

# SKRIPSI

## STUDI PERBANDINGAN KOEFISIEN TENAGA KERJA DITINJAU DARI POSISI PEKERJAAN



Disusun oleh :

**STEPEN KAHARAP**

**NIM 98.21.017**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2010**

SKRIPSI

STUDI PERBANDINGAN KONSESI TENAGA KERJA  
DITANPAI DARI POSISI PEKERJAAN

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITH MALANG

Disusun oleh :

STEPEN KAHARAP  
NIM 08.21.011

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2010

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**STUDI PERBANDINGAN KOEFISIEN TENAGA KERJA  
DITINJAU DARI POSISI PEKERJAAN**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil Strata Satu (S-1)*

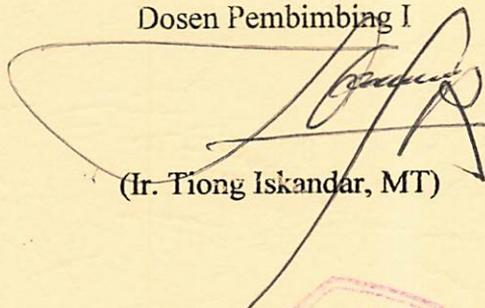
*Disusun oleh :*

**Stepen Kaharap**

**98.21.017**

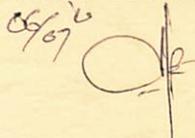
*Disetujui Oleh :*

Dosen Pembimbing I



(Ir. Tiong Iskandar, MT)

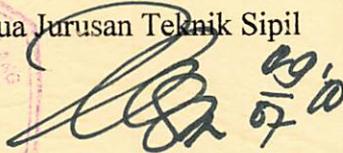
Dosen Pembimbing II



(Lila Ayu Ratna W, ST, MT)

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil


(Ir. Hirijanto, MT)

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2010

LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI PERBANDINGAN KOEFISIEN TENAGA KERJA  
DITINJAU DARI POSISI PEKERJAAN**

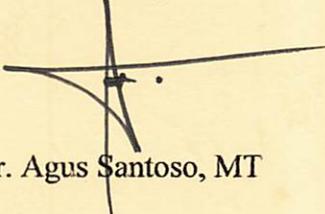
**SKRIPSI**

*Dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Ujian Skripsi jenjang Strata satu (S-1)  
Pada hari sabtu 20 Februari 2010  
Dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil*

*Disusun oleh :*  
**Stepen Kaharap**  
**98.21.017**

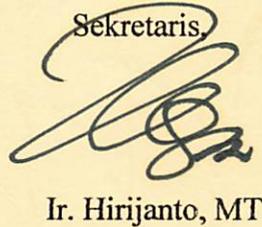
Disahkan Oleh :

Ketua,



Ir. Agus Santoso, MT

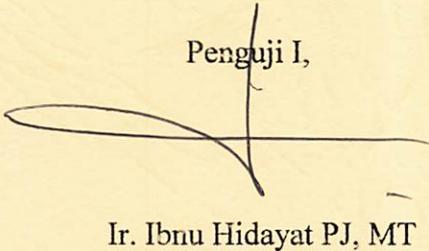
Sekretaris,



Ir. Hirijanto, MT

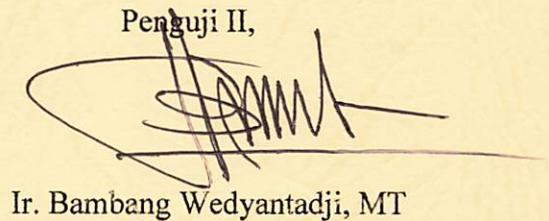
Anggota Penguji :

Penguji I,



Ir. Ibnu Hidayat PJ, MT

Penguji II,



Ir. Bambang Wedyantadji, MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2010

iii



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

Jl. Bendungan Sigura – gura No.Telp. (0341) 551951 – 551431 Psw. 256  
Malang 65145

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **STEPEN KAHARAP**  
NIM : **98.21.017**  
Jurusan : **TEKNIK SIPIL S-1**  
Fakultas : **Teknik Sipil Dan Perencanaan**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya dengan judul :

**STUDI PERBANDINGAN KOEFISIEN TENAGA KERJA  
DITINJAU DARI POSISI PEKERJAAN**

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

Malang, 29 Juni 2010

Yang membuat pernyataan,



**STEPEN KAHARAP**

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Jl. Bendungan Sigitu - Gubs No.Telp. (0341) 851951 - 851431 Psw. 258

Malang 65145



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanggung di bawah ini :

Nama : STEVEN KAHARAP  
NIM : 98.21.017  
Jurusan : TEKNIK SIPIL 2-1  
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya dengan judul :

### STUDI PERBANDINGAN KOEFISIEN TENAGA KERJA DITINJAU DARI POSISI PEKERJAAN

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

Malang, 29 Juni 2010

Yang membuat pernyataan

STEVEN KAHARAP

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan kasih karunia – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menempuh pendidikan sarjana strata satu (S-1) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.Ir. Abraham Lomi,MSME selaku Rektor ITN Malang
2. Ir. Agus Santoso, MT selaku Dekan FTSP ITN Malang
3. Ir. Hirijanto, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1 ITN Malang
4. Ir. Ibnu Hidayat PJ, MT selaku Dosen Penguji I
5. Ir. Bambang Wedyantadji, MT selaku Dosen Penguji II
6. Ir. Tiong Iskandar, MT, selaku Dosen Pembimbing I
7. Lila Ayu Ratna, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II
8. Keluarga dan teman – teman yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, diharapkan adanya saran dan kritikan yang membangun untuk yang selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberi masukan dalam pembangunan dan pengembangan manajemen konstruksi .

Malang, Juni 2010

Penyusun

## **ABSTRAKSI**

**Studi Perbandingan Koefisien Tenaga Kerja Ditinjau Posisi Pekerjaan.** Stepen Kaharap, 2010. Pembimbing : (I)Ir. Tiong Iskandar, MT.,(II) Lila Ayu Ratna W, ST, MT.

**Kata kunci** : koefisien tenaga kerja, posisi pekerjaan

Tenaga kerja dalam sebuah proyek konstruksi merupakan faktor terpenting karena tanpa adanya tenaga kerja pekerjaan tidak akan berlangsung. Mengingat masalah tenaga kerja dalam suatu pekerjaan proyek konstruksi sangat mempengaruhi keseluruhan biaya konstruksi, maka mengetahui nilai koefisien tenaga kerja sangat membantu dalam perencanaan anggaran biaya suatu konstruksi.

Penelitian ini membahas koefisien tenaga kerja pada pekerjaan dinding, yang meliputi pekerjaan pasangan bata merah, pekerjaan plesteran, pekerjaan pengecatan di proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya ( kelompok 1 ) dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur ( Kelompok 2 ).

Untuk menghitung koefisien tenaga kerja dilakukan pengamatan tenaga kerja dan produktifitasnya. Pada pekerjaan pasangan bata merah dan pekerjaan plesteran rata – rata tenaga kerja terdiri dari 2 pekerja, 1 tukang, 1 kepala tukang, 1 mandor. Pekerjaan pengecatan rata – rata terdiri dari 1 pekerja, 1 tukang, 1 kepala tukang, 1 mandor.

Hasil yang diperoleh menunjukkan koefisien tenaga kerja pada kelompok 1 untuk pekerjaan pasangan bata merah : pekerja 0,46; tukang 0,23; kepala tukang 0,02; mandor 0,01. Pekerjaan plesteran : pekerja 0,24; tukang 0,12; kepala tukang 0,01; mandor 0,006. Pekerjaan pengecatan : pekerja 0,04; tukang 0,04; kepala tukang 0,004; mandor 0,002. Sedangkan pada kelompok 2 untuk pekerjaan pasangan bata merah : pekerja 0,24; tukang 0,24; kepala tukang 0,024, mandor 0,012. Pekerjaan plesteran : pekerja 0,15; tukang 0,15; kepala tukang 0,015, mandor 0,008, dan pekerjaan pengecatan : pekerja 0,04; tukang 0,04; kepala tukang 0,004; mandor 0,002.

Perbandingan rata – rata koefisien SNI dengan Lapangan pada pekerjaan pasangan bata merah : pekerja 25,25%, tukang 41%, kepala tukang 41%, mandor 13,15%. Pekerjaan plesteran : pekerja 57,5%, tukang 40%, kepala tukang 40%, mandor 30%. Pekerjaan pengecatan : pekerja 10,5%, tukang 33,3%, kepala tukang 31,7%, mandor 40%.

ABSTRAKSI

Studi Perbandingan Koefisien Tenaga Kerja Dilihat dari Posisi Pekerjaan Sijon Karawang 2010. Perbandingan : (1) Ir. Tiong Iskandar MT. (ii) Lilia Ayu Ramas W. ST MT.

Kata kunci : koefisien tenaga kerja posisi pekerjaan

Tenaga kerja dalam sebuah proyek konstruksi merupakan faktor terpenting karena tanpa adanya tenaga kerja pekerjaan tidak akan berlangsung. Mengingat masalah tenaga kerja dalam suatu pekerjaan proyek konstruksi sangat mempengaruhi keseluruhan biaya konstruksi maka mengetahui nilai koefisien tenaga kerja sangat membantu dalam perencanaan anggaran biaya suatu konstruksi.

Penelitian ini membahas koefisien tenaga kerja pada pekerjaan dinding yang meliputi pekerjaan pasangan bata merah, pekerjaan plesteran, pekerjaan pengecatan di proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Pendidikan dan Bantuan Peningkatannya (kelompok 1) dan Proyek pembangunan Office Building PT Djatum KDM III Pucawati, Pasuruan - Jawa Timur (kelompok 2).

Untuk mengetahui koefisien tenaga kerja dilakukan pengamatan tenaga kerja dan produktivitasnya. Pada pekerjaan pasangan bata merah dan pekerjaan plesteran rata - rata tenaga kerja terdiri dari 2 pekerja, 1 tukang, 1 kepala tukang, 1 mandor. Pekerjaan pengecatan rata - rata terdiri dari 1 pekerja, 1 tukang, 1 kepala tukang, 1 mandor.

Hasil yang diperoleh menunjukkan koefisien tenaga kerja pada kelompok 1 untuk pekerjaan pasangan bata merah : pekerja 0,42; tukang 0,28; kepala tukang 0,02; mandor 0,01. Pekerjaan plesteran : pekerja 0,24; tukang 0,12; kepala tukang 0,01; mandor 0,006. Pekerjaan pengecatan : pekerja 0,04; tukang 0,04; kepala tukang 0,004; mandor 0,002. Sedangkan pada kelompok 2 untuk pekerjaan pasangan bata merah : pekerja 0,24; tukang 0,24; kepala tukang 0,024; mandor 0,012. Pekerjaan plesteran : pekerja 0,18; tukang 0,18; kepala tukang 0,018; mandor 0,008. dan pekerjaan pengecatan : pekerja 0,04; tukang 0,04; kepala tukang 0,004; mandor 0,002.

Perbandingan rata - rata koefisien SNI dengan lapangan pada pekerjaan pasangan bata merah : pekerja 25,25%, tukang 41%, kepala tukang 41%, mandor 13,15%. Pekerjaan plesteran : pekerja 57,88%, tukang 40%, kepala tukang 40%, mandor 30%. Pekerjaan pengecatan : pekerja 10,5%, tukang 23,3%, kepala tukang 31,7%, mandor 40%.

