

PERPUSTAKAAN ITSIP UII	
HABIS/BELI	
TGL. TERIMA :	6 Maret 2007
NO. JUDUL :	002257
NO. INV. :	5120002257001
NO. INDUK :	

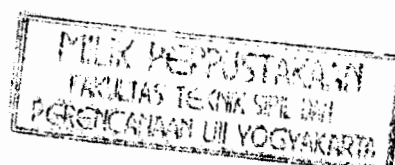
TUGAS AKHIR
TINJAUAN TERHADAP OPTIMALISASI PADA PEKERJAAN
CUT AND FILL DENGAN PENAMBAHAN
ALAT BERAT
(Studi Kasus Pembangunan Kantor Walikota Bukittinggi, Sumbar)



OLCYE HERDIAN SANDRA

01511298

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2007



**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**TINJAUAN TERHADAP OPTIMALISASI RADA PEKERJAAN
CUT AND FILL DENGAN PENAMBAHAN
ALAT BERAT**

(Studi Kasus Pembangunan Kantor Walikota Bukittinggi, Sumbar)

***“EVALUATE OF OPTIMAL WORK CUT AND FILL WITH HEAVY
EQUIPMENT ADDITION ”***

(Case Study at Development of Bukittinggi Mayor Office, West Sumatra)

Disusun Oleh:

OLCYE HERDIAN SANDRA

01511298

Telah diperiksa dan disetujui oleh,

H. Zaenal Arifin ST, MT.
Dosen Pembimbing I

Tgl.

27-07-07

TUGAS AKHIR
TINJAUAN TERHADAP OPTIMALISASI RADA PEKERJAAN
***CUT AND FILL* DENGAN PENAMBAHAN**
ALAT BERAT

(Studi Kasus Pembangunan Kantor Walikota Bukittinggi, Sumbar)

***“EVALUATE OF OPTIMAL WORK CUT AND FIIL WITH HEAVY
EQUIPMENT ADDITION ”***

(Case Study at Development of Bukittinggi Mayor Office, West Sumatra)

***Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1
(S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia***

Yogyakarta

Disusun oleh:

OLCYE HERDIAN SANDRA

01511298

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2007

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan
Maka apabila kamu telah selesai mengerjakan sesuatu urusan
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain
Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap
(QS Alam Nasyrat : 6-8)*

*Semua kebaikan yang ada dalam diri
Seorang perempuan adalah sebuah kekuatan
Yang memberinya kharisma untuk dihargai,
disayangi dan dicintai
(Musdalifah)*

*Jiwaku mengajar dan memintaku
untuk mencintai apa yang orang lain beri
dan menjadi teman bagi siapa saja
yang dicaci dan dimaki
Jiwaku mengajarku dengan spanya
"Jangan terlalu gembira jika dipuji
dan jangan bersedih jika disalahkan"
(Kahlil Gibran)*

*الحبة الحبيبة
Cinta sejati*

*Apabila cinta memanggilmu ikutlah dengannya
Mesti jalan yang akan ditempuh terjal dan berliku
(Kim)*

"Terima Kasihku buat ..."

"Allah S.W.T..."

Who has been giving me opportunity to do what I am doing today, blessing me with desire for my live, accepting me the way I am and planning my live so wise..."

"Papa dan Mama tercinta"

Yang entah dengan apa ananda membalas segala kasih sayang, dukungan dan bimbingan serta do'a yang selama ini diberikan tanpa henti, thanks for standing me up n your patience..."

"Micki, Yogi, Wempi, Yanda, n si centil Nadya"

Thanks for reminding me to be a better person everyday n to back up all the times..."

"Dayu..."

Akhirnya aku selesai juga ☺ Terlalu banyak kenangan yang kita lalui selama ini n aku pengen suat saat kita mengenangnya jokja memang is the best...lov u sister Mercy n Atutale DY"

"My soulmate..."

All the thoughtful things you do mean so much to me and I only hope you know the special place you'll always have within my heart..."

"Tias kosan sepi ga ada kmu, Ayu ayo buruan punya cowok biar bias nikmatin suasana jokja tar nyesel lho, Rina yang akur ya, Yani, Ririn n Irma met kenal aja Jogja jadi asyik karena kalian..."

Don't worry to be happy and share the smiles with a friend!

Make their day just a little bit happier!"

"My Friend... vella, samsul, daru, guruh, jreng, bom2, bayu, jaya"

Thank's buat kebersamaannya selama ini, semua kenangan kita gak akan pernah aku lupain Kalian akan selalu menjadi teman baikku ..."

"Mbak Anis, mas Okj, mas Udi ??????????"

Thank's banget dukungan n doanya, n buruaaaaaaan...;-)"

"Temen-temen seperjuangan yang tidak dapat aku sebutkan satu persatu Semoga kita selalu mendapatkan limpahan rahmat dan karunia dari Nya Amin..."

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Alkhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala taufiq, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penyusun berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir dengan judul ***“Tinjauan Terhadap Optimalisasi Pada Pekerjaan Cut and Fill Dengan Penambahan Alat Berat”***, merupakan hasil studi pustaka dan penelitian pada proyek pembangunan Gadung Walikota, Bukittinggi.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat menempuh jenjang strata satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Terselesaikannya Tugas Akhir ini, penyusun banyak memperoleh saran, nasehat, gagasan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini perkenankanlah penyusun menghaturkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah SWT, pemilik semesta alam yang senantiasa memberikan petunjuk pada sesuatu yang benar.
2. Bapak Ruzardi Dr, Ir, Ms., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

3. Bapak Faisol AM, Ir, H, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Bapak Zaenal Arifin ST, MT., selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Agustiar, BE., selaku Pimpinan Kegiatan Pembangunan Gedung Walikota, Bukittinggi.
6. Keluarga besar penulis atas doa, kasih sayang, perhatian dan pengorbanan yang tiada henti dalam menyelesaikan studi.
7. Sahabat dan teman - temanku yang telah memberikan bantuan baik secara langsung ataupun tidak langsung dan semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa penelitian yang sekaligus Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan yang dikarenakan keterbatasan penyusun baik secara keilmuan maupun secara pengalaman penelitian. Oleh karena itu penyusun mengharapkan segala kritik, saran, masukan, ataupun komentar yang membangun sehingga hasil penelitian ini menjadi lebih baik lagi.

Pada akhirnya laporan penelitian yang sekaligus Tugas Akhir ini diharapkan bermanfaat dalam memberikan informasi keilmuan maupun pengetahuan kepada penyusun dan kepada semua pihak. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan bagi semua pihak yang dengan ikhlas membantu,

membimbing dan mengarahkan hingga selesainya penelitian dan Tugas Akhir ini dengan imbalan pahala yang setimpal, *amiina ya robbal 'alamiin*.

Wabillahittaufiq wal hidayah, Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Februari 2007

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xx
ABSTRAK	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pendahuluan	4
2.2 Alat Berat	5

2.3. Penelitian Sebelumnya	6
2.3.1 Penelitian Sandi dan Madiyato (2003).....	6
2.3.2 Penelitian Surya dan Yuni (2001).....	7
2.3.3 Penelitian Bayu dan Iwan (2005).....	8
2.3.4 Penelitian Triwiastuti dan Rizki Sari (2004).....	8

BAB III LANDASAN TEORI..... 10

3.1 Identifikasi Jalur Kritis.....	10
3.2 Manajemen Alat Berat.....	16
3.3 Efisiensi Kerja Alat Berat.....	18
3.4 Produktifitas Alat Berat.....	20
3.4.1 <i>Excavator</i>	21
3.4.2 <i>Dump Truck</i>	25
3.4.3 <i>Loader</i>	28
3.4.3.1 Cara Kerja <i>Loader</i>	29
3.4.3.2 Produksi <i>Loader</i>	29
3.4.3.3 Produksi <i>Wheel Loader</i> Menurut CATERPILAR.....	30
3.4.3.4 <i>Bucket Fill Factor</i> (Faktor Pengisian <i>Bucket</i>).....	31
3.5 Estimasi Biaya Alat Berat Proyek Konstruksi.....	31
3.6 Komponen Biaya Alat Berat	32
3.6.1 Biaya Kepemilikan.....	32
3.6.2 Biaya Operasi	34

3.6.3 Biaya Penyewaan Alat	35
3.7 Jam Operasi atau Waktu Kerja	36
3.8 Biaya Total Proyek	37
3.9 <i>Crashing</i> Program	38
3.10 <i>Cost Trade-Off</i> dalam Proyek	40
3.11 Metode Harga Perolehan Atas Dasar Aliran Anggaran.....	42
3.11.1 First-in, First-out (FIFO).....	42
3.11.2 Last-in, First-out (LIFO)	43
BAB IV METODA PENELITIAN	44
4.1 Data yang Diperlukan.....	44
4.2 Pengumpulan Data.....	45
4.3 Metode Pengolahan Data	45
4.4 Tahapan Penelitian	46
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	48
5.1 Pendahuluan	48
5.2 Data Studi Kasus	49
5.2.1 Data Proyek.....	49
5.2.2 Rencana Anggaran Biaya.....	49
5.3 Produktivitas Alat Berat	50
5.3.1 <i>Excavator</i>	51
5.3.2 <i>Loader</i>	52
5.3.3 <i>Dump Truck</i>	54

DAFTAR TABEL

Tabel	3.1	Efisiensi Kerja Alat Berat.....	18
Tabel	3.2	Konversi Tanah.....	20
Tabel	3.3	Faktor Bucket.....	23
Tabel	3.4	Faktor Gali <i>Excavator</i> (detik).....	24
Tabel	3.5	Waktu Putar <i>Excavator</i> (detik)	24
Tabel	3.6	Waktu Operasi Kerja <i>Dump Truck</i> (detik).....	28
Tabel	3.7	<i>Wheel Loader</i> Caterpillar.....	30
Tabel	3.8	Faktor <i>Cycle Time Wheel Loader</i> Caterpillar.....	31
Tabel	3.9	<i>Bucket Fill Factor Wheel Loader</i> Caterpillar.....	32
Tabel	5.1	RAB Penawaran Kontrak Pertama	50
Tabel	5.2	Rekapitulasi Biaya dan Waktu Alternatif I.....	62
Tabel	5.3	Rekapitulasi Biaya dan Waktu Alternatif II.....	66
Tabel	5.4	Rekapitulasi Biaya dan Waktu Alternatif III.....	70
Tabel	5.5	Rekapitulasi Biaya dan Waktu Alternatif IV.....	74
Tabel	5.6	Rekapitulasi Biaya dan Waktu	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Kartu Peserta Tugas Akhir

Lampiran II 1. Data Alat

2. Time Schedule

3. Bart Chart

4. RAB Tahap I

5. Daftar Analisa Pekerjaan

6. Gambar



DAFTAR NOTASI

Q	=	Produksi per jam (m^3/jam)
q	=	Produksi per siklus (m^3)
E	=	Efisiensi kerja
F	=	Koefisien perubahan volume tanah
q	=	Kapasitas mujung yang tercantum dalam spesifikasi alat
k	=	Faktor <i>bucket</i> yang besarnya tergantung tipe dan keadaan tanah
C_m	=	Waktu siklus dalam detik
n	=	Jumlah siklus yang dibutuhkan pemuat dalam memuat <i>truck</i>
CI	=	Kapasitas rata-rata <i>truck</i> (m^3)
q'	=	Kapasitas <i>bucket</i> pemuat (<i>excavator</i> , manit/m^3)
C_{ms}	=	Waktu siklus pemuat (<i>excavator</i> , menit)
V_1	=	Kecepatan rata-rata <i>dump truck</i> bermuatan (m/menit)
V_2	=	Kecepatan rata-rata <i>dump truck</i> kosong (m/menit)
t_1	=	Waktu buang, standby sampai waktu pembuangan dimulai (menit)
t_2	=	Waktu untuk posisi pengisian dan pemuat mulai mengisi (menit)
D	=	Jarak angkut (m)

ABSTRAK

Pemerintah Daerah Kota Bukittinggi melakukan pengembangan wilayah dengan membangun kantor Walikota baru di daerah tersebut disamping kantor walikota yang lama sudah tidak memadai lagi. Pembangunan Gedung Walikota baru ini di dominasi oleh penggunaan alat berat. Dengan penambahan alat berat memungkinkan proyek pembangunan Gedung Walikota ini dapat dipercepat.

Alternatif kombinasi alat ini adalah bagaimana mendapatkan kombinasi penggunaan alat berat untuk pekerjaan cut and fill dari aspek biaya dan waktu. Penelitian ini diharapkan digunakan sebagai alternatif dalam mempercepat waktu proyek dengan penambahan alat berat pada suatu proyek konstruksi dan bagi dunia pendidikan untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam hal perencanaan penjadwalan proyek konstruksi. Alternatif kombinasi alat ini mengacu pada metode perhitungan alat berat Rochmanhadi (1982) dan hasil-hasil dari penelitian sebelumnya. Studi kasus dibatasi hanya pada pekerjaan galian dan urugan, karena pekerjaan galian dan urugan merupakan pekerjaan kritis dalam proyek pembangunan Gedung Walikota Bukittinggi ini.

Dari studi kasus ini, diatas dapat ditarik kesimpulan, bahwa dengan memakai 2 Excavator dan 5 Dump Truck adalah yang paling optimal untuk dilaksanakan dilapangan. Karena dilihat dari segi waktu pekerjaan dapat diselesaikan selama 78 hari, dengan biaya sebesar Rp 360.360.000,-

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan disini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan serta manfaat yang diperoleh dari penelitian yang akan dilakukan.

1.1 Latar Belakang Masalah

Bertambahnya jumlah penduduk yang cenderung memilih bertempat tinggal di pusat kota sehingga wilayah yang berada di pinggiran kota kurang mendapat perhatian dari Pemerintah Daerah sehingga wilayah tersebut kurang berkembang. Oleh karena itu, Pemerintah Daerah Kota Bukittinggi melakukan pengembangan wilayah dengan membangun kantor Walikota baru di daerah tersebut disamping kantor walikota yang lama sudah tidak memadai lagi. Pemerintah daerah mengharapkan dengan dibangunnya kantor Walikota baru ini masyarakat yang berada disekitarnya tidak terkucilkan lagi. Selain itu Pemerintah juga mengharapkan terangkatnya pertumbuhan ekonomi bagi masyarakat yang bermukim disekitar kantor Walikota baru ini.

Pada pelaksanaan pembangunan gedung baru kantor Walikota Bukittinggi terdapat bermacam-macam tingkat dan jenis pekerjaan, mencakup pekerjaan yang dilakukan dengan tenaga manusia maupun peralatan mekanis atau alat berat. Untuk menyelesaikan suatu pekerjaan atau bagian pekerjaan tertentu diperlukan pemilihan

dan penentuan jenis alat berat, dimana pemilihan ini tergantung pada karakteristik masing-masing alat. Hal ini diperlukan agar alat tersebut dapat bekerja secara optimum, sehingga pekerjaan dapat diselesaikan tepat waktu dengan biaya yang sehemat mungkin.

Dari macam-macam alat berat, untuk pekerjaan dengan volume yang sama maka dapat diambil beberapa alternatif kombinasi alat berat yang dapat memberikan hasil yang optimal. Sehingga alternatif kombinasi alat berat manakah yang dapat memberikan hasil yang optimal, baik dari segi fungsi, biaya dan waktu yang dibutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mengoptimalkan pekerjaan *cut and fill* dari segi biaya dan waktu dengan kombinasi alat berat.

1.3 Tujuan Penelitian

Mendapatkan kombinasi penggunaan alat berat untuk pekerjaan *cut and fill* dari aspek biaya dan waktu.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat jasa konstruksi sebagai alternatif untuk mendapatkan waktu dan biaya yang optimum pada suatu proyek konstruksi dan

bagi dunia pendidikan untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan terutama dalam hal perencanaan penjadwalan proyek konstruksi.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan pertimbangan di atas maka dalam penulisan Tugas Akhir ini akan mengambil beberapa batasan yaitu :

1. Penelitian ini hanya dikhususkan pada penambahan jumlah alat berat tanpa melihat ketergantungan pada penambahan waktu kerja.
2. Waktu kerja efektif alat berat tersebut adalah 7 jam setiap harinya.
3. Pekerjaan *cut and fill* yang dihitung adalah pekerjaan galian dan urugan tanpa memperhitungkan pengerjaan pilecap dan sloof.
4. Biaya sewa *excavator* minimum adalah 100 jam dan *dump truck* adalah 1 hari.
5. Jenis *excavator* yang dipergunakan adalah merk Caterpillar kapasitas $1,2 \text{ m}^3$, loader dengan merk Caterpillar kapasitas $1,2 \text{ m}^3$ sedangkan *dump truck* yang dipergunakan adalah merk Colt Ps 110 kapasitas rata-rata $3,5 \text{ m}^3$.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka adalah salah satu dari kerangka teoritis yang memuat penelitian terkait yang digunakan untuk menyusun konsep dan langkah-langkah dalam penelitian.

2.1 Pendahuluan

Menurut KBK Manajemen Konstruksi UII Yogyakarta (2001), perencanaan adalah proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapai tujuan dengan memilih dan menetapkan langkah-langkah kegiatan akan datang yang diperlukan. Dari segi penggunaan sumber daya perencanaan dapat diartikan sebagai pemberi pegangan bagi pelaksana mengenai alokasi sumber daya untuk melaksanakan kegiatan antara lain perencanaan tenaga kerja dan peralatan.

Perencanaan proyek yang menggunakan alat berat perlu perhatian satu hal penting yaitu bagaimana menghitung kapasitas operasi suatu alat. Oleh karena itu perlu diperhatikan perhitungan teoritis dan kemampuan memperkirakan efisiensi kerja yang sesuai dengan *job site* yang saling bersangkutan sehingga dapat diperkirakan dengan tepat, penyelesaian suatu volume pekerjaan yang akan dikerjakan dengan penambahan alat berat.

2.2 Alat Berat

Menurut Rochmanhadi (1982), alat berat dan ruang lingkupnya dijelaskan sebagai berikut :

1. alat berat adalah alat yang digunakan sebagai alat penggusur alat pembajak, alat pengupas dan alat pemuat, yang sebagai penggerak utamanya adalah *traktor* dan *excavator*,
2. kapasitas adalah kemampuan alat menggusur, mengeruk dan mengangkat dalam satu kali operasi/siklus (diukur dalam m^3 per siklus),
3. produksi adalah kemampuan alat untuk memindahkan atau menggusur, mengeruk dan mengangkat tanah dari tempat ketempat lain dalam satu jam,
4. produktivitas didefinisikan sebagai *ratio* antara *output* dan *input* atau rasio antara hasil produksi dengan total sumberdaya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi *ratio* produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material dan alat. Sukses atau tidaknya proyek konstruksi tergantung dari biaya efektifitas penggunaan sumberdaya, sumberdaya yang digunakan selama proses produksi adalah manusia, bahan, peralatan, metode dan modal. Dimana pemilihan alat yang tepat dan efektif akan mempengaruhi kecepatan proses konstruksi, dan
5. penggalian adalah mengurangi tanah atau batuan dari elevasi tanah asli yang lebih tinggi hingga mencapai garis ketinggian yang direncanakan.

2.3 Penelitian Sebelumnya

Sebagai dasar pertimbangan dan acuan penelitian ini, maka penelitian memerlukan referensi – referensi dari penelitian – penelitian sebelumnya antara lain :

2.3.1 Penelitian Sandi Kusmawanto dan Madiyato (2003)

Penelitian ini mengambil topik "Analisis Crash Program Pada Proyek Pembangunan Gedung". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan titik biaya minimum antara waktu normal dan waktu percepatan dengan menambah jam kerja (lembur). Studi kasus dari penelitian ini yaitu Proyek Pembangunan Gedung Registrasi Terpadu UII.

Menurut hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa percepatan proyek dengan cara *crash program* dengan menambah jam kerja/lembur didapatkan hasil durasi total proyek dapat dipersingkat 6 minggu tetapi biaya proyek mengalami peningkatan sebesar 15,54% (Rp 1.173.717.661,17), titik minimum didapatkan pada jam kerja normal.

Oleh karena itu penelitian ini mencoba melakukan percepatan proyek dengan penambahan alat berat pada lintasan kritis dengan mengurangi durasi keseluruhan pekerjaan yang masih dapat dipercepat sehingga diharapkan selain dapat memperpendek durasi juga dapat menghemat biaya total proyek.

2.3.2 Penelitian Surya Febriyanti dan Yuni Aruesyanti Darmat (2001)

Penelitian ini mengambil topik "Studi Komperasi Biaya Alat Berat Jam Operasi Normal dan Lembur pada Pekerjaan Galian Tanah". Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan alat berat yang digunakan, memperkirakan jumlah alat berat yang digunakan secara efisien, menghitung waktu penyelesaian alat berat pada pekerjaan galian tanah biasa, dan menganalisa biaya yang dibutuhkan untuk melaksanakan proyek bila alat tersebut bekerja pada jam kerja normal dan jam lembur.

Studi kasus dari penelitian ini pada Bendungan Pelaparando Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Tugas Akhir ini membicarakan tentang biaya alat berat untuk jam operasi normal dan lembur pada pekerjaan galian tanah. Dalam menentukan jumlah alat berat, waktu dan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan perlu dilakukan trial perhitungan alat berat.

Metode yang digunakan adalah dengan menentukan produktivitas alat berat dan *cycle time* sesuai dengan keadaan proyek sesungguhnya. Hasil yang diperoleh adalah untuk pekerjaan galian tanah biasa dipilih kombinasi alat berat dengan memanfaatkan jam lembur (hari minggu dan hari libur).

Oleh karena penelitian ini mencoba menerapkan pengendalian besar biaya dan waktu melalui kombinasi dan penambahan alat berat, maka dapat dicari kombinasi alat berat yang mempunyai produktifitas besar dengan biaya kecil yang menghasilkan perpendekan durasi pekerjaan proyek.

2.3.3 Penelitian Bayu Indriatma dan Iwan Prastyanto (2005)

Penelitian ini mengambil topik “Analisis Manajemen Alat Berat pada Pekerjaan Persiapan Proyek Stadion Sleman”. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan dan menyusun komposisi jenis alat berat dan biaya. Optimasi alat berat pada suatu pekerjaan dapat menentukan jenis alat berat yang akan digunakan dalam pekerjaan tersebut. Sehingga didapat suatu kelompok alat berat yang dapat bekerja dengan optimum.

Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah alat berat adalah dengan cara coba – coba. Kesimpulan yang diperoleh setelah penelitian ini adalah dalam menentukan jumlah alat berat, waktu dan biaya untuk dapat menyelesaikan pekerjaan perlu diadakan analisis alat berat terlebih dahulu.

Dari analisis alternatif alat yang digunakan didapat alternative yang menguntungkan yaitu alternatif yang menggunakan 1 unit *Excavator* Pc 200-6, 3 unit *Whell loader* Lx 100, 4 unit *Dumptruck* 5 m³. Waktu yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan adalah 2,5 bulan (410 jam), dengan total biaya Rp 205.670.846,00.

2.3.4 Penelitian Triwiastuti dan Rizki Sari (2004)

Penelitian ini mengambil topik ”Tinjauan Terhadap Kinerja Biaya dan Waktu Menggunakan *Crash Program* dengan Penambahan Tenaga Kerja”. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kinerja proyek dari segi biaya dan waktu menggunakan *crash program* dengan penambahan tenaga kerja. Studi kasus dari

penelitian ini pada Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu UII Yogyakarta. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa percepatan pada proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu dengan penambahan tenaga kerja ditinjau dari segi kinerja biaya dapat menghemat 0,70% dan dari segi waktu dapat lebih cepat penyelesaiannya 18,22% atau 45 hari dibanding kondisi normal.



BAB III

LANDASAN TEORI

Landasan teori memuat dasar–dasar teori yang dipergunakan untuk merumuskan hipotesis dan standar/ peraturan yang berlaku meliputi standar bahan, pembuatan benda uji, dan rumus–rumus untuk analisis data.

3.1 Identifikasi Jalur Kritis

Menurut Tubagus Haedar Ali (1995), pada beberapa kegiatan memiliki batas toleransi keterlambatan, sehingga kegiatan tersebut tidak akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan jika dalam batas toleransi. Akan tetapi ada juga kegiatan yang tidak memiliki batas toleransi sehingga bila terjadi keterlambatan pada kegiatan ini maka kegiatan proyek secara keseluruhan akan mengalami keterlambatan yang disebut sebagai kegiatan kritis.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lintasan kritis adalah memperoleh informasi dengan cepat tentang kegiatan–kegiatan dan peristiwa yang tingkat kepekaannya paling tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan, sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat prioritas kebijakan penyelenggaraan proyek, yaitu terhadap kegiatan – kegiatan kritis atau hampir kritis. Berdasarkan keterangan diatas maka dapat disimpulkan bahwa :

1. umur lintasan kritis sama dengan umur proyek, dan

2. lintasan kritis adalah lintasan yang paling lama umur pelaksanaannya dari semua lintasan yang ada.

Pada penyelenggaraan suatu proyek terdapat suatu proses pengambilan suatu keputusan dan penetapan tujuan. Untuk dapat melaksanakan proses ini perlu adanya masukan informasi yang tepat dan pengambilan keputusan yang tinggi agar dapat melaksanakan pengambilan keputusan. Salah satu sistem informasi yang digunakan adalah *network planning*.

Network planning yang diciptakan sebagai alat perencanaan sekaligus pengendalian suatu proyek, ternyata mampu mengelola waktu, kegiatan, sumber daya dan biaya dalam suatu proyek terpadu. Terdapat dua macam diagram yang dikenal dalam *network planning*.

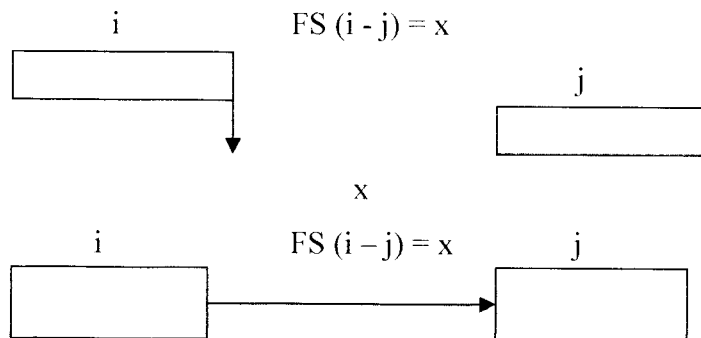
1. CPM (*Critical Part Method*) yakni metode untuk merencanakan dan mengendalikan proyek-proyek, merupakan sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Dalam sistem CPM ditentukan dua buah perkiraan waktu dan biaya untuk setiap aktivitas yang terdapat dalam jaringan. Kedua perkiraan ini adalah perkiraan normal (*normal estimate*) dan perkiraan cepat (*crash estimate*).
2. PDM (*Precedence Diagram Methods*) adalah jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON, dimana kegiatan ditulis dalam node dan anak panah sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dalam PDM diperkenankan adanya hubungan timpang tindih (*over lapping*) yaitu suatu pekerjaan berikutnya bisa dikerjakan tanpa harus menunggu pekerjaan terdahulu (*precedessor*) selesai, sehingga dalam PDM tidak mengenal istilah kegiatan semu

antara dua kegiatan yang tidak membutuhkan waktu dan sumber daya (*dummy*). Dalam PDM, Kotak (node) menandai suatu kegiatan sehingga harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktu (durasi), sedangkan peristiwa merupakan ujung setiap kegiatan. Setiap node mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir. Ruangan dalam node dibagi menjadi bagian – bagian kecil yang berisi keterangan dari kegiatan antara lain : kurun waktu kegiatan (D), identitas kegiatan (nomor dan nama), mulai dan selesainya kegiatan (Earlist Start=ES, Latest Start=LS, Earlist Finish=EF, Latest Finish=LF)

Berbeda dengan CPM maupun PERT yang hanya mengenal satu pembatasan antara kegiatan yaitu Finish to Start (suatu pekerjaan yang bias dilaksanakan apabila pekerjaan sebelumnya telah selesai dilaksanakan), pada PDM mengenal lebih dari satu pembatasan antar kegiatan yaitu SS, SF, FS, FF. Oleh karena itu dalam PDM diperbolehkan suatu kegiatan dimulai sebelum kegiatan yang mendahuluinya selesai 100% (tumpang tindih).

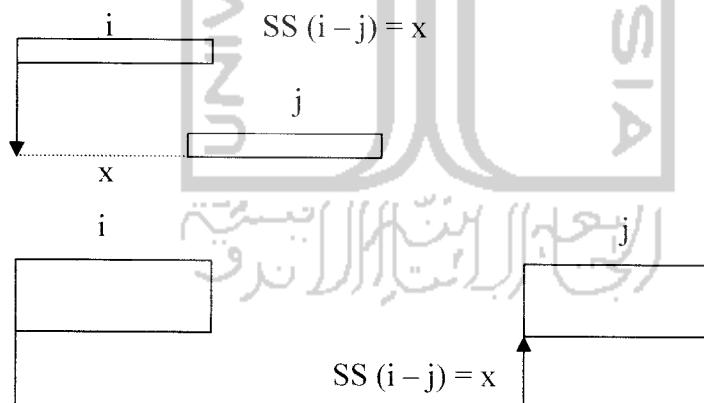
Pada PDM dikenal empat macam pembatasan.

- a. Finish to Start (FS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya aktivitas berikutnya tergantung pada selesainya aktivitas sebelumnya. Selang waktu menunggu berikutnya disebut lag (terlambat tertunda). Jika $FS(ij) = 0$ berarti aktivitas j dapat langsung dimulai setelah aktivitas i selesai dan jika $(ij) = x$ hari, berarti aktivitas j boleh dimulai setelah x hari selesainya aktivitas i.



Gambar 3.1 Konstrain FS

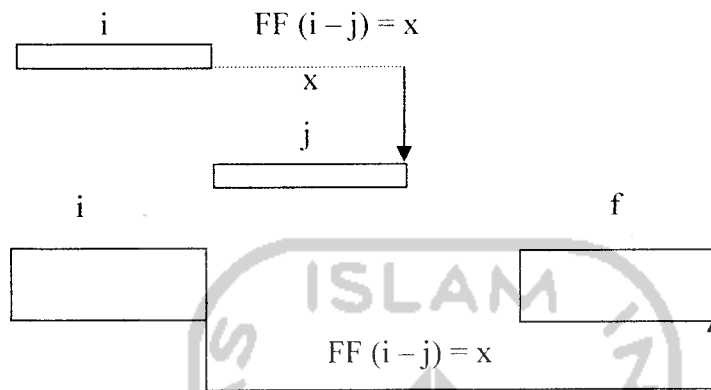
- b. Start to Start (SS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya aktivitas sesudahnya tergantung pada mulainya aktivitas sebelumnya. Selang waktu antara kedua aktivitas tersebut disebut *lead* (mendahului). Jika $SS(ij) = 0$ artinya aktivitas (I dan j) dapat dimulai bersama – sama dan jika $SS(ij) = x$ hari berarti aktivitas j boleh dimulai setelah aktivitas i berlangsung x hari.



Gambar 3.2 Konstrain SS

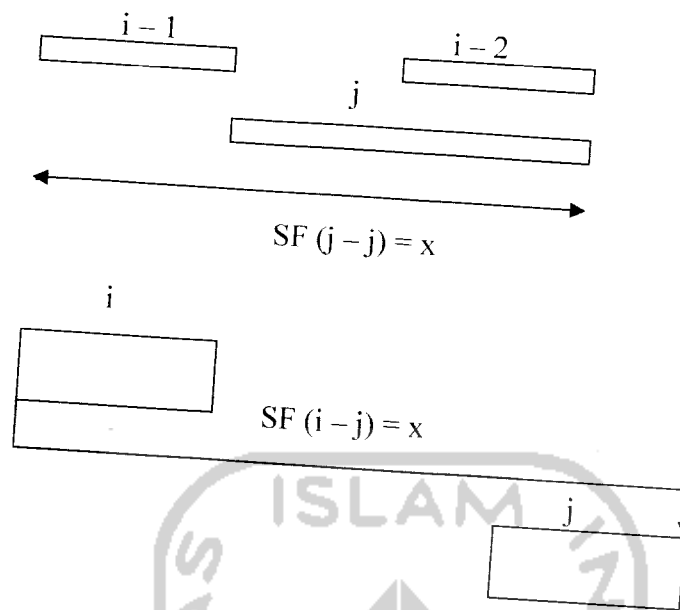
- c. Finish to Finish (FF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya aktivitas berikutnya tergantung pada selesainya aktivitas sebelumnya. Sedang waktu antara dimulainya kedua aktivitas tersebut disebut *lag*. Jika $FF(ij) = 0$ artinya kedua

aktivitas (I dan J) dapat selesai secara bersamaan, jika $FF(ij) = x$ hari berarti aktivitas j selesai setelah x hari aktivitas I selesai dan jika $FF(ij) = -x$ hari berarti aktivitas j selesai x hari lebih dulu dari aktivitas i.



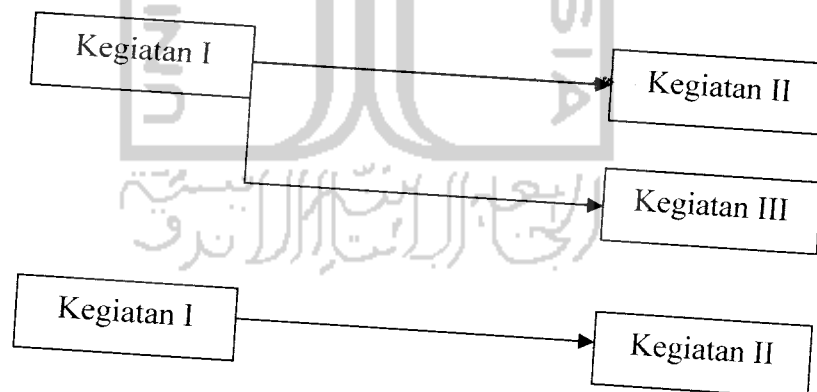
Gambar 3.3 Konstrain FF

- d. Start to Finish (SF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya aktivitas berikutnya tergantung pada mulainya aktivitas sebelumnya. Selang waktu antar dimulainya kedua aktifitas tersebut disebut *lead*. Jika $SF(ij) = x$ hari berarti aktifitas j akan selesai setelah x hari dari saat dimulainya aktifitas i. jadi dalam hal ini sebagian dari porsi kegiatan terdahulu harus selesai sebelum bagian akhir kegiatan yang dimaksud boleh diselesaikan.



Gambar 3.4 Konstrain SF

Kadang – kadang dijumpai satu kegiatan memiliki hubungan konstrain dengan lebih dari satu kegiatan lain yang disebut multikonstrain.



Gambar 3.5 Multikonstrarin

Jadi dalam menyusun jaringan PDM khususnya dalam menentukan urutan ketergantungan, maka akan lebih banyak faktor yang harus diperhatikan, antara lain:

1. kegiatan mana yang boleh dimulai sesudah kegiatan tertentu selesai dan berapa lama jarak waktu antaranya,
2. kegiatan mana yang harus dimulai sesudah kegiatan tertentu mulai dan berapa lama jarak waktu antaranya,
3. kegiatan mana yang harus diselesaikan sesudah kegiatan tertentu selesai dan berapa lam jarak waktu antaranya, dan
4. kegiatan mana yang harus diselesaikan sesudah kegiatan tertentu boleh dimulai dan berapa lama jarak waktu antaranya.

3.2 Manajemen Alat Berat

Menurut Rochmanhadi (1982), hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun rencana kerja alat berat, antara lain :

1. volume pekerjaan yang harus diselesaikan dalam batas waktu tertentu,
2. dengan volume pekerjaan tersebut dan waktu yang telah ditentukan berarti kita harus menetapkan jenis dan jumlah alat berat untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut, dan
3. dengan jenis dan jumlah alat berat yang tersedia, dapat ditentukan berapa volume dan lama waktu pekerjaan tersebut diselesaikan.

Peralatan dikatakan berdaya guna dan berhasil guna yang tinggi jika bisa menghasilkan produksi yang tinggi dengan biaya yang rendah. Hal ini dapat dicapai dengan perencanaan yang teliti dan hasil survey yang cermat, serta penggunaan peralatan yang baik. Manajemen pemilihan dan pengendalian alat berat adalah proses

1. kegiatan mana yang boleh dimulai sesudah kegiatan tertentu selesai dan berapa lama jarak waktu antaranya,
2. kegiatan mana yang harus dimulai sesudah kegiatan tertentu mulai dan berapa lama jarak waktu antaranya,
3. kegiatan mana yang harus diselesaikan sesudah kegiatan tertentu selesai dan berapa lam jarak waktu antaranya, dan
4. kegiatan mana yang harus diselesaikan sesudah kegiatan tertentu boleh dimulai dan berapa lama jarak waktu antaranya.

3.2 Manajemen Alat Berat

Menurut Rochmanhadi (1982), hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun rencana kerja alat berat, antara lain :

1. volume pekerjaan yang harus diselesaikan dalam batas waktu tertentu,
2. dengan volume pekerjaan tersebut dan waktu yang telah ditentukan berarti kita harus menetapkan jenis dan jumlah alat berat untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut, dan
3. dengan jenis dan jumlah alat berat yang tersedia, dapat ditentukan berapa volume dan lama waktu pekerjaan tersebut diselesaikan.

Peralatan dikatakan berdaya guna dan berhasil guna yang tinggi jika bisa menghasilkan produksi yang tinggi dengan biaya yang rendah. Hal ini dapat dicapai dengan perencanaan yang teliti dan hasil survey yang cermat, serta penggunaan peralatan yang baik. Manajemen pemilihan dan pengendalian alat berat adalah proses

merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan alat berat untuk mencapai tujuan pekerjaan yang telah ditentukan.

Fungsi manajemen alat berat menurut pengertian diatas dapat diuraikan sebagai berikut :

1. merencanakan adalah memilih dan menentukan alat berat yang digunakan untuk mencapai sasaran pekerjaan. Ini berarti langkah pertama adalah menentukan sasaran pekerjaan yang hendak dicapai kemudian menyusun urutan langkah kegiatan untuk mencapainya. Salah satu kegiatan perencanaan adalah pengambilan keputusan, mengingat hal ini diperlukan dalam proses pemilihan alat berat,
 2. mengorganisir dapat diartikan sebagai sesuatu yang berhubungan dengan cara bagaimana mengatur alat berat agar dapat mencapai sasaran secara efisien,
 3. kepemimpinan adalah aspek yang penting dalam mengelola, mengarahkan, dan mengkoordinir sumber daya manusia dalam melaksanakan pekerjaan untuk mencapai tujuan yang telah digariskan,
 4. mengendalikan adalah menuntun, dalam arti memantau, mengkaji bila perlu mengadakan koreksi agar hasil kegiatan sesuai dengan yang telah ditentukan.
- Jadi dalam fungsi ini, hasil-hasil pelaksanaan kegiatan selalu diukur dan dibandingkan dengan rencana. Oleh karena itu, umumnya dibuat tolak ukur, seperti anggaran, standart mutu, jadwal penyelesaian pekerjaan dan lain – lain. Bila terjadi penyimpangan maka segera dilakukan perbaikan, pengendalian

merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan alat berat untuk mencapai tujuan pekerjaan yang telah ditentukan.

Fungsi manajemen alat berat menurut pengertian diatas dapat diuraikan sebagai berikut :

1. merencanakan adalah memilih dan menentukan alat berat yang digunakan untuk mencapai sasaran pekerjaan. Ini berarti langkah pertama adalah menentukan sasaran pekerjaan yang hendak dicapai kemudian menyusun urutan langkah kegiatan untuk mencapainya. Salah satu kegiatan perencanaan adalah pengambilan keputusan, mengingat hal ini diperlukan dalam proses pemilihan alat berat,
 2. mengorganisir dapat diartikan sebagai sesuatu yang berhubungan dengan cara bagaimana mengatur alat berat agar dapat mencapai sasaran secara efisien,
 3. kepemimpinan adalah aspek yang penting dalam mengelola, mengarahkan, dan mengkoordinir sumber daya manusia dalam melaksanakan pekerjaan untuk mencapai tujuan yang telah digariskan,
 4. mengendalikan adalah menuntun, dalam arti memantau, mengkaji bila perlu mengadakan koreksi agar hasil kegiatan sesuai dengan yang telah ditentukan.
- Jadi dalam fungsi ini, hasil-hasil pelaksanaan kegiatan selalu diukur dan dibandingkan dengan rencana. Oleh karena itu, umumnya dibuat tolak ukur, seperti anggaran, standart mutu, jadwal penyelesaian pekerjaan dan lain – lain. Bila terjadi penyimpangan maka segera dilakukan perbaikan, pengendalian

merupakan salah satu upaya untuk meyakini bahwa arus kegiatan bergerak searah sasaran yang diinginkan

3.3 Efisiensi Kerja Alat Berat

Menurut Rochmanhadi (1982), produktifitas alat pada kenyataan dilapangan tidak sama dikarenakan hal-hal tertentu seperti topografi, keahlian operator, pengoperasian dan pemeliharaan alat. Produktivitas perjam alat yang harus diperhitungkan dalam perencanaan adalah produktivitas standart alat pada kondisi ideal dikalikan suatu faktor yang disebut efisiensi kerja. Besarnya nilai efisiensi kerja ini sulit ditentukan secara cepat, tetapi berdasar pengalaman dapat ditentukan efisiensi kerja yang mendekati kenyataan. Sebagai pendekatan dapat dipergunakan Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Efisiensi Kerja Alat Berat

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk Sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Sumber : Rochmanhadi, 1982

Selain dengan menggunakan faktor efisiensi kerja di atas dapat juga digunakan berdasarkan pengalaman pemakaian alat berat, maka besaran faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi peralatan, ditetapkan sebagai berikut:

merupakan salah satu upaya untuk meyakini bahwa arus kegiatan bergerak searah sasaran yang diinginkan

3.3 Efisiensi Kerja Alat Berat

Menurut Rochmanhadi (1982), produktifitas alat pada kenyataan dilapangan tidak sama dikarenakan hal-hal tertentu seperti topografi, keahlian operator, pengoperasian dan pemeliharaan alat. Produktivitas perjam alat yang harus diperhitungkan dalam perencanaan adalah produktivitas standart alat pada kondisi ideal dikalikan suatu faktor yang disebut efisiensi kerja. Besarnya nilai efisiensi kerja ini sulit ditentukan secara cepat, tetapi berdasar pengalaman dapat ditentukan efisiensi kerja yang mendekati kenyataan. Sebagai pendekatan dapat dipergunakan Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Efisiensi Kerja Alat Berat

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk Sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Sumber : Rochmanhadi, 1982

Selain dengan menggunakan faktor efisiensi kerja di atas dapat juga digunakan berdasarkan pengalaman pemakaian alat berat, maka besaran faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi peralatan, ditetapkan sebagai berikut:

1. Faktor peralatan

- a. Untuk peralatan yang masih baru = 1,00
- b. Untuk peralatan yang baik (lama) = 1,00
- c. Untuk peralatan rusak ringan = 0,80

2. Faktor operator

- a. Untuk operator kelas I = 1,00
- b. Untuk operator kelas II = 1,00
- c. Untuk operator kelas III = 0,703

3. Faktor material

- a. Faktor kohesif = 0,75 – 1,00
- b. Faktor non kohesif = 0,60 – 1,00

4. Faktor manajemen dan sifat manusia

- a. Sempurna = 1,00
- b. Baik = 0,95
- c. Sedang = 0,82
- d. Buruk = 0,75

5. Faktor cuaca

- a. Baik = 1,00
- b. Sedang = 0,80

6. Faktor kondisi lapangan

- a. Berat = 0,70
- b. Sedang = 0,80

1. Faktor peralatan

- a. Untuk peralatan yang masih baru = 1,00
- b. Untuk peralatan yang baik (lama) = 1,00
- c. Untuk peralatan rusak ringan = 0,80

2. Faktor operator

- a. Untuk operator kelas I = 1,00
- b. Untuk operator kelas II = 1,00
- c. Untuk operator kelas III = 0,703

