

SKRIPSI

OPTIMASI JUMLAH ALAT BERAT PADA PROYEK PENINGKATAN DAN PELEBARAN JALAN WIDANG - LAMONGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE LINEAR PROGRAMMING



**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

**Disusun Oleh :
SYAIFUL ULUM
07.21.067**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S - 1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2011**

124118

OPTIMUM MILK TASTE AND QUALITY CONTROL
TECHNIQUES FOR MILK PROCESSING
- LABORATORY TESTS AND METHODS -
LITERATURE SURVEY

MILK
PERPUSKABAR
1TH ROAD

1967
1967
1967

1 - 2
MILK
LABORATORY TESTS AND METHODS
MILK PROCESSING
1967

LEMBAR PERSETUJUAN

**OPTIMASI JUMLAH ALAT BERAT PADA PROYEK PENINGKATAN
DAN PELEBARAN JALAN WIDANG – LAMONGAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE LINEAR PROGRAMMING**

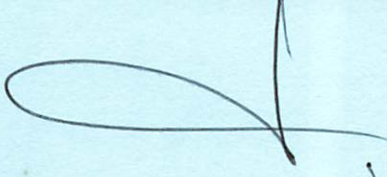
SKRIPSI

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

Disusun Oleh :
SYAIFUL ULUM
07.21.067

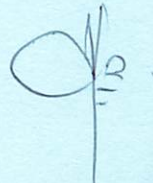
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. H. Ibnu Hidayat P. J., MT.

Dosen Pembimbing II



Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT.

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Ir. H. Hirijanto, MT.

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI JUMLAH ALAT BERAT PADA PROYEK PENINGKATAN DAN PELEBARAN JALAN WIDANG – LAMONGAN DENGAN MENGUNAKAN METODE LINEAR PROGRAMMING

SKRIPSI

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Sidang Skripsi

Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Selasa

Tanggal : 23 Agustus 2011

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

Disusun Oleh :
SYAIFUL ULUM
07.21.067

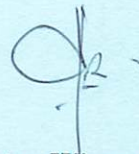
Disahkan Oleh :

Ketua



Ir. H. Hirijanto, MT.

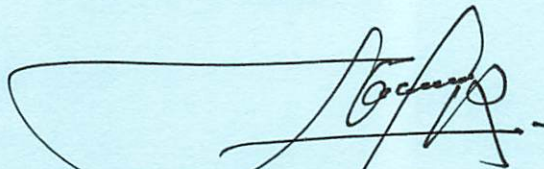
Sekretaris



Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.

Anggota Penguji :

Penguji I



Ir. Tieng Iskandar, MT.

Penguji II



Ir. H. Edi Hargono D.P., MS.

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

2011



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Jl. Bend. Sigura-gura 2 Malang Telp. (0341) 551431

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Syaiful Ulum
Nim : 07.21.067
Prodi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

**OPTIMASI JUMLAH ALAT BERAT PADA PROYEK PENINGKATAN
DAN PELEBARAN JALAN WIDANG – LAMONGAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE LINEAR PROGRAMMING**

Adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan duplikat serta tidak mengutip atau menyadur seluruhnya karya orang lain kecuali disebut dari sumber aslinya dan tercantum dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Malang, Agustus 2011

Yang membuat pernyataan



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat taufik dan hidayah-Nyalah penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

Atas tersusunnya Skripsi ini, tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Suparno Djiwo, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang..
2. Bapak Ir. Agus Santoso, MT sebagai Dekan FTSP ITN Malang.
3. Bapak Ir.H. Hirijanto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
4. Ibu Lila Ayu Ratna W. ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
5. Bapak Lila Ayu Ratna W. ST, MT selaku pembimbing I atas segala saran dan masukan yang membantu menyelesaikan Skripsi ini.
6. Ibu Ir. H. Ibnu Hidayat P. J., MT selaku Dosen pembimbing II atas segala saran dan masukan yang membantu menyelesaikan Skripsi ini.
7. Rekan-rekan angkatan 2007 yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Ripkianto, ST yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Skripsi ini.
9. Serta kedua orang tua dan Kakak saya yang selalu memberikan dukungan dan doa.

Penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan penulisan Skripsi ini.

Atas segala partisipasi dan bantuannya, penyusun menyampaikan limpah terima kasih.

Malang, Agustus 2011

Penyusun

ABSTRAK

Syaiful Ulum, 2011. *Evaluasi Optimasi Jumlah Alat Berat Pada Proyek Peningkatan Dan Pelebaran Jalan Widang – Lamongan Dengan Menggunakan Metode Linear Programming.* Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing I : Ir. H. Ibnu Hidayat P. J., MT. Pembimbing II : Lila Ayu Ratna W. ST, MT.

Pembangunan melibatkan banyak aktivitas. Alat berat merupakan hal yang mutlak untuk digunakan. Alat – alat tersebut memegang peranan penting dalam pembangunan, tetapi juga membutuhkan biaya yang cukup besar untuk memiliki ataupun menyewanya. Kelebihan kapasitas alat berat dalam suatu pekerjaan tidak akan dapat bekerja secara optimal.

Dalam perhitungan dibagi menjadi dua, yaitu perhitungan jumlah alat berat dan perhitungan biaya sewa alat berat. Kedua perhitungan ini menggunakan program bantu Quantitative Methods (QM) , sehingga keduanya dapat diketahui hasilnya secara bersamaan, dalam menentukan kedua perhitungan tersebut terlebih dahulu menentukan constraint atau batasan – batasan yang akan digunakan pada saat pengoperasian program bantu Quantitative Methods (QM).

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan program bantu didapat jumlah alat berat, Dump Truck = 30 buah, Vibrator Roller = 1 buah, Eksavator = 2 buah, Wheel Loader = 5 buah, Asphalt Finisher = 1 buah, Pneumatic Tire Roller = 1 buah, Motor Grader = 1 buah, Tandem Roller = 1 buah. Dengan total biaya sewa alat berat sebesar Rp 5,234,310,000,-, sedangkan hasil perhitungan dari kondisi real di lapangan diperoleh jumlah alat berat, Dump Truck = 30 buah, Vibrator Roller = 1 buah, Eksavator = 2 buah, Wheel Loader = 5 buah, Asphalt Finisher = 1 buah, Pneumatic Tire Roller = 1 buah, Motor Grader = 1 buah, Tandem Roller = 1 buah. Dengan total biaya sewa alat berat sebesar Rp 6,480,501,000.

Kata Kunci : Alat Berat, Optimum

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Persetujuan	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Keaslian.....	iii
Lembar Persembahan	iv
Kata Pengantar	v
Abstraksi	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Umum	5
2.2 Alat Berat.....	6
2.2.1. Dump Truck	6
2.4.2. Tandem Roller	9
2.4.3. Whell Loader	10
2.4.4. Vibrator Roller	11
2.4.5. Exsavator	13
2.4.5.1 Jenis Exsavator	14
2.4.6. Motor grader	15

2.4.7. Asphalt Finisher	16
2.4.8. Pneumatic Tired Rollers	17
2.3 Riset Operasional	18
2.3.1 Sejarah Singkat Perkembangan Penelitian Operasional	19
2.4. Linear Programming	20
2.4.1. Model Program Linier.....	21
2.5. Metode Simpleks.....	22
2.6. Teori Software Quantitative Methods (QM)	24
2.7. Pembiayaan Proyek	27
2.8. Pemilihan Peralatan	30
2.9. Sumber Peralatan.....	32
2.10 Penjadwalan	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Data Proyek	34
3.1.1. Data Alat Berat.....	34
3.1.2. Volume Pekerjaan	34
3.1.3. Time Schudule	35
3.1.4. Gambar Kerja	35
3.2 Metode Analisa Data	35
3.3 Tahapan Analisa	35
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 40
4.1 Identifikasi Data	40
4.1.1. Volume Pekerjaan.....	40
4.1.2. Data alat berat yang digunakan	48
4.1.3. Harga Sewa Alat	50
4.2 Fungsi Tujuan.....	52
4.3 Durasi Waktu Pelaksanaan Proyek.....	55
4.4 Fungsi Pembatas	55
4.5 Analisa LP	61
4.6. Perhitungan Bedasarkan Kondisi Lapangan	64

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
Daftar Pustaka	
Lampiran	

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.4.1	Model Program Linear	21
4.1	Harga Sewa Alat Berat	54
4.2	Fungsi Tujuan	61
4.3	Solusi Program Quantitative Methods (QM)	62
4.4	Hasil Program Quantitative Methods (QM)	63

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Dump Truck	6
2.2	End-Dump	7
2.3	Side-Dump	8
2.4	Bottom-Dump	8
2.5	Tandem Roller	9
2.6	Trax loader & Whell loader	11
2.7	Vibrator Roller	12
2.8	Exsavator	14
2.9	Motor grader	15
2.10	Asphal Finisher	17
2.11	Pneumatic Tired Rollers	18
2.12	Penggunaan Program Quantitative Methods (QM)	24
2.13	Bentuk Analisa Quantitative Methods (QM)	25
2.14	Bagan Alir Memulai Program Quantitative Methods (QM)	26

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Nama Lampiran
Lampiran 1	Gambar Alat Berat Pada Proyek
Lampiran 2	Gambar Hasil Program Quantitative Methods (QM)
Lampiran 3	Volume Pekerjaan
Lampiran 4	Type Cross Section
Lampiran 5	Data Proyek & Analisa Pekerjaan
Lampiran 6	Perhitungan Manual Dengan Menggunakan Metode Simpleks

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 latar Belakang

Proses pengendalian suatu proyek mencakup semua kegiatan – kegiatan yang termasuk dalam daur hidup proyek, sehingga dalam penyelesaian suatu proyek harus melihat pelaksanaannya dengan memperhatikan system pengendalian proyek agar dalam pengendalian dapat mempertimbangkan mengenai sumber daya diantaranya waktu, biaya dan prestasi dari pekerjaan proyek tersebut agar dapat terkontrol.

Pembangunan melibatkan banyak aktivitas. Peralatan memegang peranan yang cukup besar dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi, tetapi juga membutuhkan biaya yang cukup besar untuk memiliki ataupun menyewanya. Dalam suatu proyek waktu penyelesaian yang tepat sangatlah penting sehingga, untuk ,mencapai itu semua keberadaan alat berat menjadi salah satu faktor pendukung yang sangat penting.

Oleh karena itu, penyusun mencoba untuk memperhitungkan jumlah alat berat yang optimum dan biaya yang paling minimum dengan menggunakan metode *linear programming* pada pekerjaan Peningkatan dan Pelebaran jalan Widang – Lamongan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari keterangan diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas anantara lain :

- 1) Berapa alokasi masing – masing alat berat yang optimum ?
- 2) Berapa jumlah biaya sewa alat berat yang optimum ?
- 3) Berapa besar jumlah penghematan biaya yang didapat ?

1.3 Tujuan Penelitian

Bedasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Menentukan alokasi masing – masing alat berat yang optimum yang akan digunakan pada suatu proyek.
- 2) Menentukan jumlah biaya sewa alat berat yang akan digunakan pada suatu proyek

1.4 Batasan Masalah

Dalam mengefektifkan penulisan Laporan Skripsi ini maka ruang lingkup bahasan meliputi :

- a) Penulis hanya memperhitungkan jumlah alat berat yang digunakan pada suatu proyek Peningkatan dan Pelebaran Jalan.
- b) Penulis hanya menentukan jumlah penggunaan dan biaya sewa alat berat hanya pada pekerjaan Peningkatan dan Pelebaran Jalan Widang – Lamongan.

- c) Jumlah alat berat yang digunakan adalah Dump Truck, Asphalt Finisher, Pneumatic Tire Roller, Tandem Roller, Vibrator Roller, wheel Loader, Exsavator, motor Grader, pada proyek Perbaikan dan Pelebaran Jalan.
- d) Harga sewa alat berat berdasarkan data yang didapat pada PT. Baita Sari selaku Kontraktor.
- e) Diasumsikan penggunaan alat berat sesuai jam efektif yaitu 8 jam/hari.
- f) Kapasitas alat berat sudah ditentukan, kecuali jumlah alat berat
- g) Tidak ada kendala pembebasan lahan dilapangan sehingga pelaksanaan tidak perlu dikerjakan secara paralel.
- h) Tidak melakukan analisa pada waktu.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pengambilan judul Skripsi ini adalah :

a. Penulis

Dapat mengetahui cara mengoprasikan metode *linear programming* dalam menentukan jumlah alat berat yang dibutuhkan atau digunakan.

b. Dari segi proyek

Dapat mengevaluasi jumlah alat berat yang optimum yang akan digunakan pada proyek tersebut untuk perencanaan selanjutnya.

c. Dalam bidang keilmuan

Metode ini termasuk wawasan baru dalam pendidikan dan dapat dilanjutkan pada penelitian berikutnya yang lebih detail agar tidak terjadi pembekakan biaya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Umum

Proyek adalah suatu aktivitas yang bertujuan untuk mewujudkan sebuah ide tau gagasan menjadi suatu kenyataan fisik. Dapat dikatakan bahwa proyek adalah proses untuk mewujudkan sesuatu yang ada menjadi ada dengan biaya tertentu dalam batas waktu tertentu.

Perencanaan, penjadwalan, dan pengontrolan proyek merupakan suatu siklus dari manajemen proyek konstruksi. Penjadwalan merupakan fase menerjemahkan suatu perencanaan kedalam diagram – diagram yang sesuai dengan skala waktu. Penjadwalan menentukan kapan aktivitas – aktivitas itu dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber – sumber daya akan diasumsikan waktunya menurut kebutuhan yang ditentukan. Untuk merencanakan dan melukiskan secara grafis aktivitas pelaksanaan terdapat beberapa macam bentuk dan model penjadwalan seperti diagram balok, diagram garis, diagram panah dan lain – lain. Penyediaan sumber daya yang diperlukan harus memenuhi syarat teknis dan pengadaan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan, supaya pekerjaan yang akan berlangsung tidak terlambat dan tidak terjadi waktu tunggu yang pada akhirnya akan menambah waktu proyek secara keseluruhan.

2.2 Alat Berat

2.2.1. Dump Truck

Alat yang khusus digunakan sebagai alat angkut adalah truck sebab: mempunyai kemampuan yang besar, dapat bergerak dengan cepat, punya kapasitas angkut yang besar, dan biaya operasional yang murah. Salah satu syarat yang perlu dipenuhi agar truck dapat digunakan dengan baik, efektif, dan efisien adalah jalan angkut yang cukup rata, kuat, dan keras. Pada jalan angkut dengan kondisi jelek, perlu penggunaan truck-truck cross countrying yang harga dan biaya operasionalnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan truck-truck biasa. Truck jenis ini dalam pekerjaan konstruksi bangunan sipil dikenal dengan nama Dump Truck. Dump Truck dapat menumpahkan muatan secara hidrolis yang menyebabkan satu sisi baknya terangkat, sedangkan satu sisi lainnya berfungsi sebagai sumbu putar atau engsel. Perbandingan bentuk antara truck dan Dump Truck



Gambar 2.1 Dump Truck

Jika dilihat dari cara pengosongan muatan, jenis truck dapat dibedakan menjadi tiga yaitu:

1. End-Dump atau Rear Dump, yaitu Dump Truck dengan cara pengosongan muatan ke belakang
2. Side-Dump, Dump Truck dengan cara pengosongan muatan ke samping,
3. Bottom-Dump, Dump Truck dengan cara pengosongan muatan ke samping.

Perbedaan ke tiga Dump Truck di atas dapat dilihat pada Gambar 2.2, Gambar 2.3 dan Gambar 2.4 yaitu:



Gambar 2.2 End-Dump



Gambar 2.3 Side-Dump



Gambar 2.4 Bottom-Dump

Dari macam macam dump truck, yang digunakan pada proyek ini adalah End-Dump atau Rear Dump, yaitu Dump Truck dengan cara pengosongan muatan ke belakang.

2.2.2. Tandem Roller

Alat yang digunakan untuk memadatkan permukaan jalan yang halus dan rata, seperti pada pemadatan permukaan aspal, beton atau lainnya. Tandem roller ini memberikan lintasan pada setiap rodanya, dengan berat antara 8 sampai 14 ton. Untuk menambah berat roller maka roda besinya diisi dengan air atau pasir sehingga berat mesin gilas tersebut akan bertambah antara 25 sampai 60% dari berat asalnya. Sebaiknya dihindari penggunaan tandem roller pada penggilasan batu keras dan tajam karena akan merusak permukaan pada roller.



Gambar 2.5 Tandem Roller

2.2.3. Wheel Loader

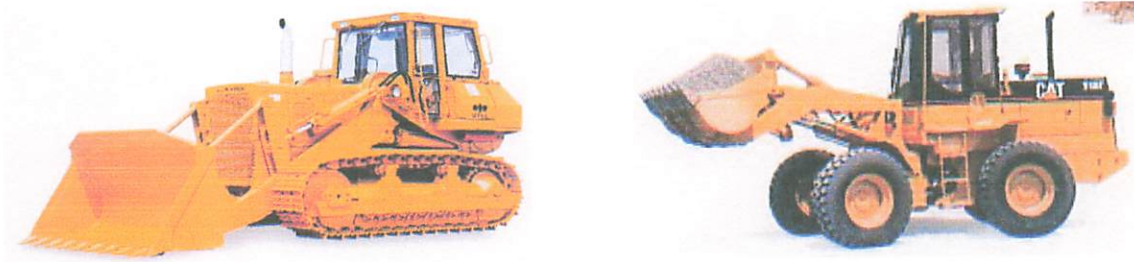
Loader adalah alat yang digunakan untuk pemuatan material kedalam dump truck dan sebagainya. Sebagai movers, loader menggunakan tractor. Disini dikenal dua macam loader (ditinjau dari prime movernya) yaitu :

1. Loader dengan penggerakanya crawler atau disebut trax loader.
2. Loader dengan penggerak ban atau disebut juga wheel loader

Loader didapat dengan menambahkan bucket container yang dipasang di bagian depan konstruksi dari loader tersebut. Bucket digunakan untuk menggali, memuat tanah atau material yang granular, mengangkatnya dan kemudian diangkut untuk kemudian dibuang (dumping) pada suatu ketinggian atau pada dump truck dan sebagainya

Ukuran dari bucket bervariasi antara $\frac{1}{4}$ cuyd sampai dengan 25 cuyd kapasitas munjung yang terbesar. Yang biasa dipakai dan tersedia banyak adalah loader dengan ukuran bucket sampai dengan 5 cuyd. Loader bucket sifatnya lebih permanen dipasang pada tractor daripada pada blade bolldozer. Bucket loader direncanakan untuk membongkar muatan, yang mempunyai ketinggian 8 sampai 15 feet, dengan ketinggian tersebut cukup untuk membongkar muatan kedalam dump truck. Dalam operasi loader, antara posisi memuat dan posisi menbongkar biasanya

memerlukan jarak untuk maneuver, jika jarak ini terbatas akan menimbulkan masalah dalam kinerja loader.



Gambar 2.6 Trax loader & Whell loader

2.2.4. Vibrator Roller

Vibration roller adalah termasuk tandem roller, yang cara pemampatannya menggunakan efek getaran, dan sangat cocok digunakan pada jenis tanah pasir atau keridl berpasir. Efisiensi pemampatan yang dihasilkan sangat baik, karena adanya gaya dinamis terhadap tanah. Butir-butir tanah cenderung akan mengisi bagian-bagian yang kosong yang terdapat di antara butir-butimya. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pemampatan dengan vibration roller ialah frekwensi getaran, amplitude dan gaya sentrifugal .

Versi lain dari tandem roller adalah vibration roler (penggilas getar). Vibration roller mempunyai efisiensi pemadatan yang sangat baik. Alat ini memungkinkan digunakan secara luas dalam tiap jenis pekerjaan pemadatan. Efek yang diakibatkan oleh vibration roller adalah gaya dinamis terhadap tanah. Butir-butir tabah cenderung mengisi bagian-bagian kosong yang terdapat

diantara butir-butirnya. Sehingga akibat getaran ini tanah menjadi padat dengan susunan yang lebih kompak.

Dalam proses pemadatan yang dilakukan dengan menggunakan vibration roller, perlu diperhatikan faktor-faktor :

- Frekuensi getaran
- Amplitudo getaran
- Gaya sentrifugal yang bekerja

Sistem pendorong, vibrasi dan sistem mengemudi dioperasikan oleh tekanan hidrostatis, untuk menjamin penanganan yang termudah.



Gambar 2.7 Vibrator Roller

2.2.5. Exsavator

Exsavator merupakan salah satu alat yang digunakan untuk memindahkan material. Tujuannya adalah untuk membantu dalam melakukan pekerjaan yang sulit agar menjadi lebih ringan dan dapat mempercepat waktu pekerjaan sehingga dapat menghemat waktu. Exsavator banyak digunakan untuk :

1. Menggali parit, lubang dan pondasi.
2. Penghancuran gunung.
3. Meratakan permukaan tanah.
4. Mengangkat dan memindahkan material.
5. Mengeruk sungai.
6. Pertambangan.

2.4.5.1. Jenis Exsavator

Dengan adanya perbedaan dan masing – masing bidang industry, maka perusahaan pembuat exsavator melengkapi unit dan berbagai Jenis exsavator berdasarkan fungsinya. Exsavator diklasifikasikan berdasarkan jenis bucketnya diantaranya sebagai berikut :

1. Standart bucket merupakan jenis yang paling banyak digunakan karena penggunaannya fleksibel untuk beberapa jenis pekerjaan.

2. Ripper bucket cocok digunakan untuk menggali lapisan bebantuan atau tanah liat yang keras. Bucket ini memiliki penetrasi yang cukup dalam.
3. Slope finishing bucket digunakan untuk meratakan permukaan tanah keran memiliki bucket yang datar dan lebar. Biasanya digunakan untuk meratakan jalan, kanal, sisi lereng, sisi sungai.



Gambar 2.8 Eksavator

2.2.6. Motor grader

Motor grader biasanya digunakan untuk alat pembentukan tanah sesuai dengan profil tanah yang dikehendaki. Hal ini menggunakan blade karena suhu dari motor gader dapat diatur sedemikian rupa, kemampuna glade dapat berupa angel dozer,

bulldoze sehingga dapat dikatakan lebih fleksibel dibanding dengan dozer. Penggunaan blade pada motor grader menimbulkan permasalahan tersendiri terhadap roda – roda depan motor grader, sehingga pada motor grader modern roda – roda tersebut dibuat sedemikian rupa agar dapat bekerja fleksibel dengan memiringkan roda – roda bagian depan, sehingga pemiringan roda – roda tersebut dapat memberikan kestabilan dalam pengendalian.



Gambar 2.9 Motor grader

2.2.7. Asphalt Finisher

Asphalt finisher adalah alat untuk menghamparkan campuran aspal yang dihasilkan dari alat produksi aspal. Terdapat dua jenis asphalt finisher yaitu jenis crawler yang menggunakan roda kelabang dan jenis roda karet. Kelebihan dari asphalt finisher roda kelabang adalah dalam hal daya ambang (flotation), traksi, dan penghampirannya lebih halus serta lebih datar dibandingkan asphalt finisher yang menggunakan roda karet dengan ukuran yang sama. Kelebihan dari asphalt finisher roda karet adalah dalam hal manuver yang lebih cepat. Unjuk kerja mekanis yang harus diperhatikan dari asphalt finisher yaitu :

- Hopper yang mempunyai kapasitas yang dapat menampung berbagai ukuran truk.
- Tempat duduk operator yang dapat bergeser ke samping dan dapat dikunci.
- Meskipun umumnya lebar penghamparan kurang lebih 6 meter, tapi masih
- mempunyai tambahan panjang pada endplates yang berguna untuk
- kemampuan penghamparan pada bahu jalan.
- Kemampuan memanjang secara otomatis pada mekanisme screw yang lebih
- baik daripada manual.
- Semua operasi dapat dilaksanakan melalui panel utama



Gambar 2.10 Asphalt Finisher

2.2.8. Pneumatic Tired Rollers

Mesin gilas peneumatik merupakan mesin gilas dengan roda karet yang bertekanan angin, dengan susunan roda depan dan roda belakang berselang – seling agar daerah yang tidak tergilas oleh roda depan akan tergilas oleh roda belakang. Tekanan yang diberikan roda besarnya tergantung dari tekanan angin dari roda, makin kencang tekanan roda terhadap juga semakin berat.