## DAFTAR ISI

Lembar Judul.....	i
Lembar Persetujuan .....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Abstraksi.....	vi
Daftar Isi.....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	4
1.5. Batasan Masalah .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1. Tinjauan Umum.....	6
2.2. Manajemen Proyek.....	7
2.3. Pengertian Proyek.....	11
2.4. Harga Satuan Pekerjaan (Unit Price).....	15
2.5. Analisa Tenaga Kerja.....	19
2.6. Koefisien Satuan Tenaga Kerja.....	19
2.7. Analisa SNI.....	21
2.8. Analisa Data.....	21
2.6.1. Uji t tidak berpasangan (Independent t test sample).....	21
2.6.2. Uji Regresi Ganda ( Multiple Regresion Test ).....	24
2.7. Alat Kerja Tenaga Kerja.....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENGAMATAN.....</b>	<b>27</b>
3.1. Tempat dan Waktu Pengamatan.....	27

3.2.	Metode Pengelompokan Data .....	27
3.3.	Analisa Pengamatan.....	28
3.4.	Prosedur Pengamatan.....	28
3.4.1.	Persiapan Pengamatan.....	30
3.4.2.	Pelaksanaan Pengamatan.....	31
3.5.	Sample Data.....	32
<b>BAB IV</b>	<b>Analisa Pembahasan.....</b>	<b>33</b>
4.1.	Data Pengamatan.....	33
4.1.1	Data Pekerjaan.....	35
4.2	Perhitungan Koefisien Tenaga Kerja.....	37
4.2.1	Koefisien Tenaga Kerja pada kelompok 1.....	37
4.2.2	Koefisien Tenaga Kerja pada kelompok 2.....	40
4.3	Perbandingan Koefisien Tenaga Kerja berdasarkan lapangan dan SNI tahun 2002.....	43
4.3.1	Koefisien Tenaga Kerja pada kelompok 1.....	43
4.3.2	Koefisien Tenaga Kerja pada kelompok 2.....	44
4.4	Perbandingan nilai Koefisien di lapangan antara kelompok 1 dan kelompok 2.....	49
4.5	Perhitungan Lamanya Waktu Pengerjaan.....	50
4.5.1	Proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya ( kelompok 1 ).....	51
4.5.1.1	Volume pekerjaan Kelompok 1.....	51
4.5.1.2	Perhitungan Waktu Pekerjaan kelompok 1.....	52
4.5.2	Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur ( kelompok 2 ).....	53
4.5.1.1	Volume pekerjaan Kelompok 2.....	53
4.5.1.2	Perhitungan Waktu Pekerjaan kelompok 2.....	53
<b>BAB V</b>	<b>Kesimpulan dan Saran.....</b>	<b>56</b>
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	59

**Daftar Pustaka**  
**Lampiran**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan yang sangat pesat dalam sektor jasa pembangunan konstruksi mempunyai peranan yang penting dan strategis dalam pembangunan nasional. Mengingat jasa konstruksi menghasilkan produk berupa bangunan baik yang berupa sarana maupun prasarana yang berfungsi mendukung pertumbuhan dan perkembangan berbagai sektor. Dengan meningkatnya volume pembangunan tersebut, maka diikuti pula peningkatan cara dan pengelolaan pelaksanaan pembangunan yang berupa pengembangan dalam bidang manajemen konstruksi. Demikian pula hubungan kerja yang terjadi antar unsur-unsur pelaksanaan pembangunan mengalami perkembangan yang disesuaikan dengan volume kegiatan masing-masing jenis pekerjaan. Pembangunan sekarang ini penuh persaingan yang sangat kompetitif, sehingga menuntut ketepatan, efektifitas, efisiensi, dan segi ekonomis.

Di dalam perkembangan dunia konstruksi sekarang ini banyak terjadi hal-hal yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja baik secara struktur maupun manajerial konstruksi. Setidaknya upaya yang dilakukan untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan yang terjadi untuk memenuhi hasil kerja yang ideal dan optimal, dimana upaya tersebut dapat terwujud dan tercapai dengan terpenuhinya beberapa hal

seperti ketepatan dalam perhitungan struktur, ketepatan dalam perhitungan estimasi biaya (Rencana Anggaran Biaya) dan manajerial dalam waktu pelaksanaan.

Dalam merencanakan estimasi biaya suatu proyek diperlukan perhitungan yang sangat matang, walaupun nantinya hasil dari perhitungan tersebut hanya berupa angka taksiran yang mendekati realitas di lapangan. Sebagai dasar yang digunakan dalam perencanaan anggaran biaya pembangunan ataupun renovasi proyek yang berada di Indonesia masih berupa daftar harga satuan bahan, upah dan pekerjaan sebagai pedoman perhitungan rencana anggaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan keputusan menteri pekerjaan umum nomor : 26/KPT/1991. Namun sejalan dengan perkembangan kebutuhan dan untuk menunjang pembangunan nasional serta pendayagunaan sumber daya alam dan sumber daya manusia, SNI dan DPU telah membuat suatu standar tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan. Apabila kita mempelajari secara mendetail tentang daftar harga suatu pekerjaan, bahan dan upah yang tertera pada analisa tersebut maka ada perbedaan analisa – analisa dan yang ada di lapangan terutama pada besarnya koefisien. Namun demikian demikian analisa tersebut diatas dapat digunakan sebagai pedoman dalam menyusun anggaran biaya pembangunan.

Untuk itu penulis bermaksud membuat perbandingan Koefisien Tenaga Kerja ditinjau dari posisi pekerjaan pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Pemukiman dan Bangunan

Palangkaraya dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang tersebut maka dapat diidentifikasi masalah yang terjadi bahwa perlu diteliti dan dibahas lebih lanjut tentang nilai koefisien tenaga kerja yang ada pada setiap posisi pekerjaan, terutama besarnya koreksi nilai koefisien tenaga kerja, yang selanjutnya proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya sebagai kelompok 1 dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur sebagai kelompok 2.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Pokok-pokok yang dapat dirumuskan antara lain :

1. Berapa besar nilai koefisien tenaga kerja pada pekerjaan pasangan bata merah, pekerjaan plesteran dan pekerjaan pengecatan di kelompok 1 dan kelompok 2 ?
2. Berapa besar tingkat perbedaan koefisien yang tercantum dalam SNI dan kondisi lapangan ?
3. Berapa besar tingkat perbedaan koefisien tenaga kerja pada pekerjaan pasangan bata merah, pekerjaan plesteran dan pekerjaan pengecatan pada kelompok 1 dan kelompok 2 ?

#### **1.4. Tujuan**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

- 1. Untuk mengetahui besar nilai koefisien tenaga kerja pada pekerjaan pasangan bata merah, pekerjaan plesteran dan pekerjaan pengecatan.**
- 2. Mengetahui besar tingkat perbedaan koefisien yang tercantum dalam SNI tahun 2002 dan kondisi lapangan.**
- 3. Untuk mengetahui besar tingkat perbedaan koefisien tenaga kerja pada pekerjaan pasangan bata merah, pekerjaan plesteran dan pekerjaan pengecatan pada kelompok 1 dan kelompok 2, pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Pemukiman dan Bangunan Palangka Raya dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur.**

Mengingat kondisi saat ini yang menuntut lebih banyak hal terutama kualitas dan ekonomi ( biaya ) pekerjaan yang lebih baik. Dan diharapkan dapat memperoleh suatu hasil analisa yang berguna dalam merencanakan anggaran biaya yang lebih ideal, efektif, dan ekonomis mendekati nilai sebenarnya. Tentu saja hal ini sangat berguna bagi para praktisi di lapangan dan perkembangan manajerial dunia konstruksi terutama pada era globalisasi saat ini yang menuntut dan mengutamakan mutu serta kualitas yang lebih baik.

## **1.5. Batasan Masalah**

Untuk mengurangi bahasan yang tidak terarah dan kurang teratur yang bisa menyebabkan tidak tercapainya maksud dan tujuan, maka perlu kiranya penulis membatasi pokok bahasan. Adapun batasan-batasan permasalahan antara lain :

- Daftar analisa harga satuan yang digunakan adalah daftar harga satuan SNI tahun 2002.
- Analisa koefisien tenaga kerja dihitung berdasarkan hasil pengamatan di lapangan pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur, yaitu pada pekerjaan pemasangan dinding dengan bata merah.
- Pengamatan hanya dilakukan dengan menggunakan studi literatur dan studi lapangan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Umum**

Pada masa sekarang ini perkembangan dunia konstruksi semakin pesat yang menuntut suatu manajemen konstruksi yang lebih baik. Sesuai dengan perkembangan tersebut ternyata salah satu hal penting dalam suatu proyek yaitu penyusunan anggaran terutama pada perhitungan satuan pekerjaan tenaga kerja juga mengalami perubahan-perubahan.

Perubahan tersebut dimaksudkan untuk mendekatkan perhitungan perencanaan terhadap kondisi real sebenarnya, terutama dikarenakan lokasi pekerjaan yang berbeda oleh karena itu bermunculan beberapa analisa perhitungan dengan berbagai versi terutama untuk di daerah-daerah, hal ini disebabkan berbedanya situasi dan kondisi pada suatu daerah. Namun pada sisi lain banyak praktisi yang menggunakan analisa perhitungan dengan metode SNI.

Melihat kenyataan tersebut maka perlu dipelajari dan dibahas lebih lanjut tentang analisa perhitungan satuan tenaga kerja di setiap lokasi pekerjaan pada proyek yang ada dan digunakan oleh banyak praktisi dan pemerintah saat ini. Setidaknya akan didapat suatu hasil bahasan yang mengemukakan koefisien di setiap posisi pekerjaan.

Menurut kami hal utama yang menyebabkan berbedanya analisa perhitungan satuan tenaga kerja adalah terletak pada penentuan

besarnya koefisien harga satuan. Hal ini terjadi karena berbedanya penafsiran pengamatan di lapangan yang juga di tambah dengan kondisi ekonomi dan keadaan tiap daerah yang berbeda dan berubah terus serta perkembangan teknologi dunia konstruksi baik alat maupun metode pengerjaan.

Pada penulisan tugas akhir ini penulis mencoba untuk membahas perbandingan koefisien tenaga kerja ditinjau dari posisi pekerjaan. Sebagai tinjauan proyek maka dilakukan pengamatan lapangan pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya.

## **2.2 Manajemen Proyek**

Kata manajemen berasal dari kata latin "*managiere*" yang terdiri dari manus yang berarti tangan dan agiere yang berarti melaksanakan atau melakukan. Manajemen adalah kegiatan mengatur atau memimpin berbagai jenis kegiatan atau kelompok orang dalam rangka mencapai tujuan bersama yang telah ditetapkan dengan sistematis, efisien dan dengan efektif.

Efektif adalah suatu keadaan dimana penyelesaian suatu pekerjaan dilaksanakan dengan benar dan dengan segenap kemampuan yang ada. Sedangkan efektifitas adalah suatu keadaan dimana dalam memilih tujuan yang hendak dicapai dan sarana atau peralatan yang digunakan, disertai

dengan kemampuan yang dimiliki adalah tepat, sehingga tujuan yang diinginkan dapat dicapai dengan hasil yang maksimal.

Menurut Kezner (1982) manajemen proyek adalah sebagai usaha merencanakan, memimpin, mengendalikan sumber data perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan.

Manajemen proyek dapat dikatakan sebagai usaha merencanakan, mengorganisir, mengarahkan, mengkoordinasi dan mengawasi kegiatan dalam proyek sehingga pelaksanaannya sesuai dengan jadwal waktu serta anggaran yang telah ditetapkan. Adapun beberapa fungsi manajemen yang dapat diuraikan diantaranya sebagai berikut (Nugraha dkk, 1985 : 15) :

1. Perencanaan (planning)

Perencanaan adalah suatu proses kegiatan pengolahan yang dinamis dalam rangka penentuan sasaran – sasaran yang hendak dicapai, pengalokasian dana dan daya, penentuan cara dan jalan yang secepat – cepatnya untuk mencapai sasaran – sasaran, penentuan ruang dan waktu, serta penilaian terhadap hasil – hasil untuk menentukan langkah selanjutnya. Fungsi dari perencanaan memasukan unsur – unsur manusia, mesin dan peralatan, dana, material, metode, program kerja dan sistem informasi untuk pengontrolannya. Merencanakan suatu proyek umumnya dimulai dengan studi kelayakan. Studi kelayakan ini,

pada intinya yaitu argumentasi untuk melaksanakan pembangunan proyek tersebut.

Tahapan perencanaan kerja meliputi :

1. Penyusunan program kegiatan
  2. Penyusunan jadwal kerja kegiatan
  3. Penyediaan dan penggunaan sumber daya
  4. Perhitungan konstruksi dan metode pelaksanaan
  5. Penentuan mutu hasil kerja.
2. Pengaturan dan penyediaan staf ( organizing ang staffing)

Pengorganisasian adalah penentuan, pengelompokan, dan pengaturan berbagai cabang kegiatan dalam rangka pencapaian tujuan, meliputi penugasan kepada orang – orang dalam kegiatan serta menunjukkan hubungan kewenangan yang dilimpahkan kepada setiap orang yang ditugaskan dalam bentuk struktur.

Sedangkan yang dimaksud dengan penyediaan staf adalah penempatan orang – orang yang sesuai dengan keahliannya pada jabatan tertentu dari organisasi, berdasarkan organisasi yang telah ditetapkan. Paling sedikit dalam pembangunan proyek ada 6 (enam) bidang pokok yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bidang desain engineering
2. Bidang estimasi biaya ( estimator )
3. Bidang pengadaan material atau peralatan
4. Bidang pengawasan lapangan

**5. Bidang pembukuan dan administrasi**

**6. Bidang personalia**

**3. Pengarahan (directing)**

Pengarahan adalah meliputi kegiatan pembinaan dan kepemimpinan oleh atasan kepada bawahan, yang dilaksanakan terus menerus, dengan pengertian bahwa kedua belah pihak telah saling mengetahui akan tugas dan kewajiban, tanggung jawab dan wewenang masing – masing dalam rangka mencapai tujuan dari organisasi.

**4. Pengkoordinasian (coordinating)**

Koordinasi adalah suatu proses rangkaian kegiatan pimpinan dalam mengembangkan pola usaha kelompok secara teratur diantara bawahan dan menjamin kesatuan tindakan dalam rangka mencapai tujuan bersama, dan untuk menyelaraskan tiap langkah kegiatan dalam organisasi agar tercapai gerak yang cepat untuk mencapai sasaran dan tujuan.