3. Faktor material

- a. Faktor kohesif = 0,75 – 1,00
- b. Faktor non kohesif = 0,60 – 1,00

4. Faktor manajemen dan sifat manusia

- a. Sempurna = 1,00
- b. Baik = 0,95
- c. Sedang = 0,82
- d. Buruk = 0,75

5. Faktor cuaca

- a. Baik = 1,00
- b. Sedang = 0,80

6. Faktor kondisi lapangan

- a. Berat = 0,70
- b. Sedang = 0,80

c. Ringan = 1, 00

Kerja alat berat di lapangan juga dipengaruhi oleh jenis dan kondisi tanah, maka faktor konversi volume tanah untuk beberapa jenis dan kondisi tanah dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel Konversi Tanah

JENIS TANAH	KONDISI TANAH SEMULA	KONDISI TANAH YANG AKAN DIKERJAKAN		
		Asli	Lepas	Padat
Pasir	A	1,00	1,11	0,95
	B	0,90	1,00	0,86
	C	1,05	1,17	1,00
Tanah liat berpasir/tanah biasa	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,80	1,00	0,72
	C	1,11	1,39	1,00
Tanah liat	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,70	1,00	0,63
	C	1,11	1,59	1,00
Tanah campur kerikil	A	1,00	1,18	1,08
	B	0,85	1,00	0,91
	C	0,93	1,09	1,00
Kerikil	A	1,00	1,13	1,03
	B	0,88	1,00	0,91
	C	0,97	1,10	1,00
Kerikil kasar	A	1,00	1,42	1,29
	B	0,70	1,00	0,91
	C	0,77	1,10	1,00
Pecahan cadas/batuan keras	A	1,00	1,65	1,22
	B	0,61	1,00	0,74
	C	0,82	1,10	1,00
Pecahan granit/batuan keras	A	1,00	1,70	1,31
	B	0,59	1,00	0,77
	C	0,76	1,30	1,00
Pecahan batu	A	1,00	1,75	1,40
	B	0,57	1,00	0,80
	C	0,71	1,24	1,00
Batu hasil peledakan	A	1,00	1,80	1,30
	B	0,56	1,00	0,72
	C	0,77	1,38	1,00

Sumber : Rochmanhadi, 1982

c. Ringan = 1,00

Kerja alat berat di lapangan juga dipengaruhi oleh jenis dan kondisi tanah, maka faktor konversi volume tanah untuk beberapa jenis dan kondisi tanah dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel Konversi Tanah

JENIS TANAH	KONDISI TANAH SEMULA	KONDISI TANAH YANG AKAN DIKERJAKAN		
		Asli	Lepas	Padat
Pasir	A	1,00	1,11	0,95
	B	0,90	1,00	0,86
	C	1,05	1,17	1,00
Tanah liat berpasir/tanah biasa	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,80	1,00	0,72
	C	1,11	1,39	1,00
Tanah liat	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,70	1,00	0,63
	C	1,11	1,59	1,00
Tanah campur kerikil	A	1,00	1,18	1,08
	B	0,85	1,00	0,91
	C	0,93	1,09	1,00
Kerikil	A	1,00	1,13	1,03
	B	0,88	1,00	0,91
	C	0,97	1,10	1,00
Kerikil kasar	A	1,00	1,42	1,29
	B	0,70	1,00	0,91
	C	0,77	1,10	1,00
Pecahan cadas/batuan keras	A	1,00	1,65	1,22
	B	0,61	1,00	0,74
	C	0,82	1,10	1,00
Pecahan granit/batuan keras	A	1,00	1,70	1,31
	B	0,59	1,00	0,77
	C	0,76	1,30	1,00
Pecahan batu	A	1,00	1,75	1,40
	B	0,57	1,00	0,80
	C	0,71	1,24	1,00
Batuan hasil peledakan	A	1,00	1,80	1,30
	B	0,56	1,00	0,72
	C	0,77	1,38	1,00

Sumber : Rochmanhadi, 1982

A = Tanah Asli

B = Tanah Lepas

C = Tanah Padat

3.4 Produktivitas Alat Berat

Menurut Rochmanhadi (1982), produktivitas alat berat merupakan besar volume pekerjaan yang dihasilkan oleh sebuah alat berat selama periode tertentu. Dalam proyek konstruksi produktivitas merupakan salah satu masalah utama, karena produktivitas alat berat akan besar pengaruhnya terhadap total biaya proyek. Peningkatan produktivitas merupakan usaha mempertahankan dan memperbaiki produktivitas yang ada.

Pada proyek Pembangunan Gedung Kantor Walikota Baru Kota Bukittinggi pada pekerjaan tanah *cut and fill* menggunakan beberapa macam alat berat.

3.4.1 Excavator

Menurut Rocmanhadi (1982), *excavator* adalah alat yang dipakai sebagai alat penggali, pengangkut dan pemuat yang menggunakan *prime mover excavator*. Bagian – bagian utama dari *excavator* adalah:

1. Bagian atas revolving unit (bisa diputar)
2. Bagian bawah travel unit (untuk berjalan)
3. Bagian *attachment* yang dapat diganti

Excavator dikhususkan menggali daerah yang letaknya dibawah kedudukan alat, dan dapat menggali dengan kedalaman yang teliti serta dapat digunakan sebagai alat pemuat bagi truk-truk. Gerakan–gerakan *excavator* dalam beroperasi, terdiri dari:

1. mengisi bucket (*landbucket*),
2. mengayun (*swing loaded*),
3. membongkar beban (*dump bucket*), dan
4. mengayun balik (*swing empty*).

Beberapa faktor yang mempengaruhi produksi *excavator* antara lain :

1. Faktor Keadaan Pekerja, meliputi :
 - a. keadaan dan jenis tanah,
 - b. jarak pembuang,
 - c. luas yang akan digali,
 - d. kemampuan operator, dan
 - e. *job management* atau pengaturan operasional.
2. Faktor Keadaan Mesin, meliputi :
 - a. *attachment* yang cocok dengan pekerjaan yang bersangkutan,
 - b. kapasitas bucket,
 - c. waktu siklus yang banyak dipengaruhi oleh kecepatan travel dan *system hidraulis*, dan
 - d. kapasitas angkutan.
3. Pengaruh kedalaman, semakin dalam pemotongan yang diukur dari permukaan diman *excavator* sedang beroperasi makin sulit pula mengisi bucket secara optimal dengan hanya sekali gerakan, dengan demikian untuk mengisi bucket secara optimal diperlukan beberapa kali gerakan sehingga mempengaruhi waktu siklus. Untuk menghitung produksi *excavator* dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = q \times \frac{3600}{C_m} \times E \times f \quad (\text{m}^3/\text{jam}) \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana : Q = Produksi per jam (m^3/jam)

q = Produksi per siklus (m^3)

E = Efisiensi

C_m = Waktu siklus dalam detik

f = Koefisien perubahan volume tanah

Koefisien *bucket*

$$q = q' \times k \dots\dots\dots (3.2)$$

Dimana : k = Faktor *bucket* yang besarnya tergantung tipe dan keadaan tanah

Tabel 3.3 Faktor *buket*

KONDISI PEMUATAN		FAKTOR
Ringan	Menggali dan memuat dari stockpile atau material yang telah dikeruk oleh <i>excavator</i> lain, yang tidak membutuhkan gaya gali dan dapat dimuat mujung dalam bucket. Pasir, tanah berpasir, tanah koloidal dengan kadar air sedang.	$1,0 \div 0,8$
Sedang	Menggali dan memuat <i>stockpile</i> lepas dari tanah yang sulit untuk digali dan dikeruk tetapi dapat dimuat hamper mujung. Pasir kering, tanah berpasir, tanah campuran tanh liat, tanah liat, <i>gravel</i> yang belum disaring, pasir yang telah memadat dan sebagainya atau menggli dan memuat <i>gravel</i> langsung dari bukit- <i>gravel</i> -asli.	$0,8 \div 0,6$
Agak Sulit	Menggali dan memuat batu – batu pecah, tanah liat yang keras, pasir campur kerikil, tanah koloidal liat, tanah liat dengan kadar air tinggi yang telah distockpile oleh <i>excavator</i> lain.sulit untuk mengisi bucket dengan material tersebut.	$0,6 \div 0,5$
Sulit	Bongkahan batu besar dengan bentuk tidak teratur dengan ruangan diantaranya batuan hasil ledakan, batu bundar, pasir campuran batu bundar, tanah berpasir, tanah campur tanah lia, tanah liat yang sulit dicampur.	$0,5 \div 0,4$

Sumber: Rochmanhadi. 1982

	tanah liat, tanah liat yang sulit dicampur.	
--	---	--

Sumber: Rochmanhadi, 1982

Waktu siklus

$C_m = \text{Waktu gali} + (2 \times \text{Waktu Putar}) + \text{Waktu buang} \dots \dots \dots (3.3)$

Ket = Waktu Gali/ Muat, besarnya dipengaruhi kondisi galian dan kedalaman maksimum galian.

Tabel 3.4 Waktu Gali *Excavator* (detik)

KEDALAMAN	KONDISI GALIAN			
	RINGAN	RATA-RATA	AGAK SULIT	SULIT
0-2	6	9	15	26
2-4	7	11	17	28
>4	8	13	19	30

Sumber : Rochmanhadi, 1982

Waktu putar dipengaruhi sudut dan kecepatan putar, menggunakan Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Waktu Putar *Excavator* (detik)

SUDUT PUTAR	WAKTU PUTAR
45° - 90 °	4-7
90° - 180°	5-8

Sumber : Rochmanhadi, 1982

Waktu buang tergantung posisi pembuangan ,

1. Dalam *dump truck* = 5 – 8 detik

2. Ketempat pembuatan = 3 – 6 detik

Pertimbangan – pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam memilih *excavator*:

1. Masalah transportasi (pengangkutan) *excavator* ke *jobsite*.
2. Penggantian *spare part*.
3. Kondisi pekerjaan yang ada.
4. Waktu yang tersedia bagi suatu pekerjaan.
5. Kelanjutan penggunaan *excavator* (untuk pekerjaan lain).

Tindakan untuk mempertinggi daya guna dan hasil guna *excavator*:

1. Pemeliharaan terhadap *excavator*.
2. Memperhatikan tinggi optimum dan sudut swing.
3. Penempatan *excavator*.
4. Menghindarkan gerakan – gerakan yang mendadak dan tidak perlu.

3.4.2. *Dump Truck*

Menurut Rochmanhadi (1982), *Dump Truck* merupakan peralatan/kendaraan yang dibuat khusus untuk alat angkut karena kelebihanannya dalam kecepatan, kapasitas dan fleksibilitasnya. Sebagai alat angkut, *dump truck* luwes dan mudah dikoordinasikan dengan alat – alat lain (alat – alat gali dan pemuat).

Pemilihan *dump truck* harus mempertimbangkan kemampuan produksi alat gali maupun pemuatnya agar tidak terdapat alat menganggur dan mempertimbangkan keuntungan maupun kerugiannya.

Dump truck dikenal 3 macam, antara lain :

1. *side dump truck* (penumpahan kesampingan),
2. *rear dump truck* (penumpahan kebelakang), dan

3. *rear and side dump truck* (penumpahan kebelakang dan kesamping).

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan *dump truck* antara lain :

1. *Dump truck* kecil keuntungannya, adalah :

- a. lebih lincah dalam beroperasi,
- b. lebih mudah mengopersikan,
- c. lebih fleksible dalam pengangkutan jarak dekat,
- d. pertimbangan terhadap jalan kerja lebih sederhana,
- e. jika salah satu *dump truck* dalam satu unit angkutan tidak dapat bekerja, tidak akan terasa terhadap produksi, dan
- f. pemeliharaan lebih mudah dilaksanakan.

Dump truck kecil kerugian, adalah :

- a. waktu hilang lebih banyak, akibat banyaknya *dump truck* beroperasi terutama waktu muat,
- b. *excavator* lebih sukar memuat karena lebih kecilnya bak *truck*,
- c. lebih banyak sopir yang digunakan, dan
- d. biaya pemeliharaan lebih besar, karena lebih banyak *dump truck* begitu pula tenaga pemeliharaannya.

2. *Dump truck* besar keuntungannya, adalah :

- a. sopir/ crew yang digunakan lebih sedikit, dan
- b. cocok untuk angkutan jarak jauh,

Dump truck besar kerugiannya, adalah :

- b. pengoperasian lebih sulit karena ukuran yang lebih besar,
- c. produksi akan sangat kurang, jika salah satu *dump truck* tidak bekerja, dan
- d. pemeliharaan lebih sulit dilaksanakan.

Untuk menghitung produksi *dump truck* digunakan rumus sebagai berikut.

Produksi :

$$Q = q \times \frac{60}{C_m} \times E \times f \text{ (m}^3\text{/jam)} \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana : Q = Produksi per jam (m³/jam)
 q = Produksi per siklus (m³)
 E = Efisiensi kerja
 C_m = Waktu siklus dalam menit
 f = Koefisien perubahan volume tanah

Waktu siklus :

$$C_m = n \times C_{ms} + \frac{D}{V_1} + \frac{D}{V_2} + t_1 + t_2 \dots\dots\dots (3.5)$$

$$n = \frac{C_1}{q' \times k} \dots\dots\dots (3.6)$$

Dimana : n = Jumlah siklus yang dibutuhkan pemuat dalam memuat *truck*
 C_1 = Kapasitas rata-rata dan truck (m³)
 q' = Kapasitas *bucket* pemuat (*excavator*, manit/m³)
 k = Faktor *bucket* pemuat
 C_{ms} = Waktu siklus pemuat (*excavator*, menit)
 V_1 = Kecepatan rata-rata *dump truck* bermuatan (m/menit)

Cms = Waktu siklus pemuat (*excavator*, menit)

$V1$ = Kecepatan rata-rata *dump truck* bermuatan (m/menit)

D = Jarak angkut (m)

$V2$ = Kecepatan rata-rata *dump truck* kosong (m/menit)

$t1$ = Waktu buang, *standbay* sampai waktu pembuangan dimulai (menit)

$t2$ = Waktu untuk posisi pengisian dan pemuat mulai mengisi (menit)

Tabel 3.6 Waktu Operasi Kerja *Dump Truck* (detik)

KONDISIS OPERASI KERJA	BAIK	SEDANG	KURANG
Waktu Buang Muatan $t1$	0.5-0.7	1.0-1.3	1.5-2.0
Waktu Tunggu Memuat $t2$	0.1-0.2	0.25-0.35	0.4-0.5

Sumber : Rochmanhadi, 1982

Dalam hal ini harus diatur jenis dan jumlah alat yang dipakai sedemikian hingga diperoleh efisiensi dan efektifitas tinggi. Hal pokok yang harus diperhitungkan diketahui adalah :

1. kapasitas alat sesuai dengan volume pekerjaan,
2. kapasitas alat sesuai dengan alat lain (karena merupakan kerjasama tim),
3. sedapat mungkin dihindari ada atau satu atau lebih alat menganggur karena harus menunggu,
4. jika terpaksa suatu alat harus menganggur, diusahakan alat yang paling murah biayanya atau alat yang multi fungsi sehingga dapat melaksanakan pekerjaan lain,
5. alat yang paling berpengaruh terhadap alat lain dalam tim, dan

6. produksi/kapasitas jenis alat secara umum jumlah alat dapat dihitung dengan

formula:
$$\frac{\text{Produksi alat yang paling berpengaruh}}{\text{Produksi alat yang dicari}}$$

3.4.3 Loader

Menurut Hendra Suryadharma dan Haryanto Yoso Wigroho (1998), *loader* adalah alat pemuat material hasil galian/gusuran alat lain yang tidak dapat langsung dimuatkan ke alat angkut. Pada prinsipnya *loader* adalah alat pembantu untuk memuatkan dari *stockpile* ke kendaraan angkut atau alat-alat lain.

Macam loader ditinjau dari alat untuk Bergeraknya dibedakan dua macam, ialah *loader* dengan roda rantai (*crawler mounted*) dan *loader* dengan roda karet (*wheel loader*). Sedangkan ditinjau dari alat kendali *bucket*, ada yang dikendalikan secara hidrolis.

3.4.3.1 Cara Kerja loader

Loader bekerja dengan gerakan dasar pada *bucket* dan cara membawa muatan untuk dimuatkan ke alat angkut atau alat yang lain. Gerakan *bucket* yang penting ialah menurunkan *bucket* diatas permukaan tanah, mendorong kedepan (memuat/menggusur), mengangkat *bucket*, membawa dan membuang muatan.

3.4.3.2 Produksi loader

Untuk menghitung produksi *loader*, faktor yang mempengaruhi adalah ukuran *bucket*, *cycle time* dan kondisi kerja/efisiensi kerja. *Cycle time* untuk *loader* terdiri atas *fixed time* (waktu tetap) dan *variable time* (waktu tidak tetap), waktu tetap yang diperlukan adalah untuk gerakan-gerakan berikut :

1. *raise time*, ialah waktu dalam detik, yang diperlukan untuk menurunkan *bucket* dari posisi dasar ke atas permukaan tanah,

- a. Cara pemuatan *cross loading* : $T = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z$
- b. Cara pemuatan *V loading* atau $\perp$ *loading* : $T = 2 \times \left(\frac{D}{F} + \frac{D}{R} \right) + Z$
- c. Cara pemuatan *load and carry* : $T = 2 \times \frac{D}{F} + Z$

Dimana : $T = \text{cycle time}$

$D = \text{jarak angkut (meter)}$

$F = \text{kecepatan maju (meter/menit)}$

$R = \text{kecepatan mundur (meter/menit)}$

$Z = \text{waktu tetap/fixed time (menit)}$

3.4.3.3 Produksi *wheel loader* menurut *caterpillar*

Caterpillar memberikan *basic cycle time* antara 0,45 – 0,55 menit, yang didasarkan pada permukaan tanah keras, dan didasarkan pada 4 gerakan dasar, serta sudah termasuk muat, buang dan angkut dalam jarak minimal.

Tabel 3.7 *Wheel Loader Caterpillar*

Model	Kapasitas <i>bucket</i> (m ³)		<i>Static Tipping Load</i> (kg)	
	Mujung	Peres	Lurus	Membuat sudut 45°
910	1,00	0,67	4,504	4,062
920	1,15	0,91	5,923	5,443
930	1,53	1,15	7,230	6,676
950B	2,40	2,03	10,360	9,550
966D	3,10	2,60	13,774	12,667
980C	4,00	3,45	18,490	16,945
988B	5,40	4,50	22,450	20,290
992C	10,32	8,56	48,133	43,206

992C	10,32	8,56	48,133	43,206
------	-------	------	--------	--------

Tabel 3.8 Faktor *cycle time wheel loader caterpillar*

Kondisi material	Penambahan/pengurangan waktu, menit
1. Bahan	
a. campuran	+ 0,02
b. diameter sampai dengan 3 mm	+ 0,02
c. Ø 3 mm - Ø 20 mm	- 0,02
d. Ø 20 mm - Ø 150 mm	0
e. Ø 150 mm	+ 0,03 atau lebih
f. asli atau pecah/hancur	+ 0,04 atau lebih
2. Mengambil dari timbunan	
a. hasil timbunan dari conveyor atau dozer 3 mm	0
b. hasil timbunan dari conveyor atau dozer 3 mm	+ 0,01
c. hasil buangan truk	+ 0,01
3. Lain-lain	
a. truk dan loader milik sendiri	- 0,04 atau lebih
b. truk dan loader bukan milik sendiri	+ 0,04 atau lebih
c. operasi tetap	- 0,04 atau lebih
d. operasi tidak tetap	+ 0,04 atau lebih
e. tempat buang sempit	+ 0,04 atau lebih
f. tempat buang luas	+ 0,04 atau lebih

3.4.3.4 *Bucket fill factor* (Faktor pengisian bucket)

Bucket fill factor adalah jumlah material dalam % yang dapat diangkat oleh bucket setiap trip untuk berbagai jenis material.

Tabel 3.9 *Bucket fill factor wheel loader caterpillar*

Bahan	BFF (%)
1. Material lepas	
a. butiran basah bercampur	95 - 100
b. butiran seragam sampai dengan Ø 3 mm	95 - 100
c. butiran Ø 3 mm - Ø 9 mm	90 - 95
d. butiran Ø 12 mm - Ø 20 mm	85 - 90
e. Ø 24 mm	85 - 90
2. Material pecah	
a. gradasi baik	80 - 85
b. gradasi sedang	75 - 80
c. gradasi jelek	60 - 65

3.5 Estimasi Biaya Alat Berat Proyek Konstruksi

Menurut Istimawan Dipohusodo (1996), estimasi biaya proyek secara umum biasanya meliputi analisis perhitungan terhadap lima unsur utama. Biaya material, meliputi perhitungan seluruh kebutuhan volume dan biaya material untuk tiap komponen bangunan baik bagi pekerjaan pokok maupun penunjang.

2. Biaya alat berat merupakan aspek paling sulit dari keseluruhan analisis biaya konstruksi, karena banyak sekali factor yang harus diperhitungkan antara lain kondisi tempat kerja, keterampilan tenaga kerja, lama waktu kerja, kepadatan penduduk, persaingan, produktifitas, dan indeks biaya hidup setempat.
3. Biaya peralatan, termasuk sewa, mobilisasi, demobilisasi, transportasi, memasang, membongkar, dan pengoperasian selama waktu konstruksi berlangsung.

4. Biaya tidak langsung, dibagi menjadi dua golongan yaitu biaya umum (*overhead cost*) dan biaya proyek. Yang termasuk *overhead cost* adalah gaji karyawan, sewa kantor, telepon, akomodasi, dokumentasi, bunga bank, notaries, dan sebagainya. Besarnya 4% dari biaya langsung. Sedangkan yang dimaksud dengan biaya proyek adalah pengeluaran yang dapat dibebankan pada proyek tetapi tidak dimasukkan pada biaya material, upah tenaga kerja ataupun peralatan.

3.6 Komponen Biaya Alat Berat

Menurut Rochmanhadi (1985), untuk menganalisa harga satuan pekerjaan harus ditinjau semua biaya yang menyangkut atau biaya yang mempengaruhi harga satuan pekerjaan.