Sehingga besarnya tekanan dapat dilakukan dengan merubah tekanan roda ban tersebut. Alat ini baik sekali digunakan pada pekerjaan pemadatan pada material granular atau digunakan pada pemadatan lapisan hotmix sebagai pakerjaan pemadatan. Untuk memberikan tambahan berat kendaraan, biasanya dinding mesin di isi oleh air atau pasir. Jumlah roda tired roller yang terdapat dilapangan antara 9 sampai 19 roda



Gambar 2.11 Pneumatic Tired Rollers

2.3 Riset Operasional

Riset operasi berusaha memenetapkan arah tindakan terbaik (optimum) dari sebuah masalah keputusan di bawah batasan sumber daya yang terbatas. Istilah riset operasi sering kali diasosiasikan hamper secara eksklusif denga penggunaan teknik – teknik matematis untuk membuat model – model matematis. Secara spesifik, masalah keputusan biayanya mencangkup faktor – faktor penting yang tidak berwujud dan tidak dapat diterjemahkan secara langsung dalabentuk model matematis. Yang paling penting dari faktor – faktor ini adalah kahadieran unsur manusia di setiap lingkungan keputusan. Pada krnyataanya, telah dilaporakan adanya situasi – situasi keputusan dimana pengaruh prilaku manusia bagitu mempengaruhi masalah keputusan sehingga pemecahan yang diperoleh dari model matematis dipandang tidak praktis.

2.3.1 Sejarah Singkat Perkembangan Penelitian Operasional

Pada masa perang dunia II, angkatan perang inggris membentuk suatu *team* yang terdiri atas para ilmuwan untuk mempelajari persoalan – persoalan strategi dan taktik sehubungan dengan serangan – serangan yang dilancarkan musuh terhadap negaranya. Tujuan mereka adalah untuk menentukan penggunaan sumber – sumber kemiliteran yang terbatas, seperti radar dan bomber dengan cara yang paling efektif disebut dengan nama “military operasional research.

Setelah perang dunia II berakhir, operasional research yang lahir di inggris ini berkembang pesat di Amerika karena keberhasilan yang dicapai oleh team operasional research dalam bidang militer ini telah menarik perhatian orang – orang industry. Sedemikian pesat perkembangannya sehingga kini operasional research telah digunakan hampir di seluruh kegiatan, baik diperguruan tinggi, konsultan, rumah sakit, perencana kota, maupun pada kegiatan bisnis.

Sebagai suatu teknik pemecahan masalah, penelitian operasional harus dipandang sebagai suatu ilmu dan seni. Aspek ilmu terletak pada penggunaan teknik – teknik dan algoritma – algoritma matematik untuk memecahkan persoalan yang sering dihadapi, sedangkan sebagai seni ialah karena keberhasilan dari solusi model matematis ini sangat tergantung pada kreativitas dan

kemampuan seseorang sebagai penganalisis dalam pengambilan keputusan (the art of balancing).

2.4 Linier Programming

Keberhasilan sebuah teknik OR pada akhirnya diukur berdasarkan penyebaran penggunaannya sebagai sebuah alat pengambilan keputusan. Sejak diperkenalkan liner programming telah terbukti merupakan salah satu alat riset orasional yang paling efektif. Keberhasilannya berakar dari keliuwesannya dalam menjabarkan situasi kehidupan nyata dibidang - bidang ini : militer, industry, pertanian, tranportasi, ekonomi, kesehatan, dan bahkan ilmu social dan prilaku. Disaming itu tersedianya masalah – masalah LP yang sangat luas merupakan faktor penting dalam tersebarnya penggunaan teknik ini.

Inti dari penggunaan programming linier sebagai sebuah alat pengambilan keputusan, baik dari sudut pandang formulasi maupun pemecahan. Di samping itu, karena penggunaan computer diperlukan untuk memecahkan setiap permasalahan yang berukuran praktis, kesepakatan tertentu harus diamati dalam menetapkan masalah LP dengan tujuan mengurangi pengaruh buruk dari kesalahan pembulatan computer.

2.4.1. Model Program Linier

Tabel 2.1 Model Program Linear

Sumber \ Aktivitas	Pengunaan sumber / unit				Banyaknya sumber yang dapat digunakan
	1	2	.....	n	
1	a_{11}	a_{12}	.....	A_{1n}	b_1
2	A_{21}	a_{22}	.....		b_2
-			.		
-			.		
-			.		
m	a_{m1}	A_{m2}	.....	a_{mn}	b_m
Δz / unit	C_1	C_2	.....	C_n	
Tingkat	X_1	X_2	.....	X_n	

Untuk menjelaskan tabel 2.1, terlebih dahulu kita beri nomor (1, 2, ..., m) untuk sumber dan nomor (1, 2, ..., n) untuk aktivitas. Tentukan x_j sebagai tingkat aktivitas j (sebuah variabel keputusan) untuk $j = 1, 2, \dots, n$ dan z sebagai ukuran keefektifan yang terpilih. Koefisien c_j adalah koefisien keuntungan (ongkos) per unit. Kemudian tentukan b_i sebagai banyaknya sumber i yang dapat digunakan dalam mengalokasikan ($i = 1, 2, \dots, M$). Akhirnya, didefinisikan a_{ij} sebagai banyaknya sumber i yang digunakan/ dikonsumsi oleh masing – masing unit aktivitas j (untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$). Seluruh data digambarkan seperti pada table diatas.

Dengan demikian, kita dapat membuat formulasi model matematis dari persoalan pengalokasian sumber – sumber pada aktivitas – aktivitas sebagai berikut :

Maksimumkan $z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$

Bedasarkan pembatas :

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \leq b_1$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \leq b_2$$

$$a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n \leq b_m$$

Dan

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$$

Istilah yang lebih umum dari program linier adalah sebagai berikut :

- a. Fungsi yang dimaksimumkan / diminimumkan, yaitu $C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$ disebut sebagai fungsi tujuan.
- b. Pembatas – pembatas atau konstrain
- c. Sebanyak m atau konstrain pertaman sering disebut sebagai konstrain fungsional atau pembatas teknologis
- d. Pembatas $X_1 \geq 0$ disebut sebagai kontrain nonnegative.
- e. Variabel X_1 adalah variabel keputusan.
- f. Konstanta – konstanta a_{ij} , b_1 dan c_1 adalah parameter – parameter model.

2.5 Metode Simpleks

Metode simpleks merupakan prosedur aljabar yang bersifat iteratif, yang bergerak selangkah demi selangkah, dimulai dari satu titik ekstrem pada daerah fisibel (ruang solusi) menuju ke titik yang optimum.

Pembahasan ini dimulai dengan pengembangan bentuk standart yang diperlukan untuk mewakili ruang pemecahan LP dengan suatu system persamaan simultan. Pembahasan selebihnya memperhatikan bagaimana pemecahan dasar yang berturut – turut ditentukan secara selektif dengan maksud untuk mencapai titik pemecahan optimum dalam sejumlah terbatas iterasi.

Metode simpleks dibagi menjadi dua metode yaitu :

1. Metode simpleks primal.

Metode simpleks primal dimulai dari suatu pemecahan dasar yang layak (titik ekstrim) dan berlanjut untuk berulang melalui untuk pemecahan dasar yang layak berikutnya samapai titik optimum yang dicapai.

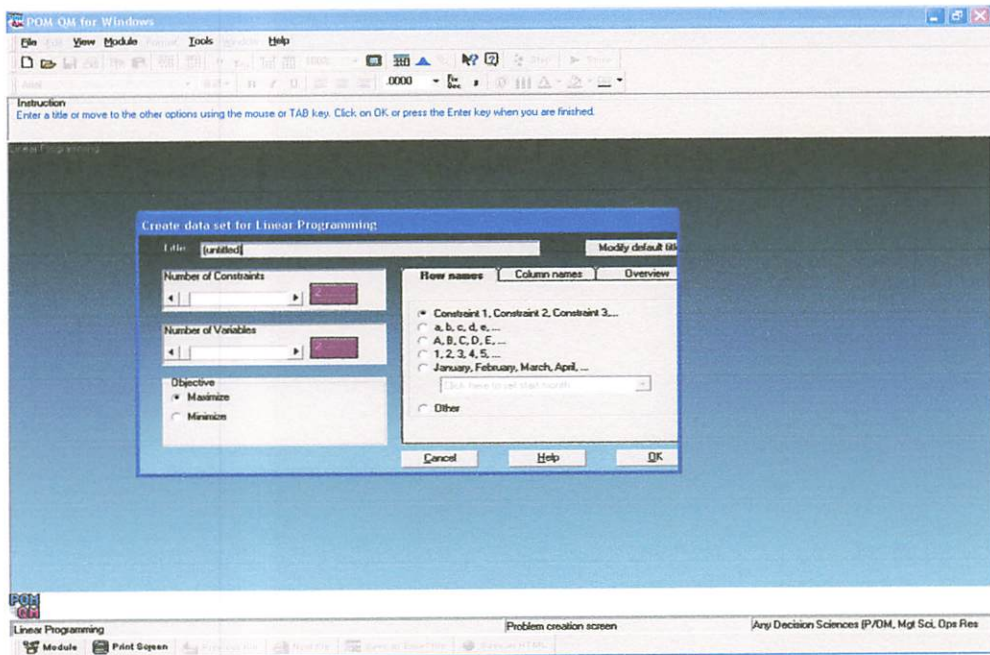
2. Metode simpleks dual

Dalam metode simpleks dual menggunakan variabel buatan untuk memecahkan masalah LP yang tidak memiliki pemecahan dasar awal yang layak dan semuanya adalah slack. Terdapat sekelompok masalah LP yang tidak memiliki pemecahan dasar awal yang layak dan semuanya adalah variabel slack, tetapi dapat dipecahkan tanpa menggunakan variabel buatan. Prosedur untuk memecahkan kelompok masalah ini disebut metode simpleks dual. Dalam metode ini, pemecahan dimulai tidak layak dan

optimum (sebagai mana diperbandingkan dengan metode simpleks primal yang memulai layak tapi nonoptimal).

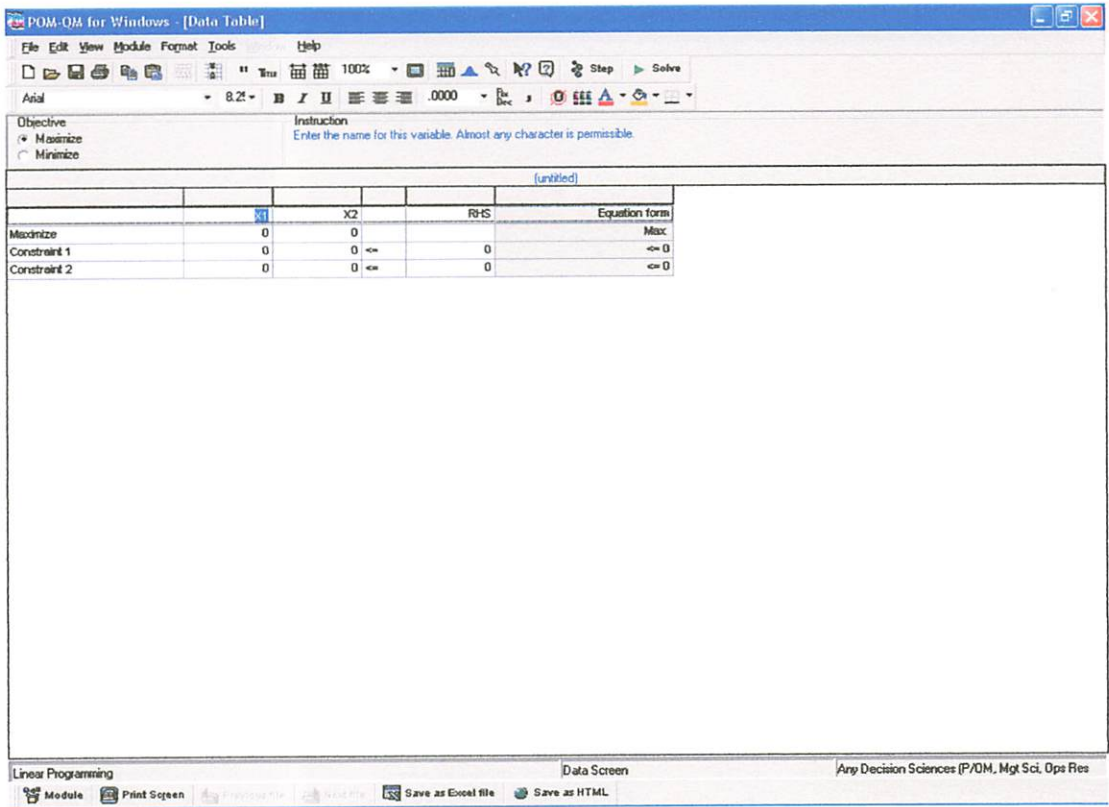
2.6 Teori Software Quantitative Methods (QM)

Awal mulai menjalankan program ini dapat dibbilang cukup sederhana, kita terlebih dahulu menentukan judul, banyaknya batasan, jumlah variabel, dan sasaran. Dalam hal ini sasaran yang dimaksud adalah memaksimumkan / meminimumkan solusi yang akan kita cari. (Lihat gambar 2.12)



Gambar 2.12 Penggunaan Program Quantitative Methods (QM)

Setelah muncul gambar diatas kita dapat menekan tombol OK. Selanjutnya program akan menampilkan table yang berisi sejumlah batasan dan variabel seperti pada gambar 2.13 berikut



Gambar 2.13 Bentuk Analisa Quantitative Methods (QM)

Apabila kita sudah terlanjur menentukan jumlah batasan dan variabel pada awal ternyata masih ada kekurangan variabel atau pun batasan, kita tidak perlu mengulang dari awal, melainkan cukup menekan menu edit pada toolbar dan menambahkan jumlah baris maupun kolom yang kita inginkan. Setelah semua data di input ke dalam Quantitative Methods (QM) kita langsung dapat memproses data – data tersebut dengan menekan tombol SOLVE pada toolbar atau pada keyboard menekan tombol F9.

Adapun data yang dapat dihasilkan pada program Quantitative Methods (QM) tersebut adalah banyaknya peralatan yang digunakan dan banyaknya harga yang harus dikeluarkan.

Semua langkah diatas digambarkan pada diagram alir yang dapat dilihat pada gambar 2.14



Gambar 2.14 Bagan Alir Memulai Program Quantitative Methods (QM)

2.7 Pembiayaan Proyek

Biaya proyek merupakan hal yang penting selain waktu, kedua hal ini berkaitan erat dan dipengaruhi oleh metode pelaksanaan, pemakaian alat, bahan, dan tenaga kerja. Dengan adanya persaingan harga dan tender maka perlu adanya estimasi yang tepat dan akurat, dan harus dimulai sejak pelaksanaan tender, sebb biaya yang disetujui dalam kontrak tidak dapat diubah tanpa sebab yang tepat.

Biaya proyek kontruksi dibagi menjadi dua macam, yaitu sebagai berikut :

1. Biaya Langsung

Biaya langsung berhubungan dengan kontruksi atau alat bangunan yang didapat dengan mengalikan volume pekerjaanya dengan harga satuan perkerjaan tersebut. Biaya langsung terdiri dari :

a. Biaya bahan bangunan

Untuk menghitung biaya langsung mengenai bahan bangunan perlu diperhatikan :

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

b. Upah Buruh

Yang perlu diperhatikan dalam menghitung upah buruh adalah :

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

c. Biaya peralatan

Secara umum biaya peralatan dihitung berdasarkan :

- Biaya pemilikan

Adalah biaya yang diperlukan atau dikeluarkan untuk penguasaan atau kepemilikan alat. Biaya kepemilikan meliputi :

- Biaya investasi, mencakup bunga yang di investasikan, semua jenis pajak yang dibebankan kepada peralatan, asuransi, dan biaya penyimpanan.
- Biaya penyusutan, adalah penurunan nilai suatu peralatan dengan berjalanya waktu pemakaian, kemerosotan, atau penurunnya kebutuhan.

- Biaya operasi

Adalah biaya – biaya yang berkaitan dengan pengoprasian peralatan. Biaya operasi biasanya terjadi

hanya pada waktu peralatan tersebut digunakan saja. Biaya operasional meliputi biaya pemeliharaan dan biaya pemakaian.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi biaya kepemilikan dan biaya operasional, meliputi :

- Harga alat termasuk PPN, bea masuk, angkutan, dan administrasi.
- Kondisi medan kerja.
- Jumlah jam pemakaian.

- **Biaya tidak langsung**

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

- a. Biaya overhead, adalah biaya melampaui batas.
- b. Biaya tak terduga, adalah biaya untuk kejadian yang mungkin bisa terjadi, mungkin tidak terjadi.
- c. Keuntungan, adalah hasil jerih payah dari keahlian ditambah hasil dari faktor resiko.

2.8 Pemilihan Peralatan

Pemilihan peralatan untuk suatu proyek harus dilakukan pada tahap perencanaan dimana jenis, jumlah, dan kapasitas alat merupakan faktor – faktor penentu agar dapat berproduksi seoptimal mungkin dan seefisien mungkin. Apabila terjadi kesalahan dalam pemilihan peralatan maka akan terjadi keterlambatan di dalam pelaksanaan, biaya proyek yang membengkak, dan hasil yang tidak sesuai dengan rencana.

Faktor – faktor yang mempengaruhi pemilihan peralatan adalah :

1. Fungsi yang harus dilaksanakan

Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya, seperti untuk menggali, mengangkut, meratakan permukaan, dan lain – lain.

2. Kapasitas peralatan

Pemilihan alat berat didasarkan pada volume total atau berat material yang harus diangkut. Kapasitas alat yang dipilih harus sesuai sehingga dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan.

3. Cara operasi

Alat berat dipilih berdasarkan arah (horisontal maupun vertikal) dan jarak gerakan, kecepatan, frekuensi gerakan, dan lain – lain.

4. Pembatas dari metode yang dipakai

Pembatas yang mempengaruhi pemilihan alat berat antara lain peraturan lalu lintas, biaya dan pembongkaran. Selain itu metode konstruksi yang dipakai dapat membuat pemilihan alat dapat berubah.

5. Ekonomi

Selain biaya investasi atau biaya sewa peralatan, biaya operasi dan pemeliharaan merupakan faktor penting didalam pemeliharaan alat berat.

6. Jenis proyek

Ada beberapa jenis proyek yang umumnya menggunakan alat berat. Proyek – proyek tersebut antara lain gedung, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi, pembukaan hutan, dam dan lain – lain.

7. Lokasi proyek

Lokasi proyek juga merupakan hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan alat berat. Sebagai contoh lokasi proyek didaratan tinggi memerlukan alat berat yang berbeda dengan lokasi proyek di daratan rendah.

8. Jenis dan daya dukung tanah

Jenis tanah dilokasi proyek dan jenis tanah material yang aka dikerjakan dapat mempengaruhi alat berat yang akan dipakai. Tanah dapat dalam kondisi padat, lepas, keras, atau lebek.

9. Kondisi lapangan

Kondisi dengan medan juga sulit dan medan yang baik merupakan faktor yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

2.9 Sumber Peralatan

Dalam pelaksanaan pembangunan, suatu proyek dapat memperoleh peralatan dengan jalan menyewa maupun membeli. Pada kondisi tertentu, pembelian peralatan akan menguntungkan secara financial, sedangkan pada kondisi yang lain, akan lebih ekonomis dan memuaskan untuk menyewanya.

Terdapat tiga metode yang dapat digunakan dalam penggunaan atau mendapatkan peralatan konstruksi, yaitu :

1. Alat berat yang dibeli oleh kontraktor

Kontraktor bias saja membeli alat berat. Keuntungan dari pembelian alat berat tersebut adalah pemakaian per jam yang sangat kecil jika peralatan tersebut digunakan secara optimal. Dilihat dari segi keuntungan perusahaan, kepemilikan alat berat merupakan salah satu faktor penting karena terkadang pemilik proyek melihat kontraktor berdasarkan alat yang dimiliki.

2. Alat berat yang disewa oleh kontraktor

Alat berat yang disewa pada umumnya dalam jangka panjang waktu yang tidak lama. Metode yang dipilih harus merupakan metode yang akan menghasilkan penggunaan peralatan dengan biaya yang paling rendah. Biaya merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhitungkan, disamping faktor – faktor lain. Faktor yang paling berpengaruh dalam pengambilan keputusan, membeli atau menyewa peralatan, adalah penggunaan

jangka panjang perkiraanya. Jika penggunaannya perkiraanya merupakan penggunaan jangka pendek atau sekali – sekali, maka penyewaan biasanya merupakan pilihan yang paling rendah.

Untuk mendapatkan harga sewa / harga jual peralatan berat tower crane, material lift, concrete pump, maka dilakukan survey terhadap perusahaan (agen) persewaan / penjualan alat berat.

2.10 Penjadwalan

pada sekarang ini banyak sekali program bantu yang digunakan untuk melakukan penjadwalan dalam suatu proyek, misalnya bar chart, primavera dan sebagainya. Namun pada proyek ini penjadwalan menggunakan kurva dalam microsoft excel.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data Proyek

Dalam penyelesaian Skripsi ini data – data yang digunakan adalah sebagai berikut :

3.1.1. Data Alat Berat

Dalam data alat berat ini yang dibutuhkan adalah data spesifikasi dan jumlah yang digunakan khususnya pada pekerjaan struktur, karena data spesifikasi dapat membantu penulis untuk mengetahui kapasitas, jumlah, jangkauan dan kecepatan suatu alat berat dalam pengoprasianya pada suatu proyek.

Alat – alat yang digunakan pada proyek ini seperti Dump Truck, Asphalt Finisher, Pneumatic Tire Roller, Tandem Roller, Vibrator Roller, wheel Loader, Exsavator, motor Grader.

3.1.2. Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan digunakan untuk dapat mengetahui banyaknya pekerjaan yang harus diselesaikan sehingga mempermudah dalam menyipkan bahan atau material yang harus dipergunakan serta alat yang harus ada.

3.1.3. Time Schedule

Untuk mengetahui waktu yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan sehingga penulis dapat lebih mengefektifkan dalam hal ini mempercepat waktu pekerjaan dengan beberapa pertimbangan yaitu masalah biaya yang dikeluarkan.

3.1.4. Gambar Kerja

Gambar kerja bertujuan untuk membantu penulis mengetahui batasan – batasan yang dilaksanakan pada proyek khususnya pada pekerjaan plat lantai.

