potongan melintang
- ✓ Rencana anggaran biaya
- ✓ Biaya operasional

b) Mengenal Objek

c) Mengkaji Fungsi

d) Mencatat Biaya

## **2. Tahap Kreatif**

Pada tahapan ini mencari gagasan-gagasan, ide dan kreatifitas sebanyak banyaknya untuk merancang alternatif diluar desain aslinya berdasarkan informasi yang telah diterima untuk memenuhi fungsi dasar atau fungsi utama dari item pekerjaan yang ditinjau.

## **3. Tahap Analisa**

Pada tahap ini ide-ide yang muncul pada tahap spekulasi dianalisis dan dikritik, dilakukan evaluasi terhadap semua ide yang tertampung pada tahap spekulasi untuk melihat ide apakah ide tersebut bias untuk dikembangkan lebih lanjut dan direkomendasikan sebagai hasil yang member nilai tambah. Kemudian setelah diketahui beberapa item permasalahan yang akan dikaji maka langkah selanjutnya ditentukan perbandingan antara *cost* dan *worth*, dimana *cost* adalah biaya yang harus dibayar untuk item pekerjaan tertentu (diestimasi oleh perencana) dan *worth* adalah biaya minimal untuk suatu item pekerjaan tetapi



fungsi pekerjaan tetap dipenuhi (biaya rendah yang diperoleh setelah ide ditemukan tetapi fungsinya tetap).

Cara yang dianggap paling efektif didalam analisis fungsi *Value Engineering* adalah dengan metode FAST (*Functional Analysis System Techniques*). Yang digambarkan secara sistematis dalam bentuk diagram bagan yang saling berkaitan satu sama lain dan diatur secara bertahap untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi serta menggambarkan kaitan antara fungsi-fungsi.

Beberapa istilah fungsi pada metode FAST, yaitu :

### **1. Fungsi Utama**

Fungsi bebas yang menggambarkan kegiatan utama yang harus ditampilkan pada sistem.

### **2. Fungsi Sekunder**

### **3. Fungsi Ukuran (Sekunder)**

Tergantung fungsi lain yang lebih tinggi tingkatannya.

### **4. Fungsi Jalur Kritis**

Semua fungsi yang secara berurutan menggambarkan “Bagaimana (*How*)” dan “Mengapa (*Why*)” dari fungsi lain pada urutan tersebut.

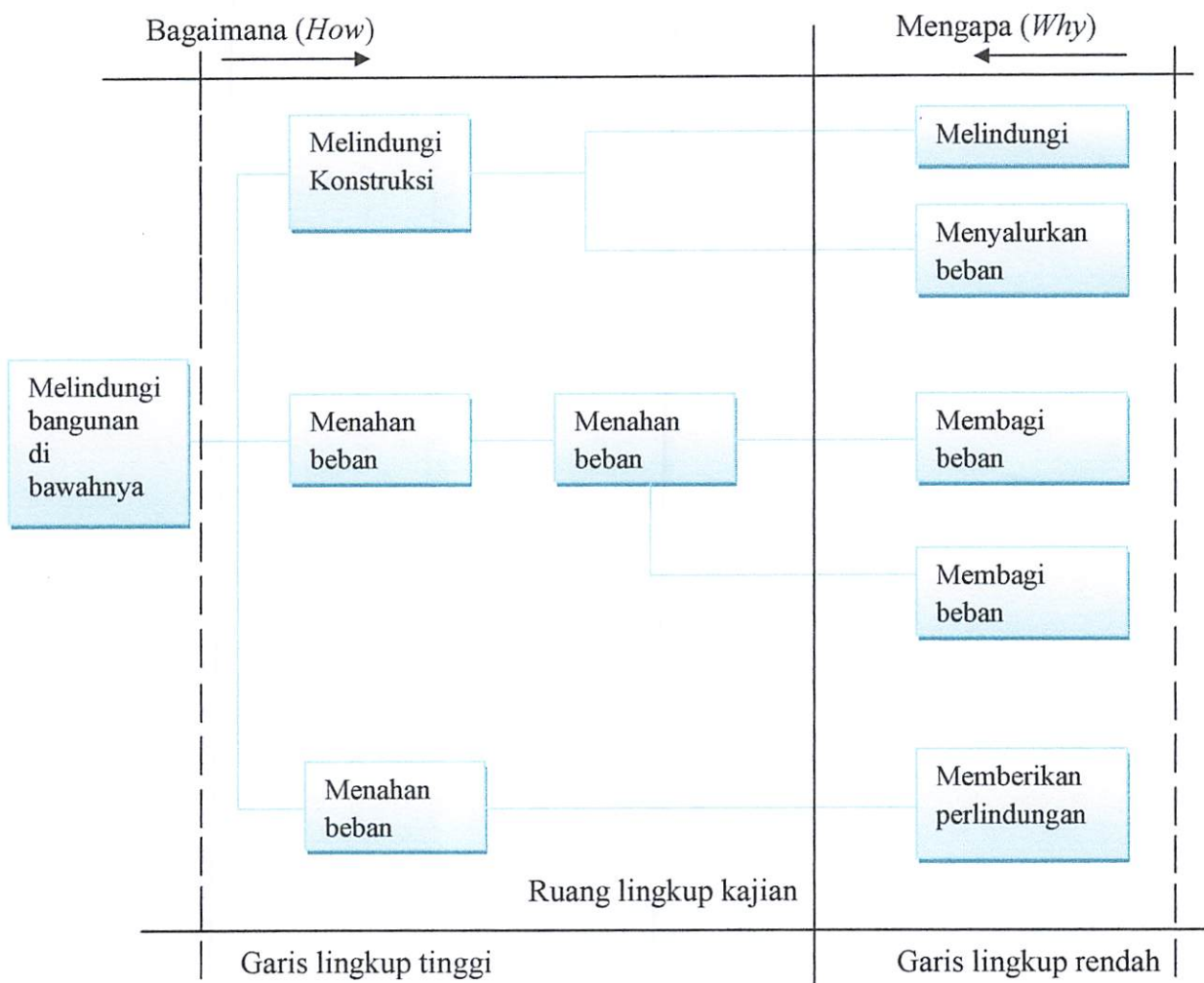
### **5. Fungsi Tingkat Tinggi**

Fungsi yang terletak di bagian paling kiri Diagram FAST. Fungsi Dasar merupakan fungsi tingkat tinggi dalam batasan lingkup masalah.

### **6. Fungsi Tingkat Rendah**

Fungsi yang terletak pada bagian paling kanan dari fungsi lain pada diagram FAST. Dalam diagram FAST ini dapat diketahui fungsi sikwensial

dan hubungan konkuresinya satu sama lain, baik secara horisontal maupun secara vertikal yang semuanya merupakan fungsi pendukung dari fungsi utama dan fungsi sikwensial dari fungsi beroder tinggi dan beroder rendah, dengan pertanyaan-pertanyaan bagaimana dan mengapa (*How and Why*). Untuk lebih jelasnya metode FAST dapat dilihat pada gambar 3.1 yang menjelaskan hubungan fungsi untuk kontruksu jembatan didasarkan atas fungsi primernya yaitu untuk melewati lalu lintas. Bagaimana (*How*), Mengapa (*Why*) Ruang Lingkup Kajian Garis lingkup tinggi Garis lingkup rendah = Garis fungsi kritis



**Gambar 3.1 Diagram FAST Fungsi Pekerjaan Atap**

Setelah melakukan tahap analisa kita mencari nilai rasio *cost/worth* pada setiap komponen yang akan di *value engineering*. *Cost* adalah biaya awal yang dikeluarkan setiap komponen pekerjaan yang akan dilakukan *value engineering* baik yang fungsi primer maupun sekunder. *Worth* adalah biaya yang muncul setelah dilakukan *value engineering* baik yang mempunyai fungsi primer maupun sekunder. Sedangkan nilai rasio *cost/worth* adalah nilai rasio penghematan setelah dilakukan *value engineering* pada setiap komponen pekerjaan. Apabila nilai *cost/worth*  $>1$  artinya terjadi penghematan pada komponen tersebut, sedangkan nilai *cost/worth*  $< 1$  artinya tidak terjadi penghematan pada komponen tersebut. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini:

**Tabel. 3.1 Analisis Fungsi Komponen Pembangunan *Cost* dan *Worth***

| No            | Komponen | Fungsi |      |      | Worth | Cost |
|---------------|----------|--------|------|------|-------|------|
|               |          | Verb   | Noun | Kind |       |      |
|               |          |        |      |      |       |      |
|               |          |        |      |      |       |      |
| <b>Jumlah</b> |          |        |      |      |       |      |

Pada tabel 3.1 diatas dapat dijelaskan bahwa pada tabel tersebut terdapat kolom komponen, dimana komponen tersebut adalah komponen/bagian dari item pekerjaan yang akan di *value engineering* yaitu pekerjaan atap. Pada tabel tersebut juga terdapat kolom fungsi *verb*, *noun* dan *kind* yang mempunyai fungsi masing-masing. Kolom *verb* berisi fungsi kerja dari komponen tersebut, begitu juga dengan kolom *noun* yang berisi bentuk fungsi dari komponen tersebut. Sedangkan pada kolom fungsi *kind* berisi fungsi tersebut fungsi primer (pokok) atau sekunder. Kolom *cost* berisi biaya awal yang dikeluarkan pada setiap komponen pada pekerjaan yang akan di *value engineering* sedangkan *worth* adalah biaya yang dikeluarkan setelah dilakukan *value engineering*.

Tahap selanjutnya adalah memilih alternatif yang terbaik dengan menggunakan matrik evaluasi. Matrik evaluasi merupakan metode yang digunakan untuk mengambil keputusan dalam memilih alternatif yang terbaik dengan mengalikan bobot kriteria yang muncul dengan index setiap alternatif pada setiap kriteria. Dimana nilai perkalian tersebut yang terbesar merupakan alternatif yang terbaik yang akan dipilih. Atau dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini :

**Tabel 3.2 Metode Matrik Evaluasi**

| No | Alternatif | Kriteria        |                 |                 | Total |
|----|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
|    |            | 1<br>(bobot)    | 2<br>(bobot)    | 3<br>(bobot)    |       |
|    |            | Indeks<br>Nilai | Indeks<br>Nilai | Indeks<br>Nilai | Nilai |
|    |            |                 |                 |                 |       |

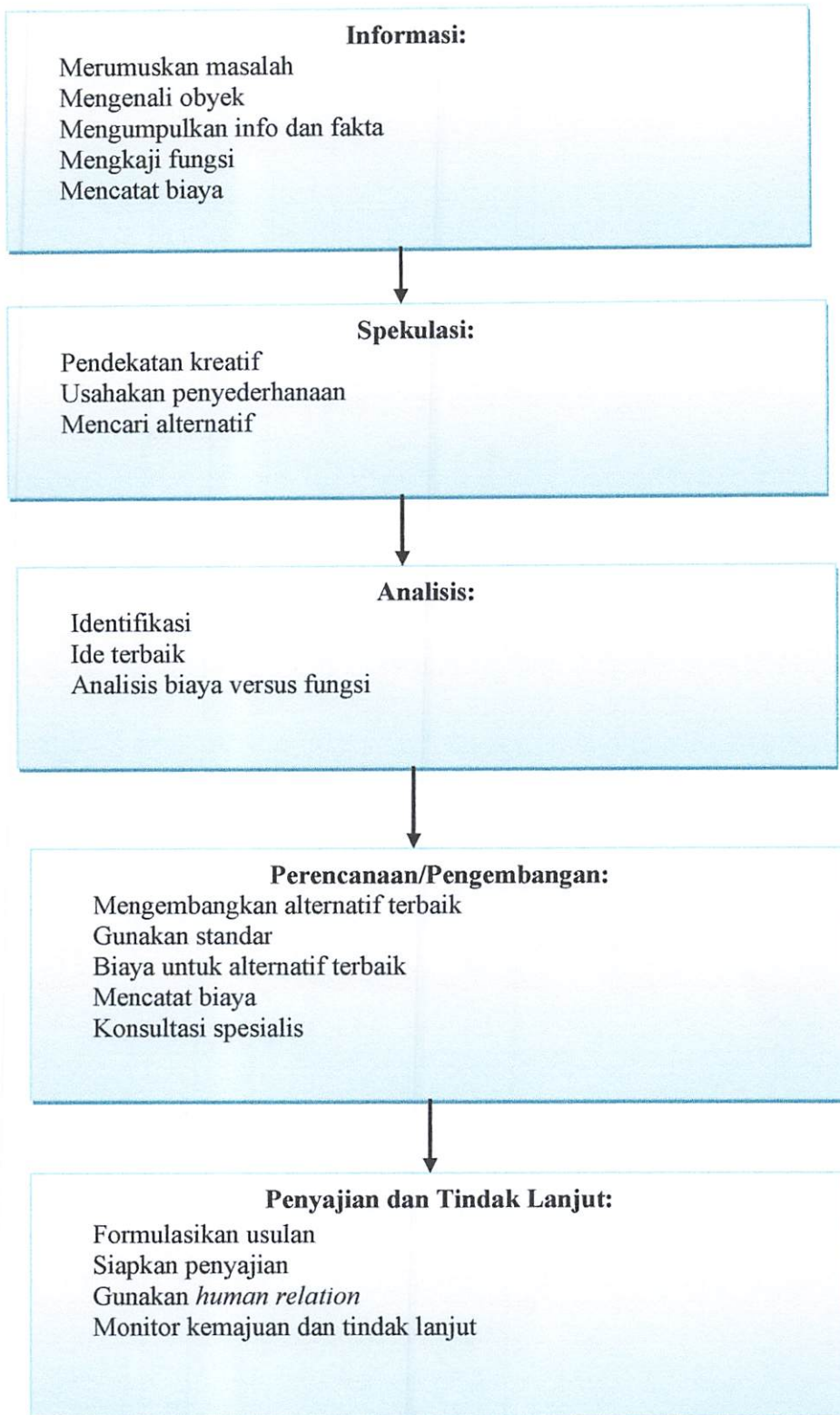
#### **4. Tahap Perencanaan atau Pengembangan**

Pada tahap ini alternatif-alternatif yang terpilih pada tahap sebelumnya dibuat program pengembangannya sehingga menjadi usulan yang lengkap.

#### **5. Tahap penyajian atau Tidak Lanjut**

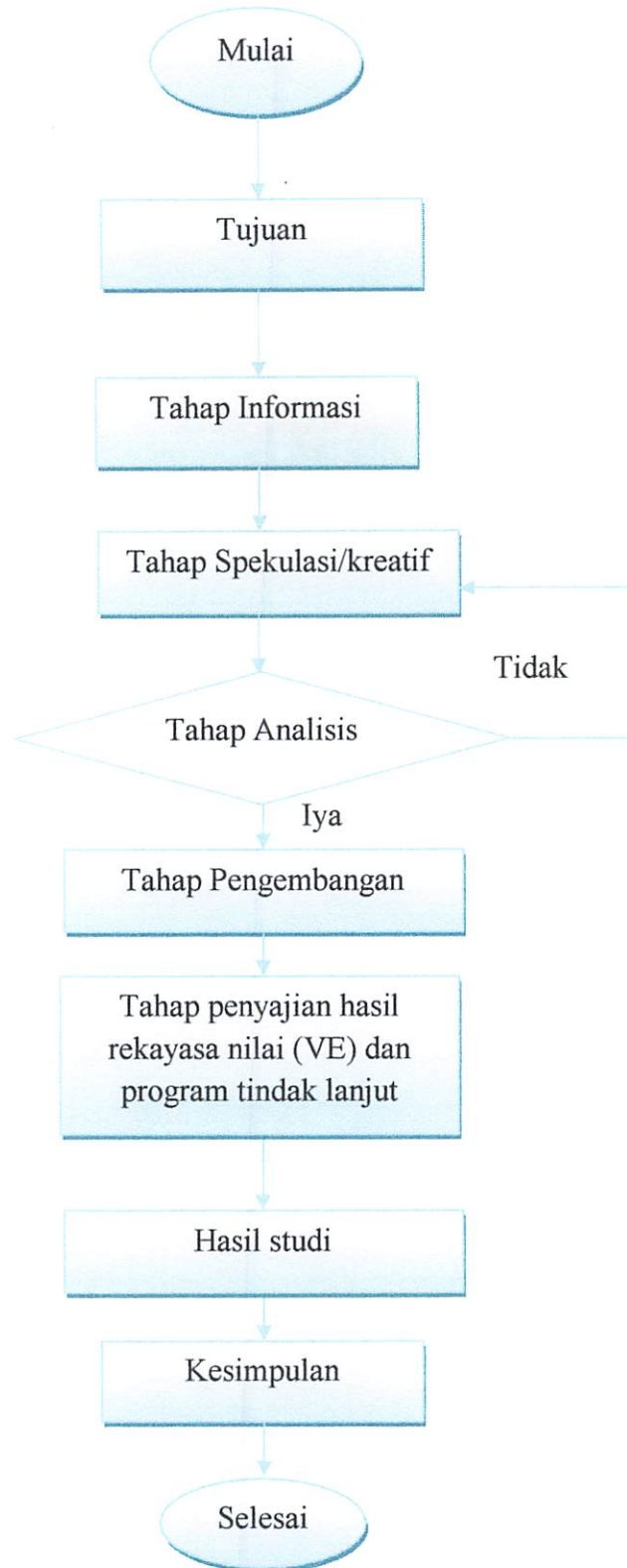
Ini adalah tahap akhir dari proses rekayasa nilai, yang terdiri dari persiapan dan penyajian hasil dari rekayasa nilai kepada pihak yang berkepentingan. Laporan hanya menyetengahkan fakta dan informasi yang mendukung argumentasi. Semua fariial aspek teknik dan biaya desain semua dibandingkan dengan hasil rekayasa nilai, dipaparkan denga jelas.

Adpun skema langkah-langkah dalam proses rekayasa nilai dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini.



**Gambar 3.2** Langkah-langkah Proses Rekayasa Nilai

### Diagram Alir Metodologi



Gambar 3.3 Diagram Alir Metodologi *Value Engineering*

## **BAB IV**

### **KAJIAN VALUE ENGINEERING**

#### **4.1. Tahap Informasi**

Menurut Zimmerman (1982) tahap informasi ditunjukkan untuk mendapatkan informasi seoptimal mungkin dari tahap desain suatu proyek. Informasi tersebut berupa latar belakang yang memberikan informasi yang membawa kepada desain proyek, asumsi yang digunakan, dan sensifikasi dari biaya untuk pemilikan dan pemanfaatan suatu bangunan.

Tahap informasi ini merupakan proses dari pengumpulan informasi yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang seksama dari item studi dan mengidentifikasi pekerjaan yang akan di tinjau dengan mengumpulkan data-data sebanyak mungkin yang mendukung.

#### **Profil singkat :**

Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang ini baru dilaksanakan pada tahun 2009 di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang dengan menggunakan dana APBD (Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah) 2009/2010.

Diskripsi proyek adalah sebagai berikut:

Nama Proyek : Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan  
Pemerintahan Kabupaten Malang

Pemilik Proyek : Pemerintah Kabupaten Malang, Dinas Cipta Karya dan  
Tata Ruang

Lokasi : Kecamatan Kepanjen

Lonsultan Perencana : PT. Artefak Arkindo

Kontraktor Pelaksana : PT. Anugrah Citra Abadi

Konsultan supervise: PT. Fajar Nusa Consultants

Biaya : 46.856.800.000,00

**Tabel 4.1**  
**Informasi Data**

| <b>Proyek : Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang</b> |                         |                                       |
|--|-------------------------|---------------------------------------|
| <b>Item : Fisik – finising</b>   |                         |                                       |
| <b>No.</b>   | <b>Sumber Informasi</b> | <b>Data informasi yang Diterima</b>   |
| 1.   | PT. Artefak Arkindo     | 1. Gambar Rencana<br>2. Gambar Detail |
| 2.   | PT. Anugrah Citra Abadi | 1. Rencana Anggaran Biaya             |

Sumber : PT. Artefak Arkindo dan PT. Anugrah Citra Abadi

#### **A. Batasan Desain yang Ditentukan Proyek**

Batasan desain yang ditentukan proyek di berlakukan untuk lebih mencermati penerapan *value engineering* pada Proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen.

Adapun batasan desain adalah sebagai berikut :

1. Studi *value engineering* dilakukan setelah pekerjaan persiapan. Dengan demikian analisa *value engineering* tidak mengikut sertakan pekerjaan persiapan.
2. Struktur tidak perlu di *VE* karena sudah memenuhi standart keamanan.
3. Struktur atap tidak boleh dirubah atau d *VE* karena sudah memenuhi standart keamanan.



4. Tidak menganalisis pekerjaan yang telah memenuhi syarat keamanan sesuai dengan standart yang berlaku.
5. Tidak membahas teknik pengerjaan konstruksi yang akan di *VE*.
6. Material yang digunakan sebagai kajian *value engineering* seyogyanya tersedia dipasaran daerah Malang.

### B. Peraturan yang Digunakan

Peraturan yang digunakan dalam penerapan *value engineering* pada proyek pembangunan Kantor Bupati adalah :

- Daftar harga satu tahun 2009 yang berlaku di Kabupaten Malang.
- Harga satuan pekerjaan yang berlaku di Kabupaten Malang.

### C. Kondisi Awal Proyek

Adapun kondisi awal pada pekerjaan fisik-finishing pembangunan kontor bupati dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

**Tabel 4.2**  
**Kondisi Proyek**

| No. | Uraian Pekerjaan   |
|-----|--|
| 1.  | Kuda-Kuda Lt. 9 dan 10<br>Pas. KD1 dan KD2, WF300X150X6,5X9<br>Pas. KD1 dan KD2, WF 200X100X5,5X<br>Pas. KD1A dan KD3, WF300X150X6,5X9<br>Pas. KD1A dan KD3, WF 200X100X5,5X8<br>Pas. 1/2 KD1A, WF300X150X6,5X9<br>Pas. 1/2 KD1A, WF200X100X5,5X8<br>Pas. J1 dan J2, WF 200X100X5,5X8<br>Pas. 1/4 KD1 dan 1/4 KD2, WF200X100X5,5X8<br>Pas. J1 dan J2 WF300X150X6,5X9<br>Pas. 1/4 KD1 dan 1/4KD2, WF300X150X6,5X9 |
| 2.  | Pas. Voute ex WF<br>Voute ex WF 200X100X5,5X8<br>Voute ex WF 300X150X6,5X9   |
| 3.  | Pipa 8"  |
| 4.  | Plat Penyambung  |

| No. | Uraian Pekerjaan   |
|-----|--|
|     | Angkur dia. Ø19 mm   |
|     | Baut HTB dia. Ø19 mm                                       |
|     | Baut HTB dia. Ø16 mm                                       |
|     | Baut HTB dia. Ø12 mm                                       |
|     | Base Plate   |
| 5.  | Gording C 150X65X20X2.3                                    |
| 6.  | Penutup Atap   |
|     | Pas. Usuk dan reng   |
|     | Pas. Genteng keramik                                       |
|     | Genteng bubungan   |
| 7.  | Ikatan Angin dia. Ø 16 mm                                  |
|     | Trekstang dia. Ø 12 mm                                     |
| 8.  | Pas. Talang Beton t = 100 mm, besi rasio kg/m <sup>3</sup> |
| 9.  | Pas. Lisplang  |

Sumber : PT. Anugrah Citra Abadi

#### D. Breakdown Biaya

**Tabel 4.3**  
**Kondisi Biaya Pada Pelaksanaan Atap**

| No.                              | Uraian pekerjaan          | Volume   | Sat               | Jumlah harga     |
|----------------------------------|---------------------------|----------|-------------------|------------------|
| 1                                | Atap lt. 9 dan 10         |          |                   |                  |
|                                  | Kuda-Kuda                 |          |                   |                  |
|                                  | Pas. KD1 dan              |          |                   |                  |
|                                  | KD2. WF300X150X6,5X9      | 4.622,00 | kg                | Rp 87.388.116,19 |
|                                  | Pas. KD1 dan KD2, WF      |          |                   |                  |
|                                  | 200X100X5,5X              | 1.586,85 | kg                | Rp 30.002.572,95 |
|                                  | Pas. KD1A dan KD3,        |          |                   |                  |
|                                  | WF300X150X6,5X9           | 3.096,75 | kg                | Rp 58.550.176,62 |
|                                  | Pas. KD1A dan KD3, WF     |          |                   |                  |
|                                  | 200X100X5,5X8             | 1.117,40 | kg                | Rp 21.126.643,99 |
| Pas. 1/2 KD1A, WF300X150X6,5X9   | 812,54                    | kg       | Rp 15.362.655,97  |                  |
| Pas. 1/2 KD1A, WF200X100X5,5X8   | 308,00                    | kg       | Rp 5.823.318,19   |                  |
| Pas. J1 dan J2, WF 200X100X5,5X8 | 1.498,46                  | kg       | Rp 19.370.788,71  |                  |
| Pas. 1/4 KD1 dan 1/4 KD2,        |                           |          |                   |                  |
| WF200X100X5,5X8                  | 480,74                    | kg       | Rp 9.089.370,09   |                  |
| Pas. J1 dan J2 WF300X150X6,5X9   | 5.538,76                  | kg       | Rp 104.721.410,95 |                  |
| Pas. 1/4 KD1 dan 1/4KD2,         |                           |          |                   |                  |
| WF300X150X6,5X9                  | 1.024,53                  | kg       | Rp 28.331.402,13  |                  |
| 2.                               | Pas. Voute ex WF          |          |                   |                  |
|                                  | Voute ex WF 300X150X6,5X9 | 1.221,38 | kg                | Rp 23.092.556,03 |
|                                  | Voute ex WF 200X100X5,5X8 | 532,07   | kg                | Rp 10.059.923,12 |
| 3.                               | Pipa 8"                   | 33,84    | kg                | Rp 5.245.200,00  |
| 4.                               | Plat Penyambung           | 2.008,60 | kg                | Rp 21.431.787,61 |
|                                  | Angkur dia. Ø19 mm        | 160,00   | kg                | Rp 11.968.000,00 |
|                                  | Baut HTB dia. Ø19 mm      | 160,00   | bh                | Rp 4.048.000,00  |

|    |   |          |                |    |                            |
|----|---|----------|----------------|----|----------------------------|
|    | Baut HTB dia. Ø16 mm  | 320,00   | bh             | Rp | 5.632.000,00               |
|    | Baut HTB dia. Ø12 mm  | 608,00   | bh             | Rp | 8.694.400,00               |
|    | Base Plate  | 5.976,99 | kg             | Rp | 63.774.483,30              |
| 5. | Gording C 150X65X20X2.3                                       | 6.812,41 | m <sup>2</sup> | Rp | 120.365.066,09             |
| 6. | Penutup atap  |          |                |    |                            |
|    | Pas. Usuk dan reng  | 852,21   | kg             | Rp | 183.996.097,78             |
|    | Pas. Genteng keramik  | 852,21   | kg             | Rp | 81.939.856,89              |
|    | Genteng bubungan  | 105,94   | m'             | Rp | 15.201.268,90              |
| 7. | Ikatan Angin dia. Ø 16 mm                                     | 334,85   | kg             | Rp | 5.146.213,94               |
|    | Trekstang dia. Ø 12 mm  | 294,20   | kg             | Rp | 4.521.358,91               |
| 8. | Pas. Talang Beton t = 100 mm,<br>besi rasio kg/m <sup>3</sup> | 32,01    | m <sup>3</sup> | Rp | 392.927.128,16             |
| 9. | Pas lisplang  | 2,59     | m <sup>3</sup> | Rp | 222.183,15                 |
|    |   |          |                |    | <b>Rp.1.338.031.979,65</b> |

Sumber : PT. Anugrah Citra Abadi

### E. Mengkaji fungsi

Fungsi diidentifikasi dengan menggunakan diskripsi yang terdiri dari dua kata, yaitu kata kerja dan kata benda. Kata kerja yang digunakan adalah kata kerja aktif dan kata benda yang digunakan merupakan kata benda yang terukur. Berikut adalah tabel identifikasi fungsi terhadap jenis pekerjaan yang akan di VE.

**Tabel 4.4**  
**Identifikasi Pekerjaan Atap**

| No. | Komponen       | Kata Kerja  | Kata Benda |
|-----|----------------|-------------|------------|
| 1   | Kuda -Kuda     | Menahan     | Beban      |
| 2   | Pas. Voute     | Menahan     | Beban      |
| 3   | Gording        | menyalurkan | Beban      |
| 4   | Usuk           | menyalurkan | Beban      |
| 5   | Reng           | menyalurkan | Beban      |
| 6   | Atap           | Melindungi  | Bangunan   |
| 7   | Ikatan angin   | Menahan     | Beban      |
| 8   | Talangan Beton | Melindungi  | Bangunan   |
| 9   | Lisplank       | Melindungi  | Bangunan   |

#### 4.2 Tahap Spekulasi / Kreatif

Pada tahap ini, ide-ide yang muncul dapat diusulkan dilakukan penerapan *value engineering* pada Proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang. Namun sebelumnya harus diketahui terlebih dahulu jenis-jenis pekerjaan yang berbiaya tinggi.

Berikut ini adalah tabel 4.5 yang memperlihatkan besaran biaya untuk tiap jenis pekerjaan pada proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang.

**Tabel 4.5**  
**Biaya Jenis Pekerjaan**

| No.  | Jenis pekerjaan | Biaya (Rp.)                 | Prosentase (%) |
|------|-----------------|-----------------------------|----------------|
| I    | Kuda-kuda       | 379.766.455,77              | 28,382         |
| II   | Pas. Voute      | 33.152.479,15               | 2,478          |
| III  | Pas. Pipa       | 5.245.200,00                | 0,392          |
| IV   | Plat penyambung | 115.143.870,91              | 8,636          |
| V    | Gording         | 120.365.066,09              | 8,996          |
| VI   | Penutup atap    | 281.137.223,57              | 21,011         |
| VII  | Ikatan angin    | 9.667.572,85                | 0,723          |
| VIII | Talangan beton  | 392.927.128,16              | 29,366         |
| IX   | Pas. Lisplang   | 222.183,15                  | 0,017          |
|      | <b>JUMLAH</b>   | <b>Rp. 1.338.031.979,65</b> | <b>100,00</b>  |

Berikut ini adalah penerapan *value engineering* pada jenis pekerjaan yang berindikasi tinggi.

**Tabel 4.6**  
**Penerapan VE pada Jenis Pekerjaan Atap**

| No. | Jenis pekerjaan | Biaya (Rp.)    | Prosentase (%) |
|-----|-----------------|----------------|----------------|
| I   | Talangan beton  | 392.927.128,16 | 29,366         |
| II  | Kuda - kuda     | 379.766.455,77 | 28,382         |
| III | Penutup atap    | 281.137.223,57 | 21,011         |
| IV  | Gording         | 120.365.066,09 | 8,996          |
| V   | Plat penyambung | 115.143.870,91 | 8,636          |

|      |               |                             |               |
|------|---------------|-----------------------------|---------------|
| VI   | Pas. Voute    | 33.152.479,15               | 2,478         |
| VII  | Ikatan angin  | 9.667.572,85                | 0,723         |
| VIII | Pas.pipa      | 5.245.200,00                | 0,392         |
| IX   | Pas. Lisplang | 222.183,15                  | 0.017         |
|      | <b>JUMLAH</b> | <b>Rp. 1.387.526.012,01</b> | <b>100,00</b> |

Pekerjaan yang dapat di VE adalah :

|                |           |
|----------------|-----------|
| Talangan beton | = 29,366% |
| Kuda-kuda      | =28,382%  |
| Penutup Atap   | = 21,011% |
| Gording        | = 8,996%  |
|                | <hr/>     |
|                | 87.755%   |

#### 4.2.1 Pemilihan Item Pekerjaan

Dalam menentukan item pekerjaan yang akan dipilih sebagai alternatif *value engineering* adalah dengan memperhatikan kualitas bahan atau material yang akan dijadikan alternatif yaitu dengan tetap mengedepankan kualitas dan tentunya dengan harga yang lebih ekonomis. Selain itu, item pekerjaan yang dijadikan alternatif tersebut harus mampu menekan biaya pembangunan kantor bupati secara keseluruhan, sekaligus dapat menghemat bahan serta biaya pemasangan dan tidak mengubah fungsi suatu bangunan.

Alternatif desain pekerjaan atap pada penerapan *value engineering* adalah sebagai berikut :

- Pekerjaan Atap

Yakni menggunakan material baru pada pekerjaan atap dengan tidak merubah fungsi bangunan. Adapun perencanaan menggunakan material baru adalah sebagai berikut :

- Mengganti kuda-kuda profil WF dengan Castella
- Mengganti kuda-kuda profil WF dengan galvalume ( analisa STAAD tidak aman sehingga tidak di lanjutka ke tahap berikutnya)
- Mengganti penutup atap genteng dengan zink aluminium

Keuntungan yang diperoleh dari alternatif baru ini adalah :

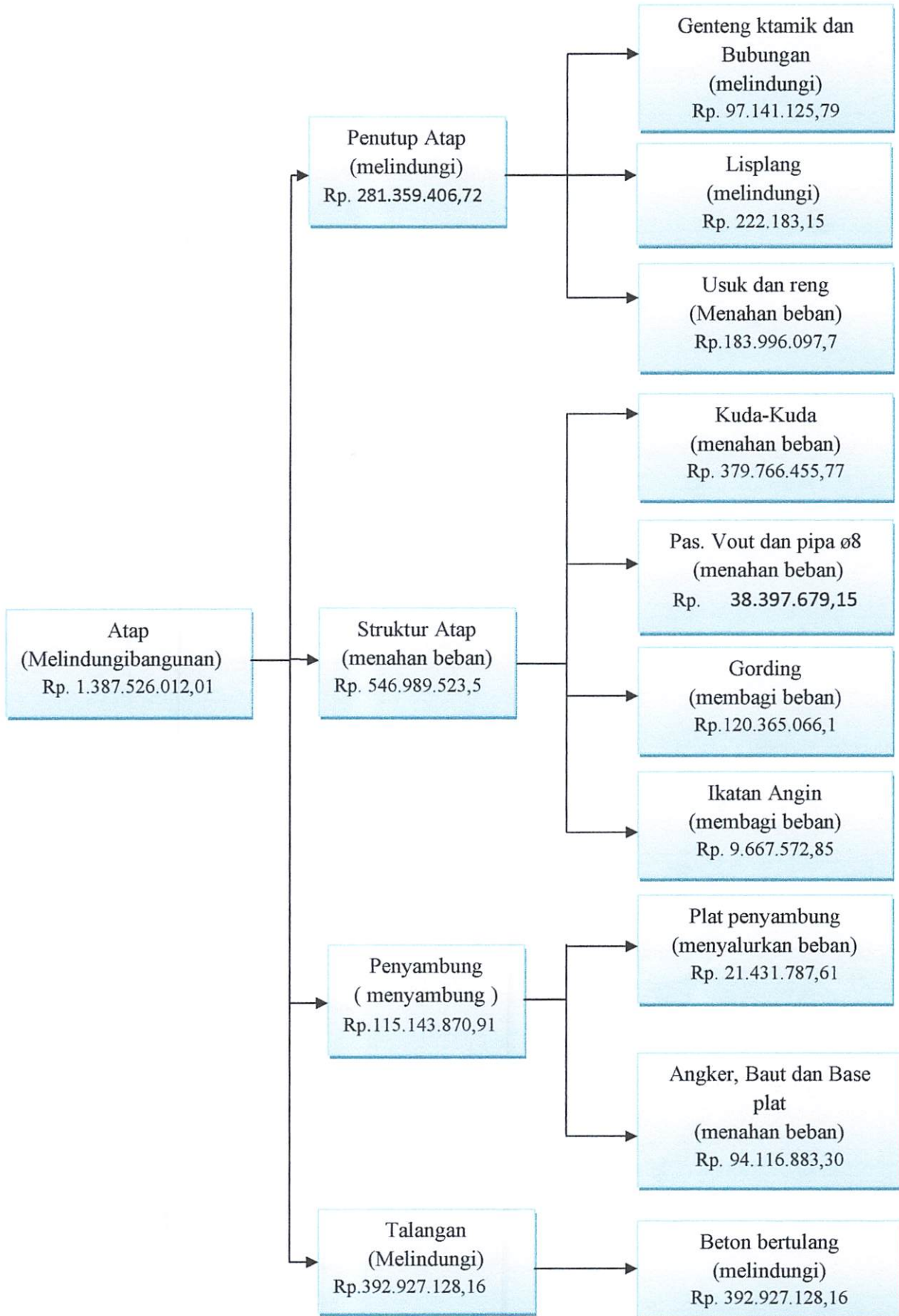
- Ada penghematan biaya pekerjaan
- Memiliki tinggi profil lebih tinggi 1,5 kali dari profil WF yang dapat memberikan modulus section yang lebih besar.
- Konstruksi lebih ringan sampai dengan 35% dari profil WF.
- Mutu lebih baik.

Kerugian yang diperoleh dari alternatif baru ini adalah :

- Ada pekerjaan tambahan yaitu pemotongan profil secara zig-zag dan pengelasan untuk penggabungan balok

#### 4.2.2 Analisa Fungsi

Untuk menentukan apakah ada biaya – biaya yang tidak diperlukan dalam satu aitem pekerjaan dipergunakan cara menghitung dengan perbandingan antara *cost dan worth* dari item yang di analisis. Bila hasil pembagian antara *cost dan worth* lebih dari satu, maka item pekerjaan mempunyai biaya tidak diperlukan tinggi. Berikut ini adalah tabel analisa fungsi yang menunjukkan perbandingan *cost/worth*.



Gambar 4.1 Diagram Analisa Fungsi Konstruksi Atap

### 4.3 Tahap Analisis

Pada tahap analisis ini digali alternatif untuk item-item pekerjaan pada Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang yang nantinya akan dianalisa lebih lanjut.

Berikut ini adalah item-item pekerjaan pada Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang yang termasuk dalam desain *value engineering* yang dapat di lihat pada tabel 4.7 berikut ini.

**Table 4.7**  
**Item Pekerjaan yang Di VE**

| Desain awal                      | Desain setelah di VE                          |
|----------------------------------|---|
| <b>Pekerjaan atap</b>            | <b>Pekerjaan atap</b>                         |
| 1. Genteng keramik               | 1. <i>Diganti menggunakan zink aluminium.</i> |
| 2. Bubung kramik                 | 2. <i>Diganti menggunakan zink aluminium.</i> |
| 3. Kuda-kuda menggunakan baja WF | 3. <i>Diganti menggunakan baja castella</i>   |

Keterangan : yang di tulis miring adalah item pekerjaan yang dikenakan *value engineering*.



**Tabel 4.8 Analisa Fungsi Pekerjaan Penutup Atap**

Fungsi : Melindungi bangunan, Menutup ruangan

| No.           | Komponen               | Kata Kerja | Kata Benda | B/S | Cost                      | Worth                    |
|---------------|------------------------|------------|------------|-----|---------------------------|--------------------------|
| 1             | Genteng (penutup atap) | Melindungi | Bangunan   | B   | 81.939.856,89             | 63.911.383,96            |
| 2             | Bubungan               | Melindungi | Bangunan   | B   | 15.201.268,90             | 3.271.550,72             |
| 3             | Usuk dan Reng          | Menahan    | Beban      | S   | 183.996.097,7             | 183.996.097,78           |
| 4             | Lisplang               | melindungi | bangunan   | S   | 222.183,15                | 222.183,15               |
| <b>Jumlah</b> |                        |            |            |     | <b>Rp. 281.359.406,72</b> | <b>Rp. 251.201.215,5</b> |

Sumber : Hasil analisa

Keterangan : B = Basic , S = Sekunder

- Analisa pada tahap ini hanya menerangkan item pekerjaan yang akan di analisis dan dfinisi dari kata kerja dan kata benda terukur.
- Nilai cost didapat dari rencana biaya *existing*.
- Rasio =  $\frac{cost}{wort}$

$$= \frac{281.359.406,72}{251.201.215,5} = 1.12$$

**Tabel 4.9 Analisa Fungsi Pekerjaan Struktur Atap**

Fungsi : Melindungi bangunan, Menutup ruangan

| No.    | Komponen     | Kata Kerja  | Kata Benda | B/S | Cost                      | Worth                    |
|--------|--------------|-------------|------------|-----|---------------------------|--------------------------|
| 1      | Kuda-kuda    | Menahan     | Beban      | B   | 379.766.455,77            | 243.288.887,90           |
| 2      | Pas. Vout    | Menahan     | Beban      | B   | 33.152.479,15             | 21.529.768,74            |
| 3      | Gording      | Menyalurkan | Beban      | S   | 120.365.066,1             | 120.365.066,1            |
| 4      | Ikatan Angin | Menahan     | Beban      | B   | 9.667.572,85              | 9.667.572,85             |
| Jumlah |              |             |            |     | <b>Rp. 542.951.573,86</b> | <b>Rp 394.851.295,58</b> |

Sumber : Hasil analisa

Keterangan : B = Basic, S = Sekunder

- Analisa pada tahap ini hanya menerangkan item pekerjaan yang akan di analisis dan dfinisi dari kata kerja dan kata benda terukur.
- Nilai cost didapat dari rencana biaya *existing*.
- Rasio =  $\frac{cost}{wort}$

$$= \frac{542.951.573,86}{394.851.295,58} = 1.37$$

Berikut ini adalah penerapan *value engineering* pada jenis pekerjaan yang berindikasi biaya tinggi.

### **A. Pekerjaan penutup atap**

Item pekerjaan yang akan di VE adalah pekerjaan penutup atap.

Diketahui

Desain awal : menggunakan usuk dan reng galvalum dan penutup genteng keramik .

Biaya awal : Rp. 1.338.031.979,65

Desain VE : menggunakan penutup atap genteng metal zink aluminium.