**5. Pengawasan (controlling)**

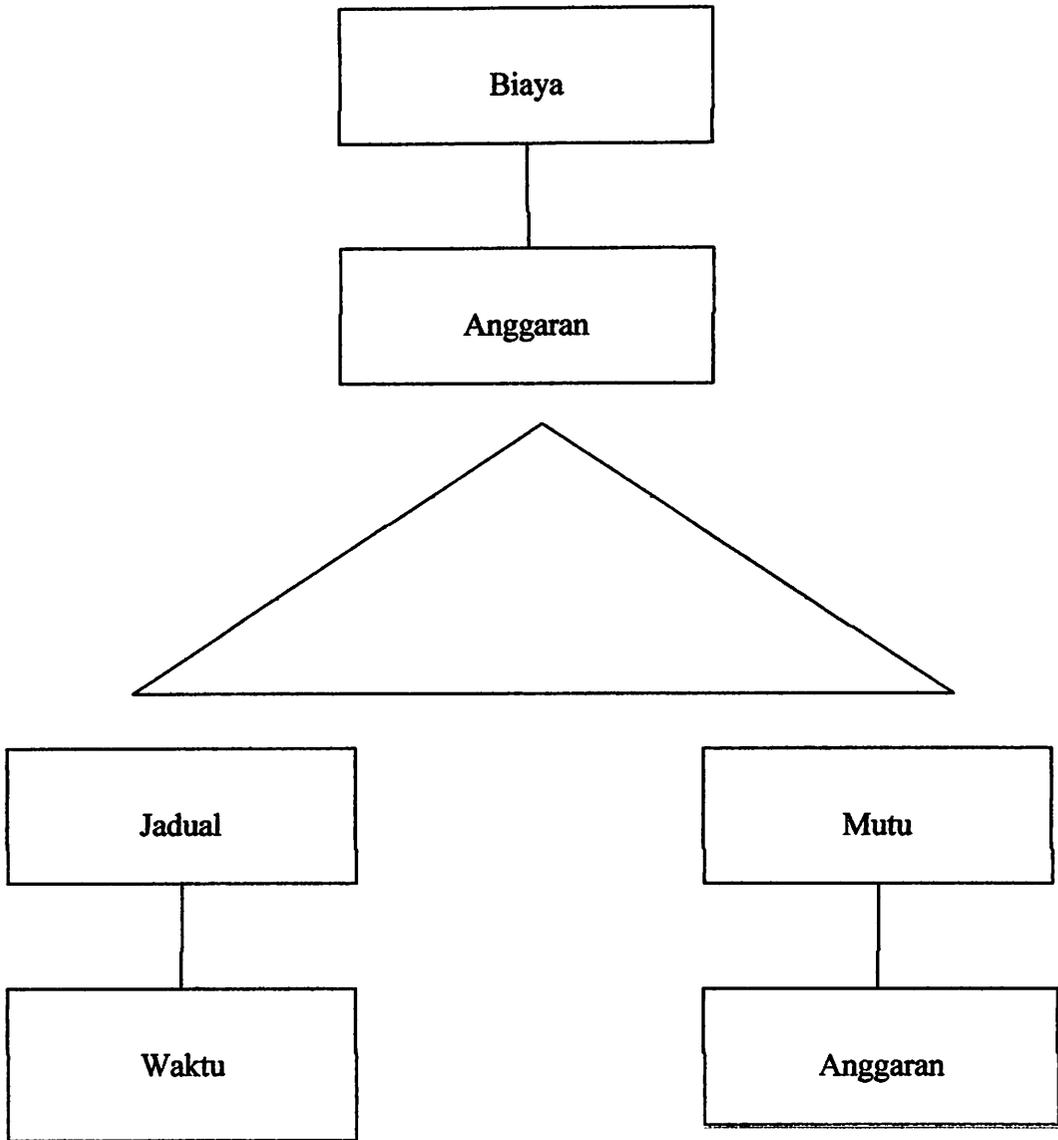
Pengawasan adalah suatu proses penilaian selama pelaksanaan kegiatan dengan tujuan agar hasil pekerjaan sesuai rencana, dengan mengusahakan agar semua anggota kelompok melaksanakan kegiatan yang berpedoman pada perencanaan, serta mengadakan tindakan korektif dan perbaikan atau penyesuaian bila terjadi penyimpangan.

Adapun tujuan kontrol selaras dengan pengendalian proyek yaitu agar masing – masing kegiatan dapat dimulai, dilaksanakan dan diselesaikan menurut :

- Jadwal yang ditentukan
- Dana yang disediakan
- Mutu proyek yang ditetapkan
- Sumber daya yang tersedia

### **2.3 Pengertian Proyek**

Proyek adalah kegiatan sementarayang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu, untuk menghasilkan hasil kerja akhir yang kriteria mutunya telah ditetapkan dengan jelas ( Soeharto, 1997 : 1 ). Dalam proses pencapaian tersebut telah ditentukan batasan, yaitu besarnya biaya ( anggaran ) yang telah di alokasikan dan jadwal serta mutu yang harus dipenuhi, yang disebut sebagai tiga kendala ( triple constraint ). Ketiga kendala ini digambarkan dalam gambar 2.1



**Gambar 2.1 Sasaran proyek yang juga merupakan tiga kendala**

Anggaran proyek harus diselesaikan dengan biaya tidak melebihi anggaran. Untuk proyek yang membutuhkan dana dalam jumlah yang besar dan jadwal bertahun – tahun, anggaran tidak hanya ditentukan untuk total proyek, tetapi harus dipecah menurut komponen – komponen atau per periode waktu tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian – bagian proyek harus memenuhi sasaran anggaran per periode waktu yang telah ditentukan ( Soeharto, 2002 : 2 )

Sebelum pembangunan proyek selesai dan siap dioperasikan, diperlukan sejumlah besar biaya atau modal yang dikelompokkan menjadi modal tetap ( fixed capital ) dan modal kerja ( working capital ). Dengan demikian, biaya proyek sama dengan modal tetap ditambah modal kerja.

Modal tetap adalah bagian dari biaya proyek yang dipakai untuk membangun instalasi atau menghasilkan produk proyek yang diinginkan, mulai dari pengeluaran untuk studi kelayakan, desain engineering, pengadaan, fabrikasi, konstruksi sampai instalasi produk tersebut berfungsi penuh. Selanjutnya modal tetap dibagi menjadi biaya langsung ( direct cost ) dan biaya tidak langsung ( indirect cost ) yang rinciannya sebagai berikut ( Soeharto, 2002 : 326 ) :

1. **Biaya langsung**

Biaya langsung ( direct cost ) adalah biaya untuk sesuatu yang akan menjadi komponen permanent hasil akhir proyek. Biaya langsung terdiri dari :

- **Penyiapan lahan**
- **Pengadaan peralatan utama**
- **Biaya merakit dan memasang peralatan utama**
- **perpipaan**
- **Alat – alat listrik dan instrument**
- **Pembangunan gedung perkantoran, pusat pengendalian operasi ( control room ), gudang dan bangunan sipil lainnya.**
- **Fasilitas pendukung seperti utility dan off site**
- **Pembebasan tanah**

## **2. Biaya tidak langsung**

**Biaya tidak langsung ( indirect cost ) adalah biaya untuk manajemen, supervise, dan pembayaran material serta jasa dalam pengadaan bagian proyek yang tidak menjadi instalasi atau produk permanent tetapi diperlukan dalam rangka proses pembangunan proyek.**

**Biaya tidak langsung terdiri dari :**

- **Gaji tetap dan tunjangan bagi tim manajemen, gaji dan tunjangan bagi tenaga di bidang engineering, inspector, penyedia konstruksi lapangan dan lain – lain.**
- **Kendaraan dan peralatan konstruksi**
- **Pembangunan fasilitas sementara**
- **Pengeluaran umum**
- **Kontijensi laba atau fee**

- Overhead
- Pajak, pungutan/sumbangan, biaya perijinan, dan asuransi serta berbagai macam pajak.

Modal kerja diperlukan untuk menutupi kebutuhan pada tahap awal operasi, yang meliputi :

1. Biaya pembelian bahan material serta bahan lain untuk operasi.
2. Biaya persediaan ( inventory ) bahan baku dan produk serta upah tenaga kerja pada masa awal operasi.
3. Pembelian suku cadang untuk keperluan operasi selama kurang lebih satu tahun.

Jadual projek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal penyelesaian projek yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah projek baru, maka penyerahan tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan. Mutu hasil kegiatan projek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang telah direncanakan, atau dengan kata lain memenuhi persyaratan mutu berarti mampu melaksanakan tugas yang dimaksud.

#### **2.4. Harga Satuan Pekerjaan (Unit Price)**

Menyusun perkiraan biaya dan upah kerja dapat dilakukan berdasarkan harga satuan pekerjaan. Ini dilakukan bilaman angka yang menunjukkan volume total pekerjaan belum dapat ditentukan dengan pasti, tetapi biaya per unitnya ( per  $m^2$ , per  $m^3$  ) telah dapat dihitung. Harga satuan pekerjaan hendaknya selalu ditinjau agar mencerminkan situasi

terakhir di lapangan. Satuan yang dipergunakan di dalam analisa terdiri dari :

1.  $m^3$  ( meter kubik ) untuk menghitung isi.
2.  $m^2$  ( meter persegi ) untuk menghitung luas.
3.  $m^1$  ( meter panjang ) untuk menghitung panjang.

Untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan umumnya dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu ( Soeharto, 2002 : 322 ) :

1. Kontrak dengan pihak luar yaitu minta kepada pihak yang terkait penawaran harga untuk suatu jenis peralatan atau mengadakan survey untuk menentukan tingkat upah dilokasi proyek.
2. Masukan dari proyek yang terdahulu yaitu diperoleh dengan meneliti penawaran serta produktifitas tenaga dilapangan dan kantor pusat
3. Menyusun sendiri sistem standar data, lalu menggunakan daftar harga atau katalog yang ditentukan oleh pihak atau instansi yang berwenang.

Yang dimaksud dengan Harga Satuan Pekerjaan adalah suatu daftar yang berisi ketentuan-ketentuan berupa koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan konstruksi berdasarkan analisis perhitungan yang bertujuan untuk menentukan jumlah bahan, upah dan tenaga kerja pada penyusunan anggaran biaya (Estimate Cost) suatu proyek.

Dalam aplikasinya proses penyusunan anggaran biaya suatu proyek besarnya ditentukan beberapa faktor seperti harga satuan bahan, satuan upah kerja, tingkat kesulitan pekerjaan, proses pengerjaan, jumlah tenaga kerja, waktu pelaksanaan, lokasi proyek dan faktor-faktor lain yang ikut mempengaruhi. (*Mukomuko, J.A.Ir, 1985:67*).

Oleh sebab itu disuatu daerah yang berbeda, besarnya anggaran biayapun berbeda. Untuk itu di daerah-daerah biasanya menggunakan acuan perencanaan anggaran biaya di tingkat wilayah tersebut.

Ada 3 (tiga) istilah yang harus dipahami dan dibedakan dalam menyusun anggaran biaya bangunan yaitu:

- Harga Satuan Bahan
- Harga Satuan Upah
- Harga Satuan Pekerjaan

Di bawah ini dijelaskan kedudukan masing-masing istilah tersebut, sesuai dengan contoh menghitung harga satuan pekerjaan untuk 1m<sup>3</sup> pasangan batu kali dengan campuran 1 Semen (PC) : 5 Pasir berdasarkan metode SNI untuk pekerjaan pondasi.

**Bahan**

1. Batu belah 15/20	1.100 m <sup>3</sup>	x Rp. 40,000	= Rp. 44,000
2. Semen Portland	136.000 kg	x Rp. 400	= Rp. 54,400
3. Pasir Pasang	0.544 m <sup>3</sup>	x Rp. 45,000	= Rp. 24,480
		jumlah (I)	= Rp. <u>122,880</u>

Tenaga

1. Pekerja	1.500	Oh	x	Rp. 15,000	=	Rp. 22,500
2. Tukang batu	0.600	Oh	x	Rp. 20,000	=	Rp. 12,000
3. Kepala tukang	0.060	Oh	x	Rp. 25,000	=	Rp. 1,500
4. Mandor	0.075	Oh	x	Rp. 30,000	=	Rp. 2,250
				jumlah (2)	=	Rp. 38,250

Harga satuan pekerjaan = Bahan + Upah  
= Rp. 122,880 + Rp. 38,250  
= Rp. 161,130

Untuk lebih jelasnya seperti tercantum dalam gambar 2.2.



Gambar 2.2 Skema Harga Satuan Pekerjaan

Sumber : Ibrahim, H. Bachtiar(1993), Rencana dan Estimate Of Real Cost, hal 138

Daftar harga satuan pekerjaan yang beredar saat ini dikalangan praktisi setidaknya ada 2 (dua) macam yang biasa dipakai, yaitu antara lain:

- Daftar harga satuan pekerjaan upah dan bahan DPU.
- Daftar harga satuan pekerjaan upah dan bahan SNI.