3.2 Metode Analisa Data

Setelah data – data yang dibutuhkan terkumpul dilakukan analisa berdasarkan pada metode Linier Programming dengan mengelompokkan data – data menjadi variabel pembatas dan penetapan fungsi tujuan yaitu optimasi biaya sewa alat berat pada pekerjaan struktur khususnya pekerjaan plat lantai

3.3 Tahapan Analisa

Pada tahapan analisa ini penulis melakukan beberapa analisa sebagai berikut :

- Pengelompokan data proyek
 - Waktu pelaksanaan
 - Jumlah alat berat
 - Gambar kerja

➤ **Penetapan Fungsi Tujuan**

$$Z_{(\min)} = ax_1 + bx_2 + cx_3 + dx_4 + ex_5 + fx_6 + gx_7 + hx_8$$

Keterangan : $Z_{(\min)}$: **Biaya**

x_1 : **Dump Truck**

x_2 : **Tandem Roller**

x_3 : **Whell Loader**

x_4 : **Vibrator Roller**

x_5 : **Exsavator**

x_6 : **Motor Greader**

x_7 : **Asphal Finisher**

x_8 : **Pneumatic Tire Roller**

a : **Sewa alat Dump Truck (hari)**

b : **Sewa alat Tandem Roller (hari)**

c : **Sewa alat whell Loader (hari)**

d : **Sewa alat Vibrator Roller (hari)**

e : **Sewa alat Exsavator (hari)**

f : **Sewa alat Motor Greader (hari)**

g : **Sewa alat Asphal Finisher (hari)**

h : **Sewa alat Pneumatic Tire Roller (hari)**

➤ **Pembatas**

a. **Jumlah Alat**

Bedasarkan pada data proyek yang diperoleh bahwa jumlah alat berat .Sehingga dalam batasan dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$X_1 \leq (\text{jumlah Dump Truck})$$

$$X_2 \leq (\text{jumlah Tandem Roller})$$

$$X_3 \leq (\text{jumlah Whell Loader})$$

$$X_4 \leq (\text{jumlah Vibrator Roller})$$

$$X_5 \leq (\text{jumlah Exsavator})$$

$$X_6 \leq (\text{jumlah Motor Greader})$$

$$X_7 \leq (\text{jumlah Asphal Finisher})$$

$$X_8 \leq (\text{jumlah Pneumatic Tire Roller})$$

b. **Kapasitas Alat**

Bedasarkan pada data peoyek yang diperoleh bahwa kapasitas dari masing – masing alat yang digunakan adalah Dump Truck= ton, Vibrator Roller = m^3 , Exsavator = m^3 Whell Loader = ton^3 , Asphal Finisher = ton, Pneumatic Tire Roller = ton, Three Wheel Roller = ton, Motor Greader = Hp, sehingga dalam batasan diformulasikan :

$$X_a \leq (\text{kapasitas alat Dump Truck})$$

$$X_b \leq (\text{kapasitas alat Tandem Roller})$$

$$X_c \leq (\text{kapasitas alat Whell loader})$$

$X_d \leq$ (kapasitas alat Vibrator Roller)

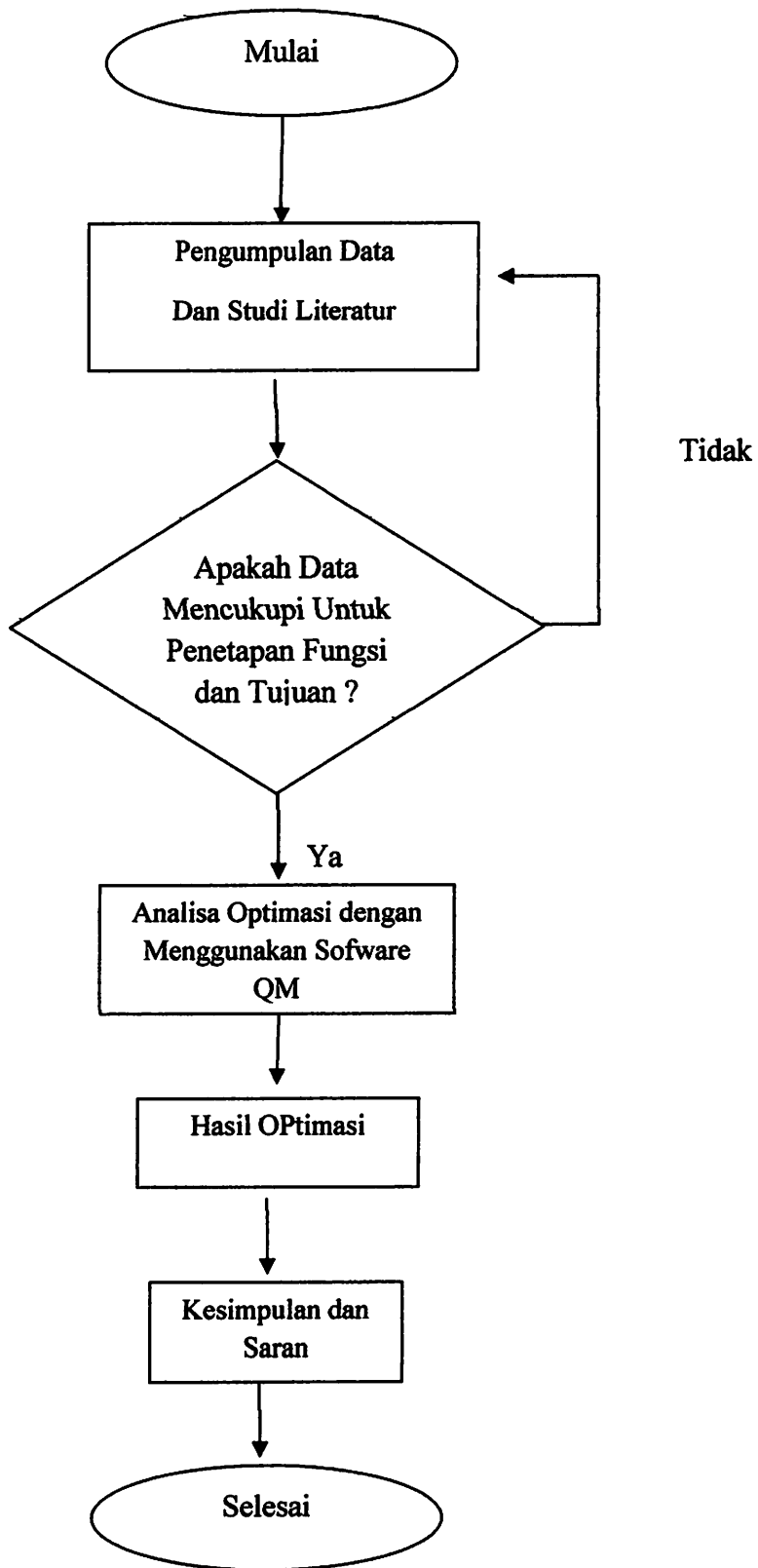
$X_e \leq$ (kapasitas alat Esavator)

$X_f \leq$ (kapasitas alat Motor Grader)

$X_g \leq$ (kapasitas alat Asphal Finisher)

$X_h \leq$ (kapasitas alat Pneumatic Tire Roller)

Semua langkah diatas digambarkan pada diagram alir studi yang dapat dilihat pada gamabr 3.1



Gambar 3.1 Bagan Alir Studi

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Data

Pada bab ini penulis mengolah data – data yang dicantumkan pada bab sebelumnya, adapun data – data tersebut adalah :

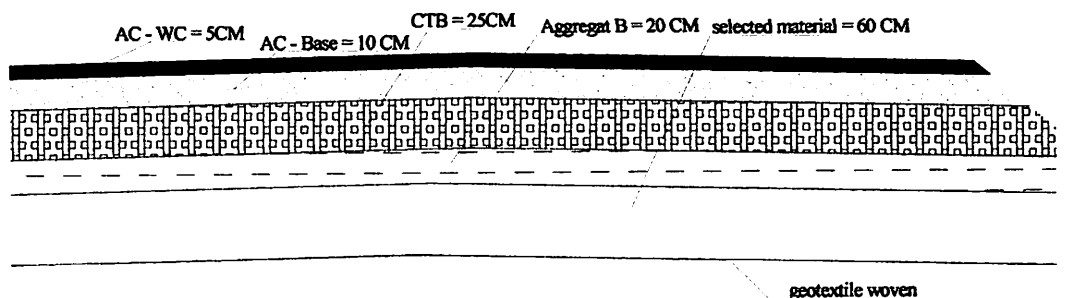
4.1.1. Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan yang akan digunakan dalam mengolah data – data adalah volume pekerjaan Peningkatan dan Pelebaran Jalan widang – lamongan dengan panjang sampai dengan Sta 0+00 – 4+750 (Perhitungan selengkapnya pada lampiran)

a. Volume Type I

Panjang jalan antara Sta. 0+00 – Sta. 0+200 dan Sta. 4+500 – 4+750.

Dengan gambar sebagai berikut :



1. Geotekstil

$$\text{Panjang} = 425 \text{ m} \times \text{lebar } 11.25 \text{ m} = 4781.25 \text{ m}^2$$

2. Material pilihan

$$\text{Panjang} = 425 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{tebal } 0.6 \text{ m} = 2103.75 \text{ m}^3$$

3. Agregat B

$$\text{Panjang } 425 \text{ m} \times \text{lebar } 9.5 \times \text{tebal } 0.2 \text{ m} = 807.75 \text{ m}^3$$

4. CTB

$$\text{Panjang } 425 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \times \text{tebal } 0.25 \text{ m} = 876.5625 \text{ m}^3$$

5. AC – Base

$$\text{Panjang } 425 \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{tebal } 0.1 \text{ m} = 350.625 \text{ m}^3$$

6. AC – WC

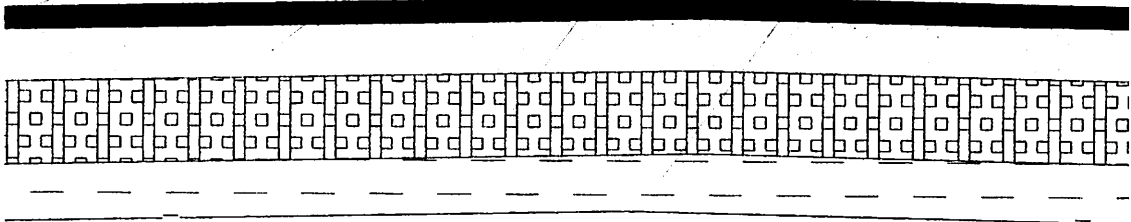
$$\text{Panjang } 4.25 \text{ m} \times \text{lebar } 15 \text{ m} = 6375 \text{ m}^2$$

b. Volume Type II

Panjang jalan antara Sta. 0+200 – Sta. 0+250 dan Sta. 1+275 – 1+500.

Dengan gambar sebagai berikut :

AC - WC = 5CM AC - Base = 10 CM CTB = 25CM Agregat B = 20 CM



1. Geotekstil = -

2. Material pilihan = -

3. Agregat B =

$$\text{Panjang } 275 \text{ m} \times \text{lebar } 2 \text{ m} \times \text{tebal } 0.2 \text{ m} = 110 \text{ m}^3$$

4. CTB

$$\text{Panjang } 275 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \times \text{tebal } 0.25 \text{ m} = 567.1875 \text{ m}^3$$

5. AC – Base

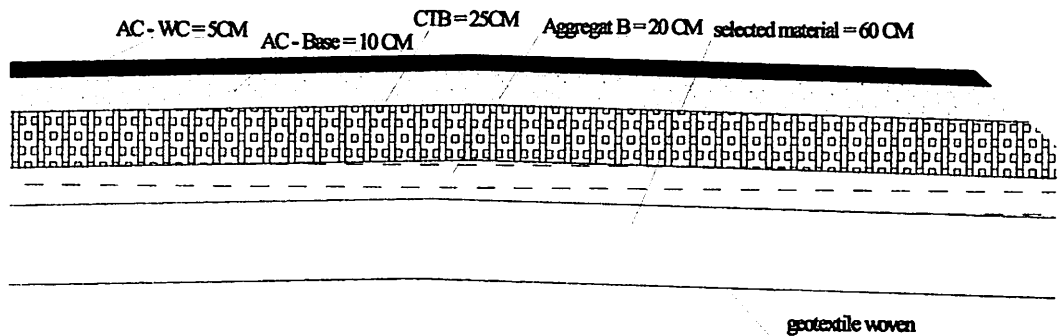
$$\text{Panjang } 275 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \times \text{tebal } 0.1 \text{ m} = 226.875 \text{ m}^3$$

6. AC – WC

$$\text{Panjang } 2758 \text{ m} \times \text{lebar } 16.5 \text{ m} \times \text{tebal } 0.05 \text{ m} = 4537.5 \text{ m}^2$$

c. Volume Type III

Panjang jalan antara Sta. 0+250 – Sta. 0 + 500 dan Sta. 0 + 750 – 1 + 275 dan Sta. 1 + 500 – Sta. 1 + 800 dan Sta. 1+900 – Sta. 2 + 450 . Dengan gambar sebagai berikut :



1. Geotekstil

$$\text{Panjang } 1625 \text{ m} \times \text{lebar } 11.25 = 18281.25 \text{ m}^2$$

2. Material pilihan

$$\text{Panjang } 1625 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{tebal } 0.6 \text{ m} = 8043.75 \text{ m}^3$$

3. Agregat B

$$\text{Panjang } 1625 \text{ m} \times 10.25 \times \text{tebal } 0.2 \text{ m} = 3331.25 \text{ m}^3$$

4. CTB

$$\text{Panjang } 1625 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{tebal } 0.25 \text{ m} = 3351.5625 \text{ m}^3$$

5. AC – Base

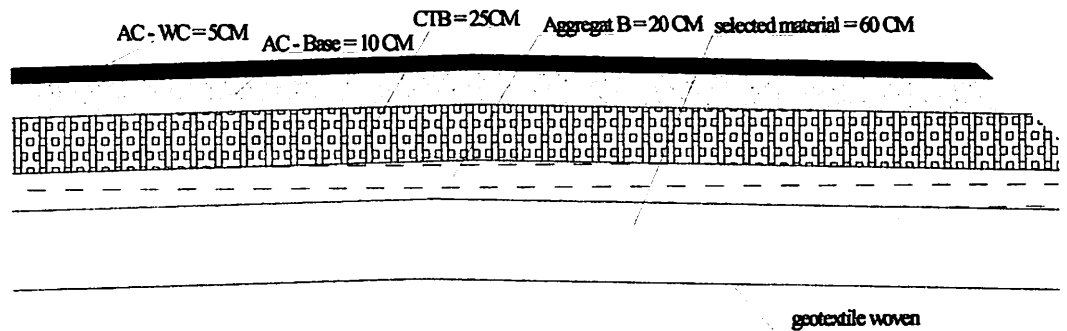
$$\text{Panjang } 1625 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{tebal } 0.1 \text{ m} = 1340.625 \text{ m}^3$$

6. AC – WC

$$\text{Panjang } 1625 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} = 26812.5 \text{ m}^2$$

d. Volume Type IV

Panjang jalan antara Sta. 0+500 – Sta. 0+625. Dengan gambar sebagai berikut :



1. Geotekstil

$$\text{Panjang } 125 \text{ m} \times \text{lebar } 11.25 \text{ m} = 1406.25 \text{ m}^2$$

2. Material pilihan

$$\text{Panjang } 125 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{tebal } 0.6 \text{ m} = 618.75 \text{ m}^3$$

3. Agregat B

$$\text{Panjang } 125 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{tebal } 0.2 \text{ m} = 206.25 \text{ m}^3$$

4. CTB

$$\text{Panjang } 125 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{tebal } 0.25 \text{ m} = 257.8125 \text{ m}^3$$

5. AC – Base

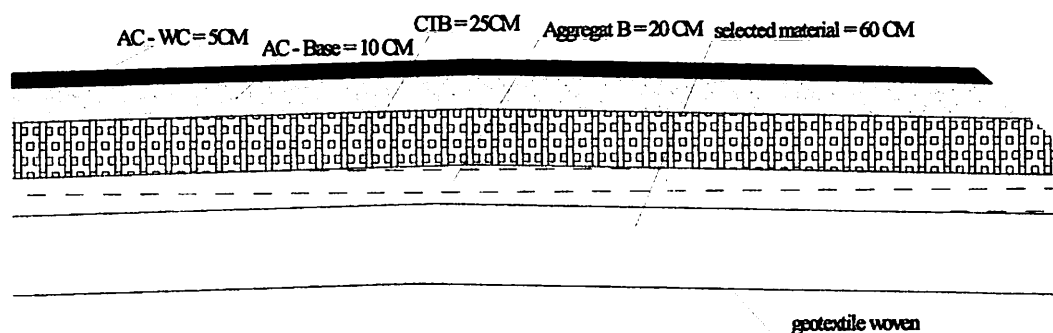
$$\text{Panjang } 125 \text{ m} \times \text{lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{tebal } 0.1 \text{ m} = 103.125 \text{ m}^3$$

6. AC – WC

$$\text{Panjang } 125 \text{ m} \times \text{lebar } 15 \text{ m} \times \text{tebal } 0.05 \text{ m} = 1875 \text{ m}^2$$

e. Volume Type V

Panjang jalan antara Sta. 1+800 – Sta. 1+900 Dengan gambar sebagai berikut :



1. Geotekstil

$$\text{Panjang } 100 \text{ m} \times \text{ lebar } 11.25 \text{ m} = 1125 \text{ m}^2$$

2. Material pilihan

$$\text{Panjang } 100 \text{ m} \times \text{ lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{ tebal } 0.6 \text{ m} = 495 \text{ m}^3$$

3. Agregat B

$$\text{Panjang } 100 \text{ m} \times \text{ lebar } 10.25 \text{ m} \times \text{ tebal } 0.2 \text{ m} = 205 \text{ m}^3$$

4. CTB

$$\text{Panjang } 100 \text{ m} \times \text{ lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{ tebal } 0.25 \text{ m} = 206.25 \text{ m}^3$$

5. AC – Base

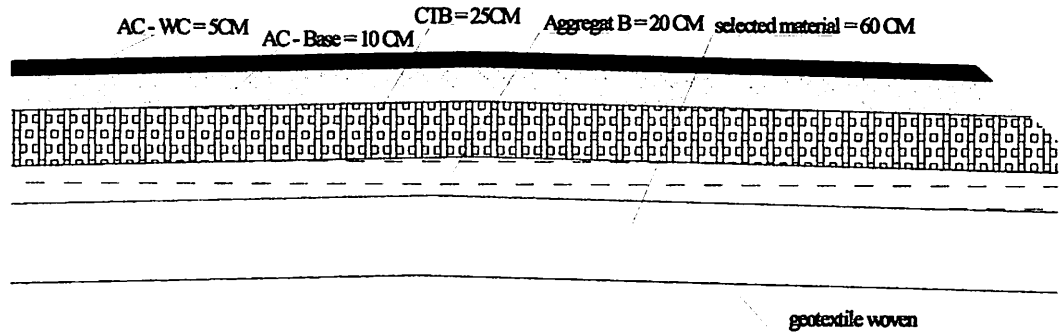
$$\text{Panjang } 100 \text{ m} \times \text{ lebar } 8.25 \text{ m} \times \text{ tebal } 0.1 \text{ m} = 82.5 \text{ m}^3$$

6. AC – WC

$$\text{Panjang } 100 \text{ m} \times \text{ lebar } 15 \text{ m} \times \text{ tebal } 0.05 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$$

f. Volume Type VI

Panjang jalan antara Sta. 2+450 – Sta. 2+550 dan Sta. 2+625 – 2+700 dan Sta. 3+275 – Sta. 3+725 Dengan gambar sebagai berikut :



1. Geotekstil

$$\text{Panjang } 625 \text{ m} \times \text{lebar } 10 \text{ m} = 6250 \text{ m}^2$$

2. Material pilihan

$$\text{Panjang } 625 \text{ m} \times \text{lebar } 7 \text{ m} \times \text{tebal } 0.6 \text{ m} = 2625 \text{ m}^3$$

3. Agregat B

$$\text{Panjang } 625 \text{ m} \times \text{lebar } 9 \text{ m} \times \text{tebal } 0.2 \text{ m} = 1125 \text{ m}^3$$

4. CTB

$$\text{Panjang } 625 \text{ m} \times \text{lebar } 7 \text{ m} \times \text{tebal } 0.25 \text{ m} = 1093.75 \text{ m}^3$$

5. AC – Base

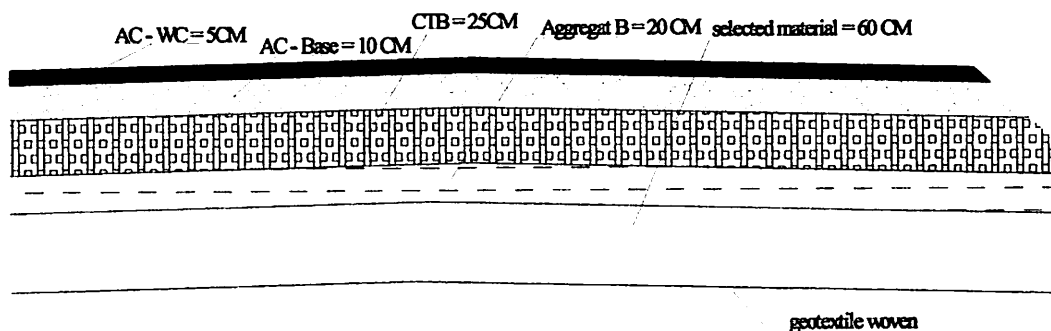
$$\text{Panjang } 625 \text{ m} \times \text{lebar } 7 \text{ m} \times \text{tebal } 0.1 \text{ m} = 437.5 \text{ m}^3$$

6. AC – WC

$$\text{Panjang } 625 \text{ m} \times \text{lebar } 15 \text{ m} \times \text{tebal } 0.05 \text{ m} = 937.5 \text{ m}^3$$

g. Volume Type VII

Panjang jalan antara Sta. 2+550 – Sta. 2+625 dan Sta. 2+700 – 3+275 dan
Sta 4+100 – Sta 4+325. Dengan gambar sebagai berikut :



1. Geotekstil

$$\text{Panjang } 875 \text{ m} \times \text{lebar } 9.5 \text{ m} = 8312.5 \text{ m}^2$$

2. Material pilihan

$$\text{Panjang } 875 \text{ m} \times \text{lebar } 6.5 \text{ m} \times \text{tebal } 0.6 \text{ m} = 3412.5 \text{ m}^3$$

3. Agregat B

$$\text{Panjang } 875 \text{ m} \times \text{lebar } 8.5 \text{ m} \times \text{tebal } 0.2 \text{ m} = 1487.5 \text{ m}^3$$

4. CTB

$$\text{Panjang } 875 \text{ m} \times \text{lebar } 6.5 \text{ m} \times \text{tebal } 0.25 \text{ m} = 1421.875 \text{ m}^3$$

5. AC – Base

$$\text{Panjang } 875 \text{ m} \times \text{lebar } 6.5 \text{ m} \times \text{tebal } 0.1 \text{ m} = 568.75 \text{ m}^3$$

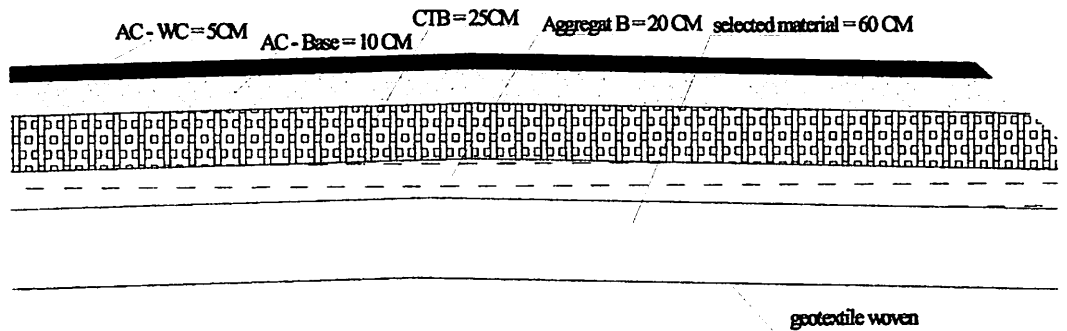
6. AC – WC

$$\text{Panjang } 875 \text{ m} \times \text{lebar } 14 \text{ m} \times \text{tebal } 0.05 \text{ m} = 12250 \text{ m}^2$$

h. Volume Type VIII

Panjang jalan antara Sta. 3+725 – Sta. 4+100 dan Sta. 4+325 – 4+500.

Dengan gambar sebagai berikut :



1. Geotekstil

Panjang 550 m x lebar 11.25 m = 6187.5 m²

2. Material pilihan

Panjang 550 m x lebar 8.25 m x tebal 0.6 m = 2722.5 m³

3. Agregat B

Panjang 550 m x lebar 10.25 m x tebal 0.2 m = 1127.5 m³

4. CTB

Panjang 550 m x lebar 8.25 m x tebal 0.25 m = 1134.375 m³

5. AC – Base

Panjang 550 m x lebar 8.25 m x tebal 0.1 m = 453.75 m³

6. AC – WC

Panjang 550 m x lebar 15 m = 8250 m²

4.1.2. Data alat berat yang digunakan

Alat – alat yang digunakan pada pekerjaan Peningkatan dan Pelebaran Jalan Widang – Lamongan, diperlukan data – data alat berat seperti kapasitas dan jumlah alat yang digunakan untuk membantu penyelesaian pekerjaan dilapangan. Adapun alat – alat yang dipakai senagai berikut :

a. Dump Truck

- Kapasitas = 6 – 8 m³ (Kondisi paling rawan)
- Jumlah = 30 (Dump truck yang digunakan)

Jenis material yang diangkut oleh Dump Truck pada proyek ini adalah Material CTB, Material pilihan.

b. Vibrator Roller

- Kapasitas = 12 ton (Kondisi paling rawan)
- Jumlah = 1 (Vibrator Roller yang digunakan)

Alat Vibrator Roller pada proyek ini digunakan untuk pemadatan AC – Base.

c. Eksavator

- Kapasitas = 0.6 m³ (Kondisi paling rawan)
- Jumlah = 2 (Eksavator yang digunakan)

Alat Eksavator pada proyek ini digunakan untuk penghamparan material pilihan dan mengangkut hasil bongkahan aspal.

d. Whell Loader

- Kapasitas = 1.5 m³ (Kondisi paling rawan)
- Jumlah = 5 (Whell Loader yang digunakan)

Wheel Loader adalah alat yang digunakan untuk pemuatan material ke dalam dump truck.

e. Asphalt Finisher

- Kapasitas = 6 ton (Kondisi paling rawan)
- Jumlah = 4 (Asphalt Finisher yang digunakan)

Asphalt Finisher adalah alat untuk menghamparkan campuran aspal yang dihasilkan dari alat produksi aspal.

f. Pneumatic Tire Roller

- Kapasitas = 10 ton (Kondisi paling rawan)
- Jumlah = 4 (Pneumatic Tire Roller yang digunakan)

Pneumatic Tire Roller digunakan pada pekerjaan pemadatan pada material granular atau digunakan pada pemadatan lapisan hotmix sebagai pekerjaan pemadatan.

g. Motor Grader

- Kapasitas = 100 Hp (Kondisi paling rawan)
- Jumlah = 1 (Motor Grader yang digunakan)

Motor Grader adalah alat yang digunakan untuk pembentukan tanah sesuai dengan profil tanah yang dikehendaki.

h. Tandem Roller

- Kapasitas = 10 ton (Kondisi paling rawan)
- Jumlah = 4 (Tandem Roller yang digunakan)

Tandem Roller adalah Alat yang digunakan untuk memadatkan permukaan jalan yang halus dan rata, seperti pada pemadatan permukaan aspal.