### **Analisa**

| 1 M2 pasangan penutup atap |    |                           |              |                      |  |
|----------------------------|----|---------------------------|--------------|----------------------|--|
| <b>Bahan</b>               |    |                           |              |                      |  |
| 3,300                      | m1 | Reng R33 - 0.45 mm        | Rp 40.000,00 | Rp 132.000,00        |  |
| 1,650                      | m1 | Usuk UK 75 - 0.55 mm      | Rp 12.500,00 | Rp 20.625,00         |  |
| 6,000                      | bh | Plat kopel 0.50 mm        | Rp 5.000,00  | Rp 30.000,00         |  |
| 2,000                      | bh | Skrup Valey Gutter 0.4 mm | Rp 6.000,00  | Rp 12.000,00         |  |
| <b>Upah Pekerja</b>        |    |                           |              |                      |  |
| 0,150                      | Oh | Pekerja                   | Rp 32.000,00 | Rp 4.800,00          |  |
| 0,375                      | Oh | Tukang besi kontruksi     | Rp 42.000,00 | Rp 15.750,00         |  |
| 0,008                      | Oh | Kepala Tukang baja        | Rp 50.000,00 | Rp 400,00            |  |
| 0,006                      | Oh | Mandor                    | Rp 55.000,00 | Rp 330,00            |  |
| <b>Jumlah</b>              |    |                           |              | <b>Rp 215.905,00</b> |  |

Bahan + Upah = Rp. 194,625.00 + Rp21.280,00 = Rp. 215.905,00

Volume = 852.21 m<sup>2</sup>

Besarnya biaya = Biaya satuan pekerjaan x volume pekerjaan

= Rp 215.905,00 x 852.21

= Rp. 183.996.097,78

| 1 M2 pasangan penutup atap |     |                              |              |                     |
|----------------------------|-----|------------------------------|--------------|---------------------|
| Bahan                      |     |                              |              |                     |
| 0,810                      | lbr | Genteng metal Zink Aluminium | Rp46.500,00  | Rp37.665,00         |
| 1,100                      | m2  | Alumunium foil 2side         | Rp 5.000,00  | Rp 5.500,00         |
| 1,000                      | m2  | Kawat Ayakan/Kasa            | Rp 25.000,00 | Rp 25.000,00        |
| 8,00                       | bh  | Screw                        | Rp 100,00    | Rp 800,00           |
| Upah Pekerja               |     |                              |              |                     |
| 0,150                      | Oh  | Pekerja                      | Rp 32.000,00 | Rp 4.800,00         |
| 0,06                       | Oh  | Tukang baja                  | Rp 10.000,00 | Rp 600,00           |
| 0,006                      | Oh  | Kepala Tukang baja           | Rp 50.000,00 | Rp 300,00           |
| 0,006                      | Oh  | Mandor                       | Rp 55.000,00 | Rp 330,00           |
| Jumlah                     |     |                              |              | <b>Rp 74.995,00</b> |

$$\begin{aligned} \text{Bahan + Upah} &= \text{Rp } 68.965,00 + \text{Rp } 6.030,00 = \text{Rp } 74.995,00 \\ \text{Volume} &= 852.21 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Besarnya biaya} &= \text{Biaya satuan pekerjaan} \times \text{volume pekerjaan} \\ &= \text{Rp } 74.995,00 \times 852.21 \\ &= \text{Rp } 63.911.383,96 \end{aligned}$$

| 1 M2 pasangan penutup atap |    |                               |              |                     |
|----------------------------|----|-------------------------------|--------------|---------------------|
| Bahan                      |    |                               |              |                     |
| 1,000                      | m1 | Bubungan metal Zink Aluminium | Rp 24.250,00 | Rp 24.250,00        |
| 6,000                      | bh | Screw                         | Rp 100,00    | Rp 600,00           |
| Upah Pekerja               |    |                               |              |                     |
| 0,150                      | Oh | Pekerja                       | Rp 32.000,00 | Rp 4.800,00         |
| 0,06                       | Oh | Tukang baja                   | Rp 10.000,00 | Rp 600,00           |
| 0,006                      | Oh | Kepala Tukang baja            | Rp 50.000,00 | Rp 300,00           |
| 0,006                      | Oh | Mandor                        | Rp 55.000,00 | Rp 330,00           |
| Jumlah                     |    |                               |              | <b>Rp 30.880,00</b> |

$$\begin{aligned} \text{Bahan + Upah} &= \text{Rp } 24.850,00 + \text{Rp. } 6.030,00 = \text{Rp } 30.880,00 \\ \text{Volume} &= 105.94 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Besarnya biaya} &= \text{Biaya satuan pekerjaan} \times \text{volume pekerjaan} \\ &= \text{Rp } 30.880,00 \times 105.94 \\ &= \text{Rp. } 3.271.550,72 \end{aligned}$$

## B. Pekerjaan Struktur Atap

| 1 M Pekerjaan Struktur Atap |    |                              |               |                     |
|-----------------------------|----|------------------------------|---------------|---------------------|
| Bahan                       |    |                              |               |                     |
| 0,750                       | Kg | Besi WF                      | Rp. 13.000,00 | Rp 9.750,00         |
| 0,025                       | Kg | Elektroda baja               | Rp. 22.000,00 | Rp 550,00           |
| 0,025                       | Hr | Sewa Mesin las               | Rp. 38.500,00 | Rp 962,50           |
| 0.008                       | kg | Cat mini                     | Rp. 27.500,00 | Rp. 220,00          |
| Tenaga                      |    |                              |               |                     |
| 0,075                       | Oh | Pekerja                      | Rp 32.000,00  | Rp 240,00           |
| 0,075                       | Oh | Tukang baja kontruksi        | Rp 42.000,00  | Rp 3.150,00         |
| 0,0075                      | Oh | Kepala tukang baja kontruksi | Rp 50.000,00  | Rp 375,00           |
| 0,0038                      | Oh | Mandor                       | Rp 55.000,00  | Rp 206,25           |
| Jumlah                      |    |                              |               | <b>Rp 15.213,75</b> |

$$\text{Bahan + Upah} = \text{Rp } 11.180,00 + \text{Rp } 3.971,25 = \text{Rp } 15.213,75$$

$$\text{Volume} = 17.406,53 \text{ kg}$$

$$\text{Besarnya biaya} = \text{Biaya satuan pekerjaan} \times \text{volume pekerjaan}$$

$$= \text{Rp } 15.213,75 \times 17.406,53 \text{ kg}$$

$$= \text{Rp } 264.818.656,64$$

### 4.3.1 Analisa Matriks

Setelah diketahui biaya total untuk masing-masing alternatif maka dilakukan penilaian untuk menentukan bobot atas sejumlah parameter pengujian dari masing-masing kriteria untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table 4.10 berikut ini.

Tabel 4.10 Bobot dari Parameter Penguji Struktur Atap

| No. | Kriteria        | Parameter Penguji       | Bobot |
|-----|-----------------|-------------------------|-------|
| 1   | Biaya           | Rp. 400 juta - 440 juta | 4     |
|     |                 | Rp. 441 juta - 480 juta | 3     |
|     |                 | Rp.481 juta - 520 juta  | 2     |
|     |                 | Rp. > 520juta           | 1     |
| 2   | Waktu           | Cepat                   | 4     |
|     |                 | Sedang                  | 3     |
|     |                 | Lambat                  | 2     |
|     |                 | Sangat Lambat           | 1     |
| 3   | Pengawasan Mutu | Sangat baik             | 4     |
|     |                 | Baik                    | 3     |
|     |                 | Kurang Baik             | 2     |
|     |                 | Tidak Baik              | 1     |
| 4   | Pelaksanaan     | Sangat Mudah            | 4     |
|     |                 | Mudah                   | 3     |
|     |                 | Kurang Mudah            | 2     |
|     |                 | Sulit/Tidak Mudah       | 1     |

Sumber: Hasil Analisa

Tabel 4.11 Bobot dari Parameter Penguji Penutup Atap

| No. | Kriteria        | Parameter Penguji       | Bobot |
|-----|-----------------|-------------------------|-------|
| 1   | Biaya           | Rp. 240 juta - 259 juta | 4     |
|     |                 | Rp. 260 juta – 279 juta | 3     |
|     |                 | Rp. 280 juta – 299 juta | 2     |
|     |                 | Rp. > 300 juta          | 1     |
| 2   | Waktu           | Cepat                   | 4     |
|     |                 | Sedang                  | 3     |
|     |                 | Lambat                  | 2     |
|     |                 | Sangat Lambat           | 1     |
| 3   | Pengawasan Mutu | Sangat baik             | 4     |
|     |                 | Baik                    | 3     |
|     |                 | Kurang Baik             | 2     |
|     |                 | Tidak Baik              | 1     |
| 4   | Pelaksanaan     | Sangat Mudah            | 4     |
|     |                 | Mudah                   | 3     |
|     |                 | Kurang Mudah            | 2     |
|     |                 | Sulit/Tidak Mudah       | 1     |

Sumber: Hasil Analisa

Keterangan:

- Waktu adalah waktu yang dipergunakan dalam pekerjaan atap, atap profil WF lebih cepat dalam pelaksnaan karena profil WF tidak ada pekerjaan penambahan

pemotongan dan pengelasan. Sedangkan atap profil castella ada pekerjaan tambahan yang harus dikerjakan yaitu pemotongan dan pengelasan profil sehingga menjadi profil castellan.

- Pengawasan mutu dititikberatkan pada mutu material baja yang digunakan, dalam hal ini kedua jenis profil yaitu profil WF dan castella memiliki mutu yang baik.
- Pelaksanaan, kemudahan dalam pelaksanaan.

Setelah diketahui bobot atas sejumlah parameter penguji, maka dilakukan analisa matriks dengan mengalikan bobot nilai dan parameter penguji dengan bobot dari masing-masing criteria. Hasil analisa matriks dapat dilihat pada table 4.12 berikut ini.

**Tabel 4.12 Analisa Matriks Pekerjaan Struktur Atap**

| Proyek: Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang<br>Lokasi : Kepanjen |                 | Biaya | Waktu | Mutu | Pelaksanaan | Total | Rangking |
|---|-----------------|-------|-------|------|-------------|-------|----------|
| No.   | Jenis Profil    | 10    | 9     | 8    | 7           |       |          |
| 1   | Profil WF       | 1     | 4     | 4    | 4           | 106   | 2        |
|   |                 | 10    | 36    | 32   | 28          |       |          |
| 2   | Profil Castella | 4     | 3     | 4    | 4           | 127   | 1        |
|   |                 | 40    | 27    | 32   | 28          |       |          |

Sumber: Hasil Analisa(bobot didapatkan dari penelitian sebelumnya. Abdalia:2006)

**Tabel 4.13 Analisa Matriks Pekerjaan Penutup Atap**

|   |                    |       |       |      |             |       |          |
|---|--------------------|-------|-------|------|-------------|-------|----------|
| Proyek: Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang<br>Lokasi : Kepanjen |                    | Biaya | Waktu | Mutu | Pelaksanaan | Total | Rangking |
| No.   | Jenis Penutup Atap | 10    | 9     | 8    | 7           |       |          |
| 1   | Genteng &          | 2     | 3     | 4    | 3           | 100   | 2        |
|   | Bubungan Keramik   | 20    | 27    | 32   | 21          |       |          |
| 2   | Genteng Metal      | 4     | 4     | 4    | 4           | 136   | 1        |
|   | Zink aluminium     | 40    | 36    | 32   | 28          |       |          |

Sumber: Hasil Analisa (bobot didapatkan dari penelitian sebelumnya. Abdalia:2006)

#### 4.4 Tahap Pengembangan

Dalam tahap ini, alternatif yang dipilih dalam tahap analisa dihitung biayanya. Untuk lebih jelasnya hasil ari analisa biaya setelah diterapkannya value engineering dapat dilihat pada tabel 4. 14 Dibawah ini.

**Tabel 4.14 Biaya Sub-Pekerjaan setelah Value Engineering**

| Uraian pekerjaan                    |  | Desain VE (Rp) |                       |
|-------------------------------------|--|----------------|-----------------------|
| 1                                   |  | 2              |                       |
| <b>Pekerjaan Struktur Kuda-Kuda</b> |  |                |                       |
| 1                                   | Pekerjaan Kuda-kuda                    | Rp             | 243.288.887,90        |
| 2                                   | Pekerjaan voute                        | Rp             | 21.529.768,74         |
| <b>Pekerjaan Atap</b>               |  |                |                       |
| 1                                   | Pekerjaan Genteng Metal Zink aluminium | Rp.            | 63.911.383,96         |
| 2                                   | Pekerjaan Bubung Metal Zink aluminium  | Rp.            | 3.271.550,72          |
| <b>TOTAL</b>                        |  | <b>Rp</b>      | <b>515.997.689,10</b> |

Sumber: Hasil Analisa



#### **4.5 Tahap Penyajian dan Program Tindak Lanjut**

Sebagai tahap akhir dari metode value engineering, pada tahap ini di buat suatu usulan dengan mengetengahkan besar biaya yang dapat dihemat dan besar presentase penghematan dari Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang.

Usulan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.15 di bawah ini.

Tabel 4.15 Analisa Biaya Setelah Item Pekerjaan di VE

| No | Uraian Pekerjaan                      | Desain Awal (Rp)    | Uraian Pekerjaan                                    | Desain VE (Rp)     | (3) – (5)         |
|----|---------------------------------------|---------------------|---|--------------------|-------------------|
| 1  | 2                                     | 3                   | 4   | 5                  | 6                 |
|    | <b>Pekerjaan Atap</b>                 |                     | <b>Pekerjaan Atap</b>                               |                    |                   |
| 1  | Pekerjaan kuda-kuda profil WF         | Rp. 379.766.455,77  | 1 Pekerjaan kuda-kuda profil Castella               | Rp 243.288.887,90  | Rp 136.477.567,87 |
| 2  | Pekerjaan vout                        | Rp. 33.152.479,15   | 2 Pekerjaan vout                                    | Rp 21.529.768,74   | Rp 11.622.710,41  |
| 3  | Pekerjaan pipa ø 8"                   | Rp. 5.245.200,00    | 3 Pekerjaan pipa ø 8"                               | Rp. 5.245.200,00   | Rp. . 0,00        |
| 4  | Pekerjaan plat penyambung             | Rp. 115.143.870,91  | 4 Pekerjaan plat penyambung                         | Rp. 115.143.870,91 | Rp. . 0,00        |
| 5  | Pekerjaan gording                     | Rp. 120.365.066,09  | 5 Pekerjaan gording                                 | Rp. 120.365.066,09 | Rp. . 0,00        |
| 6  | Pekerjaan penutup atap genteng kramik | Rp. 281.137.223,57  | 6 Pekerjaan penutup atap zing aluminium / galvalume | Rp. 251.179.032,46 | Rp. 29.958.191,11 |
| 7  | Pekerjaan ikatan angin dan trekstang  | Rp. 9.667.572,85    | 7 Pekerjaan ikatan angin dan trkstang               | Rp. 9.667.572,85   | Rp. 0,00          |
| 8  | Pekerjaan talangan beton              | Rp. 392.927.128,16  | 8 Pekerjaan talangan beton                          | Rp. 392.927.128,16 | Rp. . 0,00        |
| 9  | Pekerjaan lisplang                    | Rp 222.183,15       | 9 Pekerjaan lisplang                                | Rp 222.183,15      | Rp. . 0,00        |
|    | <b>TOTAL</b>                          | Rp.1.338.031.979,65 |   | Rp1.159.568.710,26 | Rp 178.463.269,38 |

Sumber: Hasil analisa

Berdasarkan tabel 4.15 diatas didapat :

Desain awal = Rp. 1.338.031.979,65

Desain VE = Rp1.159.568.710,26

Besar *cost saving* atau pengurangan biaya setelah di terapkannya *value engineering* pada proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang sebesar Rp. 178.463.269,38 dengan presentase 13.34% untuk dua pekerjaan diatas.

Berikut adalah alasan setiap alternatif yang di[i]lih.

#### A. Pekerjaan penutup atap

Desain awal :

✚ Desain awal penutup atap menggunakan genteng keramik

✚ Biaya perencanaan sebesar Rp 281.137.223,57

Usulan

✚ Mengganti material genteng keramik dengan genteng metal zink aluminium/galvalume sehingga mengalami penghematan sebesar Rp.

29.958.191,11 Keuntungan yang didapat sebagai berikut :

- 1) Waktu pelaksanaan lebih cepat
- 2) Genteng zink aluminium lebih ringan dari genteng keramik

#### B. Pekerjaan struktur kuda-kuda

Desain awal :

✚ Desain awal menggunakan profil baja WF

✚ Biaya perencanaan sebesar Rp. 412.918.934,92

Usulan :

- ✚ Struktur atap menggunakan profil baja castella
- ✚ Terjadi penghematan sebesar Rp 136.477.567,87

Keuntungan yang diperoleh :

- 1) Memiliki tinggi profil lebih tinggi 1,5 dari profil WF yang dapat memberikan modulus section yang lebih besar
- 2) Konstruksi menjadi lebih ringan sekitar 35% dari profil WF
- 3) Mutu baik

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil analisa perhitungan struktur atap yang semula menggunakan profil WF diganti menggunakan profil baja Castella aman setelah dilakukan kontrol lendutan, kontrol tegangan dan kuat normal plat.
2. Pekerjaan Atap  
Desain awal
  - ✚ Untuk LT 9 dan 10 Menggunakan profil WF 300 x 150 x 6,5 x 9 dan 200 x 100 x 5,5 x 8 sebesar Rp. 412.918.934,92
  - ✚ Genteng keramik & Bubungan Keramik Rp. 281.137.223,57Setelah dilakukan *value engineering*
  - ✚ Profil Castella
    - Untuk LT 9 150 x 150 x 7 x 10 dan 100 x 100 x 6 x 8 sebesar Rp. 168.662.796,96
    - Untuk LT10 125 x 125 x 6.5 x 9 sebesar Rp. 96.155.859,68
  - ✚ Genteng dan bubungan metal zink aluminium Rp. 251.179.032,46
3. Besar penghematan biaya (*cost saving*) pekerjaan atap pada Proyek Pembangunan Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang yaitu sebesar Rp. 178.463.269,38 dengan presentase 13.34%.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil kajian *value engineering* di atas, maka dapat diajukan saran-saran sebagai berikut :

1. Untuk penulis selanjutnya sebaiknya bukan struktur atap saja yang dilakukan *value engineering* melainkan struktur lainnya.
2. Penelitian selanjutnya tentang value engineering disarankan untuk melakukan kajian *value engineering* sedini mungkin agar bisa menjadi masukan untuk diaplikasikan pada pelaksanaan proyek tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdalia. 2006. *Penerapan Value Engineering pada Perencanaan Proyek Konstruksi*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Malang.
- Charles, S. 1992. *Struktur Baja Desain & Perilaku Jilid I*. Jakarta: PT. Gramedia Pusaka Utama.
- Dell'Isola, Alphonse J. 1975. *Value Engineering in the Construction Industry*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah bangunan.
- Dharmayanti, Candra, dkk. 2007. *Rekayasa Nilai Villa Bukit Ubud*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol.11 No. 2, Juli 2007.
- Halidi, Chally La. 2010. *Studi Penerapan Rekayasa Nilai (value engineering) pada Kantor Dinas Pekerjaan Umum dan Perhubungan Kabupaten Kaimana*. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional, Malang.
- Hutabarat, J.1995. *Diktat Rekayasa Nilai*. Malang: Institut Teknologi Malang.
- Ibrahim, H.B. 1993. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Kurniawan, Febi. 2009. *Studi Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) pada Pekerjaan Struktur Tengah Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang*. Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Malang.
- Marzuki, Puti Farida. 2006. *Rekayasa Nilai : Konsep dan Penerapannya di dalam Industri Konstruksi*. Skripsi. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Nurwulandari, Rahmia. 2006. *Atap*. Jakarta: PT. Prima Infosarana Media.
- Santoso, Hardi. 1994. *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Jakarta: PT. Pradnya Pramita.
- Setiawan, Radhik. 2007. *Aplikasi Value Engineering pada Komponen Pelat dan Pondasi pada Pembangunan Gedung Gelar Karya Mahasiswa Universitas Negeri Semarang*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Soeharto, Imam. 1997. *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Standar Nasional Indonesia. 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*. Bandung.
- Standar Nasional Indonesia. 2002. *Kumpulan Analisa Biaya Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan Edisi Revisi*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

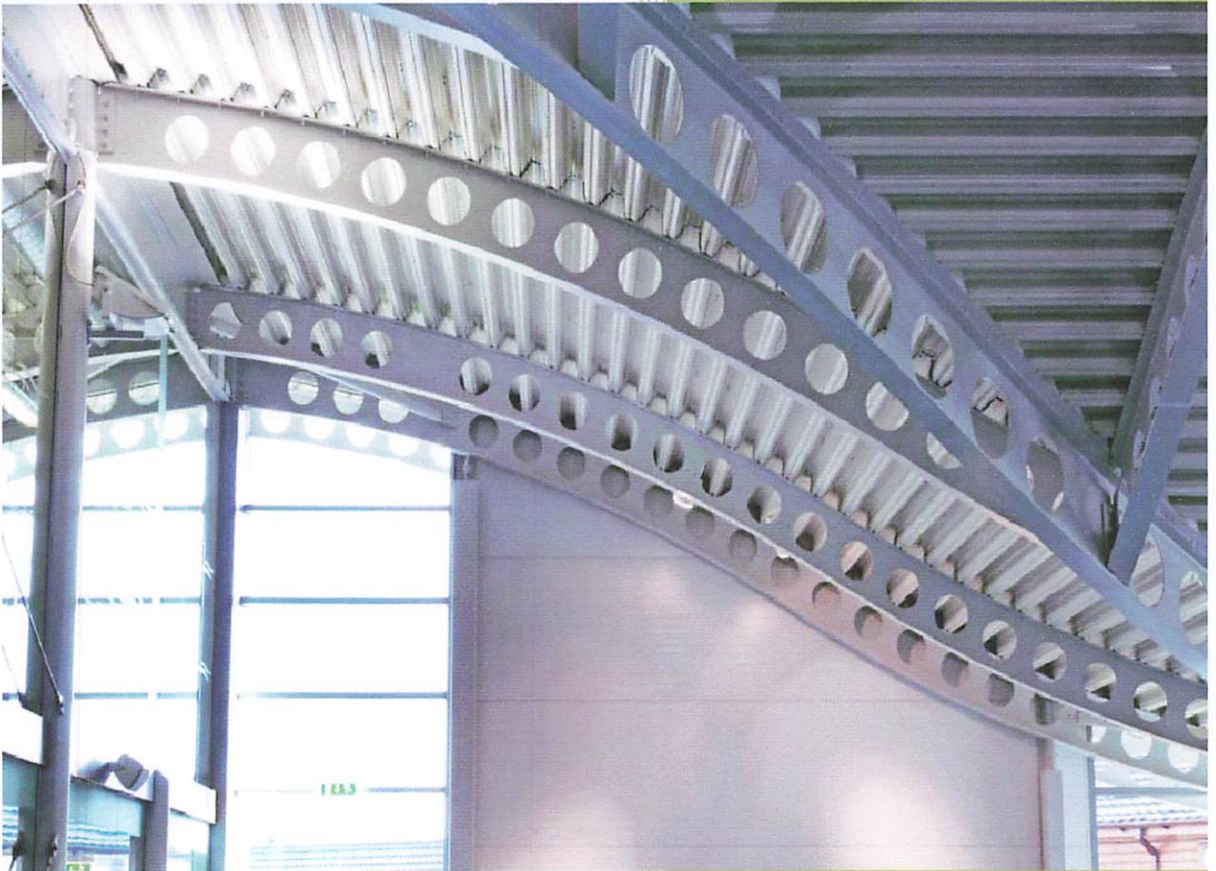


Widodo, Rinouw Astria. 2007. *Aplikasi Value Engineering terhadap Struktur Balok dan Pondasi untuk Biaya Proyek Pembangunan Kantor Perpustakaan Daerah Propinsi Jawa Tengah*. Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang.

Zimmerman, L.W., Hart, G.D. 1982. *Value Engineering. A Practical Approach for Owners, Designers, and Contractors*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

2011

LAMPIRAN SKRIPSI



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
ITN-MALANG



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karang'o, Km 2 Telp. (0341) 417626 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-0912.16/21/B/TA/I/Gjl 2010  
Lampiran : -  
Perihal : Bimbingan Skripsi

20 Desember 2010

Kepada Yth : Ibu Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT.  
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang  
Di -

MALANG.

Dengan Hormat,


Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan saudara/i. atas permohonan dari Mahasiswa :

Nama : Ahmad Junaidi  
Nim : 06.21. 004  
Prodi : Teknik Sipil ( S-i )

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan Mendampingi Seminar Skripsi dengan judul *"studi Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan pekerjaan Atap Menggunakan Profil Baja WF Dengan Profil Castela Pada Proyek Dinas Pendidikan Kabupaten Pamekasan - Madura "*

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi. Waktu penyelesaian Skripsi tersebut selama 6 ( enam ) bulan terhitung mulai tanggal : 20 Desember 2010 s/d 19 Juni 2011. Apabila melebihi batas waktu yang telah ditentukan tetapi belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan wajib memperpanjang masa bimbingannya.

Demikian atas perhatiannya kami di sampaikan banyak terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Sipil (S-1)  
Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan  
  
H. Hirijanto, MT  
NIP. 101 88 00182



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karang'o, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-0912.16/21/B/TA/I/Gjl 2010  
Lampiran : -  
Perihal : **Bimbingan Skripsi**

20 Desember 2010

Kepada Yth : **Bapak Ir. H.Ibnu Hidayat P.J, MT.**  
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang  
Di -

**M A L A N G.**

Dengan Hormat,

Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan saudara/i. atas permohonan dari Mahasiswa :

Nama : Ahmad Junaidi  
Nim : 06.21. 004  
Prodi : Teknik Sipil ( S-1 )

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan Mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :  
*"studi Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan pekerjaan Atap Menggunakan Profil Baja WF Dengan Profil Castela Paula Proyek Dinas Pendidikan Kabupaten Pamekasan - Madura "*

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi.  
Waktu penyelesaian Skripsi tersebut selama 6 ( enam ) bulan terhitung mulai tanggal : **20 Desember 2010** s/d **19 Juni 2011**. Apabila melebihi batas waktu yang telah di tentukan tetapi belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan wajib memperpanjang masa bimbingannya.

Demikian atas perhatiannya kami di sampaikan. banyak terima kasih.



Ketua Program Studi Teknik Sipil (S-1)  
Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan

**Ir. H. Hirijanto, MT**  
NIP. 101 88 00182

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah... Syukur ku panjatkan padaMu...*

*Ya ALLAH SWT, hanya kepada-Mu lah hamba-Mu ini menyembah dan hanya kepada-Mu lah hambaMu ini meminta. Sesungguhnya nikmat ini tidak akan ada tanpa hidayah dan kehendak-Mu*

*Rasulullah Muhammad SAW suri tauladan bagiku, yang memberiku inspirasi untuk gak pantang menyerah sampai terselesaikannya skripsi ini*

*Dengan sepenuh hati, cinta dan kasih sayang ku persembahkan Skripsi ini kepada :*

*Kedua orang tuaku yang tercinta yang selama ini memberikan motivasi dan kepercayaan lebih*

*Adikku Mustahallul muzanni dan ponaan2 yang mengingatkana pada masa kecil dulu, meskipun sedikit nakal tapi kamu yang membuat aku semangat menyelesaikan kuliah.*

*Keluarga besarku yang memberikan motivasi sehingga aku menjadi semangat dalam menyelesaikan skripsi ini*

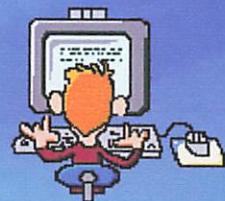
*Ill yang memberikan motivasi dan semangat pada saat aku kehilangan semangat, "makasi ya sayang"*

*My friendship Brota Wahyu, Sista Lufy, Sista Rena dan Brota Joko makasih untuk segala inspirasi, ilmu, persahabatan dan kasih sayang yang selama ini telah kita lalui bersama-sama.*

*Teman-teman seperjuanagn Civil 2006, makasih atas dukungan dan bantuannya, akhirnya,.....aku jadi sarjana juga....hehehe*

*Teman-teman kostku yang bermarkas di jl.Joyopranoto 656 c yang mendukungku sampai skripsi ini selesai*

*Dan rekan-rekan yang tidak bisa ku sebutkan satu persatu.....*








INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
KAMPUS I : Jl.Bendungan Sigura -Gura No. 2Telp 551951 – 551431  
ex.Malang  
KAMPUS II : Jl. Raya Karanglo, KM 2 Tlp.(0341) 417636 Malang

**LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI KAJIAN VALUE ENGINEERING  
PELAKSANAAN STRUKTUR ATAP PADA PROYEK KANTOR DI  
KECAMATAN KEPANJEN KAB. MALANG**

NAMA : AHMAD JUNAIDI  
NIM : 06.21.004  
PEMBIMBING : Ir.H. Ibnu I fidayat P. J,MT.

| No | Tanggal | Catatan/Keterangan  | Tanda Tangan  |
|----|---------|---|---|
|    |         | latar belakang<br>pembaiti<br>gambaran<br>dij. judul<br><del>latar belakang</del><br>kon. Gypsum<br>Perencanaan<br>awal | <br><br> |



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
KAMPUS I : Jl.Bendungan Sigura -Gura No. 2Telp 551951 – 551431  
ex.Malang  
KAMPUS II : Jl. Raya Karanglo, KM 2 Tlp.(0341) 417636 Malang

**LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI KAJIAN VALUE ENGINEERING  
PELAKSANAAN STRUKTUR ATAP PADA PROYEK KANTOR DI  
KECAMATAN KEPANJEN KAB. MALANG**

NAMA : AHMAD JUNAIDI  
NIM : :06.21.004  
PEMBIMBING : Lila Ayu Ratna W.ST, MT.

| No | Tanggal | Catatan/Keterangan  | Tanda Tangan |
|----|---------|---|--------------|
|    |         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Kriteria desain tiang tiak</li><li>- Batasan Desain di tambah sketsa</li><li>- Di tambah Brochure harga</li></ul>   |              |
|    |         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Cari Referensi tentang titanium zirk aluminium</li><li>- Diagram analisis fungsi &amp; perbaikan</li><li>- analisis cost wort &amp; Menurut Item.</li></ul> |              |
|    |         |   |              |



**FORM REVISI / PERBAIKAN**

**BIDANG** \_\_\_\_\_

Nama : \_\_\_\_\_

NIM : 06.21.004

Hari / tanggal : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Perbaiki materi Proposal Skripsi meliputi :

\* Istimewanya apa? }  
 \* VE atau perbandingan? }  
 } ke kompleksitas proyek.  
 } biaya dan prosedur.

*Wah ke VE*

*ACR. 04/12/10*

**Perbaikan Proposal Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar Proposal Skripsi dilaksanakan**

Proposal telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, \_\_\_\_\_ 2010

Dosen Pembahas

*[Signature]*

Malang, \_\_\_\_\_ 2010

Dosen Pembahas

*[Signature]*





**FORM REVISI / PERBAIKAN**

**BIDANG** \_\_\_\_\_

Nama : \_\_\_\_\_

NIM : 05210509

Hari / tanggal : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Perbaikan materi Proposal Skripsi meliputi :

Parab III

- Tambahan lagi karena mantap  
nilai pelajari masing-masing alt.
- Pemilihan alternatif yang benar-benar alt
- Cari program yang benar-benar yang benar

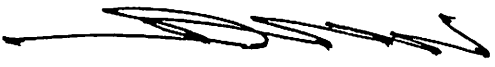
Pemilihan Alt


Perbaikan Proposal Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar Proposal Skripsi dilaksanakan

Proposal telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, \_\_\_\_\_ 2010 .  
 Dosen Pembahas

Malang, \_\_\_\_\_ 2010  
 Dosen Pembahas

  
 \_\_\_\_\_

  
 \_\_\_\_\_



**FORM REVISI / PERBAIKAN**

**BIDANG** \_\_\_\_\_

Nama : \_\_\_\_\_

NIM : 0621004

Hari / tanggal : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Perbaikan materi Proposal Skripsi meliputi :

*Kalau bisa. ~~ditambah~~  
 bertay dyubesar*

*Ma ganti job*

Perbaikan Proposal Skripsi harus diselesaikan seambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar Proposal Skripsi dilaksanakan

Proposal telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, \_\_\_\_\_ 2010  
 Dosen Pembahas

Malang, \_\_\_\_\_ 2010  
 Dosen Pembahas

( \_\_\_\_\_ )

( *Dr. Ibnu Hidayat* )



**FORM REVISI / PERBAIKAN**

**BIDANG** \_\_\_\_\_

Nama : Ahmad Juaidi

NIM : 0621004

Hari / tanggal : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Perbaikan materi Proposal Skripsi meliputi :

- Tujuan penelitian pada Rumusan Masalah
- Bab I langsung membahas apakah biaya tidak langsung diperhitungkan
- Bab II, Tambahan penulisan sebelumnya yg sejenis
- Bab III Diagram alir selengkapnya
- Daftar pustaka ditamabah

Perbaikan Proposal Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar Proposal Skripsi dilaksanakan

Proposal telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 2 - 12 - 2010

Dosen Pembahas

Malang, 18 - 11 - 2010

Dosen Pembahas



**FORM REVISI / PERBAIKAN  
 BIDANG**

Nama : AHMAD JUNAIDI  
 NIM : 06.21.004  
 Hari / tanggal : JUMAT / 18-02-2011

Perbaiki materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

- Abstrak sempurna
- Bibliografi dengan gaya disort tabel
- Soran pertama dihapus, soran 2 disempurnakan
- Lembaran diberi no. kel

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat diikuti Ujian Skripsi.

*Pengumpulan berkas untuk Ujian Skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari Dosen Pembahas dan Kaprodi*

Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 21-2-2011

Dosen Pembahas

Malang, 2011

Dosen Pembahas



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
 Jl. Bendungan Sigurn-gura 2  
 Jl. Raya Karanglo Km. 2  
 Malang

# SEMINAR HASIL SKRIPSI PRODI TEKNIK SIPIL S-1

## FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG

Nama : AHMAD ZUNDAI  
 NIM : 06.21.001  
 Hari / tanggal : JUM'AT / 10-02-2011

Perbaiki materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

- *Alasan kenapa pakai kaji = VE*
- *Atap yg jg kaji = VE*
- *Rumahnya*
- *Angkutan ke rumah → kaji = VE*

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat diikutkan Ujian Skripsi.

*Pengumpulan berkas untuk Ujian Skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari Dosen Pembahas dan Kaprodi*

Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, \_\_\_\_\_ 2011

Dosen Pembahas

Malang, \_\_\_\_\_ 2011

Dosen Pembahas

*[Signature]*

*[Signature]*

( ..... )

( ..... )



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
 Jl. Bendungan Sigura-gura 2  
 Jl. Raya Karanglo Km. 2  
 Malang

# UJIAN SKRIPSI PRODI TEKNIK SIPIL S-1

## FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG \_\_\_\_\_

Nama : A. Jumiati  
 NIM : 26.21099  
 Hari / tanggal : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Perbaiki materi Skripsi meliputi :

Uraian teori : stempel V.B  
↳ V.B adalah for tahanan  
fungsi s.d. mana ?

Perbaiki Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikutkan Yudisium.

**Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :**

Malang, \_\_\_\_\_ 2010

Dosen Penguji

( \_\_\_\_\_ )

Malang, \_\_\_\_\_ 2010

Dosen Penguji

( \_\_\_\_\_ )



**FORM REVISI / PERBAIKAN  
 BIDANG \_\_\_\_\_**

Nama : Almad Juncidi

NIM : 0621004

Hari / tanggal : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

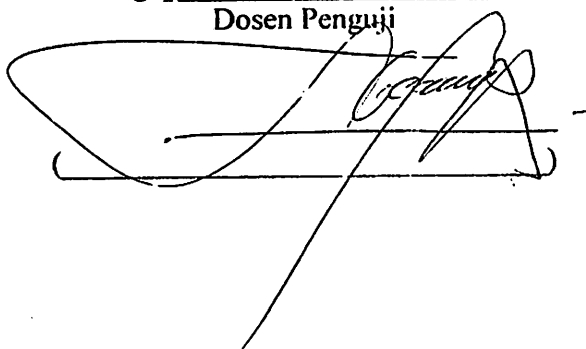
Perbaikan materi Skripsi meliputi :

- Abstrak paragraph 1 dan ke 2 disempurnakan  
 (jumlah kata ± 200 kata)
- Kesimpulan disempurnakan, mengacu pada Rumusan masalah,
- Tahap eksplorasi masalah beserta alternatif

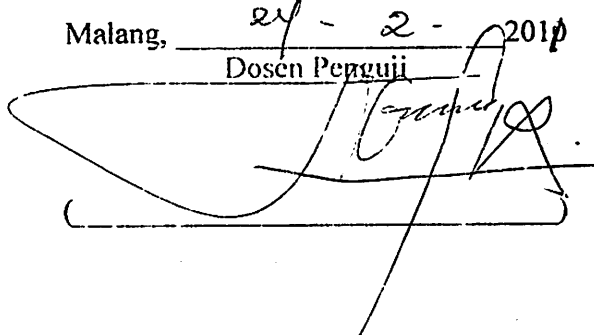
Perbaikan Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari, terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikutkan Yudisium.

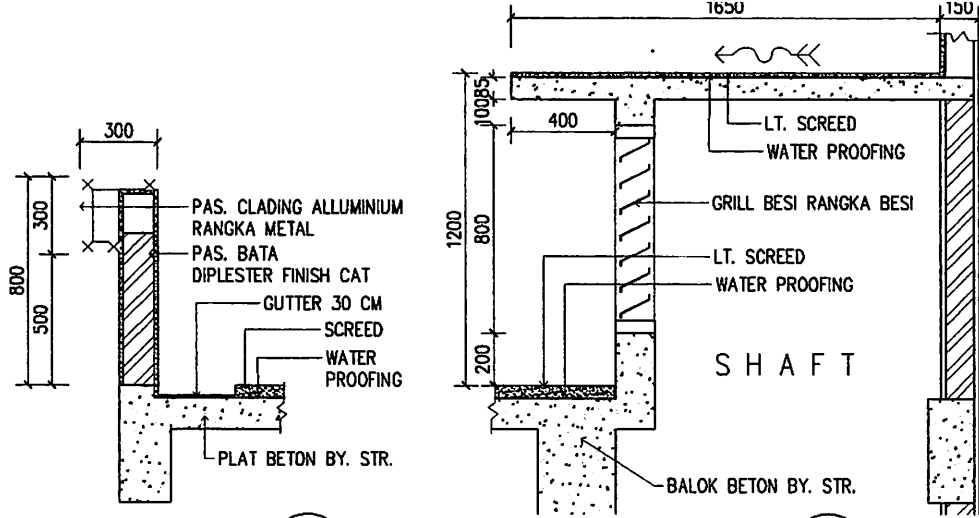
**Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :**