## **2.5. Analisa Tenaga Kerja**

Analisa tenaga kerja adalah besarnya jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan. (Ibrahim, H. Bachtiar, 1993:193)

## **2.6. Koefisien Satuan Tenaga Kerja**

Yang dimaksud dengan koefisien tenaga kerja adalah : banyaknya jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan. Adapun rumusan untuk mendapatkan koefisien tenaga kerja tersebut adalah jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam satu hari jam kerja (*Mukomuko, J.A.Ir, 1985:273*). Maka akan didapat nilai koefisien tenaga kerja.

Seperti dalam analisa SNI tahun 2002, pada pekerjaan galian tanah biasa dengan kedalaman 1 m<sup>3</sup>, dibutuhkan :

Pekerja = 0,4 OH

Mandor = 0,04 OH

artinya, untuk menyelesaikan galian biasa dengan kedalaman 1 m<sup>3</sup> kalau dikalikan 100 maka perbandingan 40 pekerja dan 4 Mandor atau dengan tenaga 40 pekerja dan mandor 4 orang akan menghasilkan galian 100 m<sup>3</sup> atau 25 m<sup>3</sup> dengan tenaga 10 pekerja dan 1 mandor.

$$\text{Pekerja} = 10 \text{ orang} / (25 \text{ m}^3/\text{hari}) = 0,4 \text{ Orang hari ( OH)}$$

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} / (25 \text{ m}^3/\text{hari}) = 0,04 \text{ Orang hari ( OH)}$$

Sehingga diperoleh nilai koefisien masing – masing tenaga kerja.

Beberapa faktor yang memengaruhi koefisien tenaga kerja diklasifikasikan menjadi :

1. **Metoda dan teknologi, terdiri atas faktor desain rekayasa, metoda konstruksi, urutan kerja, dan pengukuran kerja.**
2. **Manajemen lapangan, terdiri atas faktor perencanaan dan penjadualan, tata letak lapangan, komunikasi lapangan, manajemen material, manajemen peralatan, dan manajemen tenaga kerja.**
3. **Lingkungan kerja, terdiri atas faktor keselamatan kerja, lingkungan fisik, kualitas pengawasan, keamanan kerja, latihan kerja, partisipasi.**
4. **Faktor manusia, hubungan kerja mandor – pekerja, hubungan antar sejawat, kemangkiran.**
5. **Tingkat upah kerja, kepuasan kerja, insentif, pembagian keuntungan.**

## **2.7. Analisa SNI**

Analisa SNI (Standar Nasional Indonesia) ialah suatu analisa yang disusun dan dirumuskan oleh Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (Departemen Kimpraswil) melalui konsensus dengan melibatkan para ahli di bidangnya, Instansi pemerintah pusat dan daerah, pelaksana pembangunan masyarakat luas (LSM, asosiasi profesi dan lain-lain) yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) dan berlaku di seluruh Indonesia (PP 102) serta berdasarkan kebutuhan masyarakat dan disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan bidang Konstruksi dan Bangunan.

## **2.6 Analisa Data**

### **2.6.1 Uji t tidak berpasangan (*Independent t test sample*)**

Kesederhanaan suatu metode, tanpa harus mengurangi informasi yang mungkin diperoleh, merupakan suatu pertimbangan utama dalam pemilihan metode tersebut. Di samping, karena makin sederhananya analisis yang dilakukan, interpretasi hasil analisis dan tindakan yang harus dilakukan apabila ada penyimpangan pun lebih mudah. (Yang dimaksud penyimpangan di sini tidak termasuk kegagalan pemenuhan andaian homogenitas media percobaan/penelitian).

**Hipotesa Uji t tidak berpasangan (*Independent t test sample*):**

$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$  ; Rata-rata jumlah tenaga kerja antara lantai 1 dan 2 tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$  ; terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata jumlah tenaga kerja antara lantai 1 dan 2.

**Keterangan:**

- *Std. Error Mean* = Galat Baku Rata-rata =  $SE = S/\sqrt{n}$
- $t$  = nilai  $t$  *hitung*
- $Df$  = derajat bebas =  $n-1$
- *Sig (2 tailed)* = nilai peluang (*probabilitas*) pada pengujian dua pihak.
- *Mean Difference* = perbedaan rata-rata =  $\bar{x} - \mu$
- *95% Confidence Interval of the difference* = 95% selang kepercayaan bagi selisih rata-rata, dengan rumus yaitu:  $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm t_{\alpha/2 (n_1+n_2-2)} \cdot SE$
- *Lower* = batas bawah selang kepercayaan 95% (*Interval confidency*)
- *Upper* = Batas atas selang kepercayaan 95% (*Interval confidency*)

**Langkahnya:**

Uji Kesamaan ragam (*Homogeneity of Variances*) dalam SPSS dilakukan dengan menggunakan Analisis ragam terhadap selisih absolut dari setiap nilai pengamatan dalam sampel dengan rata-rata sampel yang bersangkutan.

Hipotesis uji kesamaan ragam:

$H_0$  : varians (ragam) populasi adalah identik (sama)

$H_1$  : varians (ragam) populasi adalah tidak identik

Dasar pengambilan keputusan:

- Jika angka signifikansi (SIG) > 0.05, maka  $H_0$  diterima dan disimpulkan bahwa varians populasi adalah identik (sama).
- Jika angka signifikansi (SIG) < 0.05, maka  $H_0$  diterima dan disimpulkan bahwa varians populasi adalah tidak identik.
- Jika ragam sama ( $\sigma_1 = \sigma_2$ )

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{S^2(1/n_1 + 1/n_2)}}, \text{ dengan } t \text{ tabel} = t_{\alpha/2 (n_1+n_2-2)}$$

- Jika ragam tidak sama ( $\sigma_1 \neq \sigma_2$ )

Derajat bebas ( $v$ ) untuk  $t_{\alpha/2} = t_{0.025}$

$$v = \frac{(s_1^2 / n_1) + (s_2^2 / n_2)}{[(s_1^2 / n_1)^2 / (n_1 - 1)] + [(s_2^2 / n_2)^2 / (n_2 - 1)]}$$

dengan  $t \text{ tabel} = t_{\alpha/2 (v)}$

Kriteria pengambilan keputusan diterima atau tidaknya suatu hipotesa nol ( $H_0$ ) adalah dengan membandingkan  $t_{\text{hitung}}$  dengan  $t_{\text{tabel}}$ . Apabila  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  atau  $-t_{\text{hitung}} > -t_{\text{tabel}}$  atau nilai signifikansi  $t$  yang dihasilkan kurang dari 0,05 maka tolak  $H_0$ . Artinya ada perbedaan pada rata-rata jumlah tenaga kerja antara lantai 1 dan 2. Sebaliknya, jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  atau  $-t_{\text{hitung}} < -t_{\text{tabel}}$  atau nilai signifikansi  $t$  yang dihasilkan lebih besar dari 0,05 maka terima  $H_0$ . Artinya tidak ada perbedaan pada rata-rata jumlah tenaga kerja antara lantai 1 dan 2.

### 2.6.2 Uji Regresi Ganda ( Multiple Regression Test )

Uji Regresi Ganda adalah alat analisis peramalan nilai pengaruh dua variabel bebas atau lebih terhadap satu variabel terikat ( untuk membuktikan ada atau tidaknya hubungan secara simultan dan hubungan secara individual antara dua variabel bebas atau lebih  $(x_1), (x_2), \dots (x_n)$ , dengan satu variabel terikat  $(y)$ . Persamaan regresi ganda dirumuskan sebagai berikut :  $y = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2$ . Untuk mengetahui pengaruhnya posisi pekerjaan pada lantai 1 dan lantai 2 terhadap produktivitas kerja.

Langkah – langkah dari pengujian Regresi Ganda ( Sugiono, 2006 ) adalah :

1. Buatlah hipotesis (Ha dan Ho) ke dalam kalimat.
2. Buatlah hipotesis (Ha dan Ho) ke dalam statistik.
3. Buatlah tabel penolong untuk menghitung angka statistik.
4. Hitung nilai – nilai a, b<sub>1</sub>, dan b<sub>2</sub> dengan persamaan sebagai

berikut :

$$\sum y = a \cdot n + b_1 \cdot \sum x_1 + b_2 \cdot \sum x_2$$

$$\sum x_1 y = a \cdot \sum x_1 + b_1 \cdot (\sum x_1)^2 + b_2 \cdot (\sum x_1 \cdot \sum x_2)$$

$$\sum x_2 y = a \cdot \sum x_2 + b_1 \cdot (\sum x_1 \cdot \sum x_2) + b_2 \cdot (\sum x_2)^2$$

No.	$x_1$	$x_2$	$y$	$x_1^2$	$x_2^2$	$y^2$	$x_1 y$	$x_2 y$	$x_1 x_2$
1	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...

3	...	...	...	...	...	...	...	...	...
n	$\sum x_1$	$\sum x_2$	$\sum y$	$\sum x_1^2$	$\sum x_2^2$	$\sum y^2$	$\sum x_1 y$	$\sum x_2 y$	$\sum x_2 x_2$

$$b_1 = \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_2 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$b_0 = \frac{\sum y}{n} - b_1 \left( \frac{\sum x_1}{n} \right) - b_2 \left( \frac{\sum x_2}{n} \right)$$

5. Hitung nilai korelasi ganda ( $R(x_1, x_2 y)$ ) dengan rumus :

$$R(x_1, x_2 y) = \sqrt{\frac{b_1 \cdot \sum x_1 y + b_2 \cdot \sum x_2 y}{(\sum y)^2}}$$

6. Hitung nilai Diterminan korelasi ganda dengan rumus :

$$KP = R^2 \cdot 100\%$$

7. Menguji signifikansi koefisien korelasi ganda dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{R^2 \cdot (n - m - 1)}{m(1 - R^2)}$$

dimana :

n = Jumlah responden

m = Jumlah variabel bebas

8. Menentukan aturan pengambilan keputusan atau kaidah uji

signifikansi :

**Kaidah pengujian signifikansi :**

**Jika  $F_{hitung} >$  dari  $F_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$   
(signifikan).**

**Jika  $F_{hitung} <$  dari  $F_{tabel}$ , maka tolak  $H_a$  dan terima  $H_0$   
(tidak signifikan).**

**9. Cari nilai  $F_{tabel}$  menggunakan tabel F, dengan rumus :**

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha)} \text{ (db pembilang = m), (db penyebut = n - m - 1).}$$

**dengan taraf signifikansi,  $\alpha = 0,01$  atau  $\alpha = 0,05$**

**10. Buat kesimpulan.**

## **2.7 Alat Kerja Tenaga Kerja**

Adapun peralatan yang digunakan pada pekerjaan pasangan bata merah adalah ayakan pasir, kotak luluh, cangkul, sekop, ember, andang, cetok, selang waterpas, benang. Untuk pekerjaan plesteran peralatan yang digunakan adalah ayakan pasir, kotak luluh, cangkul, sekop, ember, andang, cetok. Dan pada pekerjaan pengecatan peralatan yang digunakan oleh tenaga kerja adalah kuas roll, kuas biasa, dan ember atau kaleng.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENGAMATAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu Pengamatan**

Pelaksanaan pengamatan ini, hanya pada pekerjaan pasangan bata merah, plesteran dan pengecatan pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur. Untuk mendapatkan data penelitian maka penulis melakukan penelitian langsung di lokasi proyek.

#### **3.2. Metode Pengelompokan Data**

Pengambilan data dibagi menjadi dua :

- **Data primer**

Data didapat dan diperoleh langsung dari proyek. Data-data tersebut merupakan data-data yang sudah disusun oleh tenaga ahli proyek dengan kondisi yang ada di lapangan. Data inilah yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan koefisien tenaga kerja dan bahan.

- **Data sekunder**

Merupakan data pendukung (penunjang) penelitian yang dapat diperoleh dengan melakukan studi kepustakaan. Data yang didapat dari perhitungan-perhitungan yang sudah ada sebelumnya dan

data yang diperoleh berdasarkan pengalaman-pengalaman lapangan yang sudah dibakukan, data ini dapat berupa tabel atau daftar, hasil penelitian. Di sini di sajikan data sekunder utama yaitu daftar analisa SNI edisi revisi.