4.1.3. Harga Sewa Alat

a. Dump Truck

Harga sewa alat dari dump truck Rp. 6,324,660 ,- / Bulan berdasarkan data yang didapat pada PT. Baita Sari selaku Kontraktor, sehingga didapat

harga sewa perhari sebesar Rp. $\frac{\text{Harga sewa alat}}{\text{Tot.Hari 1 bulan}} = \frac{6.324.660}{30} = 210.822 = \text{Rp}$

210,900,- / Hari

b. Vibrator Roller

Harga sewa alat dari Vibrator Roller Rp. 7,173,360,- / Bulan berdasarkan data yang didapat pada PT. Baita Sari selaku Kontraktor, sehingga didapat

harga sewa perhari sebesar Rp. $\frac{\text{Harga sewa alat}}{\text{Tot.Hari 1 bulan}} = \frac{7.173.360}{30} = 239.112 =$

239,200,- / hari.

c. Eksavator

Harga sewa alat dari Eksavator Rp. 8,929,530,- / Bulan berdasarkan data yang didapat pada PT. Baita Sari selaku Kontraktor, sehingga didapat

harga sewa perhari sebesar Rp. $\frac{\text{Harga sewa alat}}{\text{Tot.Hari 1 bulan}} = \frac{8.929.530}{30} = 297.651- =$

297,700,- / hari.

d. Whell Loader

Harga sewa alat dari Whell Loader Rp. 10,272,750,- / Bulan berdasarkan data yang didapat pada PT. Baita Sari selaku Kontraktor, sehingga didapat

harga sewa perhari sebesar Rp . $\frac{\text{Harga sewa alat}}{\text{Tot.Hari 1 bulan}} = \frac{10.272.750}{30} = 342.425 =$
342,500,- / hari.

e. Asphalt Finisher

Harga sewa alat dari Asphalt Finisher Rp. 5,991,540- / Bulan berdasarkan data yang didapat pada PT. Baita Sari selaku Kontraktor, sehingga didapat harga sewa perhari sebesar Rp . $\frac{\text{Harga sewa alat}}{\text{Tot.Hari 1 bulan}} = \frac{5.991.540}{30} = 199.718 =$
199,800,- / hari.

f. Pneumatic Tire Roller

Harga sewa alat dari Pneumatic Tire Roller Rp. 5,136,030,- / Bulan berdasarkan data yang didapat pada PT. Baita Sari selaku Kontraktor, sehingga didapat harga sewa perhari sebesar Rp $\frac{\text{Harga sewa alat}}{\text{Tot.Hari 1 bulan}} =$
 $\frac{5.136.030}{30} = 171.201 - = 171,300,- / \text{hari.}$

g. Motor Greader

Harga sewa alat dari Motor Greader Rp. 10,234,590,- / Bulan berdasarkan data yang didapat pada PT. Baita Sari selaku Kontraktor, sehingga didapat harga sewa perhari sebesar Rp $\frac{\text{Harga sewa alat}}{\text{Tot.Hari 1 bulan}} = \frac{10.234.590}{30} = 341.153 =$
341,200,- / hari.

h. Tandem Roller

Harga sewa alat dari Tandem Roller Rp. 5,021,280- / Bulan berdasarkan data yang didapat pada PT. Baita Sari selaku Kontraktor, sehingga didapat harga sewa perhari sebesar Rp $\frac{\text{Harga sewa alat}}{\text{Tot.Hari 1 bulan}} = \frac{5.021.280}{30} = 167.376 =$
167,400,- / hari.

4.2 Fungsi Tujuan

Dalam penyelesaian masalah menggunakan program linear terlebih dahulu kita membuat suatu persamaan sebagai suatu fungsi tujuan, adapun fungsi tersebut dapat dituliskan secara sistematis sebagai berikut :

$$Z = a.X_1 + b.X_2 + c.X_3 + d.X_4 + e.X_5 + f.X_6 + g.X_7 + h.X_8$$

Keterangan : Z : Biaya sewa alat (hari)

X₁ : Dump Truck

- X₁ < 30 (Jumlah alat yang dimiliki)
- X₁ < 6 - 8 m³ (Kapasitas paling rawan)

a : Jumlah Alat

X₂ : Vibrator Roller

- X₂ < 1 (Jumlah alat yang dimiliki)
- X₂ < 10 ton (Kapasitas paling rawan)

b : Jumlah Alat

X₃ : Eksavator

- X₃ < 2 (Jumlah alat yang dimiliki)
- X₃ < 0.6 m³ (Kapasitas paling rawan)

c : Jumlah Alat

X₄ : Wheel Loader

- X₄ < 5 (Jumlah alat yang dimiliki)

- $X_4 < 1.5 \text{ m}^3$ (Kapasitas paling rawan)

d : Jumlah Alat

X_5 : Asphalt Finisher

- $X_4 < 4$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $X_4 < 6 \text{ ton}$ (Kapasitas paling rawan)

e : Jumlah Alat

X_6 : Pneumatic Tire Roller

- $X_4 < 4$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $X_4 < 10 \text{ ton}$ (Kapasitas paling rawan)

f : Jumlah Alat

X_7 : Motor Greader

- $X_4 < 1$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $X_4 < 100 \text{ Hp}$ (Kapasitas paling rawan)

g : Jumlah Alat

X_8 : Tandem Roller

- $X_4 < 4$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $X_4 < 10 \text{ ton}$ (Kapasitas paling rawan)

h : Jumlah Alat

Bedasarkan jumlah alat dan harga sewa alat berat diatas dapat dijabarkan secara terperinci nilai – nilai dari penjelasan fungsi tujuan diatas. Nilai ini didasarkan data proyek yang telah digunakan dalam pelaksanaan proyek tersebut :

Tabel 4.1 Harga Sewa Alat Berat

No	Alat Berat	Jumlah Alat	Harga Sewa / Hari
1	Dump Truck	30	Rp. 210,900
2	Vibrator Roller	1	Rp. 239,200
3	Exsavator	2	Rp. 297,700
4	Whell Loader	5	Rp. 199,800
5	Asphal Finisher	4	Rp. 342,500
6	Pneumatic Tire Roller	4	Rp. 171,300
7	Motor Greader	1	Rp. 341,200
8	Tandem Roller	4	Rp. 167,400

Sumber : PT. Baita Sari

4.3 Durasi Waktu Pelaksanaan Proyek

Lama waktu pelaksanaan pekerjaan Peningkatan dan Pelebaran jalan adalah 570 hari untuk pekerjaan pengikatan dan pelebaran jalan Widang – Lamongan.

Oleh karena itu penentuan waktu penjadwalan penentuan kapan aktivitas – aktivitas itu dimulai dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber – sumber daya akan dapat disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan , sehingga pekerjaan – pekerjaan yang telah ditargetkan untuk dapat diselesaikan dapat terpenuhi.

4.4 Fungsi Pembatas

Fungsi pembatas sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil yang tidak melebihi dari data – data yang sudah ditentukan selama proyek berjalan. Adapun data – data yang akan dipergunakan sebagai batasan adalah .

a. Volume

Volume yang dipergunakan berdasarkan data – data yang diperoleh diatas adalah volume pekerjaan peningkatan dan pelebaran jalan yang meliputi volume Geotextile Women, volume Material pilihan, volume Agregat B, volume CTB, volume AC – Base, volume AC – WC.

- Volume Geotextile Women = $46343.75 \text{ m}^2 = 463437.5 \text{ m}^3$
- Volume Material Pilihan = 20021.25 m^3
- Volume Agregat B = 8290 m^3
- Volume CTB = 8342.1875 m^3

- Volume AC – Base = 3336.875 m³
- Volume AC – WC = 66437.5 m² = 664375 m³

Jadi, volume total dari keseluruhan volume yang digunakan adalah :

$$\text{Volume Total} = 1167802.813 \text{ m}^3$$

b. Volume Perhari

Volume yang digunakan dalam waktu satu hari harus kurang dari volume perhari dari total volume sehingga dapat diketahui

$$\text{Volume Perhari} = \frac{\text{Vol.total}}{\text{Tot.hari}} = \frac{1167802.813}{570} = 2048.777^3/\text{hari}$$

c. Kapasitas Alat Berat

- Dump Truck = 6 – 8 m³
- Vibrator Roller = 4152 m³
- Exsavator = 0.6 m³
- Whell Loader = 1.5 m³
- Asphalt Finisher = 3460 m³
- Pneumatic Tire Roller = 3460 m³
- Motor Greader = 3460 m³
- Tandem Roller = 3460 m³

d. Jumlah Alat Berat

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1. Dump Truck | = 30 buah |
| 2. Vibrator Roller | = 1 buah |
| 3. Exsavator | = 2 buah |
| 4. Whell Loader | = 5 buah |
| 5. Asphalt Finisher | = 4 buah |
| 6. Pneumatic Tire Roller | = 4 buah |
| 7. Motor Greader | = 1 buah |
| 8. Tandem Roller | = 4 buah |

Fungsi pembatas

Bedasarkan data yang ada dapat diketahui bahwa batasan yang diperoleh dari volume total pekerjaan = 1167802.813 m³ dimana total volume tersebut terdiri dari beberapa volume yaitu Volume Geotextile Women, Volume Material Pilihan, Volume Agregat B, Volume CTB, Volume AC – Base, Volume AC – WC.

1. Bedasarkan data yang ada dapat diketahui bahwa batasan yang diperoleh baik dari volume total pekerjaan 1167802.813 m³, dimana semua alat berat bekerja, seperti Dump Truck = 8 m³, Vibrator Roller = 4152 m³, Exsavator = 0.6 m³, Whel Loader 1.5 m³, Asphalt Finisher = 3460 m³, Pneumatic Tire Roller = 3460 m³, Motor Greader = 3460 m³, Tandem Roller = 3460 m³. Maka didapat persamaan 1.

$$\begin{aligned} & \triangleright 8 X_1 + 4152 X_2 + 0.6 X_3 + 1.5 X_4 + 3460 X_5 + 3460 X_6 + 3460 X_7 + \\ & 3460 X_8 < 1167802.813 \quad (\text{Vol. Total}) \end{aligned}$$

2. Batasan yang diperoleh dari volume Material Pilihan = 20021.25 m³, dimana alat yang dipakai Dump Truck yang mempunyai kapasitas 8 m³, Motor Grader = 3460 m³, Exsavator = 0.6 m³, Whell Loader = 1.5 m³, Tandem Roller = 3460 m³, sehingga didapat persamaan 2.

$$\begin{aligned} & \triangleright 8 X_1 + 0 X_2 + 0.6 X_3 + 1.5 X_4 + 3460 X_5 + 0 X_6 + 0 X_7 + 3460 X_8 < \\ & 20021.25 \quad (\text{Vol. Material Pilihan}) \end{aligned}$$

3. Batasan yang diperoleh dari volume Agregat B = 8290 m³, dimana alat yang dipakai Dump Truck yang mempunyai kapasitas 8 m³, Motor Grader = 3460 m³, Whell Loader = 1.5 m³, Tandem Roller = 3460 m³. Sehingga didapat persamaan 3.

$$\begin{aligned} & \triangleright 8 X_1 + 0 X_2 + 0.6 X_3 + 1.5 X_4 + 0 X_5 + 3460 X_6 + 3460 X_7 + 3460 X_8 < \\ & 8290 \quad (\text{Vol. Agregat B}) \end{aligned}$$

4. Batasan yang diperoleh dari volume CTB = 8342.1875 m³, dimana alat yang dipakai Dump Truck yang mempunyai kapasitas 8 m³, Whell Loader = 1.5 m³, Motor Grader = 3460 m³, Asphalt Finisher = 3460 m³, Vibrator Roller = 4152 m³ sehingga didapat persamaan 4

$$\begin{aligned} & \triangleright 8 X_1 + 4152 X_2 + 0 X_3 + 1.5 X_4 + 3460 X_5 + 0 X_6 + 3460 X_7 + 0 X_8 < \\ & 8342.1875 \quad (\text{Vol. CTB}) \end{aligned}$$

5. Batasan yang diperoleh dari volume AC – Base = 3336.875 m³, dimana alat yang dipakai Dump Truck yang mempunyai kapasitas 8 m³, Asphalt Finisher = 3460 m³, Pneumatic Tire Roller = 3460 m³, sehingga didapat persamaan 5

$$\begin{aligned} &\triangleright 8 X_1 + 0 X_2 + 0 X_3 + 0 X_4 + 3460 X_5 + 3460 X_6 + 0 X_7 + 0 X_8 < \\ &3336.875 \quad (\text{Vol. AC - Base}) \end{aligned}$$

6. Batasan yang diperoleh dari volume AC – WC = 664375 m³, dimana alat yang dipakai Dump Truck yang mempunyai kapasitas 8 m³, Tandem Roller = 3460 m³, Vibrator Roller = 4152 m³, Pneumatic Tire Roller = 3460 m³, Asphalt Finisher = 3460 m³, sehingga didapat persamaan 6

$$\begin{aligned} &\triangleright 8 X_1 + 4152 X_2 + 0 X_3 + 0 X_4 + 3460 X_5 + 3460 X_6 + 0 X_7 + 3460 X_8 < \\ &664375 \quad (\text{Vol. AC - WC}) \end{aligned}$$

7. Batasan ini menyatakan jumlah alat yang dipakai dan digunakan, pada kondisi yang riil dilapangan apa proyek Peningkatan dan Pelebaran Jalan Widang – Lamongan. Sehingga didapat persamaan 7

- $\triangleright X_1 < 30$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $\triangleright X_2 = 1$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $\triangleright X_3 < 2$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $\triangleright X_4 < 5$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $\triangleright X_5 < 4$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $\triangleright X_6 < 4$ Jumlah alat yang dimiliki)
- $\triangleright X_7 = 1$ (Jumlah alat yang dimiliki)
- $\triangleright X_8 < 4$ (Jumlah alat yang dimiliki)

Pada alat yang berjumlah 1 dan tidak memungkinkan untuk berkurang atau lebih maka pada persamaan ini berlaku tanda (=).

Sehingga keseluruhan data diatas dituliskan secara sistematis sebagai berikut

Minimumkan :

$$\begin{aligned} \diamond Z = & 210,900 X_1 + 239,200 X_2 + 297,700 X_3 + 199,800 X_4 + 342,500 X_5 \\ & + 171,300 X_6 + 341,200 X_7 + 167,400 X_8 \end{aligned}$$

Bedasarkan :

$$\begin{aligned} \diamond 8 X_1 + 4152 X_2 + 0.6 X_3 + 1.5 X_4 + 3460 X_5 + 3460 X_6 + 3460 X_7 + \\ 3460 X_8 < 1167802.813 \quad (\text{Vol. Total}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond 8 X_1 + 0 X_2 + 0.6 X_3 + 1.5 X_4 + 3460 X_5 + 0 X_6 + 0 X_7 + 3460 X_8 < \\ 20021.25 \quad (\text{Vol. Material Pilihan}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond 8 X_1 + 0 X_2 + 0.6 X_3 + 1.5 X_4 + 0 X_5 + 3460 X_6 + 3460 X_7 + 3460 X_8 < \\ 8290 \quad (\text{Vol. Agregat B}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond 8 X_1 + 4152 X_2 + 0 X_3 + 1.5 X_4 + 3460 X_5 + 0 X_6 + 3460 X_7 + 0 X_8 < \\ 8342.1875 \quad (\text{Vol. CTB}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond 8 X_1 + 0 X_2 + 0 X_3 + 0 X_4 + 3460 X_5 + 3460 X_6 + 0 X_7 + 0 X_8 < \\ 3336.875 \quad (\text{Vol. AC - Base}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond 8 X_1 + 4152 X_2 + 0 X_3 + 0 X_4 + 3460 X_5 + 3460 X_6 + 0 X_7 + 3460 X_8 < \\ 664375 \quad (\text{Vol. AC - WC}) \end{aligned}$$

$$\diamond X_1 < 30$$

$$\diamond X_2 = 1$$

$$\diamond X_3 < 2$$

$$\diamond X_4 < 5$$

$$\diamond X_5 < 4$$

$$\diamond X_6 < 4$$

$$\diamond X7 = 1$$

$$\diamond X8 < 4$$

4.5 Analisa LP

Setelah semua data diketahui kemudia data akan di optimasi dengan menggunakan software computer Quantitative Methods (QM) Windows, sehingga didapat hasil optimasi seperti pada table berikut ini :

Table 4.2 Fungsi Tujuan

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8		RHS
Minimize	210900	239200	297700	199800	342500	171300	341200	167400		
Consraint 1	8	4152	0.6	1.5	3460	3460	3460	3460	<	1167802.81
Consraint 2	8	0	0.6	1.5	3460	0	0	3460	<	20021.25
Consraint 3	8	0	0.6	1.5	0	3460	3460	3460	<	8290
Consraint 4	8	4152	0	1.5	3460	0	3460	0	<	8342.1875
Consraint 5	8	0	0	0	3460	3460	0	0	<	3336.875
Consraint 6	8	4152	0	0	3460	3460	0	3460	<	664375
Consraint 7	1	0	0	0	0	0	0	0	<	30
Consraint 8	0	1	0	0	0	0	0	0	=	1
Consraint 9	0	0	1	0	0	0	0	0	<	2
Consraint10	0	0	0	1	0	0	0	0	<	5
Consraint11	0	0	0	0	1	0	0	0	<	4
Consraint12	0	0	0	0	0	1	0	0	<	4
Consraint13	0	0	0	0	0	0	1	0	=	1
Consraint14	0	0	0	0	0	0	0	1	<	4

Pada table diatas berisikan data – data berupa fungsi tujuan dan fungsi pembatas setelah dituliskan secara matematis pada pembatas sebelumnya yang kemudian akan diolah dengan menggunakan program Quantitative Methods (QM). Setelah data – data diatas diproses dengan menggunakan Quantitative Methods (QM) diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.3 Solusi Program Quantitative Methods (QM)

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8		RHS
Minimize	210900	239200	297700	199800	342500	171300	341200	167400		
Consraint 1	8	4152	0.6	1.5	3460	3460	3460	3460	<	1167802.81
Consraint 2	8	0	0.6	1.5	3460	0	0	3460	<	20021.25
Consraint 3	8	0	0.6	1.5	0	3460	3460	3460	<	8290
Consraint 4	8	4152	0	1.5	3460	0	3460	0	<	8342.1875
Consraint 5	8	0	0	0	3460	3460	0	0	<	3336.875
Consraint 6	8	4152	0	0	3460	3460	0	3460	<	664375
Consraint 7	1	0	0	0	0	0	0	0	<	30
Consraint 8	0	1	0	0	0	0	0	0	=	1
Consraint 9	0	0	1	0	0	0	0	0	<	2
Consraint 10	0	0	0	1	0	0	0	0	<	5
Consraint 11	0	0	0	0	1	0	0	0	<	4
Consraint 12	0	0	0	0	0	1	0	0	<	4
Consraint 13	0	0	0	0	0	0	1	0	=	1
Consraint 14	0	0	0	0	0	0	0	1	<	4
Solution >	30	1	2	5	0.1395	0.7555	1	0.5685		8,774,177.4

Dari tabel diatas diketahui nilai – nilai X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8. Karena nilai – nilai dari X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8 menyatakan jumlah hasil diatas harus merupakan bilangan bulat, sehingga nilai X1 = 30 , X2 = 0, X3 = 2, X4 = 5, X5 = 2, X6 = 1, X7 = 1, X8 = 2. Jadi nilai Z dapat ditentukan dengan cara :

$$\begin{aligned}
 Z &= a.X1 + b. X2 + c. X3 + d. X4 + e. X5 + f. X6 + g. X7 +h. X8 \\
 &= 210900 \times 30 + 239200 \times 1 + 397700 \times 2 + 199800 \times 5 + 342500 \times 1 + \\
 &\quad 171300 \times 1 + 341200 \times 1 + 167400 \times 1 \\
 &= 9,183,000- / hari.
 \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Hasil Program Quantitative Methods (QM)

Variable	Status	Value
X1	Basic	30
X2	Basic	1
X3	Basic	2
X4	Basic	5
X5	Basic	0.1395
X6	Basic	0.7555
X7	Basic	1
X8	Basic	0.5685
Slack 1	Basic	1154878
Slack 2	Basic	17322.75
Slack 3	NON Basic	0

Variable	Status	Value
Slack 4	NON Basic	0
Slack 5	NON Basic	0
Slack 6	Basic	654919
Slack 7	NON Basic	0
Slack 8	NON Basic	0
Slack 9	NON Basic	0
Slack 10	NON Basic	0
Slack 11	Basic	3.8605
Slack 12	Basic	3.2445
Slack 13	NON Basic	0
Slack 14	Basic	3.4315
Optimum Value (Z)		8,774,177.41

4.6 Perhitungan Berdasarkan Kondisi Lapangan

Bedasarkan perhitungan manual data yang diperoleh dari PT. Baita Sari selaku kontraktor dalam pelaksanaan Peningkatan dan Pelebaran Jalan Widang – Lamongan, maka didapatkan nilai Z (biaya) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Z &= a.X1 + b. X2 + c. X3 + d. X4 + e. X5 + f. X6 + g. X7 +h. X8 \\
 &= 210900 \times 30 + 239200 \times 1 + 397700 \times 2 + 342500 \times 5 + 199800 \times 4 + \\
 &\quad 171300 \times 4 + 341200 \times 1 + 167400 \times 4 \\
 &= 11,369,300,- / hari.
 \end{aligned}$$

Jadi, total biaya sewa alat berat keseluruhan adalah = Tot. hari x Biaya perhari :

$$= 570 \times \text{Rp.}11,369,300,-$$

$$= \text{Rp } 6,480,501,000,-$$

Pada tabel diatas dapat diketahui hasil nilai Z (Biaya) Optimum **Rp. 8,774,177.41,- / hari**, sedangkan pada perhitungan berdasarkan data – data yang sudah diketahui dari proyek nilai Z (Biaya) sebesar **Rp 11,369,300,- / hari**. Tetapi pada kasus ini nilai Z (Biaya) yang dipakai adalah Z yang bernilai = **Rp 9,753,800,- / hari**, dikarenakan pada perhitungan program QM didapat nilai X dalam bentuk decimal, sehingga tidak memungkinkan nilai X menyatakan jumlah yang harus dalam bentuk bilangan bulat.

Jadi total biaya yang didapat berdasarkan program bantu Quantitative Methods (QM) adalah :

$$= \text{Tot. hari pekerjaan} \times \text{Biaya perhari}$$

$$= 570 \times 9,183,000$$

$$= \text{Rp } 5,234,310,000,-$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai uraian yang telah dibahas pada bab sebelumnya, dan dari hasil kesimpulan dan saran diharapkan dapat diterima untuk menjadi masukan bagi pelaksana dan dapat menyempurnakan penelitian – penelitian selanjutnya yang berkaitan.