Malang, 28 - 2 - 2010  
 Dosen Penguji



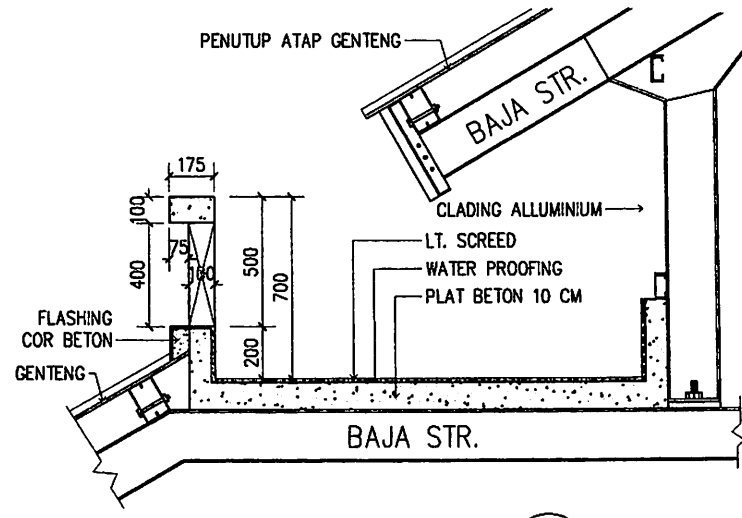
Malang, 24 - 2 - 2010  
 Dosen Penguji



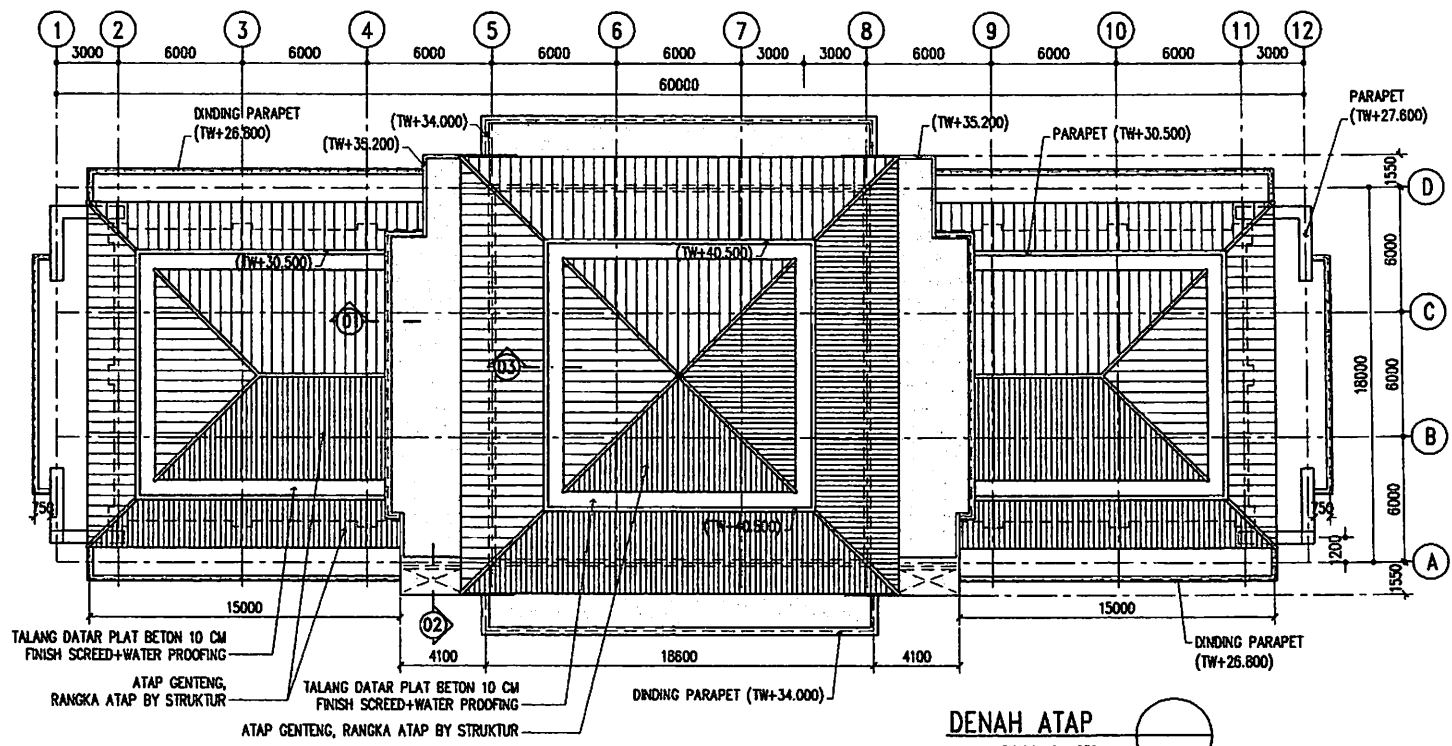


POTONGAN 01  
SKALA 1 : 20



POTONGAN 02  
SKALA 1 : 20



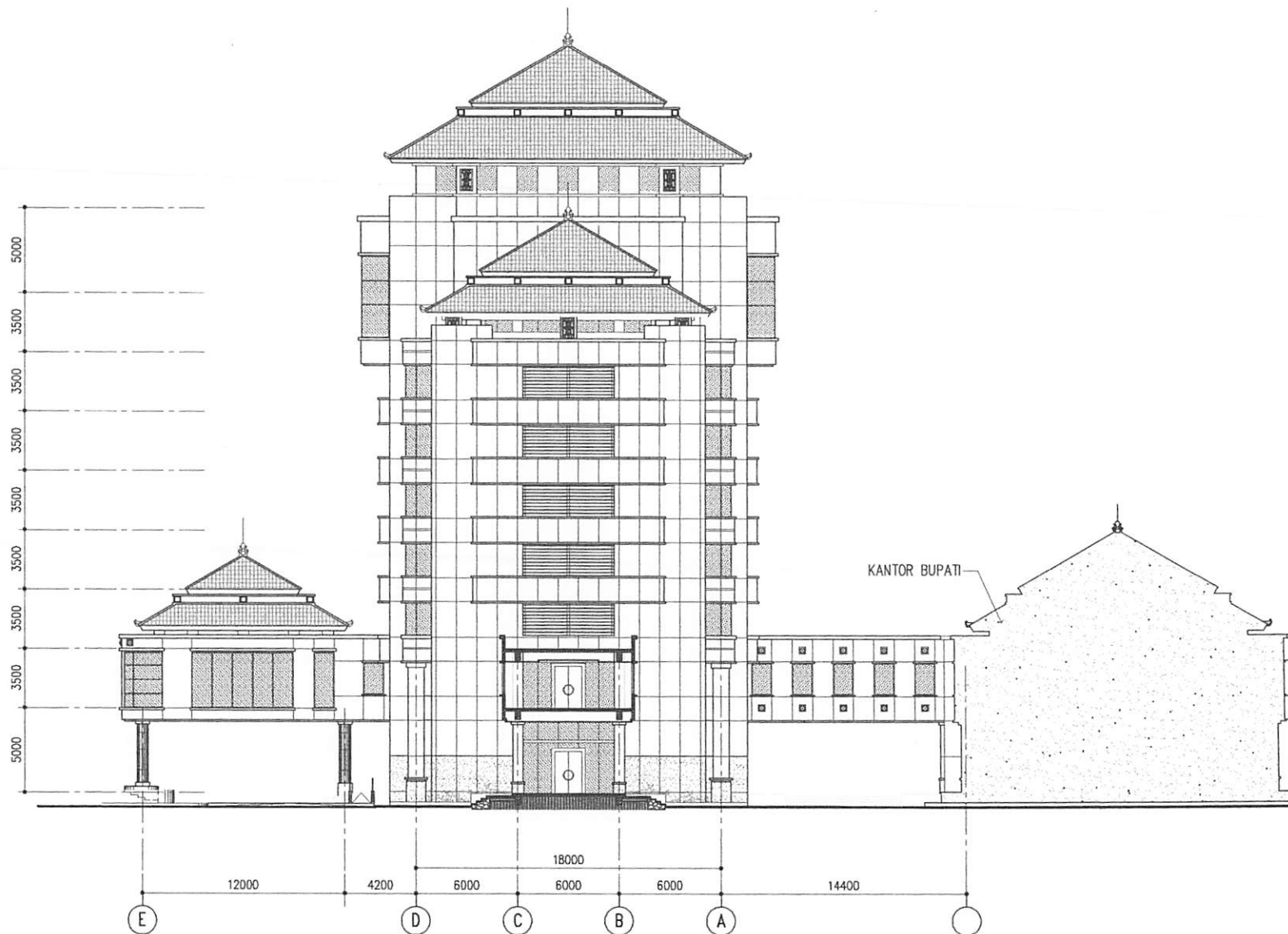
POTONGAN 03  
SKALA 1 : 20





DENAH ATAP  
SKALA 1 : 250

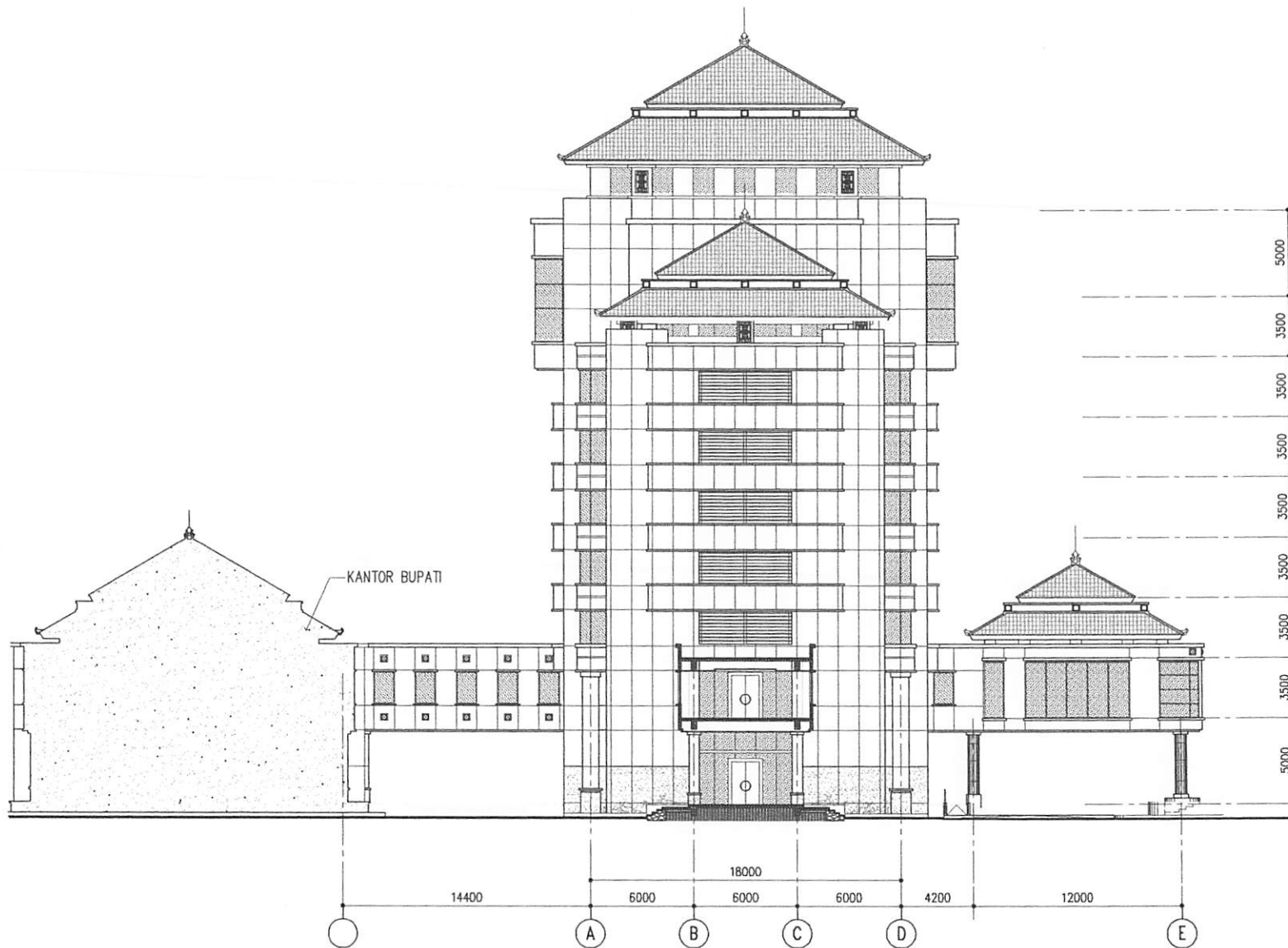
|   |   |               |
|---|---|---------------|
|                              |   |               |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN   |   |               |
| PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIK REHABILITASI RUMAH DINAS / GEDUNG KANTOR / ASSET DAERAH TAHUN ANGGARAN 2022 |   |               |
| PEKERJAAN   |   |               |
| PERENCANAAN PEMBAKUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG                            |   |               |
| LOKASI  |   |               |
| DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG  |   |               |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI   |   |               |
| KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN MALANG  |   |               |
| I. BUDIMONDRI<br>KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN MALANG<br>NIP. 19620217 198303 1 009       |   |               |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI   |   |               |
| KEPALA DINAS TATA RUANG   | KEPALA SEKS PERENCANAAN & PENGAWASAN BANGUNAN   |               |
| I. HENDANG LAPASATI<br>KEPALA DINAS TATA RUANG<br>NIP. 19620217 198303 1 009                                  | I. MURONO PRADHARMONO ST<br>KEPALA SEKS PERENCANAAN & PENGAWASAN BANGUNAN<br>NIP. 19620217 198303 1 009 |               |
| PENANGGUNG JAWAB GAMBAR   |   |               |
| PT. ARTEFAK ARKINDO   |   |               |
| I. BUDIYANTO<br>KONSULTAN PERENCANAAN   |   |               |
|                          |   |               |
| JUDUL GAMBAR  | SKALA   |               |
| DENAH ATAP DAN DETAIL POTONGAN  | 1:250<br>1:20   |               |
| KODE GAMBAR   | JML. GAMBAR   | NO. LEMBAR    |
| ARS   |   | ARS.008.01.SD |





TAMPAK SAMPING KANAN  
SKALA 1 : 250

|   |   |               |
|---|---|---------------|
|  DINAS KOPERASI, KREDIT DAN TABUNG<br>KABUPATEN MALANG   |   |               |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN   |   |               |
| PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIS REHABILITASI<br>RUMAH ORAS / GEDUNG KANTOR / ASET DAERAH<br>TAHUN ANGGARAN 2009   |   |               |
| PEKERJAAN   |   |               |
| PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI<br>DI KECAMATAN KEPANJEN<br>KABUPATEN MALANG   |   |               |
| LOKASI  |   |               |
| DI KECAMATAN KEPANJEN<br>KABUPATEN MALANG   |   |               |
| MENGETAHUI / MENYETUJUI   |   |               |
| KEPALA DINAS CEPTA KARYA DAN TATA RUANG<br>KABUPATEN MALANG   |   |               |
| Ir. ROMDIONO<br>PEJABAT TUNJ<br>NIP. 19620819 196003 1 007  |   |               |
| MENGETAHUI / MENYETUJUI   |   |               |
| KEPALA BAHAG TATA BANGUNAN  | KEPALA BAHAG PERENCANAAN DAN PENGAWASAN BANGUNAN                          |               |
| Ir. ENDANG LAPASATI<br>PEJABAT TUNJ<br>NIP. 19620017 196903 2 003   | IRENGKHO PRONAMANTO ST<br>PEJABAT MUDA TUNJ<br>NIP. 19821123 198802 1 001 |               |
| PENANGGUNG JAWAB GAMBAR   |   |               |
| PT. ARTEFAK ARKINDO   |   |               |
| Ir. BAGUSTANTO<br>ARSITEK   |   |               |
| KONSULTAN PERENCANA   |   |               |
|  <b>PT. ARTEFAK ARKINDO</b><br>PERENCANAAN, KONSULTAN DAN JALAN TUNJ<br>KAWASAN TUNJ, MALANG |   |               |
| JUDUL GAMBAR  | SKALA   |               |
| TAMPAK SAMPING KANAN  | 1: 250  |               |
| KODE GAMBAR   | JML. GAMBAR   | NO. LEMBAR    |
| ARS   |   | ARS.002.04.SD |



TAMPAK SAMPING KIRI  
SKALA 1 : 250

KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN

PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIK REHABILITASI  
RUANG DINAS / GEDUNG KANTOR / ASSET DAERAH  
TAHUN ANGGARAN 2009

PEKERJAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI  
DI KECAMATAN KEPANJEN  
KABUPATEN MALANG

LOKASI

DI KECAMATAN KEPANJEN  
KABUPATEN MALANG

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG  
KABUPATEN MALANG

Ir. ROMDHONI  
PEMBAWA TUGAS  
NIP. 19620819 198003 1 001

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KEPALA BAHAG 11/1A/BAN/2008

KEPALA SEKSI  
PERENCANAAN & PENGHASILAN  
BANGUNAN

Ir. ENDANG LARASATI  
PEMBAWA TUGAS  
NIP. 19640517 198003 2 003

MUSYAWIR PROGRAMAN/ST  
PEMBAWA TUGAS  
NIP. 19691123 198002 1 001

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

PT. ARTEFAK ARKINDO

Ir. BAGUSTANTO  
ARHITEK

KONSULTAN PERENCANA

PT. ARTEFAK ARKINDO  
PERENCANAAN, ARSITEKTUR, DAN KONSTRUKSI  
JALAN KH. HUS. SHAMUDJI TELP. (041) 2396620-792  
MALANG 65131

JUDUL GAMBAR

SKALA

TAMPAK SAMPING KIRI

1:250

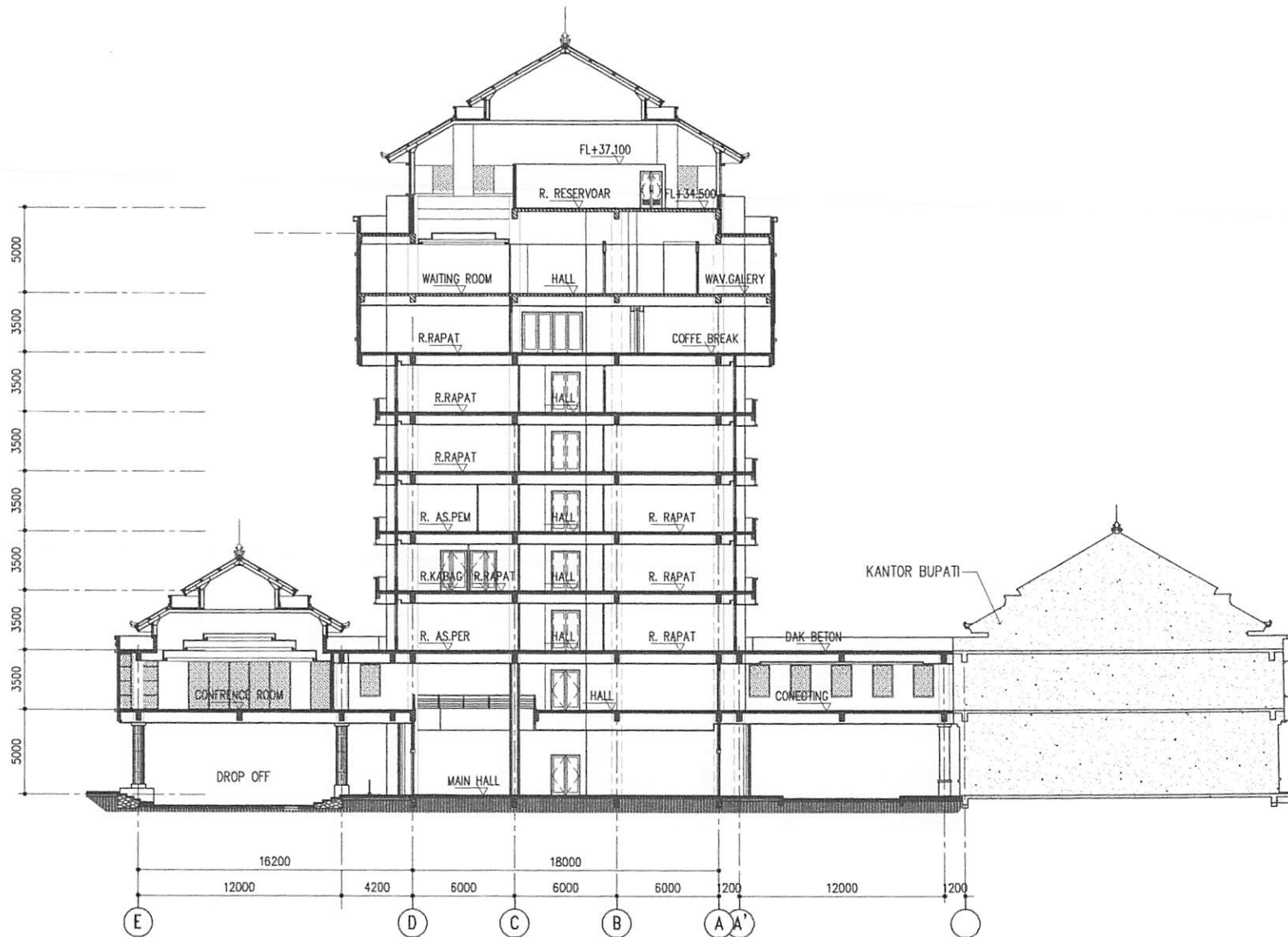
KODE GAMBAR

ARS

JML. GAMBAR

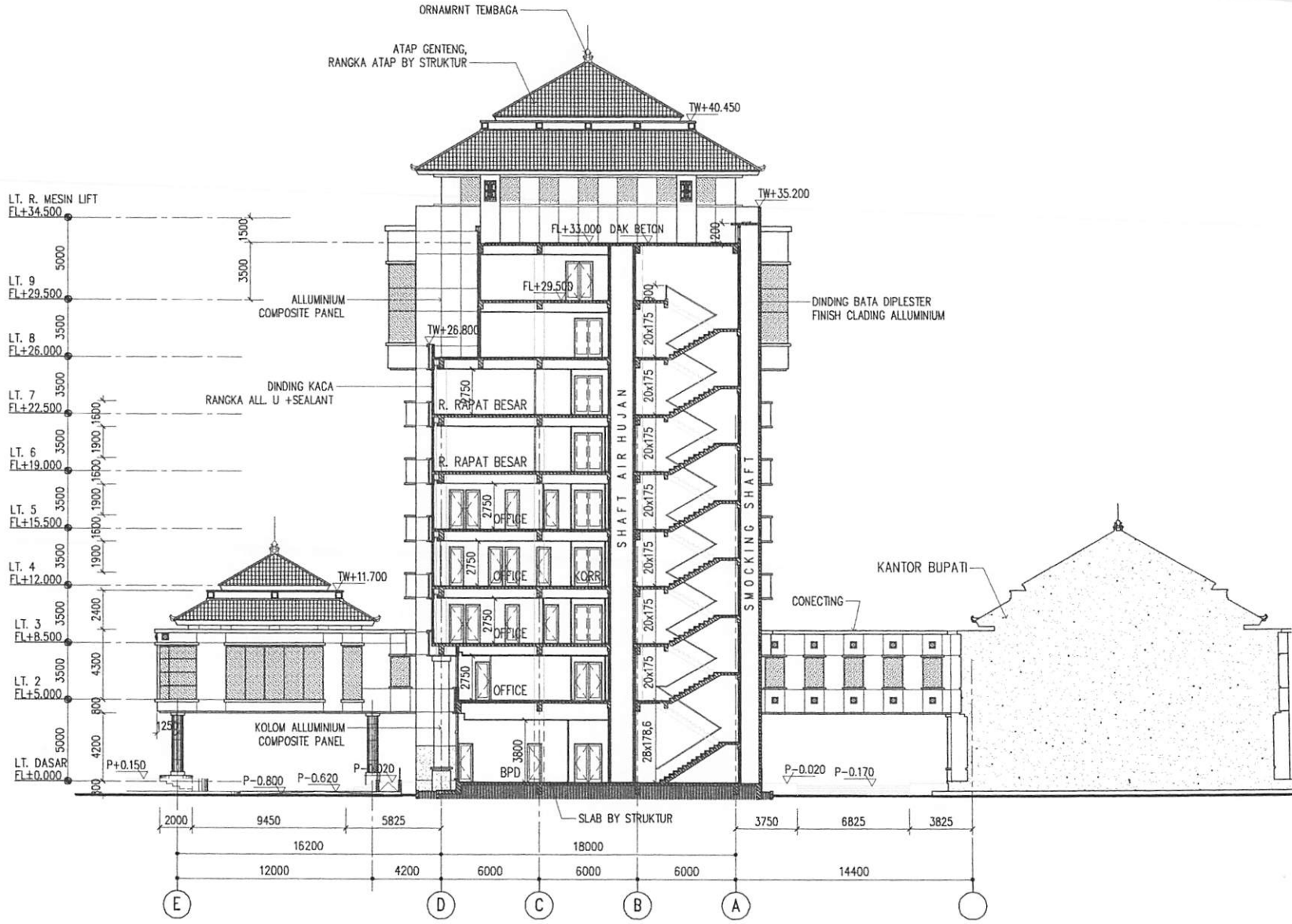
NO. LEMBAR

ARS.002.03.SD



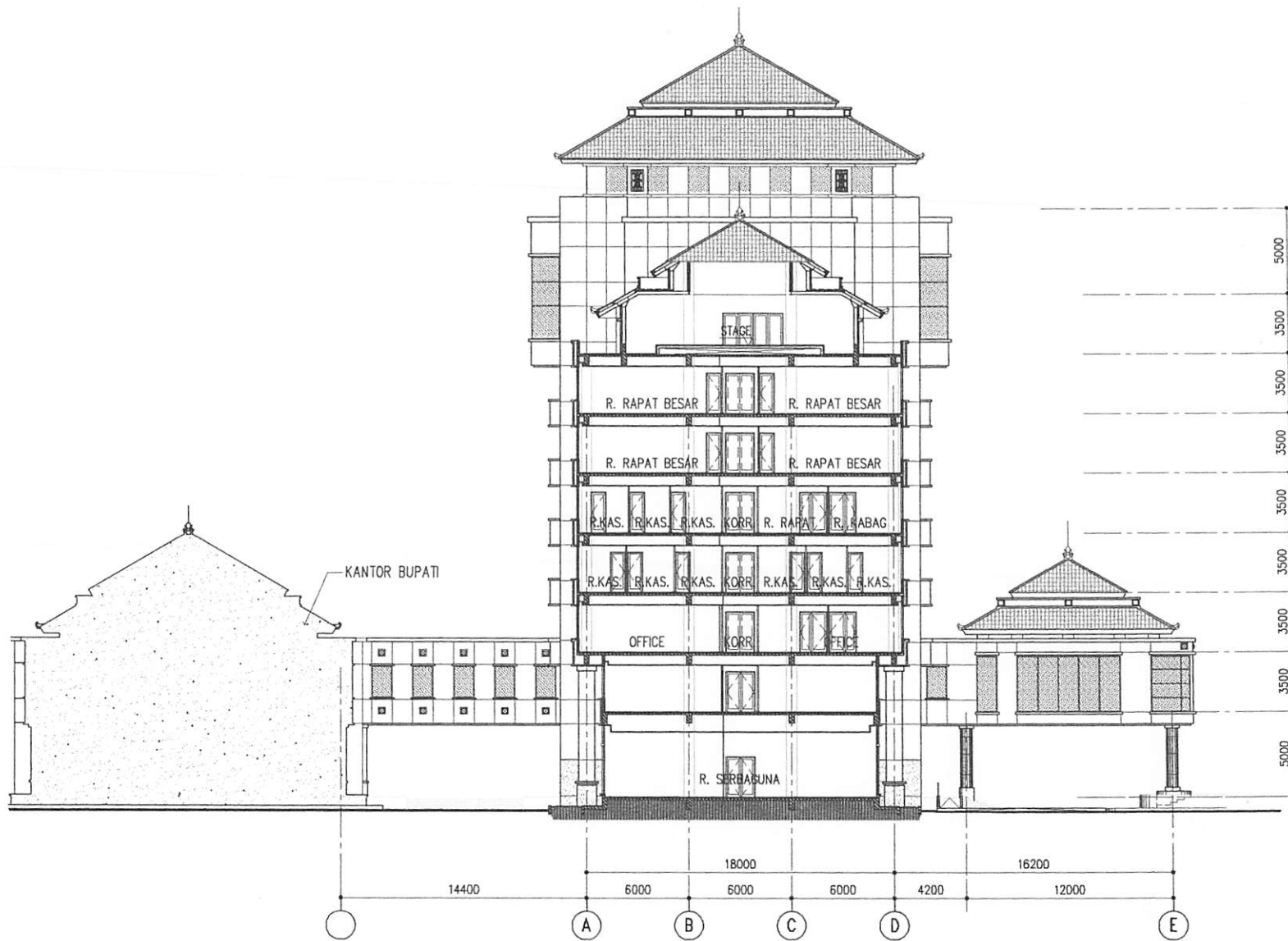
POTONGAN I-I  
SKALA 1 : 250

|  |  |               |
|--|--|---------------|
|   |  |               |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN  |  |               |
| PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIS REHABILITASI RUMAH DINAS / GEDUNG KANTOR / ASET DAERAH TAHUN ANGGARAN 2009             |  |               |
| PEKERJAAN  |  |               |
| PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG                                      |  |               |
| LOKASI   |  |               |
| DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG   |  |               |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI  |  |               |
| KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN MALANG<br><br>Ir. ROMDHONI<br>PEMUDA TULU<br>NP. 19620919 196003 1 007 |  |               |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI  |  |               |
| KEPALA SEKSI TATA RUANG<br><br>Ir. ENDANG LARASATI<br>PEMUDA TULU<br>NP. 19600517 196003 2 003                           | KEPALA SEKSI PERENCANAAN & PENGAWASAN BANGUNAN<br><br>MUSEWENI PRIGRAMANTO ST<br>PEMUDA MALANG TULU<br>NP. 19641123 196002 1 801 |               |
| PENANGGUNG JAWAB GAMBAR  |  |               |
| PT. ARTEFAK ARKINDO  |  |               |
| KONSULTAN PERENCANAAN  |  |               |
|                                     |  |               |
| JUDUL GAMBAR   | SKALA  |               |
| POTONGAN I-I   | 1: 250   |               |
| KODE GAMBAR  | JML. GAMBAR  | NO. LEMBAR    |
| ARS  |  | ARS.003.01.SD |



POTONGAN II-II  
SKALA 1 : 250

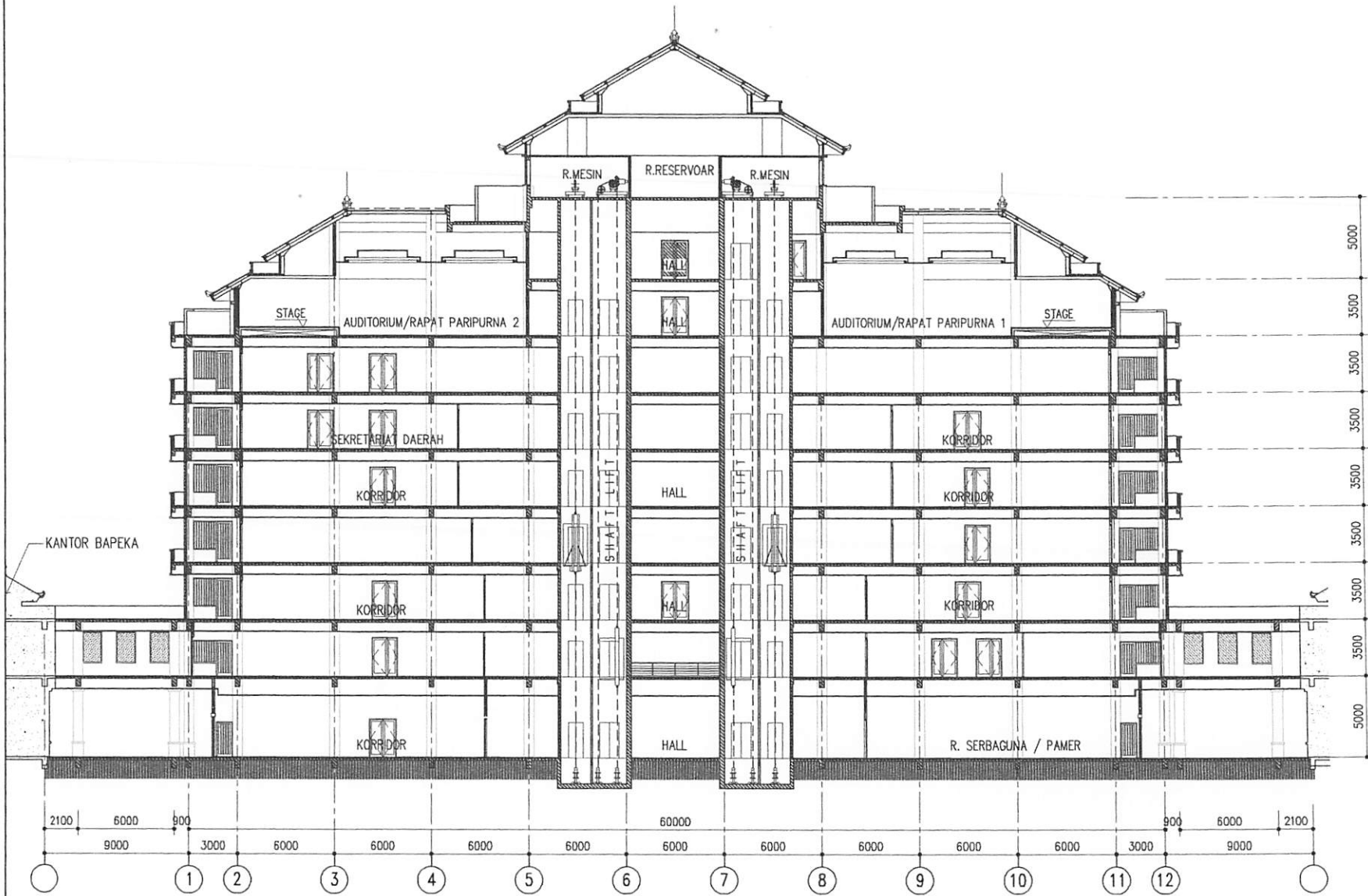
|  |  |
|--|--|
|  |  |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN  |  |
| PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIS REHABILITASI RUMAH DINAS / GEDUNG KANTOR / ASET DAERAH TAHUN ANGGARAN 2009 |  |
| PEKERJAAN  |  |
| PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG                          |  |
| LOKASI   |  |
| DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG   |  |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI  |  |
| KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN MALANG   |  |
| <p>Ir. RAMDHOHI<br/>PEMUDA T.I.<br/>NIP. 1962019 196003 1 001</p>  |  |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI  |  |
| KEPALA BIDANG TATA RUANG   | KEPALA SEKTOR PERENCANAAN & PENGAWASAN BANGUNAN                                    |
| <p>Ir. ENDANG LARASATI<br/>PEMUDA T.I.<br/>NIP. 1962017 196003 2 003</p>                                     | <p>MUHDYHO PROKLAMATID ST<br/>PEMUDA MALANG T.I.<br/>NIP. 1961113 196002 1 001</p> |
| PENANGGUNG JAWAB GAMBAR  |  |
| PT. ARTEFAK ARKINDO  |  |
| KONSULTAN PERENCANAAN  |  |
| <p>Ir. BAGUSTANTO<br/>ARSITK</p>   |  |
| PT. ARTEFAK ARKINDO  |  |
| JUDUL GAMBAR   | SKALA  |
| POTONGAN II-II   | 1:250  |
| KODE GAMBAR  | NO. LEMBAR   |
| ARS  | ARS.003.02.SD  |





POTONGAN III-III  
SKALA 1 : 250

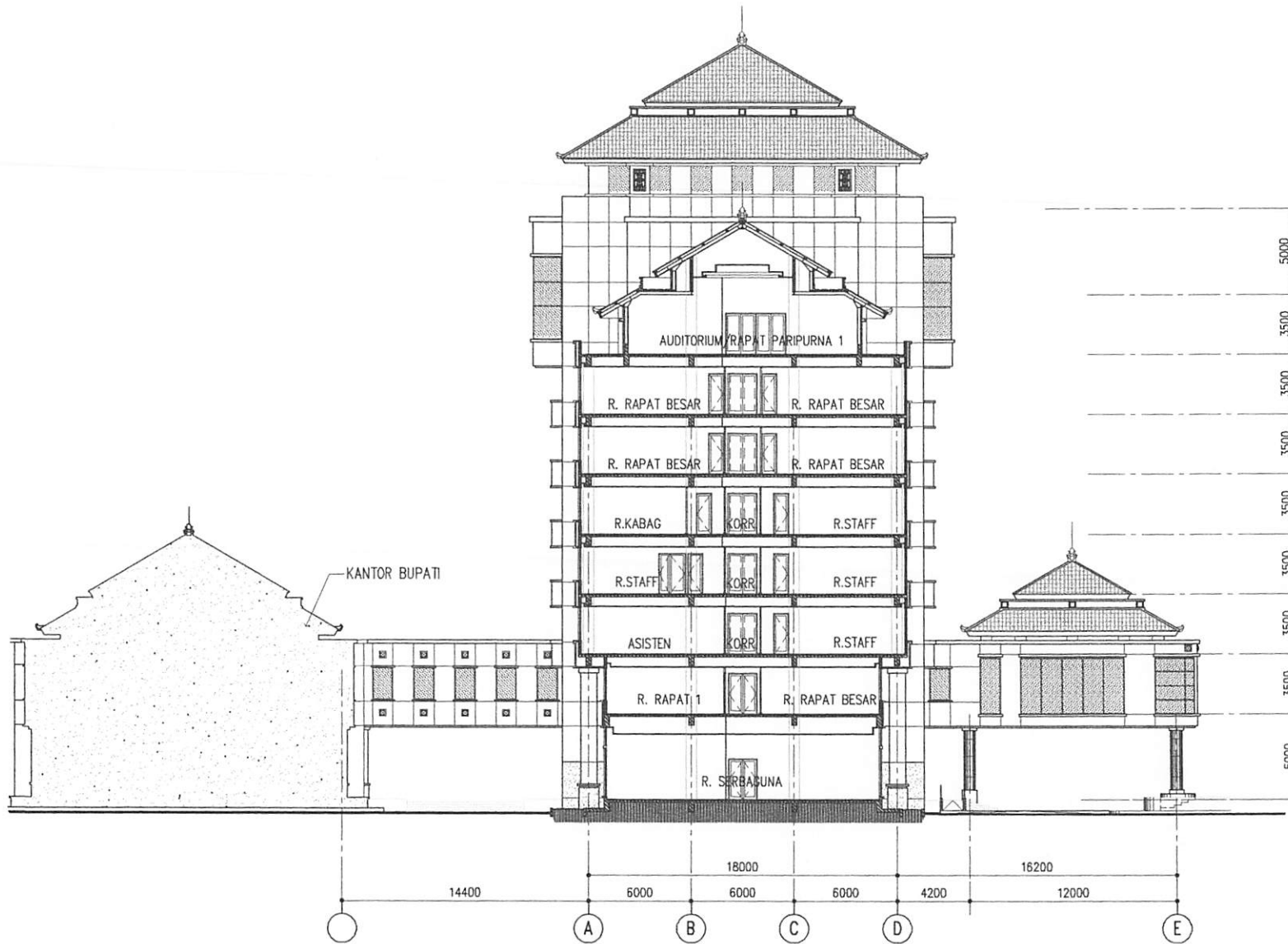


|   |   |               |
|---|---|---------------|
|                              |   |               |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN   |   |               |
| PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIS REHABILITASI RUMAH DINAS / GEDUNG KANTOR / ASSET DAERAH TAHUN ANGGARAN 2009 |   |               |
| PEKERJAAN   |   |               |
| PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG                           |   |               |
| LOKASI  |   |               |
| DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG  |   |               |
| MENGETAHUI / MENYETUJUI   |   |               |
| KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN MALANG  |   |               |
| Ir. ROMDHONI<br>PEJABAT TUNJ<br>NIP. 19600819 196003 1 007  |   |               |
| MENGETAHUI / MENYETUJUI   |   |               |
| KEPALA BEKAS TATA BANGUNAN  | KEPALA BEKAS PERENCANAAN & PENGAWASAN BANGUNAN                      |               |
| Ir. ENDANG LARASATI<br>PEJABAT TUNJ<br>NIP. 19600517 196003 2 003   | MURDHO PROKLAMARNO ST<br>PEJABAT TUNJ<br>NIP. 19581123 196002 1 001 |               |
| PENANGGUNG JAWAB GAMBAR   |   |               |
| PT. ARTEFAK ARKINDO   |   |               |
| Ir. BAGUSTANTO<br>ARSITEK   |   |               |
| KONSULTAN PERENCANAAN   |   |               |
|                          |   |               |
| JUDUL GAMBAR  | SKALA   |               |
| POTONGAN III-III  | 1 : 250   |               |
| KODE GAMBAR   | JML. GAMBAR   | NO. LEMBAR    |
| ARS   |   | ARS.003.03.SD |

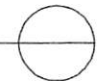




POTONGAN IV-IV  
SKALA 1 : 250

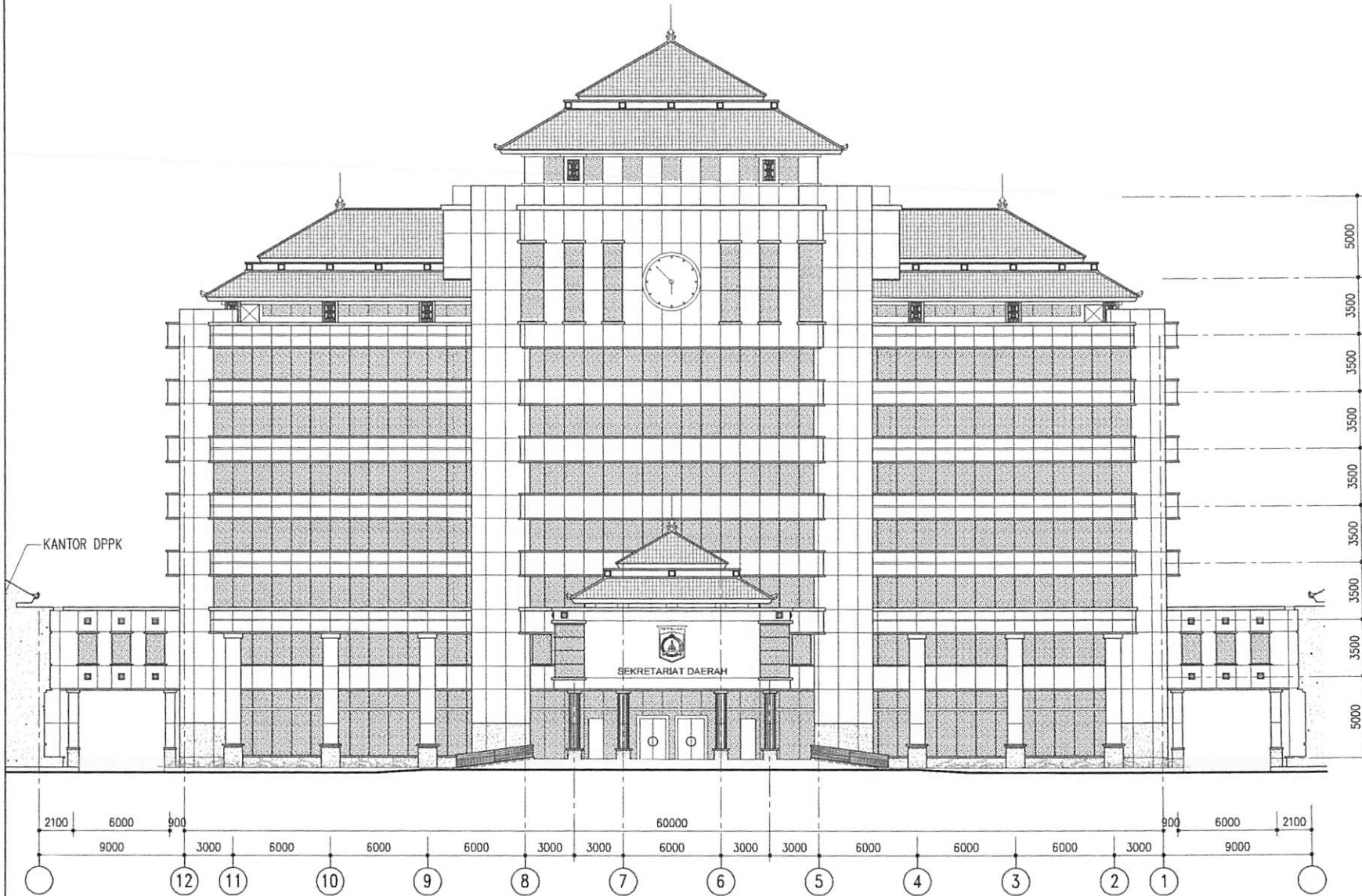
|   |   |               |
|---|---|---------------|
|  PT. ARTEFAK ARKINDO<br><small>PT. ARTEFAK ARKINDO<br/>         JALAN KH. KHUS. BUDIARDI TELP. (0411) 220961007012<br/>         MALANG 65138</small>     |   |               |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN   |   |               |
| PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIK REHABILITASI<br>RUMAH DINAS / GEDUNG KANTOR / ASET DAERAH<br>TAHUN ANGGARAN 2009  |   |               |
| PEKERJAAN   |   |               |
| PERENCANAAN PEMBAUNGAN GEDUNG KANTOR BUPATI<br>DI KECAMATAN KEPANJEN<br>KABUPATEN MALANG  |   |               |
| LOKASI  |   |               |
| DI KECAMATAN KEPANJEN<br>KABUPATEN MALANG   |   |               |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI   |   |               |
| KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG<br>KABUPATEN MALANG   |   |               |
| Ir. ROMDHONI<br><small>PEMUDA TULU<br/>         W.P. 19620814 199003 1 007</small>  |   |               |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI   |   |               |
| KEPALA BAHWA DA BAHWA<br><small>PEMUDA TULU<br/>         W.P. 19620814 199003 1 007</small>   | KEPALA BAHWA DA BAHWA<br><small>PEMUDA TULU<br/>         W.P. 19620814 199003 1 007</small> |               |
| Ir. ENDANG LARASATI<br><small>PEMUDA TULU<br/>         W.P. 19620817 198903 2 003</small>   |   |               |
| Ir. BAGUSTANTO<br><small>ARBITOR</small>  |   |               |
| KONSULTAN PERENCANAAN   |   |               |
|  PT. ARTEFAK ARKINDO<br><small>PT. ARTEFAK ARKINDO<br/>         JALAN KH. KHUS. BUDIARDI TELP. (0411) 220961007012<br/>         MALANG 65138</small> |   |               |
| JUDUL GAMBAR  | SKALA   |               |
| POTONGAN IV-IV  | 1:250   |               |
| KODE GAMBAR   | JML. GAMBAR   | NO. LEMBAR    |
| ARS   |   | ARS.003.04.S0 |



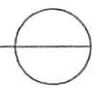
POTONGAN V-V  
SKALA 1 : 250



|  |  |               |
|--|--|---------------|
|                             |  |               |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN  |  |               |
| PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIK REHABILITASI RUMAH DINAS / GEDUNG KANTOR / ASET DAERAH TAHUN ANGGARAN 2009 |  |               |
| PEKERJAAN  |  |               |
| PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG                          |  |               |
| LOKASI   |  |               |
| DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG   |  |               |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI  |  |               |
| KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN MALANG   |  |               |
| Ir. ROMDHONI<br>PEWAKIL<br>NIP. 19620119 196003 1 007  |  |               |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI  |  |               |
| KEPALA BAKOR PERENCANAAN & PENGAWASAN BANGUNAN   | Ir. ENDANG LARASATI<br>PEWAKIL<br>NIP. 19660517 196003 2 303 |               |
| Ir. BUDIYO PROKLAMATDIT<br>PEWAKIL<br>NIP. 19591123 196002 1 001   | PENANGGUNG JAWAB GAMBAR                                      |               |
| PT. ARTEFAK ARKINDO  |  |               |
| Ir. BAGUSTANTO<br>ARSITEK  |  |               |
| KONSULTAN PERENCANA  |  |               |
|                         |  |               |
| JUDUL GAMBAR   | SKALA  |               |
| POTONGAN V-V   | 1: 250   |               |
| KODE GAMBAR  | JML. GAMBAR  | NO. LEMBAR    |
| ARS  |  | ARS.003.05.SD |