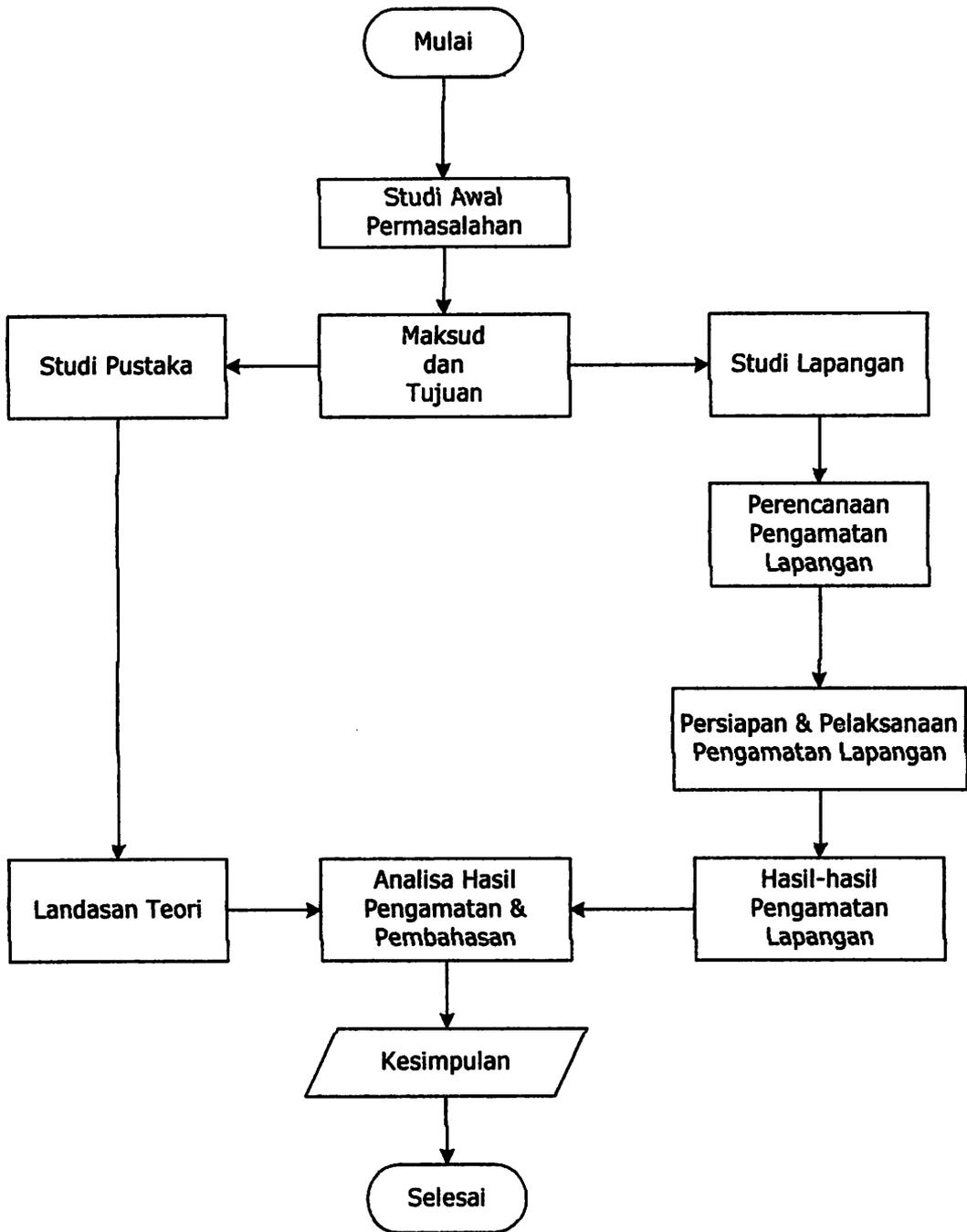
### **3.3. Analisa Pengamatan**

Analisa pengamatan dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Studi pustaka, bertujuan untuk menguji hubungan variabel yang akan diamati dengan mempelajari teori-teori yang ada untuk dapat merumuskan gambaran hasil pengamatan lapangan.
2. Studi lapangan, pengamatan langsung lapangan dilakukan guna mendapatkan data-data yang valid sesuai dengan realita yang sebenarnya. Data tersebut dianalisa secara aljabar untuk mendapatkan kesimpulan dasar/awal.

### **3.4. Prosedur Pengamatan**

Pelaksanaan proses pengamatan dilaksanakan secara sistematis dan terarah, hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya kesalahan-kesalahan hasil pengamatan. Prosedur pengamatan yang dilakukan apabila digambarkan secara bagan alir (Flow Chart) dalam gambar 3.1



Gambar 3.1. Bagan alir/Flow Chart Prosedur Pengamatan

Pelaksanaan penelitian yang sistematis akan memudahkan kita dalam penarikan kesimpulan dari hasil penelitian sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Dengan demikian kesalahan-kesalahan yang terjadi baik itu pada saat pelaksanaan maupun pada saat proses penganalisaan data dapat dikurangi secara sekecil mungkin.

Proses penelitian dimulai dengan meninjau proses permasalahan yang akan diteliti sesuai dengan maksud dan tujuan. Kemudian ditindaklanjuti dengan pelaksanaan penelitian langsung di lapangan dan melakukan suatu studi kepustakaan terhadap literatur-literatur pendukung, setelah melakukan penelitian dan studi kepustakaan, maka data yang diperoleh perlu dianalisa untuk mendapatkan hasil penelitian.

#### **3.4.1. Persiapan Pengamatan**

Sebelum melakukan rangkaian pengamatan, perlu diperhatikan beberapa hal yang penting sebagai persiapan pekerjaan, beberapa hal penting yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Memperhatikan sistem kerja yang ada di lapangan atau proyek dimulai dari jumlah jam kerja, kemudian jumlah hari efektif, jumlah tenaga kerja, jumlah pengawas dan jumlah mandor serta peralatan – peralatan yang digunakan.
- Memperhatikan hal – hal yang dapat mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan di lapangan seperti tingkat kemudahan pelaksanaan, lokasi proyek, kondisi lapangan, dan lain – lain.

- Mempersiapkan segala bentuk alat bantu untuk memudahkan pekerjaan pengamatan seperti alat ukur (meteran), alat tulis dan kertas, jam, dan lain – lain.
- Membuat suatu bentuk format yang difungsikan untuk mencatat semua hasil – hasil pengamatan lapangan.

### **3.4.2. Pelaksanaan Pengamatan**

Ketika persiapan pengamatan telah selesai, maka dimulai pelaksanaan pengamatan lapangan dengan mengikuti pola pengamatan sesuai dengan prosedur pengamatan yang telah dibuat dan melakukan penambahan – penambahan apabila terjadi kekurangan. Adapun langkah – langkah tentang pelaksanaan pengamatan adalah sebagai berikut :

- Pengamatan dilakukan setiap hari kerja mulai pukul 08.00 WIB hingga selesai pukul 16.00 WIB (8 jam) dengan jam efektif adalah 7 jam dan 1 jam istirahat.
- Mengamati dan mencatat hasil pelaksanaan volume pekerjaan. Serta memperhatikan dan mencatat jumlah tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan tersebut baik tenaga inti ataupun tenaga tambahan (untuk 1 item pekerjaan diamati rata – rata sebanyak 9 dan 6 kelompok pekerja selama 5 hari)
- Mencatat semua hasil – hasil pengamatan pekerjaan lapangan kedalam format laporan hasil pengamatan yang telah dibuat,

dengan dilengkapi metode pelaksanaan pekerjaan dan alat – alat yang dipergunakan.

- Membuat laporan hasil – hasil pengamatan pekerjaan di lapangan kedalam suatu data – data hasil pengamatan yang kemudian dianalisa dengan membandingkan hasil pengamatan tersebut dengan hitungan teoritis yang sudah ditentukan.

### **3.5. Sample Data**

Adapun tenaga kerja yang ada disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang akan dikerjakan, dan populasi yang ada pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur. Dalam hal ini penyusun tidak melakukan pengambilan data secara keseluruhan, hanya melakukan pengamatan tenaga kerja pada pekerjaan dinding saja yang meliputi : pekerjaan pasangan bata merah, pekerjaan plesteran dan pekerjaan pengecatan pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur.

## **BAB IV**

### **Analisa Pembahasan**

#### **4.1. Data Pengamatan**

Data – data yang diperoleh dari hasil pengamatan pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur, akan kami sajikan dalam bab ini, pengamatan yang telah dilaksanakan dilakukan berdasarkan dengan prosedur pengamatan yang telah disusun dengan baik untuk mendapatkan data – data yang nyata (real) sesuai dengan kondisi yang ada dilapangan.

Data tenaga kerja yang diteliti adalah tenaga kerja yang bekerja pada pekerjaan dinding yang meliputi pekerjaan pemasangan bata merah, pekerjaan plesteran, dan pekerjaan pengecatan, yang terdiri dari beberapa kelompok kerja.

Data – data tersebut nantinya akan digunakan untuk menghitung besarnya koefisien tenaga kerja yang ada, sesuai dengan kondisi pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya ( kelompok 1 ) dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur ( kelompok 2 ), dengan komposisi tenaga kerja dalam setiap 1 ( satu ) kelompok kerja sebagai berikut :

o **Proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya**

• **Pekerjaan pasangan bata merah :**

pekerja : 2 orang

Tukang : 1 orang

Kepala tukang : 1 orang

Mandor : 1 orang

• **Pekerjaan plesteran**

pekerja : 2 orang

Tukang : 1 orang

Kepala tukang : 1 orang

Mandor : 1 orang

• **Pekerjaan pengecatan**

pekerja : 1 orang

Tukang : 1 orang

Kepala tukang : 1 orang

Mandor : 1 orang

o **Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur**

• **Pekerjaan pasangan bata merah :**

pekerja : 1 orang

Tukang : 1 orang

Kepala tukang : 1 orang

Mandor : 1 orang

- Pekerjaan plesteran

pekerja : 1 orang

Tukang : 1 orang

Kepala tukang : 1 orang

Mandor : 1 orang

- Pekerjaan pengecatan

pekerja : 1 orang

Tukang : 1 orang

Kepala tukang : 1 orang

Mandor : 1 orang

Data – data yang telah diperoleh tersebut kami buat dalam bentuk daftar ( tabel ) seperti yang terdapat dibawah ini.

#### 4.1.1 Data Pekerjaan

##### 1. Pekerjaan pasangan dinding bata merah

Tabel 4.1 Pekerjaan pasangan dinding bata merah

Hari	Produktifitas (m <sup>2</sup> /hari)	
	Kelompok 1	Kelompok 2
27/07/2009	3,099	3,208
28/07/2009	3,092	2,83
29/07/2009	3,071	2,917
30/07/2009	3,085	2,5
31/07/2009	3,057	3,17
Rata – rata	3,08	2,93

## 2. Pekerjaan plesteran dinding

Tabel 4.2 Pekerjaan plesteran dinding

Hari	Produktifitas (m <sup>2</sup> /hari)	
	Kelompok 1	Kelompok 2
15/09/2009	5,94	4,58
16/09/2009	5,95	4,5
17/09/2009	5,917	4,67
18/09/2009	5,929	5
19/09/2009	5,92	5
Rata - rata	5,93	4,75

## 3. Pekerjaan pengecatan dinding

Tabel 4.3 Pekerjaan pengecatan dinding

Hari	Produktifitas (m <sup>2</sup> /hari)	
	Kelompok 1	Kelompok 2
17/11/2009	18,42	16,25
18/11/2009	18,5	15,92
19/11/2009	19,25	16
20/11/2009	18,5	16,67
21/11/2009	18,83	16,75
Rata - rata	18,7	16,318

## 4.2 Perhitungan Koefisien Tenaga Kerja

### 4.2.1 Koefisien Tenaga Kerja pada kelompok 1

#### 1. Pekerjaan pasangan dinding bata merah

Dari data, untuk pekerjaan pasangan dinding bata merah dengan volume pekerjaan 3,08 m<sup>2</sup>/hari, jumlah tenaga kerja :

- pekerja : 2 orang
- tukang : 1 orang
- kepala tukang : 1 orang
- mandor : 1 orang

Maka koefisien dari kelompok pekerja tersebut adalah sebagai berikut :

- pekerja = 2 orang / (3,08 m<sup>2</sup>/hari) = 0,65 OH
- tukang = 1 orang / (3,08 m<sup>2</sup>/hari) = 0,32 OH
- kepala tukang = 1 orang / (3,08 m<sup>2</sup>/hari) = 0,32  
=  $\frac{0,32}{10}$   
= 0,032 OH
- mandor = 1 orang / (3,08 m<sup>2</sup>/hari) = 0,32  
=  $\frac{0,32}{20}$   
= 0,016 OH

## 2. Pekerjaan plesteran

Dari data, untuk pekerjaan plesteran dengan volume pekerjaan 5,93 m<sup>2</sup>/hari, jumlah tenaga kerja :

- pekerja : 2 orang
- tukang : 1 orang
- kepala tukang : 1 orang
- mandor : 1 orang

Maka koefisien dari kelompok pekerja tersebut adalah sebagai berikut :

- pekerja = 2 orang / (5,93 m<sup>2</sup>/hari) = 0,34 OH
- tukang = 1 orang / (5,93 m<sup>2</sup>/hari) = 0,17 OH
- kepala tukang = 1 orang / (5,93 m<sup>2</sup>/hari) = 0,17  
=  $\frac{0,17}{10}$   
= 0,017 OH
- mandor = 1 orang / (5,93 m<sup>2</sup>/hari) = 0,17  
=  $\frac{0,17}{20}$   
= 0,0085 OH

### 3. Pekerjaan pengecatan

Dari data, untuk pekerjaan pengecatan dengan volume pekerjaan 18,7 m<sup>2</sup>/hari, jumlah tenaga kerja :

- pekerja : 1 orang
- tukang : 1 orang
- kepala tukang : 1 orang
- mandor : 1 orang