5.1 Kesimpulan

1. Pada hasil yang didapat dari program bantu Quantitative Methods (QM) diperoleh alokasi masing – masing alat berat sebagai berikut :
 - Dump Truck = 30 buah
 - Vibrator Roller = 1 buah
 - Exsavator = 2 buah
 - Whell Loader = 5 buah
 - Asphal Finisher = 1 buah
 - Pneumatic Tire Roller = 1 buah
 - Motor Greader = 1 buah
 - Tandem Roller = 1 buah
2. Dari hasil perhitungan untuk mencari biaya sewa alat yang minimum berdasarkan penggunaan software computer Quantitative Methods (QM) diperoleh Rp. 9,183,000 / hari dengan total biaya Rp 5,234,310,000.
3. Dari hasil perhitungan didapatkan penghematan biaya sebesar Rp 6,480,501,000 - Rp 5,234,310,000 = Rp. 1,246,191,000,-

5.2 Saran

Dari kesimpulan diatas, maka dapat disarankan :

1. Monitoring dan pengendalian proyek dengan menggunakan Program bantu Quantitative Methods (QM) adalah untuk mengetahui optimasi alat berat, supaya tidak terjadi pembengkakan biaya setiap harinya. Apabila pada proyek tersebut terjadi hal demikian maka harus direncanakan upaya penanganannya sejak dini. Jadi sebenarnya bila proyek tersebut mengalami keterlambatan ataupun penambahan biaya maka pihak pelaksana atau kontraktor harus mencari penyebabnya dan upaya apa yang harus dilakukan agar proyek tersebut tidak mengalami hal yang serupa pada minggu berikutnya.
2. Untuk mencegah agar tidak terjadi pembengkakan biaya maupun waktu maka harus selalu memperhatikan beberapa faktor penting antara lain manajemen peralatan, manajemen sumber daya, agar tidak terjadi permasalahan yang sama.
3. Dalam merencanakan penggunaan alat berat pada suatu proyek sebuah kontraktor harus mengoptimalkan dengan menggunakan program bantu yang ada sehingga lebih efisien.
4. Perlu di tindak lanjuti pada pekerjaan waktu yang diperlukan dengan jumlah alat yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati, Tjuju T. dan Ahmad Dimiyanti, 1992, *Operation Research*, Sinar Baru Algensido, Bandung.
- Institut Teknologi Nasional Malang (ITN), 1998, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Aditya Media, Malang.
- PT.Baita Sari, 2011, *Data Proyek Peningkatan dan Pelebaran Jalan Widang - Lamongan* , PT. Baita Sari, Surabaya.
- Rostiyanti, Susy F., 2002, *Alat Berat Untuk Proyek Kontruksi*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Sastraatmadja, Soedrajat, 2004, *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*, Penerbit Nova, Bandung,
- Thomas J. Kakiay, 2008, *Pemograman Linier*, Andi, Yogyakarta.
- Zainal Mustafa, dan Ali Parkhan, 2000, *Linear Programming*, Ekonisia, Yogyakarta.

L A M P I R A N

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

LEMBAR PERSEMBAHAN

Teriring salam dan do'a semoga Allah SWT, melimpahkan rahmat dan HidayahNya kepada kita untuk menjalankan tugas sebagai kholifah di muka bumi. Amin

*Dengan Sepenuh Hati, Cinta dan Kasih Sayang
Kupersembahkan Skripsi ini Kepada :*

"Kedua Orang Tuaku Tercinta"

Ayahanda Sochibul Burhan dan Istianah

*Yang Dengan Sepenuh Hati Berjuang Mendidik dan Membesarkan Ananda,
Memberikan Dorongan dan Pengarahan dan Selalu Mendoakan Ananda
dengan Segenap Cinta, Semoga Allah Selalu Melindungi
dengan Rahmat dan Hidayah-Nya.*

"Kakakku Tersayang"

Moh. Rizal Afsoh dan Nanik Mardiyati

Yang Selama ini Selalu Mendukung Baik dengan Materi maupun Moral.

Wanita yang selama ini menemaniku dalam suka maupun duka

Khairunnisa

*yang Selama ini mengisi kekosongan hatiku
dan memberi semangat dalam penyelesaian*

Skripsi ini.

"Sahabat-sahabatku"

*Kading Febry, Rian, Guntur, Idam, Novan, Iwan, Doni, bagus
yang Selama ini Sangat Membantu dan Mendukung dalam*

Terselesainya Skripsi ini.



FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG _____

Nama : Saiful Ulum

NIM : 0721067

Hari / tanggal : _____ / _____

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

Diagram masalah → Asumsi lamanya
lap (tahu saja)
↳ tahu saja asumsi walaku

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

Angas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, _____ 2010

Dosen Penguji

(_____)

Malang, _____ 2010

Dosen Penguji

(_____)



**FORM REVISI / PERBAIKAN
 BIDANG**

Nama : SAIFUL ULUM
 NIM : 07.21067
 Hari / tanggal : /

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

Penulisan kesimpulannya point 3 disempurnakan.
 - Tambahan gambar alat berat yg dibahas

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

Gas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 24 - 8 - 2010
 Dosen Pengaji

Malang, _____ 2010
 Dosen Pengaji



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

SEMINAR HASIL SKRIPSI PRODI TEKNIK SIPIL S-1

FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG _____

Nama : SYAIFUL UUM

NIM : 07-21-067

Hari / tanggal : kamis 18-08-2011

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

Abstrak sempurna, kata kunci
dan juga disingkat

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, 20-8-2011
 Dosen Pembahas

Malang, _____ 2011
 Dosen Pembahas



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

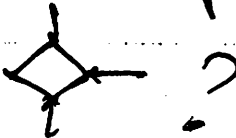
SEMINAR HASIL SKRIPSI PRODI TEKNIK SIPIL S-1

FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG _____

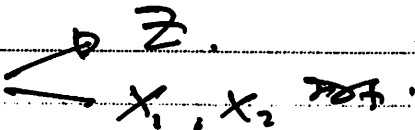
Nama : SYARIL ULUM
 NIM : 07.21.067
 Hari / tanggal : Kamis 18-08-2011

Perbaiki materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

* Latihan beladarya → permasalahan
Bare II → ~~permasalahan~~ Var jumlah alat x_1, x_2, \dots
 ↳ ~~kapasitas~~ Kapasitas x_1, \dots

Flow Chart 3.1 

Pengambilan jargon dan hal kesang bahasa BSM
dan.

hasil 


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, _____ 2011

Dosen Pembahas


 (_____)

Malang, _____ 2011

Dosen Pembahas


 (_____)



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JL. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

LEMBAR ASISTENSI

LAPORAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Nama : Syaiful Ulum
N.I.M : 07.21.067
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
Dosen Pembimbing I : Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	9/06	- cek jurnal ini project yang ada optik - ambil data berdasarkan apa → jurnal = vol. pembelian	
	24/06	- membuat volume disetiap bulan dan banyaknya alat berat yang dipakai. - gambar pada jalan pada type I dan sekusnya.	
	01/07	- Volume total tidak dicantumkan - Volume perhari tidak pernah - Benarkan persamaan/pembatas - $X = 1$; bisa menghendaki I - $X \geq 1$ bisa lebih lebih dari satu.	

$\alpha X_1 = a = \text{jumlah alat berat}$



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JL. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

LEMBAR ASISTENSI

LAPORAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Nama : Syaiful Ulum
N.I.M : 07.21.067
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
Dosen Pembimbing I : Lila Ayu Ratna Winanda, ST ., MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	15/07-2011	Apakah harus harus buat Batas dibandingkan dg detail Batas hari proyek . Coba hitung manual.	
	04/08 ¹¹	Ace seorin bin .	






INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JL. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

LEMBAR ASISTENSI

LAPORAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Nama : Syaiful Ulum
N.I.M : 07.21.067
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
Dosen Pembimbing I : Ir. H. Ibnu Hidayat P. J., MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
		4 latar belakang diperbaiki	
		- Batasan ruang diperjelas	
		- Bab I lengkap	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

LEMBAR ASISTENSI

LAPORAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Nama : Syaiful Ulum
N.I.M : 07.21.067
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
Dosen Pembimbing I : Ir. H. Ibnu Hidayat P. J., MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
		Cele Y pulutnya	
		Cele Kembalikan sebagian ut Y palit Cele	
		Cele juga nya ment	
		Cele	

L A M P I R A N

1

Gambar Alat Berat Pada Proyek

GAMBAR ALAT BERAT PADA PROYEK



Gambar Eksavator sedang bekerja di area proyek



Gambar Eksavator sedang bekerja di area proyek



Pekerjaan penggalian dan pelebaran pada area proyek dengan Eksavator



Gambar Dump Truck Sedang Menuangkan Material



Gambar Wheel Loader sedang meratakan pembangunan jalan



Gambar Tandem Roller



Gambar Asphalt Finisher sedang meratakan material CTB



Gambar tandem roller



Gambar asphalt finisher



Penuangan Material CTB Dari Damp Truck ke Asphalt Finisher



Penuangan Material CTB Dari Damp Truck ke Asphalt Finisher



Pekerjaan penggalian dan pelebaran pada area proyek dengan Eksavator



Pekerjaan penggalian dan pelebaran pada area proyek dengan Eksavator



Pemadatan dengan Tandem Roller dan Pneumatic Tire Roller



Pnuematic tire roller



Gambar Whell loader



Building the tower



Building the tower



Gambar Wheel loader



Gambar asphalt finisher

L A M P I R A N

2

Gambar Hasil Program Quantitative Methods (QM)

➤ Gambar hasil program QM

1. Memasukan data pada program QM, setelah menentukan banyaknya variabel dan kendala.

QM for Windows H:\DOKUMEN\semester 8\skripsi\prologum\skripsi\QM 2.lin [Data Table]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Objective: Maximize Minimize

Instruction: Enter the name for this variable. Almost any character is permissible.

coba - coba

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	RHS
Maximize	210,900	239,200	297,700.	199,800.	342,500	171,300	341,200	167,400	
Constraint 1	8	4,152	0.6	1.5	3,460	3,460	3,460	3,460	<= 704,365.
Constraint 2	8	0	0.6	1.5	3,460	0	0	3,460	<= 20,021.25
Constraint 3	8	0	0.6	1.5	0	3,460	3,460	3,460	<= 8,290.
Constraint 4	8	4,152	0.	1.5	3,460	0	3,460	0	<= 8,342.188
Constraint 5	8	0	0.	0.	3,460	3,460	0	0	<= 3,336.875
Constraint 6	8	4,152	0.	0.	3,460	3,460	0	3,460	<= 664,375.
Constraint 7	1	0	0.	0.	0	0	0	0	<= 30.
Constraint 8	0	1	0.	0.	0	0	0	0	= 1.
Constraint 9	0	0	1.	0.	0	0	0	0	<= 2.
Constraint 10	0	0	0.	1.	0	0	0	0	<= 5.
Constraint 11	0	0	0.	0.	1	0	0	0	<= 4.
Constraint 12	0	0	0.	0.	0	1	0	0	<= 4.
Constraint 13	0	0	0.	0.	0	0	1	0	= 1.
Constraint 14	0	0	0.	0.	0	0	0	1	<= 4.

Linear Programming Data Screen

Print Screen Next file Previous file Save as Excel file Save as HTML

Gambar 4.1 Tampilan untuk mengisi data

2. Setelah memasukan data pada program QM, maka akan muncul hasil pada program QM.

QM for Windows - H:\DOKUMEN\semester 8\skripsi pro\ulum skripsi QM 2.lin

File Edit View Module Format Tools Window Help

100% Arial 8.25

Objective: Maximize

Instruction: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the WINDOW option in the Main Menu.

Linear Programming Results

coba - coba solution

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8		RHS
Maximize	210,900.	239,200.	297,700.	199,800.	342,500.	171,300.	341,200.	167,400.		
Constraint 1	8.	4,152.	0.6	1.5	3,460.	3,460.	3,460.	3,460.	≤	1,167,803.
Constraint 2	8.	0.	0.6	1.5	3,460.	0.	0.	3,460.	≤	20,021.25
Constraint 3	8.	0.	0.6	1.5	0.	3,460.	3,460.	3,460.	≤	8,290.
Constraint 4	8.	4,152.	0.	1.5	3,460.	0.	3,460.	0.	≤	8,342.188
Constraint 5	8.	0.	0.	0.	3,460.	3,460.	0.	0.	≤	3,336.875
Constraint 6	8.	4,152.	0.	0.	3,460.	3,460.	0.	3,460.	≤	664,375.
Constraint 7	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	≤	30.
Constraint 8	0.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	=	1.
Constraint 9	0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	≤	2.
Constraint 10	0.	0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	≤	5.
Constraint 11	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.	0.	≤	4.
Constraint 12	0.	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.	≤	4.
Constraint 13	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	0.	=	1.
Constraint 14	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	≤	4.
Solution->	30.	1.	2.	5.	0.1395	0.7555	1.	0.5685		8,774,177.41

Linear Programming Solution Screen

Print Screen Next file Previous file Save as Excel file Save as HTML

Gambar 4.2 Hasil dari program QM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

3. Solution dari program QM

The screenshot shows a software window titled "QM for Windows - H:\DOKUMEN\semester 8\skripsi pro\ulum skripsi QM 2.lin - [Solution list]". The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Module, Format, Tools, Window, Help), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom. The main area is divided into sections: "Objective" with radio buttons for "Maximize" (selected) and "Minimize"; "Instruction" with a message: "There are more results available in additional windows. These may be opened by using the WINDOW option in the Main Menu."; and a table titled "coba - coba solution".

Variable	Status	Value
X1	Basic	30.
X2	Basic	1.
X3	Basic	2.
X4	Basic	5.
X5	Basic	0.1395
X6	Basic	0.7555
X7	Basic	1.
X8	Basic	0.5685
slack 1	Basic	1,154,878.
slack 2	Basic	17,322.75
slack 3	NONBasic	0.
slack 4	NONBasic	0.
slack 5	NONBasic	0.
slack 6	Basic	654,919.
slack 7	NONBasic	0.
artfcl 8	NONBasic	0.
slack 9	NONBasic	0.
slack 10	NONBasic	0.
slack 11	Basic	3.8605
slack 12	Basic	3.2445
artfcl 13	NONBasic	0.
slack 14	Basic	3.4315
Optimal Value (Z)		8,774,177.

At the bottom of the window, there is a "Linear Programming" section with a "Solution Screen" tab and a "file" field. Below this are several icons and labels: "Print Screen", "Next file", "Previous file", "Save as Excel file", and "Save as HTML".

4. Output program QM

QM for Windows - H:\DOKUMEN\semester 8\skripsi prodi um skripsi QM 2.in - [Ranging]

File Edit View Module Format Tools Window Help

100% Arial 8.2

Objective: Maximize Minimize

Instruction: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the WINDOW option in the Main Menu.

coba - coba solution

Variable	Value	Reduced Cost	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
X1	30.	0.	210,900.	1,178.95	Infinity
X2	1.	0.	239,200.	-Infinity	Infinity
X3	2.	0.	297,700.	29.03	Infinity
X4	5.	0.	199,800.	219.36	Infinity
X5	0.14	0.	342,500.	3,899.97	91,046,848.
X6	0.76	0.	171,300.	167,400.	509,900.03
X7	1.	0.	341,200.	-Infinity	Infinity
X8	0.57	0.	167,400.	0.	171,300.
Constraint	Dual Value	Slack/Surplus	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
Constraint 1	0.	1,154,878.	1,167,803.	12,924.75	Infinity
Constraint 2	0.	17,322.75	20,021.25	2,698.5	Infinity
Constraint 3	48.3815	0.	8,280.	6,322.89	20,162.89
Constraint 4	97.8613	0.	8,342.188	7,859.5	10,856.38
Constraint 5	1.1272	0.	3,336.875	722.69	5,303.99
Constraint 6	0.	654,919.	664,375.	9,456.	Infinity
Constraint 7	209,721.	0.	30.	0.	90.34
Constraint 8	-167,120.	0.	1.	0.37	1.12
Constraint 9	297,671.	0.	2.	0.	3,280.52
Constraint 10	199,580.6	0.	5.	0.	326.79
Constraint 11	0.	3.8605	4.	0.14	Infinity
Constraint 12	0.	3.2445	4.	0.76	Infinity
Constraint 13	-164,800.	0.	1.	0.24	1.14
Constraint 14	0.	3.4315	4.	0.57	Infinity

Linear Programming Solution Screen file

Print Screen Next file Previous file Save as Excel file Save as HTML

L A M P I R A N

3

Volume Pekerjaan

PROYEK : Pembangunan jalan dan jembatan Babat – Widang – Gresik - Surabaya

NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Widang Lamongan

PROP. : Jawa Timur

KEGIATAN : Perhitungan Volume

TYPE : I

No	Uraian	DIMENSI			VOLUME MATERIAL					
		Panjang (m)	Lebar (m)	Tebal (m)	Material Pilihan	Aggregat Kelas B	CTB	AC - Base	AC - WC	Geotextile Woven
1	Sta 0 + 000 -	425	11.25	-	-	-	-	-	-	4781.25
	Sta 0 + 200	425	15	-	-	-	-	-	6375	-
	Sta 4 + 500 -	425	8.25	0.1	-	-	-	-	-	-
	Sta 4 + 725	425	8.25	0.1	-	-	-	350.625	-	-
		425	8.25	0.25	-	-	876.5625	-	-	-
		425	9.5	0.2	-	807.5	-	-	-	-
		425	8.25	0.6	2103.75	-	-	-	-	-

PROYEK : Pembangunan jalan dan jembatan Babat – Widang – Gresik - Surabaya

NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Widang Lamongan

PROP. : Jawa Timur

KEGIATAN : Perhitungan Volume

TYPE : III

No	Uraian	DIMENSI			VOLUME MATERIAL					
		Panjang(m)	Lebar (m)	Tebal (m)	Material Pilihan	Aggregat Kelas B	CTB	AC - Base	AC - WC	Geotextile Woven
1	Sta 0 + 250 -	1625	11.25	-	-	-	-	-	-	18281.25
	Sta 0 + 500	1625	8.25	-	-	-	-	-	13406.25	-
	Sta 0 + 750 -	1625	8.25	0.1	-	-	-	-	-	-
	Sta 1 + 800	1625	8.25	0.1	-	-	-	1340.625	-	-
	Sta 1 + 900 -	1625	8.25	0.25	-	-	3351.563	-	-	-
	Sta 2 + 450	1625	10.25	0.2	-	3331.25	-	-	-	-
			1625	8.25	0.6	8043.75	-	-	-	-

PROYEK : Pembangunan jalan dan jembatan Babat – Widang – Gresik - Surabaya

NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Widang Lamongan

PROP. : Jawa Timur

KEGIATAN : Perhitungan Volume

TYPE : IV

No	Uraian	DIMENSI			VOLUME MATERIAL					
		Panjang(m)	Lebar (m)	Tebal (m)	Material Pilihan	Aggregat Kelas B	CTB	AC - Base	AC - WC	Geotextile Woven
1	Sta 0 + 500 -	125	11.25	-	-	-	-	-	-	1406.25
	Sta 0 + 625	125	15	0.05	-	-	-	-	1875	-
		125	8.25	0.1	-	-	-	-	-	-
		125	8.25	0.1	-	-	-	103.125	-	-
		125	8.25	0.25	-	-	257.8125	-	-	-
		125	8.25	0.2	-	206.25	-	-	-	-
		125	8.25	0.6	618.75	-	-	-	-	-

PROYEK : Pembangunan jalan dan jembatan Babat – Widang – Gresik - Surabaya

NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Widang Lamongan

PROP. : Jawa Timur

KEGIATAN : Perhitungan Volume

TYPE : V

No	Uraian	DIMENSI			VOLUME MATERIAL					
		Panjang (m)	Lebar (m)	Tebal (m)	Material Pilihan	Aggregat Kelas B	CTB	AC - Base	AC - WC	Geotextile Woven
1	Sta 1 + 800 -	100	11.25	-	-	-	-	-	-	1125
	Sta 1 + 900	100	15	0.05	-	-	-	-	1500	-
		100	8.25	0.1	-	-	-	-	-	-
		100	8.25	0.1	-	-	-	82.5	-	-
		100	8.25	0.25	-	-	206.25	-	-	-
		100	10.25	0.2	-	205	-	-	-	-
		100	8.25	0.6	495	-	-	-	-	-

PROYEK : Pembangunan jalan dan jembatan Babat – Widang – Gresik - Surabaya

NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Widang Lamongan

PROP. : Jawa Timur

KEGIATAN : Perhitungan Volume

TYPE : VI

No	Uraian	DIMENSI			VOLUME MATERIAL					
		Panjang (m)	Lebar (m)	Tebal (m)	Material Pilihan	Aggregat Kelas B	CTB	AC - Base	AC - WC	Geotextile Woven
1	Sta 2 + 450 -	625	10	-	-	-	-	-	-	6250
	Sta 2 + 550	625	15	0.05	-	-	-	-	9375	-
	Sta 3 + 275 -	625	14.5	0.1	-	-	-	-	-	-
	Sta 3 + 725	625	7	0.1	-	-	-	437.5	-	-
		625	7	0.25	-	-	1093.75	-	-	-
		625	9	0.2	-	1125	-	-	-	-
		625	7	0.6	2625	-	-	-	-	-

PROYEK : Pembangunan jalan dan jembatan Babat – Widang – Gresik - Surabaya

NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Widang Lamongan

PROP. : Jawa Timur

KEGIATAN : Perhitungan Volume

TYPE : VII

No	Uraian	DIMENSI			VOLUME MATERIAL					
		Panjang (m)	Lebar (m)	Tebal (m)	Material Pilihan	Aggregat Kelas B	CTB	AC - Base	AC - WC	Geotextile Woven
1	Sta 2 + 550 -	875	9.5	-	-	-	-	-	-	8312.5
	Sta 2 + 625	875	14	0.05	-	-	-	-	12250	-
	Sta 4 + 100 -	875	6.5	0.1	-	-	-	-	-	-
	Sta 4 + 325	875	6.5	0.1	-	-	-	568.75	-	-
		875	6.5	0.25	-	-	1421.875	-	-	-
		875	8.5	0.2	-	1487.5	-	-	-	-
		875	6.5	0.6	3412.5	-	-	-	-	-

PROYEK : Pembangunan jalan dan jembatan Babat – Widang – Gresik - Surabaya

NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Widang Lamongan

PROP. : Jawa Timur

KEGIATAN : Perhitungan Volume

TYPE : VIII

No	Uraian	DIMENSI			VOLUME MATERIAL					
		Panjang (m)	Lebar (m)	Tebal (m)	Material Pilihan	Aggregat Kelas B	CTB	AC - Base	AC - WC	Geotextile Woven
1	Sta 03+ 725 -	550	11.25	-	-	-	-	-	-	6187.5
	Sta 4 + 100	550	15	-	-	-	-	-	8250	-
	Sta 4 + 325 -	550	8.25	0.1	-	-	-	-	-	-
	Sta 4 + 500	550	8.25	0.1	-	-	-	453.75	-	-
		550	8.25	0.25	-	-	1134.375	-	-	-
		550	10.25	0.2	-	1127.5	-	-	-	-
		550	8.25	0.6	2722.5	-	-	-	-	-