3.6.1 Biaya Kepemilikan

Biaya kepemilikan adalah alat yang harus diperhitungkan semua alat yang bersangkutan dioperasikan, apabila alat tersebut milik sendiri. Biaya ini harus diperhitungkan alat semakin lama akan berkurang hasil produksinya, bahkan pada waktu tertentu alat sudah tidak dapat memproduksi lagi, hal ini disebut sebagai depresiasi.

1. Harga Pokok (*Initial Cost*)

Harga ini adalah harga pembelian ditambah biaya assembling dan biaya angkutan ke *job site*. Dalam hal pembelian Luar Negeri maka disamping harga CIF Indonesia

Port dan biaya – biaya diatas, ditambah dengan biaya *handling/inklaring* dan bea masuk (bila memiliki sendiri).

2. Penyusutan (*depreciation*)

Dengan diketahuinya harga pokok dihitung besarnya penyusutan yaitu harga modal yang hilang pada suatu peralatan disebabkan oleh umur pemakaian.guna menghitung besarnya biaya penyusutan perlu diketahui terlebih dahulu umur ekonomis dari alat yang bersangkutan (bila memiliki sendiri).

$$\text{Penyusutan} = \frac{\text{H arg a pokok alat}}{\text{Umur Ekonomis}}$$

3. Asuransi, bunga dan pajak (bila alat berat milik sendiri)

Rumus asuransi, bunga dan pajak:

$$\text{Asuransi, Bunga , Pajak} = \frac{18\% \times \text{waktu peminjaman} \times \text{harga pokok}}{\text{Umur Ekonomis (jam)}}$$

Keterangan :

1. Asuransi

Bisanya pemborong menutup asuransi untuk pemilikan peralatannya yang dipakai guna menghadapi resiko kecurian, kebakaran dan kecelakaan.

2. Bunga (*interest*)

Konsep yang dipakai adalah *investment interest* per tahun.

Besarnya agar disesuaikan dengan interest rite dari nagara pemberi bunga yang bersangkutan.

3. Pajak (*taxes*)

Besarnya pajak yang diperhitungkan dari *avarage interest*.

3.6.2 Biaya Operasi

Biaya operasi alat adalah biaya – biaya yang dikeluarkan selama alat tersebut digunakan. Biaya operasi ini meliputi bahan bakar, minyak pelumas, atau minyak hidrolis, perbaikan atau pemeliharaan, gaji operator dan uang makan operator.

Biaya operasi yang dimaksudkan disini adalah termasuk biaya – biaya untuk :

1. Pemakaian Bahan Bakar

Pemakaian bahan bakar per jam tergantung dari kekuatan mesin dan macamnya bahan bakar yang dipergunakan.

2. Minyak Pelumas

Kebutuhan minyak pelumas dan minyak hidrolis tergantung pada besarnya bak carter (*crank case*) dan lamanya periode penggantian minyak pelumas, biasanya antara 100-200 jam pemakaian. Untuk kebutuhan minyak pelumas biasanya pabrik pembuat memberikan perkiraan yang dinyatakan dalam liter/jam tergantung medan kerjanya.

3. Operator

Biaya ini tergantung dari jenis pekerjaan dan pengaturan pengkajian yang ada.

Faktor–faktor yang dapat diperhitungkan adalah:

- a. Gaji dari operator
- b. Uang makan operator

4. Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan

Untuk menjaga kondisi alat agar bekerja normal dan baik perlu adanya pemeliharaan, penggantian suku cadang dengan yang baru. Factor yang mempengaruhi besarnya biaya perbaikan alat adalah kondisi pemakaian alat, kecakapan operator dan besarnya peralatan yang memadai. Besar factor untuk menentukan biaya perbaikandan pemeliharaan biasanya sudah ada rekomendasi dari pabrik pembuat alat yang besarnya tergantung dari kondisi pemakaiannya.

3.6.3 Biaya Penyewaan Alat

Dalam suatu peoyek konstruksi penggunaan alat berat selain menggunakan alat milik pribadi dapat juga dengan penyewaan yang dalam proses penetapan biaya penyewaan peralatan tersebut terdapat ketentuan-ketentuan yang telah dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum. Ketentuan tersebut adalah :

a. Waktu Penyewaan

Ketentuan waktu penyewaan peralatan ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Untuk penggunaa siang hari (dalam selang waktu pukul 06.00 s/d 18.00) waktu penyewaan dihitung satu hari sewa = 7 jam
- 2) Untuk penggunaan siang dan malam hari (1 hari kalender) waktu penyewaan dihitung 2 (dua) hari sewa = 14 jam
- 3) Perhitungan waktu penyewaan ditetapkan sejak dilakukan serah terima pengambilan peralatan dari pool peralatan atau tempat yang ditetapkan Kepala Kantor/ Kepala Satuan Kerja/ Pemimpin Proyek.

- 4) Untuk hari Minggu dan hari libur nasional yang telah ditetapkan pemerintah tidak diperhitungkan sewa, kecuali peralatan tersebut digunakan/ diopersikan oleh penyewa.

b. Biaya Sewa Peralatan

Biaya sewa peralatan setiap jangka waktu penggunaan ditetapkan atas jangka waktu (hari kerja) dan tariff sewa

- 1) Tarif sewa peralatan satu hari penyewaan = 7 jam x harga sewa perjam.
- 2) Tarif sewa peralatan digunakan siang dan malam hari (1 hari kalender) = 2 x 7 jam x harga sewa perjam.

3.7 Jam Operasi atau Waktu Kerja

Efisiensi waktu dibuhkan guna tercapainya hasil kerja yang tepat sesuai dengan rencana. Untuk mewujudkan disiplin khususnya waktu, maka dibutuhkan adanya loyalitas tinggi dari semua pihak yang terlibat, oleh karena itu terdapat ketentuan-ketentuan yang telah dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum. Dalam penentuan alat berat, perlu diperhatikan beberapa faktor antara lain jam operasi normal dan lembur.

1. Jam Operasi Normal

Lama waktu kerja dalam setiap hari kerja (Senin – Sabtu) ditetapkan selama 7 jam/hari dengan upah kerja sebesar upah kerja normal.

2. Jam Operasi Lembur

Waktu kerja lembur dihitung dari lama waktu kerja yang melebihi batas waktu kerja normal (7 jam/ hari). Waktu kerja lembur dilaksanakan setelah jam operasi normal untuk setiap hari kerja atau penambahan jumlah hari kerja per-minggu (hari minggu). Biaya upah untuk kerja lembur diperhitungkan sendiri sesuai dengan perjanjian kerja atau peraturan yang berlaku untuk daerah setempat. Dalam penelitian ini jam lembur tidak diperhitungkan , karena hanya penambahan alat berat saja.

3.8 Biaya Total Proyek

Menurut Istimawan Dipohusodo (1996), biaya total proyek dapat dibedakan jadi dua, yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek, sedangkan biaya tidak langsung adalah segala sesuatu yang tidak merupakan komponen hasil akhir proyek, tetapi dibutuhkan dalam rangka proses pembangunan proyek.

1. Biaya langsung meliputi :
 - a. pembebasan lahan,
 - b. penyiapan lahan dan pekerjaan tanah,
 - c. komponen struktur(termasuk komponen arsitektur),
 - d. komponen mekanikal dan elektrikal,
 - e. komponen sementara, dan
 - f. upah tenaga kerja.

Biaya tidak langsung meliputi :

- a. gaji staf/ pegawai tetap tim manajemen,
- b. biaya konsultan (perencana dan pengawas),
- c. fasilitas sementara dilokasi proyek,
- d. peralatan konstruksi,
- e. pajak, pungutan, asuransi dan perizinan,
- f. *overhead*,
- g. biaya tak terduga, dan
- h. laba.

Biaya keseluruhan proyek adalah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. Biaya yang diperhitungkan adalah biaya yang disebabkan penambahan biaya upah tenaga operator pada kegiatan – kegiatan yang bersifat kritis ditambah dengan biaya pada kondisi normal seluruh kegiatan yang tidak kritis. Biaya tidak langsung yang diperhitungkan adalah penyusutan biaya *overhead* proyek yang nilainya 10% dari biaya langsung.

3.9 Crashing Program

Menurut Taufik dan Supardin (2004), dalam Tugas Akhir Strata 1 Teknik Sipil UII, mengatakan bahwa *crashing program* adalah proses mempersingkat waktu penyelesaian dalam suatu proyek. Apabila *crash program* diterapkan dalam suatu proyek konstruksi, kemungkinan akan terjadi kenaikan biaya. Kenaikan biaya tersebut

disebabkan oleh adanya penambahan tenaga kerja dan alat atau penggunaan kerja lembur.

Untuk mendapatkan *crash program* dengan kenaikan biaya minimum, maka dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi alat dan produktivitas tenaga kerja. Selain itu *crash program* dapat juga menurunkan biaya proyek jika ini terjadi apabila pengurangan biaya tidak langsung lebih besar jika dibandingkan dengan penambahan biaya langsung.

3.10 Cost Trade-Off dalam proyek

Taufik dan Supardin (2004), dalam Tugas Akhir Strata 1 Teknik Sipil UII, mengatakan bahwa manajemen proyek selalu berupa mengontrol sumber daya perusahaan di dalam batas-batas waktu, biaya dan mutu yang telah ditetapkan. Sumber daya yang dimaksud adalah setiap komoditas yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan seperti tenaga kerja, peralatan, material dan modal.

Cost Trade-Off merupakan sebuah usaha sepanjang proses pelaksanaan sebuah proyek yang berlangsung terus-menerus sepanjang siklus hidup proyek yang berkesinambungan.

Reputasi perusahaan, kondisi pasar serta keuntungan yang diharapkan merupakan pertimbangan perlunya dilakukan *Trade-off* sebelum pihak manajemen mengambil keputusan untuk mengatasi kondisi dilapangan.

Kontraktor dapat memutuskan untuk melakukan pembatasan biaya pada suatu proyek, apabila terjadi hal-hal antara lain Taufik dan Supardin (2004), dalam Tugas Akhir Strata I Teknik Sipil UII :

1. Terjadi negosiasi dengan alasan tetap sehingga sangsi denda tidak berlaku,
2. Telah dibuat analisis bahwa biaya proyek dengan kemajuan proyek yang sedang dilaksanakan lebih kecil dari pada melakukan percepatan waktu, dan
3. Kontraktor mengalokasikan sumber daya yang dimiliki pada proyek lain yang merupakan prioritas, sehingga harus dilakukan negosiasi agar didapat keputusan-keputusan yang terbaik bagi kontraktor dan pemilik proyek tersebut.

Kondisi yang paling sering terjadi pada proyek konstruksi adalah membatasi waktu pelaksanaan dan biaya yang dihasilkan, sehingga *trade-off* yang dilakukan adalah waktu dan biayanya, dengan membatasi lama pelaksanaan proyek. Salah satu dari metode *trade-off* adalah percepatan waktu (*crashing*).

Pelaksanaan proyek dalam hal ini kontraktor, dapat memutuskan untuk melakukan percepatan waktu apabila memiliki alasan-alasan khusus antara lain :

1. Pelaksanaan proyek sudah tidak sesuai dengan jadwal perencanaan semula atau terlambat, sehingga dilakukan percepatan waktu agar terhindar dari sangsi denda,
2. Permintaan dari pemilik proyek untuk menyelesaikan proyek tersebut, sebelum jadwal perencanaan semula agar investasi untuk proyek tersebut dapat segera kembali, dan

3. Kontraktor juga menangani proyek lain, sedangkan sumberdaya yang tersedia terbatas, sehingga kontraktor harus memikirkan kemungkinan untuk mempercepat proyek tersebut.

Langkah yang dapat diambil dalam mempersingkat waktu pelaksanaan proyek adalah dengan menyempurnakan logika ketergantungan dari kegiatan-kegiatan pada jaringan kerja. Apabila usaha ini sudah dilakukan namun belum dapat mencapai target waktu yang diharapkan, maka dilakukan pengurangan durasi dari kegiatan-kegiatan yang merupakan kegiatan kritis. Pengurangan durasi kegiatan ini dapat dilakukan dengan cara penambahan tenaga kerja, jam kerja dan penambahan atau penggantian alat yang lebih produktif.

3.11 Metoda Harga Perolehan Atas Dasar Aliran Anggapan

Metoda ini merupakan metoda merupakan metoda identifikasi khusus yang didasarkan pada aliran fisik sesungguhnya.

3.11.1 First-in, First out (FIFO)

Menurut Haryono (1999), metode FIFO menganggap bahwa barang yang lebih dahulu dibeli, akan dijual lebih dulu. Beberapa penulis menerjemahkan FIFO ke dalam bahasa Indonesia menjadi masuk pertama, keluar pertama (MPKP). FIFO sering kali sejalan dengan aliran fisik barang dagangan, karena dalam manajemen yang baik biasanya barang yang paling lama, dijual lebih dahulu. Pada metode FIFO, persediaan akhir ditentukan dengan mengambil harga perolehan per unit dari pembelian paling akhir dan bergerak mundur sampai semua unit dalam persediaan

mendapat harga perolehan dan harga perolehan persediaan akhir didasarkan pada harga perolehan dari pembelian terakhir.

3.11.2 *Last-in, First-out (LIFO)*

Menurut Haryono (1999), metoda LIFO didasarkan pada anggapan bahwa barang yang dibeli lebih akhir akan dijual atau dikeluarkan lebih dahulu. Dengan demikian harga perolehan barang yang dibeli lebih akhir akan dialokasikan lebih dahulu. Metoda LIFO diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia sebagai metoda masuk terakhir, keluar pertama (MTKP). Metoda ini tidak sejalan dengan aliran fisik barang. Pada metoda ini, persediaan akhir ditentukan dengan mengambil harga perolehan per unit dari barang-barang yang dibeli paling awal dan kemudian bergerak maju, sampai semua unit yang ada dalam persediaan mendapatkan harga perolehan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu aturan atau tata cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan.

4.1 Data yang Diperlukan

Data yang diperlukan untuk pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Jenis alat berat,

Jenis alat berat yang digunakan dalam proyek ini adalah *excavator*, *loader* dan *dump truck*.

2. Spesifikasi alat berat

Spesifikasi alat berat yang digunakan adalah *excavator* dengan kapasitas 1,2 m³, *dump truck* dengan kapasitas 3,5 m³ dan *loader* 1,2 m³.

3. Data RAB dan *Time Schedule*

Data RAB dan *Time Schedule* yang digunakan berasal dari data asli Proyek Pembangunan Gedung Walikota Bukittinggi.

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini adalah dengan cara mempelajari gambar struktur dan arsitektur, *time schedule* (*bar chart* dan kurva S) dan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP).

4.3 Metode Pengolahan Data

Sebelum dilakukan pengolahan data dengan cara perhitungan manual terlebih dahulu melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

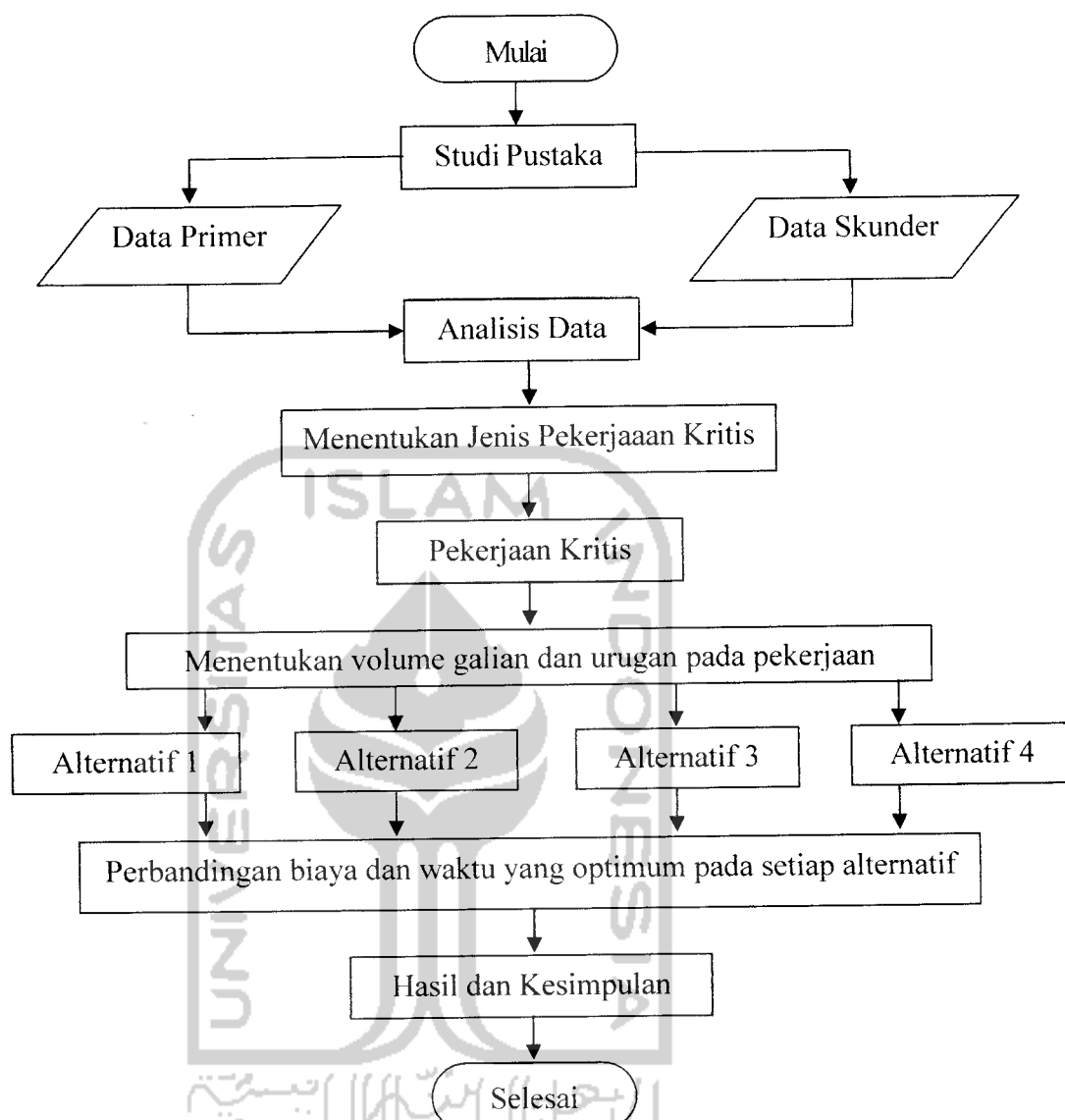
1. studi pustaka dari berbagai buku literatur yang berhubungan dengan topik penelitian,
2. merangkum teori yang saling berhubungan antara manajemen konstruksi dan hal-hal yang terkait,
3. mengumpulkan data dan penjelasan yang didapat dari pelaksana proyek,
4. menentukan jenis pekerjaan kritis,
5. menentukan volume galian dan urugan pada pekerjaan kritis,
6. menentukan alternatif kombinasi alat
7. menghitung perbandingan biaya dan waktu yang optimum pada setiap alternatif
8. hasil dan kesimpulan



4.4 Tahapan Penelitian

Untuk mendapatkan hasil yang baik maka penelitian yang dilakukan harus memenuhi kaidah-kaidah metoda ilmiah berikut ini, secara sistematis kaidah-kaidah tersebut dapat dilihat Gambar 4.1.





Gambar 4.1 Flow Chart Tahapan Penelitian

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1 Pendahuluan

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisis dari data Proyek Pembangunan Kantor Walikota Bukittinggi yang berupa :

1. *Time Schedule* (Kurva S)
2. Gambar Teknik Proyek
3. Rencana Anggaran Biaya

Dari data tersebut kita dapat mengetahui pekerjaan kritis dari pekerjaan *cut and fill*, selanjutnya dilakukan perhitungan volume galian dan urugan pada masing-masing pekerjaan kritis. Berdasarkan pada *time schedule* produktivitas alat berat yang digunakan pada pekerjaan *cut and fill* dihitung berdasarkan m^3/jam , kemudian dilakukan analisis perhitungan biaya alat berat dalam hitungan per hari.

Berpedoman pada hitungan diatas dapat ditentukan jumlah dan jenis alat berat yang digunakan untuk menentukan biaya dan waktu pada pekerjaan *cut and fill* sehingga tercapai hasil yang optimal.

5.2 Data Studi Kasus

Proyek yang dijadikan alternatif kombinasi alat dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah Proyek Pembangunan Kantor Walikota Bukittinggi.