TAMPAK BELAKANG  
SKALA 1 : 250



KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN

PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIS REHABILITASI  
RUMAH DINAS / GEDUNG KANTOR / ASET DAERAH  
TAHUN ANGGARAN 2009

PEKERJAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI  
DI KECAMATAN KEPANJEN  
KABUPATEN MALANG

LOKASI

DI KECAMATAN KEPANJEN  
KABUPATEN MALANG

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KEPALA DINAS OPTA KARYA DAN TATA RUANG  
KABUPATEN MALANG

I. ROMDHONI  
PEMERINTAH DAERAH  
NIP. 19620419 198003 1 007

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KEPALA BAKOR TATA BANGUNAN  
KEPALA BAKOR PERENCANAAN & PENGAWASAN  
BANGUNAN

I. ENDANG LARASATI  
PEMERINTAH DAERAH  
NIP. 19580517 198003 2 003

MURCHID PROKLAMANTO ST  
PEMERINTAH DAERAH  
NIP. 19741123 198002 1 001

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

PT. ARTEFAK ARKINDO

I. BAGUSTANTO  
ARTEFAK

KONSULTAN PERENCANAAN



JUJUL GAMBAR SKALA

TAMPAK BELAKANG 1:250

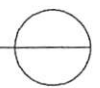
KODE GAMBAR JML. GAMBAR NO. LEMBAR

ARS 1 ARS.002.02.SD





TAMPAK DEPAN  
SKALA 1 : 250



KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN

PERENCANAAN DAN PEMAWASAN TEKNIS REHABILITASI  
RUMAH DINAS / GEDUNG KANTOR / ASET DAERAH  
TAHUN ANGGARAN 2009

PEKERJAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI  
DI KECAMATAN KEPANJEN  
KABUPATEN MALANG

LOKASI

DI KECAMATAN KEPANJEN  
KABUPATEN MALANG

MENGETAHUI / MENSETUJUI

KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG  
KABUPATEN MALANG

Dr. ROMDHONI  
PENYUSUN DLU  
NIP. 19620419 198003 1 007

MENGETAHUI / MENSETUJUI

KEPALA BAKOR TATA BANGUNAN  
KEPALA SEKSI  
PERENCANAAN & PENGANTARAN  
BANGUNAN

Dr. ENDANG LARASATI  
PENYUSUN DLU  
NIP. 19600517 198003 2 003

MURDOYO PROKLAMANTO ST  
PENYUSUN DLU  
NIP. 19541123 198003 1 001

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

PT. ARTEFAK ARKINDO

Dr. BAGUSTANTO  
ASISTEN

KONSULTAN PERENCANAAN

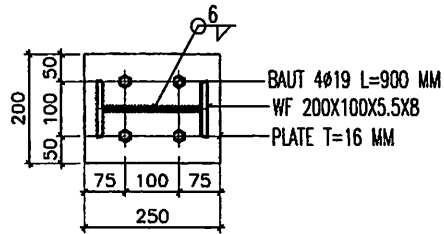
**PT. ARTEFAK ARKINDO**  
PT. ARTEFAK ARKINDO  
JALAN KH. HUSAINI SURABAYA TELUK ANSON 10960K SURABAYA  
MALANG 65131

JUDUL GAMBAR SKALA

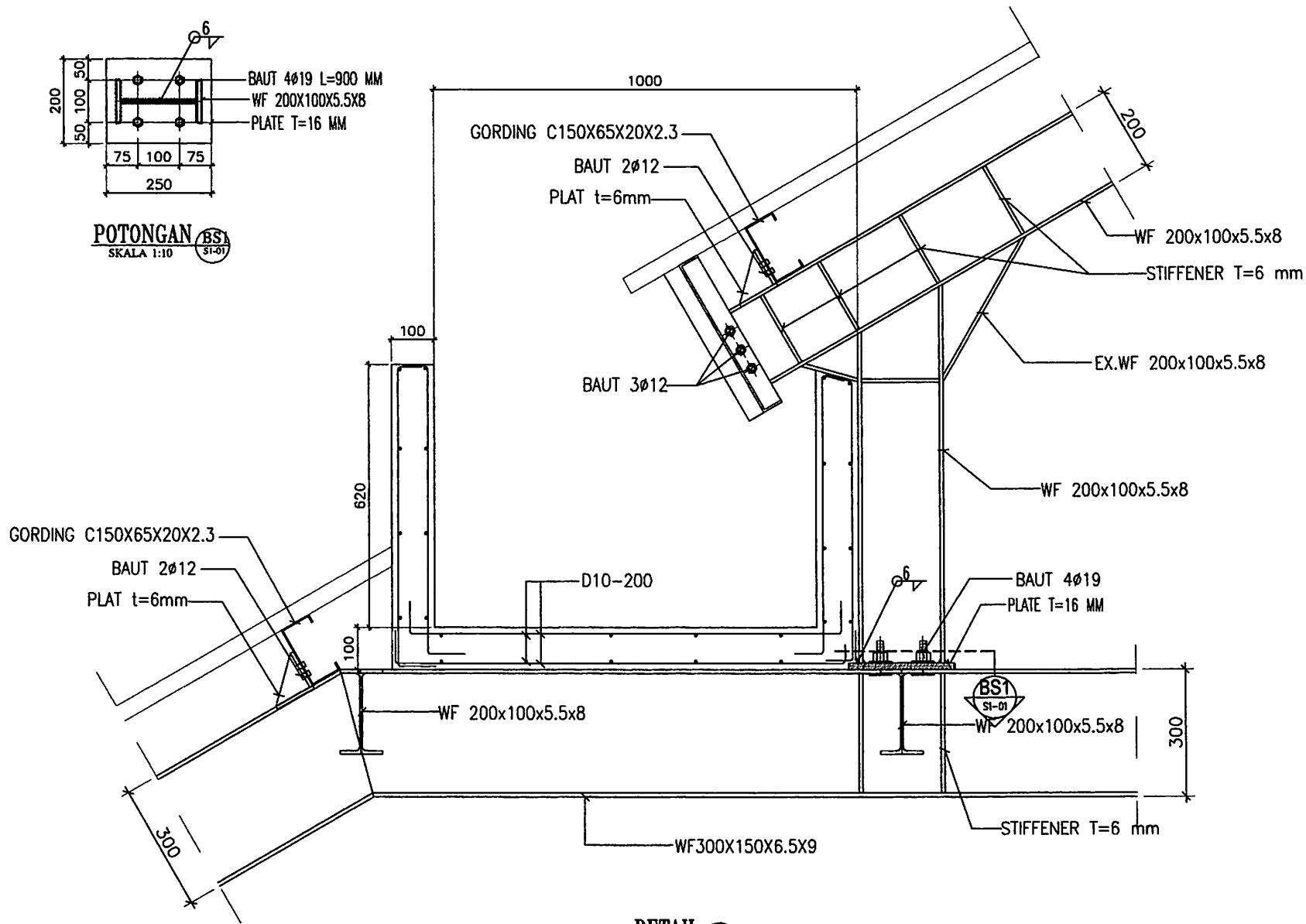
TAMPAK DEPAN 1:250

KODE GAMBAR JML. GAMBAR NO. LEMBAR



ARS 1 ARS.002.01.SD

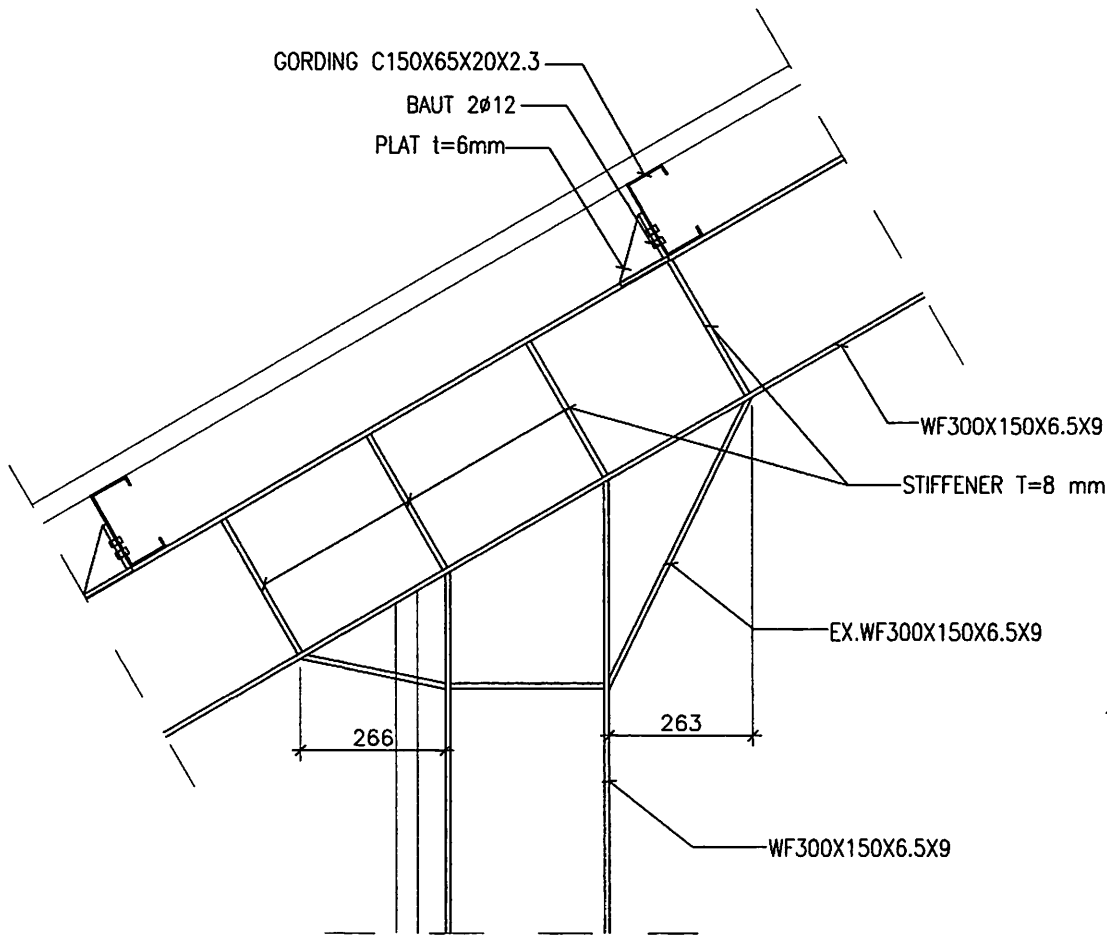


POTONGAN (BS1) SKALA 1:10 (SI-01)

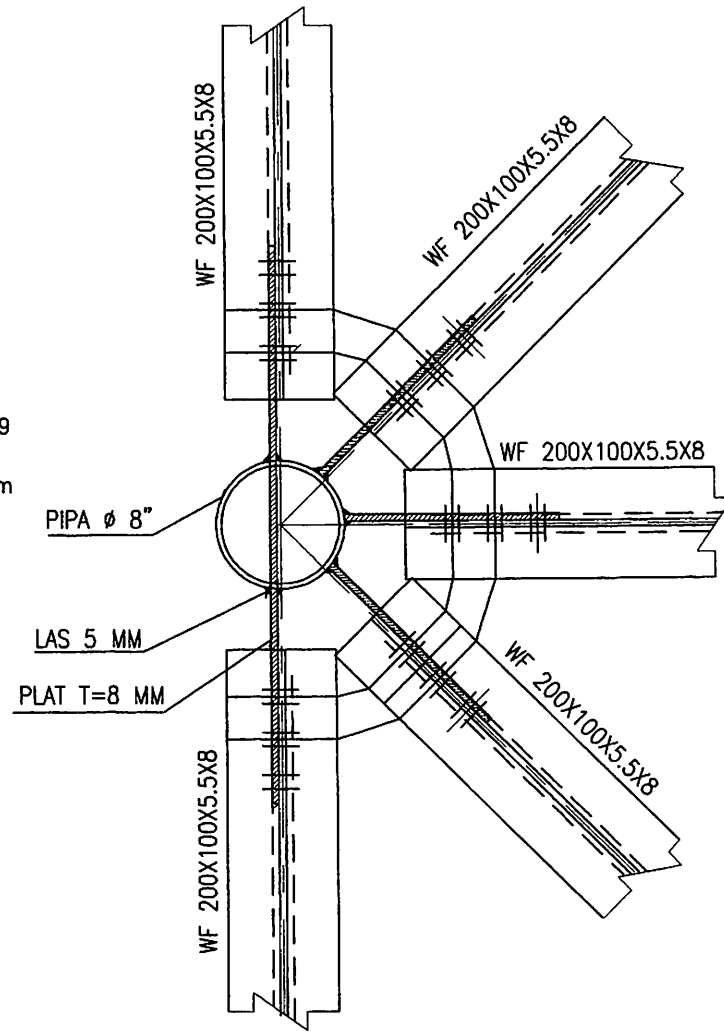


DETAIL 2 (BS1) SKALA 1:10 (SI-01)



|  |  |            |
|--|--|------------|
|  PT. ARTEFAK ARKINDO<br><small>JALAN POLAKARAH BAHU SELU TELUK BAYU 1, SURABAYA 60132</small>     |  |            |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN  |  |            |
| PERENCANAAN DAN PENGKASAN TERMS REHABILITASI RUMAH DINAS / GEDUNG KANTOR / ASSET DAERAH TAHUN ANGGARAN 2009  |  |            |
| PEKERJAAN  |  |            |
| PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG  |  |            |
| LOKASI   |  |            |
| DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG   |  |            |
| MENGETAHUI / MENYETUJUI  |  |            |
| KEPALA DINAS OPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN MALANG  |  |            |
| Ir. ROMCHON<br><small>PEKERJA TELUK BAYU 1, SURABAYA 60132</small>   |  |            |
| MENGETAHUI / MENYETUJUI  |  |            |
| KEPALA DINAS KEMAMPUAN<br>Ir. ENDANG LARASATI<br><small>PEKERJA TELUK BAYU 1, SURABAYA 60132</small>   | KEPALA BERSI PERENCANAAN & PENGKASAN<br>Ir. MOCHYO PROKLAWIDIST<br><small>PEKERJA TELUK BAYU 1, SURABAYA 60132</small> |            |
| PENANGGUNG JAWAB GAMBAR  |  |            |
| PT. ARTEFAK ARKINDO  |  |            |
| Ir. SUMARTIYO<br>MANAGER   |  |            |
| KONSULTAN PERENCANA  |  |            |
|  PT. ARTEFAK ARKINDO<br><small>JALAN POLAKARAH BAHU SELU TELUK BAYU 1, SURABAYA 60132</small> |  |            |
| JUDUL GAMBAR   | SKALA  |            |
| DETAIL SAMBUNGAN ATAP  | 1:10   |            |
| KODE GAMBAR  | JAL. GAMBAR  | NO. LEMBAR |
| STR  | 33   | S3-07.SU   |

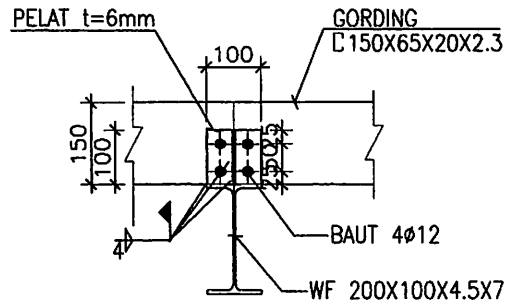


**DETAIL 1**  
SKALA 1:10 (SI-01)



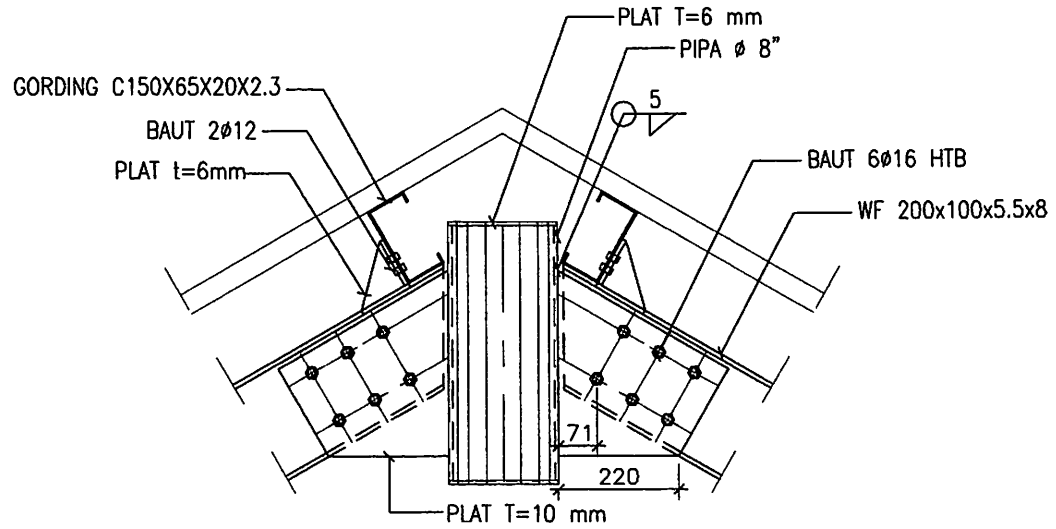
**DETAIL 5**  
SKALA 1:10 (SI-01)

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  PT. ARTEFAK ARKINDO<br><small>JALAN KHUSUS BANGUNAN TELP. 0341 33881111<br/>MALANG 64119</small>            |  |            |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN   |  |            |
| PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TERHADAP REHABILITASI<br>RUANG DINAS / GEDUNG KANTOR / ASSET DAERAH<br>TAHUN ANGGARAN 2020   |  |            |
| PEKERJAAN   |  |            |
| PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BUPATI<br>DI KECAMATAN KEPANJEN<br>KABUPATEN MALANG   |  |            |
| LOKASI  |  |            |
| DI KECAMATAN KEPANJEN<br>KABUPATEN MALANG   |  |            |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI   |  |            |
| KEPALA DINAS CEPRA KARYA DAN DATA RUANG<br>KABUPATEN MALANG   |  |            |
| Ir. RONDHINI<br>Kepala DTD<br>NIP. 1962070 196003 1 007   |  |            |
| MENGETAHUI / MENSETUJUI   |  |            |
| KEPALA DINAS DAERAH<br>Ir. EDIANG LARASATI<br>Kepala DTD<br>NIP. 1962071 196003 2 003   | KEPALA DINAS PERENCANAAN LINGKUNGAN<br>BANGUNAN<br>Ir. EDIANG PRISMANINGSIH<br>Kepala DTD<br>NIP. 1961110 196003 1 001 |            |
| PENANGGUNG JAWAB GAMBAR   |  |            |
| PT. ARTEFAK ARKINDO   |  |            |
| Ir. SUPARTOYO<br>Direktur   |  |            |
| KONSULTAN PERENCANAAN   |  |            |
|  <b>PT. ARTEFAK ARKINDO</b><br><small>JALAN KHUSUS BANGUNAN TELP. 0341 33881111<br/>MALANG 64119</small> |  |            |
| JUDUL GAMBAR  | SKALA  |            |
| DETAIL SAMBUNGAN ATAP   | 1:10   |            |
| KODE GAMBAR   | JAL. GAMBAR  | NO. LEMBAR |
| STR   | 33   | 53-06.SD   |



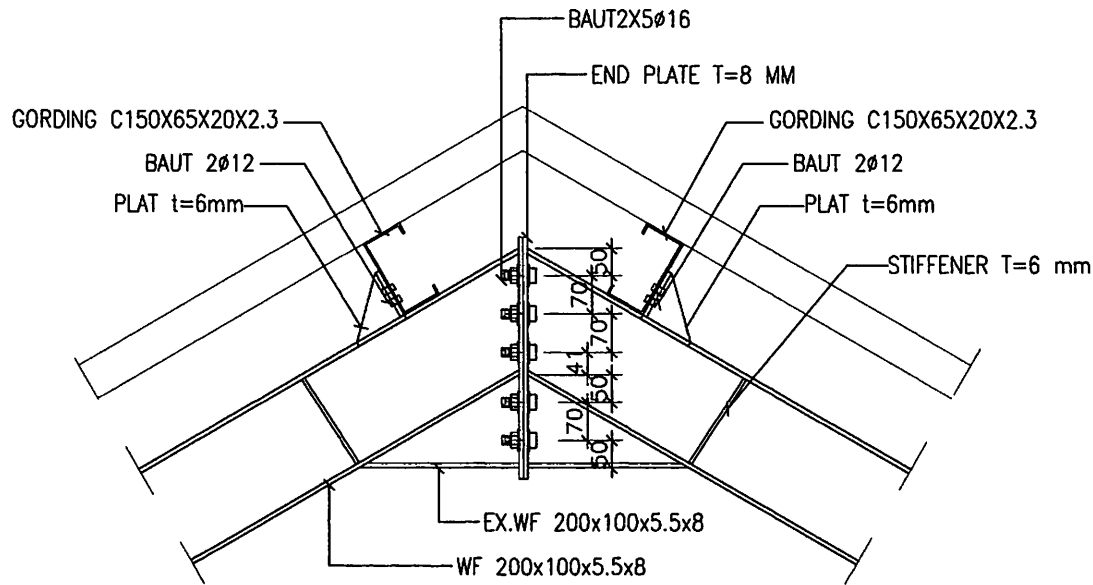
DETAIL POTONGAN GORDING

SKALA 1 : 10





DETAIL 4

SKALA 1:10 ST-01



DETAIL 3

SKALA 1:10 ST-01

|   |  |  |
|---|--|--|
|    |  |  |
| KEGIATAN / TAHUN ANGGARAN   |  |  |
| PERENCANAAN DAN PENGAWASAN TEKNIS REHABILITASI RUMAH DINAS / GEDUNG KANTORI / ASSET DAERAH TAHUN ANGGARAN 2009  |  |  |
| PEKERJAAN   |  |  |
| PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTORI BUPATI DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG  |  |  |
| LOKASI  |  |  |
| DI KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG  |  |  |
| MENGETAHUI / MENYETUJUI   |  |  |
| KEPALA DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN MALANG  |  |  |
| Ir. BOMENON<br>Kepala TU<br>NIP. 19620919900310011  |  |  |
| MENGETAHUI / MENYETUJUI   |  |  |
| Kepala Bidang Tata Ruang<br>Kepala Bidang Perencanaan dan Pengawasan  | Kepala Bidang Perencanaan dan Pengawasan<br>Kepala Bidang Tata Ruang | Ir. ENDANG LARASATI<br>Kepala TU<br>NIP. 19620919900310011 |
| PENANGGUNG JAWAB GAMBAR   |  |  |
| PT. ARTEFAK ARKINDO   |  |  |
| Ir. SULHARTOYO<br>Direktur  |  |  |
| KONSULTAN PERENCANA   |  |  |
|  <b>PT. ARTEFAK ARKINDO</b><br>Jl. Raya Tugu No. 100<br>Malang, Jawa Timur 65132 |  |  |
| JUMLAH GAMBAR   | SKALA  |  |
| DETAIL SAMBUNGAN ATAP   | 1:10   |  |
| KODE GAMBAR   | JML GAMBAR   | NO. LEMBAR   |
| STR   | 33   | S3-08.SD   |

| 1 M Pekerjaan Struktur Atap Profil WF |    |                              |               |                     |
|---------------------------------------|----|------------------------------|---------------|---------------------|
| <b>Bahan</b>                          |    |                              |               |                     |
| 1,100                                 | Kg | Besi WF                      | Rp. 13.000,00 | Rp. 14.300,00       |
| 0,020                                 | Kg | Elektroda baja               | Rp. 22.000,00 | Rp. 440,00          |
| 0,020                                 | Hr | Sewa Mesin las               | Rp. 38.500,00 | Rp. 770,00          |
| 0.008                                 | kg | Cat mini                     | Rp. 27.500,00 | Rp. 220,00          |
| <b>Tenaga</b>                         |    |                              |               |                     |
| 0,006                                 | Oh | Pekerja                      | Rp 32.000,00  | Rp 192,00           |
| 0,060                                 | Oh | Tukang baja kontruksi        | Rp 42.000,00  | Rp 2520,00          |
| 0,006                                 | Oh | Kepala tukang baja kontruksi | Rp 50.000,00  | Rp 300,00           |
| 0,003                                 | Oh | Mandor                       | Rp 55.000,00  | Rp. 165,00          |
| <b>Jumlah</b>                         |    |                              |               | <b>Rp 18.907,00</b> |

Bahan + Upah = Rp 15.730,00 + Rp2.488,50 = Rp 18.907,00

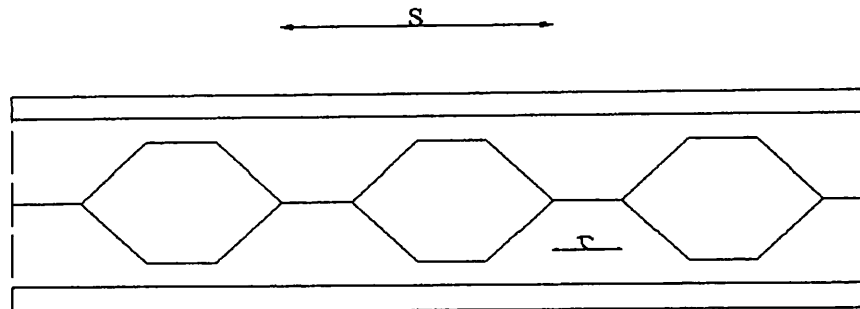
Volume = 21.839,47 kg

Besarnya biaya = Biaya satuan pekerjaan x volume pekerjaan

= Rp 18.907,00 x 21.839,47 kg

= Rp. 412.918.934,92

## PERHITUNGAN BAJA PROFIL CASTELLA



*Gambar 1. Penampang profil baja castella*

### 1. desain penampang baja kastella

Dimensi semua batang adalah sama, sehingga hanya dihitung batang yang mengalami momen yang paling besar.

Data dari hasil perhitungan STAAD Pro 2004 diperoleh :

$$M_u = 22.782 \times 10^3 \text{ kg/m} = 22.782 \times 10^5 \text{ kg/cm}$$

$$V_u = 1.02 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$N_u = 488.172 \text{ kg}$$

Menentukan modulus penampang baja castellan ( $Z_g$ ) untuk momen lentur maksimum.

$$Z_g = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y}$$

$$= \frac{22.782 \times 10^5}{0.9 \times 4000}$$

$$= 632.833 \text{ cm}^3$$

### Perhitungan dimensi batang

A. Dicoba menggunakan WF 150x75x5x7 dengan spesifikasi sebagai berikut :

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$b = 150 \text{ mm}$$

$$t_w = 7 \text{ mm}$$

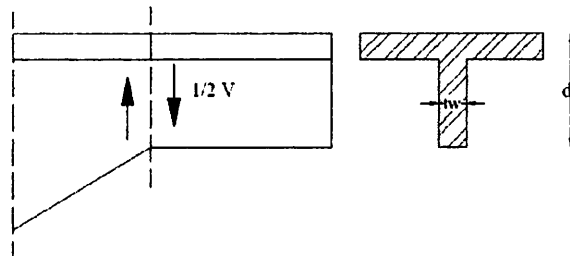
$$t_f = 10 \text{ mm}$$

B. Diasumsikan kenaikan balok mencapai 1,5 kali dari tinggi balok asli. Maka

tinggi pemotongan zig-zag ( $h$ ) :

$$h = d_b \cdot (K_1 - 1)$$

$$h = 15 \cdot (1,5 - 1) = 7,5 \text{ cm}$$



**Gambar 2. Pemotongan zig-zag**

C. Dimensi balok honey comb

Tinggi balok honey comb

$$D_g = d_b + h$$

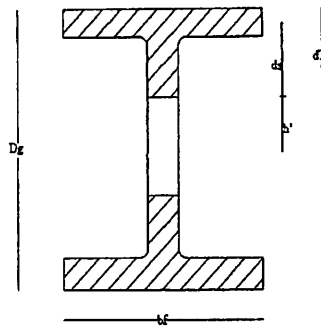
$$= 15 + 7,5 = 22,5 \text{ cm}$$

Tinggi penampang T :

$$d_T = \frac{Dg}{2} - h = \frac{22.5}{2} - 7.5 = 3.75 \text{ cm}$$

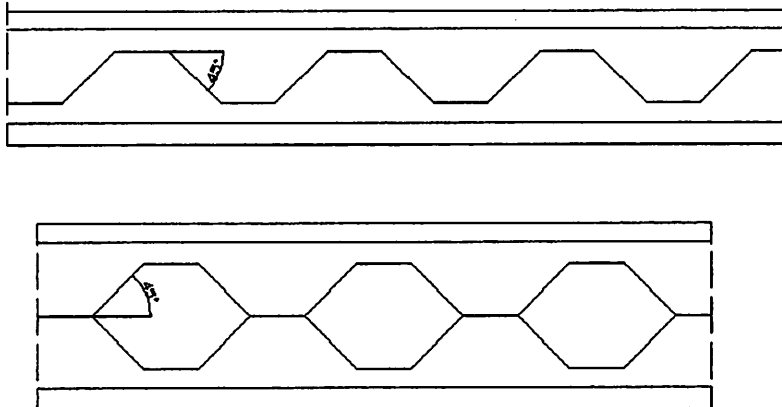
Tinggi tangkai penampang T :

$$d_s = d_T - t_f = 3.75 - 1.0 = 2.75 \text{ cm}$$



***gambar 3. Penampang melintang Castella***

besr kemiringan sudut potongan zig-zag diambil  $\theta = 45^\circ$



***gambar 4. Pemotongan dan penyambungan castella***

D. Menentukan tegangan kritis pada kondisi tekan pada profil castella :

Factor kelangsingan berdasarkan tebal plat sayap :



$$\lambda_G = \frac{b_f}{2t_f}$$

$$= \frac{15}{2 \times 1.0}$$

$$= 7.5$$

Batas-batas ke;angsingannya adalah :

$$\lambda_p = 0.38 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$= 0.38 \sqrt{\frac{210 \times 10^3}{4000}}$$

$$= 2.753$$

Tegangan kritis

Komponen struktur memenuhi syarat  $\lambda_G \leq \lambda_p$ , maka

$$f_{cr} = f_y$$

$$= 4000 \text{ kg/cm}^2$$

Besarnya tegangan lentur yang terjadi masi dalam batas yang di ijinan diatas, jika nilai tegangan geser pada bagian dari lubang dari baja castellan besarnya yaitu (blodget.O,1972:4,9-15) :

$$f_{ijin} = \frac{4 \left[ \frac{\pi \cdot \theta}{180^\circ} \right]^2}{3 \cdot t \cdot g \theta} f_{cr} \leq f_y$$

$$f_{ijin} = \frac{4 \left[ \frac{\pi \cdot 45}{180^\circ} \right]^2}{3 \cdot t \cdot g 45} \cdot 4000 \leq 4000 = 3286.533 \text{ kg/cm}^2 \leq 4000 \text{ kg/cm}^2 \text{ (ok)}$$

Merencanakan tegangan geser maksimum sepanjang garis netral badan profil castellan, di asumsikan sebagai profil dengan beban utuh (blodget.O,1972:4,9-15) :

$$\begin{aligned}
 f_{max} &= 1,16 \cdot \frac{V}{t_w \cdot Dg} \\
 &= 1,16 \cdot \frac{1.02 \times 10^3}{0.7 \times 22.5} \\
 &= 75.123 \text{ kg/cm}^2 \leq f_{ijin} = 3286.533 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

G. setelah diketahui tegangan geser maksimum untuk profil berbadan utuh dan tegangan geser ijin untuk profil castella, diperoleh rasio :

$$\frac{e}{s} = \frac{f_{max}}{f_{ijin}} = K2$$

$$K2 = \frac{75.123}{3286.533} = 0.023$$

$$e \geq \frac{2 \cdot h \cdot t g \theta}{\frac{1}{K2} - 2}$$

$$\geq \frac{2.5 \cdot t g 45}{\frac{1}{0.023} - 2}$$

$\geq 0.36 \text{ cm}$ , maka di ambil  $e = 5 \text{ cm}$

Panjang (e) selalu konstan sepanjang bentang jarak interval lubang castella :

$$s = 2 (e + h \cdot \tan \theta)$$

$$= 2 (5 + 7.5 \cdot \tan 45)$$

$$= 25 \text{ cm}$$

H. menentukan ukuran dimensi profil castella :

Luas penampang T profil castella :

$$\begin{aligned} A_T &= A_f + A_s \\ &= b \cdot t_f + d_s \cdot t_w \\ &= (15 \times 1.0) + (2.75 \times 0.7) = 16.925 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

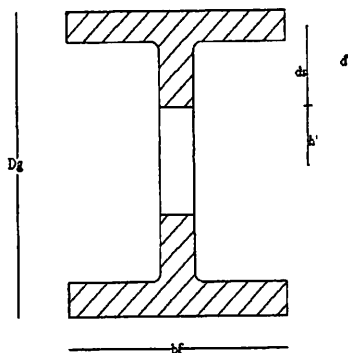
Modulus kelembaman penampang T profil castella (blodget.O,1972:4,7-17) :

$$\begin{aligned} W_T &= A_f \left( d_s + \frac{t_f}{2} \right) + A_s \cdot \frac{d_s}{2} \\ &= (15 \times 1.0) \cdot \left( 2.75 + \frac{1.0}{2} \right) + (2.75 \times 0.7) \cdot \frac{2.75}{2} = 51.397 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Modulus Inersia penampang T profil castella :

$$\begin{aligned} I_T &= A_f \left( d_s^2 + d_s \cdot t_f + \frac{t_f^2}{3} \right) + A_s \cdot \frac{d_s^2}{3} \\ &= 8 \left( 2.75^2 + 2.75 \times 1.0 + \frac{1^2}{3} \right) + 2.75 \times \frac{2.75^2}{3} \\ &= 167.876 \text{ cm} \end{aligned}$$

Sehingga di dapat :



Gambar 5. penampang potongan

jarak garis berat penampang T dari ujung tangkai profil castella :

$$c_s = \frac{W_T}{A_T} = \frac{51.397}{16.925} = 3.037 \text{ cm}$$

momen Inersia tangkai penampang T :

$$I_t = I_T - c_s \cdot W_T$$

$$= 167.876 - 3.037 \times 51.397 = 11.783 \text{ cm}^4$$

Modulus tahan tangkai penampang T pada ujung tangkai :

$$Z_s = \frac{I_t}{c_s} = \frac{11.783}{3.037} = 3.879 \text{ cm}^4$$

Jarak antar garis berat penampang T atas dan bawah :

$$d = 2 \cdot (h' + c_s) = 2 \cdot (7.5 + 3.037) = 21.074 \text{ cm}$$

momen Inersia profil castella

$$I_g = 2 \cdot I_t + \frac{A_t d^2}{2}$$

$$= 2 \times 11.783 + \frac{16.925 \times 21.074^2}{2} = 3781.876 \text{ cm}^4$$

Modulus tahanan profil castella :

$$Z_g = (b x t_f) \cdot (D_g - t_f) \cdot (d_s \cdot t_w) \left( 2 \cdot \left( \frac{1}{2} d_s + h' \right) \right)$$

$$= (15 \times 1.0) \cdot (22.5 - 1.0) \cdot (2.75 \times 0.7) \left( 2 \cdot \left( \frac{1}{2} 2.75 + 7.5 \right) \right)$$

$$= 11734.969 \text{ cm}^3$$

## I. Control penampang profil Castella

Dimensi Castella

$$h = 225 \text{ mm}$$

$$b = 150 \text{ mm}$$

$$t_w = 7 \text{ mm}$$

$$t_f = 10 \text{ mm}$$

- Kuat nominal lentur penampang dengan pengaruh tekuk local

$$\lambda_f = \frac{bf}{t_f} = \frac{150/2}{10} = 7.5$$

$$\lambda_w = \frac{h}{t_w} = \frac{225}{7} = 21.429$$

$$\lambda_{pf} = \frac{170}{\sqrt{400}} = 8.5$$

$$\lambda_{pw} = \frac{1680}{\sqrt{400}} = 84$$

$$\lambda_f < \lambda_{pf}$$

7.5 < 8.5 ; maka kompak

$$\lambda_w < \lambda_{pw}$$

21.429 < 84 ; maka penampang kompak

Jadi penampang berbadan kompak dan kapasitas momen penampang dihitung

berdasarkan distribusi tegangan plastis, dimana :

$$M_u = \Phi M_n, \text{ dan } M_n = M_p$$

J. pemeriksaan tegangan yang terjadi dengan persamaan distribusi, di mana momen lentur perlu ( $M_u$ ) dianggap hanya di pikul oleh plat sayap dan kuat geser perlu ( $V_u$ ) dianggap hanya dipikul oleh pelat beban (Ps 8.9.2,PSBUBG ITB). dan momen lentur nominal pelat sayap ( $M_n$ ) dan kuat geser nominal plat badan ( $V_n$ ) harus memenuhi :  $M_u \leq \phi \cdot M_n$

$$d = 2 \cdot (h' + c_s) = 2 \cdot (7.5 + 3.037) = 21.074 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} Z_T &= 2 \cdot (15 \times 1.0 \cdot (0.5 \times 1.0 + 2.75)) + (0.7 \times 2.75 \times 1.375) \\ &= 100.147 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_1 &= (1.0 \times 15) \times \sigma_T \\ &= 15 \times 4000 = 60000 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_2 &= (3.037 \times 0.7) \times \sigma_T \\ &= 2.126 \times 4000 = 8503.6 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{\text{total}} &= C_1 + C_2 \\ &= 60000 + 8503.6 \text{ kg} \\ &= 68503.6 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= C_{\text{total}} \cdot d \\ &= 68503.6 \times 21.074 = 1443644.866 \text{ kgcm} \end{aligned}$$

Karena, penampang plastis  $M_n = M_p$

$$\begin{aligned} M_n &= M_p = f_y \times Z_g \\ &= 4000 \times 11734.969 \\ &= 1443644.866 \text{ kgcm} = M_n = 1443644.866 \text{ kgcm (ok)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi \cdot M_n &= 0.9 \times 1443644.866 \\ &= 1299298.379 \text{ kgcm} \end{aligned}$$

$$= 1299298.379 \text{ kgm} \geq M_u = 22782 \text{ kgm (ok)}$$

K. pemeriksaan kuat normal plat badan terhadap tekuk bagian utuh profil castella

karena adanya beban yang bekerja :

$$V_u \leq \phi \cdot V_n$$

Dimana :

$$V_u = 1.02 \times 10^3 \text{ kg}$$

Pelat badan yang memikul gaya geser terfaktor ( $V_u$ ) harus memenuhi :

$$\text{Untuk zona 1, } \frac{h}{t_w} \leq 1,10 \frac{418}{\sqrt{f_y}}$$

$$\frac{22.5}{0.7} \leq 1,10 \frac{418}{\sqrt{58}}, f_y = 400 \text{ MPa} = 58 \text{ Ksi}$$

$$32.143 < 60.37, \text{ maka kuat geser pelat badan}$$

$$\phi \cdot V_n = 0,6 f_y \cdot A_w$$

$$\phi \cdot V_n = 0,6 \cdot 4000 \times D_g \cdot t_w$$

$$= 0.6 \times 4000 \times 22.5 \times 0.7$$

$$= 37800 \text{ kg} \geq V_u = 1020 \text{ kg (ok)}$$

L. Pemeriksaan tegangan yang terjadi dengan persamaan interaksi geser dengan dan lentur, dimana momen lentur dianggap dipikul oleh seluruh penampang. Maka momen terfaktor ( $M_u$ ) selain harus kurang dari atau sama dengan momen lentur penampang ( $M_n$ ) dan kuat geser terfaktor ( $V_u$ ) harus kurang dari atau sama dengan kuat geser nominal pelat badan akibat geser saja ( $V_n$ ), balok juga harus direncanakan untuk memikul kombinasi lentur dengan geser yaitu :

$$\frac{M_u}{\phi \cdot M_n} + 0,625 \frac{V_u}{\phi \cdot M_n} \leq 1,375$$

$$\frac{M_u}{\phi.M_n} + 0,625 \frac{V_u}{\phi.V_n} = \frac{22782}{1299298.379} + 0,625 \frac{1020}{37800}$$

$$= 0.034 \leq 1,375 \text{ (ok)}$$

M. pemeriksaan terhadap lendutan yang terjadi pada saat pembebanan yang bekerja sepanjang balok castellan. Untuk balok menerus, lendutan yang terjadi pada pertengahan bentang dari suatu pembebanan merata dengan momen ujung yang tidak sama, dinyatakan dengan (Charles,1992:43-6) :

$$\Delta \text{ pertengahan bentang} = \frac{5.L^2}{48.E.I_g} (M_s - 0,1.(M_a + M_b))$$

Dimana :

L = Panjang bentang = 198.2 cm

E = modulus Elastisitas  $2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

I<sub>g</sub> = Momen Inersia balok Castella =  $5255.691 \text{ cm}^4$

M<sub>s</sub> = Momen lapangan =  $3.586 \times 10^5 \text{ kgcm}$

M<sub>a</sub> = Momen tumpuan =  $2.882 \times 10^5 \text{ kgcm}$

M<sub>b</sub> = Momen tumpuan =  $3.691 \times 10^5 \text{ kgcm}$

$$\Delta = \frac{5 \times 198.2^2}{48 \times 210000 \times 3781.691} (3.586 \times 10^5 - 0.1 \times (2.882 \times 10^5 + 3.691 \times 10^5))$$

$$= 0.151$$

Lendutan maksimum yang terjadi adalah :

$$\Delta_{\max} = \frac{L}{360} = \frac{198.2}{360} = 0.551 \text{ cm}$$

$\Delta$  pertengahan bentang <  $\Delta_{\max}$

0.151 cm < 0.551 cm (ok)



dari perhitungan pembebanan dan kekuatan struktur baja castellan di atas didapat nilai-nilai yang memenuhi persyaratan pembangunan gedung di Indonesia, sehingga profil baja castella 150 x 150 x 7 x 10 aman, dan dapat digunakan pada Gedung Kompleks Perkatoran dan Pemerintahan Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang.