L A M P I R A N

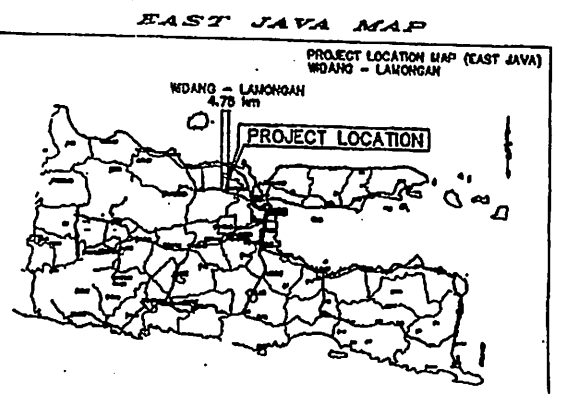
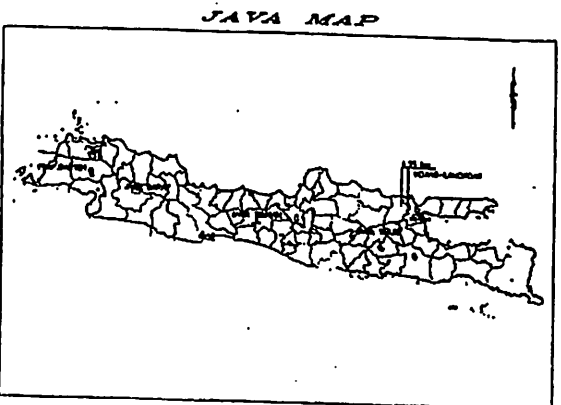
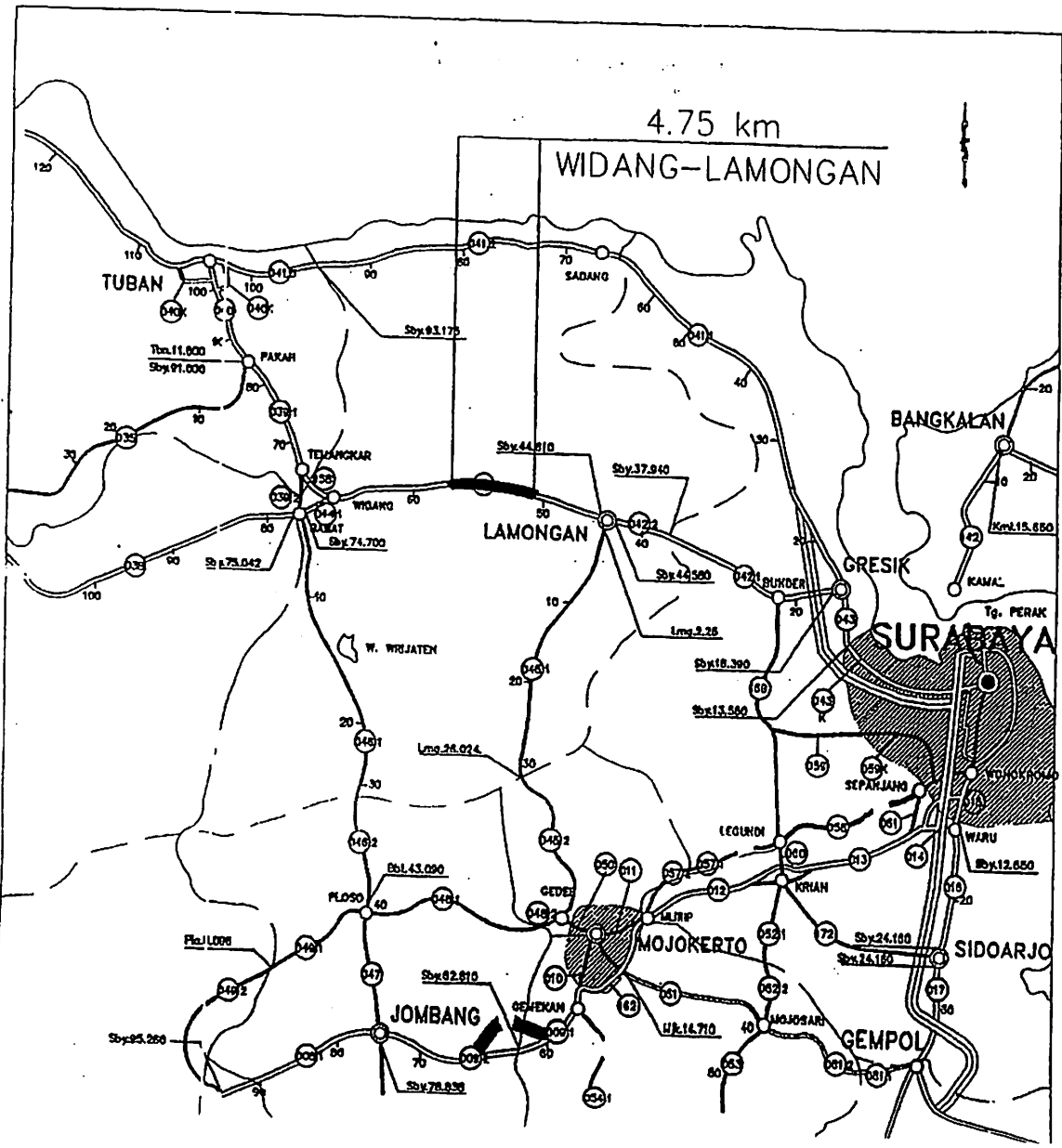
4

Type Cross Section

L A M P I R A N

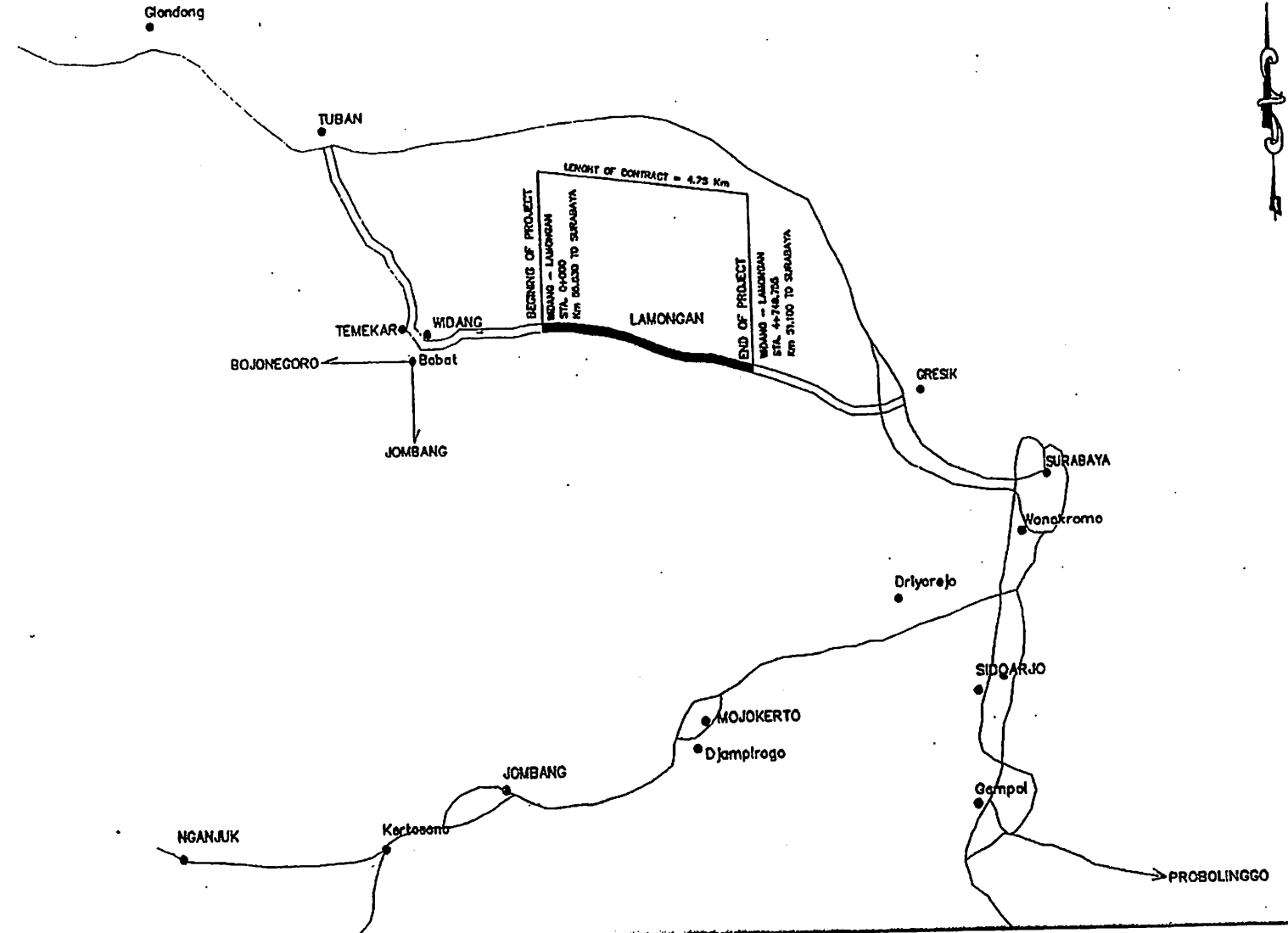
5

Data Proyek & Analisa Pekerjaan



V

KEY PLAN WIDANG LAMONGAN



REKAPITULASI

PROYEK : Pembangunan Jalan dan Jembatan Babat-Widang-Gresik-Sura
NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Widang - Lamongan
PROP. : Jawa Timur

No	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga satuan (Rupiah)
1	Material Pilihan	M ³	20021,25	61.358,37
2	Aggregat Kelas B	M ³	8400	192.050,84
3	CTB	M ³	8909,375	420.000,00
4	AC-Base	M ³	3563,75	1.591.729,34
5	AC-BCL	Ton	1885,227273	739.808,93
6	AC-WC	M ²	70975	69.963,37
7	Geotextile Woven	M ²	46343,75	13.500,00
a	Jumlah harga Pekerjaan (termasuk biaya umum dan keuntungan)			
b	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10 % x a			
c	Jumlah Total Harga Pekerjaan = a + b			
d	Dibulatkan			

DAFTAR BIAYA SEWA PERALATAN PER JAM KERJA

no.	URAIAN	KO DE	HP	KAP.	BIAYA SEWA ALAT/JAM (di luar PPN)	KET.
1	ASPHALT MIXING PLANT	E01	150.0	30.0 T/Jam	3,722,032.00	Alat Baru
2	ASPHALT FINISHER	E02	47.0	6.0 Ton	199,718.00	Alat Baru
3	ASPHALT SPRAYER	E03	15.0	800.0 Liter	33,028.00	Alat Baru
4	BULLDOZER 100-150 HP	E04	140.0	-	350,834.00	Alat Baru
5	COMPRESSOR 4000-6500 LWM	E05	80.0	-	92,742.00	Alat Baru
6	CONCRETE MIXER 0.3-0.6 M3	E06	15.0	500.0 Liter	34,901.00	Alat Baru
7	CRANE 10-15 TON	E07	150.0	15.0 Ton	305,918.00	Alat Baru
8	DUMP TRUCK 3-4 M3	E08	100.0	6.0 Ton	151,646.00	Alat Baru
9	DUMP TRUCK 8 - 10 M3	E09	125.0	8.0 Ton	210,822.00	Alat Baru
10	EXCAVATOR 80-140 HP	E10	80.0	0.5 M3	297,651.00	Alat Baru
11	FLAT BED TRUCK 3-4 M3	E11	100.0	4.0 M3	145,188.00	Alat Baru
12	GENERATOR SET	E12	175.0	125.0 KVA	332,303.00	Alat Baru
13	MOTOR GRADER >100 HP	E13	125.0	-	341,153.00	Alat Baru
14	TRACK LOADER 75-100 HP	E14	90.0	1.6 M3	324,425.00	Alat Baru
15	WHEEL LOADER 1.0-1.6 M3	E15	105.0	1.0 M3	342,582.00	Alat Baru
16	THREE WHEEL ROLLER 6-8 T	E16	55.0	8.0 Ton	100,484.00	Alat Baru
17	TANDEM ROLLER 6-8 T.	E17	50.0	8.0 Ton	167,376.00	Alat Baru
18	TIRE ROLLER 8-10 T.	E18	60.0	10.0 Ton	171,201.00	Alat Baru
19	VIBRATORY ROLLER 5-8 T.	E19	75.0	7.0 Ton	239,112.00	Alat Baru
20	CONCRETE VIBRATOR	E20	6.0	-	20,606.00	Alat Baru
21	STONE CRUSHER	E21	220.0	30.0 T/Jam	520,367.00	Alat Baru
22	WATER PUMP 70-100 mm	E22	6.0	-	19,150.00	Alat Baru
23	WATER TANKER 3000-4500 L.	E23	100.0	4,000.0 Liter	127,044.00	Alat Baru
24	PEDESTRIAN ROLLER	E24	11.0	0.98 Ton	70,282.00	Alat Baru
25	TAMPER	E25	5.0	0.17 Ton	26,534.00	Alat Baru
26	JACK HAMMER	E26	3.0	-	18,719.00	Alat Baru
27	VULVI MIXER	E27	75.0	-	109,691.00	Alat Baru
28	PICK UP	E28	10.0	4.00 M3	30,000.00	Alat Baru
29	PILE DRIVER + HAMMER	E29	25.0	2.50 Ton	13,652.00	Alat Baru
30	CRANE ON TRACK 35 TON	E30	125.0	35.00 Ton	272,763.00	Alat Baru
31	MESIN LAS	E31	40.0	250.0 Amp	38,115.00	Alat Baru
32	BATCHING PLANT	E32	40.0	250.0 Amp	301,928.00	Alat Baru
33	SPREADER	E33	150.0	2,000.0 Meter	199,718.00	Alat Baru
34	BREAKER	E35	5.0	4.0 M3	364,923.60	Alat Baru
35	COLD MILLING	E35	5.0	50.0 M3	1,615,897.00	Alat Baru

DIVISION. 1

GENERAL

**STANDARDSHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Package : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Day Item No. : 1.2
 Work Item : MOBILIZATION

Widang - Lamongan
Page of 1.2-1

No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price (Rp.)	Bid Price (Rp.)
A.	Land Purchase for stock yard	Sq M	1,000.00	10,000.00	10,000,000.00
B.	Equipment Sheet of 1.2-2				30,600,000.00
C.	Contractor's Facilities				
1	Base Camp	Sq.M	200.00	100,000.00	20,000,000.00
2	Office	Sq.M	80.00	200,000.00	16,000,000.00
3	Barracks	Sq.M	100.00	150,000.00	15,000,000.00
4	Workshop	Sq.M	100.00	150,000.00	15,000,000.00
5	Store Etc.	Sq.M	120.00	150,000.00	18,000,000.00
D.	Laboratory Facilities (Rental)				
1	Laboratory Building	Sq.M	120.00	250,000.00	30,000,000.00
2	Laboratory Equipment	Unit	1.00	8,600,000.00	8,600,000.00
3	Engineer Office	Sq.M	100.00	200,000.00	20,000,000.00
4	Furnishing and Service	Unit	1.00	5,000,000.00	5,000,000.00
E.	OFFICE EQUIPMENT FOR CONTRACTOR (Rental)				
1	Filling Cabinet	Each	2.00	1,017,000.00	2,034,000.00
2	Work table	Each	4.00	900,000.00	3,600,000.00
3	Meeting table	Each	1.00	1,000,000.00	1,000,000.00
4	Folding Chairs	Each	10.00	400,000.00	4,000,000.00
5	White board (100 x 150) cm	Each	1.00	300,000.00	300,000.00
6	Paste board	Each	1.00	80,000.00	80,000.00
7	Computer and Printer (one unit)	Month	18.00	700,000.00	12,600,000.00
F.	DIREKSIKEET FACILITIES				
1	DIREKSIKEET OFFICE (Rental)	Ls	1.00	8,000,000.00	8,000,000.00
2	Filling Cabinet	Each	1.00	1,017,000.00	1,017,000.00
3	Work table	Each	2.00	900,000.00	1,800,000.00
4	Meeting table	Each	1.00	1,000,000.00	1,000,000.00
5	Folding Chairs	Each	8.00	400,000.00	3,200,000.00
6	White board (100 x 150) cm	Each	1.00	300,000.00	300,000.00
7	Paste board	Each	1.00	80,000.00	80,000.00
8	Computer and Printer (one unit)	Month	18.00	700,000.00	12,600,000.00
G.	FACILITY DIRECTORS				
1	Rent four wheeled vehicles year 2008 or up	Month	18.00	5,000,000.00	90,000,000.00
2	Rent motorcycles year 2008 or up	Month	18.00	750,000.00	13,500,000.00
H.	ETC				
1	Cost of communication / Phone	Month	18.00	300,000.00	5,400,000.00
I.	DEMOBILIZATION	Ls	1.00	10,000,000.00	10,000,000.00
	Total Amount				358,711,000.00

Notes :

- Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
- Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
- The Lump Sum Price given by the Bidder must cover all additional labour, material, equipment or loss which may be required to complete the Mobilisation in accordance with the Specifications and Drawings.
- The Lump Sum Price given by the Bidder should be excluding Overhead cost and Profit

lo.	Description	Code	Unit	Quantity	Unit Price (Rp.)	Bid Price (Rp.)
B.	EQUIPMENT					
1	ASPHALT MIXING PLANT	E01	Unit		-	-
2	ASPHALT FINISHER	E02	Unit	1.00	1,000,000.00	1,000,000.00
3	ASPHALT SPRAYER	E03	Unit	1.00	800,000.00	800,000.00
4	BULLDOZER 100-150 HP	E04	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
5	COMPRESSOR 4000-6500 LWM	E05	Unit	1.00	600,000.00	600,000.00
6	CONCRETE MIXER 0.3-0.6 M3	E06	Unit	1.00	400,000.00	400,000.00
7	CRANE 10-15 TON	E07	Unit	-	-	-
8	DUMP TRUCK 3-4 M3	E08	Unit	2.00	600,000.00	1,200,000.00
9	DUMP TRUCK 8 - 10 M3	E09	Unit	2.00	600,000.00	1,200,000.00
10	EXCAVATOR 80-140 HP	E10	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
11	FLAT BED TRUCK 3-4 M3	E11	Unit	2.00	400,000.00	800,000.00
12	GENERATOR SET	E12	Unit	1.00	500,000.00	500,000.00
13	MOTOR GRADER >100 HP	E13	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
14	TRACK LOADER 75-100 HP	E14	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
15	WHEEL LOADER 1.0-1.6 M3	E15	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
16	THREE WHEEL ROLLER 6-8 T	E16	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
17	TANDEM ROLLER 6-8 T.	E17	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
18	TIRE ROLLER 8-10 T.	E18	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
19	VIBRATORY ROLLER 5-8 T.	E19	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
20	CONCRETE VIBRATOR	E20	Unit	1.00	200,000.00	200,000.00
21	STONE CRUSHER	E21	Unit		-	-
22	WATER PUMP 70-100 mm	E22	Unit	1.00	100,000.00	100,000.00
23	WATER TANKER 3000-4500 L.	E23	Unit	1.00	500,000.00	500,000.00
24	PEDESTRIAN ROLLER	E24	Unit		-	-
25	TAMPER	E25	Unit	1.00	100,000.00	100,000.00
26	JACK HAMMER	E26	Unit	1.00	100,000.00	100,000.00
27	VULVI MIXER	E27	Unit	1.00	500,000.00	500,000.00
28	PICK UP	E28	Unit	1.00	1,000,000.00	1,000,000.00
29	PILE DRIVER + HAMMER	E29	Unit	1.00	2,000,000.00	2,000,000.00
30	CRANE ON TRACK 35 TON	E30	Unit	-	-	-
31	MESIN LAS	E31	Unit	-	-	-
32	BATCHING PLANT	E32	Unit		-	-
33	SPREADER	E33	Unit	-	-	-
34	ASPHALT LIQUID MIXER	E34	Unit	-	-	-
35	SCALE BRIDGE, 35 T.	-	SET	-	-	-
36	PICK UP TRUCK, 1 T.	-	Unit		-	-
37	SURVEY EQUIPMENT	-	SET	2.00	300,000.00	600,000.00
38	CONCRETE PAVER	-	Unit	-	-	-
39	COLD MILLING MECHINE	-	Unit	1.00	2,500,000.00	2,500,000.00
40	TRUCK MIXER	-	Unit	5.00	600,000.00	3,000,000.00
Total Item B (Equipment)						30,600,000.00

DIVISION. 2

DRAINAGE

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	: Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No.	:		
Name of Package	: Construction of Roads Widang - Lamongan		
Province	: East Java		
Pay Item No.	: 2.1		
Work Item	: Excavation for Drainage Ditches and Estimate Quantity		0.00
	Waterways	Total Amount (Rp.)	0.00
Unit	: Cu.M	% of Total Amount	0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.0535	4,000.00	214.19
2.	Foremen	hour	0.0268	7,100.00	190.09
SUB TOTAL LABOUR					404.23
B.	<u>MATERIAL</u>				
SUB TOTAL MATERIAL					0.00
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Excavator	hour	0.0268	270.591.82	7,244.76
2.	Dump Truck	hour	0.1321	137.860.00	18,208.90
3.	Tools	Ls	1.0000	24.26	24.26
SUB TOTAL EQUIPMENT					25,477.92
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				25,882.20
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				2,598.22
F.	Unit Price of Works (D + E)				28,470.42

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

DIVISION. 3

EARTHWORKS

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No :
 Name of Package : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 3.1 (1)
 Work Item : Common Excavation
 Unit : Cu.M

Estimate Quantity : 0.00
 Total Amount (Rp) : 0.00
 % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.1339	4,000.00	535.48
2.	Foreman	hour	0.0268	7,100.00	190.09
SUB TOTAL LABOUR					725.57
B.	<u>MATERIAL</u>				
SUB TOTAL MATERIAL					0.00
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Excavator	hour	0.0268	270,591.82	7,244.76
2.	Dump Truck 3-4 m3	hour	0.1321	137,860.00	16,208.90
3.	Tools	Ls	1.0000	100.00	100.00
SUB TOTAL EQUIPMENT					25,553.66
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				26,279.23
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				2,627.92
F.	Unit Price of Works (D + E)				28,907.15

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No :
 Name of Package : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 3.1 (7)
 Work Item : Excavation on Existing Asphalt Pavement Total Amount (Rp.) : 0.00
 with Cold Milling Machine Total Amount (Rp.) : 0.00
 Unit : M3 % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	4 8572	4.000 00	19,428.89
2.	Foreman	hour	1.2143	7.100 00	8,621.57
SUB TOTAL LABOUR					28,050.46
B.	<u>MATERIAL</u>				
SUB TOTAL MATERIAL					0.00
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Cold Milling Machine	hour	0.1205	1,468,997.27	176,987.62
2.	Dump Truck	hour	0.2082	191,656.36	39,896.46
3.	Air Compressor	hour	0.1205	84,310.91	10,157.94
4.	Water Tanker	hour	0.0060	115,494.55	695.75
5.	Others	Ls	1.0000	1,500.00	1,500.00
SUB TOTAL EQUIPMENT					229,237.78
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				257,288.23
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				25,728.82
F.	Unit Price of Works (D + E)				283,017.05

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees,
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	: Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No	:		
Name of Package	:	Construction of Roads Widang - Lamongan	
Province	:	East Java	
Pay Item No.	:	3.2 (1)	
Work Item	:	Common Embankment	Estimate Quantity : 0.00
Unit	:	M3	Total Amount (Rp.) : 0.00
			% of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp)
A. <u>LABOUR</u>					
1	Labour	hour	0 1000	4.000 00	400.00
2	Foreman	hour	0 0200	7.100 00	142.00
SUB TOTAL LABOUR					542.00
B. <u>MATERIAL</u>					
1.	Common Embankment	M3	1 2000	35.000 00	42.000.00
SUB TOTAL MATERIAL					42.000.00
C. <u>EQUIPMENT</u>					
1	Motor Grader	hour	0 0107	310.139.09	3.321.44
2	Vibro Roller	hour	0 0100	217.374.55	2.182.48
3.	Others	Ls	1 0000	32.52	32.52
SUB TOTAL EQUIPMENT					5.536.43
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				48.078.43
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				4.807.84
F.	Unit Price of Works (D + E)				52,886.27

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Package : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 3.2 (2) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Selected Embankment Total Amount (Rp.) : 0.00
 Unit : Cu.M % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.0502	4,000.00	200.80
2.	Foreman	hour	0.0100	7,100.00	71.29
SUB TOTAL LABOUR					272.09
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Selected Embankment	cu.m	1.2000	42,000.00	50,400.00
SUB TOTAL MATERIAL					- 50,400.00
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Motor Grader	hour	0.0055	310,139.09	1,712.62
2.	Water Tank Truck	hour	0.0105	115,494.55	1,217.56
3.	Vibro Roller	hour	0.0100	217,374.55	2,182.48
	Tools	Ls	1.0000	16.33	16.33
SUB TOTAL EQUIPMENT					5,128.98
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				55,801.07
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				5,580.11
F.	Unit Price of Works (D + E)				61,381.17

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Package : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 3.3 Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Grade Preparation Total Amount (Rp.) : 0.00
 Unit : M2 % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.0131	4,000.00	52.57
2.	Foreman	hour	0.0022	7,100.00	15.55
SUB TOTAL LABOUR					68.13
B.	<u>MATERIAL</u>				
SUB TOTAL MATERIAL					- 0.00
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Motor Grader	hour	0.0031	310,139.09	951.14
2.	Vibro Roller	hour	0.0022	217,374.55	476.18
3.	Water Tanker	hour	0.0181	115,494.55	2,087.25
4.	Others	Ls	1.0000	100.00	100.00
SUB TOTAL EQUIPMENT					3,614.57
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				3,682.69
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				368.27
F.	Unit Price of Works (D + E)				4,050.96