5.2.1 Data Proyek

- a. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Kantor Walikota Bukittinggi
- b. Pemilik Proyek : Pemerintah Kota Bukittinggi, Sumatra Barat.
- c. Lokasi Proyek : Di Bukit Gulai Bancah Kota Bukittinggi
- d. Total Biaya : Rp 6.497.616.000,00,- (Kontrak Pertama)
- e. Waktu Pelaksanaan :
- f. Hari Kerja : Senin s/d Sabtu
- g. Jam Kerja : 09.00 – 16.00

5.2.2 Rencana Anggaran Biaya

Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek (Istimawan Dipohusodo, 1996). Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Proyek Pembangunan Kantor Walikota Bukittinggi ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 5.1 RAB Penawaran Kontrak Pertama

URAIAN	KONTRAK
PEKERJAAN SIPIL Pekerjaan Site & Tanah	Rp. 189.365.585,84
PEKERJAAN STRUKTUR Pekerjaan Struktur Lantai I Pekerjaan Struktur Lantai II Pekerjaan Struktur Lantai III	Rp. 2.097.866.888,00 Rp. 1.023.491.171,00 Rp. 484.717.207,00
PEKERJAAN ARSITEKTUR Pekerjaan Arsitektur Lantai I Pekerjaan Arsitektur Lantai II Pekerjaan Arsitektur Lantai III	Rp. 474.420.587,00 Rp. 627.174.024,50 Rp. 764.739.277,50
PEKERJAAN MEKANIKAL Pekerjaan Mekanikal Lantai I Pekerjaan Mekanikal Lantai II Pekerjaan Mekanikal Lantai III	Rp. 102.995.750,00 Rp. 51.007.150,00 Rp. 57.097.000,00
PEKERJAAN ELEKTRIKAL Pekerjaan Elektrikal Lantai I Pekerjaan Elektrikal Lantai II Pekerjaan Elektrikal Lantai III	Rp. 0 Rp. 0 Rp. 34.050.000,00
Jumlah	Rp. 5.906.923.640,84
PPN 10%	Rp. 590.692.364,08
Total	Rp. 6.497.616.004,92
Dibulatkan	Rp. 6.497.616.000,00

5.3 Produktivitas Alat Berat

Pada pekerjaan *cut and fill* pada proyek pembangunan Kantor Walikota Bukittinggi hanya menggunakan 2 macam alat berat yaitu :

5.3.1 Excavator

Merk	= CATERPILAR
Kapasitas Bucket (q')	= $1,2 \text{ m}^3$
Faktor Bucket (k)	= 0,6 (tanah campuran tanah liat)
Produksi per siklus (q)	= $q' \times k$
	= $1,2 \times 0,6$

$$= 0,72 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi Kerja (E)} = EO \times EA \times EC \times EL \times EM$$

$$\text{Dimana : } EO = \text{Efisiensi Operator} = 1,00$$

$$EA = \text{Efisiensi Alat} = 1,00$$

$$EC = \text{Efisiensi Cuaca} = 0,8$$

$$EL = \text{Efisiensi Lokasi} = 0,8$$

$$EM = \text{Efisiensi Manusia} = 0,95$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Kerja (E)} &= EO \times EA \times EC \times EL \times EM \\ &= 1,00 \times 1,00 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,95 \\ &= 0,608 \end{aligned}$$

$$\text{Waktu Siklus (Cm)} = \text{Waktu gali} + (2 \times \text{waktu putar}) + \text{waktu buang}$$

$$\text{Dimana : Waktu Gali} = 9 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu Buang} = 8 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu Putar} = 8 \text{ detik}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Siklus (Cm)} &= \text{Waktu gali} + (2 \times \text{waktu putar}) + \text{waktu buang} \\
 &= 9 + (2 \times 8) + 8 \\
 &= 33 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Produksi Excavator (Q)} &= q \times \frac{3600}{\text{Cm}} \times E \times f \quad \text{m}^3/\text{jam} \\
 &= 0,72 \times (3600/33) \times 0,608 \times 1 \\
 &= 47,756 \text{ m}^3/\text{jam} \quad (f = 1 ; \text{tanah lepas}) \\
 &= 0,72 \times (3600/33) \times 0,608 \times 1,25 \\
 &= 59,695 \text{ m}^3/\text{jam} \quad (f = 1,25 ; \text{tanah padat})
 \end{aligned}$$

5.3.2 Loader

$$\begin{aligned}
 \text{Merk} &= \text{CATERPILAR} \\
 \text{Kapasitas Bucket (q')} &= 1,2 \text{ m}^3 \\
 \text{Faktor Bucket (k)} &= 0,6 \quad (\text{tanah campuran tanah liat}) \\
 \text{Produksi per siklus (q)} &= q' \times k \\
 &= 1,2 \times 0,6 \\
 &= 0,72 \text{ m}^3 \\
 \text{Efisiensi Kerja (E)} &= EO \times EA \times EC \times EL \times EM
 \end{aligned}$$

$$\text{Dimana : } EO = \text{Efisiensi Operator} = 1,00$$

$$EA = \text{Efisiensi Alat} = 1,00$$

$$EC = \text{Efisiensi Cuaca} = 0,8$$

$$EL = \text{Efisiensi Lokasi} = 0,8$$

$$EM = \text{Efisiensi Manusia} = 0,95$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Kerja (E)} &= EO \times EA \times EC \times EL \times EL \\
 &= 1,00 \times 1,00 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,95 \\
 &= 0,608
 \end{aligned}$$

$$\text{Waktu Siklus (T)} = 2 \times \left(\frac{D}{F} + \frac{D}{R} \right) + Z$$

Dimana :

$$\begin{aligned}
 D &= \text{jarak angkut (meter)} &= 500 \text{ m} \\
 F &= \text{kecepatan maju (meter/menit)} &= 34,5 \text{ km/j} \\
 R &= \text{kecepatan mundur (meter/menit)} &= 35 \text{ km/j} \\
 Z &= \text{waktu tetap/fixed time (menit)} &= 0,35
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Siklus (T)} &= 2 \times \left(\frac{D}{F} + \frac{D}{R} \right) + Z \\
 &= 2 \times \left(\frac{500}{34,5} + \frac{500}{35} \right) + 0,35 \\
 &= 3,806 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah siklus} = \frac{60}{3,806} = 16 \text{ siklus/jam}$$

$$\text{Berat material} = 2090 \text{ kg/ m}^3 = 2,090 \text{ t/ m}^3$$

Cek terhadap kestabilan :

$$\text{Kapasaitas angkat} = 50 \% \times 7230 = 3615 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat muatan} &= \text{kapasitas bucket} \times \text{berat muatan} \\
 &= 1,2 \times 2090 = 2508 \text{ kg} < 3615 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Loader aman bekerja!!!

$$\begin{aligned}
 \text{Produksi loader (Q)} &= q \times \frac{3600}{C_m} \times E \times f \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= 0,72 \times (60/3,806) \times 0,608 \times 1
 \end{aligned}$$

$$= 6,90 \text{ m}^3/\text{jam} (f = 1 ; \text{tanah lepas})$$

$$= 0,72 \times (60/3,806) \times 0,608 \times 1,25$$

$$= 8,626 \text{ m}^3/\text{jam} (f = 1,25 ; \text{tanah padat})$$

5.3.3 Dump Truck

Merk = COLT PS 110

Kapasitas Bucket (q') = $1,2 \text{ m}^3$

Faktor Bucket (k) = $0,6$

Produksi per siklus (q) = $q' \times k$
 $= 1,2 \times 0,6$
 $= 0,72 \text{ m}^3$

Kapasitas rata-rata dump truck ($C1$) = $3,5 \text{ m}^3$

Efisiensi Kerja (E) = $EO \times EA \times EC \times EL \times EM$

Dimana : EO = Efisiensi Operator = $1,00$

EA = Efisiensi Alat = $1,00$

EC = Efisiensi Cuaca = $0,8$

EL = Efisiensi Lokasi = $0,8$

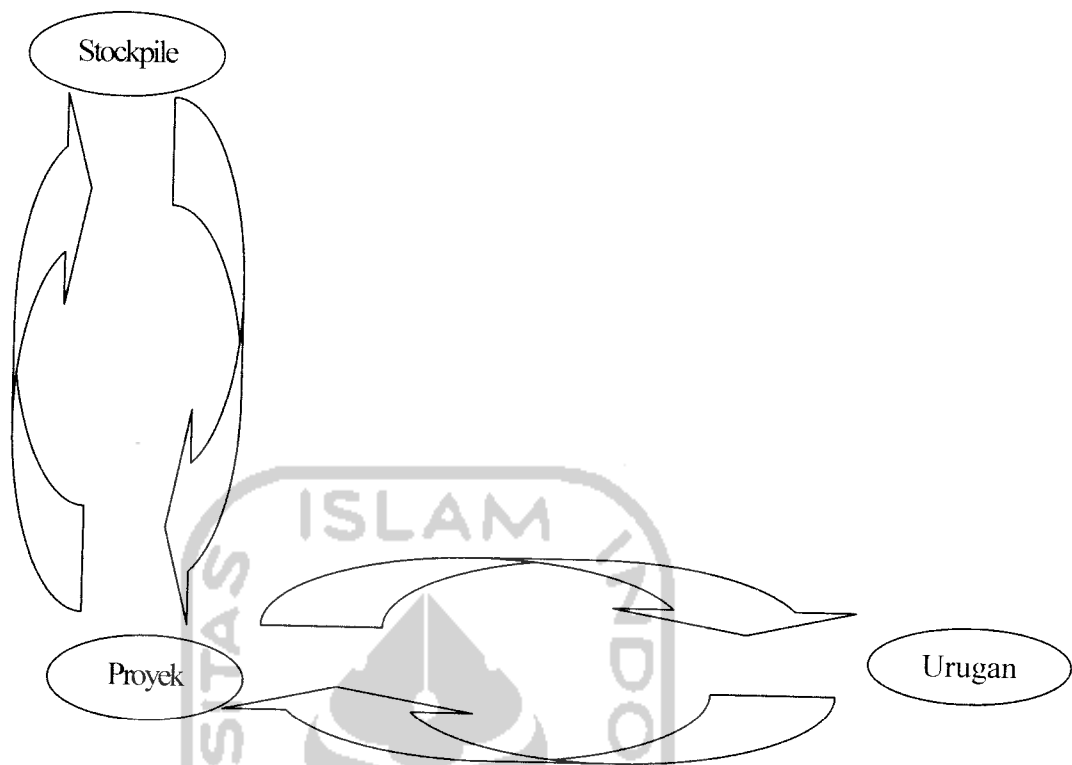
EM = Efisiensi Manusia = $0,95$

Efisiensi Kerja (E) = $EO \times EA \times EC \times EL \times EM$
 $= 1,00 \times 1,00 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,95$

$= 0,608$

Waktu Siklus (Cm) = $(n \times Cms) + t1 + t2 + (D / V1) + (D / V2)$

$$\begin{aligned}
 \text{a. Jumlah siklus pemuat (n)} &= (C1 / q) \times k \\
 &= (3,5/1,2) \times 0,6 \\
 &= 1,75 \\
 \text{b. Jarak angkut } dump \text{ truck (D)} &= 500 \text{ m} \\
 \text{c. Kecepatan bermuatan (V1) = 20 km/j} &= 333,3 \text{ m/menit} \\
 \text{d. Kecepatan kosong (V2) = 40 km/j} &= 666,7 \text{ m/menit} \\
 \text{e. Waktu buang (t1)} &= 1,3 \text{ menit} \\
 \text{f. Waktu tunggu (t2)} &= 0,35 \text{ menit} \\
 \text{g. Waktu siklus pemuat (Cms) = 21/ 60} &= 0,35 \text{ menit} \\
 \text{Waktu Siklus (Cm)} &= (n \times Cms) + t1 + t2 + (D / V1) + (D / V2) \\
 &= (1,75 \times 0,35) + 1,3 + 0,35 + (500/333.3) + (500/666.7) \\
 &= 4,513 \text{ menit} \\
 \text{Produksi } dump \text{ truk (Q)} &= C1 \times \frac{60}{Cm} \times E \times f \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= 3,5 \times (60/4,513) \times 0,608 \times 1 \\
 &= 28,292 \text{ m}^3/\text{jam} \text{ (f = 1 ; tanah lepas)} \\
 &= 3,5 \times (60/4,513) \times 0,608 \times 1,25 \\
 &= 35,365 \text{ m}^3/\text{jam} \text{ (f = 1,25 ; tanah padat)}
 \end{aligned}$$



Gambar 5.1 Diagram Simulasi Siklus *Dump Truck*

Keterangan

- 1 = waktu muat $= (n \times Cms) = (1,75 \times 0,35) = 0,613$ menit
- 2 = waktu angkut $= D / V1 = 1,5$ menit
- 3 = waktu buang $= t1 = 1,3$ menit
- 4 = waktu kembali $= D / V2 = 0,75$ menit
- 5 = waktu tunggu $= t2 = 0,35$ menit

Untuk menentukan waktu dan biaya yang diperlukan, sehingga dipengaruhi oleh jumlah alat berat yang bekerja yaitu excavator, loader dan dump truk untuk

menyelesaikan pekerjaan galian dan urugan tanah kembali. Dalam kondisi percepatan jumlah alat yang digunakan dapat dicari dengan cara berikut ini :

$$\text{Waktu siklus } \textit{dump truck} \text{ (Cm)} = 4,513 \text{ menit}$$

$$\text{Jumlah trip } \textit{dump truck} \text{ per jam} = 60 / \text{Cm} = 60 / 4,513 = 13,294 = 14 \text{ trip / jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi 1 } \textit{dump truck} \text{ per jam} &= \text{Jumlah trip} \times \text{kapasitas rata-rata } \textit{dump truck} \\ &= 14 \text{ trip/jam} \times 3,5 \text{ m}^3 \\ &= 49 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\text{Faktor koreksi} = 0,76$$

$$\begin{aligned} \text{Total produksi } \textit{dump truck} &= \text{Faktor koreksi} \times \text{Produksi 1 } \textit{dump truck} \text{ per jam} \\ &= 0,76 \times 49 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 37,24 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

5.4 Perhitungan Biaya Alat Berat

Pada Proyek Pembangunan Gedung Walikota Bukittinggi, alat berat yang dipakai adalah *excavator dump truck*, dimana status alat berat tersebut adalah milik sendiri. Untuk rician biaya alat berat perhari dapat dilihat dibawah ini :

5.4.1 Excavator

Tipe = CATEPILAR

Produksi persiklus (q) = 0,72 m³

Harga Sewa = Rp. 175.000,- / jam

Biaya operasi alat berat *excavator* dalam satu hari kerja adalah :

1. Biaya sewa = Rp. 175.000 x 7 jam = Rp. 1.225.000,-
 2. Bahan Bakar Diesel = 25 liter x Rp. 1.800,- = Rp. 45.000,-
 3. Uang Makan Operator = Rp. 15.000,-
 4. Gaji Operator = Rp. 25.000,- +
- Rp. 1.310.000,-

5.4.2 Loader

Tipe = CATEPILAR

Produksi persiklus (q) = 0,72 m³

Harga Sewa = Rp. 225.000,- / jam

Biaya operasi alat berat *excavator* dalam satu hari kerja adalah :

5. Biaya sewa = Rp. 225.000 x 7 jam = Rp. 1.575.000,-
 6. Bahan Bakar Diesel = 25 liter x Rp. 1.800,- = Rp. 45.000,-
 7. Uang Makan Operator = Rp. 15.000,-
 8. Gaji Operator = Rp. 25.000,- +
- Rp. 1.660.000,-

5.4.3 Dump Truck

Tipe = COLT PS 100

Produksi Persiklus (q) = 0,72 m³

Biaya Sewa = Rp. 400.000,- / hari

Untuk jelasnya dapat dilihat pada simulasi berikut ini :

5.5 Alternatif Kombinasi Alat I

Alternatif kombinasi alat ini menggunakan 1 *excavator* dengan 3 *dump truck* dimana dapat dilihat pada penjelasan berikut ini. *Dump truck* yang digunakan supaya alat tidak menganggur adalah waktu siklus *dump truck* dibagi waktu siklus *excavator* untuk memuat 1 *dump truck*.

$$\begin{aligned}\text{Jumlah dump truck} &= 4,513 : (0,55 \times 3) \\ &= 2,735 \\ &= 3 \text{ dump truck}\end{aligned}$$

Pada pekerjaan galian kondisi digunakan 1 *excavator* dengan $Q = 59,695 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan 3 *dump truck* $Q = 3 \times 35,365 \text{ m}^3/\text{jam} = 106,095 \text{ m}^3/\text{jam}$. Dan untuk pekerjaan urugan kondisi digunakan 1 *excavator* dengan $Q = 47,756 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan 3 *dump truck* $Q = 3 \times 28,292 \text{ m}^3/\text{jam} = 84,876 \text{ m}^3/\text{jam}$.

5.5.1 Pekerjaan Galian Untuk Urugan

Dengan total volume pekerjaan galian untuk urugan dibagi dengan kapasitas alat berat akan didapatkan waktu efisien dimana dapat dilihat pada hitungan dibawah ini:

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisien excavator} &= 15.385 \text{ m}^3 / 59,695 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 257,73 \text{ jam} \\ &= 257,73 / 7 = 37 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisiensi dump truck} &= 15.385 \text{ m}^3 / (28,292 \times 3) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 181,264 \text{ jam}\end{aligned}$$

$$= 181,264 \text{ jam} / 7 = 25 \text{ hari}$$

Jadi biaya pekerjaan galian untuk urugan adalah :

$$\begin{aligned} \text{Biaya sewa excavator} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 1 \times 37 \times \text{Rp } 1.310.000,- \\ &= \text{Rp } 48.470.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya sewa dump truck} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 3 \times 37 \times \text{Rp } 400.000,- \\ &= \text{Rp } 44.400.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{Biaya sewa excavator} + \text{Biaya sewa dump truck} \\ &= \text{Rp } 48.470.000,- + \text{Rp } 44.400.000,- \\ &= \text{Rp } 92.870.000,- \end{aligned}$$

5.5.2 Pekerjaan Galian Untuk Stockpile

Dengan total volume pekerjaan galian untuk *stockpile* dibagi dengan kapasitas alat berat akan didapatkan waktu efisien dimana dapat dilihat pada hitungan dibawah ini:

$$\text{Waktu efisien excavator} = 49.028,5 \text{ m}^3 / 59,695 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 821,317 \text{ jam}$$

$$= 821,317 / 7 = 117,33 \text{ hari}$$

$$\text{Waktu efisiensi dump truck} = 49.028,5 \text{ m}^3 / (28,292 \times 3) \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 577,649 \text{ jam}$$

$$= 577,649 / 7 = 83 \text{ hari}$$

Jadi biaya pekerjaan galian untuk stockpile adalah :

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa excavator} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 1 \times 117 \times \text{Rp } 1.310.000,- \\ &= \text{Rp } 153.270.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa dump truck} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 3 \times 117 \times \text{Rp } 400.000,- \\ &= \text{Rp } 140.400.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= \text{Biaya sewa excavator} + \text{Biaya sewa dump truck} \\ &= \text{Rp } 153.270.000,- + \text{Rp } 140.400.000,- \\ &= \text{Rp } 293.670.000,-\end{aligned}$$

Biaya pekerjaan galian untuk urugan dan pekerjaan galian untuk stockpile adalah :

$$\begin{aligned}\text{Total biaya pada alternatif I} &= \text{Total biaya galian untuk urugan} + \text{Total biaya} \\ &\quad \text{untuk stockpile} \\ &= \text{Rp } 92.870.000,- + \text{Rp } 293.670.000,- \\ &= \text{Rp } 386.540.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah putaran dump truck untuk urugan} &= \text{volume urugan} : \text{kapasitas dump truck} \\ &= 15.385 : 3,5\end{aligned}$$

$$= 4396 \text{ (untuk 1 dump truck)}$$

$$= 4396 : 3 = 1466 \text{ (untuk 3 dump truck)}$$

$$\text{Putaran 1 hari} = 1466 : 25 = 59 \text{ putaran}$$

$$\text{Jumlah putaran dump truck untuk stockpile} = \text{volume urugan} : \text{kapasitas dump truck}$$

$$= 49028,5 : 3,5$$

$$= 14008,2 \text{ (untuk 1 dump truck)}$$

$$= 14008,2 : 3 = 4670 \text{ (untuk 3 dump truck)}$$

Putaran 1 hari

$$= 4670 : 83 = 57 \text{ putaran}$$

Tabel 5.2 Rekapitulasi biaya dan waktu pada alternatif kombinasi alat I

Jenis Pekerjaan	Volume (m ³)	Alat Berat (unit)	Waktu (hari)	Biaya (Rp.)
Galian tanah untuk urugan	15.385	1 excavator 3 dump truck	37	Rp. 92.870.000,-
Galian tanah untuk stockpile	49.028,5		115	Rp. 293.670.000,-
Total	64.413,5		152	Rp. 386.540.000,-

5.6 Alternatif Kombinasi Alat II

Alternatif kombinasi alat ini menggunakan 2 *excavator* dengan 6 *dump truck* dimana dilihat dari produksi alat berat dan jarak angkut pada pekerjaan ini.

Pada pekerjaan galian digunakan 2 *excavator* dengan $Q = 2 \times 59,695 \text{ m}^3/\text{jam} = 119,39 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan 6 *dump truck* $Q = 6 \times 35,365 \text{ m}^3/\text{jam} = 212,19 \text{ m}^3/\text{jam}$. Dan

untuk pekerjaan urugan digunakan 2 *excavator* dengan $Q = 2 \times 47,756 \text{ m}^3/\text{jam} = 95.512 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan 6 *dump truck* $Q = 6 \times 28,292 \text{ m}^3/\text{jam} = 169.752 \text{ m}^3/\text{jam}$.