Maka koefisien dari kelompok pekerja tersebut adalah sebagai berikut :

- pekerja = 1 orang / (18,7 m<sup>2</sup>/hari) = 0,05 OH
- tukang = 1 orang / (18,7 m<sup>2</sup>/hari) = 0,05 OH
- kepala tukang = 1 orang / (18,7 m<sup>2</sup>/hari) = 0,05  
$$= \frac{0,05}{10}$$
$$= 0,005 \text{ OH}$$
- mandor = 1 orang / (18,7 m<sup>2</sup>/hari) = 0,05  
$$= \frac{0,05}{20}$$
$$= 0,003 \text{ OH}$$

## 4.2.2 Koefisien Tenaga Kerja pada Proyek 2

### 1. Pekerjaan pasangan dinding bata merah

Dari data, untuk pekerjaan pasangan dinding bata merah dengan volume pekerjaan 2,93 m<sup>2</sup>/hari, jumlah tenaga kerja :

- pekerja : 1 orang
- tukang : 1 orang
- kepala tukang : 1 orang
- mandor : 1 orang

Maka koefisien dari kelompok pekerja tersebut adalah sebagai berikut :

- pekerja = 1 orang / (2,93 m<sup>2</sup>/hari) = 0,34 OH
- tukang = 1 orang / (2,93 m<sup>2</sup>/hari) = 0,34 OH
- kepala tukang = 1 orang / (2,93 m<sup>2</sup>/hari) = 0,34  
=  $\frac{0,34}{10}$   
= 0,034 OH
- mandor = 1 orang / (2,93 m<sup>2</sup>/hari) = 0,34  
=  $\frac{0,34}{20}$   
= 0,017 OH

## 2. Pekerjaan plesteran

Dari data, untuk pekerjaan plesteran dengan volume pekerjaan 4,75 m<sup>2</sup>/hari, jumlah tenaga kerja :

- pekerja : 1 orang
- tukang : 1 orang
- kepala tukang : 1 orang
- mandor : 1 orang

Maka koefisien dari kelompok pekerja tersebut adalah sebagai berikut :

- pekerja = 1 orang / (4,75 m<sup>2</sup>/hari) = 0,21 OH
- tukang = 1 orang / (4,75 m<sup>2</sup>/hari) = 0,21 OH
- kepala tukang = 1 orang / (4,75 m<sup>2</sup>/hari) = 0,21  
=  $\frac{0,21}{10}$   
= 0,021 OH
- mandor = 1 orang / (4,75 m<sup>2</sup>/hari) = 0,21  
=  $\frac{0,21}{20}$   
= 0,011 OH

### 3. Pekerjaan pengecatan

Dari data, untuk pekerjaan pengecatan dengan volume pekerjaan 16,318 m<sup>2</sup>/hari, jumlah tenaga kerja :

- pekerja : 1 orang
- tukang : 1 orang
- kepala tukang : 1 orang
- mandor : 1 orang

Maka koefisien dari kelompok pekerja tersebut adalah sebagai berikut :

- pekerja = 1 orang / (16,318 m<sup>2</sup>/hari) = 0,06 OH
- tukang = 1 orang / (16,318 m<sup>2</sup>/hari) = 0,06 OH
- kepala tukang = 1 orang / (16,318 m<sup>2</sup>/hari) = 0,06  
$$= \frac{0,06}{10}$$
$$= 0,006 \text{ OH}$$
- mandor = 1 orang / (16,318 m<sup>2</sup>/hari) = 0,06  
$$= \frac{0,06}{20}$$
$$= 0,003 \text{ OH}$$

### **4.3 Perbandingan Koefisien Tenaga Kerja berdasarkan lapangan dan SNI tahun 2002**

Hasil perhitungan yang telah diperoleh seperti di atas akan di bandingkan dengan nilai koefisien pada SNI tahun 2002, namun sebelumnya koefisien lapangan yang telah diketahui dikali 5/7.

Seperti yang telah di ketahui bahwa data pengamatan di lapangan bahwa jam kerja efektifnya adalah 7 jam, sementara jam kerja yang ada di dalam SNI ( Standar Nasional Indonesia ) adalah 5 jam. oleh karena itu harus dilakukan penyetaraan jam kerja efektif agar didapatkan jam kerja efektif yang sama. Selanjutnya seperti pada perhitungan sebagai berikut :

#### **4.3.1 Koefisien tenaga kerja pada kelompok 1**

##### **1. Pekerjaan pasangan bata merah**

$$\text{- pekerja} \quad : 0,65 \times \frac{5}{7} = 0,46 \text{ OH}$$

$$\text{- tukang} \quad : 0,32 \times \frac{5}{7} = 0,23 \text{ OH}$$

$$\text{- kepala tukang} : 0,032 \times \frac{5}{7} = 0,02 \text{ OH}$$

$$\text{- mandor} \quad : 0,016 \times \frac{5}{7} = 0,01 \text{ OH}$$

##### **2. Pekerjaan plesteran**

$$\text{- pekerja} \quad : 0,34 \times \frac{5}{7} = 0,24 \text{ OH}$$

- tukang :  $0,17 \times \frac{5}{7} = 0,12 \text{ OH}$

- kepala tukang :  $0,017 \times \frac{5}{7} = 0,01 \text{ OH}$

- mandor :  $0,0085 \times \frac{5}{7} = 0,006 \text{ OH}$

### **3. Pekerjaan pengecatan**

- pekerja :  $0,05 \times \frac{5}{7} = 0,04 \text{ OH}$

- tukang :  $0,05 \times \frac{5}{7} = 0,04 \text{ OH}$

- kepala tukang :  $0,005 \times \frac{5}{7} = 0,004 \text{ OH}$

- mandor :  $0,003 \times \frac{5}{7} = 0,002 \text{ OH}$

## **4.3.2 Koefisien tenaga kerja pada kelompok 2**

### **1. Pekerjaan pasangan bata merah**

- pekerja :  $0,34 \times \frac{5}{7} = 0,24 \text{ OH}$

- tukang :  $0,34 \times \frac{5}{7} = 0,24 \text{ OH}$

- kepala tukang :  $0,034 \times \frac{5}{7} = 0,024 \text{ OH}$

- mandor :  $0,017 \times \frac{5}{7} = 0,012 \text{ OH}$

## 2. Pekerjaan plesteran

- pekerja :  $0,21 \times \frac{5}{7} = 0,15$  OH
- tukang :  $0,21 \times \frac{5}{7} = 0,15$  OH
- kepala tukang :  $0,021 \times \frac{5}{7} = 0,015$  OH
- mandor :  $0,011 \times \frac{5}{7} = 0,008$  OH

## 3. Pekerjaan pengecatan

- pekerja :  $0,06 \times \frac{5}{7} = 0,04$  OH
- tukang :  $0,06 \times \frac{5}{7} = 0,04$  OH
- kepala tukang :  $0,006 \times \frac{5}{7} = 0,004$  OH
- mandor :  $0,003 \times \frac{5}{7} = 0,002$  OH

Tabel 4.7. Nilai koefisien antara SNI tahun 2002 dan Lapangan

Jenis pekerjaan	Kelompok 1		Kelompok 2	
	SNI	Lapangan	SNI	Lapangan
1. Pek. Pas. Bata merah				
Pekerja	0,650	0,46	0,650	0,24
Tukang	0,200	0,23	0,200	0,24
Kepala Tukang	0,020	0,02	0,020	0,024
Mandor	0,030	0,01	0,030	0,012
2. Pek. Plesteran				
Pekerja	0,200	0,24	0,200	0,15
Tukang	0,150	0,12	0,150	0,15
Kepala Tukang	0,015	0,01	0,015	0,015
Mandor	0,010	0,006	0,010	0,008
3. Pek. Pengecatan				

Pekerja	0,20	0,04	0,20	0,04
Tukang	0,063	0,04	0,063	0,04
Kepala Tukang	0,0063	0,004	0,0063	0,004
Mandor	0,0025	0,002	0,0025	0,002

Koreksi atau tingkat perbedaan yang terjadi antara koefisien lapangan dengan koefisien SNI tahun 2002 sebagai berikut :

**Koreksi yang terjadi = Koef. lapangan / koef. SNI**

▪ **Kelompok 1**

**1. Pekerjaan Pasangan bata merah**

- pekerja  $= \frac{0,46}{0,650} = 0,7$
- tukang  $= \frac{0,23}{0,200} = 1,15$
- kepala tukang  $= \frac{0,02}{0,02} = 1$
- mandor  $= \frac{0,01}{0,030} = 0,33$

**2. Pekerjaan plesteran**

- pekerja  $= \frac{0,24}{0,20} = 1,2$
- tukang  $= \frac{0,12}{0,150} = 0,8$
- kepala tukang  $= \frac{0,01}{0,015} = 0,67$
- mandor  $= \frac{0,0085}{0,010} = 0,85$

### 3. Pekerjaan pengecatan

- pekerja  $= \frac{0,04}{0,200} = 0,2$
- tukang  $= \frac{0,04}{0,063} = 0,63$
- kepala tukang  $= \frac{0,004}{0,0063} = 0,63$
- mandor  $= \frac{0,002}{0,0025} = 0,8$

#### • Kelompok 2

##### 1. Pekerjaan Pasangan bata merah

- pekerja  $= \frac{0,24}{0,650} = 0,37$
- tukang  $= \frac{0,24}{0,200} = 1,2$
- kepala tukang  $= \frac{0,024}{0,02} = 1,2$
- mandor  $= \frac{0,012}{0,030} = 0,4$

##### 2. Pekerjaan plesteran

- pekerja  $= \frac{0,15}{0,20} = 0,75$
- tukang  $= \frac{0,15}{0,150} = 1$

- kepala tukang =  $\frac{0,015}{0,015} = 1$
- mandor =  $\frac{0,008}{0,010} = 0,8$

### 3. Pekerjaan pengecatan

- pekerja =  $\frac{0,04}{0,200} = 0,2$
- tukang =  $\frac{0,04}{0,063} = 0,63$
- kepala tukang =  $\frac{0,004}{0,0063} = 0,63$
- mandor =  $\frac{0,002}{0,0025} = 0,8$

Dari perhitungan diatas, maka telah diperoleh perbandingan koefisien SNI tahun 2002 dengan koefisien lapangan, yang dicantumkan dalam tabel 4.8.

Tabel 4.8. Perbandingan Koefisien Tenaga Kerja di lapangan dan SNI tahun 2002

Jenis Pekerjaan	Kelompok 1	
	SNI	Lapangan
<b>1. Pek. Pas. Bata merah</b>		
Pekerja	1	0,7
Tukang	1	1,15
Kepala Tukang	1	1
Mandor	1	0,3
<b>2. Pek. Plesteran</b>		
Pekerja	1	1,2
Tukang	1	0,8
Kepala Tukang	1	0,67
Mandor	1	0,85

3.Pek.Pengecatan		
Pekerja	1	0,2
Tukang	1	0,63
Kepala Tukang	1	0,63
Mandor	1	0,83
	<b>Kelompok 2</b>	
	SNI	Lapangan
1.Pek.Pas.Bata merah		
Pekerja	1	0,37
Tukang	1	1,2
Kepala Tukang	1	1,2
Mandor	1	0,4
2.Pek.Plesteran		
Pekerja	1	0,75
Tukang	1	1
Kepala Tukang	1	1
Mandor	1	0,8
3.Pek.Pengecatan		
Pekerja	1	0,2
Tukang	1	0,63
Kepala Tukang	1	0,63
Mandor	1	0,8

#### 4.4 Perbandingan nilai Koefisien di lapangan antara Kelompok 1 dan Kelompok 2

Perbandingan yang terjadi :  $\frac{\text{koef. tenaga kerja kelompok 2}}{\text{koef. tenaga kerja kelompok 1}}$

##### 1. Pekerjaan pasangan bata merah

- pekerja =  $\frac{0,24}{0,46} = 0,52$

- tukang =  $\frac{0,24}{0,23} = 1$

- kepala tukang =  $\frac{0,02}{0,024} = 0,83$

- mandor  $= \frac{0,01}{0,012} = 0,83$

## 2. Pekerjaan plesteran

- pekerja  $= \frac{0,15}{0,24} = 0,63$

- tukang  $= \frac{0,15}{0,12} = 1,25$

- kepala tukang  $= \frac{0,015}{0,01} = 1,5$

- mandor  $= \frac{0,008}{0,006} = 1,3$

## 3. Pekerjaan pengecatan

- pekerja  $= \frac{0,04}{0,04} = 1$

- tukang  $= \frac{0,04}{0,04} = 1$

- kepala tukang  $= \frac{0,004}{0,004} = 1$

- mandor  $= \frac{0,002}{0,002} = 1$

dengan diperolehnya perbandingan koefisien tenaga kerja di lapangan pada kelompok 1 dan kelompok 2, seperti terdapat dalam tabel 4.9.