CE

INFORMATION

SKRIPSI  
LANTAI 9  
NAME JUNAIDI  
DATE 16-Jan-11

INFORMATION

DTH 79  
ER KG  
ORDINATES  
0; 2 1.5 0 0; 5 15.1 0 0; 6 16.6 1.94 0; 7 1.5 3.022 0;  
3.631 0; 9 4.3 3.631 0; 12 12.3 3.631 0; 13 14.282 3.631 0;  
3.022 0; 16 4.3 5.338 0; 17 8.3 8.102 0; 18 12.3 5.338 0;  
1 4.656 0; 20 13.219 4.656 0;

INCIDENCES  
2 7 8; 3 7 2; 4 8 9; 8 12 13; 9 14 13; 10 14 6; 11 14 5; 14 17 16;  
3; 18 18 12; 19 16 9; 20 9 12; 21 16 19; 22 18 20;

MATERIAL START

IC STEEL

42e+010  
0.3  
7833.41  
.2e-005

03  
0.3  
7833.41  
.2e-005

LINE MATERIAL

KG  
PROPERTY JAPANESE  
1 18 TO 20 TABLE ST H150X150X7  
0 14 16 21 22 TABLE ST H100X100X6

ER KG  
IS  
L STEEL MEMB 1 TO 4 8 TO 11 14 16 18 TO 22

S  
NED  
B.MATI  
GHT Y -1  
LOAD  
GY -240  
22 UNI Y -34.243  
16 UNI Y -33.88

B.HIDUP  
LOAD  
12 TO 14 16 TO 18 FY -100  
LOAD  
TO 10 14 16 21 22 UNI GY -50

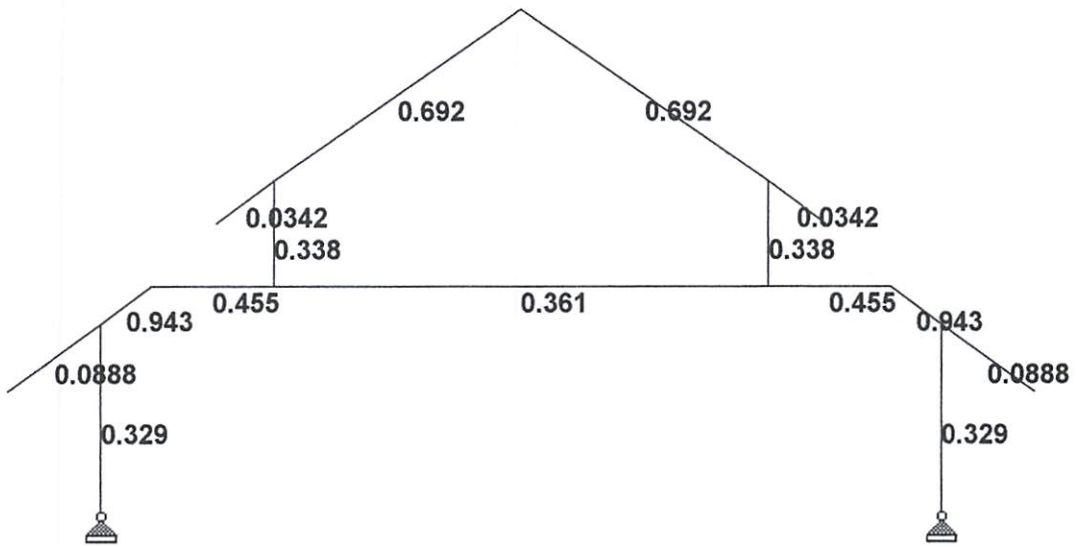
B.ANGIN KN-KR  
LOAD  
22 UNI Y -0.5  
21 UNI Y 10  
B.ANGIN KR-KN  
LOAD  
21 UNI Y -0.5  
22 UNI Y 10  
MB 5 B.MATI+B.HIDUP+ANGIN KN-KR  
1.2 3 1.2  
MB 6 B.MATI+B.HIDUP+B.ANGIN KR-KN  
1.2 4 1.2

ANALYSIS  
KG  
ER  
SC  
00 ALL  
ALL  
ODE ALL



Software licensed to Snow Panther [LZ0]

|                           |                            |                             |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b> | Sheet No<br><b>1</b>       | Rev                         |
| Part                      |                            |                             |
| Ref                       |                            |                             |
| By JUNAIDI                | Date 16-Jan-11             | Chd                         |
| Client                    | File CASTELLA LANTAI 9.std | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |



Y  
Z — X

Load 1

KONTROL KEAMANAN LT9



Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No  
**LANTAI 9**

Sheet No  
**2**

Rev

Job Title **SKRIPSI**

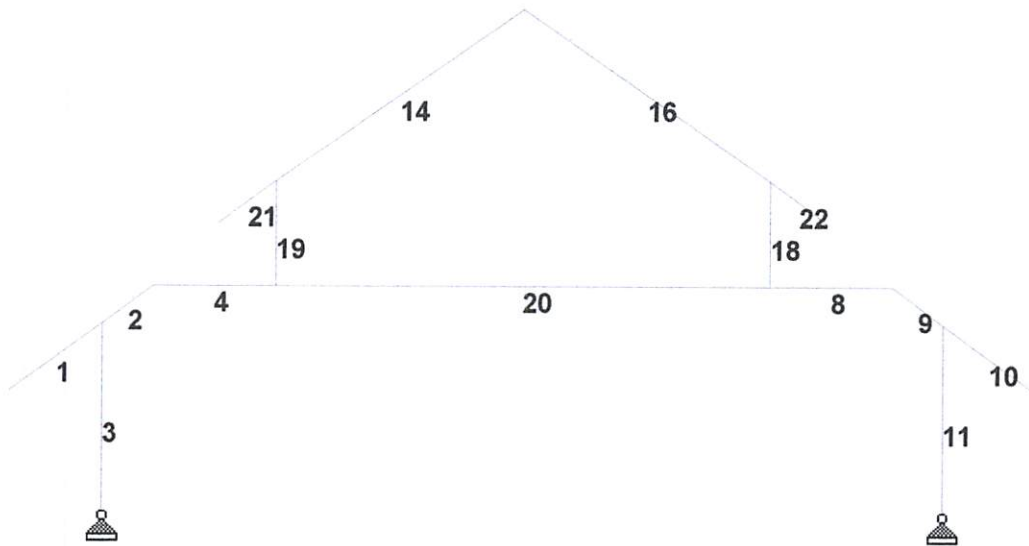
Part

Ref

By **JUNAIDI** Date **16-Jan-11** Chd

Client

File **CASTELLA LANTAI 9.std** Date/Time **02-Mar-2011 21:08**



Y  
Z—X

Load 1

NO BATANG LT9



Software licensed to Snow Panther [LZO]

|                           |                                   |                                    |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b> | Sheet No<br><b>1</b>              | Rev                                |
| Part                      |                                   |                                    |
| Ref                       |                                   |                                    |
| By <b>JUNAI</b>           | Date <b>16-Jan-11</b>             | Chd                                |
| Client                    | File <b>CASTELLA LANTAI 9.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 21:08</b> |

## Beam Force Detail

Sign convention as diagrams:- positive above line, negative below line except Fx where positive is compression. Distance d is given from beam end A.

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
| 1    | 1:B.MATI      | 0.000     | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |               | 18.495    | -1.830     | -8.870     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.009   |         |  |
|      |               | 36.990    | -3.660     | -17.740    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.034   |         |  |
|      |               | 55.486    | -5.490     | -26.610    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.074   |         |  |
|      |               | 73.981    | -7.320     | -35.481    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.130   |         |  |
|      |               | 92.476    | -9.150     | -44.351    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.201   |         |  |
|      |               | 110.971   | -10.979    | -53.221    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.290   |         |  |
|      |               | 129.466   | -12.809    | -62.091    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.396   |         |  |
|      |               | 147.962   | -14.639    | -70.961    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.516   |         |  |
|      |               | 166.457   | -16.469    | -79.831    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.652   |         |  |
|      | 184.952       | -18.299   | -88.702    | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.804       |         |         |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 0.000      | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   |         |  |
|      |               | 18.495    | -5.410     | -7.500     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.008   |         |  |
|      |               | 36.990    | -10.820    | -15.000    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.028   |         |  |
|      |               | 55.486    | -16.230    | -22.500    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.062   |         |  |
|      |               | 73.981    | -21.640    | -30.000    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.110   |         |  |
|      |               | 92.476    | -27.050    | -37.500    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.170   |         |  |
|      |               | 110.971   | -32.460    | -45.000    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.246   |         |  |
|      |               | 129.466   | -37.870    | -52.500    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.334   |         |  |
|      |               | 147.962   | -43.280    | -60.000    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.436   |         |  |
|      |               | 166.457   | -48.690    | -67.500    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.552   |         |  |
|      | 184.952       | -54.100   | -75.000    | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.680       |         |         |  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   |         |  |
|      |               | 18.495    | -0.000     | 1.850      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.002  |         |  |
|      |               | 36.990    | -0.000     | 3.699      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.007  |         |  |
|      |               | 55.486    | -0.000     | 5.549      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.015  |         |  |
|      |               | 73.981    | -0.000     | 7.398      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.027  |         |  |
|      |               | 92.476    | -0.000     | 9.248      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.042  |         |  |
|      |               | 110.971   | -0.000     | 11.097     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.061  |         |  |
|      |               | 129.466   | -0.000     | 12.947     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.082  |         |  |
|      |               | 147.962   | -0.000     | 14.796     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.108  |         |  |
|      |               | 166.457   | -0.000     | 16.646     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.136  |         |  |
|      | 184.952       | -0.000    | 18.495     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.168      |         |         |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.000  |         |  |
|      |               | 18.495    | -0.000     | -0.092     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   |         |  |
|      |               | 36.990    | -0.000     | -0.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   |         |  |
|      |               | 55.486    | -0.000     | -0.277     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.001   |         |  |
|      |               | 73.981    | -0.000     | -0.370     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.001   |         |  |
|      |               | 92.476    | -0.000     | -0.462     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.002   |         |  |
|      |               | 110.971   | -0.000     | -0.555     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.003   |         |  |
|      |               | 129.466   | -0.000     | -0.647     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.004   |         |  |
|      |               | 147.962   | -0.000     | -0.740     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.005   |         |  |
|      |               | 166.457   | -0.000     | -0.832     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.007   |         |  |
|      | 184.952       | -0.000    | -0.925     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.008       |         |         |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   |         |  |
|      |               | 18.495    | -8.139     | -14.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.015   |         |  |
|      |               | 36.990    | -16.278    | -29.527    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.056   |         |  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

|                           |                                   |                                    |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b> | Sheet No<br><b>2</b>              | Rev                                |
| Part                      |                                   |                                    |
| Ref                       |                                   |                                    |
| By <b>JUNAI</b>           | Date <b>16-Jan-11</b>             | Chd                                |
| Client                    | File <b>CASTELLA LANTAI 9.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 21:08</b> |

Job Title **SKRIPS**

### Beam Force Detail Cont...

| Beam     | L/C                  | d<br>(cm) | Shear               |            |            | Torsion<br>Mx<br>(kNm) | Bending     |             |
|----------|----------------------|-----------|---------------------|------------|------------|------------------------|-------------|-------------|
|          |                      |           | Axial<br>Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) |                        | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|          |                      | 55.486    | -24.417             | -44.291    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.123       |
|          |                      | 73.981    | -32.556             | -59.055    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.216       |
|          |                      | 92.476    | -40.695             | -73.819    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.335       |
|          |                      | 110.971   | -48.834             | -88.582    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.483       |
|          |                      | 129.466   | -56.972             | -103.346   | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.658       |
|          |                      | 147.962   | -65.111             | -118.110   | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.859       |
|          |                      | 166.457   | -73.250             | -132.873   | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.086       |
|          |                      | 184.952   | -81.389             | -147.637   | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.339       |
|          | <b>6:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | -0.000              | -0.000     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.000       |
|          |                      | 18.495    | -8.139              | -17.094    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.017       |
|          |                      | 36.990    | -16.278             | -34.188    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.065       |
|          |                      | 55.486    | -24.417             | -51.282    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.142       |
|          |                      | 73.981    | -32.556             | -68.376    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.250       |
|          |                      | 92.476    | -40.695             | -85.471    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.388       |
|          |                      | 110.971   | -48.834             | -102.565   | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.560       |
|          |                      | 129.466   | -56.972             | -119.659   | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.762       |
|          |                      | 147.962   | -65.111             | -136.753   | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.995       |
|          |                      | 166.457   | -73.250             | -153.847   | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.257       |
|          |                      | 184.952   | -81.389             | -170.941   | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.550       |
| <b>2</b> | <b>1:B.MATI</b>      | 0.000     | 856.950             | 643.655    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 8.686       |
|          |                      | 10.198    | 855.920             | 638.816    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 8.045       |
|          |                      | 20.396    | 854.890             | 633.978    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 7.409       |
|          |                      | 30.594    | 853.860             | 629.139    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 6.777       |
|          |                      | 40.792    | 852.830             | 624.300    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 6.150       |
|          |                      | 50.990    | 851.800             | 619.462    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 5.528       |
|          |                      | 61.188    | 850.770             | 614.623    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 4.911       |
|          |                      | 71.386    | 849.740             | 609.785    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 4.299       |
|          |                      | 81.585    | 848.710             | 604.946    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 3.692       |
|          |                      | 91.783    | 847.680             | 600.108    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 3.089       |
|          |                      | 101.981   | 846.650             | 595.269    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 2.491       |
|          | <b>2:B.HIDUP</b>     | 0.000     | 634.620             | 525.409    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 6.467       |
|          |                      | 10.198    | 631.575             | 521.319    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 5.944       |
|          |                      | 20.396    | 628.530             | 517.229    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 5.425       |
|          |                      | 30.594    | 625.485             | 513.139    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 4.910       |
|          |                      | 40.792    | 622.440             | 509.049    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 4.398       |
|          |                      | 50.990    | 619.395             | 504.959    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 3.891       |
|          |                      | 61.188    | 616.350             | 500.869    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 3.388       |
|          |                      | 71.386    | 613.305             | 496.779    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 2.890       |
|          |                      | 81.585    | 610.260             | 492.689    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 2.395       |
|          |                      | 91.783    | 607.215             | 488.599    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.904       |
|          |                      | 101.981   | 604.170             | 484.509    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.417       |
|          | <b>3:B.ANGIN KN</b>  | 0.000     | -3.584              | -23.373    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.481       |
|          |                      | 10.198    | -3.584              | -22.353    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.504       |
|          |                      | 20.396    | -3.584              | -21.333    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.526       |
|          |                      | 30.594    | -3.584              | -20.314    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.547       |
|          |                      | 40.792    | -3.584              | -19.294    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.567       |
|          |                      | 50.990    | -3.584              | -18.274    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.586       |
|          |                      | 61.188    | -3.584              | -17.254    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.603       |
|          |                      | 71.386    | -3.584              | -16.234    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.620       |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title SKRIPSI

Client

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b>  | Sheet No<br><b>3</b>        | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File CASTELLA LANTAI 9.std | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |               | 81.585    | -3.584     | -15.215    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.636   |  |
|      |               | 91.783    | -3.584     | -14.195    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.650   |  |
|      |               | 101.981   | -3.584     | -13.175    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.664   |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -45.335    | -8.154     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.941  |  |
|      |               | 10.198    | -45.335    | -8.205     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.933  |  |
|      |               | 20.396    | -45.335    | -8.256     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.925  |  |
|      |               | 30.594    | -45.335    | -8.307     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.916  |  |
|      |               | 40.792    | -45.335    | -8.358     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.908  |  |
|      |               | 50.990    | -45.335    | -8.409     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.900  |  |
|      |               | 61.188    | -45.335    | -8.460     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.891  |  |
|      |               | 71.386    | -45.335    | -8.511     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.883  |  |
|      |               | 81.585    | -45.335    | -8.562     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.874  |  |
|      |               | 91.783    | -45.335    | -8.613     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.866  |  |
|      |               | 101.981   | -45.335    | -8.664     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.857  |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.53E 3    | 1.18E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 16.156  |  |
|      |               | 10.198    | 1.52E 3    | 1.17E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 14.978  |  |
|      |               | 20.396    | 1.52E 3    | 1.17E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 13.809  |  |
|      |               | 30.594    | 1.51E 3    | 1.16E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 12.647  |  |
|      |               | 40.792    | 1.51E 3    | 1.15E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 11.493  |  |
|      |               | 50.990    | 1.51E 3    | 1.14E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 10.347  |  |
|      |               | 61.188    | 1.5E 3     | 1.13E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 9.210   |  |
|      |               | 71.386    | 1.5E 3     | 1.13E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 8.081   |  |
|      |               | 81.585    | 1.49E 3    | 1.12E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.959   |  |
|      |               | 91.783    | 1.49E 3    | 1.11E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.845   |  |
|      |               | 101.981   | 1.48E 3    | 1.1E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.739   |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.48E 3    | 1.2E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 14.449  |  |
|      |               | 10.198    | 1.47E 3    | 1.19E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 13.254  |  |
|      |               | 20.396    | 1.47E 3    | 1.18E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 12.068  |  |
|      |               | 30.594    | 1.46E 3    | 1.17E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 10.891  |  |
|      |               | 40.792    | 1.46E 3    | 1.16E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 9.724   |  |
|      |               | 50.990    | 1.46E 3    | 1.15E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 8.565   |  |
|      |               | 61.188    | 1.45E 3    | 1.14E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 7.417   |  |
|      |               | 71.386    | 1.45E 3    | 1.13E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.277   |  |
|      |               | 81.585    | 1.44E 3    | 1.13E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.147   |  |
|      |               | 91.783    | 1.44E 3    | 1.12E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.026   |  |
|      |               | 101.981   | 1.43E 3    | 1.11E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.914   |  |
| 3    | 1:B.MATI      | 0.000     | 1.11E 3    | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.882  |  |
|      |               | 30.220    | 1.12E 3    | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.093  |  |
|      |               | 60.440    | 1.13E 3    | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.305  |  |
|      |               | 90.660    | 1.14E 3    | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.517  |  |
|      |               | 120.880   | 1.15E 3    | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.729  |  |
|      |               | 151.100   | 1.16E 3    | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.941  |  |
|      |               | 181.320   | 1.17E 3    | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.153  |  |
|      |               | 211.540   | 1.18E 3    | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.364  |  |
|      |               | 241.760   | 1.19E 3    | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.576  |  |
|      |               | 271.980   | 1.2E 3     | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.788  |  |
|      |               | 302.200   | 1.2E 3     | -265.947   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.787  |  |
|      |               | 30.220    | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.208  |  |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title SKRIPSI

Client

|                                   |                                    |     |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b>         | Sheet No<br><b>4</b>               | Rev |
| Part                              |                                    |     |
| Ref                               |                                    |     |
| By <b>JUNAI</b>                   | Date <b>16-Jan-11</b>              | Chd |
| File <b>CASTELLA LANTAI 9.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 21:08</b> |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C                  | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |                      | 60.440    | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.630  |  |
|      |                      | 90.660    | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.051  |  |
|      |                      | 120.880   | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.472  |  |
|      |                      | 151.100   | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.894  |  |
|      |                      | 181.320   | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.315  |  |
|      |                      | 211.540   | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.736  |  |
|      |                      | 241.760   | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.157  |  |
|      |                      | 271.980   | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.579  |  |
|      |                      | 302.200   | 992.891    | -195.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | <b>3:B.ANGIN KN</b>  | 0.000     | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.649  |  |
|      |                      | 30.220    | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.584  |  |
|      |                      | 60.440    | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.519  |  |
|      |                      | 90.660    | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.454  |  |
|      |                      | 120.880   | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.389  |  |
|      |                      | 151.100   | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.325  |  |
|      |                      | 181.320   | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.260  |  |
|      |                      | 211.540   | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.195  |  |
|      |                      | 241.760   | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.130  |  |
|      |                      | 271.980   | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.065  |  |
|      |                      | 302.200   | -35.888    | -21.903    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | <b>4:B.ANGIN KR</b>  | 0.000     | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.949   |  |
|      |                      | 30.220    | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.854   |  |
|      |                      | 60.440    | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.760   |  |
|      |                      | 90.660    | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.665   |  |
|      |                      | 120.880   | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.570   |  |
|      |                      | 151.100   | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.475   |  |
|      |                      | 181.320   | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.380   |  |
|      |                      | 211.540   | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.285   |  |
|      |                      | 241.760   | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.190   |  |
|      |                      | 271.980   | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.095   |  |
|      |                      | 302.200   | -32.863    | 32.036     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | <b>5:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 2.15E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -14.817 |  |
|      |                      | 30.220    | 2.16E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -13.335 |  |
|      |                      | 60.440    | 2.16E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -11.854 |  |
|      |                      | 90.660    | 2.17E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -10.372 |  |
|      |                      | 120.880   | 2.18E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -8.890  |  |
|      |                      | 151.100   | 2.19E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.408  |  |
|      |                      | 181.320   | 2.2E 3     | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.927  |  |
|      |                      | 211.540   | 2.21E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.445  |  |
|      |                      | 241.760   | 2.22E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.963  |  |
|      |                      | 271.980   | 2.22E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.482  |  |
|      |                      | 302.200   | 2.23E 3    | -499.968   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | <b>6:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 2.15E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -12.899 |  |
|      |                      | 30.220    | 2.16E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -11.609 |  |
|      |                      | 60.440    | 2.17E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -10.319 |  |
|      |                      | 90.660    | 2.18E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -9.029  |  |
|      |                      | 120.880   | 2.19E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.739  |  |
|      |                      | 151.100   | 2.19E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.449  |  |
|      |                      | 181.320   | 2.2E 3     | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.159  |  |





Software licensed to Snow Panther [L20]

|                                   |                                    |     |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b>         | Sheet No<br><b>5</b>               | Rev |
| Part                              |                                    |     |
| Ref                               |                                    |     |
| By <b>JUNAIDI</b>                 | Date <b>6-Jan-11</b>               | Chd |
| File <b>CASTELLA LANTAI 9.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 21:08</b> |     |

Job Title **SKRIPSI**

Client

### Beam Force Detail Cont...

| Beam     | L/C                  | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|----------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|          |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|          |                      | 211.540   | 2.21E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.870  |         |  |
|          |                      | 241.760   | 2.22E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.580  |         |  |
|          |                      | 271.980   | 2.23E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.290  |         |  |
|          |                      | 302.200   | 2.24E 3    | -435.242   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   |         |  |
| <b>4</b> | <b>1:B.MATI</b>      | 0.000     | 323.631    | 983.069    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.491   |         |  |
|          |                      | 19.820    | 323.631    | 929.345    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.638   |         |  |
|          |                      | 39.640    | 323.631    | 875.621    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.113  |         |  |
|          |                      | 59.460    | 323.631    | 821.897    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.763  |         |  |
|          |                      | 79.280    | 323.631    | 768.173    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.311  |         |  |
|          |                      | 99.100    | 323.631    | 714.449    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -5.758  |         |  |
|          |                      | 118.920   | 323.631    | 660.725    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -7.088  |         |  |
|          |                      | 138.740   | 323.631    | 607.001    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -8.318  |         |  |
|          |                      | 158.560   | 323.631    | 553.277    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -9.445  |         |  |
|          |                      | 178.380   | 323.631    | 499.553    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -10.471 |         |  |
|          |                      | 198.200   | 323.631    | 445.829    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -11.396 |         |  |
|          | <b>2:B.HIDUP</b>     | 0.000     | 195.277    | 649.424    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.417   |         |  |
|          |                      | 19.820    | 195.277    | 639.514    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.166   |         |  |
|          |                      | 39.640    | 195.277    | 629.604    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.067  |         |  |
|          |                      | 59.460    | 195.277    | 619.694    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.281  |         |  |
|          |                      | 79.280    | 195.277    | 609.784    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.477  |         |  |
|          |                      | 99.100    | 195.277    | 599.874    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.653  |         |  |
|          |                      | 118.920   | 195.277    | 589.964    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -5.809  |         |  |
|          |                      | 138.740   | 195.277    | 580.054    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -6.945  |         |  |
|          |                      | 158.560   | 195.277    | 570.144    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -8.063  |         |  |
|          |                      | 178.380   | 195.277    | 560.234    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -9.162  |         |  |
|          |                      | 198.200   | 195.277    | 550.324    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -10.242 |         |  |
|          | <b>3:B.ANGIN KN</b>  | 0.000     | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.664   |         |  |
|          |                      | 19.820    | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.689   |         |  |
|          |                      | 39.640    | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.714   |         |  |
|          |                      | 59.460    | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.738   |         |  |
|          |                      | 79.280    | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.763   |         |  |
|          |                      | 99.100    | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.788   |         |  |
|          |                      | 118.920   | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.812   |         |  |
|          |                      | 138.740   | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.837   |         |  |
|          |                      | 158.560   | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.862   |         |  |
|          |                      | 178.380   | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.886   |         |  |
|          |                      | 198.200   | 4.993      | -12.708    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.911   |         |  |
|          | <b>4:B.ANGIN KR</b>  | 0.000     | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.857  |         |  |
|          |                      | 19.820    | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.791  |         |  |
|          |                      | 39.640    | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.725  |         |  |
|          |                      | 59.460    | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.659  |         |  |
|          |                      | 79.280    | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.592  |         |  |
|          |                      | 99.100    | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.526  |         |  |
|          |                      | 118.920   | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.460  |         |  |
|          |                      | 138.740   | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.394  |         |  |
|          |                      | 158.560   | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.328  |         |  |
|          |                      | 178.380   | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.262  |         |  |
|          |                      | 198.200   | -31.190    | -34.022    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.196  |         |  |
|          | <b>5:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 531.592    | 1.65E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.739   |         |  |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title SKRIPSI

Client

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b>  | Sheet No<br><b>6</b>        | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File CASTELLA LANTAI 9.std | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            | Torsion     | Bending     |             |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |               | 19.820    | 531.592    | 1.59E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.600       |
|      |               | 39.640    | 531.592    | 1.53E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.426      |
|      |               | 59.460    | 531.592    | 1.47E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.338      |
|      |               | 79.280    | 531.592    | 1.41E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.136      |
|      |               | 99.100    | 531.592    | 1.35E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -9.821      |
|      |               | 118.920   | 531.592    | 1.29E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -12.375     |
|      |               | 138.740   | 531.592    | 1.23E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -14.815     |
|      |               | 158.560   | 531.592    | 1.17E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -17.142     |
|      |               | 178.380   | 531.592    | 1.11E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -19.355     |
|      |               | 198.200   | 531.592    | 1.05E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -21.454     |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 488.172    | 1.62E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.914       |
|      |               | 19.820    | 488.172    | 1.56E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.176      |
|      |               | 39.640    | 488.172    | 1.5E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.152      |
|      |               | 59.460    | 488.172    | 1.44E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.014      |
|      |               | 79.280    | 488.172    | 1.38E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -8.763      |
|      |               | 99.100    | 488.172    | 1.32E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -11.397     |
|      |               | 118.920   | 488.172    | 1.26E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -13.902     |
|      |               | 138.740   | 488.172    | 1.2E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -16.293     |
|      |               | 158.560   | 488.172    | 1.14E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -18.570     |
|      |               | 178.380   | 488.172    | 1.08E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -20.733     |
|      |               | 198.200   | 488.172    | 1.02E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -22.782     |
| 8    | 1:B.MATI      | 0.000     | 323.631    | -445.829   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -11.396     |
|      |               | 19.820    | 323.631    | -499.553   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -10.471     |
|      |               | 39.640    | 323.631    | -553.277   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -9.445      |
|      |               | 59.460    | 323.631    | -607.001   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -8.318      |
|      |               | 79.280    | 323.631    | -660.725   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.088      |
|      |               | 99.100    | 323.631    | -714.449   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -5.758      |
|      |               | 118.920   | 323.631    | -768.173   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.311      |
|      |               | 138.740   | 323.631    | -821.897   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.763      |
|      |               | 158.560   | 323.631    | -875.621   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.113      |
|      |               | 178.380   | 323.631    | -929.345   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.638       |
|      |               | 198.200   | 323.631    | -983.069   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.491       |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 195.277    | -550.324   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -10.242     |
|      |               | 19.820    | 195.277    | -560.234   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -9.162      |
|      |               | 39.640    | 195.277    | -570.144   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -8.063      |
|      |               | 59.460    | 195.277    | -580.054   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.945      |
|      |               | 79.280    | 195.277    | -589.964   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -5.809      |
|      |               | 99.100    | 195.277    | -599.874   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.653      |
|      |               | 118.920   | 195.277    | -609.784   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.477      |
|      |               | 138.740   | 195.277    | -619.694   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.281      |
|      |               | 158.560   | 195.277    | -629.604   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.067      |
|      |               | 178.380   | 195.277    | -639.514   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.166       |
|      |               | 198.200   | 195.277    | -649.424   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.417       |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.196      |
|      |               | 19.820    | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.262      |
|      |               | 39.640    | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.328      |
|      |               | 59.460    | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.394      |
|      |               | 79.280    | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.460      |
|      |               | 99.100    | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.526      |



|                                   |                                    |     |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b>         | Sheet No<br><b>7</b>               | Rev |
| Part                              |                                    |     |
| Ref                               |                                    |     |
| By <b>JUNAI</b>                   | Date <b>16-Jan-11</b>              | Chd |
| File <b>CASTELLA LANTAI 9.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 21:08</b> |     |

Software licensed to Snow Panther [LZO]

b Title **SKRIPSI**

ent

## Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |               | 118.920   | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.592  |  |
|      |               | 138.740   | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.659  |  |
|      |               | 158.560   | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.725  |  |
|      |               | 178.380   | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.791  |  |
|      |               | 198.200   | -31.190    | 34.022     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.857  |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.911   |  |
|      |               | 19.820    | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.886   |  |
|      |               | 39.640    | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.862   |  |
|      |               | 59.460    | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.837   |  |
|      |               | 79.280    | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.812   |  |
|      |               | 99.100    | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.788   |  |
|      |               | 118.920   | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.763   |  |
|      |               | 138.740   | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.738   |  |
|      |               | 158.560   | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.714   |  |
|      |               | 178.380   | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.689   |  |
|      |               | 198.200   | 4.993      | 12.708     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.664   |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 488.172    | -1.02E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -22.782 |  |
|      |               | 19.820    | 488.172    | -1.08E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -20.733 |  |
|      |               | 39.640    | 488.172    | -1.14E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -18.570 |  |
|      |               | 59.460    | 488.172    | -1.2E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -16.293 |  |
|      |               | 79.280    | 488.172    | -1.26E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -13.902 |  |
|      |               | 99.100    | 488.172    | -1.32E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -11.397 |  |
|      |               | 118.920   | 488.172    | -1.38E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -8.763  |  |
|      |               | 138.740   | 488.172    | -1.44E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.014  |  |
|      |               | 158.560   | 488.172    | -1.5E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.152  |  |
|      |               | 178.380   | 488.172    | -1.56E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.176  |  |
|      |               | 198.200   | 488.172    | -1.62E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.914   |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 531.592    | -1.05E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -21.454 |  |
|      |               | 19.820    | 531.592    | -1.11E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -19.355 |  |
|      |               | 39.640    | 531.592    | -1.17E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -17.142 |  |
|      |               | 59.460    | 531.592    | -1.23E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -14.815 |  |
|      |               | 79.280    | 531.592    | -1.29E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -12.375 |  |
|      |               | 99.100    | 531.592    | -1.35E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -9.821  |  |
|      |               | 118.920   | 531.592    | -1.41E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.136  |  |
|      |               | 138.740   | 531.592    | -1.47E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.338  |  |
|      |               | 158.560   | 531.592    | -1.53E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.426  |  |
|      |               | 178.380   | 531.592    | -1.59E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.600   |  |
|      |               | 198.200   | 531.592    | -1.65E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.739   |  |
| 9    | 1:B.MATI      | 0.000     | 856.949    | 643.655    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 8.686   |  |
|      |               | 10.198    | 855.919    | 638.816    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 8.045   |  |
|      |               | 20.396    | 854.890    | 633.978    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 7.409   |  |
|      |               | 30.594    | 853.859    | 629.139    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.777   |  |
|      |               | 40.792    | 852.830    | 624.301    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.150   |  |
|      |               | 50.990    | 851.800    | 619.462    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.528   |  |
|      |               | 61.188    | 850.770    | 614.624    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.911   |  |
|      |               | 71.386    | 849.740    | 609.785    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.299   |  |
|      |               | 81.585    | 848.710    | 604.947    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.691   |  |
|      |               | 91.783    | 847.680    | 600.108    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.089   |  |
|      |               | 101.981   | 846.650    | 595.270    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.491   |  |



Software licensed to Snow Panther [L20]

|                           |                            |                             |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b> | Sheet No<br><b>8</b>       | Rev                         |
| Part                      |                            |                             |
| Ref                       |                            |                             |
| By JUNAIDI                | Date 16-Jan-11             | Chd                         |
| Client                    | File CASTELLA LANTAI 9.std | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam          | L/C     | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|---------------|---------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|               |         |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
| 2:B.HIDUP     |         | 0.000     | 634.619    | 525.409    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 6.467   |         |  |
|               |         | 10.198    | 631.574    | 521.319    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.944       |         |         |  |
|               |         | 20.396    | 628.529    | 517.229    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.425       |         |         |  |
|               |         | 30.594    | 625.484    | 513.139    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.910       |         |         |  |
|               |         | 40.792    | 622.439    | 509.049    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.398       |         |         |  |
|               |         | 50.990    | 619.394    | 504.959    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.891       |         |         |  |
|               |         | 61.188    | 616.349    | 500.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.388       |         |         |  |
|               |         | 71.386    | 613.304    | 496.779    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.890       |         |         |  |
|               |         | 81.585    | 610.259    | 492.689    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.395       |         |         |  |
|               |         | 91.783    | 607.214    | 488.599    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.904       |         |         |  |
|               | 101.981 | 604.169   | 484.509    | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 1.417       |             |         |         |  |
| 3:B.ANGIN KN  |         | 0.000     | -45.335    | -8.154     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.941  |         |  |
|               |         | 10.198    | -45.335    | -8.205     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.933  |         |  |
|               |         | 20.396    | -45.335    | -8.256     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.925  |         |  |
|               |         | 30.594    | -45.335    | -8.307     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.916  |         |  |
|               |         | 40.792    | -45.335    | -8.358     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.908  |         |  |
|               |         | 50.990    | -45.335    | -8.409     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.900  |         |  |
|               |         | 61.188    | -45.335    | -8.460     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.891  |         |  |
|               |         | 71.386    | -45.335    | -8.511     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.883  |         |  |
|               |         | 81.585    | -45.335    | -8.562     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.874  |         |  |
|               |         | 91.783    | -45.335    | -8.613     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.866  |         |  |
|               | 101.981 | -45.335   | -8.664     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.857      |         |         |  |
| 4:B.ANGIN KR  |         | 0.000     | -3.584     | -23.373    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.481   |         |  |
|               |         | 10.198    | -3.584     | -22.353    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.504   |         |  |
|               |         | 20.396    | -3.584     | -21.333    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.526   |         |  |
|               |         | 30.594    | -3.584     | -20.314    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.547   |         |  |
|               |         | 40.792    | -3.584     | -19.294    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.567   |         |  |
|               |         | 50.990    | -3.584     | -18.274    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.586   |         |  |
|               |         | 61.188    | -3.584     | -17.254    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.603   |         |  |
|               |         | 71.386    | -3.584     | -16.234    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.620   |         |  |
|               |         | 81.585    | -3.584     | -15.214    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.636   |         |  |
|               |         | 91.783    | -3.584     | -14.195    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.650   |         |  |
|               | 101.981 | -3.584    | -13.175    | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.664       |         |         |  |
| 5:B.MATI+B.HI |         | 0.000     | 1.48E 3    | 1.2E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 14.449  |         |  |
|               |         | 10.198    | 1.47E 3    | 1.19E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 13.254  |         |  |
|               |         | 20.396    | 1.47E 3    | 1.18E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 12.068  |         |  |
|               |         | 30.594    | 1.46E 3    | 1.17E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 10.891  |         |  |
|               |         | 40.792    | 1.46E 3    | 1.16E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 9.724   |         |  |
|               |         | 50.990    | 1.46E 3    | 1.15E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 8.565   |         |  |
|               |         | 61.188    | 1.45E 3    | 1.14E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 7.417   |         |  |
|               |         | 71.386    | 1.45E 3    | 1.13E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 6.277   |         |  |
|               |         | 81.585    | 1.44E 3    | 1.13E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 5.147   |         |  |
|               |         | 91.783    | 1.44E 3    | 1.12E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.026   |         |  |
|               | 101.981 | 1.43E 3   | 1.11E 3    | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.914       |         |         |  |
| 6:B.MATI+B.HI |         | 0.000     | 1.53E 3    | 1.18E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 16.156  |         |  |
|               |         | 10.198    | 1.52E 3    | 1.17E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 14.978  |         |  |
|               |         | 20.396    | 1.52E 3    | 1.17E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 13.809  |         |  |
|               |         | 30.594    | 1.51E 3    | 1.16E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 12.647  |         |  |
|               |         | 40.792    | 1.51E 3    | 1.15E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 11.493  |         |  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

|                           |                                   |                                    |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b> | Sheet No<br><b>9</b>              | Rev                                |
| Part                      |                                   |                                    |
| Ref                       |                                   |                                    |
| By <b>JUNAIDI</b>         | Date <b>16-Jan-11</b>             | Chd                                |
| Client                    | File <b>CASTELLA LANTAI 9.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 21:08</b> |

Job Title **SKRIPSI**

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C          | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|--------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |              |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |              | 50.990    | 1.51E 3    | 1.14E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 10.347  |  |
|      |              | 61.188    | 1.5E 3     | 1.13E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 9.210   |  |
|      |              | 71.386    | 1.5E 3     | 1.13E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 8.081   |  |
|      |              | 81.585    | 1.49E 3    | 1.12E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.959   |  |
|      |              | 91.783    | 1.49E 3    | 1.11E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.845   |  |
|      |              | 101.981   | 1.48E 3    | 1.1E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.739   |  |
| 10   | 1:B.MATI     | 0.000     | -18.299    | 88.702     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.804   |  |
|      |              | 18.495    | -16.469    | 79.831     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.652   |  |
|      |              | 36.990    | -14.639    | 70.961     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.516   |  |
|      |              | 55.486    | -12.809    | 62.091     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.396   |  |
|      |              | 73.981    | -10.979    | 53.221     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.290   |  |
|      |              | 92.476    | -9.150     | 44.351     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.201   |  |
|      |              | 110.971   | -7.320     | 35.481     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.130   |  |
|      |              | 129.466   | -5.490     | 26.610     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.074   |  |
|      |              | 147.962   | -3.660     | 17.740     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.034   |  |
|      |              | 166.457   | -1.830     | 8.870      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.009   |  |
|      |              | 184.952   | 0.000      | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | 2:B.HIDUP    | 0.000     | -54.100    | 75.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.680   |  |
|      |              | 18.495    | -48.690    | 67.500     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.552   |  |
|      |              | 36.990    | -43.280    | 60.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.436   |  |
|      |              | 55.486    | -37.870    | 52.500     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.334   |  |
|      |              | 73.981    | -32.460    | 45.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.246   |  |
|      |              | 92.476    | -27.050    | 37.500     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.170   |  |
|      |              | 110.971   | -21.640    | 30.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.110   |  |
|      |              | 129.466   | -16.230    | 22.500     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.062   |  |
|      |              | 147.962   | -10.820    | 15.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.028   |  |
|      |              | 166.457   | -5.410     | 7.500      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.008   |  |
|      |              | 184.952   | 0.000      | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | 3:B.ANGIN KN | 0.000     | -0.000     | 0.925      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.008   |  |
|      |              | 18.495    | -0.000     | 0.832      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.007   |  |
|      |              | 36.990    | -0.000     | 0.740      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.005   |  |
|      |              | 55.486    | -0.000     | 0.647      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.004   |  |
|      |              | 73.981    | -0.000     | 0.555      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.003   |  |
|      |              | 92.476    | -0.000     | 0.462      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.002   |  |
|      |              | 110.971   | -0.000     | 0.370      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001   |  |
|      |              | 129.466   | -0.000     | 0.277      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001   |  |
|      |              | 147.962   | -0.000     | 0.185      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |              | 166.457   | -0.000     | 0.092      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |              | 184.952   | -0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | 4:B.ANGIN KR | 0.000     | 0.000      | -18.495    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.168  |  |
|      |              | 18.495    | 0.000      | -16.646    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.136  |  |
|      |              | 36.990    | 0.000      | -14.796    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.108  |  |
|      |              | 55.486    | 0.000      | -12.947    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.082  |  |
|      |              | 73.981    | 0.000      | -11.097    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.061  |  |
|      |              | 92.476    | 0.000      | -9.248     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.042  |  |
|      |              | 110.971   | 0.000      | -7.398     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.027  |  |
|      |              | 129.466   | 0.000      | -5.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.015  |  |
|      |              | 147.962   | 0.000      | -3.699     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.007  |  |
|      |              | 166.457   | 0.000      | -1.850     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.002  |  |



|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b>  | Sheet No<br><b>10</b>       | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File CASTELLA LANTAI 9.std | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |     |