5.6.1 Pekerjaan Galian Untuk Urugan

Dengan total volume pekerjaan galian untuk urugan dibagi dengan kapasitas alat berat akan didapatkan waktu efisien dimana dapat dilihat pada hitungan dibawah ini:

$$\text{Waktu efisien excavator} = 15.385 \text{ m}^3 / (59,695 \times 2) \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 128,863 \text{ jam}$$

$$= 128,863 / 7 = 18,4 \text{ hari}$$

$$\text{Waktu efisiensi dump truck} = 15.385 \text{ m}^3 / (28,292 \times 6) \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 90,63 \text{ jam}$$

$$= 90,63 \text{ jam} / 7 = 12 \text{ hari}$$

Jadi biaya pekerjaan galian untuk urugan adalah :

$$\text{Biaya sewa excavator} = \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari}$$

$$= 2 \times 19 \times \text{Rp } 1.310.000,-$$

$$= \text{Rp } 49.780.000,-$$

$$\text{Biaya sewa dump truck} = \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari}$$

$$= 6 \times 19 \times \text{Rp } 400.000,-$$

$$= \text{Rp } 45.600.000,-$$

$$\text{Total biaya} = \text{Biaya sewa excavator} + \text{Biaya sewa dump truck}$$

$$= \text{Rp } 49.780.000,- + \text{Rp } 45.600.000,-$$

$$= \text{Rp } 95.380.000,-$$

5.6.2 Pekerjaan Galian Untuk Stockpile

Dengan total volume pekerjaan galian untuk stockpile dibagi dengan kapasitas alat berat akan didapatkan waktu efisien dimana dapat dilihat pada hitungan dibawah ini:

$$\text{Waktu efisien excavator} = 49.028,5 \text{ m}^3 / (59,695 \times 2) \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 410,658 \text{ jam}$$

$$= 410,658 / 7 = 59 \text{ hari}$$

$$\text{Waktu efisiensi dump truck} = 49.028,5 \text{ m}^3 / (28,292 \times 6) \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 288,82 \text{ jam}$$

$$= 288,82 / 7 = 43 \text{ hari}$$

Jadi biaya pekerjaan galian untuk stockpile adalah :

$$\text{Biaya sewa excavator} = \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari}$$

$$= 2 \times 59 \times \text{Rp } 1.310.000,-$$

$$= \text{Rp } 154.580.000,-$$

$$\text{Biaya sewa dump truck} = \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari}$$

$$= 6 \times 59 \times \text{Rp } 400.000,-$$

$$= \text{Rp } 141.600.000,-$$

$$\text{Total biaya} = \text{Biaya sewa excavator} + \text{Biaya sewa dump truck}$$

$$= \text{Rp } 154.580.000,- + \text{Rp } 141.600.000,-$$

$$= \text{Rp } 296.180.000,-$$

Jadi biaya pekerjaan galian untuk urugan dan pekerjaan galian untuk *stockpile* pada kondisi normal adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pada alternatif II} &= \text{Total biaya galian untuk urugan} + \text{Total biaya galian untuk stockpile} \\
 &= \text{Rp } 154.580.000,- + \text{Rp } 141.600.000,- \\
 &= \text{Rp } 296.180.000,-
 \end{aligned}$$

Jumlah putaran dump truck untuk urugan = volume urugan : kapasitas dump truck

$$\begin{aligned}
 &= 15.385 : 3,5 \\
 &= 4396 \text{ (untuk 1 dump truck)} \\
 &= 4396 : 6 = 733 \text{ (untuk 6 dump truck)} \\
 \text{Putaran 1 hari} &= 733 : 12 = 62 \text{ putaran}
 \end{aligned}$$

Jumlah putaran dump truck untuk stockpile = volume urugan : kapasitas dump truck

$$\begin{aligned}
 &= 49028,5 : 3,5 \\
 &= 14008,2 \text{ (untuk 1 dump truck)} \\
 &= 14008,2 : 6 = 2335 \text{ (untuk 3 dump truck)} \\
 \text{Putaran 1 hari} &= 2335 : 43 = 54 \text{ putaran}
 \end{aligned}$$

Tabel 5.3 Rekapitulasi biaya dan waktu pada alternatif kombinasi alat II

Jenis Pekerjaan	Volume (m ³)	Alat Berat (unit)	Waktu (hari)	Biaya (Rp.)
Galian Tanah untuk urugan	15.385	2 excavator 6 dump truck	19	Rp. 95.380.000,-
Galian Tanah Untuk stockpile	49.028,5		59	Rp. 296.180.000,-
Total	64.413,5		78	Rp. 391.560.000,-

5.7 Alternatif Kombinasi Alat III

Alternatif kombinasi alat ini menggunakan 2 *excavator* dengan 5 *dump truck* dimana dilihat dari produksi alat berat dan jarak angkut pada pekerjaan ini.

Pada pekerjaan galian digunakan 2 *excavator* dengan $Q = 2 \times 59,695 \text{ m}^3/\text{jam} = 119.39 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan 5 *dump truck* $Q = 5 \times 35,365 \text{ m}^3/\text{jam} = 176.825 \text{ m}^3/\text{jam}$. Dan untuk pekerjaan urugan digunakan 2 *excavator* dengan $Q = 2 \times 47,756 \text{ m}^3/\text{jam} = 95.512 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan 5 *dump truck* $Q = 5 \times 28,292 \text{ m}^3/\text{jam} = 141,46 \text{ m}^3/\text{jam}$.

5.7.1 Pekerjaan Galian Untuk Urugan

Dengan total volume pekerjaan galian untuk urugan dibagi dengan kapasitas alat berat akan didapatkan waktu efisien dimana dapat dilihat pada hitungan dibawah ini:

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisien excavator} &= 15.385 \text{ m}^3 / (59,695 \times 2) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 128,863 \text{ jam} \\ &= 128,863 / 7 = 18,4 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisiensi dump truck} &= 15,385 \text{ m}^3 / (28,292 \times 5) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 108,758 \text{ jam} \\ &= 108,758 \text{ jam} / 7 = 15,54 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jadi biaya pekerjaan galian untuk urugan adalah :

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa excavator} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 2 \times 19 \times \text{Rp } 1.310.000,- \\ &= \text{Rp } 49.780.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa dump truck} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 5 \times 19 \times \text{Rp } 400.000,- \\ &= \text{Rp } 38.000.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= \text{Biaya sewa excavator} + \text{Biaya sewa dump truck} \\ &= \text{Rp } 49.780.000,- + \text{Rp } 38.000.000,- \\ &= \text{Rp } 87.780.000,-\end{aligned}$$

5.7.2 Pekerjaan Galian Untuk Stockpile

Dengan total volume pekerjaan galian untuk urugan dibagi dengan kapasitas alat berat akan didapatkan waktu efisien dimana dapat dilihat pada hitungan dibawah ini:

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisien excavator} &= 49.028,5 \text{ m}^3 / (59.695 \times 2) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 410,658 \text{ jam} \\ &= 410,658 / 7 = 59 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisiensi dump truck} &= 49.028,5 \text{ m}^3 / (28.292 \times 5) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 346,589 \text{ jam} \\ &= 346,589 / 7 = 49,5 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jadi biaya pekerjaan galain untuk stockpile adalah :

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa excavator} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 2 \times 59 \times \text{Rp } 1.310.000,- \\ &= \text{Rp } 154.580.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa dump truck} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 5 \times 59 \times \text{Rp } 400.000,- \\ &= \text{Rp } 118.000.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= \text{Biaya sewa excavator} + \text{Biaya sewa dump truck} \\ &= \text{Rp } 154.580.000,- + \text{Rp } 118.000.000,- \\ &= \text{Rp } 272.580.000,-\end{aligned}$$

Jadi biaya pekerjaan galian untuk urugan dan stockpile adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pada alternatif III} &= \text{Total biaya galian untuk urugan} + \text{Total biaya} \\
 &\quad \text{galian untuk stockpile} \\
 &= \text{Rp } 87.780.000,- + \text{Rp } 272.580.000,- \\
 &= \text{Rp } 360.630.000,-
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah putaran } \textit{dump truck} \text{ untuk urugan} = \text{volume urugan} : \text{kapasitas } \textit{dump truck}$$

$$= 15.385 : 3,5$$

$$= 4396 \text{ (untuk 1 } \textit{dump truck})$$

$$= 4396 : 5 = 880 \text{ (untuk 5 } \textit{dump truck})$$

$$\text{Putaran 1 hari} = 880 : 16 = 55 \text{ putaran}$$

$$\text{Jumlah putaran } \textit{dump truck} \text{ untuk stockpile} = \text{volume urugan} : \text{kapasitas } \textit{dump truck}$$

$$= 49028,5 : 3,5$$

$$= 14008,2 \text{ (untuk 1 } \textit{dump truck})$$

$$= 14008,2 : 5 = 2802 \text{ (untuk 5 } \textit{dump truck})$$

$$\text{Putaran 1 hari} = 2802 : 50 = 57 \text{ putaran}$$

Tabel 5.4 Rekapitulasi biaya dan waktu alternatif kombinasi alat III

Jenis Pekerjaan	Volume (m ³)	Alat Berat (unit)	Waktu (hari)	Biaya (Rp.)
Galian Tanah untuk urugan	15.385	2 excavator 5 dump truck	19	Rp. 87.780.000,-
Galian Tanah untuk stockpile	49.028,5		59	Rp. 272.580.000,-
Total	64.413,5		78	Rp. 360.360.000,-

5.8 Alternatif Kombinasi Alat IV

Alternatif kombinasi alat ini menggunakan 2 *loader* dengan 4 *dump truck* dimana dilihat dari produksi alat berat dan jarak angkut pada pekerjaan ini.

Pada pekerjaan galian digunakan 2 *loader* dengan $Q = 2 \times 8,626 \text{ m}^3/\text{jam} = 17,252 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan 4 *dump truck* $Q = 4 \times 35,365 \text{ m}^3/\text{jam} = 141,46 \text{ m}^3/\text{jam}$. Dan untuk pekerjaan urugan digunakan 2 *loader* dengan $Q = 2 \times 6,90 \text{ m}^3/\text{jam} = 13,8 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan 4 *dump truck* $Q = 4 \times 28,292 \text{ m}^3/\text{jam} = 113,168 \text{ m}^3/\text{jam}$.

5.8.1 Pekerjaan Galian Untuk Urugan

Dengan total volume pekerjaan galian untuk urugan dibagi dengan kapasitas alat berat akan didapatkan waktu efisien dimana dapat dilihat pada hitungan dibawah ini:

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisien loader} &= 15.385 \text{ m}^3 / (2 \times 8,626) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 891,78 \text{ jam} \\ &= 891,78 / 7 = 127,39 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisiensi dump truck} &= 15.385 \text{ m}^3 / (28,292 \times 4) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 135,95 \text{ jam} \\ &= 135,95 \text{ jam} / 7 = 19,42 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jadi biaya pekerjaan galian untuk urugan adalah :

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa loader} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 2 \times 128 \times \text{Rp } 1.660.000,- \\ &= \text{Rp } 424.960.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa dump truck} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 4 \times 128 \times \text{Rp } 400.000,- \\ &= \text{Rp } 204.800.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= \text{Biaya sewa loader} + \text{Biaya sewa dump truck} \\ &= \text{Rp } 424.960.000,- + \text{Rp } 204.800.000,- \\ &= \text{Rp } 629.760.000,-\end{aligned}$$

5.8.2 Pekerjaan Galian Untuk Stockpile

Dengan total volume pekerjaan galian untuk urugan dibagi dengan kapasitas alat berat akan didapatkan waktu efisien dimana dapat dilihat pada hitungan dibawah ini:

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisien loader} &= 49.028,5 \text{ m}^3 / (8,626 \times 2) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 2841,90 \text{ jam} \\ &= 2841,90 / 7 = 406 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu efisiensi dump truck} &= 49.028,5 \text{ m}^3 / (28,292 \times 4) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 433,24 \text{ jam} \\ &= 433,24 / 7 = 62 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jadi biaya pekerjaan galain untuk stockpile adalah :

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa loader} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 2 \times 406 \times \text{Rp } 1.660.000,- \\ &= \text{Rp } 1.347.920.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya sewa dump truck} &= \text{jumlah alat} \times \text{waktu efisien} \times \text{biaya sewa alat perhari} \\ &= 4 \times 62 \times \text{Rp } 400.000,- \\ &= \text{Rp } 649.600.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= \text{Biaya sewa loader} + \text{Biaya sewa dump truck} \\ &= \text{Rp } 1.347.920.000,- + \text{Rp } 649.600.000,- \\ &= \text{Rp } 1.997.520.000,-\end{aligned}$$

Jadi biaya pekerjaan galian untuk urugan dan stockpile adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pada alternatif IV} &= \text{Total biaya galian untuk urugan} + \text{Total biaya galian untuk stockpile} \\
 &= \text{Rp } 629.760.000,- + \text{Rp } 1.997.520.000,- \\
 &= \text{Rp } 2.627.280.000,-
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah putaran } \textit{dump truck} \text{ untuk urugan} &= \text{volume urugan} : \text{kapasitas } \textit{dump truck} \\
 &= 15.385 : 3,5
 \end{aligned}$$

$$= 4396 \text{ (untuk 1 } \textit{dump truck})$$

$$= 4396 : 4 = 1099 \text{ (untuk 4 } \textit{dump truck})$$

Putaran 1 hari

$$= 1099 : 128 = 9 \text{ putaran}$$

$$\text{Jumlah putaran } \textit{dump truck} \text{ untuk stockpile} = \text{volume urugan} : \text{kapasitas } \textit{dump truck}$$

$$= 49028,5 : 3,5$$

$$= 14008,2 \text{ (untuk 1 } \textit{dump truck})$$

$$= 14008,2 : 4 = 3502,05 \text{ (untuk 4 } \textit{dump truck})$$

Putaran 1 hari

$$= 3502,05 : 406 = 9 \text{ putaran}$$

Tabel 5.4 Rekapitulasi biaya dan waktu alternatif kombinasi alat IV

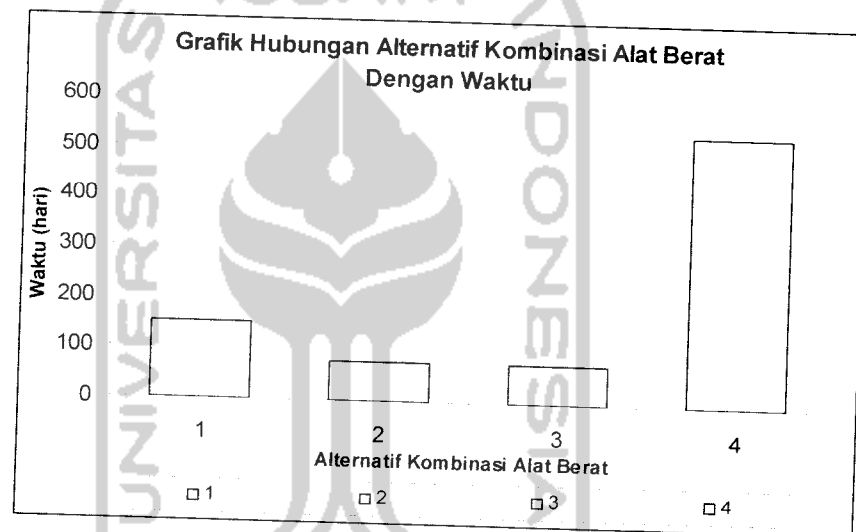
Jenis Pekerjaan	Volume (m ³)	Alat Berat (unit)	Waktu (hari)	Biaya (Rp.)
Galian Tanah untuk urugan	15.385	2 loader 4 dump truck	128	Rp. 629.760.000,-
Galian Tanah untuk stockpile	49.028,5		406	Rp.1.997.520 .000,-
Total	64.413,5		534	Rp. 2.627.280.000

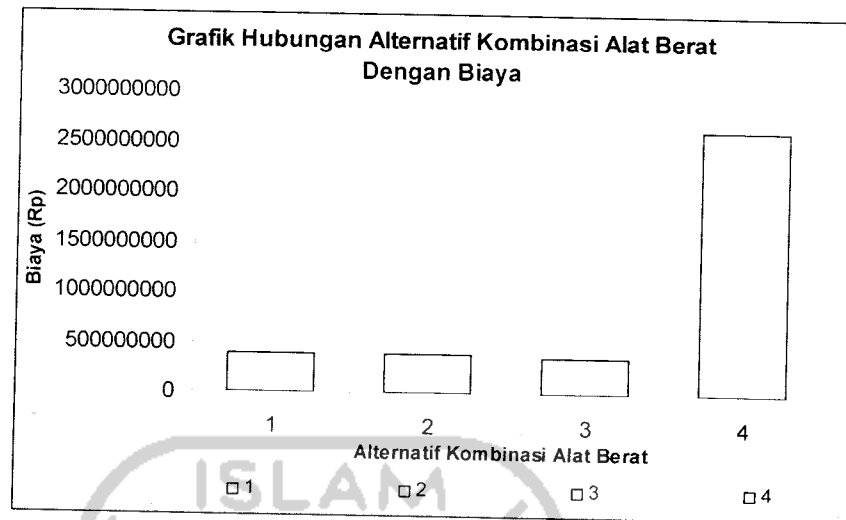
5.9 Pembahasan

Dari analisis alternatif kombinasi alat diatas, dapat diketahui berapa besarnya waktu dan biaya yang diperlukan untuk tiap-tiap alternatif kombinasi diatas. Dari analisis kombinasi alat diatas, bila disajikan dalam bentuk tabel pada Tabel 5.5 dan grafik pada Gambar 5.5 hubungan alternatif alat berat dengan waktu dan Gambar 5.6 hubungan alternatif alat berat dengan biaya.

Tabel 5.5 Rekapitulasi biaya dan waktu

Alternatif	Alat Berat (unit)	Waktu (hari)	Biaya (Rp)
Alternatif I	1 excavator 3 dump truk	152	Rp 386.540.000,-
Alternatif II	2 excavator 6 dump truk	78	Rp 391.560.000,-
Alternatif III	2 excavator 5 dump truk	78	Rp 360.360.000,-
Alternatif IV	2 loader 4 dump truk	534	Rp 2.627.280.000,-

**Gambar 5.5** Grafik Hubungan Alternatif Alat Berat Dengan Waktu



Gambar 5.6 Grafik Hubungan Alternatif Alat Berat Dengan Biaya

Dari kedua garfik diatas maka dapat terlihat perbedaan antara tiap-tiap alternatif kombinasi alat berat. Pada alternatif kombinasi alat I, untuk menyelesaikan pekerjaan galian, urugan dan stockpile dengan volume total $64.413,5 \text{ m}^3$, 15.385 m^3 dan $49.028,5 \text{ m}^3$. digunakan alat berat 1 unit *excavator* dan 3 unit *dump truck* dengan total waktu selama 152 hari. Dengan biaya sebesar Rp. 386.540.000,-

Pada alternatif kombinasi alat II, untuk menyelesaikan pekerjaan galian, urugan dan stockpile dengan volume total $64.413,5 \text{ m}^3$, 15.385 m^3 dan $49.028,5 \text{ m}^3$. digunakan alat berat 2 unit *excavator* dan 6 unit *dump truck* dengan total waktu selama 78 hari. Dengan biaya sebesar Rp. 391.560.000,-

Pada alternatif kombinasi alat III, untuk menyelesaikan pekerjaan galian, urugan dan stockpile dengan volume total $64.413,5 \text{ m}^3$, 15.385 m^3 dan $49.028,5 \text{ m}^3$. digunakan alat berat 2 unit *excavator* dan 5 unit *dump truck* dengan total waktu selama 78 hari. Dengan biaya sebesar Rp. 360.360.000,-

Pada Alternatif kombinasi alat IV, untuk menyelesaikan pekerjaan galian, urugan dan stockpile dengan volume total 64.413,5 m³, 15.385 m³ dan 49.028,5 m³. digunakan alat berat 2 unit *loader* dan 4 unit *dump truck* dengan total waktu selama 534 hari. Dengan biaya sebesar Rp. 2.627.280.000,-, peningkatan waktu dan biaya yang sangat signifikan dikarenakan waktu siklus loader yang sangat lama.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan akhir dari penelitian dan pengolahan data yang dilakukan sebagaimana telah dibahas dalam Bab V. Disamping itu, bab ini berisi saran-saran yang terkait dengan penelitian.

6.1 Kesimpulan

Hasil yang optimum dari alternatif kombinasi alat adalah dengan menggunakan 2 *Excavator* dan 5 *Dump Truck* dengan waktu 78 hari dan biaya sebesar Rp 360.360.000,-

6.2 Saran

Dari penelitian ini maka dapat disumbangkan saran sebagai berikut :

1. Selain dari aspek biaya dan waktu mendapatkan optimalisasi dengan penambahan alat berat perlu dicoba.
2. Penelitian dengan percepatan proyek konstruksi selain alat berat perlu dicoba, pada proyek yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Tubagus Haedar, 1992. **Prinsip-prinsip Networking**, Gramedia, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Kodya Bukittinggi, 2004. **Daftar Harga Satuan Upah Tertinggi di Kodya Bukittinggi**, Depertemen Pekerjaan Umum, Sumatera Barat.
- Dipohusodo, Istimawan, 1996. **Manajemen Proyek dan Konstruksi (edisi ke 2)**, Kanisius, Yogyakarta.
- Febriyanti, Surya dan Yuni Arvesyanti Darmat, 2001. **Studi Komperasi Biaya Alat Berat jam Operasional Normal dan Lembur Pada Pekerjaan Galian Tanah**, Tugas Akhir Strata 1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Indriyatma, Bayu dan Iwan Drastyanto, 2005. **Analisis Manajemen Alat Berat Pada Pekerjaam Persiapan Proyek Stadion Sleman**, Tugas Akhir Strata 1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- KBK Manajemen Konstruksi, 2001. **Manajemen Konstruksi**, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Kusumawanto, Sandi dan Madiyanto, 2003. **Analisis Crash Program Pada Proyek Pembangunan Gedung Regiterasi Universitas Islam Indonesia**, Tugas Akhir Strata 1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

- Jusup, Al Haryono, 1999. **Dasar-Dasar Akuntansi (edisi ke 5)**, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Rochmanhadi, 1982. **Alat-alat Berat dan Penggunaannya**, Depertemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Triwiastuti dan Rizki Sari, 2004. **Tinjauan Terhadap Kinerja Biaya dan Waktu Menggunakan Crash Program denagn Penambahan Tenaga Kerja**, Tugas Akhir Strata 1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Taufik dan Supradin, 2004. **Analisis Anggaran Biaya dan Waktu untuk Proyek Peningkatan Jalan Menggunakan Metode Time-Cost dan Trade-Off**, Tugas Akhir Strata 1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.