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, e
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

DIVISION. 4

**PAVEMENT WIDENING AND
SHOULDERS**

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No.	Construction of Roads Widang - Lamongan		
Name of Package	: East Java		
Province	: 4.2 (2)		
Pay Item No.	Aggregate Base Class B	Estimate Quantity	: 0.00
Work Item	: Cu.M	Total Amount (Rp.)	: 0.00
Unit		% of Total Amount	: 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1	Labour	hour	0 3213	4,000.00	1,285.14
2	Foremen	hour	0 0535	7,100.00	380.19
SUB TOTAL LABOUR					1,665.33
B. MATERIAL					
1.	Coarse Aggregate	cu.m	0 4200	145,000.00	60,900.00
2.	Fine Aggregate	cu.m	0 2400	125,000.00	30,000.00
3.	Sirtu	cu.m	0 5400	40,000.00	21,600.00
SUB TOTAL MATERIAL					112,500.00
C. EQUIPMENT					
1	Wheel Loader	hour	0 0535	311,438.18	16,676.74
2	Dump Truck	hour	0 1821	191,656.36	34,898.09
3	Motor Grader	hour	0 0112	310,139.09	3,459.83
4	Tandem Roller	hour	0 0268	152,160.00	4,073.90
5	Water Tanker	hour	0 0105	115,494.55	1,217.56
6	Others	Ls	1 0000	99.92	99.92
SUB TOTAL EQUIPMENT					60,426.04
D. Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)					174,591.37
E. OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D					17,459.14
F. Unit Price of Works (D + E)					192,050.51

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
- 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
- 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
- 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
- 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

DIVISION. 5

GRANULAR PAVEMENT

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project	Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No			
Name of Package	Construction of Roads Widang-Lamongan		
Province	East Java		
Pay Item No.	: 5.1 (1)	Estimate Quantity	0.00
Work Item	: Aggregate Base Class A	Total Amount (Rp.)	0.00
Unit	: Cu.M	% of Total Amount	0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.2142	4,000.00	856.76
2.	Foreman	hour	0.0357	7,100.00	253.46
SUB TOTAL LABOUR					1,110.22
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Coarse Aggregate	cu.m	0.6600	145,000.00	95,700.00
2.	Fine Aggregate	cu m	0.5400	125,000.00	67,500.00
SUB TOTAL MATERIAL					163,200.00
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1	Wheel Loader	hour	0.0357	311,438.18	11,117.83
2	Dump Truck	hour	0.1199	191,656.36	22,976.75
3.	Motor Grader	hour	0.0040	310,139.09	1,245.54
4.	Vibratory Roller	hour	0.0060	217,374.55	1,309.49
5.	Water Tanker	hour	0.0105	115,494.55	1,217.56
6.	Others	Ls	1.0000	66.61	66.61
SUB TOTAL EQUIPMENT					37,933.78
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				202,244.00
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				20,224.40
F.	Unit Price of Works (D + E)				222,468.40

- Notes:
1. Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2. The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3. Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4. Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5. The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No			
Name of Package	Construction of Roads Widang - Lamongan		
Province	: East Java		
Pay Item No.	: 5.1 (2)	Estimate Quantity	0.00
Work Item	: Aggregate Base Class B	Total Amount (Rp.)	0.00
Unit	: Cu.M	% of Total Amount	0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.3213	4,000.00	1,285.14
2.	Foremen	hour	0.0535	7,100.00	380.19
SUB TOTAL LABOUR					1,665.33
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Coarse Aggregate	cu.m	0.4200	145,000.00	60,900.00
2.	Fine Aggregate	cu.m	0.2400	125,000.00	30,000.00
3.	Sirtu	cu.m	0.5400	40,000.00	21,600.00
SUB TOTAL MATERIAL					112,500.00
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1	Wheel Loader	hour	0.0535	311,438.18	16,676.74
2	Dump Truck	hour	0.1821	191,656.36	34,898.09
3	Motor Grader	hour	0.0112	310,139.09	3,459.83
4	Tandem Roller	hour	0.0268	152,160.00	4,073.90
5	Water Tanker	hour	0.0105	115,494.55	1,217.56
6	Others	Ls	1.0000	99.92	99.92
SUB TOTAL EQUIPMENT					60,426.04
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				174,591.37
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				17,459.14
F.	Unit Price of Works (D + E)				192,050.51

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

DIVISION. 6

ASPHALT PAVEMENT

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project	: Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No	:		
Name of Package	:	Construction of Roads Widang-Lamongan	
Province	:	East Java	
Pay Item No.	:	6.1(1)	Estimate Quantity : 0.00
Work Item	:	Prime Coat	Total Amount (Rp.) : 0.00
Unit	:	Litre	% of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.0316	4,000.00	126.51
2.	Foreman	hour	0.0053	7,100.00	37.42
SUB TOTAL LABOUR					163.93
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Asphalt	Kg	0.6468	6,800.00	4,398.24
2.	Kercsene	litre	0.4840	2,750.00	1,331.00
SUB TOTAL MATERIAL					5,729.24
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Asc Sprayer	hour	0.0053	30,025.45	158.27
2.	Compressor	hour	0.0050	84,310.91	421.55
3.	Pick Up	hour	0.0053	27,272.73	143.76
4.	Tco's	Ls	1.00	9.84	9.84
SUB TOTAL EQUIPMENT					733.41
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				6,526.58
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				662.66
F.	Unit Price of Works (D + E)				7,289.24

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No.
 Name of Package : Construction of Roads Widang-Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 6.1 (2) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Tack Coat Total Amount (Rp.) : 0.00
 Unit : Litre % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.0181	4,000.00	72.29
2.	Foreman	hour	0.0030	7,100.00	21.39
SUB TOTAL LABOUR					93.67
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Asphalt	Kg	0.8724	6,800.00	5,932.39
2.	Kerosene	litre	0.2530	2,750.00	695.75
SUB TOTAL MATERIAL					6,628.14
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Asp. Sprayer	hour	0.0030	30,025.45	90.44
2.	Compressor	hour	0.0063	84,310.91	526.94
3.	Pick Up	hour	0.0030	27,272.73	82.15
4.	Tools	Ls	1.00	100.00	100.00
SUB TOTAL EQUIPMENT					799.53
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				7,521.34
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				752.13
F.	Unit Price of Works (D + E)				8,273.47

- Notes:1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No :
 Name of Project : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 6.3 (5a1) Estimate Quantity 0.00
 Work Item : Asphaltic Concrete WC (AC-WC) t= 4 Cm Total Amount (Rp) 0.00
 Unit : Sq.M % of Total Amount 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.0183	4,000.00	73.25
2.	Foreman	hour	0.0018	7,100.00	13.00
SUB TOTAL LABOUR					86.26
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Coarse Aggregate	cu.m	0.0363	145,000.00	5,266.12
2.	Fine Aggregate	cu.m	0.0208	125,000.00	2,602.47
3.	Filler	Kg	1.1035	1,000.00	1,103.52
4.	Asphalt	Kg	5.9349	6,800.00	40,357.53
SUB TOTAL MATERIAL					49,329.64
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Wheel Loader	hour	0.0012	311,438.18	381.76
2.	AMP	hour	0.0018	3,383,665.45	6,196.59
3.	Genset	hour	0.0018	302,093.64	553.23
4.	Dump Truck	hour	0.0311	191,656.36	5,953.52
5.	Asp. Finisher	hour	0.0027	181,561.82	498.75
6.	Tandem Roller	hour	0.0012	152,160.00	183.33
7.	P. Tyre Roller	hour	0.0029	155,637.27	446.46
8.	Tools	Ls	1.00	100.00	100.00
SUB TOTAL EQUIPMENT					14,313.63
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				63,729.53
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				6,372.95
F.	Unit Price of Works (D + E)				70,102.48

- Notes:1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No :
 Name of Project : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 6.3 (6a) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Asphaltic Concrete BC (AC-BC) Total Amount (Rp) : 0.00
 Unit : Cu.M % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.4618	4,000.00	1,847.39
2.	Foreman	hour	0.0462	7,100.00	327.91
SUB TOTAL LABOUR					2,175.30
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Coarse Aggregate	cu.m	0.8707	145,000.00	126,257.54
2.	Fine Aggregate	cu.m	0.4420	125,000.00	55,255.90
3.	Filler	Kg	25.3	1,000.00	25,300.00
4.	Asphalt	Kg	135.2	6,800.00	919,632.00
SUB TOTAL MATERIAL					1,126,445.44
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Wheel Loader	hour	0.1674	311,438.18	52,149.71
2.	AMP	hour	0.0462	3,383,665.45	156,273.71
3.	Genset	hour	0.0462	302,093.64	13,952.12
4.	Dump Truck	hour	0.8330	191,656.36	159,644.91
5.	Asphalt Finisher	hour	0.0693	181,561.82	12,578.08
6.	Tandem Roller	hour	0.0151	152,160.00	2,291.57
7.	P. Tyre Roller	hour	0.0430	155,637.27	6,696.96
8.	Tools	Ls	1.00	300.00	300.00
SUB TOTAL EQUIPMENT					403,887.04
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				1,532,507.79
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				153,250.78
F.	Unit Price of Works (D + E)				1,685,758.56

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project	: Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No.	:		
Name of Project	:	Construction of Roads Widang - Lamongan	
Province	:	East Java	
Pay Item No.	:	6.3 (6c)	Estimate Quantity 0.00
Work Item	:	AC - BC Leveling	Total Amount (Rp.) 0.00
Unit	:	TON	% of Total Amount 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour	hour	0.2008	4,000.00	803.21
2.	Foreman	hour	0.0201	7,100.00	142.57
SUB TOTAL LABOUR					945.78
B. MATERIAL					
1.	Coarse Aggregate	cu m	0.3747	145,000.00	54,336.33
2.	Fine Aggregate	cu m	0.1960	125,000.00	24,505.56
3.	Filler	Kg	11.0000	1,000.00	11,000.00
4.	Asphalt	Kg	58.8000	6,800.00	399,840.00
SUB TOTAL MATERIAL					489,681.89
C. PERALATAN					
1.	Wheel Loader	hour	0.0728	311,438.18	22,673.79
2.	AMP	hour	0.0201	3,383,665.45	67,945.09
3.	Genset	hour	0.0201	302,093.64	6,066.14
4.	Dump Truck	hour	0.3873	191,656.36	74,221.48
5.	Asphalt Finisher	hour	0.0301	181,561.82	5,458.73
6.	Tandem Roller	hour	0.0131	152,160.00	1,992.67
7.	P. Tyre Roller	hour	0.0218	155,637.27	3,397.01
8.	Alat Bantu	Ls	1.00	100.00	100.00
SUB TOTAL EQUIPMENT					181,864.90
D. Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)					672,492.57
E. OVERHEAD & PROFIT 100 % x D					67,249.26
F. Unit Price of Works (D + E)					739,741.83

- Notes:
- 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 - 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 - 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 - 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees. etc.
 - 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No.			
Name of Package	Construction of Roads Widang-Lamongan		
Province	East Java		
Pay Item No.	6.3 (7a)	Estimate Quantity	0 00
Work Item	AC - Base Course	Total Amount (Rp.)	0 00
Unit	Cu.M	% of Total Amount	0 00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour	hour	0.4578	4,000.00	1,831.33
2.	Foreman	hour	0.0458	7,100.00	325.06
SUB TOTAL LABOUR					2,156.39
B. MATERIAL					
1.	Coarse Aggregate	cu m	0.7307	145,000.00	105,952.83
2.	Fine Aggregate	cu m	0.5328	125,000.00	66,597.57
3.	Filler	Kg	25.1	1,000.00	25,080.00
4.	Asphalt	Kg	138.9	6,800.00	944,193.60
SUB TOTAL MATERIAL					1,141,824.00
C. EQUIPMENT					
1.	Wheel Loader	hour	0.0373	311,438.18	11,607.47
2.	AMP	hour	0.0458	3,363,665.45	154,914.80
3.	Genset	hour	0.0458	302,093.64	13,830.79
4.	Dump Truck	hour	0.4958	191,656.36	95,025.05
5.	Asphalt Finisher	hour	0.0687	181,561.82	12,468.70
6.	Tandem Roller	hour	0.0482	152,160.00	7,333.01
7.	P. Tyre Roller	hour	0.0459	155,637.27	7,143.42
8.	Tools	Ls	1.00	300.00	300.00
SUB TOTAL EQUIPMENT					302,623.25
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				1,446,603.64
E.	OVERHEAD & PROFIT 100 % x D				144,660.36
F.	Unit Price of Works (D + E)				1,591,264.00

- Notes:
- 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 - 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 - 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 - 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 - 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

DIVISION. 7

STRUCTURE

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	: Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No.	:		
Name of Package	:	Construction of Roads Widang - Lamongan	
Province	:	East Java	
Pay Item No.	:	7.1 (5)	Estimate Quantity : 0.00
Work Item	:	Concrete Class K-250	Total Amount (Rp.) : 0.00
Unit	:	Cu.M	% of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. <u>LABOUR</u>					
1.	Labour	hour	10.6024	4,000.00	42,409.64
2.	Skill Labour	hour	3.5341	6,000.00	21,204.82
3.	Foreman	hour	0.8835	7,100.00	6,273.09
SUB TOTAL LABOUR					69,887.55
B. <u>MATERIAL</u>					
1.	Portland Cement	Kg	403.2787	1,000.00	403,278.69
2.	Sand	cu.m	0.5049	72,000.00	36,354.10
3.	Coarse Aggregate	cu.m	0.7213	150,000.00	108,196.72
4.	Timber Wood	cu m	0.0450	1,850,000.00	33,250.00
5.	Nail	Kg	0.4500	12,500.00	5,625.00
SUB TOTAL MATERIAL					636,704.51
C. <u>EQUIPMENT</u>					
1.	Conc. Mixer	hour	0.8835	31,728.18	28,032.93
2.	Water Tanker	hour	0.0607	115,494.55	7,014.53
3.	Con. Vibrator	hour	0.8835	18,732.73	16,551.00
4.	Tools	Ls	1.0000	4,193.25	4,193.25
SUB TOTAL EQUIPMENT					55,791.72
D.	Total Labour, Material and Equipment Ccs: (A + B + C)				762,383.78
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				76,238.38
F.	Unit Price of Works (D + E)				838,622.16

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Package : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 7.1 (6) Estimate Quantity 0.00
 Work Item : Concrete Class K-175 Total Amount (Rp.) 0.00
 Unit : M3 % of Total Amount 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	10.6024	4,000.00	42,409.64
2.	Skill Labour	hour	3.5341	6,000.00	21,204.82
3.	Foreman	hour	0.8835	7,100.00	6,273.09
SUB TOTAL LABOUR					69,887.55
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Portland Cement	Kg	331.0345	1,000.00	331,034.48
2.	Sand	M3	0.4345	72,000.00	31,282.76
3.	Coarse Aggregate	M3	0.7724	150,000.00	115,862.07
SUB TOTAL MATERIAL					478,179.31
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Conc. Mixer	hour	0.8835	31,728.18	28,032.93
2.	Water Tanker	hour	0.0633	115,494.55	7,305.38
3.	Con. Vibrator	hour	0.8835	18,732.73	16,551.00
4.	Others	Ls	1.0000	4,193.25	4,193.25
SUB TOTAL EQUIPMENT					56,082.57
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				604,149.43
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				60,414.94
F.	Unit Price of Works (D + E)				664,564.37

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No			
Name of Package	Construction of Roads Widang - Lamongan		
Province	East Java		
Pay Item No.	: 7.1 (8)	Estimate Quantity	0.00
Work Item	: Concrete Class K-125	Total Amount (Rp.)	0.00
Unit	: Cu.M	% of Total Amount	0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	5.6225	4,000.00	22,489.96
2.	Skill Labour	hour	0.5622	6,000.00	3,373.49
3.	Foreman	hour	0.2811	7,100.00	1,995.98
SUB TOTAL LABOUR					27,859.44
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Portland Cement	Kg	253.3333	1,000.00	253,333.33
2.	Sand	cu.m	0.4444	72,000.00	32,000.00
3.	Coarse Aggregate	cu.m	0.7407	150,000.00	111,111.11
5.	Timber Wood	cu.m	0.0400	1,850,000.00	74,000.00
6.	Nail	Kg	0.5000	12,500.00	6,250.00
SUB TOTAL MATERIAL					476,694.44
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Conc. Mixer	hour	0.5622	31,728.18	17,839.14
2.	Water Tanker	hour	0.0458	115,494.55	5,287.70
3.	Con. Vibrator	hour	0.5622	18,732.73	10,532.46
4.	Tools	Ls	1.0000	1,671.57	1,671.57
SUB TOTAL EQUIPMENT					35,330.86
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				539,884.75
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				53,988.47
F.	Unit Price of Works (D + E)				593,873.22

- Notes:
- 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 - 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 - 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 - 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 - 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Package : Construction of Roads Wiadng-Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 7.3 (3)
 Work Item : Reinforcing Steel Deform U32
 Unit : KG

Estimate Quantity : 0.
 Total Amount (Rp.) : 0.
 % of Total Amount : 0.

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour	jam	0.1000	4,000.00	400.
2.	Skill Labour	jam	0.0500	6,000.00	300.
3.	Foreman	jam	0.0250	7,100.00	177.
SUB TOTAL LABOUR					877.
B. MATERIAL					
1.	Reinforcing Steel Deform	Kg	1.0500	6,900.00	7,245.0
2.	Concrete Wire	Kg	0.0500	9,000.00	450.0
SUB TOTAL MATERIAL					7,695.0
C. EQUIPMENT					
1.	Others	Ls	1.0000	52.65	52.0
JUMLAH HARGA PERALATAN					52.0
D. JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)					8,625.0
E. OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D					862.5
F. HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)					9,487.5

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No.			
Name of Package	Construction of Roads Widang - Lamongan		
Province	: East Java		
Pay Item No.	: 7.9		
Work Item	: Stone Masonry		Estimate Quantity 0.00
Unit	: M3		Total Amount (Rp.) 0.00
			% of Total Amount 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour (L01)	hour	2.6506	4,000.00	10,602.41
2.	Skill Labour (L02)	hour	0.8835	6,000.00	5,301.20
3.	Foreman (L03)	hour	0.4418	7,100.00	3,136.55
SUB TOTAL LABOUR					19,040.16
B. MATERIAL					
1.	Stone Masonry (M02)	M3	1.0500	130,000.00	136,500.00
2.	Portland Cement (M12)	Kg	133.0000	1,000.00	133,000.00
3.	Sand (M01)	M3	0.3234	72,000.00	23,281.44
SUB TOTAL MATERIAL					292,781.44
C. EQUIPMENT					
1.	Conc. Mixer (E06)	hour	0.4418	31,728.18	14,016.47
2.	Water Tanker (E23)	hour	0.1602	115,494.55	18,506.96
3.	Others	Ls	1.0000	1,142.41	1,142.41
SUB TOTAL EQUIPMENT					33,665.83
D. Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)					345,487.43
E. OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D					34,548.74
F. Unit Price of Works (D + E)					380,036.17

- Notes:
- 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 - 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 - 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 - 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 - 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

DIVISION. 8

REINSTATEMENT AND MINOR WORK

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No.			
Name of Package	Construction of Roads Widang-Lamongan		
Province	: East Java		
Pay Item No.	: 8.1 (5)		Estimate Quantity 0.00
Work Item	: H.A.M. for Minor Works		Total Amount (Rp.) 0.00
Unit	: Cu M		% of Total Amount 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.2811	4,000.00	1,124.50
2.	Foreman	hour	0.0201	7,100.00	142.57
SUB TOTAL LABOUR					1,267.07
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Coarse Aggregate	cu m	0.7731	145,000.00	112,093.06
2.	Fine Aggregate	cu.m	0.5271	125,000.00	65,865.42
3.	Filler	Kg	25.3000	1,000.00	25,300.00
4.	Asphalt	Kg	156.9750	6,800.00	1,067,430.00
SUB TOTAL MATERIAL					1,270,708.47
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Wheel Loader	hour	0.0073	311,438.18	2,283.13
2.	AMP	hour	0.0462	3,383,665.45	156,273.71
3.	Genset	hour	0.0462	302,093.64	13,952.12
4.	Dump Truck	hour	0.7649	191,656.36	146,604.61
5.	Tandem Roller	hour	0.0201	152,150.00	3,055.42
6.	Tools	Ls	1.0000	76.02	76.02
SUB TOTAL EQUIPMENT					322,245.00
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				1,594,220.54
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				159,422.05
F.	Unit Price of Works (D + E)				1,753,642.60

- Notes:
- Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 - The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 - Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator
 - Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 - The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No :
 Name of Package : Construction of Roads Widang-Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 8.1 (9) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Residual Bitumen for Minor Works Total Amount (Rp) : 0.00
 Unit : Liter % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.0301	4.000.00	120.48
2.	Foreman	hour	0.0030	7.100.00	21.39
SUB TOTAL LABOUR					141.87
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Aspal	Kg	0.9857	6.800.00	6,702.83
2.	Kerosene	Liter	0.1430	2.750.00	393.25
SUB TOTAL MATERIAL					7,096.08
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1	Asphalt Sprayer	hour	0.0030	30.025.45	90.44
2	Compressor	hour	0.0033	84.310.91	281.04
3.	Dump Truck	hour	0.0030	137.860.00	415.24
4	Tools	Ls	1.0000	8.51	8.51
SUB TOTAL EQUIPMENT					795.23
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				8,033.17
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				803.32
F.	Unit Price of Works (D + E)				8,836.49

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No.
 Name of Package : Construction of Roads Widang-Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 8.3 (1) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Stabilization by Vegetation Total Amount (Rp) : 0.00
 Jnit : Sq.M. % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour	hour	0.1400	4,000.00	560.00
2.	Skill Labour	hour	0.0350	6,000.00	210.00
3.	Foreman	hour	0.0060	7,100.00	42.60
SUB TOTAL LABOUR					812.60
B. MATERIAL					
1.	Gebalan Rumpit	sq.m	1.1000	6,000.00	6,600.00
SUB TOTAL MATERIAL					6.600.00
C. EQUIPMENT					
1.	Tools	Ls	1.0000	48.76	48.76
SUB TOTAL EQUIPMENT					48.76
D. Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)					7.461.36
E. OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D					746.14
F. Unit Price of Works (D + E)					8.207.49

- Notes:
- Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 - The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 - Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator
 - Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees. etc.
 - The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project :
 Contract Package No. : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Name of Package :
 Province : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Pay Item No. : 8.3 (3) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Trees Total Amount (Rp.) : 0.00
 Unit : Each % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour (L01)	hour	2.0000	4,000.00	8,000.00
2.	Skill Labour (L02)	hour	0.5000	6,000.00	3,000.00
3.	Foreman (L03)	hour	0.0000	7,100.00	0.00
SUB TOTAL LABOUR					11,000.00
B. MATERIAL					
1.	Tress	Each	1.0000	190,000.00	190,000.00
SUB TOTAL MATERIAL					190,000.00
C. EQUIPMENT					
1.	Tools	Ls	1.0000	860.00	860.00
SUB TOTAL EQUIPMENT					860.00
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				201,860.00
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				20,186.00
F.	Unit Price of Works (D + E)				222,046.00

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No			
Name of Package	Construction of Roads Widang-Lamongan		
Province	East Java		
Pay Item No.	: 8.4 (1)	Estimate Quantity	0.00
Work Item	: Pavement Markings Thermoplastic Type	Total Amount (Rp.)	0.00
Unit	: M2	% of Total Amount	0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.6000	4,000.00	2,400.00
2.	Skill Labour	hour	0.2250	6,000.00	1,350.00
3.	Foreman	hour	0.0750	7,100.00	532.50
SUB TOTAL LABOUR					4,282.50
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Marking Paint	Kg	1.9500	35,000.00	68,250.00
2.	Thinner	Liter	1.0500	22,500.00	23,625.00
3.	Glass Bit	Kg	0.4500	18,000.00	8,100.00
SUB TOTAL MATERIAL					99,975.00
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Compressor	hour	0.0750	84,310.91	6,323.32
2.	Dump Truck	hour	0.0750	137,860.00	10,339.50
3.	Tools	Ls	1.0000	256.95	256.95
SUB TOTAL EQUIPMENT					16,919.77
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				121,177.27
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				12,117.73
F.	Unit Price of Works (D + E)				133,295.00