Tabel 4.9 Perbandingan koefisien tenaga kerja di lapangan pada kelompok 1 dan kelompok 2

Jenis pekerjaan	proyek 1	proyek 2
<b>1.Pek.Pas.Bata merah</b>		
Pekerja	1	0,52
Tukang	1	1
Kepala Tukang	1	0,83
Mandor	1	0,83
<b>2.Pek.Plesteran</b>		
Pekerja	1	0,63
Tukang	1	1,25
Kepala Tukang	1	1,5
Mandor	1	1,3
<b>3.Pek.Pengecatan</b>		
Pekerja	1	1
Tukang	1	1
Kepala Tukang	1	1
Mandor	1	1

#### 4.5 Perhitungan Lamanya Waktu Pengerjaan

Data – data yang digunakan untuk perhitungan lamanya waktu pekerjaan diperoleh dengan cara survey di lokasi proyek selama 5 hari kerja dengan masing – masing kelompok kerja pada tiap lokasi proyek, didapatkan data – data seperti di bawah ini.

##### 4.5.1. Proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya ( kelompok 1 )

###### 4.5.1.1 Volume pekerjaan kelompok 1

Dari data yang diperoleh dari lokasi proyek, volumenya adalah :

- Pasangan bata merah adalah 1420,4 m<sup>2</sup>
- Plesteran adalah 2840,8 m<sup>2</sup>
- Pengecatan adalah 2840,8 m<sup>2</sup>

Volume yang mampu dikerjakan :

- Volume yang mampu dikerjakan untuk pekerjaan pasangan bata merah perhari adalah  $\pm 55,38 \text{ m}^2$
- Volume yang mampu dikerjakan untuk pekerjaan plesteran perhari adalah  $\pm 106,92 \text{ m}^2$
- Volume yang mampu dikerjakan untuk pekerjaan pengecatan perhari adalah  $\pm 224,4 \text{ m}^2$

#### 4.5.1.2 Perhitungan Waktu Pekerjaan kelompok 1

- Pasangan bata merah

$$\begin{aligned}\text{waktu} &= \frac{1420,4 \text{ m}^2}{55,38 \text{ m}^2 / \text{hari}} \\ &= 25,6 \text{ hari} \approx 26 \text{ hari}\end{aligned}$$

- Plesteran

$$\begin{aligned}\text{waktu} &= \frac{2840,8 \text{ m}^2}{106,92 \text{ m}^2 / \text{hari}} \\ &= 26,6 \text{ hari} \approx 27 \text{ hari}\end{aligned}$$

- Pengecatan

$$\begin{aligned}\text{waktu} &= \frac{2840,8 \text{ m}^2}{224,4 \text{ m}^2 / \text{hari}} \\ &= 12,6 \text{ hari} \approx 13 \text{ hari}\end{aligned}$$

Pekerjaan plesteran dapat dimulai setelah 50% pekerjaan pasangan bata merah terlaksana dan pekerjaan pengecatan dimulai setelah 75% dari pekerjaan plesteran terlaksana, jadi total waktu pengerjaan untuk pemasangan bata merah adalah :

$$\begin{aligned} \text{waktu} &= ( 0,5 \times 26 ) + ( 0,75 \times 27 ) + 13 \\ &= 47 \text{ hari} \end{aligned}$$

#### **4.5.2 Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur ( kelompok 2 )**

##### **4.5.2.1 Volume pekerjaan kelompok 2**

Dari data yang diperoleh dari lokasi proyek, volumenya adalah :

- Pasangan bata merah adalah 4834,55 m<sup>2</sup>
- Plesteran adalah 9669,1 m<sup>2</sup>
- Pengecatan adalah 9669,1 m<sup>2</sup>

Volume yang mampu dikerjakan :

- Volume yang mampu dikerjakan untuk pekerjaan pemasangan bata merah perhari adalah ± 35 m<sup>2</sup>
- Volume yang mampu dikerjakan untuk pekerjaan plesteran perhari adalah ± 55 m<sup>2</sup>
- Volume yang mampu dikerjakan untuk pekerjaan pengecatan perhari adalah ± 196 m<sup>2</sup>

##### **4.5.2.2 Perhitungan Waktu Pekerjaan kelompok 2**

- Pasangan bata merah

$$\begin{aligned} \text{waktu} &= \frac{4834,55 \text{ m}^2}{35 \text{ m}^2 / \text{hari}} \\ &= 138,13 \text{ hari} \approx 139 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Plesteran

$$\begin{aligned}\text{waktu} &= \frac{9669,1m^2}{55m^2 / \text{hari}} \\ &= 175,8 \text{ hari} \approx 176 \text{ hari}\end{aligned}$$

- Pengecatan

$$\begin{aligned}\text{waktu} &= \frac{9669,1m^2}{196m^2 / \text{hari}} \\ &= 49,3 \text{ hari} \approx 50 \text{ hari}\end{aligned}$$

Pekerjaan plesteran dapat dimulai setelah 50% pekerjaan pemasangan bata merah terlaksana dan pekerjaan pengecatan dimulai setelah 75% dari pekerjaan plesteran terlaksana, jadi total waktu pengerjaan untuk pemasangan bata merah adalah :

$$\begin{aligned}\text{waktu} &= (0,5 \times 139) + (0,75 \times 176) + 50 \\ &= 252 \text{ hari}\end{aligned}$$

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil analisa dan perhitungan dapat diketahui bahwa dengan menggunakan efisiensi yang diperoleh dari pengamatan di lapangan pada proyek pembangunan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya ( kelompok 1 ) dan Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur ( kelompok 2 ) dapat ditarik kesimpulan :

1. Besarnya nilai koefisien tenaga kerja dalah sebagai berikut :

a) Kelompok 1

- pekerjaan pasangan bata merah :
  - pekerja : 0,46
  - tukang : 0,23
  - kepala tukang : 0,02
  - mandor : 0,01
- pekerjaan plesteran :
  - pekerja : 0,24
  - tukang : 0,12
  - kepala tukang : 0,01
  - mandor : 0,006

- Pekerjaan pengecatan :

pekerja	: 0,04
tukang	: 0,04
kepala tukang	: 0,004
mandor	: 0,002

**b) Kelompok 2**

- pekerjaan pemasangan bata merah :

pekerja	: 0,24
tukang	: 0,24
kepala tukang	: 0,024
mandor	: 0,012

- pekerjaan plesteran :

pekerja	: 0,15
tukang	: 0,15
kepala tukang	: 0,015
mandor	: 0,008

- Pekerjaan pengecatan :

pekerja	: 0,04
tukang	: 0,04
kepala tukang	: 0,004
mandor	: 0,002

## 2. Perbandingan Koefisien SNI dengan Koefisien Lapangan :

### a) kelompok 1

**Koefisien SNI : Koefisien Lapangan**

- **Pekerjaan Pekerjaan Pasangan bata merah**

pekerja = 1 : 0,7

tukang = 1 : 1,15

kepala tukang = 1 : 1

mandor = 1 : 0,3

- **Pekerjaan Plesteran**

pekerja = 1 : 0,55

tukang = 1 : 0,4

kepala tukang = 1 : 0,4

mandor = 1 : 0,3

- **Pekerjaan pengecatan**

pekerja = 1 : 0,2

tukang = 1 : 0,63

kepala tukang = 1 : 0,63

mandor = 1 : 0,83

### b) Kelompok 2

**Koefisien SNI : Koefisien Lapangan**

- **Pekerjaan Pekerjaan Pasangan bata merah**

pekerja = 1 : 0,37

tukang = 1 : 1,2

kepala tukang = 1 : 1,2

mandor = 1 : 0,8

- Pekerjaan Plesteran

pekerja = 1 : 0,75

tukang = 1 : 1

kepala tukang = 1 : 1

mandor = 1 : 0,8

- Pekerjaan pengecatan

pekerja = 1 : 0,2

tukang = 1 : 0,63

kepala tukang = 1 : 0,63

mandor = 1 : 0,8

3. Perbandingan koefisien berdasarkan posisi proyek pekerjaan, yaitu pada kelompok 1 dan kelompok 2 :

Koefisien kelompok 1 : Koefisien kelompok 2

- Pekerjaan Pekerjaan Pasangan bata merah

pekerja = 1 : 0,52

tukang = 1 : 1,

kepala tukang = 1 : 0,83

mandor = 1 : 0,83

- Pekerjaan Plesteran

pekerja = 1 : 0,63

tukang = 1 : 1,25

kepala tukang = 1 : 1,5

mandor = 1 : 1,3

- Pekerjaan pengecatan

pekerja = 1 : 1

tukang = 1 : 1

kepala tukang = 1 : 1

mandor = 1 : 1

## 5.2 Saran

Mengingat umum proyek yang dikerjakan dengan kondisi yang berbeda – beda pada tiap daerah, disarankan seorang praktisi didalam merencanakan tenaga kerja hendaknya dilengkapi dengan analisa produktivitas dan beberapa variable yang mempengaruhi, atau koefisien – koefisien yang diperoleh dari pengamatan langsung atau pengalaman yang dapat digunakan pada daerah atau lokasi proyek yang direncanakan berada sehingga mendapatkan apa yang memang benar – benar ingin dicapai dan diketahui. Yang nantinya dapat berguna dalam menekan lebih hemat dalam menyusun rencana anggaran biaya, dengan tidak mengurangi mutu dan kualitas dari hasil pekerjaan yang di kerjakan pada suatu proyek nantinya.

Untuk peneliti selanjutnya meneliti pada bangunan tingkat tinggi atau proyek berbeda seperti jembatan, dermaga kapal, jalan raya,

lapangan udara, stadion olah raga, stasiun kereta api dan proyek - proyek yang berbeda lainnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

**Badan Standarisasi Nasional (2002), *Analisa Biaya Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan***

**Ibrahim, H. Bachtiar (1993), *Rencana Dan Estimate Real of Cost*, Penerbit Bumi Aksara-Jakarta**

**Mukomuko, J.A. Ir (1985), *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Pembangunan*, Penerbit Gaya Media Pratama-Jakarta**

**Soeharto, Imam (1995 ), *Manajemen Proyek Dari konseptual Sampai Operasional*, Penerbit Erlangga - Jakarta**

**Sugiyono (2006), *Statistika untuk penelitian*, Penerbit Alfabeta – Bandung**

**Sri Murni Dewi, Ludfi Djakfar (2009), *Statistika Dasar Untuk Teknik Sipil*, Penerbit Srikandi - Surabaya**

**Lampiran 1**  
**Data Hasil Pengamatan**

### Data Pengelompokan Tenaga Kerja

1. Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan Palangkaraya (Kelompok 1)
2. Proyek pembangunan Office Building PT Djarum KDM III Purwosari, Pasuruan – Jawa Timur (Kelompok 2)

#### 1.1 Pekerjaan pemasangan bata merah

tgl 27/07/2009

Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 1				Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 2			
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	joko	tono	ari + budi	10	3,33	3,5	7	topik	wahyu	uki	hariono
		jono	bejo + imam	10	3,33						
		suko	adi + parto	9	3						
		amin	eko + deni	9,5	3,16						
		iwan	pri + dwi	9	3						
		dodin	onom + toto	8,9	2,97						
		aman	ateng + didi	9,2	3,07						
		maman	didik + doni	9	3						
		bayu	glo + engke	9,1	3,03						
		rata - rata									

tgl 28/07/2009

Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 1				Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 2			
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	joko	tono	ari + budi	9,3	3,1			topik	wahyu		
		jono	bejo + imam	10	3,3	3	6			uki	hariono
		suko	adi + parto	8,9	2,97	3	6			tomo	supardi
		amin	eko + deni	8,8	2,93	2	4			tatang	jaelani
		iwan	pri + dwi	9	3	3	6			minro	S.Arif
		dodin	onom + toto	9,6	3,2	3,5	7			man	Budi
		aman	ateng + didi	9,9	3,3	2,5	5			sahrir	Warsito
		maman	didik + doni	8,8	2,93						
		bayu	gio + engke	9,3	3,1						
rata - rata					3,092	2,83	rata - rata				

tgl 29/07/2009

Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 1				Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 2			
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	joko	tono	ari + budi	9	3			topik	wahyu		
		jono	bejo + imam	9	3	3	6			uki	hariono
		suko	adi + parto	8,9	2,97	3	6			tomo	supardi
		amin	eko + deni	9,8	3,27	2,5	5			tatang	jaelani
		iwan	pri + dwi	8,7	2,9	3	6			minro	S.Arif
		dodin	onom + toto	9,4	3,13	3,5	7			man	Budi
		aman	ateng + didi	9,6	3,2	2,5	5			sahrir	Warsito
		maman	didik + doni	9,9	3,3						
		bayu	gio + engke	8,6	2,87						
rata - rata					3,071	2,917	rata - rata				

tgl 30/07/2009

Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 1			Kelompok 1		Kelompok 2		Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 2				
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>3</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>3</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	Joko	tono	ari + budi	8,9	2,97						
		jono	bejo + imam	8,8	2,93	2,5	5			uki	harjeno
		suko	adi + parto	9,1	3,03	2,5	5			tomro	supardi
		amin	eko + deni	10	3,33	2,5	4			latang	jaelani
		iwan	pri + dwi	9,5	3,17	2	5			mitro	S.Arif
		dodin	onom + toto	8,9	2,97	2,5	6			man	Budi
		aman	ateng + didi	9,4	3,13	3	5			sahrir	Warsito
		maman	didik + doni	9,2	3,087	2,5					
		bayu	gio + engke	9,5	3,167						
rata - rata					3,085	2,5		rata - rata			

tgl 31/07/2009

Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 1			Kelompok 1		Kelompok 2		Pekerjaan. Pas.Bata Merah kel 2				
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>3</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>3</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	Joko	tono	ari + budi	9,2	3,07						
		jono	bejo + imam	9,2	3,07	3,5	7			uki	harjeno
		suko	adi + parto	8,9	2,97	3	6			tomro	supardi
		amin	eko + deni	9,4	3,13	2,5	5			latang	jaelani
		iwan	pri + dwi	8,9	2,97	3,5	7			mitro	S.Arif
		dodin	onom + toto	9,3	3,1	3	6			man	Budi
		aman	ateng + didi	8,9	2,97	3,5	7			sahrir	Warsito
		maman	didik + doni	9,6	3,2						
		bayu	gio + engke	9,1	3,03						
rata - rata					3,057	3,17		rata - rata			