Lampiran I

Kartu Peserta Tugas Akhir



UNTUK DOSEN

KARTU PRESENSI KONSULTASI **TUGAS AKHIR MAHASISWA**

PERIODE KE : II (Des 05 - Mei 06)

Berlaku Sampai Akhir Mei 2006

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	OLCYE HERDIAN SANDRA	01 511 298	Teknik Sipil
2.			Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

Tinjauan Terhadap Kinerja Biaya Dan Waktu Pada Pekerjaan Out And Fill Dengan Penambahan Alat Berat

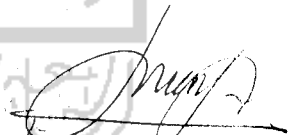
Dosen Pembimbing I : Zaenal Arifin,ST,MT

Dosen Pembimbing II : Zaenal Arifin,ST,MT

Foto
4 x 6



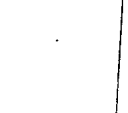
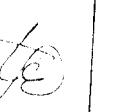
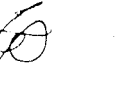
Jogjakarta , 22-Dec-05
a.n. Dekan


Ir.H.Munadhir, MS

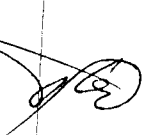
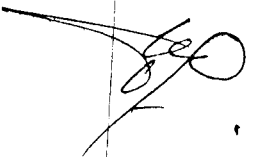
Catatan :

1. Seminar : _____
- 2.Sidang : _____
- 3.Pendadaran : _____

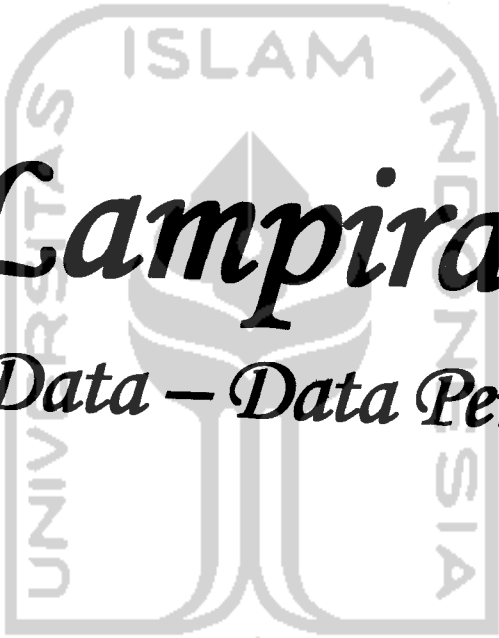
CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	KONSULTASI KE :	TANDA TANGAN
1	21/01 '06	<p>Detail : tugas & tugas pemb. akhir</p> <p>Analisis & desain</p> <p>Tugas & desain dari 1/2 konsep proyek</p>	
2	15/02 '06	<p>Revisi 1/2 konsep</p> <p>Costing proses</p>	
13	21/02 '06	<p>RAB & H/High</p> <p>Cost trade off</p>	
	22/2 '06	<p>Grup & Cost least Analysis</p> <p>Cost Trade-off</p> <p>Laporan & gambar & desain proposal</p>	
	23/5 '06	<p>Simulasi</p> <p>EXCERPT U.T.</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p> <p>81</p> <p>82</p> <p>83</p> <p>84</p> <p>85</p> <p>86</p> <p>87</p> <p>88</p> <p>89</p> <p>90</p> <p>91</p> <p>92</p> <p>93</p> <p>94</p> <p>95</p> <p>96</p> <p>97</p> <p>98</p> <p>99</p> <p>100</p>	
	24/5 '06	<p>Hasil & desain & gambar</p> <p>Desain & gambar & desain & gambar</p>	
	07/6 '06	<p>Hasil & desain & gambar</p> <p>Desain & gambar & desain & gambar</p>	
	08/6 '06	<p>Hasil & desain & gambar</p> <p>Desain & gambar & desain & gambar</p>	
	09/6 '06	<p>Hasil & desain & gambar</p> <p>Desain & gambar & desain & gambar</p>	
	10/6 '06	<p>Hasil & desain & gambar</p> <p>Desain & gambar & desain & gambar</p>	
	11/6 '06	<p>Hasil & desain & gambar</p> <p>Desain & gambar & desain & gambar</p>	
	12/6 '06	<p>Hasil & desain & gambar</p> <p>Desain & gambar & desain & gambar</p>	

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
	07/8 '06	Fokus penelitian kopy pd Alat Berat dan Alat Gali → Optimalisasi & Rupa Skala → Program Komputer	
	28/11 '06	Proble - dari Korda Bahan kerja yg di gunakan	
	29/11 '06	Dagut dari Sog TA	





Lampiran II

Data – Data Penelitian

الجامعة الإسلامية
الاندونيسية

DATA PERALATAN PERUSAHAAN

NO	JENIS PERALATAN/PELUKUKAIPAN	JUMLAH	KAPASITAS/OUTPUT PADA SAAT INI	MILIK / MODEL	TALUN PI MUDAAN	KONDISI (BAIK/RUSAK)	LOKASI SEKARANG	BUKTI KEPEMILIKAN
1	Asphalt Mixing Plant	1	50 Ton/jam	OSAKA	2003	Baik	Rao-Pasaman	MS
2	Stone Crusher	1	60-70 TPH/jam	EX CHINA	2003	Baik	Rao-Pasaman	MS
3	Genset	1	350 KVA	KOMATSU	2003	Baik	Rao-Pasaman	MS
4	Genset	1	350 KVA	CATERPILAR	2003	Baik	Rao-Pasaman	MS
5	Genset	2	23 PK	YANMAR	1999	Baik	Padang	MS
6	Genset	1	2500 Watt	HONDA	1999	Baik	Padang	MS
7	Asphalt Finisher	1	4 Ton blade	TANAKA	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
8	Tandem Roller	1	8-10 Ton	BOMAG	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
9	Pneumatic Tire Roller	1	12 Ton	BOMAG	2003	Baik	Rao-Pasaman	MS
10	Bulldozer	4	D 6	KOMATSU	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
11	Excavator	1	120 m ³	CATERPILAR	2003	Baik	Rao-Pasaman	MS
12	Wheel Loader	2	120 m ³	CATERPILAR	2003	Baik	Rao-Pasaman	MS
13	Backhoe Loader	1	0.5-1.1 m ³	JOHN DEERE	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
14	Motor Grader	1	110 HP	CATERPILAR	2003	Baik	Rao-Pasaman	MS
15	Baby Roller	1	1 Ton	BOMAG	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
16	Three Wheel Loader	1	8-10 Ton	BOMAG	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
17	Three Wheel Loader	1	8 Ton	SAKAI	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
18	Vibro Roller	1	8 Ton	DYNA PAC	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
19	Mesin Waller	1	16 Ton	BEAD FORD	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
20	Mesin Waller	1	10 Ton	BOCH	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
21	Mesin Waller	1	16 Ton	SAKAI	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
22	Asphalt Sprayer	1	1000 liter	SAKAI	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
23	Water Tank Truck	1	5000 liter	ISUZU	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
24	Compressor	1	2100 BSI	BOMAG	2002	Baik	Rao-Pasaman	MS
25	Dump Truck	2	8 Ton	COULTER	1996	Baik	Rao-Pasaman	MS
26	Concrete Mixer	2	1000 liter	WIRGEL	1998	Baik	Rao-Pasaman	MS
27	Vibrator Plate Lampet	2	15 HP	MEKASA	1989	Baik	Rao-Pasaman	MS
28	Water Pump	1	4"	HONDA	1992	Baik	Rao-Pasaman	MS
29	Concrete Vibrator	2		MEKASA	1989	Baik	Rao-Pasaman	MS

Padang 15 April 2004

PT. BARETTAMUDA PRATAMA



JADWAL PENDATANGAN PERALATAN

No.	Uraian	Bulan					Keterangan
		APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	
1	Dump Truck						
2	Kijang Pick Up						
3	Theodolite						
4	Scaffolding						
5	Lift						
6	Mesin Las						
7	Mesin Potong Besi						
8	Mesin Potong Kaca						
9	Kalrol						

Padang, 15 April 2004

PT. BARETTAMUDA PRATAMA



H. HARIADI, BE
Direktur Utama

**REKAPITULASI TAHAP I (SATU)
RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)
ADDENDUM KONTRAK KE - I**

URAIAN		KONTRAK AWAL	REVISI DESAIN
A PEKERJAAN SIPIL			
I PEKERJAAN SITE & TANAH	Rp	189.364.585 84	Rp 361.383 010 73
B PEKERJAAN STRUKTUR			
II PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI SATU	Rp	2.097.806.868 00	Rp 1.355.873.119 80
III PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI DUA	Rp	1.023.491.171 00	Rp 1.135.029.906 00
IV PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI TIGA	Rp	484.717.207 00	Rp 1.875.760.788 83
C PEKERJAAN ARSITEKTUR			
V PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI SATU	Rp	474.420.587 00	Rp 210.954.994 48
VI PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI DUA	Rp	627.174.024 50	Rp 358.134.952 00
VII PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI TIGA	Rp	764.739.277 50	Rp 750.581.009 00
D PEKERJAAN MEKANIKAL			
VIII PEKERJAAN MEKANIKAL LANTAI SATU	Rp	182.915.760 00	Rp 41.051.250 00
IX PEKERJAAN MEKANIKAL LANTAI DUA	Rp	51.007.150 00	Rp 12.414.000 00
X PEKERJAAN MEKANIKAL LANTAI TIGA	Rp	57.097.000 00	Rp 5.110.000 00
E PEKERJAAN ELEKTRIKAL			
XI PEKERJAAN ELEKTRIKAL LANTAI SATU	Rp	0 00	Rp 0 00
XII PEKERJAAN ELEKTRIKAL LANTAI DUA	Rp	0 00	Rp 0 00
XIII PEKERJAAN ELEKTRIKAL LANTAI TIGA	Rp	34.050.000 00	Rp 0 00
JUMLAH	Rp	5.900.923.640 84	Rp 5.900.923.640 85
PPN 10 %	Rp	590.652.364 08	Rp 590.652.364 08
TOTAL	Rp	6.497.616.004 92	Rp 6.497.616.004 93
DIBULATKAN	Rp	6.497.616 000 00	Rp 6.497.616.000 00

TERBILANG :

**ENAM MILYAR EMPAT RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH JUTA ENAM RATUS ENAM BELAS
RIBU RUPIAH**

Disetujui Oleh :

PT. BARETTAMUDA PRATAMA



H. Harladi, BE
Direktur Utama

Diketahui Oleh :

M. WALIKOTA BUKITTINGGI
Kepala Bagian Pembangunan

Harman, SE
NIP. 410006140

Bukittinggi, 02 Juni 2003

Disetujui Oleh :

PIMPINAN KEGIATAN

[Signature]
Aguslag, BE
NIP. 410605822

Diketahui Oleh :

**KEPALA DINAS PEKERJAAN UMUM
KOTA BUKITTINGGI**



Aguslag, BE
NIP. 410605822

ADDENDUM KONTRAK KE - I

KEGIATAN
PEKERJAAN
LOKASI
PELAKSANA

: BELANJA MODAL KOTA BUKITTINGGI T.A 2003
: PEMBANGUNAN GEDUNG BARU KANTOR WALIKOTA BUKITTINGGI
: GULAI BANCAH - BUKITTINGGI
: PT. BARETTAMUDA PRATAMA

pada hari ini, SENIN tanggal DUA bulan JUNI tahun DUA RIBU TIGA, Para yang bertanda tangan di bawah ini telah melakukan perhitungan kontrak addendum yang hasilnya sebagai berikut :

NO	URAIAN PEKERJAAN	STW	HARGA SATUAN (Rp)	MENURUT KONTRAK		REVISI DESAIN	
				VOLUME	JUMLAH HARGA (Rp)	VOLUME	JUMLAH HARGA (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8
A. PEKERJAAN SIPIL							
I. PEKERJAAN SITE & TANAH							
1.	Pekerjaan Permulaan :						
	a. Pemberehan lapangan	M3	1.000.000	15.000,00	15.000.000	15.000,00	15.000.000
	b. Pemasangan Borepilot	M	2.000.000	1.000,00	2.000.000	1.000,00	2.000.000
					17.000.000,00		17.000.000,00
2.	Pekerjaan Tanah :						
	a. Galian tanah pondasi & ring	M3	1.000.000	15.000,00	15.000.000	15.000,00	15.000.000
	b. Urugan kembali	M3	1.000.000	15.000,00	15.000.000	15.000,00	15.000.000
	c. Urugan Tanah (Pembesian & pondasi)	M3	1.000.000	15.000,00	15.000.000	15.000,00	15.000.000
	d. Urugan tanah di ataskan pondasi & pondasi	M3	1.000.000	15.000,00	15.000.000	15.000,00	15.000.000
	e. Urugan Tanah (Lokasi pondasi)	M3	1.000.000	15.000,00	15.000.000	15.000,00	15.000.000
	f. Urugan Tanah bawah lantai	M3	1.000.000	15.000,00	15.000.000	15.000,00	15.000.000
	g. Pembuangan sisa galian	M3	1.000.000	15.000,00	15.000.000	15.000,00	15.000.000
	h. Pemasangan ambirayon	M	1.000.000	15.000,00	15.000.000	15.000,00	15.000.000
					160.000.000,00		160.000.000,00
					160.655.265,64		160.655.265,64
					168.364.585,84		168.364.585,84
							361.363.010,7
B. PEKERJAAN STRUKTUR							
II. PEK STRUKTUR LANTAI SATU							
3.	Pekerjaan Pondasi :						
	a. Pasangan aanstampang pondasi	M3	100.000.000	30.40	3.040.000,00		0,00
	b. Pasangan pondasi batu kali 1 Pc 4 Pc	M3	200.000.000	70.25	14.050.000,00		0,00
	c. Pas. Lantai kerja pondasi plat setempat 1:3:6	M3	3.000.000	27.60	8.280.000,00		0,00
	d. Pasangan pondasi plat setempat K. 225	M3	3.271.930,00	115.60	3.781.930,00		0,00
	e. Pasangan lantai kerja sloof 1Pc 3Pc 5Pc	M3	300.000.000	32.50	9.900.000,00		0,00
	f. Pasangan beton sloof K. 225	M3	1.000.000.000	34.10	34.100.000,00		0,00
	g. Urugan pasir (1 = 10 cm)	M3	1.000.000				0,00
	h. Lantai kerja 1 = 5 cm	M3	1.000.000				0,00
	i. Pondasi kumudun dia 1.00 M (1Pc)	M3	1.000.000				1.000.000,00
	j. Pondasi kumudun dia 0.60 M (1Pc)	M3	1.000.000				5.000.000,00
	k. Poer P1	M3	1.000.000	74.00	74.000.000,00		343.241.600,00
	l. Poer P2	M3	1.000.000	49.00	49.000.000,00		182.059.500,00
	m. Poer Gabungan	M3	1.000.000	48.90	48.900.000,00		61.665.120,00
	n. Beton sloof TB 1 300x400	M3	1.000.000	32.50	32.500.000,00		29.574.000,00
	o. Beton sloof TB 2 400x600	M3	1.000.000	29.60	29.600.000,00		12.393.400,00
	p. Balok sloof 300x400 (tutupkan dengan)	M3	1.000.000	103.00	103.000.000,00		235.151.694,00
	q. Pondasi batu kali uk. 600x600	M3	1.000.000	17.90	17.900.000,00		40.084.520,00
	r. Umpak batu kali (P-3)	M3	1.000.000	16.24	16.240.000,00		41.795.136,00
	s. Pasangan batu kali dinding penahan	M3	1.000.000	43.15	43.150.000,00		27.274.320,00
	t. Plat Beton dinding penahan tanah	M3	1.000.000	7.36	7.360.000,00		2.160.864,00
					0,00		111.975.796,80
					0,00		664.508,00
					203.814.737,00		1.102.592.776,80
Pekerjaan Beton Struktur Lantai Satu							
	a. Pasangan kolom K. 300	M3	1.000.000	129.40	129.400.000,00		0,00
	b. Pasangan balok K. 300	M3	1.000.000	10.10	10.100.000,00		0,00
	c. Pasangan balok anak K. 300	M3	1.000.000	11.00	11.000.000,00		0,00
	d. Pasangan beton tumpuan K. 300	M3	1.000.000	11.14	11.140.000,00		0,00
	e. Pasangan plat lantai K. 300	M3	1.000.000	25.112	25.112.000,00		0,00
	f. Pasangan pondasi tumpuan K. 300	M3	1.000.000	25.00	25.000.000,00		0,00
	g. Pasangan beton tumpuan K. 300	M3	1.000.000	11.24	11.240.000,00		0,00
	h. Kolom beton uk. 300x300	M3	1.000.000	11.53	11.530.000,00		0,00
	i. Kolom beton uk. 300x300	M3	1.000.000				0,00
	j. Kolom beton uk. 300x300	M3	1.000.000				28.833.760,00
	k. Kolom beton uk. 300x300	M3	1.000.000				21.875.612,00
	l. Kolom beton uk. 300x300	M3	1.000.000				1.110.740,00
	m. Kolom beton uk. 300x300	M3	1.000.000				92.810.622,00
	n. Kolom beton uk. 300x300	M3	1.000.000				11.839.300,00
	o. Kolom beton uk. 300x300	M3	1.000.000				17.589.540,00
							12.163.800,00
							13.851.960,00
					1.091.252.151,00		253.280.343,00
					2.037.840.882,00		1.355.873.118,80

1	2	3	4	5	6	7	8
III. PEK. STRUKTUR LANTAI DUA							
Pekerjaan Beton Struktur Lantai Dua :							
a. Pasangan kolom K 225	M3	1,178,900.00	195.01	178,457,283.00			0.00
b. Pasangan balok K 225	M3	2,014,000.00	118.52	238,699,280.00			0.00
c. Pasangan balok anak K 225	M3	2,431,400.00	5.98	14,539,772.00			0.00
d. Pasangan beton tislank K 225	M3	2,332,800.00	14.50	33,912,600.00			0.00
e. Plat gop/talang K 225	M3	2,437,700.00	15.72	38,320,644.00			0.00
f. Pasangan plat lantai tiga K 225	M3	2,437,700.00	170.06	414,565,262.00			0.00
g. Pasangan beton tangga K 225	M3	2,639,400.00	19.87	52,444,878.00			0.00
h. Kolom beton uk. 300 x 600 (K1)	M3	3,052,200.00		0.00	21.89	66,812,638.00	0.00
i. Kolom beton uk. 300 x 300 (K2)	M3	1,997,300.00		0.00	7.52	29,307,898.00	0.00
j. Kolom beton uk. 300 x 300 (K3)	M3	2,615,500.00		0.00	1.37	3,598,305.00	0.00
k. Kolom beton uk. dia. 600 (K4)	M3	2,421,700.00		0.00	34.40	83,306,480.00	0.00
l. Kolom beton uk. 150 x 600 (K5)	M3	4,654,800.00		0.00	2.05	9,542,340.00	0.00
m. Kolom beton uk. 350 x 350 (K6)	M3	4,072,200.00		0.00	3.72	14,962,584.00	0.00
n. Kolom beton uk. dia. 600 (K7)	M3	2,548,200.00		0.00	4.30	10,957,280.00	0.00
o. Kolom beton uk. dia. 300 (K8)	M3	4,016,400.00		0.00	3.22	13,029,408.00	0.00
p. Beton tul. Balok uk. 300 x 600	M3	2,413,800.00		0.00	159.57	385,170,066.00	0.00
q. Beton tul. Balok uk. 200 x 600	M3	2,010,200.00		0.00	27.03	54,878,308.00	0.00
r. Beton tul. Balok uk. 300 x 720	M3	1,645,300.00		0.00	5.10	9,869,454.00	0.00
s. Beton tul. Balok uk. 300 x 300	M3	1,000,500.00		0.00	11.88	26,248,080.00	0.00
t. Tangga beton	M3	2,542,000.00		0.00	23.80	60,513,880.00	0.00
u. Plat lantai beton 12 cm	M3	1,047,100.00		0.00	186.79	367,434,609.00	0.00
				970,529,719.00		1,135,629,906.00	
Pekerjaan Kuda-Kuda Baja							
a. Kuda-kuda baja profil H 150 x 64.7	Kg	1,100.00	2,195.00	14,940,400.00			0.00
b. Kuda-kuda baja profil H 175 x 64.7	Kg	1,100.00	1,357.50	9,231,000.00			0.00
c. Plat simpul baja tebal 8 mm	Kg	6,300.00	7.21	49,028.00			0.00
d. Plat landasan baja tebal 10 mm	Kg	6,000.00	56.68	360,424.00			0.00
e. Gording baja profil Kanal kal 125.50.20	Kg	6,000.00	3,314.35	22,537,930.00			0.00
f. Tupai-tupai baja profil L 50.50.9	Kg	6,000.00	257.65	1,752,020.00			0.00
g. Baut mur diameter 17 mm	Bh	17,500.00	24.00	420,000.00			0.00
h. Baut angkor diameter 22 mm	Bh	21,500.00	144.00	3,240,000.00			0.00
				62,561,462.00		0.00	
				1,023,421,171.00		1,135,629,906.00	
IV. PEK. STRUKTUR LANTAI TIGA							
Pekerjaan Beton Struktur Lantai Tiga :							
a. Pasangan kolom K 225	M3	1,178,900.00	80.24	151,501,144.00			0.00
b. Pasangan balok K 225	M3	2,017,300.00	61.53	124,749,709.00			0.00
c. Pasangan balok anak K 225	M3	2,447,300.00	1.73	4,233,829.00			0.00
d. Pasangan plat lantai tiga dengan talang K 225	M3	2,416,100.00	10.55	40,722,666.00			0.00
e. Pasangan plat tangga pen. basur K 225	M3	2,001,000.00	6.63	16,119,634.00			0.00
f. Pasangan plat tislank pen. basur K 225	M3	2,156,100.00	2.83	6,677,305.00			0.00
g. Kolom beton uk. 300 x 600 (K1)	M3	3,014,000.00		0.00	21.89	65,976,450.00	0.00
h. Kolom beton uk. 300 x 300 (K2)	M3	2,413,800.00		0.00	2.05	7,829,975.00	0.00
i. Kolom beton uk. dia. 600 (K4)	M3	2,421,700.00		0.00	23.67	57,315,775.00	0.00
j. Kolom beton uk. dia. 300 (K8)	M3	2,122,400.00		0.00	4.29	10,421,050.00	0.00
k. Kolom beton uk. dia. 300 (K8)	M3	1,026,800.00		0.00	2.22	12,643,662.00	0.00
l. Beton tul. Balok 300 x 600	M3	2,107,300.00		0.00	143.23	359,134,902.00	0.00
m. Beton tul. Balok 200 x 600	M3	2,108,900.00		0.00	19.59	42,095,852.00	0.00
n. Beton tul. Balok 300 x 400	M3	3,012,900.00		0.00	5.26	15,913,392.00	0.00
o. Beton tul. Balok 300 x 300	M3	2,450,100.00		0.00	8.52	21,119,862.00	0.00
p. Beton tul. Balok 100 x 300	M3	1,100,200.00		0.00	1.35	4,258,270.00	0.00
q. Tangga beton	M3	2,057,800.00		0.00	17.71	42,287,938.00	0.00
r. Plat lantai beton 12 cm	M3	2,038,700.00		0.00	214.85	446,469,702.00	0.00
				106,634,427.00		1,085,474,840.00	
Pekerjaan Kuda-Kuda Baja							
a. Kuda-kuda baja profil H 150 x 64.7	Kg	1,100.00	2,195.00	14,940,400.00			0.00
b. Plat simpul baja tebal 8 mm	Kg	6,300.00	7.21	49,028.00			0.00
c. Plat landasan baja tebal 10 mm	Kg	6,000.00	56.68	360,424.00			0.00
d. Gording baja profil Kanal kal 125.50.20	Kg	6,000.00	3,314.35	22,537,930.00			0.00
e. Tupai-tupai baja profil L 50.50.9	Kg	6,000.00	257.65	1,752,020.00			0.00
f. Baut mur diameter 17 mm	Bh	17,500.00	24.00	420,000.00			0.00
g. Baut angkor diameter 22 mm	Bh	21,500.00	144.00	3,240,000.00			0.00
h. Sker angin yang sesuai dengan ketentuan	Kg	1,000.00	1.00	1,000.00			0.00
				4,764,800.00		0.00	
				106,634,427.00		0.00	
				1,085,474,840.00		1,085,474,840.00	
Pekerjaan Struktur Ring Baja							
a. Beton tul. Balok 300 x 600	M3	2,107,300.00		0.00		1,111,150.00	0.00
b. Beton tul. Balok 300 x 400	M3	3,012,900.00		0.00		2,141,160.00	0.00
c. Beton tul. Balok 100 x 300	M3	1,100,200.00		0.00		97,736,668.00	0.00
d. Beton tul. Balok 250 x 400	M3	3,119,900.00		0.00		5,778,866.00	0.00
e. Beton tul. Balok 250 x 750	M3	3,263,200.00		0.00		17,125,860.00	0.00
f. Plat Lantai Beton 12 cm	M3	2,038,700.00		0.00		22,795,475.63	0.00
						34,126,423.00	
						238,879,110.83	