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit
3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	: Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)		
Contract Package No	: Construction of Roads Widang-Lamongan		
Name of Package	: East Java		
Province	: 8.4 (2)	Estimate Quantity	0.00
Pay Item No.	: Pavement Marking Non Thermoplastic Type	Total Amount (Rp)	0.00
Work Item	: Sq.M	% of Total Amount	0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0 0720	4 000 00	288.00
2.	Skill Labour	hour	0 0240	6,000.00	144.00
3.	Foreman	hour	0.0120	7,100.00	85.20
SUB TOTAL LABOUR					517.20
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Marking Paint	Kg	1.8000	27,500.00	49,500.00
2.	Thinner	Litre	1.2000	22 500 00	27,000.00
3.	Glass Bit	Kg	0.4500	18,000.00	8,100.00
SUB TOTAL MATERIAL					84,600.00
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Compressor	hour	0 0120	84 310 91	1,011.73
2.	Dump Truck	hour	0 0120	137 860 00	1,654.32
3.	Tools	Ls	1.0000	31 03	31.03
SUB TOTAL EQUIPMENT					2,637.08
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				87,814.28
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				8,781.43
F.	Unit Price of Works (D + E)				96,595.71

- Notes:
- 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 - 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number
 - 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 - 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 - 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	: Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)	Estimate Quantity	: 0.00
Contract Package No.	:	Total Amount (Rp.)	: 0.00
Name of Package	: Construction of Roads Widang-Lamongan	% of Total Amount	: 0.00
Province	: East Java		
Item No.	: 8.4 (3)		
Work Item	: Road Sign (Eng. Grade)		
Unit	: Each		

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	2.6000	4,000.00	10,400.00
2.	Skill Labour	hour	0.4333	6,000.00	2,600.00
3.	Foreman	hour	0.4333	7,100.00	3,076.67
SUB TOTAL LABOUR					16,076.67
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Plate for Sign (EG)	each	1.0000	350,000.00	350,000.00
2.	Galvanised Pipe	each	0.5000	250,000.00	125,000.00
3.	Concrete Class K-250	cu.m	0.0360	772,390.93	27,806.07
4.	Paint, Material and etc	Ls	1.0000	10,000.00	10,000.00
SUB TOTAL MATERIAL					512,806.07
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Dump Truck	hour	0.4333	137,860.00	59,739.33
2.	Tools	Ls	1.0000	964.60	964.60
SUB TOTAL EQUIPMENT					60,703.93
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				589,586.67
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				58,958.67
F.	Unit Price of Works (D + E)				648,545.34

- Notes:
- Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials
 - The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 - Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator
 - Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 - The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No :
 Name of Package : Construction of Roads Widang-Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 8.4 (6) Estimate Quantity 0.00
 Work Item : Kilometer Post Total Amount (Rp.) 0.00
 Unit : Each % of Total Amount 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour	hour	1.3806	4,000.00	5,522.22
2.	Skill Labour	hour	0.3944	6,000.00	2,366.67
3.	Foreman	hour	0.1972	7,100.00	1,400.28
SUB TOTAL LABOUR					9,239.17
B. MATERIAL					
1.	Concrete Class K-250	cu.m	0.1584	762,383.78	120,761.59
2.	Reinforcing Steel	Kg	19.8000	10,500.00	207,900.00
3.	Paint & Other materials	Ls	1.0000	10,000.00	10,000.00
SUB TOTAL MATERIAL					338,661.59
C. EQUIPMENT					
1.	Dump Truck	hour	0.1972	137,860.00	27,189.06
2.	Tools	Ls	1.0000	557.35	557.35
SUB TOTAL EQUIPMENT					27,746.41
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				375,697.16
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				37,569.72
F.	Unit Price of Works (D + E)				413,266.88

- Notes:
- Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 - The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 - Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 - Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 - The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No :
 Name of Package : Construction of Roads Widang-Lamongan
 Province : East Java
 Item No. : SS.8.4 (6)a Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Hektometer Post Total Amount (Rp) : 0.00
 Unit : Each % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour	hour	0.8983	4,000.00	3,593.33
2.	Skill Labour	hour	0.2567	6,000.00	1,540.00
3.	Foreman	hour	0.1283	7,100.00	911.17
SUB TOTAL LABOUR					6,044.50
B. MATERIAL					
1.	Concrete Class K-175	cu.m	0.0309	604,149.43	18,690.87
2.	Reinforcing Steel	Kg	3.8672	10,500.00	40,605.47
3.	Paint & Other materials	Ls	1.0000	10,000.00	10,000.00
SUB TOTAL MATERIAL					69,296.34
C. EQUIPMENT					
1.	Dump Truck	hour	0.1283	137,860.00	17,692.03
2.	Tools	Ls	1.0000	362.67	362.67
SUB TOTAL EQUIPMENT					18,054.70
Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)					93,395.54
OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D					9,339.55
Unit Price of Works (D + E)					102,735.10

- s:1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Package : Construction of Roads Widang-Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 8.4 (10) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Precast Portland Cement Concrete Curb Total Amount (Rp.) : 0.00
 Unit : Each % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	<u>LABOUR</u>				
1.	Labour	hour	0.5250	4.000 00	2.100.00
2.	Skill Labour	hour	0.1750	6.000.00	1.050.00
3.	Foreman	hour	0.0875	7.100.00	621.25
SUB TOTAL LABOUR					3.771.25
B.	<u>MATERIAL</u>				
1.	Concrete Class K-250	cu.m	0.0630	762.383.78	48.030.18
2.	Baja Tulangan	Kg	5.0400	10.200.00	51.408.00
SUB TOTAL MATERIAL					99.438.18
C.	<u>EQUIPMENT</u>				
1.	Dump Truck	hour	0.0408	137.860.00	5.630.13
2.	Tools	Ls	1.0000	226.28	226.26
SUB TOTAL EQUIPMENT					5.856.40
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				109.065.83
E.	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				10.906.58
F.	Unit Price of Works (D + E)				119.972.42

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Package : Construction of Roads Widang-Lamongan
 Province : East Java
 Lay Item No. : SS. 8.7 (2)
 Work Item : Road Lighting Double Arms
 Unit : Each

Estimate Quantity : 0.00
 Total Amount (Rp.) : 0.00
 % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour	hour	35 0000	4,000.00	140,000.00
2.	Skill Labour	hour	8.7500	6,000.00	52,500.00
3.	Foreman	hour	1.7500	7,100.00	12,425.00
SUB TOTAL LABOUR					204,925.00
B. MATERIAL					
1	Concrete Class K-175	cu.m	0.0821	604,149.43	49,628.47
2	Reinforcing Steel	Kg	10.2683	8,625.15	88,565.22
3	Galvanised Pipe Dia. 4"	each	0.5000	250,000.00	125,000.00
4	Galvanised Pipe Dia. 3"	each	0.5000	200,000.00	100,000.00
5	Galvanised Pipe Dia. 2"	each	1.0000	150,000.00	150,000.00
6	Lampu	each	2.0000	750,000.00	1,500,000.00
7	Plat landasan	Kg	14.1840	200,000.00	2,836,800.00
8	Cat, angker dan material lainnya	Ls	1.0000	108,138.73	108,138.73
SUB TOTAL MATERIAL					4,958,132.42
C. EQUIPMENT					
1	Welding set	hour	1.7500	274,480.00	480,340.00
2	Dump Truck	hour	0.8125	137,860.00	112,011.25
3	Tools	Ls	1.0000	12,295.50	12,295.50
SUB TOTAL EQUIPMENT					604,646.75
D. Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)					5,767,704.17
E. OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D					576,770.42
F. Unit Price of Works (D + E)					6,344,474.58

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Package : Construction of Roads Widang-Lamongan
 Province : East Java
 Item No. : SS.8 12 (1)
 Work Item : Galvanized Fence
 : M2

Estimate Quantity : 0.00
 Total Amount (Rp.) : 0.00
 % of Total Amount : 0.00

NO.	DESCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
	<u>LABOUR</u>				
	Labour	jam	0.1300	4,000.00	520.00
	Skill Labour	jam	0.0433	6,000.00	260.00
	Foreman	jam	0.0217	7,100.00	153.83
	SUB TOTAL LABOUR				933.83
	<u>MATERIAL</u>				
	Galvanis Fence	M'	1.0500	632,500.00	664,125.00
	Concrete K-250	M3	0.0836	775,197.68	64,816.40
	Reinforcing Steel	Kg	2.5084	8,625.15	21,635.17
	Paint, Bolt Etc.	Ls	1.0000	1,000.00	1,000.00
	SUB TOTAL MATERIAL				751,576.57
	<u>EQUIPMENT</u>				
	Dump Truck	Jam	0.0217	137,860.00	2,986.97
	Others	Ls	1.0000	500.00	500.00
	SUB TOTAL EQUIPMENT				3,486.97
	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				755,997.37
	OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D				75,599.74
	Unit Price of Works (D + E)				831,597.11

- 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materials.
- 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number.
- 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
- 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and fees, etc.
- 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

DIVISION. 9

DAYWORK

DIVISION. 10

ROUTINE MAINTENANCE

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Package : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Item No. : 10.1(1) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Routine Maintenance of Pavement Total Amount (Rp.) : 0.00
 : LS % of Total Amount : 0.00

DISCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
LABOUR				
Labour	hour	378.00	4.000.00	1,512,000.00
Foreman	hour	75.60	7.100.00	536,760.00
SUB TOTAL LABOUR				2,048,760.00
MATERIAL				
Hot Mix (AC-WC)	M3	6.08	1,593.238.24	9,686,888.47
Hot Mix (AC-BC)	M3	6.08	1,532.507.79	9,317,647.34
Asphalt for Crack Seal	Ltr	456.00	7.521.34	3,429,731.39
Material & etc	LS	1.00	2,243.426.72	2,243,426.72
SUB TOTAL MATERIAL				24,677,693.92
EQUIPMENT				
Motor Grader	Hour	25.20	310.139.09	7,815,505.09
Flat Bed Truck	Hour	25.20	131.989.09	3,326,125.09
Air Compressor	Hour	25.20	84.310.91	2,124,634.91
Tools	Ls	1.00	122.925.60	122,925.60
SUB TOTAL EQUIPMENT				13,389,190.69
Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				40,115,644.61
OVERHEAD & PROFIT				4,011,564.46
Unit Price of Works (D + E)				44,127,209.07

- 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for material
- 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number
- 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
- 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and
- 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	: Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)			
Contract Package No.	:			
Name of Project	:	Construction of Roads		
Province	:	East Java		
Work Item No.	:	10.1 (2)	Estimate Quantity	: 0.00
Work Item	:	Routine Maintenance of Shoulders	Total Amount (Rp.)	: 0.00
Unit	:	LS	% of Total Amount	: 0.00

NO	DISCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour	hour	126.000	4,000.00	504,000.00
2.	Foreman	hour	25.200	7,100.00	178,920.00
SUB TOTAL LABOUR					682,920.00
B. MATERIAL					
1.	Agg Base. Class B	M3	152.000	174,591.37	26,537,888.10
2.	Material & etc	LS	1.000	2,653,788.81	2,653,788.81
SUB TOTAL MATERIAL					29,191,676.91
C. EQUIPMENT					
1.	Motor Grader	Jam	12.600	310,139.09	3,907,752.55
2.	Flat Bed Truck	Jam	12.600	131,989.09	1,663,062.55
3.	Air Compressor	Jam	12.600	84,310.91	1,062,317.45
4.	Tools	Ls	1.000	40,975.20	40,975.20
SUB TOTAL EQUIPMENT					6,674,107.75
D. Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)					36,548,704.65
E. OVERHEAD & PROFIT					3,654,870.47
F. Unit Price of Works (D + E)					40,203,575.12

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for material
- 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Number
- 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
- 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and
- 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Project : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 10.1 (3) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Routine Maintenance of Ditches, Drains, Total Amount (Rp.) : 0.00
 Cuttings and Embankments % of Total Amount : 0.00
 Jnit : Lump Sum / Month

NO	DISCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A. LABOUR					
1.	Labour	hour	252.000	4,000.00	1,008,000.00
2.	Foreman	hour	50.400	7,100.00	357,840.00
SUB TOTAL LABOUR					1,365,840.00
B. MATERIAL					
1	General	Ls	1.000	273,168.00	273,168.00
SUB TOTAL MATERIAL					273,168.00
C. EQUIPMENT					
1.	Motor Grader	Jam	50.400	310,139.09	15,631,010.18
2.	Dump Truck	Jam	50.400	137,860.00	6,948,144.00
3.	Tools	Ls	1.000	81,950.40	81,950.40
SUB TOTAL EQUIPMENT					22,661,104.58
D.	Total Labour, Mat Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				24,300,112.58
E.	OVERHEAD & PI OVERHEAD & PROFIT				2,430,011.26
F.	Unit Price of Wor Unit Price of Works (D + E)				26,730,123.84

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materi
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Nui
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. :
 Name of Project : Construction of Roads Widang - Lamongan
 Province : East Java
 Pay Item No. : 10.1(4) Estimate Quantity : 0.00
 Work Item : Routine Maintenance of Road Furniture Total Amount (Rp.) : 0.00
 Unit : LS % of Total Amount : 0.00

NO	DISCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	LABOUR				
1.	Labour	hour	63.000	4,000.00	252,000.00
2.	Foreman	hour	6.300	7,100.00	44,730.00
SUB TOTAL LABOUR					296,730.00
B.	MATERIAL				
1	General	Ls	1.000	59,346.00	59,346.00
SUB TOTAL MATERIAL					59,346.00
C.	EQUIPMENT				
1.	Flat Bed Truck	Jam	12.600	131,989.09	1,663,062.55
2	Tools	Ls	1.000	17,803.80	17,303.80
SUB TOTAL EQUIPMENT					1,680,866.35
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				2,036,942.35
E.	OVERHEAD & PROFIT				203,694.23
F.	Unit Price of Works (D + E)				2,240,636.58

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for materi
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Nu
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

**STANDARD SHEET
UNIT PRICE ANALYSIS**

Project	: Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)	Estimate Quantity	: 0.00
Contract Package No.	:	Total Amount (Rp.)	: 0.00
Name of Project	: Construction of Roads Widang - Lamongan	% of Total Amount	: 0.00
Province	: East Java		
Pay Item No.	: 10.1(5)		
Work Item	: Routine Maintenance of Bridges		
Unit	: LS		

NO	DISCRIPTION	UNIT	ESTIMATE QUANTITY	AMOUNT (Rp.)	TOTAL AMOUNT (Rp.)
A.	LABOUR				
1.	Labour	hour	756.0000	4.000.00	3.024.000.00
2.	Foreman	hour	151.2000	7.100.00	1.073.520.00
SUB TOTAL LABOUR					4.097.520.00
B.	MATERIAL				
1.	General	Ls	1.0000	819.504.00	819.504.00
SUB TOTAL MATERIAL					819.504.00
C.	EQUIPMENT				
1.	Flat Bed Truck	Jam	126.0000	131.989.09	16.630.625.45
2.	Tools	Ls	1.0000	245.851.20	245.851.20
SUB TOTAL EQUIPMENT					16.876.476.65
D.	Total Labour, Material and Equipment Cost (A + B + C)				21.793.500.65
E.	OVERHEAD & PROFIT				2.179.350.07
F.	Unit Price of Works (D + E)				23.972.850.72

- Notes: 1 Unit may be based on operating hours for labor and equipment and volume and/or weight measure for material
 2 The quantity of unit is the estimated quantity of each component to complete one unit of work of the Item Unit
 3 Unit Costs for Equipment are to include for fuel, consumable and operator.
 4 Unit Costs are to include an allowance for all relevant taxes (but excluding PPN payable for the contract) and
 5 The Unit Price given by the Bidder is including Overhead cost and Profit

BASE UNIT PRICE

WAGES, MATERIALS AND EQUIPMENT

LIST OF
LABOUR BASIC PRICE

Widang-Lamongar

No.	DESCRIPTION	CODE	UNIT	UNIT PRICE (Rp.)	REMARKS
1.	Labour	L01	Hour	4,000.00	
2.	Skill Labour	L02	Hour	6,000.00	
3.	Foreman	L03	Hour	7,100.00	
4.	Operator	L04	Hour	6,000.00	
5.	Assistent Operator	L05	Hour	5,000.00	
6.	Driver	L06	Hour	6,000.00	
7.	Assistent Driver	L07	Hour	5,000.00	
8.	Mechanics	L08	Hour	6,500.00	
9.	Assistant Mechanic	L09	Hour	5,000.00	
10.	Skill Labour Chief	L10	Hour	7,100.00	

**LIST OF
MATERIAL BASIC PRICE**

Widang-Lamongan

No.	DESCRIPTION	CODE	UNIT	UNIT PRICE (Rp.)	REMARKS
1.	Sand	M01	Cu.m	72,000.00	Base Camp
2.	Stone	M02	Cu.m	130,000.00	Site
3.	Coarse Aggregate	M03	Cu.m	145,000.00	Base Camp
4.	Fine Aggregate	M04	Cu.m	125,000.00	Base Camp
5.	Filler	M05	Kg	1,000.00	Base Camp
6.	Boulder	M06	Cu.m	130,000.00	Site
7.	Gravel	M07	Cu.m	0.00	Base Camp
8.	Common Embankment	M08	Cu.m	35,000.00	Site
9.	Selected Embankment	M09	Cu.m	42,000.00	Site
10.	Aspal Cement	M10	Kg	6,800.00	Base Camp
11.	Aspal Emulsi	M11	Kg	6,400.00	Base Camp
12.	Kerosen	M12	Litre	2,750.00	Base Camp
13.	Portland Cement (50 Kg)	M13	Zak	50,000.00	Site
		M13	Kg	1,000.00	Site
14.	Reinforcing Steel	M14	Kg	10,500.00	Site
15.	Concrete Wire	M15	Kg	9,000.00	Site
16.	Wire of Gabions	M16	Kg	8,000.00	Site
17.	Sirtu	M17a	Cu.m	40,000.00	Site
18.	Marking Paint (Non Thermoplas)	M18a	Kg	27,500.00	Site
19.	Marking Paint (Thermoplastic)	M18b	Kg	35,000.00	Site
20.	Nail	M19	Kg	12,500.00	Site

Continue

**LIST OF
MATERIAL BASIC PRICE**

Widang-Lamongan

No.	DESCRIPTION	CODE	UNIT	UNIT PRICE (Rp.)	REMARKS
21.	Timber Wood	M20	Cu.m	1,850,000.00	Site
22.	Premium	M21	Litre	5,500.00	Site
23.	Solar	M22	Litre	6,627.00	Site
24.	Oil	M23	Litre	30,000.00	Site
25.	Filter Plastic	M24	Sq.m	16,000.00	Site
26.	Galvanised Pipe Dia. 2"	M25	Each	150,000.00	Site
27.	Galvanised Pipe Dia. 3"	M25	Each	200,000.00	Site
28.	Galvanised Pipe Dia. 4"	M25	Each	250,000.00	Site
29.	Porus Pipe	M26	Ln.m	40,000.00	Site
30.	Mat.of Agg.Base Class A	M27	Cu.m	125,000.00	Base Camp
31.	Mat.of Agg.Base Class B	M28	Cu.m	115,000.00	Base Camp
32.	Mat.of Agg.Base Class C1	M29	Cu.m	110,000.00	Base Camp
33.	Mat.of Agg.Base Class C2	M30	Cu.m	100,000.00	Base Camp
34.	Geotextile	M31	Sq.m.	13,500.00	Site
35.	Aspalt Emulsion	M32	Kg	5,500.00	Base Camp
36.	Sodding	M33	Sq.m.	2,800.00	Site
37.	Thinner	M34	Litre	22,500.00	Site
38.	Glass Bead	M35	Kg	18,000.00	Site
39.	Plate of Sign (Eng. Grade)	M36a	Each	350,000.00	Site
40.	Plate of Sign (High I. Grade)	M36b	Each	200,000.00	Site
41.	Guardrail	M37	Ln.m	250,000.00	Site

Continue

**LIST OF
MATERIAL BASIC PRICE**

Widang-Lamongar

No.	DESCRIPTION	CODE	UNIT	UNIT PRICE (Rp.)	REMARKS
40.	Concrete Class K-350	M38	Cu.m	0.00	Site
41.	Concrete Class K-300	M39	Cu.m	0.00	
42.	Concrete Class K-250	M40	Cu.m	762,383.78	Site
43	Concrete Class K-175	M41	Cu.m	604,149.43	
43	Concrete Class K-125	M42	Cu.m	539,884.75	
44	Reinforcing Steel (Plain) U24	M43a	Kg	6,500.00	Site
45	Reinforcing Steel (Deform) U32	M43b	Kg	6,900.00	Site
46	Dolomite	M44	Cu.m	132,000.00	Fabrication
47	Chipping	M44	Cu.m Kg	145,000.00 76.96	Base Camp Base Camp
48.	Paint	M45	Kg	39,000.00	Base Camp
49.	Reflector	M46	Each	8,600.00	Base Camp
50.	Sand Bedding	M47	Cu.m	84,000.00	Base Camp
51.	Arbcell	M48	Kg.	-	Base Camp
52.	Corrugated Steel	M49	Kg	12,500.00	Site
53.	Concrete Class K-125	M50	Cu.m	600,843.00	Site
55.	Steel Beam	M51	Kg	17,000.00	Port
56.	Steel Pipe Pile	M52	Ln.m	858,638.80	Site
57.	Precast Concrete Pile	M53	Cu.m	-	
58	Steel Wire	M54	Dos	82,000.00	Site
59.	Steel Pipe	M55	Kg	15,000.00	Port
60.	Fluks Kerosene	M56	Litre	2,500.00	Base Camp

Continue

**LIST OF
MATERIAL BASIC PRICE**

Widang-Lamongan

No.	DESCRIPTION	CODE	UNIT	UNIT PRICE (Rp.)	REMARKS
61.	Bunker Oil	M57	Litre	3,000.00	Base Camp
62.	Asbuton	M58	Tone	1,300,000.00	Base Camp
63.	Strain Steel	M59	Kg	36,000.00	Base Camp
64.	Gebalan rumput	M60	M2	6,000.00	Base Camp

Project : Strategic Roads Infrastructure Project (SRIP)
 Contract Package No. : -
 Name of Package : Construction of Widang - Lamongan Road
 Province : East Java

PAY ITEM	DISCRIPTION	UNIT	ESTIMATED QUANTITY	UNIT PRICE (Rp)	TOTAL BID PRICE (Rp)	BOBOT (%)	KETERANGAN
3.1.(1)	Common Excavation	Cu.m	24,474.70	28,907.15	707,493,890.56	1.94	
3.2.(2)	Selected Embankment	Cu.m	15,807.83	61,381.17	970,303,166.90	2.65	
4.2.(2)	Aggregate Base Class B	Cu.m	3,359.80	192,050.51	645,251,289.93	1.77	
5.1.(1)	Aggregate Base Class A	Cu.m	7,756.15	222,468.40	1,727,722,964.66	4.73	
5.1.(2)	Aggregate Base Class B	Cu.m	9,707.68	192,050.51	1,864,364,855.73	5.10	
6.1.(1)	Prime Coat	Liter	46,596.88	7,289.24	339,655,987.26	0.93	
6.3.(5a1)	Asphaltic Concrete Wearing Course (AC-WC) t= 4 Cm	Cq.m	71,250.00	70,102.48	4,994,801,868.58	13.67	
6.3.(6a)	Asphaltic Concrete Binder Course (AC-BC) = 8 cm	Cu.m	3,017.57	1,685,758.56	5,086,894,472.60	13.92	
6.3.(6c)	Asphaltic Concrete Binder Course (AC-BC) Leveling	Tone	3,798.82	739,741.83	2,810,146,046.99	7.69	
6.3.(7a)	Asphaltic Concrete - Base Course (AC-Base) , t=8 cm	Cu.m	3,016.37	1,591,264.00	4,799,840,997.24	13.13	
7.1.(5)	Structural Concrete Class K250	Cu.m	2,327.10	838,622.16	1,951,557,620.30	5.34	
7.1.(6)	Un-reinforced Concrete Class K175	Cu.m	630.50	664,564.37	419,007,835.22	1.15	
7.3 (3)	Reinforcing Steel Deform Bar U-32	Kg	255,981.38	9,487.67	2,428,665,579.68	6.64	
8.4.(10)	Precast Portland Cement Concrete Curb	Cu.m	10,050.00	116,832.60	1,174,167,613.70	3.21	
	SUM TOTAL :					81.86	

L A M P I R A N

6

Perhitungan Manual Dengan Menggunakan Metode Simpleks