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Title SKRIPSI

Client

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Shear               |            |            | Torsion<br>Mx<br>(kNm) | Bending     |             |
|------|---------------|-----------|---------------------|------------|------------|------------------------|-------------|-------------|
|      |               |           | Axial<br>Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) |                        | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |               | 184.952   | 0.000               | -0.000     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.000      |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | -81.389             | 170.941    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.550       |
|      |               | 18.495    | -73.250             | 153.847    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.257       |
|      |               | 36.990    | -65.111             | 136.753    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.995       |
|      |               | 55.486    | -56.972             | 119.659    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.762       |
|      |               | 73.981    | -48.834             | 102.565    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.560       |
|      |               | 92.476    | -40.695             | 85.471     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.388       |
|      |               | 110.971   | -32.556             | 68.376     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.250       |
|      |               | 129.466   | -24.417             | 51.282     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.142       |
|      |               | 147.962   | -16.278             | 34.188     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.065       |
|      |               | 166.457   | -8.139              | 17.094     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.017       |
|      |               | 184.952   | 0.000               | -0.000     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.000       |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | -81.389             | 147.637    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.339       |
|      |               | 18.495    | -73.250             | 132.873    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.086       |
|      |               | 36.990    | -65.111             | 118.110    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.859       |
|      |               | 55.486    | -56.972             | 103.346    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.658       |
|      |               | 73.981    | -48.834             | 88.582     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.483       |
|      |               | 92.476    | -40.695             | 73.819     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.335       |
|      |               | 110.971   | -32.556             | 59.055     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.216       |
|      |               | 129.466   | -24.417             | 44.291     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.123       |
|      |               | 147.962   | -16.278             | 29.527     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.056       |
|      |               | 166.457   | -8.139              | 14.764     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.015       |
|      |               | 184.952   | 0.000               | -0.000     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.000      |
| 11   | 1:B.MATI      | 0.000     | 1.11E 3             | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 7.882       |
|      |               | 30.220    | 1.12E 3             | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 7.093       |
|      |               | 60.440    | 1.13E 3             | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 6.305       |
|      |               | 90.660    | 1.14E 3             | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 5.517       |
|      |               | 120.880   | 1.15E 3             | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 4.729       |
|      |               | 151.100   | 1.16E 3             | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 3.941       |
|      |               | 181.320   | 1.17E 3             | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 3.153       |
|      |               | 211.540   | 1.18E 3             | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 2.364       |
|      |               | 241.760   | 1.19E 3             | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.576       |
|      |               | 271.980   | 1.2E 3              | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.788       |
|      |               | 302.200   | 1.2E 3              | 265.947    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.000       |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 5.787       |
|      |               | 30.220    | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 5.208       |
|      |               | 60.440    | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 4.630       |
|      |               | 90.660    | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 4.051       |
|      |               | 120.880   | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 3.472       |
|      |               | 151.100   | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 2.894       |
|      |               | 181.320   | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 2.315       |
|      |               | 211.540   | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.736       |
|      |               | 241.760   | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.157       |
|      |               | 271.980   | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.579       |
|      |               | 302.200   | 992.891             | 195.277    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.000      |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -32.863             | -32.036    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.949      |
|      |               | 30.220    | -32.863             | -32.036    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.854      |
|      |               | 60.440    | -32.863             | -32.036    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.760      |
|      |               | 90.660    | -32.863             | -32.036    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.665      |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Title **SKRIPSI**

ent

## Beam Force Detail Cont...

| Beam      | L/C                  | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|-----------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|           |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|           |                      | 120.880   | -32.863    | -32.036    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.570  |  |
|           |                      | 151.100   | -32.863    | -32.036    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.475  |  |
|           |                      | 181.320   | -32.863    | -32.036    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.380  |  |
|           |                      | 211.540   | -32.863    | -32.036    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.285  |  |
|           |                      | 241.760   | -32.863    | -32.036    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.190  |  |
|           |                      | 271.980   | -32.863    | -32.036    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.095  |  |
|           |                      | 302.200   | -32.863    | -32.036    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|           | <b>4:B.ANGIN KR</b>  | 0.000     | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.649   |  |
|           |                      | 30.220    | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.584   |  |
|           |                      | 60.440    | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.519   |  |
|           |                      | 90.660    | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.454   |  |
|           |                      | 120.880   | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.389   |  |
|           |                      | 151.100   | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.325   |  |
|           |                      | 181.320   | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.260   |  |
|           |                      | 211.540   | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.195   |  |
|           |                      | 241.760   | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.130   |  |
|           |                      | 271.980   | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.065   |  |
|           |                      | 302.200   | -35.888    | 21.903     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|           | <b>5:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 2.15E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 12.899  |  |
|           |                      | 30.220    | 2.16E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 11.609  |  |
|           |                      | 60.440    | 2.17E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 10.319  |  |
|           |                      | 90.660    | 2.18E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 9.029   |  |
|           |                      | 120.880   | 2.19E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 7.739   |  |
|           |                      | 151.100   | 2.19E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.449   |  |
|           |                      | 181.320   | 2.2E 3     | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.159   |  |
|           |                      | 211.540   | 2.21E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.870   |  |
|           |                      | 241.760   | 2.22E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.580   |  |
|           |                      | 271.980   | 2.23E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.290   |  |
|           |                      | 302.200   | 2.24E 3    | 435.242    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|           | <b>6:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 2.15E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 14.817  |  |
|           |                      | 30.220    | 2.16E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 13.335  |  |
|           |                      | 60.440    | 2.16E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 11.854  |  |
|           |                      | 90.660    | 2.17E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 10.372  |  |
|           |                      | 120.880   | 2.18E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 8.890   |  |
|           |                      | 151.100   | 2.19E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 7.408   |  |
|           |                      | 181.320   | 2.2E 3     | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.927   |  |
|           |                      | 211.540   | 2.21E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.445   |  |
|           |                      | 241.760   | 2.22E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.963   |  |
|           |                      | 271.980   | 2.22E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.482   |  |
|           |                      | 302.200   | 2.23E 3    | 499.968    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
| <b>14</b> | <b>1:B.MATI</b>      | 0.000     | 366.523    | 253.267    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.805   |  |
|           |                      | 48.621    | 371.198    | 230.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.659   |  |
|           |                      | 97.241    | 375.872    | 206.792    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.621   |  |
|           |                      | 145.862   | 380.547    | 183.555    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.690   |  |
|           |                      | 194.483   | 385.221    | 160.317    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.133  |  |
|           |                      | 243.103   | 389.896    | 137.079    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.848  |  |
|           |                      | 291.724   | 394.570    | 113.842    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.440  |  |
|           |                      | 340.345   | 399.245    | 90.604     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.924  |  |
|           |                      | 388.965   | 403.920    | 67.366     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.301  |  |



Software licensed to Snow Panther [LZ0]

|                           |                                   |                                    |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b> | Sheet No<br><b>12</b>             | Rev                                |
| Part                      |                                   |                                    |
| Ref                       |                                   |                                    |
| By <b>JUNAI</b>           | Date <b>16-Jan-11</b>             | Chd                                |
| Client                    | File <b>CASTELLA LANTAI 9.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 21:08</b> |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C                  | d<br>(cm) | Shear               |            |            | Torsion<br>Mx<br>(kNm) | Bending     |             |
|------|----------------------|-----------|---------------------|------------|------------|------------------------|-------------|-------------|
|      |                      |           | Axial<br>Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) |                        | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |                      | 437.586   | 408.594             | 44.129     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -2.570      |
|      |                      | 486.207   | 413.269             | 20.891     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -2.731      |
|      | <b>2:B.HIDUP</b>     | 0.000     | 332.100             | 168.705    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 2.256       |
|      |                      | 48.621    | 345.920             | 148.705    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.504       |
|      |                      | 97.241    | 359.740             | 128.705    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.846       |
|      |                      | 145.862   | 373.560             | 108.705    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.280       |
|      |                      | 194.483   | 387.380             | 88.705     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.194      |
|      |                      | 243.103   | 401.200             | 68.705     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.574      |
|      |                      | 291.724   | 415.020             | 48.705     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.849      |
|      |                      | 340.345   | 428.840             | 28.705     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -1.031      |
|      |                      | 388.965   | 442.660             | 8.705      | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -1.120      |
|      |                      | 437.586   | 456.480             | -11.295    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -1.116      |
|      |                      | 486.207   | 470.300             | -31.295    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -1.020      |
|      | <b>3:B.ANGIN KN</b>  | 0.000     | -13.413             | -28.896    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.176      |
|      |                      | 48.621    | -13.413             | -24.034    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.051      |
|      |                      | 97.241    | -13.413             | -19.172    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.051       |
|      |                      | 145.862   | -13.413             | -14.310    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.131       |
|      |                      | 194.483   | -13.413             | -9.447     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.188       |
|      |                      | 243.103   | -13.413             | -4.585     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.223       |
|      |                      | 291.724   | -13.413             | 0.277      | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.232       |
|      |                      | 340.345   | -13.413             | 5.139      | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.218       |
|      |                      | 388.965   | -13.413             | 10.001     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.182       |
|      |                      | 437.586   | -13.413             | 14.863     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.123       |
|      |                      | 486.207   | -13.413             | 19.725     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 0.042       |
|      | <b>4:B.ANGIN KR</b>  | 0.000     | -31.772             | -2.327     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.176      |
|      |                      | 48.621    | -31.772             | -2.570     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.165      |
|      |                      | 97.241    | -31.772             | -2.813     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.152      |
|      |                      | 145.862   | -31.772             | -3.056     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.138      |
|      |                      | 194.483   | -31.772             | -3.299     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.123      |
|      |                      | 243.103   | -31.772             | -3.543     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.106      |
|      |                      | 291.724   | -31.772             | -3.786     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.089      |
|      |                      | 340.345   | -31.772             | -4.029     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.070      |
|      |                      | 388.965   | -31.772             | -4.272     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.050      |
|      |                      | 437.586   | -31.772             | -4.515     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.029      |
|      |                      | 486.207   | -31.772             | -4.758     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.007      |
|      | <b>5:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 712.295             | 395.712    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 5.920       |
|      |                      | 48.621    | 733.086             | 356.633    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 4.136       |
|      |                      | 97.241    | 753.877             | 317.553    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 2.534       |
|      |                      | 145.862   | 774.668             | 278.474    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 1.113       |
|      |                      | 194.483   | 795.459             | 239.395    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -0.126      |
|      |                      | 243.103   | 816.251             | 200.315    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -1.185      |
|      |                      | 291.724   | 837.042             | 161.236    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -2.037      |
|      |                      | 340.345   | 857.833             | 122.156    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -2.707      |
|      |                      | 388.965   | 878.624             | 83.077     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -3.196      |
|      |                      | 437.586   | 899.415             | 43.998     | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -3.504      |
|      |                      | 486.207   | 920.206             | 4.918      | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | -3.631      |
|      | <b>6:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 690.264             | 427.594    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 5.920       |
|      |                      | 48.621    | 711.055             | 382.389    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 4.001       |
|      |                      | 97.241    | 731.846             | 337.183    | 0.000      | 0.000                  | 0.000       | 2.291       |





Software licensed to Snow Panther [L20]

|                           |                                   |                                    |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b> | Sheet No<br><b>13</b>             | Rev                                |
| Part                      |                                   |                                    |
| Ref                       |                                   |                                    |
| By <b>JUNAIDI</b>         | Date <b>16-Jan-11</b>             | Chd                                |
| Client                    | File <b>CASTELLA LANTAI 9.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 21:08</b> |

Job Title **SKRIPSI****Beam Force Detail Cont...**

| Beam | L/C          | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            | Torsion     | Bending     |             |
|------|--------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|      |              |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |              | 145.862   | 752.638    | 291.978    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.791       |
|      |              | 194.483   | 773.429    | 246.772    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.499      |
|      |              | 243.103   | 794.220    | 201.567    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.580      |
|      |              | 291.724   | 815.011    | 156.361    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.421      |
|      |              | 340.345   | 835.802    | 111.155    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.053      |
|      |              | 388.965   | 856.593    | 65.950     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.475      |
|      |              | 437.586   | 877.384    | 20.744     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.688      |
|      |              | 486.207   | 898.175    | -24.461    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.691      |
| 16   | 1:B.MATI     | 0.000     | 366.523    | 253.267    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.805       |
|      |              | 48.621    | 371.198    | 230.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.659       |
|      |              | 97.241    | 375.872    | 206.792    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.621       |
|      |              | 145.862   | 380.547    | 183.555    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.690       |
|      |              | 194.483   | 385.221    | 160.317    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.133      |
|      |              | 243.103   | 389.896    | 137.079    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.848      |
|      |              | 291.724   | 394.570    | 113.842    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.440      |
|      |              | 340.345   | 399.245    | 90.604     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.924      |
|      |              | 388.965   | 403.920    | 67.366     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.301      |
|      |              | 437.586   | 408.594    | 44.129     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.570      |
|      |              | 486.207   | 413.269    | 20.891     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.731      |
|      | 2:B.HIDUP    | 0.000     | 332.100    | 168.705    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.256       |
|      |              | 48.621    | 345.920    | 148.705    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.504       |
|      |              | 97.241    | 359.740    | 128.705    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.846       |
|      |              | 145.862   | 373.560    | 108.705    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.280       |
|      |              | 194.483   | 387.380    | 88.705     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.194      |
|      |              | 243.103   | 401.200    | 68.705     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.574      |
|      |              | 291.724   | 415.020    | 48.705     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.849      |
|      |              | 340.345   | 428.840    | 28.705     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.031      |
|      |              | 388.965   | 442.660    | 8.705      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.120      |
|      |              | 437.586   | 456.480    | -11.295    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.116      |
|      |              | 486.207   | 470.300    | -31.295    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.020      |
|      | 3:B.ANGIN KN | 0.000     | -31.772    | -2.327     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.176      |
|      |              | 48.621    | -31.772    | -2.570     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.165      |
|      |              | 97.241    | -31.772    | -2.813     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.152      |
|      |              | 145.862   | -31.772    | -3.056     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.138      |
|      |              | 194.483   | -31.772    | -3.299     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.123      |
|      |              | 243.103   | -31.772    | -3.543     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.106      |
|      |              | 291.724   | -31.772    | -3.786     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.089      |
|      |              | 340.345   | -31.772    | -4.029     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.070      |
|      |              | 388.965   | -31.772    | -4.272     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.050      |
|      |              | 437.586   | -31.772    | -4.515     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.029      |
|      |              | 486.207   | -31.772    | -4.758     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.007      |
|      | 4:B.ANGIN KR | 0.000     | -13.413    | -28.896    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.176      |
|      |              | 48.621    | -13.413    | -24.034    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.051      |
|      |              | 97.241    | -13.413    | -19.172    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.051       |
|      |              | 145.862   | -13.413    | -14.309    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.131       |
|      |              | 194.483   | -13.413    | -9.447     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.188       |
|      |              | 243.103   | -13.413    | -4.585     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.223       |
|      |              | 291.724   | -13.413    | 0.277      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.232       |
|      |              | 340.345   | -13.413    | 5.139      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.218       |



Software licensed to Snow Panther [L20]

|                           |                            |                             |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b> | Sheet No<br><b>14</b>      | Rev                         |
| Part                      |                            |                             |
| Ref                       |                            |                             |
| By JUNAIDI                | Date 16-Jan-11             | Chd                         |
| Client                    | File CASTELLA LANTAI 9.std | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |               | 388.965   | -13.413    | 10.001     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.182   |  |
|      |               | 437.586   | -13.413    | 14.863     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.123   |  |
|      |               | 486.207   | -13.413    | 19.725     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.042   |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 690.264    | 427.594    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.920   |  |
|      |               | 48.621    | 711.055    | 382.389    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.001   |  |
|      |               | 97.241    | 731.846    | 337.183    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.291   |  |
|      |               | 145.862   | 752.638    | 291.978    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.791   |  |
|      |               | 194.483   | 773.429    | 246.772    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.499  |  |
|      |               | 243.103   | 794.220    | 201.567    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.580  |  |
|      |               | 291.724   | 815.011    | 156.361    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.421  |  |
|      |               | 340.345   | 835.802    | 111.155    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.053  |  |
|      |               | 388.965   | 856.593    | 65.950     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.475  |  |
|      |               | 437.586   | 877.384    | 20.744     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.688  |  |
|      |               | 486.207   | 898.175    | -24.461    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.691  |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 712.295    | 395.712    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.920   |  |
|      |               | 48.621    | 733.086    | 356.633    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.136   |  |
|      |               | 97.241    | 753.877    | 317.553    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.534   |  |
|      |               | 145.862   | 774.668    | 278.474    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.113   |  |
|      |               | 194.483   | 795.459    | 239.395    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.126  |  |
|      |               | 243.103   | 816.251    | 200.315    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.185  |  |
|      |               | 291.724   | 837.042    | 161.236    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.037  |  |
|      |               | 340.345   | 857.833    | 122.156    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.707  |  |
|      |               | 388.965   | 878.624    | 83.077     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.196  |  |
|      |               | 437.586   | 899.415    | 43.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.504  |  |
|      |               | 486.207   | 920.206    | 4.918      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.631  |  |
| 18   | 1:B.MATI      | 0.000     | 268.573    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.038  |  |
|      |               | 17.070    | 273.875    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.588  |  |
|      |               | 34.140    | 279.177    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.138  |  |
|      |               | 51.210    | 284.478    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.688  |  |
|      |               | 68.280    | 289.780    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.238  |  |
|      |               | 85.350    | 295.082    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.788  |  |
|      |               | 102.420   | 300.384    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.338  |  |
|      |               | 119.490   | 305.686    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.888  |  |
|      |               | 136.560   | 310.988    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.438  |  |
|      |               | 153.630   | 316.290    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.988  |  |
|      |               | 170.700   | 321.591    | 328.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -8.538  |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.278  |  |
|      |               | 17.070    | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.896  |  |
|      |               | 34.140    | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.514  |  |
|      |               | 51.210    | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.132  |  |
|      |               | 68.280    | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.750  |  |
|      |               | 85.350    | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.368  |  |
|      |               | 102.420   | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.985  |  |
|      |               | 119.490   | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.603  |  |
|      |               | 136.560   | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.221  |  |
|      |               | 153.630   | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.839  |  |
|      |               | 170.700   | 450.324    | 369.123    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.457  |  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.011  |  |
|      |               | 17.070    | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.038   |  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job Title SKRIPSI

Client

Job No

**LANTAI 9**

Sheet No

**15**

Rev

Part

Ref

By JUNAIDI

Date 16-Jan-11

Chd

File CASTELLA LANTAI 9.std

Date/Time 02-Mar-2011 21:08

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            | Torsion     | Bending     |             |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |               | 34.140    | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.087       |
|      |               | 51.210    | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.136       |
|      |               | 68.280    | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.185       |
|      |               | 85.350    | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.234       |
|      |               | 102.420   | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.282       |
|      |               | 119.490   | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.331       |
|      |               | 136.560   | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.380       |
|      |               | 153.630   | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.429       |
|      |               | 170.700   | -13.688    | -29.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.478       |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.106       |
|      |               | 17.070    | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.095       |
|      |               | 34.140    | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.083       |
|      |               | 51.210    | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.071       |
|      |               | 68.280    | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.060       |
|      |               | 85.350    | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.048       |
|      |               | 102.420   | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.036       |
|      |               | 119.490   | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.024       |
|      |               | 136.560   | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.013       |
|      |               | 153.630   | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.001       |
|      |               | 170.700   | -33.043    | 6.998      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.011      |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 765.679    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.281      |
|      |               | 17.070    | 770.451    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -5.459      |
|      |               | 34.140    | 775.223    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.636      |
|      |               | 51.210    | 779.994    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.814      |
|      |               | 68.280    | 784.766    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -8.992      |
|      |               | 85.350    | 789.537    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -10.170     |
|      |               | 102.420   | 794.309    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -11.348     |
|      |               | 119.490   | 799.081    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -12.525     |
|      |               | 136.560   | 803.852    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -13.703     |
|      |               | 153.630   | 808.624    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -14.881     |
|      |               | 170.700   | 813.396    | 703.591    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -16.059     |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 742.453    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.140      |
|      |               | 17.070    | 747.225    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -5.391      |
|      |               | 34.140    | 751.997    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.641      |
|      |               | 51.210    | 756.768    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.892      |
|      |               | 68.280    | 761.540    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -9.142      |
|      |               | 85.350    | 766.312    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -10.393     |
|      |               | 102.420   | 771.083    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -11.643     |
|      |               | 119.490   | 775.855    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -12.894     |
|      |               | 136.560   | 780.627    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -14.144     |
|      |               | 153.630   | 785.398    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -15.395     |
|      |               | 170.700   | 790.170    | 747.011    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -16.645     |
| 19   | 1:B.MATI      | 0.000     | 268.573    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.038       |
|      |               | 17.070    | 273.875    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.588       |
|      |               | 34.140    | 279.177    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.138       |
|      |               | 51.210    | 284.479    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.688       |
|      |               | 68.280    | 289.780    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.238       |
|      |               | 85.350    | 295.082    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.788       |
|      |               | 102.420   | 300.384    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 6.338       |



Software licensed to Snow Panther [L20]

|                           |                            |                             |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b> | Sheet No<br><b>16</b>      | Rev                         |
| Part                      |                            |                             |
| Ref                       |                            |                             |
| By JUNAIDI                | Date 16-Jan-11             | Chd                         |
| Client                    | File CASTELLA LANTAI 9.std | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            |             | Torsion     | Bending     |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |  |
|      |               | 119.490   | 305.686    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 6.888       |  |
|      |               | 136.560   | 310.988    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 7.438       |  |
|      |               | 153.630   | 316.290    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 7.988       |  |
|      |               | 170.700   | 321.591    | -328.517   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 8.538       |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.278       |  |
|      |               | 17.070    | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.896       |  |
|      |               | 34.140    | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.514       |  |
|      |               | 51.210    | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.132       |  |
|      |               | 68.280    | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.750       |  |
|      |               | 85.350    | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.368       |  |
|      |               | 102.420   | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.985       |  |
|      |               | 119.490   | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.603       |  |
|      |               | 136.560   | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 6.221       |  |
|      |               | 153.630   | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 6.839       |  |
|      |               | 170.700   | 450.324    | -369.123   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 7.457       |  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.106      |  |
|      |               | 17.070    | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.095      |  |
|      |               | 34.140    | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.083      |  |
|      |               | 51.210    | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.071      |  |
|      |               | 68.280    | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.060      |  |
|      |               | 85.350    | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.048      |  |
|      |               | 102.420   | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.036      |  |
|      |               | 119.490   | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.024      |  |
|      |               | 136.560   | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.013      |  |
|      |               | 153.630   | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.001      |  |
|      |               | 170.700   | -33.043    | -6.998     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.011       |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.011       |  |
|      |               | 17.070    | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.038      |  |
|      |               | 34.140    | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.087      |  |
|      |               | 51.210    | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.136      |  |
|      |               | 68.280    | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.185      |  |
|      |               | 85.350    | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.234      |  |
|      |               | 102.420   | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.282      |  |
|      |               | 119.490   | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.331      |  |
|      |               | 136.560   | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.380      |  |
|      |               | 153.630   | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.429      |  |
|      |               | 170.700   | -13.688    | 29.185     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.478      |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 742.453    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.140       |  |
|      |               | 17.070    | 747.225    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.391       |  |
|      |               | 34.140    | 751.997    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 6.641       |  |
|      |               | 51.210    | 756.768    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 7.892       |  |
|      |               | 68.280    | 761.540    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 9.142       |  |
|      |               | 85.350    | 766.312    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 10.393      |  |
|      |               | 102.420   | 771.083    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 11.643      |  |
|      |               | 119.490   | 775.855    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 12.894      |  |
|      |               | 136.560   | 780.627    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 14.144      |  |
|      |               | 153.630   | 785.398    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 15.395      |  |
|      |               | 170.700   | 790.170    | -747.011   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 16.645      |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 765.679    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.281       |  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job Title SKRIPS

Job No  
**LANTAI 9**

Sheet No

**17**

Rev

Part

Ref

By JUNAIDI Date 6-Jan-11 Chd

File CASTELLA LANTAI 9.std Date/Time 02-Mar-2011 21:08

Client

## Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C          | d<br>(cm) | Axial      |            | Shear      |             | Torsion     |             | Bending |        |
|------|--------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|--------|
|      |              |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |        |
|      |              | 17,070    | 770.451    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.459  |
|      |              | 34,140    | 775.223    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.636  |
|      |              | 51,210    | 779.994    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 7.814  |
|      |              | 68,280    | 784.766    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 8.992  |
|      |              | 85,350    | 789.538    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 10.170 |
|      |              | 102,420   | 794.309    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 11.348 |
|      |              | 119,490   | 799.081    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 12.525 |
|      |              | 136,560   | 803.853    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 13.703 |
|      |              | 153,630   | 808.624    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 14.881 |
|      |              | 170,700   | 813.396    | -703.591   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 16.059 |
| 20   | 1:B.MATI     | 0.000     | -4.886     | 124.238    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.858 |
|      |              | 80.000    | -4.886     | 99.390     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.725 |
|      |              | 160.000   | -4.886     | 74.543     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.402 |
|      |              | 240.000   | -4.886     | 49.695     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.889 |
|      |              | 320.000   | -4.886     | 24.848     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.187 |
|      |              | 400.000   | -4.886     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.295 |
|      |              | 480.000   | -4.886     | -24.848    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.187 |
|      |              | 560.000   | -4.886     | -49.695    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.889 |
|      |              | 640.000   | -4.886     | -74.543    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.402 |
|      |              | 720.000   | -4.886     | -99.390    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.725 |
|      |              | 800.000   | -4.886     | -124.238   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.858 |
|      | 2:B.HIDUP    | 0.000     | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 80.000    | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 160.000   | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 240.000   | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 320.000   | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 400.000   | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 480.000   | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 560.000   | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 640.000   | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 720.000   | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      |              | 800.000   | -173.846   | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.785 |
|      | 3:B.ANGIN KN | 0.000     | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.922  |
|      |              | 80.000    | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.762  |
|      |              | 160.000   | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.603  |
|      |              | 240.000   | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.443  |
|      |              | 320.000   | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.284  |
|      |              | 400.000   | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.124  |
|      |              | 480.000   | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.035 |
|      |              | 560.000   | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.195 |
|      |              | 640.000   | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.354 |
|      |              | 720.000   | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.514 |
|      |              | 800.000   | -2.006     | 20.335     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.674 |
|      | 4:B.ANGIN KR | 0.000     | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.674 |
|      |              | 80.000    | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.514 |
|      |              | 160.000   | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.354 |
|      |              | 240.000   | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.195 |
|      |              | 320.000   | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.035 |
|      |              | 400.000   | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.124  |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title SKRIPSI

Client

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b>  | Sheet No<br><b>18</b>       | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File CASTELLA LANTAI 9.std | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |               | 480.000   | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.284   |  |
|      |               | 560.000   | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.443   |  |
|      |               | 640.000   | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.603   |  |
|      |               | 720.000   | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.762   |  |
|      |               | 800.000   | -2.006     | -20.335    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.922   |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | -215.419   | 136.216    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.809  |  |
|      |               | 80.000    | -215.419   | 113.853    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.780  |  |
|      |               | 160.000   | -215.419   | 91.490     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.580  |  |
|      |               | 240.000   | -215.419   | 69.127     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.210  |  |
|      |               | 320.000   | -215.419   | 46.764     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.670  |  |
|      |               | 400.000   | -215.419   | 24.402     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.959  |  |
|      |               | 480.000   | -215.419   | 2.039      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -8.053  |  |
|      |               | 560.000   | -215.419   | -20.324    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.976  |  |
|      |               | 640.000   | -215.419   | -42.687    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.729  |  |
|      |               | 720.000   | -215.419   | -65.050    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.311  |  |
|      |               | 800.000   | -215.419   | -87.413    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.723  |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | -215.419   | 87.413     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.723  |  |
|      |               | 80.000    | -215.419   | 65.050     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.311  |  |
|      |               | 160.000   | -215.419   | 42.687     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.729  |  |
|      |               | 240.000   | -215.419   | 20.324     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.976  |  |
|      |               | 320.000   | -215.419   | -2.039     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -8.053  |  |
|      |               | 400.000   | -215.419   | -24.402    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.959  |  |
|      |               | 480.000   | -215.419   | -46.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.670  |  |
|      |               | 560.000   | -215.419   | -69.127    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.210  |  |
|      |               | 640.000   | -215.419   | -91.490    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.580  |  |
|      |               | 720.000   | -215.419   | -113.853   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.780  |  |
|      |               | 800.000   | -215.419   | -136.216   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.809  |  |
| 21   | 1:B.MATI      | 0.000     | -11.534    | 54.731     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.307   |  |
|      |               | 11.444    | -10.381    | 49.258     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.249   |  |
|      |               | 22.888    | -9.227     | 43.784     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.197   |  |
|      |               | 34.332    | -8.074     | 38.311     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.151   |  |
|      |               | 45.777    | -6.921     | 32.838     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.111   |  |
|      |               | 57.221    | -5.767     | 27.365     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.077   |  |
|      |               | 68.665    | -4.614     | 21.892     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.049   |  |
|      |               | 80.109    | -3.460     | 16.419     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.028   |  |
|      |               | 91.553    | -2.307     | 10.946     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.013   |  |
|      |               | 102.997   | -1.153     | 5.473      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.003   |  |
|      |               | 114.441   | 0.000      | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | -34.100    | 45.950     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.258   |  |
|      |               | 11.444    | -30.690    | 41.355     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.209   |  |
|      |               | 22.888    | -27.280    | 36.760     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.165   |  |
|      |               | 34.332    | -23.870    | 32.165     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.127   |  |
|      |               | 45.777    | -20.460    | 27.570     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.093   |  |
|      |               | 57.221    | -17.050    | 22.975     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.064   |  |
|      |               | 68.665    | -13.640    | 18.380     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.042   |  |
|      |               | 80.109    | -10.230    | 13.785     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.024   |  |
|      |               | 91.553    | -6.820     | 9.190      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.011   |  |
|      |               | 102.997   | -3.410     | 4.595      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.003   |  |
|      |               | 114.441   | 0.000      | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |



Software licensed to Snow Panther [LZQ]

Job Title SKRIPS

Job No

LANTAI 9

Sheet No

19

Rev

Part

Ref

By JUNAIDI Date 6-Jan-11

Chd

File CASTELLA LANTAI 9.std Date/Time 02-Mar-2011 21:08

Client

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            | Shear      |             | Torsion     |             | Bending |        |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|--------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |        |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | 0.000      | -11.444    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.064 |
|      |               | 11.444    | 0.000      | -10.300    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.052 |
|      |               | 22.888    | 0.000      | -9.155     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.041 |
|      |               | 34.332    | 0.000      | -8.011     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.032 |
|      |               | 45.777    | 0.000      | -6.866     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.023 |
|      |               | 57.221    | 0.000      | -5.722     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.016 |
|      |               | 68.665    | 0.000      | -4.578     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.010 |
|      |               | 80.109    | 0.000      | -3.433     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.006 |
|      |               | 91.553    | 0.000      | -2.289     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.003 |
|      |               | 102.997   | 0.000      | -1.144     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.001 |
|      |               | 114.441   | 0.000      | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000 |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -0.000     | 0.572      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.003  |
|      |               | 11.444    | -0.000     | 0.515      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.003  |
|      |               | 22.888    | -0.000     | 0.458      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.002  |
|      |               | 34.332    | -0.000     | 0.401      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.002  |
|      |               | 45.777    | -0.000     | 0.343      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001  |
|      |               | 57.221    | -0.000     | 0.286      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001  |
|      |               | 68.665    | -0.000     | 0.229      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001  |
|      |               | 80.109    | -0.000     | 0.172      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000  |
|      |               | 91.553    | -0.000     | 0.114      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000  |
|      |               | 102.997   | -0.000     | 0.057      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000  |
|      |               | 114.441   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | -51.301    | 90.665     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.509  |
|      |               | 11.444    | -46.171    | 81.598     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.413  |
|      |               | 22.888    | -41.041    | 72.532     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.326  |
|      |               | 34.332    | -35.911    | 63.465     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.250  |
|      |               | 45.777    | -30.780    | 54.399     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.184  |
|      |               | 57.221    | -25.650    | 45.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.127  |
|      |               | 68.665    | -20.520    | 36.266     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.082  |
|      |               | 80.109    | -15.390    | 27.199     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.047  |
|      |               | 91.553    | -10.260    | 18.133     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.021  |
|      |               | 102.997   | -5.130     | 9.065      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.006  |
|      |               | 114.441   | 0.000      | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000 |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | -51.301    | 105.084    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.590  |
|      |               | 11.444    | -46.171    | 94.576     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.478  |
|      |               | 22.888    | -41.041    | 84.067     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.378  |
|      |               | 34.332    | -35.911    | 73.559     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.290  |
|      |               | 45.777    | -30.780    | 63.051     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.213  |
|      |               | 57.221    | -25.650    | 52.542     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.147  |
|      |               | 68.665    | -20.520    | 42.034     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.095  |
|      |               | 80.109    | -15.390    | 31.525     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.054  |
|      |               | 91.553    | -10.260    | 21.017     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.025  |
|      |               | 102.997   | -5.130     | 10.508     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.007  |
|      |               | 114.441   | 0.000      | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000 |
| 22   | 1:B.MATI      | 0.000     | -11.534    | 54.731     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.307  |
|      |               | 11.444    | -10.381    | 49.258     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.249  |
|      |               | 22.888    | -9.227     | 43.784     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.197  |
|      |               | 34.332    | -8.074     | 38.311     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.151  |
|      |               | 45.777    | -6.921     | 32.838     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.111  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job Title SKRIPSI

Client

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b>  | Sheet No<br><b>20</b>       | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File CASTELLA LANTAI 9.std | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C                  | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            | Torsion     | Bending     |             |
|------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|      |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |                      | 57.221    | -5.767     | 27.365     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.077       |
|      |                      | 68.665    | -4.614     | 21.892     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.049       |
|      |                      | 80.109    | -3.460     | 16.419     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.028       |
|      |                      | 91.553    | -2.307     | 10.946     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.013       |
|      |                      | 102.997   | -1.153     | 5.473      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.003       |
|      |                      | 114.441   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |
|      | <b>2:B.HIDUP</b>     | 0.000     | -34.100    | 45.950     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.258       |
|      |                      | 11.444    | -30.690    | 41.355     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.209       |
|      |                      | 22.888    | -27.280    | 36.760     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.165       |
|      |                      | 34.332    | -23.870    | 32.165     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.127       |
|      |                      | 45.777    | -20.460    | 27.570     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.093       |
|      |                      | 57.221    | -17.050    | 22.975     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.064       |
|      |                      | 68.665    | -13.640    | 18.380     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.042       |
|      |                      | 80.109    | -10.230    | 13.785     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.024       |
|      |                      | 91.553    | -6.820     | 9.190      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.011       |
|      |                      | 102.997   | -3.410     | 4.595      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.003       |
|      |                      | 114.441   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.000      |
|      | <b>3:B.ANGIN KN</b>  | 0.000     | -0.000     | 0.572      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.003       |
|      |                      | 11.444    | -0.000     | 0.515      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.003       |
|      |                      | 22.888    | -0.000     | 0.458      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.002       |
|      |                      | 34.332    | -0.000     | 0.401      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.002       |
|      |                      | 45.777    | -0.000     | 0.343      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.001       |
|      |                      | 57.221    | -0.000     | 0.286      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.001       |
|      |                      | 68.665    | -0.000     | 0.229      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.001       |
|      |                      | 80.109    | -0.000     | 0.172      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |
|      |                      | 91.553    | -0.000     | 0.114      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |
|      |                      | 102.997   | -0.000     | 0.057      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |
|      |                      | 114.441   | -0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.000      |
|      | <b>4:B.ANGIN KR</b>  | 0.000     | -0.000     | -11.444    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.064      |
|      |                      | 11.444    | -0.000     | -10.300    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.052      |
|      |                      | 22.888    | -0.000     | -9.155     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.041      |
|      |                      | 34.332    | -0.000     | -8.011     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.032      |
|      |                      | 45.777    | -0.000     | -6.866     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.023      |
|      |                      | 57.221    | -0.000     | -5.722     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.016      |
|      |                      | 68.665    | -0.000     | -4.578     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.010      |
|      |                      | 80.109    | -0.000     | -3.433     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.006      |
|      |                      | 91.553    | -0.000     | -2.289     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.003      |
|      |                      | 102.997   | -0.000     | -1.144     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.001      |
|      |                      | 114.441   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.000      |
|      | <b>5:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | -51.301    | 105.084    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.590       |
|      |                      | 11.444    | -46.171    | 94.576     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.478       |
|      |                      | 22.888    | -41.041    | 84.067     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.378       |
|      |                      | 34.332    | -35.911    | 73.559     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.290       |
|      |                      | 45.777    | -30.780    | 63.050     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.213       |
|      |                      | 57.221    | -25.650    | 52.542     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.147       |
|      |                      | 68.665    | -20.520    | 42.034     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.095       |
|      |                      | 80.109    | -15.390    | 31.525     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.054       |
|      |                      | 91.553    | -10.260    | 21.017     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.025       |
|      |                      | 102.997   | -5.130     | 10.508     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.007       |





Software licensed to Snow Panther [LZO]

|                            |                       |                             |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 9</b>  | Sheet No<br><b>21</b> | Rev                         |
| Part                       |                       |                             |
| Ref                        |                       |                             |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11        | Chd                         |
| File CASTELLA LANTAI 9.std |                       | Date/Time 02-Mar-2011 21:08 |

Job Title SKRIPSI

Client

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            | Torsion     | Bending     |             |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |               | 114.441   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.000      |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | -51.301    | 90.664     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.509       |
|      |               | 11.444    | -46.171    | 81.598     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.413       |
|      |               | 22.888    | -41.041    | 72.532     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.326       |
|      |               | 34.332    | -35.911    | 63.465     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.250       |
|      |               | 45.777    | -30.780    | 54.399     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.184       |
|      |               | 57.221    | -25.650    | 45.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.127       |
|      |               | 68.665    | -20.520    | 36.266     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.082       |
|      |               | 80.109    | -15.390    | 27.199     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.047       |
|      |               | 91.553    | -10.260    | 18.133     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.021       |
|      |               | 102.997   | -5.130     | 9.066      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.006       |
|      |               | 114.441   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.000      |

DE  
INFORMATION  
SKRIPSI  
NTAI 10  
NAME JUNAIDI  
DATE 16-Jan-11  
INFORMATION  
JTH 79  
ER KG  
ORDINATES  
0; 2 1.5 0 0; 3 7.6 0 0; 4 13.4 0 0; 5 19.5 0 0; 6 21 2.84 0;  
671 0; 8 3.95 5.081 0; 9 5.925 5.081 0; 10 7.6 5.081 0;  
5.081 0; 12 15.075 5.081 0; 13 17.05 5.081 0; 14 19.5 3.671 0;  
; 6.206 0; 16 5.925 6.789 0; 17 10.5 9.851 0; 18 15.075 6.789 0;  
34 6.206 0;  
INCIDENCES  
2 7 8; 3 7 2; 4 8 9; 5 9 10; 6 10 11; 7 11 12; 8 12 13; 9 14 13;  
; 11 14 5; 12 11 4; 13 10 3; 14 17 16; 15 16 15; 16 17 18; 17 18 19;  
2; 19 16 9;  
MATERIAL START  
IC STEEL  
42e+010  
0.3  
7833.41  
.2e-005  
03  
0.3  
7833.41  
.2e-005  
03  
LINE MATERIAL  
KG  
PROPERTY JAPANESE  
TABLE ST H125X125X6.5  
TER KG  
TS  
L STEEL MEMB 1 TO 19  
S  
PINNED  
D  
B.MATI  
LOAD  
GY -240  
GHT Y -1  
LOAD  
17 UNI Y -34.243  
16 UNI Y -33.88  
B.HIDUP  
LOAD  
TO 10 14 TO 17 UNI Y -50  
KG  
LOAD  
16 TO 18 FY -100  
TER KG  
B.ANGIN KN-KR  
LOAD  
17 UNI Y -0.5  
15 UNI Y 10  
B.ANGIN KR-KN  
LOAD  
15 UNI Y -0.5  
17 UNI Y 10  
MB 5 B.MATI+B.HIDUP+B.ANGIN KN-KR  
1.2 3 1.2  
MB 6 B.MATI+B.HIDUP+B.ANGIN KR-KN  
1.2 4 1.2  
ANALYSIS  
KG  
ER  
SC  
00 ALL  
ALL  
CODE ALL



Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No  
**LANTAI 10**

Sheet No

**2**

Rev

Part

Ref

By JUNAIDI

Date 6-Jan-11

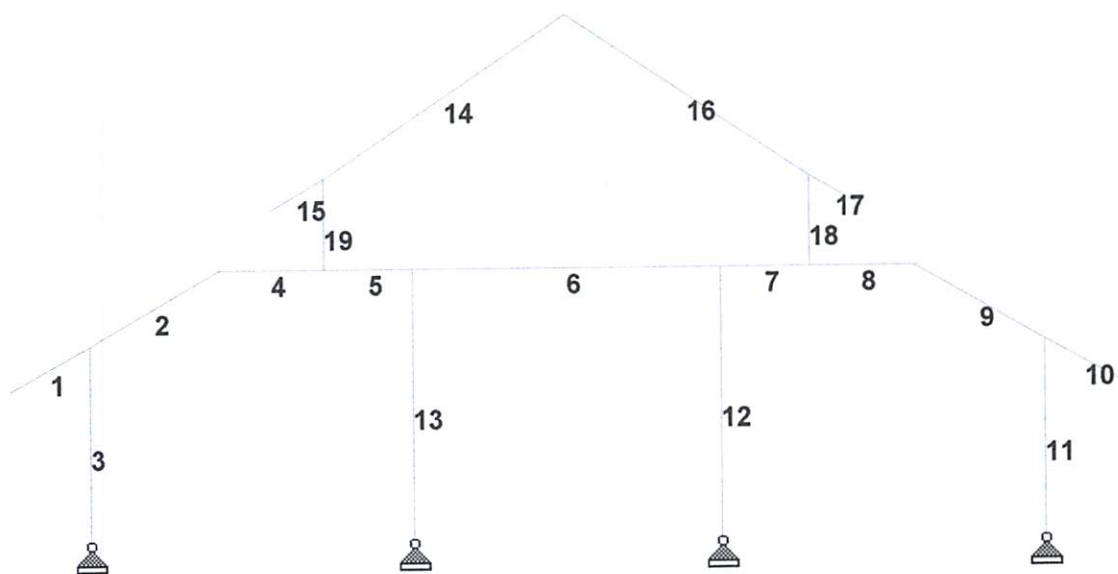
Chd

Job Title SKRIPSI

Client

File BAJACASTELLA.std

Date/Time 02-Mar-2011 13:07



Y  
Z—X

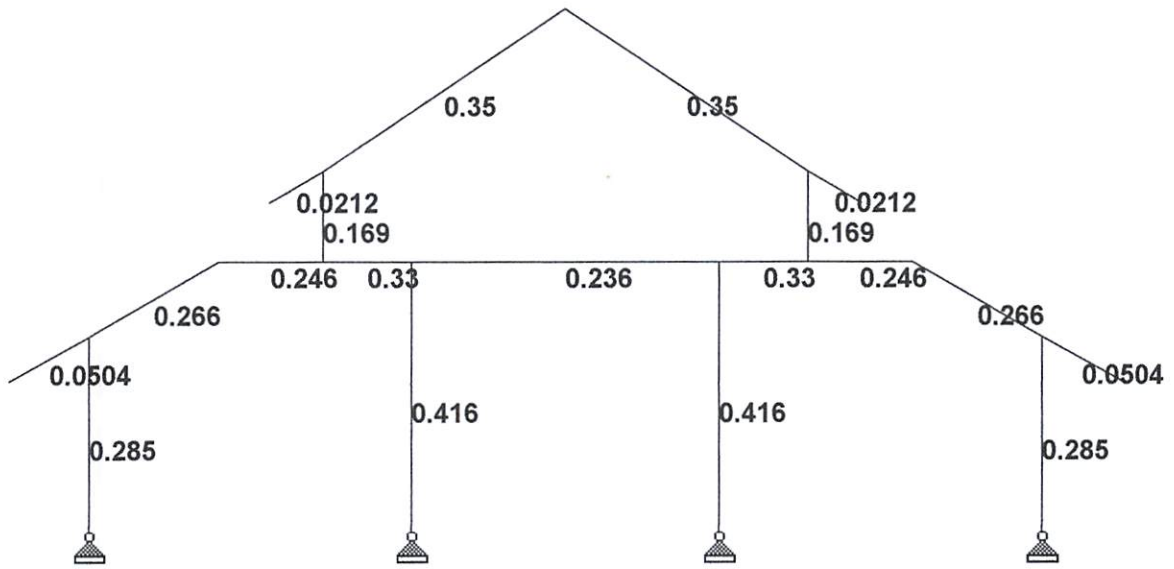
Load 1

NO BATANG LT 10



Software licensed to Snow Panther [LZ0]

|                            |                       |                             |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>1</b>  | Rev                         |
| Part                       |                       |                             |
| Ref                        |                       |                             |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11        | Chd                         |
| Client                     | File BAJACASTELLA.std | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |



Y  
Z → X

Load 1

KONTROL KEAMANAN BJ CASTELLA LT10



Software licensed to Snow Panther [L20]

|                            |                              |                                    |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>1</b>         | Rev                                |
| Part                       |                              |                                    |
| Ref                        |                              |                                    |
| By <b>JUNAI</b>            | Date <b>16-Jan-11</b>        | Chd                                |
| Client                     | File <b>BAJACASTELLA.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 13:07</b> |

Job Title **SKRIPSI**

## Beam Force Detail

Sign convention as diagrams:- positive above line, negative below line except Fx where positive is compression. Distance d is given from beam end A.