## 1.2. Pekerjaan Plesteran

tgl 15/09/2009

Pekerjaan. plesteran kel 1				Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. plesteran kel 2			
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	joko	tono	ari + budi	18,2	6,07	5	10	topik	wahyu	uki	hariono
		jono	bejo + imam	18,1	6,03						
		suko	adi + parto	18	6						
		amin	eko + deni	17,9	5,97						
		iwan	pri + dwi	17,5	5,83						
		dodin	onom + toto	17,8	5,93						
		aman	ateng + didi	17,8	5,93						
		maman	didik + doni	17,6	5,87						
		bayu	gio + engke	17,5	5,83						
rata - rata				5,94	4,58	rata - rata					

tgl 16/09/2009

Pekerjaan. plesteran kel 1				Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. plesteran kel 2			
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	joko	tono	ari + budi	17,9	5,97	4,5	9	topik	wahyu	uki	hariono
		jono	bejo + imam	18	6						
		suko	adi + parto	18,2	6,07						
		amin	eko + deni	17,8	5,93						
		iwan	pri + dwi	17,9	5,97						
		dodin	onom + toto	17,7	5,9						
		aman	ateng + didi	17,6	5,87						
		maman	didik + doni	17,7	5,9						
		bayu	gio + engke	17,8	5,93						
rata - rata				5,95	4,5	rata - rata					

tgl 17/09/2009

Pekerjaan. plesteran kel 1				Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. plesteran kel 2			
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	joko	tono	ari + budi	17,8	5,93	4,5	9	topik	wahyu	uki	hariono
		jono	bejo + imam	17,8	5,93						
		suko	adi + parto	17,5	5,83						
		amin	eko + deni	17,7	5,9						
		iwan	pri + dwi	17,8	5,93						
		dodin	onom + toto	18	6						
		aman	ateng + didi	17,7	5,9						
		maman	didik + doni	17,5	5,83						
		bayu	gio + engke	18	6						
rata - rata					5,917	4,67	rata - rata				

tgl 18/09/2009

Pekerjaan. plesteran kel 1				Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. plesteran kel 2			
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	joko	tono	ari + budi	17,9	5,967	4,5	9	topik	wahyu	uki	hariono
		jono	bejo + imam	17,7	5,9						
		suko	adi + parto	17,6	5,867						
		amin	eko + deni	17,8	5,93						
		iwan	pri + dwi	17,7	5,9						
		dodin	onom + toto	17,8	5,93						
		aman	ateng + didi	17,9	5,967						
		maman	didik + doni	17,8	5,93						
		bayu	gio + engke	17,9	5,97						
rata - rata					5,929	5	rata - rata				

tgl 19/09/2009

Pekerjaan. plesteran kel 1				Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. plesteran kel 2			
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
sugeng	joko	tono	ari + budi	17,9	5,97	5	10	topik	wahyu	uki	hariono
		jono	bejo + imam	17,7	5,9						
		suko	adi + parto	17,6	5,87						
		amin	eko + deni	17,8	5,933						
		iwan	pri + dwi	17,5	5,833						
		dodin	onom + toto	18	6						
		aman	ateng + didi	17,9	5,967						
		maman	didik + doni	17,7	5,9						
		bayu	gio + engke	17,8	5,93						
rata - rata				5,92		5		rata - rata			

### 1.3 Pekerjaan Pengecatan

tgl 16/11/2009

Pekerjaan. pengecatan kel 1				Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. pengecatan kel 2			
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
raka	sugl	bino	bone	35	17,5	15	30	topik	wahyu	uki	hariono
		dono		37	18,5						
		wito		40	20						
		bram		36	18						
		danu		36	18						
		tri		37	18,5						
rata - rata				18,42		16,25		rata - rata			

tgl 17/11/2009

Pekerjaan. pengecatan kel 1			Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. pengecatan kel 2				
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
		biho		36	19	16,5	34			uki	
		dono		39	19,5	16	32			tomo	
		wito		37	18,5	16	32	topik	wahyu	talang	hariono
raka	sugli	bram	bone	38	19	16,5	33			mihro	
		danu		35	17,5	15,5	31			man	
		ti		35	17,5	15	30			sahrir	
rata - rata					18,5	15,92		rata - rata			

tgl 18/11/2009

Pekerjaan. pengecatan kel 1			Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. pengecatan kel 2				
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
		biho		40	20	16	32			uki	
		dono		38	19	16,5	33			tomo	
		wito		37	18,5	17	34			talang	
raka	sugli	bram	bone	38	19	16	32	topik	wahyu	mihro	hariono
		danu		39	19,5	15	30			man	
		ti		39	19,5	15,5	31			sahrir	
rata - rata					19,25	16		rata - rata			

tgl 19/11/2009

Pekerjaan. pengecatan kel 1			Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. pengecatan kel 2				
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
		biho		37	18,5	17,5	35			uki	
		dono		37	18,5	17	34			tomo	
		wilo		38	19	18	36	topik	wahyu	latang	hartono
raka	sugl	bram	bone	36	18	15	30			mirro	
		danu		37	18,5	16	32			man	
		ti		37	18,5	16,5	33			sahrir	
				rata - rata		rata - rata		rata - rata			
				18,5		16,67					

tgl 20/11/2009

Pekerjaan. pengecatan kel 1			Kelompok 1		kelompok 2		Pekerjaan. pengecatan kel 2				
Mandor	K.tukang	tukang	pekerja	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	rata - rata	rata - rata	Produktivitas (m <sup>2</sup> )	Mandor	K.tukang	tukang	pekerja
		biho		39	19,5	16	32			uki	
		dono		38	19	18	36			tomo	
		wilo		40	20	16,5	33	topik	wahyu	latang	hartono
raka	sugl	bram	bone	35	17,5	15,5	31			mirro	
		danu		37	18,5	17,5	35			man	
		ti		37	18,5	17	34			sahrir	
				rata - rata		rata - rata		rata - rata			
				18,83		16,75					

**Lampiran 2**  
**Gambar Bangunan**





## THANKS TO :

Segala pujian dan syukur pada TUHAN YESUS KRISTUS, atas segala kasih dan karunia, kekuatan dan kesetiaan yang tiada pernah berkesudahan dulu, sekarang, dan sampai selama - lamanya. ENKAU lah TUHAN dan JURUSELAMAT - ku, yang memampukan untuk menyelesaikan kuliah dan tugas akhir ini.

Ayah tercinta di surga, mamah terkasih yang selalu memberikan kasih, dorongan dan motivasi yang tak habisnya "akhirnya anakmu ini lulus juga" . Kakakku Nyai, Jimi dan si busu Lala atas dukungan dan bantuan yang luar biasa, juga untuk seluruh keluarga di Palangka Raya yang selalu memberikan dukungan baik moril atau materi.

Teman – teman seangkatan (98), teman seperjuangan dan satu kampus ITN tercinta, atas bantuan dan motivasinya serta solusi – solusi yang diberikan. Buat Luli "mantan CEO Bengkel pendidikan Bromo 3", Frans " Ongen" dan Albert, atas printernya saat penyelesaian skripsi.

Untuk komunitas di Gereja GKI Bromo Malang, Bandulan's, Bengkel Pendidikan, PMK ITN, Oloh Dayak hung Malang Raya, terima kasih telah menjadi teman, sahabat dan saudara baik saat susah maupun senang, yang telah membantu untuk menjadi pribadi yang lebih baik dan takut akan TUHAN.

Semua pihak – pihak yang belum dan terlupa untuk disebutkan, atas dukungan moral dan materinya, GBU ALL.

Janganlah kiranya kasih dan setia meninggalkan engkau! Kalungkanlah itu pada lehermu, tuliskanlah itu pada loh hatimu, maka engkau akan mendapat kasih dan penghargaan dalam pandangan ALLAH serta manusia.

( Amsal 3 : 3 - 4)





INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2  
Malang

**LEMBAR ASISTENSI**  
Tugas Akhir

Nama : Stepen Kaharap

NIM. : 98.21.017

Pembimbing : Ir. Tiong Iskandar, MT

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	11/1-'10	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rumusan dan Tujuan seampur kabaca.</li><li>- Batasan Masalah seampur masalah proyek apa, srti fakun ?</li><li>- Bab II</li><li>- Rumusan Cara mencari koefisien tenaga kerja.</li><li>- Bab III Cebik defokuskan pada Congkahi 2 / Tahapan penyelesaian</li><li>- Bayatan</li></ul>	
2	12/1-'10	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bab I Tujuan dibuat dan point</li><li>- Bab II, III prinsipole Congkahan</li></ul>	
3	17/1-'10	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bab I Ace</li><li>- Bab IV Cari data 2 produktivitas per hari per minggu</li></ul>	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2  
Malang

**LEMBAR ASISTENSI**  
Tugas Akhir

Nama : Stepen Kaharap  
NIM. : 98.21.017  
Pembimbing : Ir. Tiong Iskandar, MT

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
4	20/1-'10	Perhitungan koefisien untuk kepala tower dan cylinder Mandar dipertalikan	
5	20/1-'10	Perbandingan koefisien capogen dibandingkan dgn IWT	
6	22/1-'10	- Perbandingan coef desampurnaan - Coefficient desampurnaan	
7	23/1-'10	Mals v prinsip OR Mals v desampurnaan dan cara sampurnaan Tambahan Abstrak	
8	27/1-'10	- Mals v acc acc seminar koster	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2  
Malang

**LEMBAR ASISTENSI**  
Tugas Akhir

Nama : Stepen Kaharap

NIM. : 98.21.017

Pembimbing : Lila Ayu Ratna. W, ST

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
	4/10	* parabis 7 bab $\hat{u}$ - populasi + sampel - Analisis + uji data. * bab $\hat{w}$ - Sajian data. penyampaian semi gaya penerapan * Bab II Statistik (glay.	
		parabis 7 pendiri data p-2 Bab $\hat{u}$ Analisis data Inersin..	
		bat konsepsi di sar pelaris 7 abstrak	
		layogi serta 7 Inersin uji Inersin	

Ace uji Inersin



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

# SEMINAR HASIL SKRIPSI JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1

## FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG MANAJEMEN KONSTRUKSI

Nama : STEPEN KANARAP

NIM : 98 21 017

Hari / tanggal : SABTU / 6 FEBRUARI 2010

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

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

**Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :**

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

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

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

*Handwritten signature*  
 (\_\_\_\_\_)



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

# SEMINAR HASIL SKRIPSI JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1

## FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG ~~MANAJEMEN~~ MANAJEMEN KONSTRUKSI

Nama : STEPEN KANARAP

NIM : 98 21 017

Hari / tanggal : SABTU / 6-2-2010

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

> ~~Abstrak~~

> Kata pengantar

> Bagan Alur

> Data pengamatan / Sasaran pengamatan

> jumlah Halaman tdk memenuhi syarat

*[Handwritten signature]*

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

Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :

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

Dosen Pembahas

*[Handwritten signature]*

Malang, 6-2- 2010

Dosen Pembahas

*[Handwritten signature]*  
Bambang Widyawati



**FORM REVISI / PERBAIKAN**  
**BIDANG MANAJEMEN KONSTRUKSI**

Nama : STEPEN KAHARAP

NIM : 98 21 017

Hari / tanggal : SABTU / 20-2-2010

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

*Menyaji data*

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

**tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :**

Malang, \_\_\_\_\_ 2010  
 Dosen Penguji

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

Malang, \_\_\_\_\_ 2010  
 Dosen Penguji

*[Signature]*  
 ( \_\_\_\_\_ )



**FORM REVISI / PERBAIKAN**  
**BIDANG MANAJEMEN KONSTRUKSI**

Nama : STEPEN KAMARAP

NIM : 88 21 017

Hari / tanggal : BABU / 20-2-2010

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

- > Buat Analisa yg diluar Ruang ar/  
Bagian luar gedung
- > Daftar Pustaka

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

Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

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

Dosen Penguji

Malang, 20-2- 2010

Dosen Penguji

Bambang Widyantoro