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
| 1    | 1:B.MATI      | 0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |               | 17.148    | -1.953     | -9.397     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.009   |  |
|      |               | 34.296    | -3.906     | -18.794    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.033   |  |
|      |               | 51.444    | -5.859     | -28.191    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.072   |  |
|      |               | 68.592    | -7.811     | -37.588    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.127   |  |
|      |               | 85.740    | -9.764     | -46.985    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.198   |  |
|      |               | 102.888   | -11.717    | -56.382    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.285   |  |
|      |               | 120.036   | -13.670    | -65.779    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.388   |  |
|      |               | 137.185   | -15.623    | -75.176    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.507   |  |
|      |               | 154.333   | -17.576    | -84.573    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.641   |  |
|      | 171.481       | -19.529   | -93.970    | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.790   |         |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      |               | 17.148    | 0.000      | -8.574     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.008   |  |
|      |               | 34.296    | 0.000      | -17.148    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.030   |  |
|      |               | 51.444    | 0.000      | -25.722    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.066   |  |
|      |               | 68.592    | 0.000      | -34.296    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.116   |  |
|      |               | 85.740    | 0.000      | -42.870    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.180   |  |
|      |               | 102.888   | 0.000      | -51.444    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.260   |  |
|      |               | 120.036   | 0.000      | -60.018    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.354   |  |
|      |               | 137.185   | 0.000      | -68.592    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.463   |  |
|      |               | 154.333   | 0.000      | -77.166    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.585   |  |
|      | 171.481       | 0.000     | -85.740    | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.721   |         |  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |               | 17.148    | 0.000      | 1.715      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.002  |  |
|      |               | 34.296    | 0.000      | 3.430      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.006  |  |
|      |               | 51.444    | 0.000      | 5.144      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.013  |  |
|      |               | 68.592    | 0.000      | 6.859      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.023  |  |
|      |               | 85.740    | 0.000      | 8.574      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.036  |  |
|      |               | 102.888   | 0.000      | 10.289     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.052  |  |
|      |               | 120.036   | 0.000      | 12.004     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.071  |  |
|      |               | 137.185   | 0.000      | 13.718     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.093  |  |
|      |               | 154.333   | 0.000      | 15.433     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.117  |  |
|      | 171.481       | 0.000     | 17.148     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.144  |         |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |               | 17.148    | -0.000     | -0.086     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |               | 34.296    | -0.000     | -0.171     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |               | 51.444    | -0.000     | -0.257     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001   |  |
|      |               | 68.592    | -0.000     | -0.343     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001   |  |
|      |               | 85.740    | -0.000     | -0.429     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.002   |  |
|      |               | 102.888   | -0.000     | -0.514     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.003   |  |
|      |               | 120.036   | -0.000     | -0.600     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.004   |  |
|      |               | 137.185   | -0.000     | -0.686     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.005   |  |
|      |               | 154.333   | -0.000     | -0.772     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.006   |  |
|      | 171.481       | -0.000    | -0.857     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.007   |         |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      |               | 17.148    | -1.758     | -16.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.016   |  |
|      |               | 34.296    | -3.515     | -33.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.058   |  |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title SKRIPSI

Client

Job No  
**LANTAI 10**

Sheet No  
**2**

Rev

Part

Ref

By **JUNAIDI** Date **16-Jan-11** Chd

File **BAJACASTELLA.std** Date/Time **02-Mar-2011 13:07**

### Beam Force Detail Cont...

| Beam     | L/C                  | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|----------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|          |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|          |                      | 51.444    | -5.273     | -50.065    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.129   |  |
|          |                      | 68.592    | -7.030     | -66.754    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.226   |  |
|          |                      | 85.740    | -8.788     | -83.442    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.351   |  |
|          |                      | 102.888   | -10.545    | -100.130   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.507   |  |
|          |                      | 120.036   | -12.303    | -116.819   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.690   |  |
|          |                      | 137.185   | -14.061    | -133.507   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.900   |  |
|          |                      | 154.333   | -15.818    | -150.196   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.138   |  |
|          |                      | 171.481   | -17.576    | -166.884   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.403   |  |
|          | <b>6:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|          |                      | 17.148    | -1.758     | -18.849    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.018   |  |
|          |                      | 34.296    | -3.515     | -37.698    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.066   |  |
|          |                      | 51.444    | -5.273     | -56.547    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.145   |  |
|          |                      | 68.592    | -7.030     | -75.396    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.255   |  |
|          |                      | 85.740    | -8.788     | -94.245    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.396   |  |
|          |                      | 102.888   | -10.545    | -113.094   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.572   |  |
|          |                      | 120.036   | -12.303    | -131.943   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.779   |  |
|          |                      | 137.185   | -14.061    | -150.793   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.017   |  |
|          |                      | 154.333   | -15.818    | -169.642   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.286   |  |
|          |                      | 171.481   | -17.576    | -188.491   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.585   |  |
| <b>2</b> | <b>1:B.MATI</b>      | 0.000     | 324.649    | 322.557    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.103   |  |
|          |                      | 28.268    | 321.336    | 307.223    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.233   |  |
|          |                      | 56.535    | 318.022    | 291.888    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.403   |  |
|          |                      | 84.803    | 314.709    | 276.554    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.616   |  |
|          |                      | 113.071   | 311.395    | 261.219    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.869   |  |
|          |                      | 141.338   | 308.081    | 245.884    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.164   |  |
|          |                      | 169.606   | 304.768    | 230.550    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.494  |  |
|          |                      | 197.874   | 301.454    | 215.215    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.111  |  |
|          |                      | 226.141   | 298.141    | 199.880    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.686  |  |
|          |                      | 254.409   | 294.827    | 184.546    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.220  |  |
|          |                      | 282.676   | 291.514    | 169.211    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.713  |  |
|          | <b>2:B.HIDUP</b>     | 0.000     | 268.130    | 250.304    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.097   |  |
|          |                      | 28.268    | 268.130    | 236.170    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.424   |  |
|          |                      | 56.535    | 268.130    | 222.036    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.790   |  |
|          |                      | 84.803    | 268.130    | 207.902    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.195   |  |
|          |                      | 113.071   | 268.130    | 193.769    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.637   |  |
|          |                      | 141.338   | 268.130    | 179.635    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.117   |  |
|          |                      | 169.606   | 268.130    | 165.501    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.359  |  |
|          |                      | 197.874   | 268.130    | 151.367    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.797  |  |
|          |                      | 226.141   | 268.130    | 137.233    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.197  |  |
|          |                      | 254.409   | 268.130    | 123.099    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.559  |  |
|          |                      | 282.676   | 268.130    | 108.966    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.883  |  |
|          | <b>3:B.ANGIN KN</b>  | 0.000     | 2.945      | -8.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.406   |  |
|          |                      | 28.268    | 2.945      | -6.042     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.426   |  |
|          |                      | 56.535    | 2.945      | -3.216     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.439   |  |
|          |                      | 84.803    | 2.945      | -0.389     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.444   |  |
|          |                      | 113.071   | 2.945      | 2.438      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.441   |  |
|          |                      | 141.338   | 2.945      | 5.265      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.431   |  |
|          |                      | 169.606   | 2.945      | 8.091      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.412   |  |
|          |                      | 197.874   | 2.945      | 10.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.386   |  |



|                              |                                    |     |
|------------------------------|------------------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b>   | Sheet No<br><b>3</b>               | Rev |
| Part                         |                                    |     |
| Ref                          |                                    |     |
| By <b>JUNAI</b>              | Date <b>16-Jan-11</b>              | Chd |
| File <b>BAJACASTELLA.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 13:07</b> |     |

Software licensed to Snow Panther [L20]

Title **SKRIPSI**

ant

## Beam Force Detail Cont...

| Beam     | L/C                  | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|----------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|          |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|          |                      | 226.141   | 2.945      | 13.745     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.351   |  |
|          |                      | 254.409   | 2.945      | 16.572     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.310   |  |
|          |                      | 282.676   | 2.945      | 19.398     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.260   |  |
|          | <b>4:B.ANGIN KR</b>  | 0.000     | -30.976    | -16.753    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.673  |  |
|          |                      | 28.268    | -30.976    | -16.894    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.627  |  |
|          |                      | 56.535    | -30.976    | -17.035    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.580  |  |
|          |                      | 84.803    | -30.976    | -17.177    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.532  |  |
|          |                      | 113.071   | -30.976    | -17.318    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.485  |  |
|          |                      | 141.338   | -30.976    | -17.459    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.436  |  |
|          |                      | 169.606   | -30.976    | -17.601    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.388  |  |
|          |                      | 197.874   | -30.976    | -17.742    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.339  |  |
|          |                      | 226.141   | -30.976    | -17.883    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.289  |  |
|          |                      | 254.409   | -30.976    | -18.025    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.240  |  |
|          |                      | 282.676   | -30.976    | -18.166    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.189  |  |
|          | <b>5:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 617.474    | 580.023    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 7.896   |  |
|          |                      | 28.268    | 614.491    | 552.654    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.330   |  |
|          |                      | 56.535    | 611.509    | 525.284    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.838   |  |
|          |                      | 84.803    | 608.527    | 497.914    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.420   |  |
|          |                      | 113.071   | 605.545    | 470.545    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.076   |  |
|          |                      | 141.338   | 602.563    | 443.175    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.805   |  |
|          |                      | 169.606   | 599.581    | 415.805    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.381  |  |
|          |                      | 197.874   | 596.598    | 388.436    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.494  |  |
|          |                      | 226.141   | 593.616    | 361.066    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.533  |  |
|          |                      | 254.409   | 590.634    | 333.696    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.498  |  |
|          |                      | 282.676   | 587.652    | 306.327    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.389  |  |
|          | <b>6:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 576.768    | 570.563    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.601   |  |
|          |                      | 28.268    | 573.786    | 539.632    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.067   |  |
|          |                      | 56.535    | 570.804    | 508.700    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.616   |  |
|          |                      | 84.803    | 567.822    | 477.769    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.249   |  |
|          |                      | 113.071   | 564.840    | 446.838    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.965   |  |
|          |                      | 141.338   | 561.857    | 415.906    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.236  |  |
|          |                      | 169.606   | 558.875    | 384.975    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.341  |  |
|          |                      | 197.874   | 555.893    | 354.044    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.363  |  |
|          |                      | 226.141   | 552.911    | 323.112    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.302  |  |
|          |                      | 254.409   | 549.929    | 292.181    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.157  |  |
|          |                      | 282.676   | 546.947    | 261.249    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.929  |  |
| <b>3</b> | <b>1:B.MATI</b>      | 0.000     | 533.164    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.313  |  |
|          |                      | 36.710    | 541.791    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.982  |  |
|          |                      | 73.420    | 550.418    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.650  |  |
|          |                      | 110.130   | 559.045    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.319  |  |
|          |                      | 146.840   | 567.672    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.988  |  |
|          |                      | 183.550   | 576.299    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.657  |  |
|          |                      | 220.260   | 584.926    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.325  |  |
|          |                      | 256.970   | 593.553    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.994  |  |
|          |                      | 293.680   | 602.180    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.663  |  |
|          |                      | 330.390   | 610.807    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.331  |  |
|          |                      | 367.100   | 619.434    | -92.030    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|          | <b>2:B.HIDUP</b>     | 0.000     | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.376  |  |
|          |                      | 36.710    | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.138  |  |



Software licensed to Snow Panther (LZO)

Job Title SKRIPSI

Client

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>4</b>        | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File BAJACASTELLA.std      | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            |             | Torsion     | Bending     |        |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |        |
|      |               | 73.420    | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.901 |
|      |               | 110.130   | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.663 |
|      |               | 146.840   | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.425 |
|      |               | 183.550   | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.188 |
|      |               | 220.260   | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.950 |
|      |               | 256.970   | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.713 |
|      |               | 293.680   | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.475 |
|      |               | 330.390   | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.238 |
|      |               | 367.100   | 525.686    | -65.990    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.550 |
|      |               | 36.710    | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.495 |
|      |               | 73.420    | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.440 |
|      |               | 110.130   | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.385 |
|      |               | 146.840   | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.330 |
|      |               | 183.550   | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.275 |
|      |               | 220.260   | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.220 |
|      |               | 256.970   | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.165 |
|      |               | 293.680   | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.110 |
|      |               | 330.390   | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.055 |
|      |               | 367.100   | -21.218    | -15.286    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.000 |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.681  |
|      |               | 36.710    | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.613  |
|      |               | 73.420    | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.545  |
|      |               | 110.130   | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.476  |
|      |               | 146.840   | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.408  |
|      |               | 183.550   | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.340  |
|      |               | 220.260   | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.272  |
|      |               | 256.970   | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.204  |
|      |               | 293.680   | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.136  |
|      |               | 330.390   | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.068  |
|      |               | 367.100   | -29.221    | 18.907     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.09E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -6.493 |
|      |               | 36.710    | 1.09E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -5.844 |
|      |               | 73.420    | 1.1E 3     | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -5.194 |
|      |               | 110.130   | 1.11E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.545 |
|      |               | 146.840   | 1.12E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.896 |
|      |               | 183.550   | 1.12E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.246 |
|      |               | 220.260   | 1.13E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.597 |
|      |               | 256.970   | 1.14E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.948 |
|      |               | 293.680   | 1.15E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.299 |
|      |               | 330.390   | 1.16E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.649 |
|      |               | 367.100   | 1.16E 3    | -180.358   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.000 |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.08E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -5.016 |
|      |               | 36.710    | 1.08E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.514 |
|      |               | 73.420    | 1.09E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.013 |
|      |               | 110.130   | 1.1E 3     | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.511 |
|      |               | 146.840   | 1.11E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.009 |
|      |               | 183.550   | 1.11E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.508 |
|      |               | 220.260   | 1.12E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.006 |





Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No  
**LANTAI 10**Sheet No  
**5**

Rev

Job Title **SKRIPSI**

Part

Ref

By **JUNAIDI**Date **16-Jan-11**

Chd

Client

File **BAJACASTELLA.std**Date/Time **02-Mar-2011 13:07****Beam Force Detail Cont...**

| Beam     | LC                   | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            |             | Torsion     | Bending     |        |
|----------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------|
|          |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |        |
|          |                      | 256.970   | 1.13E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.505 |
|          |                      | 293.680   | 1.14E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.003 |
|          |                      | 330.390   | 1.15E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.502 |
|          |                      | 367.100   | 1.15E 3    | -139.326   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
| <b>4</b> | <b>1:B.MATI</b>      | 0.000     | 168.256    | 292.066    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.713 |
|          |                      | 19.750    | 168.256    | 240.025    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.223 |
|          |                      | 39.500    | 168.256    | 187.983    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.634 |
|          |                      | 59.250    | 168.256    | 135.942    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.948 |
|          |                      | 79.000    | 168.256    | 83.901     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.164 |
|          |                      | 98.750    | 168.256    | 31.859     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.281 |
|          |                      | 118.500   | 168.256    | -20.182    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.287 |
|          |                      | 138.250   | 168.256    | -72.223    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.195 |
|          |                      | 158.000   | 168.256    | -124.265   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.005 |
|          |                      | 177.750   | 168.256    | -176.306   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.716 |
|          |                      | 197.500   | 168.256    | -228.347   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.330 |
|          | <b>2:B.HIDUP</b>     | 0.000     | 178.040    | 128.186    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.883 |
|          |                      | 19.750    | 178.040    | 118.311    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.121 |
|          |                      | 39.500    | 178.040    | 108.436    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.340 |
|          |                      | 59.250    | 178.040    | 98.561     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.540 |
|          |                      | 79.000    | 178.040    | 88.686     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.722 |
|          |                      | 98.750    | 178.040    | 78.811     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.885 |
|          |                      | 118.500   | 178.040    | 68.936     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.027 |
|          |                      | 138.250   | 178.040    | 59.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.151 |
|          |                      | 158.000   | 178.040    | 49.186     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.256 |
|          |                      | 177.750   | 178.040    | 39.311     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.342 |
|          |                      | 197.500   | 178.040    | 29.436     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.410 |
|          | <b>3:B.ANGIN KN</b>  | 0.000     | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.260  |
|          |                      | 19.750    | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.225  |
|          |                      | 39.500    | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.189  |
|          |                      | 59.250    | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.154  |
|          |                      | 79.000    | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.119  |
|          |                      | 98.750    | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.083  |
|          |                      | 118.500   | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.048  |
|          |                      | 138.250   | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.012  |
|          |                      | 158.000   | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.023 |
|          |                      | 177.750   | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.058 |
|          |                      | 197.500   | -7.124     | 18.282     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.094 |
|          | <b>4:B.ANGIN KR</b>  | 0.000     | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.189 |
|          |                      | 19.750    | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.129 |
|          |                      | 39.500    | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.069 |
|          |                      | 59.250    | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.008 |
|          |                      | 79.000    | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.052  |
|          |                      | 98.750    | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.113  |
|          |                      | 118.500   | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.173  |
|          |                      | 138.250   | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.233  |
|          |                      | 158.000   | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.294  |
|          |                      | 177.750   | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.354  |
|          |                      | 197.500   | -17.786    | -31.196    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.415  |
|          | <b>5:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 356.530    | 438.621    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.389 |



Software licensed to Snow Panther [LZ0]

|                              |                                    |     |
|------------------------------|------------------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b>   | Sheet No<br><b>6</b>               | Rev |
| Part                         |                                    |     |
| Ref                          |                                    |     |
| By <b>JUNAIDI</b>            | Date <b>16-Jan-11</b>              | Chd |
| File <b>BAJACASTELLA.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 13:07</b> |     |

Job Title **SKRIPSI**

Client

## Beam Force Detail Cont...

| Beam     | L/C                  | d<br>(cm) | Shear      |            |            | Torsion     | Bending     |             |
|----------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|          |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|          |                      | 19.750    | 356.530    | 379.934    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -5.176      |
|          |                      | 39.500    | 356.530    | 321.246    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -5.851      |
|          |                      | 59.250    | 356.530    | 262.559    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.417      |
|          |                      | 79.000    | 356.530    | 203.872    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.872      |
|          |                      | 98.750    | 356.530    | 145.185    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.216      |
|          |                      | 118.500   | 356.530    | 86.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.434      |
|          |                      | 138.250   | 356.530    | 27.811     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.542      |
|          |                      | 158.000   | 356.530    | -30.877    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.539      |
|          |                      | 177.750   | 356.530    | -89.564    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.425      |
|          |                      | 197.500   | 356.530    | -148.251   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.201      |
|          | <b>6:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 343.735    | 379.248    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.929      |
|          |                      | 19.750    | 343.735    | 320.560    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -5.600      |
|          |                      | 39.500    | 343.735    | 261.873    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.161      |
|          |                      | 59.250    | 343.735    | 203.186    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.611      |
|          |                      | 79.000    | 343.735    | 144.499    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.951      |
|          |                      | 98.750    | 343.735    | 85.812     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.181      |
|          |                      | 118.500   | 343.735    | 27.125     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.284      |
|          |                      | 138.250   | 343.735    | -31.563    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.276      |
|          |                      | 158.000   | 343.735    | -90.250    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -7.158      |
|          |                      | 177.750   | 343.735    | -148.937   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.930      |
|          |                      | 197.500   | 343.735    | -207.624   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.591      |
| <b>5</b> | <b>1:B.MATI</b>      | 0.000     | 134.730    | -614.795   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -5.391      |
|          |                      | 16.750    | 134.730    | -618.731   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.378      |
|          |                      | 33.500    | 134.730    | -622.667   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.358      |
|          |                      | 50.250    | 134.730    | -626.604   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.332      |
|          |                      | 67.000    | 134.730    | -630.540   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.299      |
|          |                      | 83.750    | 134.730    | -634.476   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.261      |
|          |                      | 100.500   | 134.730    | -638.413   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.785       |
|          |                      | 117.250   | 134.730    | -642.349   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.837       |
|          |                      | 134.000   | 134.730    | -646.285   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.895       |
|          |                      | 150.750   | 134.730    | -650.222   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.960       |
|          |                      | 167.500   | 134.730    | -654.158   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.031       |
|          | <b>2:B.HIDUP</b>     | 0.000     | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.585      |
|          |                      | 16.750    | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.764      |
|          |                      | 33.500    | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.943      |
|          |                      | 50.250    | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.122      |
|          |                      | 67.000    | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.301      |
|          |                      | 83.750    | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.480      |
|          |                      | 100.500   | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.340       |
|          |                      | 117.250   | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.161       |
|          |                      | 134.000   | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.982       |
|          |                      | 150.750   | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.803       |
|          |                      | 167.500   | 119.121    | -499.764   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.624       |
|          | <b>3:B.ANGIN KN</b>  | 0.000     | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.303       |
|          |                      | 16.750    | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.207       |
|          |                      | 33.500    | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.111       |
|          |                      | 50.250    | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.015       |
|          |                      | 67.000    | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.081      |
|          |                      | 83.750    | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.177      |




Software licensed to Snow Panther [LZO]

|                            |                              |                                    |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>7</b>         | Rev                                |
| Part                       |                              |                                    |
| Ref                        |                              |                                    |
| By <b>JUNAI</b>            | Date <b>16-Jan-11</b>        | Chd                                |
| Client                     | File <b>BAJACASTELLA.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 13:07</b> |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam     | L/C                  | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|----------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|          |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|          |                      | 100.500   | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.274  |  |
|          |                      | 117.250   | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.370  |  |
|          |                      | 134.000   | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.466  |  |
|          |                      | 150.750   | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.562  |  |
|          |                      | 167.500   | -21.708    | 58.517     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.658  |  |
|          | <b>4:B.ANGIN KR</b>  | 0.000     | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.081   |  |
|          |                      | 16.750    | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.111   |  |
|          |                      | 33.500    | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.141   |  |
|          |                      | 50.250    | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.171   |  |
|          |                      | 67.000    | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.201   |  |
|          |                      | 83.750    | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.232   |  |
|          |                      | 100.500   | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.262   |  |
|          |                      | 117.250   | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.292   |  |
|          |                      | 134.000   | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.322   |  |
|          |                      | 150.750   | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.352   |  |
|          |                      | 167.500   | 5.902      | -18.383    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.383   |  |
|          | <b>5:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 238.153    | -1.08E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -9.990  |  |
|          |                      | 16.750    | 238.153    | -1.09E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -8.208  |  |
|          |                      | 33.500    | 238.153    | -1.09E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.421  |  |
|          |                      | 50.250    | 238.153    | -1.09E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.628  |  |
|          |                      | 67.000    | 238.153    | -1.1E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.829  |  |
|          |                      | 83.750    | 238.153    | -1.1E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.024  |  |
|          |                      | 100.500   | 238.153    | -1.1E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.787   |  |
|          |                      | 117.250   | 238.153    | -1.11E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.603   |  |
|          |                      | 134.000   | 238.153    | -1.11E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.426   |  |
|          |                      | 150.750   | 238.153    | -1.11E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 6.254   |  |
|          |                      | 167.500   | 238.153    | -1.12E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 8.087   |  |
|          | <b>6:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 271.285    | -1.18E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -10.257 |  |
|          |                      | 16.750    | 271.285    | -1.18E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -8.324  |  |
|          |                      | 33.500    | 271.285    | -1.18E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.385  |  |
|          |                      | 50.250    | 271.285    | -1.19E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.440  |  |
|          |                      | 67.000    | 271.285    | -1.19E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.490  |  |
|          |                      | 83.750    | 271.285    | -1.19E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.533  |  |
|          |                      | 100.500   | 271.285    | -1.2E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.429   |  |
|          |                      | 117.250   | 271.285    | -1.2E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.397   |  |
|          |                      | 134.000   | 271.285    | -1.2E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.371   |  |
|          |                      | 150.750   | 271.285    | -1.21E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 7.351   |  |
|          |                      | 167.500   | 271.285    | -1.21E 3   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 9.336   |  |
| <b>6</b> | <b>1:B.MATI</b>      | 0.000     | 79.233     | 68.151     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.266   |  |
|          |                      | 58.000    | 79.233     | 54.521     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.921   |  |
|          |                      | 116.000   | 79.233     | 40.890     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.652   |  |
|          |                      | 174.000   | 79.233     | 27.260     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.458   |  |
|          |                      | 232.000   | 79.233     | 13.630     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.340   |  |
|          |                      | 290.000   | 79.233     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.297   |  |
|          |                      | 348.000   | 79.233     | -13.630    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.340   |  |
|          |                      | 406.000   | 79.233     | -27.260    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.458   |  |
|          |                      | 464.000   | 79.233     | -40.890    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.652   |  |
|          |                      | 522.000   | 79.233     | -54.521    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.921   |  |
|          |                      | 580.000   | 79.233     | -68.151    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.266   |  |

|  |                              |                                    |     |
|--|------------------------------|------------------------------------|-----|
| <br>Software licensed to Snow Panther [LZO] | Job No<br><b>LANTAI 10</b>   | Sheet No<br><b>8</b>               | Rev |
|  | Part                         |                                    |     |
| Obj Title <b>SKRIPSI</b>   | Ref                          |                                    |     |
|  | By <b>JUNAI</b>              | Date <b>16-Jan-11</b>              | Chd |
| Client   | File <b>BAJACASTELLA.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 13:07</b> |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam          | L/C     | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|---------------|---------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|               |         |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
| 2:B.HIDUP     |         | 0.000     | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               |         | 58.000    | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               |         | 116.000   | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               |         | 174.000   | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               |         | 232.000   | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               |         | 290.000   | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               |         | 348.000   | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               |         | 406.000   | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               |         | 464.000   | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               |         | 522.000   | 73.252     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.339   |  |
|               | 580.000 | 73.252    | -0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.339   |         |  |
| 3:B.ANGIN KN  |         | 0.000     | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.117   |  |
|               |         | 58.000    | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.083   |  |
|               |         | 116.000   | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.050   |  |
|               |         | 174.000   | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.016   |  |
|               |         | 232.000   | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.017  |  |
|               |         | 290.000   | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.051  |  |
|               |         | 348.000   | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.084  |  |
|               |         | 406.000   | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.118  |  |
|               |         | 464.000   | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.151  |  |
|               |         | 522.000   | -6.159     | 5.893      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.185  |  |
|               | 580.000 | -6.159    | 5.893      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.218  |         |  |
| 4:B.ANGIN KR  |         | 0.000     | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.218  |  |
|               |         | 58.000    | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.185  |  |
|               |         | 116.000   | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.151  |  |
|               |         | 174.000   | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.118  |  |
|               |         | 232.000   | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.084  |  |
|               |         | 290.000   | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.051  |  |
|               |         | 348.000   | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.017  |  |
|               |         | 406.000   | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.016   |  |
|               |         | 464.000   | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.050   |  |
|               |         | 522.000   | -6.159     | -5.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.083   |  |
|               | 580.000 | -6.159    | -5.893     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.117   |         |  |
| 5:B.MATI+B.HI |         | 0.000     | 151.821    | 68.407     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.785   |  |
|               |         | 58.000    | 151.821    | 56.140     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.435   |  |
|               |         | 116.000   | 151.821    | 43.872     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.153   |  |
|               |         | 174.000   | 151.821    | 31.605     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.938   |  |
|               |         | 232.000   | 151.821    | 19.338     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.791   |  |
|               |         | 290.000   | 151.821    | 7.071      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.712   |  |
|               |         | 348.000   | 151.821    | -5.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.711   |  |
|               |         | 406.000   | 151.821    | -17.463    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.777   |  |
|               |         | 464.000   | 151.821    | -29.730    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.911   |  |
|               |         | 522.000   | 151.821    | -41.997    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.113   |  |
|               | 580.000 | 151.821   | -54.264    | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 3.383   |         |  |
| 6:B.MATI+B.HI |         | 0.000     | 151.821    | 54.264     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.383   |  |
|               |         | 58.000    | 151.821    | 41.997     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.113   |  |
|               |         | 116.000   | 151.821    | 29.730     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.911   |  |
|               |         | 174.000   | 151.821    | 17.463     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.777   |  |
|               |         | 232.000   | 151.821    | 5.196      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.711   |  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No

LANTAI 10

Sheet No

9

Rev

Part

Ref

By JUNAIDI

Date 16-Jan-11

Chd

File BAJACASTELLA.std

Date/Time 02-Mar-2011 13:07

Client

**Beam Force Detail Cont...**

| Beam | L/C          | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            |             | Torsion     | Bending     |  |
|------|--------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
|      |              |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |  |
|      |              | 290.000   | 151.821    | -7.071     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.712       |  |
|      |              | 348.000   | 151.821    | -19.338    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.791       |  |
|      |              | 406.000   | 151.821    | -31.605    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.938       |  |
|      |              | 464.000   | 151.821    | -43.873    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.153       |  |
|      |              | 522.000   | 151.821    | -56.140    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.435       |  |
|      |              | 580.000   | 151.821    | -68.407    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.785       |  |
| 7    | 1:B.MATI     | 0.000     | 134.731    | 654.158    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.031       |  |
|      |              | 16.750    | 134.731    | 650.222    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.960       |  |
|      |              | 33.500    | 134.731    | 646.285    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.895       |  |
|      |              | 50.250    | 134.731    | 642.349    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.837       |  |
|      |              | 67.000    | 134.731    | 638.413    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.785       |  |
|      |              | 83.750    | 134.731    | 634.476    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.261      |  |
|      |              | 100.500   | 134.731    | 630.540    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.299      |  |
|      |              | 117.250   | 134.731    | 626.604    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.332      |  |
|      |              | 134.000   | 134.731    | 622.667    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.358      |  |
|      |              | 150.750   | 134.731    | 618.731    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.378      |  |
|      |              | 167.500   | 134.731    | 614.795    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -5.391      |  |
|      | 2:B.HIDUP    | 0.000     | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.624       |  |
|      |              | 16.750    | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.803       |  |
|      |              | 33.500    | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.982       |  |
|      |              | 50.250    | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.161       |  |
|      |              | 67.000    | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.340       |  |
|      |              | 83.750    | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.480      |  |
|      |              | 100.500   | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.301      |  |
|      |              | 117.250   | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.122      |  |
|      |              | 134.000   | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.943      |  |
|      |              | 150.750   | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.764      |  |
|      |              | 167.500   | 119.121    | 499.764    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.585      |  |
|      | 3:B.ANGIN KN | 0.000     | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.383       |  |
|      |              | 16.750    | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.352       |  |
|      |              | 33.500    | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.322       |  |
|      |              | 50.250    | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.292       |  |
|      |              | 67.000    | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.262       |  |
|      |              | 83.750    | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.232       |  |
|      |              | 100.500   | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.201       |  |
|      |              | 117.250   | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.171       |  |
|      |              | 134.000   | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.141       |  |
|      |              | 150.750   | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.111       |  |
|      |              | 167.500   | 5.902      | 18.383     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.081       |  |
|      | 4:B.ANGIN KR | 0.000     | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.658      |  |
|      |              | 16.750    | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.562      |  |
|      |              | 33.500    | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.466      |  |
|      |              | 50.250    | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.370      |  |
|      |              | 67.000    | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.274      |  |
|      |              | 83.750    | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.177      |  |
|      |              | 100.500   | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.081      |  |
|      |              | 117.250   | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.015       |  |
|      |              | 134.000   | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.111       |  |
|      |              | 150.750   | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.207       |  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Title **SKRIPSI**

ant

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | LC            | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            | Torsion     | Bending     |             |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |               | 167.500   | -21.708    | -58.517    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.303       |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 271.285    | 1.21E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 9.336       |
|      |               | 16.750    | 271.285    | 1.21E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 7.351       |
|      |               | 33.500    | 271.285    | 1.2E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.371       |
|      |               | 50.250    | 271.285    | 1.2E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.397       |
|      |               | 67.000    | 271.285    | 1.2E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.429       |
|      |               | 83.750    | 271.285    | 1.19E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.533      |
|      |               | 100.500   | 271.285    | 1.19E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.490      |
|      |               | 117.250   | 271.285    | 1.19E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.440      |
|      |               | 134.000   | 271.285    | 1.18E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.385      |
|      |               | 150.750   | 271.285    | 1.18E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -8.324      |
|      |               | 167.500   | 271.285    | 1.18E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -10.257     |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 238.153    | 1.12E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 8.087       |
|      |               | 16.750    | 238.153    | 1.11E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 6.254       |
|      |               | 33.500    | 238.153    | 1.11E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.426       |
|      |               | 50.250    | 238.153    | 1.11E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.603       |
|      |               | 67.000    | 238.153    | 1.1E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.787       |
|      |               | 83.750    | 238.153    | 1.1E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.024      |
|      |               | 100.500   | 238.153    | 1.1E 3     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.829      |
|      |               | 117.250   | 238.153    | 1.09E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.628      |
|      |               | 134.000   | 238.153    | 1.09E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -6.421      |
|      |               | 150.750   | 238.153    | 1.09E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -8.208      |
|      |               | 167.500   | 238.153    | 1.08E 3    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -9.990      |
| 8    | 1:B.MATI      | 0.000     | 168.256    | 228.347    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.330      |
|      |               | 19.750    | 168.256    | 176.306    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.716      |
|      |               | 39.500    | 168.256    | 124.265    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.005      |
|      |               | 59.250    | 168.256    | 72.223     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.195      |
|      |               | 79.000    | 168.256    | 20.182     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.287      |
|      |               | 98.750    | 168.256    | -31.859    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.281      |
|      |               | 118.500   | 168.256    | -83.901    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.164      |
|      |               | 138.250   | 168.256    | -135.942   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.948      |
|      |               | 158.000   | 168.256    | -187.983   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.634      |
|      |               | 177.750   | 168.256    | -240.025   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.223      |
|      |               | 197.500   | 168.256    | -292.066   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.713      |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 178.040    | -29.436    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.410      |
|      |               | 19.750    | 178.040    | -39.311    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.342      |
|      |               | 39.500    | 178.040    | -49.186    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.256      |
|      |               | 59.250    | 178.040    | -59.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.151      |
|      |               | 79.000    | 178.040    | -68.936    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.027      |
|      |               | 98.750    | 178.040    | -78.811    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.885      |
|      |               | 118.500   | 178.040    | -88.686    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.722      |
|      |               | 138.250   | 178.040    | -98.561    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.540      |
|      |               | 158.000   | 178.040    | -108.436   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.340      |
|      |               | 177.750   | 178.040    | -118.311   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.121      |
|      |               | 197.500   | 178.040    | -128.186   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.883      |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.415       |
|      |               | 19.750    | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.354       |
|      |               | 39.500    | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.294       |
|      |               | 59.250    | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.233       |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

|                            |                       |                             |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>11</b> | Rev                         |
| Part                       |                       |                             |
| Ref                        |                       |                             |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11        | Chd                         |
| Client                     | File BAJACASTELLA.std | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |               | 79.000    | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.173   |  |
|      |               | 98.750    | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.113   |  |
|      |               | 118.500   | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.052   |  |
|      |               | 138.250   | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.008  |  |
|      |               | 158.000   | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.069  |  |
|      |               | 177.750   | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.129  |  |
|      |               | 197.500   | -17.786    | 31.196     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.189  |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.094  |  |
|      |               | 19.750    | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.058  |  |
|      |               | 39.500    | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.023  |  |
|      |               | 59.250    | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.012   |  |
|      |               | 79.000    | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.048   |  |
|      |               | 98.750    | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.083   |  |
|      |               | 118.500   | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.119   |  |
|      |               | 138.250   | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.154   |  |
|      |               | 158.000   | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.189   |  |
|      |               | 177.750   | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.225   |  |
|      |               | 197.500   | -7.124     | -18.282    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.260   |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 343.735    | 207.624    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.591  |  |
|      |               | 19.750    | 343.735    | 148.937    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.930  |  |
|      |               | 39.500    | 343.735    | 90.250     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.158  |  |
|      |               | 59.250    | 343.735    | 31.563     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.276  |  |
|      |               | 79.000    | 343.735    | -27.125    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.284  |  |
|      |               | 98.750    | 343.735    | -85.812    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.181  |  |
|      |               | 118.500   | 343.735    | -144.499   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.951  |  |
|      |               | 138.250   | 343.735    | -203.186   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.611  |  |
|      |               | 158.000   | 343.735    | -261.873   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.161  |  |
|      |               | 177.750   | 343.735    | -320.560   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.600  |  |
|      |               | 197.500   | 343.735    | -379.248   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.929  |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 356.530    | 148.251    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.201  |  |
|      |               | 19.750    | 356.530    | 89.564     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.425  |  |
|      |               | 39.500    | 356.530    | 30.877     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.539  |  |
|      |               | 59.250    | 356.530    | -27.811    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.542  |  |
|      |               | 79.000    | 356.530    | -86.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.434  |  |
|      |               | 98.750    | 356.530    | -145.185   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -7.216  |  |
|      |               | 118.500   | 356.530    | -203.872   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.872  |  |
|      |               | 138.250   | 356.530    | -262.559   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -6.417  |  |
|      |               | 158.000   | 356.530    | -321.246   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.851  |  |
|      |               | 177.750   | 356.530    | -379.934   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.176  |  |
|      |               | 197.500   | 356.530    | -438.621   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.389  |  |
| 9    | 1:B.MATI      | 0.000     | 324.649    | 322.558    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.103   |  |
|      |               | 28.268    | 321.336    | 307.223    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.233   |  |
|      |               | 56.535    | 318.022    | 291.888    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.403   |  |
|      |               | 84.803    | 314.709    | 276.554    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.616   |  |
|      |               | 113.071   | 311.395    | 261.219    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.869   |  |
|      |               | 141.338   | 308.081    | 245.884    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.164   |  |
|      |               | 169.606   | 304.768    | 230.550    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.494  |  |
|      |               | 197.874   | 301.454    | 215.215    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.111  |  |
|      |               | 226.141   | 298.141    | 199.880    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.686  |  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No  
**LANTAI 10**Sheet No  
**12**

Rev

b Title **SKRIPSI**

Part

Ref

By **JUNAIDI**Date **16-Jan-11**

Chd

lent

File **BAJACASTELLA.std**Date/Time **02-Mar-2011 13:07****Beam Force Detail Cont...**

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Shear      |            |            | Torsion     | Bending     |             |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |               | 254.409   | 294.827    | 184.546    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.220      |
|      |               | 282.677   | 291.514    | 169.211    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.713      |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 268.130    | 250.304    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.097       |
|      |               | 28.268    | 268.130    | 236.170    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.424       |
|      |               | 56.535    | 268.130    | 222.036    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.790       |
|      |               | 84.803    | 268.130    | 207.902    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.195       |
|      |               | 113.071   | 268.130    | 193.769    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.637       |
|      |               | 141.338   | 268.130    | 179.635    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.117       |
|      |               | 169.606   | 268.130    | 165.501    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.359      |
|      |               | 197.874   | 268.130    | 151.367    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.797      |
|      |               | 226.141   | 268.130    | 137.233    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.197      |
|      |               | 254.409   | 268.130    | 123.099    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.559      |
|      |               | 282.677   | 268.130    | 108.966    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.883      |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -30.976    | -16.753    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.673      |
|      |               | 28.268    | -30.976    | -16.894    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.627      |
|      |               | 56.535    | -30.976    | -17.035    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.580      |
|      |               | 84.803    | -30.976    | -17.177    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.532      |
|      |               | 113.071   | -30.976    | -17.318    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.485      |
|      |               | 141.338   | -30.976    | -17.459    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.436      |
|      |               | 169.606   | -30.976    | -17.601    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.388      |
|      |               | 197.874   | -30.976    | -17.742    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.339      |
|      |               | 226.141   | -30.976    | -17.883    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.289      |
|      |               | 254.409   | -30.976    | -18.025    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.240      |
|      |               | 282.677   | -30.976    | -18.166    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.189      |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | 2.945      | -8.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.406       |
|      |               | 28.268    | 2.945      | -6.042     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.426       |
|      |               | 56.535    | 2.945      | -3.216     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.439       |
|      |               | 84.803    | 2.945      | -0.389     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.444       |
|      |               | 113.071   | 2.945      | 2.438      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.441       |
|      |               | 141.338   | 2.945      | 5.265      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.431       |
|      |               | 169.606   | 2.945      | 8.091      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.412       |
|      |               | 197.874   | 2.945      | 10.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.386       |
|      |               | 226.141   | 2.945      | 13.745     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.351       |
|      |               | 254.409   | 2.945      | 16.572     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.310       |
|      |               | 282.677   | 2.945      | 19.398     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.260       |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 576.768    | 570.563    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 6.601       |
|      |               | 28.268    | 573.786    | 539.632    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.067       |
|      |               | 56.535    | 570.804    | 508.701    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.616       |
|      |               | 84.803    | 567.822    | 477.769    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.249       |
|      |               | 113.071   | 564.840    | 446.838    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.965       |
|      |               | 141.338   | 561.857    | 415.906    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.236      |
|      |               | 169.606   | 558.875    | 384.975    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.341      |
|      |               | 197.874   | 555.893    | 354.044    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.363      |
|      |               | 226.141   | 552.911    | 323.112    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -3.302      |
|      |               | 254.409   | 549.929    | 292.181    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.157      |
|      |               | 282.677   | 546.947    | 261.249    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -4.929      |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 617.474    | 580.023    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 7.896       |
|      |               | 28.268    | 614.491    | 552.654    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 6.330       |
|      |               | 56.535    | 611.509    | 525.284    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.838       |



Job No  
**LANTAI 10**

Sheet No

**13**

Rev

Part

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Title **SKRIPSI**

Ref

By **JUNAIDI**Date **16-Jan-11**

Chd

File **BAJACASTELLA.std**Date/Time **02-Mar-2011 13:07**

nt

**Beam Force Detail Cont...**

| Beam | L/C          | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion     | Bending     |             |  |
|------|--------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
|      |              |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |  |
|      |              | 84.803    | 608.527    | 497.914    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 3.420       |  |
|      |              | 113.071   | 605.545    | 470.545    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.076       |  |
|      |              | 141.338   | 602.563    | 443.175    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.805       |  |
|      |              | 169.606   | 599.581    | 415.806    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.381      |  |
|      |              | 197.874   | 596.598    | 388.436    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.494      |  |
|      |              | 226.141   | 593.616    | 361.066    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.533      |  |
|      |              | 254.409   | 590.634    | 333.697    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.498      |  |
|      |              | 282.677   | 587.652    | 306.327    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.389      |  |
| 10   | 1:B.MATI     | 0.000     | -19.529    | 93.970     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.790       |  |
|      |              | 17.148    | -17.576    | 84.573     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.641       |  |
|      |              | 34.296    | -15.623    | 75.176     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.507       |  |
|      |              | 51.444    | -13.670    | 65.779     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.388       |  |
|      |              | 68.592    | -11.717    | 56.382     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.285       |  |
|      |              | 85.740    | -9.764     | 46.985     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.198       |  |
|      |              | 102.888   | -7.811     | 37.588     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.127       |  |
|      |              | 120.036   | -5.859     | 28.191     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.072       |  |
|      |              | 137.185   | -3.906     | 18.794     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.033       |  |
|      |              | 154.333   | -1.953     | 9.397      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.009       |  |
|      |              | 171.481   | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       |  |
|      | 2:B.HIDUP    | 0.000     | 0.000      | 85.740     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.721       |  |
|      |              | 17.148    | 0.000      | 77.166     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.585       |  |
|      |              | 34.296    | 0.000      | 68.592     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.463       |  |
|      |              | 51.444    | 0.000      | 60.018     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.354       |  |
|      |              | 68.592    | 0.000      | 51.444     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.260       |  |
|      |              | 85.740    | 0.000      | 42.870     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.180       |  |
|      |              | 102.888   | 0.000      | 34.296     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.116       |  |
|      |              | 120.036   | 0.000      | 25.722     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.066       |  |
|      |              | 137.185   | 0.000      | 17.148     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.030       |  |
|      |              | 154.333   | 0.000      | 8.574      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.008       |  |
|      |              | 171.481   | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.000      |  |
|      | 3:B.ANGIN KN | 0.000     | -0.000     | 0.857      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.007       |  |
|      |              | 17.148    | -0.000     | 0.772      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.006       |  |
|      |              | 34.296    | -0.000     | 0.686      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.005       |  |
|      |              | 51.444    | -0.000     | 0.600      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.004       |  |
|      |              | 68.592    | -0.000     | 0.514      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.003       |  |
|      |              | 85.740    | -0.000     | 0.429      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.002       |  |
|      |              | 102.888   | -0.000     | 0.343      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.001       |  |
|      |              | 120.036   | -0.000     | 0.257      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.001       |  |
|      |              | 137.185   | -0.000     | 0.171      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       |  |
|      |              | 154.333   | -0.000     | 0.086      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       |  |
|      |              | 171.481   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       |  |
|      | 4:B.ANGIN KR | 0.000     | 0.000      | -17.148    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.144      |  |
|      |              | 17.148    | 0.000      | -15.433    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.117      |  |
|      |              | 34.296    | 0.000      | -13.718    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.093      |  |
|      |              | 51.444    | 0.000      | -12.004    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.071      |  |
|      |              | 68.592    | 0.000      | -10.289    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.052      |  |
|      |              | 85.740    | 0.000      | -8.574     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.036      |  |
|      |              | 102.888   | 0.000      | -6.859     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.023      |  |
|      |              | 120.036   | 0.000      | -5.144     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.013      |  |





Software licensed to Snow Parnter [L20]

Job Title SKRIPSI

Client

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>15</b>       | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File BAJACASTELLA.std      | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            | Torsion     | Bending     |             |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |               | 73.420    | -29.221    | -18.907    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.545      |
|      |               | 110.130   | -29.221    | -18.907    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.476      |
|      |               | 146.840   | -29.221    | -18.907    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.408      |
|      |               | 183.550   | -29.221    | -18.907    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.340      |
|      |               | 220.260   | -29.221    | -18.907    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.272      |
|      |               | 256.970   | -29.221    | -18.907    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.204      |
|      |               | 293.680   | -29.221    | -18.907    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.136      |
|      |               | 330.390   | -29.221    | -18.907    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.068      |
|      |               | 367.100   | -29.221    | -18.907    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.550       |
|      |               | 36.710    | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.495       |
|      |               | 73.420    | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.440       |
|      |               | 110.130   | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.385       |
|      |               | 146.840   | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.330       |
|      |               | 183.550   | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.275       |
|      |               | 220.260   | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.220       |
|      |               | 256.970   | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.165       |
|      |               | 293.680   | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.110       |
|      |               | 330.390   | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.055       |
|      |               | 367.100   | -21.218    | 15.286     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.08E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.016       |
|      |               | 36.710    | 1.08E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.514       |
|      |               | 73.420    | 1.09E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.013       |
|      |               | 110.130   | 1.1E 3     | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.511       |
|      |               | 146.840   | 1.11E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.009       |
|      |               | 183.550   | 1.11E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.508       |
|      |               | 220.260   | 1.12E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.006       |
|      |               | 256.970   | 1.13E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.505       |
|      |               | 293.680   | 1.14E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.003       |
|      |               | 330.390   | 1.15E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.502       |
|      |               | 367.100   | 1.15E 3    | 139.326    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.09E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 6.493       |
|      |               | 36.710    | 1.09E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.844       |
|      |               | 73.420    | 1.1E 3     | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.194       |
|      |               | 110.130   | 1.11E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.545       |
|      |               | 146.840   | 1.12E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.896       |
|      |               | 183.550   | 1.12E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.246       |
|      |               | 220.260   | 1.13E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.597       |
|      |               | 256.970   | 1.14E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.948       |
|      |               | 293.680   | 1.15E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.299       |
|      |               | 330.390   | 1.16E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.649       |
|      |               | 367.100   | 1.16E 3    | 180.358    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |
| 12   | 1:B.MATI      | 0.000     | 722.308    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.765      |
|      |               | 50.810    | 734.249    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.489      |
|      |               | 101.620   | 746.189    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.212      |
|      |               | 152.430   | 758.130    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.936      |
|      |               | 203.240   | 770.070    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.659      |
|      |               | 254.050   | 782.011    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.383      |
|      |               | 304.860   | 793.951    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.106      |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title SKRIPSI

Client

|                              |                                    |     |
|------------------------------|------------------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b>   | Sheet No<br><b>16</b>              | Rev |
| Part                         |                                    |     |
| Ref                          |                                    |     |
| By <b>JUNAJDI</b>            | Date <b>16-Jan-11</b>              | Chd |
| File <b>BAJACASTELLA.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 13:07</b> |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C                  | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |                      |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |                      | 355.670   | 805.892    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.830  |  |
|      |                      | 406.480   | 817.832    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.553  |  |
|      |                      | 457.290   | 829.773    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.277  |  |
|      |                      | 508.100   | 841.713    | -55.498    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | <b>2:B.HIDUP</b>     | 0.000     | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.286  |  |
|      |                      | 50.810    | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.057  |  |
|      |                      | 101.620   | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.828  |  |
|      |                      | 152.430   | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.600  |  |
|      |                      | 203.240   | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.371  |  |
|      |                      | 254.050   | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.143  |  |
|      |                      | 304.860   | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.914  |  |
|      |                      | 355.670   | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.686  |  |
|      |                      | 406.480   | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.457  |  |
|      |                      | 457.290   | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.229  |  |
|      |                      | 508.100   | 599.764    | -45.869    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | <b>3:B.ANGIN KN</b>  | 0.000     | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.601  |  |
|      |                      | 50.810    | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.541  |  |
|      |                      | 101.620   | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.481  |  |
|      |                      | 152.430   | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.421  |  |
|      |                      | 203.240   | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.361  |  |
|      |                      | 254.050   | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.300  |  |
|      |                      | 304.860   | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.240  |  |
|      |                      | 355.670   | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.180  |  |
|      |                      | 406.480   | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.120  |  |
|      |                      | 457.290   | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.060  |  |
|      |                      | 508.100   | 12.491     | -12.061    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | <b>4:B.ANGIN KR</b>  | 0.000     | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.775   |  |
|      |                      | 50.810    | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.697   |  |
|      |                      | 101.620   | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.620   |  |
|      |                      | 152.430   | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.542   |  |
|      |                      | 203.240   | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.465   |  |
|      |                      | 254.050   | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.387   |  |
|      |                      | 304.860   | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.310   |  |
|      |                      | 355.670   | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.232   |  |
|      |                      | 406.480   | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.155   |  |
|      |                      | 457.290   | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.077   |  |
|      |                      | 508.100   | -52.625    | 15.549     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | <b>5:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 1.38E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.953  |  |
|      |                      | 50.810    | 1.4E 3     | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -5.357  |  |
|      |                      | 101.620   | 1.41E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.762  |  |
|      |                      | 152.430   | 1.42E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.167  |  |
|      |                      | 203.240   | 1.43E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.572  |  |
|      |                      | 254.050   | 1.44E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.976  |  |
|      |                      | 304.860   | 1.45E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.381  |  |
|      |                      | 355.670   | 1.46E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.786  |  |
|      |                      | 406.480   | 1.47E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.191  |  |
|      |                      | 457.290   | 1.48E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.595  |  |
|      |                      | 508.100   | 1.49E 3    | -119.464   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | <b>6:B.MATI+B.HI</b> | 0.000     | 1.31E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -4.302  |  |



Software licensed to Snow Panther (LZO)

|                            |                              |                                    |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>17</b>        | Rev                                |
| Part                       |                              |                                    |
| Ref                        |                              |                                    |
| By <b>JUNAIDI</b>          | Date <b>6-Jan-11</b>         | Chd                                |
| Client                     | File <b>BAJACASTELLA.std</b> | Date/Time <b>02-Mar-2011 13:07</b> |

Job Title **SKRIPSI**

## Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C          | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|--------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |              |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |              | 50.810    | 1.32E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.872  |  |
|      |              | 101.620   | 1.33E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.441  |  |
|      |              | 152.430   | 1.34E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -3.011  |  |
|      |              | 203.240   | 1.35E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.581  |  |
|      |              | 254.050   | 1.36E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -2.151  |  |
|      |              | 304.860   | 1.37E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.721  |  |
|      |              | 355.670   | 1.38E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.291  |  |
|      |              | 406.480   | 1.39E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.860  |  |
|      |              | 457.290   | 1.4E 3     | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.430  |  |
|      |              | 508.100   | 1.41E 3    | -86.332    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
| 13   | 1:B.MATI     | 0.000     | 722.308    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.765   |  |
|      |              | 50.810    | 734.249    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.489   |  |
|      |              | 101.620   | 746.189    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.212   |  |
|      |              | 152.430   | 758.130    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.936   |  |
|      |              | 203.240   | 770.070    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.659   |  |
|      |              | 254.050   | 782.011    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.383   |  |
|      |              | 304.860   | 793.951    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.106   |  |
|      |              | 355.670   | 805.892    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.830   |  |
|      |              | 406.480   | 817.832    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.553   |  |
|      |              | 457.290   | 829.773    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.277   |  |
|      |              | 508.100   | 841.713    | 55.498     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | 2:B.HIDUP    | 0.000     | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.286   |  |
|      |              | 50.810    | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.057   |  |
|      |              | 101.620   | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.828   |  |
|      |              | 152.430   | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.600   |  |
|      |              | 203.240   | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.371   |  |
|      |              | 254.050   | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.143   |  |
|      |              | 304.860   | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.914   |  |
|      |              | 355.670   | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.686   |  |
|      |              | 406.480   | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.457   |  |
|      |              | 457.290   | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.229   |  |
|      |              | 508.100   | 599.764    | 45.869     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | 3:B.ANGIN KN | 0.000     | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.775  |  |
|      |              | 50.810    | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.697  |  |
|      |              | 101.620   | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.620  |  |
|      |              | 152.430   | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.542  |  |
|      |              | 203.240   | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.465  |  |
|      |              | 254.050   | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.387  |  |
|      |              | 304.860   | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.310  |  |
|      |              | 355.670   | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.232  |  |
|      |              | 406.480   | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.155  |  |
|      |              | 457.290   | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.077  |  |
|      |              | 508.100   | -52.625    | -15.549    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | 4:B.ANGIN KR | 0.000     | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.601   |  |
|      |              | 50.810    | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.541   |  |
|      |              | 101.620   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.481   |  |
|      |              | 152.430   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.421   |  |
|      |              | 203.240   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.361   |  |
|      |              | 254.050   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.300   |  |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Title SKRIPSI

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>18</b>       | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File BAJACASTELLA.std      | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            |             | Torsion     | Bending     |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |  |
|      |               | 304.860   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.240       |  |
|      |               | 355.670   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.180       |  |
|      |               | 406.480   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.120       |  |
|      |               | 457.290   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.060       |  |
|      |               | 508.100   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.31E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.302       |  |
|      |               | 50.810    | 1.32E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.872       |  |
|      |               | 101.620   | 1.33E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.441       |  |
|      |               | 152.430   | 1.34E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.011       |  |
|      |               | 203.240   | 1.35E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.581       |  |
|      |               | 254.050   | 1.36E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.151       |  |
|      |               | 304.860   | 1.37E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.721       |  |
|      |               | 355.670   | 1.38E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.291       |  |
|      |               | 406.480   | 1.39E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.860       |  |
|      |               | 457.290   | 1.4E 3     | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.430       |  |
|      |               | 508.100   | 1.41E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.38E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.953       |  |
|      |               | 50.810    | 1.4E 3     | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 5.357       |  |
|      |               | 101.620   | 1.41E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.762       |  |
|      |               | 152.430   | 1.42E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.167       |  |
|      |               | 203.240   | 1.43E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.572       |  |
|      |               | 254.050   | 1.44E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.976       |  |
|      |               | 304.860   | 1.45E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.381       |  |
|      |               | 355.670   | 1.46E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.786       |  |
|      |               | 406.480   | 1.47E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.191       |  |
|      |               | 457.290   | 1.48E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.595       |  |
|      |               | 508.100   | 1.49E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       |  |
| 14   | 1:B.MATI      | 0.000     | 130.665    | 87.453     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.229      |  |
|      |               | 55.051    | 137.861    | 58.050     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.613      |  |
|      |               | 110.103   | 145.057    | 28.647     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.843      |  |
|      |               | 165.154   | 152.252    | -0.755     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.918      |  |
|      |               | 220.205   | 159.448    | -30.158    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.839      |  |
|      |               | 275.257   | 166.644    | -59.561    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.606      |  |
|      |               | 330.308   | 173.840    | -88.964    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.196      |  |
|      |               | 385.359   | 181.035    | -118.366   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.368       |  |
|      |               | 440.410   | 188.231    | -147.769   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.086       |  |
|      |               | 495.462   | 195.427    | -177.172   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.959       |  |
|      |               | 550.513   | 202.623    | -206.575   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.986       |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 228.232    | 92.588     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.064       |  |
|      |               | 55.051    | 228.232    | 65.062     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.354      |  |
|      |               | 110.103   | 228.232    | 37.536     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.626      |  |
|      |               | 165.154   | 228.232    | 10.011     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.755      |  |
|      |               | 220.205   | 228.232    | -17.515    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.739      |  |
|      |               | 275.257   | 228.232    | -45.041    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.578      |  |
|      |               | 330.308   | 228.232    | -72.566    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -0.252      |  |
|      |               | 385.359   | 228.232    | -100.092   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.218       |  |
|      |               | 440.410   | 228.232    | -127.618   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.833       |  |
|      |               | 495.462   | 228.232    | -155.143   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 1.592       |  |
|      |               | 550.513   | 228.232    | -182.669   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.495       |  |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Project Title SKRIPSI

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>18</b>       | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File BAJACASTELLA.std      | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |     |

## Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |               | 304.860   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.240   |  |
|      |               | 355.670   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.180   |  |
|      |               | 406.480   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.120   |  |
|      |               | 457.290   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.060   |  |
|      |               | 508.100   | 12.491     | 12.061     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.31E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.302   |  |
|      |               | 50.810    | 1.32E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.872   |  |
|      |               | 101.620   | 1.33E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.441   |  |
|      |               | 152.430   | 1.34E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.011   |  |
|      |               | 203.240   | 1.35E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.581   |  |
|      |               | 254.050   | 1.36E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.151   |  |
|      |               | 304.860   | 1.37E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.721   |  |
|      |               | 355.670   | 1.38E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.291   |  |
|      |               | 406.480   | 1.39E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.860   |  |
|      |               | 457.290   | 1.4E 3     | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.430   |  |
|      |               | 508.100   | 1.41E 3    | 86.332     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 1.38E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.953   |  |
|      |               | 50.810    | 1.4E 3     | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.357   |  |
|      |               | 101.620   | 1.41E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.762   |  |
|      |               | 152.430   | 1.42E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 4.167   |  |
|      |               | 203.240   | 1.43E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.572   |  |
|      |               | 254.050   | 1.44E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.976   |  |
|      |               | 304.860   | 1.45E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.381   |  |
|      |               | 355.670   | 1.46E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.786   |  |
|      |               | 406.480   | 1.47E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.191   |  |
|      |               | 457.290   | 1.48E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.595   |  |
|      |               | 508.100   | 1.49E 3    | 119.464    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
| 14   | 1:B.MATI      | 0.000     | 130.665    | 87.453     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.229  |  |
|      |               | 55.051    | 137.861    | 58.050     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.613  |  |
|      |               | 110.103   | 145.057    | 28.647     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.843  |  |
|      |               | 165.154   | 152.252    | -0.755     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.918  |  |
|      |               | 220.205   | 159.448    | -30.158    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.839  |  |
|      |               | 275.257   | 166.644    | -59.561    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.606  |  |
|      |               | 330.308   | 173.840    | -88.964    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.196  |  |
|      |               | 385.359   | 181.035    | -118.366   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.368   |  |
|      |               | 440.410   | 188.231    | -147.769   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.086   |  |
|      |               | 495.462   | 195.427    | -177.172   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.959   |  |
|      |               | 550.513   | 202.623    | -206.575   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.986   |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 228.232    | 92.588     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.064   |  |
|      |               | 55.051    | 228.232    | 65.062     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.354  |  |
|      |               | 110.103   | 228.232    | 37.536     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.626  |  |
|      |               | 165.154   | 228.232    | 10.011     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.755  |  |
|      |               | 220.205   | 228.232    | -17.515    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.739  |  |
|      |               | 275.257   | 228.232    | -45.041    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.578  |  |
|      |               | 330.308   | 228.232    | -72.566    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.252  |  |
|      |               | 385.359   | 228.232    | -100.092   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.218   |  |
|      |               | 440.410   | 228.232    | -127.618   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.833   |  |
|      |               | 495.462   | 228.232    | -155.143   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.592   |  |
|      |               | 550.513   | 228.232    | -182.669   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.495   |  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

|                            |                       |                             |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>19</b> | Rev                         |
| Part                       |                       |                             |
| Ref                        |                       |                             |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11        | Chd                         |
| Client                     | File BAJACASTELLA.std | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |

**Beam Force Detail Cont...**

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -9.492     | -25.130    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.090  |  |
|      |               | 55.051    | -9.492     | -19.625    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.029   |  |
|      |               | 110.103   | -9.492     | -14.119    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.119   |  |
|      |               | 165.154   | -9.492     | -8.614     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.181   |  |
|      |               | 220.205   | -9.492     | -3.109     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.213   |  |
|      |               | 275.257   | -9.492     | 2.396      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.217   |  |
|      |               | 330.308   | -9.492     | 7.901      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.187   |  |
|      |               | 385.359   | -9.492     | 13.406     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.129   |  |
|      |               | 440.410   | -9.492     | 18.911     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.042   |  |
|      |               | 495.462   | -9.492     | 24.416     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.074  |  |
|      |               | 550.513   | -9.492     | 29.922     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.219  |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -26.850    | 0.806      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.090  |  |
|      |               | 55.051    | -26.850    | 0.531      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.094  |  |
|      |               | 110.103   | -26.850    | 0.256      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.096  |  |
|      |               | 165.154   | -26.850    | -0.020     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.096  |  |
|      |               | 220.205   | -26.850    | -0.295     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.095  |  |
|      |               | 275.257   | -26.850    | -0.570     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.093  |  |
|      |               | 330.308   | -26.850    | -0.845     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.089  |  |
|      |               | 385.359   | -26.850    | -1.121     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.084  |  |
|      |               | 440.410   | -26.850    | -1.396     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.077  |  |
|      |               | 495.462   | -26.850    | -1.671     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.069  |  |
|      |               | 550.513   | -26.850    | -1.946     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.059  |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 380.086    | 159.657    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.238  |  |
|      |               | 55.051    | 386.562    | 106.770    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.941  |  |
|      |               | 110.103   | 393.038    | 53.883     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.367  |  |
|      |               | 165.154   | 399.515    | 0.996      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.515  |  |
|      |               | 220.205   | 405.991    | -51.891    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.386  |  |
|      |               | 275.257   | 412.467    | -104.778   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.979  |  |
|      |               | 330.308   | 418.943    | -157.666   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.254  |  |
|      |               | 385.359   | 425.419    | -210.553   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.747   |  |
|      |               | 440.410   | 431.896    | -263.440   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.027   |  |
|      |               | 495.462   | 438.372    | -316.327   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.584   |  |
|      |               | 550.513   | 444.848    | -369.214   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.419   |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 359.256    | 190.780    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.238  |  |
|      |               | 55.051    | 365.732    | 130.956    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.089  |  |
|      |               | 110.103   | 372.208    | 71.133     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.625  |  |
|      |               | 165.154   | 378.684    | 11.309     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.848  |  |
|      |               | 220.205   | 385.161    | -48.514    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.756  |  |
|      |               | 275.257   | 391.637    | -108.338   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -1.351  |  |
|      |               | 330.308   | 398.113    | -168.161   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.586  |  |
|      |               | 385.359   | 404.589    | -227.985   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.492   |  |
|      |               | 440.410   | 411.065    | -287.808   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.884   |  |
|      |               | 495.462   | 417.542    | -347.632   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 3.590   |  |
|      |               | 550.513   | 424.018    | -407.456   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 5.611   |  |
| 15   | 1:B.MATI      | 0.000     | -13.701    | 63.616     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.363   |  |
|      |               | 11.653    | -12.331    | 57.254     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.295   |  |
|      |               | 23.306    | -10.961    | 50.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.233   |  |
|      |               | 34.960    | -9.590     | 44.531     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.179   |  |
|      |               | 46.613    | -8.220     | 38.169     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.131   |  |





Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job Title SKRIPSI

Client

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>20</b>       | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File BAJACASTELLA.std      | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |     |

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |               | 58.266    | -6.850     | 31.808     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.091   |  |
|      |               | 69.919    | -5.480     | 25.446     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.059   |  |
|      |               | 81.572    | -4.110     | 19.085     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.033   |  |
|      |               | 93.226    | -2.740     | 12.723     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.015   |  |
|      |               | 104.879   | -1.370     | 6.362      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.004   |  |
|      |               | 116.532   | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 0.000      | 58.266     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.333   |  |
|      |               | 11.653    | 0.000      | 52.439     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.270   |  |
|      |               | 23.306    | 0.000      | 46.613     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.214   |  |
|      |               | 34.960    | 0.000      | 40.786     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.164   |  |
|      |               | 46.613    | 0.000      | 34.960     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.120   |  |
|      |               | 58.266    | 0.000      | 29.133     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.083   |  |
|      |               | 69.919    | 0.000      | 23.306     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.054   |  |
|      |               | 81.572    | 0.000      | 17.480     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.031   |  |
|      |               | 93.226    | 0.000      | 11.653     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.014   |  |
|      |               | 104.879   | 0.000      | 5.827      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.004   |  |
|      |               | 116.532   | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | 0.000      | -11.653    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.067  |  |
|      |               | 11.653    | 0.000      | -10.488    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.054  |  |
|      |               | 23.306    | 0.000      | -9.323     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.043  |  |
|      |               | 34.960    | 0.000      | -8.157     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.033  |  |
|      |               | 46.613    | 0.000      | -6.992     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.024  |  |
|      |               | 58.266    | 0.000      | -5.827     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.017  |  |
|      |               | 69.919    | 0.000      | -4.661     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.011  |  |
|      |               | 81.572    | 0.000      | -3.496     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.006  |  |
|      |               | 93.226    | 0.000      | -2.331     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.003  |  |
|      |               | 104.879   | 0.000      | -1.165     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.001  |  |
|      |               | 116.532   | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -0.000     | 0.583      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.003   |  |
|      |               | 11.653    | -0.000     | 0.524      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.003   |  |
|      |               | 23.306    | -0.000     | 0.466      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.002   |  |
|      |               | 34.960    | -0.000     | 0.408      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.002   |  |
|      |               | 46.613    | -0.000     | 0.350      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001   |  |
|      |               | 58.266    | -0.000     | 0.291      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001   |  |
|      |               | 69.919    | -0.000     | 0.233      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.001   |  |
|      |               | 81.572    | -0.000     | 0.175      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |               | 93.226    | -0.000     | 0.117      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |               | 104.879   | -0.000     | 0.058      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.000   |  |
|      |               | 116.532   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | -12.331    | 113.190    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.647   |  |
|      |               | 11.653    | -11.098    | 101.871    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.525   |  |
|      |               | 23.306    | -9.864     | 90.552     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.415   |  |
|      |               | 34.960    | -8.631     | 79.233     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.318   |  |
|      |               | 46.613    | -7.398     | 67.914     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.234   |  |
|      |               | 58.266    | -6.165     | 56.595     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.162   |  |
|      |               | 69.919    | -4.932     | 45.276     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.104   |  |
|      |               | 81.572    | -3.699     | 33.957     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.059   |  |
|      |               | 93.226    | -2.466     | 22.638     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.027   |  |
|      |               | 104.879   | -1.233     | 11.319     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.007   |  |



Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No  
**LANTAI 10**

Sheet No  
**21**

Rev

Part

Ref

By JUNAIDI Date 16-Jan-11 Chd

File BAJACASTELLA.std Date/Time 02-Mar-2011 13:07

Job Title SKRIPSI

Client

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |               | 116.532   | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | -12.331    | 127.873    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.731   |  |
|      |               | 11.653    | -11.098    | 115.085    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.593   |  |
|      |               | 23.306    | -9.864     | 102.298    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.469   |  |
|      |               | 34.960    | -8.631     | 89.511     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.359   |  |
|      |               | 46.613    | -7.398     | 76.724     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.264   |  |
|      |               | 58.266    | -6.165     | 63.936     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.183   |  |
|      |               | 69.919    | -4.932     | 51.149     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.118   |  |
|      |               | 81.572    | -3.699     | 38.362     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.067   |  |
|      |               | 93.226    | -2.466     | 25.575     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.030   |  |
|      |               | 104.879   | -1.233     | 12.787     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.008   |  |
|      |               | 116.532   | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.000  |  |
| 16   | 1:B.MATI      | 0.000     | 130.665    | 87.453     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.229  |  |
|      |               | 55.051    | 137.861    | 58.050     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.613  |  |
|      |               | 110.103   | 145.057    | 28.647     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.843  |  |
|      |               | 165.154   | 152.252    | -0.756     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.918  |  |
|      |               | 220.205   | 159.448    | -30.158    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.839  |  |
|      |               | 275.257   | 166.644    | -59.561    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.606  |  |
|      |               | 330.308   | 173.840    | -88.964    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.196  |  |
|      |               | 385.359   | 181.035    | -118.366   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.368   |  |
|      |               | 440.410   | 188.231    | -147.769   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.086   |  |
|      |               | 495.462   | 195.427    | -177.172   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.959   |  |
|      |               | 550.513   | 202.623    | -206.575   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.986   |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 228.232    | 92.588     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.064   |  |
|      |               | 55.051    | 228.232    | 65.062     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.354  |  |
|      |               | 110.103   | 228.232    | 37.536     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.626  |  |
|      |               | 165.154   | 228.232    | 10.011     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.755  |  |
|      |               | 220.205   | 228.232    | -17.515    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.739  |  |
|      |               | 275.257   | 228.232    | -45.041    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.578  |  |
|      |               | 330.308   | 228.232    | -72.566    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.252  |  |
|      |               | 385.359   | 228.232    | -100.092   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.218   |  |
|      |               | 440.410   | 228.232    | -127.618   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.833   |  |
|      |               | 495.462   | 228.232    | -155.143   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 1.592   |  |
|      |               | 550.513   | 228.232    | -182.669   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 2.495   |  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -26.850    | 0.806      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.090  |  |
|      |               | 55.051    | -26.850    | 0.531      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.094  |  |
|      |               | 110.103   | -26.850    | 0.256      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.096  |  |
|      |               | 165.154   | -26.850    | -0.020     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.096  |  |
|      |               | 220.205   | -26.850    | -0.295     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.095  |  |
|      |               | 275.257   | -26.850    | -0.570     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.093  |  |
|      |               | 330.308   | -26.850    | -0.845     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.089  |  |
|      |               | 385.359   | -26.850    | -1.121     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.084  |  |
|      |               | 440.410   | -26.850    | -1.396     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.077  |  |
|      |               | 495.462   | -26.850    | -1.671     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.069  |  |
|      |               | 550.513   | -26.850    | -1.946     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.059  |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -9.492     | -25.130    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | -0.090  |  |
|      |               | 55.051    | -9.492     | -19.625    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.029   |  |
|      |               | 110.103   | -9.492     | -14.119    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.119   |  |
|      |               | 165.154   | -9.492     | -8.614     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000   | 0.181   |  |



|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>22</b>       | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 6-Jan-11               | Chd |
| File BAJACASTELLA.std      | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |     |

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Title SKRIPSI

Print

### Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion     | Bending     |             |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |
|      |               | 220.205   | -9.492     | -3.109     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.213       |             |
|      |               | 275.257   | -9.492     | 2.396      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.217       |             |
|      |               | 330.308   | -9.492     | 7.901      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.187       |             |
|      |               | 385.359   | -9.492     | 13.406     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.129       |             |
|      |               | 440.410   | -9.492     | 18.911     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.042       |             |
|      |               | 495.462   | -9.492     | 24.416     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.074      |             |
|      |               | 550.513   | -9.492     | 29.922     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.219      |             |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 359.256    | 190.780    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.238      |             |
|      |               | 55.051    | 365.732    | 130.956    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.089      |             |
|      |               | 110.103   | 372.208    | 71.133     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.625      |             |
|      |               | 165.154   | 378.684    | 11.309     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.848      |             |
|      |               | 220.205   | 385.161    | -48.514    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.756      |             |
|      |               | 275.257   | 391.637    | -108.338   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.351      |             |
|      |               | 330.308   | 398.113    | -168.161   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.586      |             |
|      |               | 385.359   | 404.589    | -227.985   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.492       |             |
|      |               | 440.410   | 411.065    | -287.808   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.884       |             |
|      |               | 495.462   | 417.542    | -347.632   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 3.590       |             |
|      |               | 550.513   | 424.018    | -407.456   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 5.611       |             |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 380.086    | 159.657    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.238      |             |
|      |               | 55.051    | 386.562    | 106.770    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.941      |             |
|      |               | 110.103   | 393.038    | 53.883     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.367      |             |
|      |               | 165.154   | 399.515    | 0.996      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.515      |             |
|      |               | 220.205   | 405.991    | -51.891    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -1.386      |             |
|      |               | 275.257   | 412.467    | -104.778   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.979      |             |
|      |               | 330.308   | 418.943    | -157.666   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.254      |             |
|      |               | 385.359   | 425.419    | -210.553   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.747       |             |
|      |               | 440.410   | 431.896    | -263.440   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.027       |             |
|      |               | 495.462   | 438.372    | -316.327   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 3.584       |             |
|      |               | 550.513   | 444.848    | -369.214   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 5.419       |             |
| 17   | 1:B.MATI      | 0.000     | -13.701    | 63.616     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.363       |             |
|      |               | 11.653    | -12.331    | 57.254     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.295       |             |
|      |               | 23.306    | -10.961    | 50.893     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.233       |             |
|      |               | 34.960    | -9.590     | 44.531     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.179       |             |
|      |               | 46.613    | -8.220     | 38.169     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.131       |             |
|      |               | 58.266    | -6.850     | 31.808     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.091       |             |
|      |               | 69.919    | -5.480     | 25.446     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.059       |             |
|      |               | 81.572    | -4.110     | 19.085     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.033       |             |
|      |               | 93.226    | -2.740     | 12.723     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.015       |             |
|      |               | 104.879   | -1.370     | 6.362      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.004       |             |
|      |               | 116.532   | -0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       |             |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | -0.000     | 58.266     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.333       |             |
|      |               | 11.653    | -0.000     | 52.439     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.270       |             |
|      |               | 23.306    | -0.000     | 46.613     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.214       |             |
|      |               | 34.960    | -0.000     | 40.786     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.164       |             |
|      |               | 46.613    | -0.000     | 34.960     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.120       |             |
|      |               | 58.266    | -0.000     | 29.133     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.083       |             |
|      |               | 69.919    | -0.000     | 23.306     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.054       |             |
|      |               | 81.572    | -0.000     | 17.480     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.031       |             |
|      |               | 93.226    | -0.000     | 11.653     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.014       |             |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

|                            |                             |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Job No<br><b>LANTAI 10</b> | Sheet No<br><b>23</b>       | Rev |
| Part                       |                             |     |
| Ref                        |                             |     |
| By JUNAIDI                 | Date 16-Jan-11              | Chd |
| File BAJACASTELLA.std      | Date/Time 02-Mar-2011 13:07 |     |

Job Title SKRIPSI

Client

## Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            |             | Torsion     | Bending     |        |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |        |
|      |               | 104.879   | -0.000     | 5.827      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.004  |
|      |               | 116.532   | -0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -0.000     | 0.583      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.003  |
|      |               | 11.653    | -0.000     | 0.524      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.003  |
|      |               | 23.306    | -0.000     | 0.466      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.002  |
|      |               | 34.960    | -0.000     | 0.408      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.002  |
|      |               | 46.613    | -0.000     | 0.350      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.001  |
|      |               | 58.266    | -0.000     | 0.291      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.001  |
|      |               | 69.919    | -0.000     | 0.233      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.001  |
|      |               | 81.572    | -0.000     | 0.175      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
|      |               | 93.226    | -0.000     | 0.117      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
|      |               | 104.879   | -0.000     | 0.058      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
|      |               | 116.532   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -0.000     | -11.653    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.067 |
|      |               | 11.653    | -0.000     | -10.488    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.054 |
|      |               | 23.306    | -0.000     | -9.323     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.043 |
|      |               | 34.960    | -0.000     | -8.157     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.033 |
|      |               | 46.613    | -0.000     | -6.992     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.024 |
|      |               | 58.266    | -0.000     | -5.827     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.017 |
|      |               | 69.919    | -0.000     | -4.661     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.011 |
|      |               | 81.572    | -0.000     | -3.496     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.006 |
|      |               | 93.226    | -0.000     | -2.331     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.003 |
|      |               | 104.879   | -0.000     | -1.165     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.001 |
|      |               | 116.532   | -0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | -12.331    | 127.873    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.731  |
|      |               | 11.653    | -11.098    | 115.085    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.593  |
|      |               | 23.306    | -9.864     | 102.298    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.469  |
|      |               | 34.960    | -8.631     | 89.511     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.359  |
|      |               | 46.613    | -7.398     | 76.724     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.264  |
|      |               | 58.266    | -6.165     | 63.936     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.183  |
|      |               | 69.919    | -4.932     | 51.149     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.118  |
|      |               | 81.572    | -3.699     | 38.362     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.067  |
|      |               | 93.226    | -2.466     | 25.575     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.030  |
|      |               | 104.879   | -1.233     | 12.787     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.008  |
|      |               | 116.532   | -0.000     | -0.000     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | -12.331    | 113.190    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.647  |
|      |               | 11.653    | -11.098    | 101.871    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.525  |
|      |               | 23.306    | -9.864     | 90.552     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.415  |
|      |               | 34.960    | -8.631     | 79.233     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.318  |
|      |               | 46.613    | -7.398     | 67.914     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.234  |
|      |               | 58.266    | -6.165     | 56.595     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.162  |
|      |               | 69.919    | -4.932     | 45.276     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.104  |
|      |               | 81.572    | -3.699     | 33.957     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.059  |
|      |               | 93.226    | -2.466     | 22.638     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.027  |
|      |               | 104.879   | -1.233     | 11.319     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.007  |
|      |               | 116.532   | -0.000     | 0.000      | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000  |
| 18   | 1:B.MATI      | 0.000     | 346.309    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.623  |
|      |               | 17.080    | 350.323    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.566  |
|      |               | 34.160    | 354.337    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.510  |



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No  
**LANTAI 10**Sheet No  
**24**

Rev

Part

Ref

By JUNAIDI

Date 16-Jan-11

Chd

File BAJACASTELLA.std

Date/Time 02-Mar-2011 13:07

**Beam Force Detail Cont...**

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion | Bending |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |         |         |  |
|      |               | 51.240    | 358.351    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.454   |         |  |
|      |               | 68.320    | 362.365    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.398   |         |  |
|      |               | 85.400    | 366.379    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.342   |         |  |
|      |               | 102.480   | 370.392    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.286   |         |  |
|      |               | 119.560   | 374.406    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.229   |         |  |
|      |               | 136.640   | 378.420    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.173   |         |  |
|      |               | 153.720   | 382.434    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.117   |         |  |
|      |               | 170.800   | 386.448    | 33.526     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.061   |         |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.162   |         |  |
|      |               | 17.080    | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 2.084   |         |  |
|      |               | 34.160    | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.965   |         |  |
|      |               | 51.240    | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.866   |         |  |
|      |               | 68.320    | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.768   |         |  |
|      |               | 85.400    | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.669   |         |  |
|      |               | 102.480   | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.570   |         |  |
|      |               | 119.560   | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.472   |         |  |
|      |               | 136.640   | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.373   |         |  |
|      |               | 153.720   | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.274   |         |  |
|      |               | 170.800   | 429.200    | 58.918     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 1.176   |         |  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.063  |         |  |
|      |               | 17.080    | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.023  |         |  |
|      |               | 34.160    | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.017   |         |  |
|      |               | 51.240    | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.056   |         |  |
|      |               | 68.320    | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.096   |         |  |
|      |               | 85.400    | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.136   |         |  |
|      |               | 102.480   | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.176   |         |  |
|      |               | 119.560   | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.215   |         |  |
|      |               | 136.640   | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.255   |         |  |
|      |               | 153.720   | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.295   |         |  |
|      |               | 170.800   | -12.812    | -23.688    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.334   |         |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.153  |         |  |
|      |               | 17.080    | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.177  |         |  |
|      |               | 34.160    | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.202  |         |  |
|      |               | 51.240    | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.226  |         |  |
|      |               | 68.320    | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.250  |         |  |
|      |               | 85.400    | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.275  |         |  |
|      |               | 102.480   | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.299  |         |  |
|      |               | 119.560   | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.324  |         |  |
|      |               | 136.640   | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.348  |         |  |
|      |               | 153.720   | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.373  |         |  |
|      |               | 170.800   | -40.236    | 14.584     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.397  |         |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 811.344    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.880   |         |  |
|      |               | 17.080    | 814.956    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.759   |         |  |
|      |               | 34.160    | 818.568    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.637   |         |  |
|      |               | 51.240    | 822.181    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.516   |         |  |
|      |               | 68.320    | 825.793    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.395   |         |  |
|      |               | 85.400    | 829.406    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.273   |         |  |
|      |               | 102.480   | 833.018    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.152   |         |  |
|      |               | 119.560   | 836.631    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 4.031   |         |  |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Job No  
**LANTAI 10**Sheet No  
**25**

Rev

Job Title **SKRIPSI**

Part

Ref

By **JUNAIDI** Date **16-Jan-11** Chd

Client

File **BAJACASTELLA.std** Date/Time **02-Mar-2011 13:07****Beam Force Detail Cont...**

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      | Shear      |            |             | Torsion     | Bending     |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |  |
|      |               | 136.640   | 840.243    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.909       |  |
|      |               | 153.720   | 843.856    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.788       |  |
|      |               | 170.800   | 847.468    | 72.450     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.667       |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 778.436    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.772       |  |
|      |               | 17.080    | 782.048    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.574       |  |
|      |               | 34.160    | 785.661    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.375       |  |
|      |               | 51.240    | 789.273    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 4.177       |  |
|      |               | 68.320    | 792.886    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.979       |  |
|      |               | 85.400    | 796.498    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.780       |  |
|      |               | 102.480   | 800.110    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.582       |  |
|      |               | 119.560   | 803.723    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.384       |  |
|      |               | 136.640   | 807.335    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 3.186       |  |
|      |               | 153.720   | 810.948    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.987       |  |
|      |               | 170.800   | 814.560    | 118.377    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 2.789       |  |
| 19   | 1:B.MATI      | 0.000     | 346.309    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.623      |  |
|      |               | 17.080    | 350.323    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.566      |  |
|      |               | 34.160    | 354.337    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.510      |  |
|      |               | 51.240    | 358.351    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.454      |  |
|      |               | 68.320    | 362.365    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.398      |  |
|      |               | 85.400    | 366.379    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.342      |  |
|      |               | 102.480   | 370.392    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.286      |  |
|      |               | 119.560   | 374.406    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.229      |  |
|      |               | 136.640   | 378.420    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.173      |  |
|      |               | 153.720   | 382.434    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.117      |  |
|      |               | 170.800   | 386.448    | -33.526    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.061      |  |
|      | 2:B.HIDUP     | 0.000     | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.162      |  |
|      |               | 17.080    | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -2.064      |  |
|      |               | 34.160    | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.965      |  |
|      |               | 51.240    | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.866      |  |
|      |               | 68.320    | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.768      |  |
|      |               | 85.400    | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.669      |  |
|      |               | 102.480   | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.570      |  |
|      |               | 119.560   | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.472      |  |
|      |               | 136.640   | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.373      |  |
|      |               | 153.720   | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.274      |  |
|      |               | 170.800   | 429.200    | -58.918    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | -1.176      |  |
|      | 3:B.ANGIN KN  | 0.000     | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.153       |  |
|      |               | 17.080    | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.177       |  |
|      |               | 34.160    | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.202       |  |
|      |               | 51.240    | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.226       |  |
|      |               | 68.320    | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.250       |  |
|      |               | 85.400    | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.275       |  |
|      |               | 102.480   | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.299       |  |
|      |               | 119.560   | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.324       |  |
|      |               | 136.640   | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.348       |  |
|      |               | 153.720   | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.373       |  |
|      |               | 170.800   | -40.236    | -14.584    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.397       |  |
|      | 4:B.ANGIN KR  | 0.000     | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.063       |  |
|      |               | 17.080    | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.023       |  |



Software licensed to Snow Panther [L20]

Title SKRIPSI

Job No  
**LANTAI 10**

Sheet No  
**26**

Rev

Part

Ref

By JUNAIDI

Date 16-Jan-11

Chd

File BAJACASTELLA.std

Date/Time 02-Mar-2011 13:07

nt

## Beam Force Detail Cont...

| Beam | L/C           | d<br>(cm) | Axial      |            |            | Shear       |             |             | Torsion     |             | Bending     |  |
|------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
|      |               |           | Fx<br>(kg) | Fy<br>(kg) | Fz<br>(kg) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) | Mx<br>(kNm) | My<br>(kNm) | Mz<br>(kNm) |  |
|      |               | 34.160    | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.017      |  |
|      |               | 51.240    | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.056      |  |
|      |               | 68.320    | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.096      |  |
|      |               | 85.400    | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.136      |  |
|      |               | 102.480   | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.176      |  |
|      |               | 119.560   | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.215      |  |
|      |               | 136.640   | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.255      |  |
|      |               | 153.720   | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.295      |  |
|      |               | 170.800   | -12.812    | 23.688     | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -0.334      |  |
|      |               |           |            |            |            |             |             |             |             |             | -4.772      |  |
|      | 5:B.MATI+B.HI | 0.000     | 778.436    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.574      |  |
|      |               | 17.080    | 782.048    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.375      |  |
|      |               | 34.160    | 785.661    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.177      |  |
|      |               | 51.240    | 789.273    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.979      |  |
|      |               | 68.320    | 792.885    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.780      |  |
|      |               | 85.400    | 796.498    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.582      |  |
|      |               | 102.480   | 800.110    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.384      |  |
|      |               | 119.560   | 803.723    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.186      |  |
|      |               | 136.640   | 807.335    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.987      |  |
|      |               | 153.720   | 810.948    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -2.789      |  |
|      |               | 170.800   | 814.560    | -118.377   | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.880      |  |
|      |               |           |            |            |            |             |             |             |             |             | -4.759      |  |
|      | 6:B.MATI+B.HI | 0.000     | 811.344    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.637      |  |
|      |               | 17.080    | 814.956    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.516      |  |
|      |               | 34.160    | 818.568    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.395      |  |
|      |               | 51.240    | 822.181    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.273      |  |
|      |               | 68.320    | 825.793    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.152      |  |
|      |               | 85.400    | 829.406    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -4.031      |  |
|      |               | 102.480   | 833.018    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.909      |  |
|      |               | 119.560   | 836.631    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.788      |  |
|      |               | 136.640   | 840.243    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | -3.667      |  |
|      |               | 153.720   | 843.856    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       |             |  |
|      |               | 170.800   | 847.468    | -72.450    | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       |             |  |