	1	2	3	4	5	6	7	8
10	Pekerjaan Struktur Rangka Atap							
a.	Kuda-kuda Baja WF 150.75.5.7	kg	6.900.00					
b.	Gording Lip Channel 100.50.20.3.2	kg	6.800.00			0.00	21,710.84	147,632,352.0
c.	Baja Siku L. 60.60.6	kg	6.800.00			0.00	21,239.90	144,431,320.0
d.	Plat Landas t = 10 cm	kg	6.800.00			0.00	1,397.44	9,502,592.0
e.	Plat Simpul t = 8 cm	kg	6.800.00			0.00	906.42	6,163,658.0
f.	Baut Mur dia. 17 mm	kg	17,500.00			0.00	419.76	2,854,358.0
g.	Angkur baut dia. 22 mm	kg	22,500.00			0.00	464.00	8,120,000.0
h.	Skor angin	kg	9,000.00			0.00	464.00	10,440,000.0
i.	Besi siku L. 60.60.6 dudukan gording	kg	5,800.00			0.00	2,024.00	18,192,000.0
j.	baut mur dia. 10 mm pig. 20 mm gording	kg	2,000.00			0.00	475.75	2,759,350.0
						0.00	1,755.60	3,511,200.0
								351,606,838.0
								1,675,780,788.8
	C. PEKERJAAN ARSITEKTUR							
	V. PEK. ARSITEKTUR LANTAI SATU							
9	Pekerjaan Beton Praktis :							
a.	Pasangan sloof 15/20	M3	2,009,330.00	5.05	10,141,915.00			0.00
b.	Pasangan kolom praktis 13/13	M3	2,916,700.00	5.28	15,400,176.00			0.00
c.	Pasangan kolom ornamen	M3	1,342,000.00	5.78	7,729,920.00	4.06	11,841,802.00	0.00
d.	Pasangan balok plat ornamen	M3	1,342,000.00	4.32	5,797,440.00			0.00
e.	Pasangan rangkai beton praktis 13/20	M3	2,916,700.00	1.05	4,841,722.00			0.00
f.	Pasangan beton	M3	1,342,000.00	4.24	5,689,280.00	1.06	4,841,722.00	0.00
g.	Pasangan tangga pinal baja	m	1,342,000.00	2.00	2,684,000.00			0.00
h.	Pasangan asfaltegrit plat dag diameter 4"	m	1,342,000.00	1.00	1,342,000.00			0.00
					16,400,873.00	50.00	1,750,000.00	18,433,524.00
10	Pekerjaan Dinding							
a.	Pasangan dinding batu bata 1 : 2	M3	4,812,000.00	15.82	76,111,360.00			12,264,480.00
b.	Pasangan tangga batu bata 1 : 2	M3	4,812,000.00	15.82	76,111,360.00		27.92	7,279,692.00
c.	Pasangan dinding batu bata 1 : 4	M3	980,700.00	128.89	126,300,000.00		16.59	58,631,871.00
d.	Pasangan kusen kayu	M3	13,333,000.00	4.36	58,130,880.00		151.23	2,280,940.00
e.	Pasangan angker kusen	M3	4,000.00	204.00	816,000.00		1.18	1,312,000.00
f.	Menie kusen	M3	4,333,000.00	47.40	205,484,400.00		328.00	130,290.00
g.	Pasangan dinding partisi gypsum rangka baja	M2						0.00
h.	Pasangan reling tangga stainless	M					30.30	0.00
					92,597,179.00			81,899,253.00
11	Pekerjaan Loteng							
a.	Pasangan loteng gypsum tbi 9 mm rangka baja	M2						0.00
b.	Pasangan loteng keramik tbi 6 mm rangka baja	M2						0.00
c.	Pasangan loteng panelux rangka baja	M2						0.00
d.	Pasangan les loteng gypsum 10 x 10	M						0.00
e.	Pasangan les loteng gypsum 5 x 5	M						0.00
f.	Pasangan les loteng kayu 5 x 5	M						0.00
								0.00
	Pekerjaan Plesteran							
a.	Plesteran 1 : 2	M2	19,120,000.00	10.74	205,380,800.00			13,129,690.00
b.	Plesteran 1 : 4	M2	19,120,000.00	2.11	40,343,200.00			44,399,187.49
c.	Alurkang beton	M	19,120,000.00	2.11	40,343,200.00			0.00
d.	Pasangan lapis batu pualat tanang	M2	19,120,000.00	11.40	217,988,000.00			0.00
e.	Profil kolom bulat	M	200,000.00	15.00	3,000,000.00			0.00
f.	Pas. Batu pelindungan kolom bulat luar	M2	123,300.00	22.61	2,787,813.00			0.00
g.	Lapis plat stainless kolom bulat	M2	123,300.00	22.61	2,787,813.00			0.00
h.	Profil kolom entrance samping kiri / kanan	M	1,250,000.00	12.00	15,000,000.00			0.00
i.	Pas. Batu pelindungan kolom entrance samping	M2	123,300.00	12.00	1,479,600.00			0.00
j.	Profil kolom samping kiri / kanan	M	1,000,000.00	12.00	12,000,000.00			0.00
k.	Profil lisplank	M	195,000.00	12.00	2,340,000.00			0.00
l.	Profil dibawah kusen jendela	M	195,000.00	12.00	2,340,000.00			0.00
m.	Profil keliling lubang ventilasi 15 x 40	M	195,000.00	12.00	2,340,000.00			0.00
n.	Pas keramik dinding KM / WC 20 x 25	M2	125,000.00	45.00	5,625,000.00			0.00
o.	Pas. keramik kusen beton motif grand	M2	93,300.00	45.00	4,198,500.00			0.00
					211,609,045.00			92,671,537.49
	Pekerjaan Lantai							
a.	Urugan tanah dibawah lantai	M3	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00
b.	Urugan pasir dibawah lantai	M3	20,000.00	1.00	20,000.00			0.00
c.	Cor beton tumpek 1 : 3 - 5 tebal 7 cm	M3	20,000.00	1.00	20,000.00			0.00
d.	Cor beton car port entrance 1 : 2	M3	20,000.00	1.00	20,000.00			0.00
e.	Pasangan batu sampul kamar tidur 30 x 40 mm	M2	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00
f.	Pasangan keramik granit lobby dan selasar	M2	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00
g.	Blaya motif lantai lobby & entrance samping	M2	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00
h.	Pasangan keramik ruangan kerja	M2	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00
i.	Pasangan keramik motif kulit jeruk WC / KM	M2	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00
j.	Pas. keramik stop nosing granit teg masuk	M2	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00
k.	Pas. keramik stop nosing granit tangga naik	M2	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00
l.	Pasangan keramik granit burdes	M2	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00
m.	Pek plat aluminium 2 det catem tebal 0.5 mm	M	12,000.00	1.00	12,000.00			0.00

				6	7	8
Pekerjaan Pintu / Jendela						
a. Kozen aluminium powder coating 3"	M			0.00		0.00
b. Pintu swing kaca rangka al. powder coating	Unit			0.00		0.00
c. Jendela kaca rangka al. powder coating	Unit			0.00		0.00
d. Pasangan kaca reyben tebal 5 mm	M2			0.00		0.00
e. Pasangan kaca boning tebal 5 mm	M2			0.00		0.00
f. Rangka cartain wall lengkung powder coating	M			0.00		0.00
g. Pasangan Kaca s'opsol lengkung tebal 8 mm	M2			0.00		0.00
h. Pasangan kaca s'opsol datar tebal 5 mm	M2			0.00		0.00
i. Pasangan pintu fremless tebal 12 mm paxlr ctg	Unit			0.00		0.00
j. Pasangan pintu panil borneo open ex pabrik	M2			0.00		0.00
k. Pas. jendela kaca rangka kayu open ex pabrik	M2			0.00		0.00
l. Pasangan pintu fibreglaes lengkap	Unit			0.00		0.00
m. Pas. meja corter marmar reception	Unit			0.00		0.00
Pekerjaan Pengantung / Pengunci						
a. Pasangan Kunci tanam 2 x puter merk geze	Bh			0.00		0.00
b. Pasangan Grendel tanam merk geze	Bh			0.00		0.00
c. Pasangan engsel pintu 4" merk geze	Bh			0.00		0.00
d. Pasangan engsel jendela 3" merk geze	Bh			0.00		0.00
e. Pasangan grendel Jendela merk geze	Bh			0.00		0.00
f. Pasangan hak angin merk geze	Bh			0.00		0.00
g. Pasangan hanverten merk geze	Bh			0.00		0.00
h. Pasangan door closer merk geze	Bh			0.00		0.00
i. Pasangan door stopper merk geze	Bh			0.00		0.00
Pekerjaan Cat						
a. Mengecat dinding / tembok luar (dannerly)	M2			0.00		0.00
b. Mengecat dinding / tembok dalam (dannerly)	M2			0.00		0.00
c. Mengecat kayu dengan imara	M2			0.00		0.00
d. Mengecat lot'eng (dannerly)	M2			0.00		0.00
e. Mengecat les profil kayu dengan cat putih	M2			0.00		0.00
Pekerjaan Halaman						
a. Pas. Saluran keliling gedung	M	50,000.00	308.50	15,425,000.00		0.00
b. Pas. Bek kontrol	Bh	130,000.00	0.00	1,040,000.00		0.00
c. Rabel beton keliling gedung	M2	15,000.00	307.75	5,816,250.00		0.00
d. Saluran bawah lantai PVC dia 6"	M	55,000.00	72.00	3,960,000.00		0.00
e. Pas. Batu sungai tanang j'n entran samping	M2	85,000.00	84.00	7,165,200.00		0.00
f. Pas. Batu sungai tanang entrance belakang	M2			0.00		0.00
g. Pas. Saluran keliling pekerjaan	M			0.00		0.00
h. Pas. Duiker plat beton bertulang tbi 15 cm	M			0.00		0.00
i. Tanam rumput lempeng	M2			0.00		0.00
				33,406,450.00		0.00
				474,420,507.00		210,934,894.49
VI. PEK. ARSITEKTUR LANTAI DUA						
Pekerjaan Beton Praktis :						
a. Pasangan kolom praktis 13/13	M3	3,033,600.00	5.15	15,624,070.00	4.38	13,288,044.00
b. Pasangan kolom ornamen	M3	1,394,600.00	4.32	6,024,240.00		0.00
c. Pasangan balok plat ornamen	M3	1,394,600.00	3.24	4,518,180.00		0.00
d. Pasangan reng balok praktis 13/20	M3	3,033,600.00	3.54	10,739,652.00	3.09	9,374,442.00
e. Pasangan aforpypen plat dag diameter 4"	M	35,000.00	36.00	1,260,000.00	36.00	1,260,000.00
				38,166,142.00		23,922,486.00
Pekerjaan Dinding						
a. Pasangan dinding batu bata 1:2	M3	400,100.00	13.20	5,019,360.00	20.01	9,046,321.00
b. Pasangan dinding batu bata 1:4	M3	401,600.00	13.02	5,027,820.00	119.15	47,378,150.00
c. Pasangan kozen kayu	M3	1,933,000.00	4.28	9,239,140.00	1.17	2,261,610.00
d. Pasangan angker kozen	Bh	4,000.00	432.00	1,728,000.00	234.00	816,000.00
e. Menie kozen	M2	4,300.00	51.24	228,312.00	50.30	130,290.00
f. Pasangan dinding partisi gypsum rangka baja	M2			0.00		0.00
g. Pasangan reling tangga stainless	M			0.00		0.00
h. Pasangan reling koridor stainless	M			0.00		0.00
				77,314,540.00		59,632,571.00
Pekerjaan Klap / Atap						
a. Pasangan rangka atap	M2	21,500.00	524.66	12,994,782.00	2545.60	19,545,680.00
b. Residu rangka atap	M2	3,150.00	699.21	2,832,574.50	1,065.60	2,824,290.00
c. Mencat kuda-kuda dan gording	M2	8,500.00	471.42	4,007,070.00		0.00
d. Pasangan atap genteng metal prima roof	M2	93,600.00	243.75	22,815,000.00	654.60	43,921,760.00
e. Pasangan perabung entran samping kirikan	M	31,300.00	25.00	782,500.00	25.00	782,500.00
f. Pasangan bola-bola entran klm	M	80,000.00	50.00	4,000,000.00	50.00	4,000,000.00
g. Pasangan plecing atap entran samping klm	M	32,000.00	36.00	1,152,000.00	36.00	1,152,000.00
h. Pasangan klaplak papan	M1	7,700.00	10.00	77,000.00	10.00	77,000.00
i. Pasangan puncak cerong	Bh	200,000.00	2.00	400,000.00	1.00	800,000.00
j. Pasangan ukiran top gevel	M2	250,000.00	54.00	13,500,000.00	54.00	13,500,000.00
k. Pasangan atap spondok longspan desbu / lkg	M2	93,600.00	591.23	54,493,128.00		0.00
l. Pasangan perabung depan / belakang	M	31,300.00	67.00	2,723,100.00		0.00
m. Pasangan plecing depan / belakang	M	32,000.00	77.26	2,472,320.00		0.00
n. Pasangan aforpypen plat dag ke raff dia 4"	M	35,000.00	26.00	910,000.00	26.00	910,000.00
				128,049,474.60		127,513,439.00

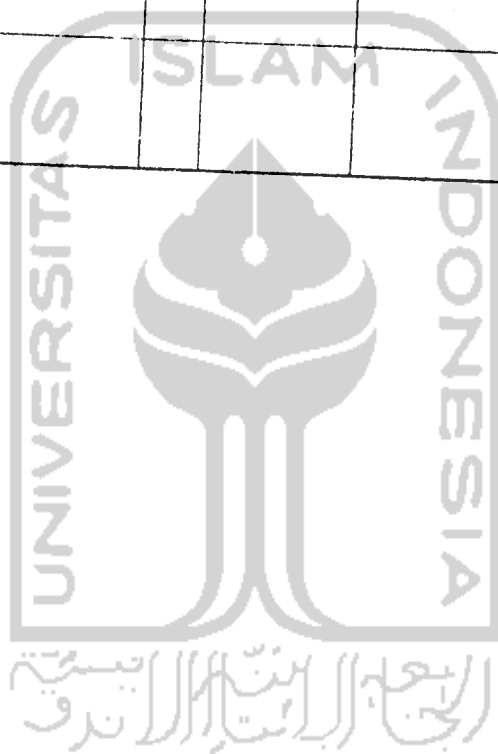
		1	2	3	4	5	6	7	8
Pekerjaan Loteng									
a. Pasangan loteng gypsum tbb 9 mm rpk baja	M2								0.00
b. Pasangan loteng harflex tbb 6 mm rangka baja	M2								0.00
c. Pasangan loteng panelux rangka baja	M2								0.00
d. Pasangan les loteng gypsum 10 x 10	M								0.00
e. Pasangan les loteng gypsum 5 x 5	M								0.00
f. Pasangan les loteng kayu 5 x 5	M								0.00
Pekerjaan Plesteran									
a. Plesteran 1 : 2	M2	19,300.00	121.15			2,319,195.00		200.10	3,861,930.00
b. Plesteran 1 : 4	M2	10,100.00	2,724.00			43,856,400.00		2,173.80	34,998,180.00
c. Afwerking beton	M2	23,980.00	634.50			15,311,230.00		638.50	15,311,230.00
d. Lapis plat stanlesile kolom bulat	M2	1,000,000.00		19.78		19,780,000.00			0.00
e. Profil kolom samping kiri / kanan	Bh	1,000,000.00		32.00		32,000,000.00			0.00
f. Profil lisplank	M	195,000.00		138.00		26,910,000.00			0.00
g. Profil dibawah kezen jendela	M	150,000.00		48.00		7,200,000.00			0.00
h. Profil keliling lantai ventilasi 15 x 20	Ph	125,000.00		40.00		5,000,000.00		48.00	7,200,000.00
i. Pas keramik dinding KM / WC 20 x 25	M2	85,700.00	228.50			19,592,450.00		167.20	14,329,040.00
						171,978,276.00			75,700,380.00
Pekerjaan Lantai									
a. Water proofing lantai KM/WC	M2	12,000.00	161.00			12,075,000.00		80.00	6,000,000.00
b. Water proofing plat dag / gant	M2	15,000.00	203.00			15,225,000.00		203.00	15,225,000.00
c. Pas. keramik depan belakang & seluruh granit	M2	5,000,000.00	3,680.00			11,440,000.00		331.00	34,126,100.00
d. Pasangan keramik ruangan kerja	M2	1,000,000.00	238.00			5,408,565.00			0.00
e. Pasangan keramik motif kulit jeruk WC / KM	M2	72,500.00	70.15			5,408,565.00		70.15	5,408,565.00
f. Pas. keramik kloap nening granit tangga naik	M2	15,000.00	60.24			6,166,944.00		66.24	6,166,944.00
g. Pasangan keramik granit border	M	100,000.00	43.06			4,439,486.00		43.06	4,439,486.00
h. Pas. plint aluminium 2 list colour tebal 9 cm	M					0.00			0.00
						211,655,505.00			71,366,095.00
Pekerjaan Pintu / Jendela									
a. Kezen aluminium powder coating 3"	M					0.00			0.00
b. Pintu swing kaca rangka al. powder coating	Unit					0.00			0.00
c. Jendela kaca rangka al. powder coating	Unit					0.00			0.00
d. Pasangan kaca rayben tebal 5 mm	M2					0.00			0.00
e. Pasangan kaca bening tebal 5 mm	M2					0.00			0.00
f. Rangka cartain wall lengkung powder coating	M					0.00			0.00
g. Pas. Jdi kaca sloped tbb 8 mm rpk al. pdr clg	Bh					0.00			0.00
h. Pasangan Kaca sloped lengkung tebal 8 mm	M2					0.00			0.00
i. Pasangan kaca sloped datar tebal 5 mm	M2					0.00			0.00
j. Pasangan pintu panel borneo open ex pabrik	M2					0.00			0.00
k. Pas. jendela kaca rangka kayu open ex pabrik	M2					0.00			0.00
l. Pasangan pintu fiberglass lengkap	Unit					0.00			0.00
m. Pasangan meja center marmer Uj. Paralel	M					0.00			0.00
n. Pasangan pintu kayu	Unit					0.00			0.00
o. Pasangan flooring floor type al-alum	M					0.00			0.00
						0.00			0.00
Pekerjaan Penganjungan / Pengunci									
a. Pasangan Kunci logam 2 x putar merk geze	Bh					0.00			0.00
b. Pasangan Grendel logam merk geze	Bh					0.00			0.00
c. Pasangan engsel pintu 4" merk geze	Ph					0.00			0.00
d. Pasangan engsel jendela 3" merk geze	Ph					0.00			0.00
e. Pasangan grendel jendela merk geze	M					0.00			0.00
f. Pasangan hak angin merk geze	Bh					0.00			0.00
g. Pasangan harventen merk geze	Bh					0.00			0.00
h. Pasangan door closer merk geze	Bh					0.00			0.00
i. Pasangan door stopper merk geze	Bh					0.00			0.00
j. Pasangan rel pintu serong merk geze	Unit					0.00			0.00
						0.00			0.00
Pekerjaan Cat									
a. Mengcat dinding tbb 1 x 1 dari dalam ke luar	M2					0.00			0.00
b. Mengcat dinding tbb 1 x 1 dari dalam ke luar	M2					0.00			0.00
c. Mengcat kayu dari dalam ke luar	M2					0.00			0.00
d. Mengcat loteng (dari dalam)	M2					0.00			0.00
e. Menarsat les pada kayu dari dalam ke luar	M2					0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00
						0.00			0.00

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Pekerjaan Cat						
	a. Mengecat dinding / tembok luar (danashiok)	M2			0.00		0.0
	b. Mengecat dinding / tembok dalam (danacryl)	M2			0.00		0.0
	c. Mengecat kayu dengan inpra	M2			0.00		0.0
	d. Mengecat loteng (danacryl)	M2			0.00		0.0
	e. Mengecat les profil kayu dengan cat mliya's	M2			0.00		0.0
					764,739,277.50		760,581,609.9
	D. PEKERJAAN MEKANIKAL						
	VIII. PEK. MEKANIKAL LANTAI SATU						
56	Pekerjaan Plumbing :						
	a. Pas. Inst. Air bersih ke stop kran pembagi 1.5"	M'	57,000.00	25.00	1,425,000.00	25.00	1,425,000.0
	b. Pas. Inst. Air bersih ke saft GSP dia 1.5"	M'	57,000.00	268.75	15,318,750.00	268.75	15,318,750.0
	c. Pas. Box kran pembagi dari beton bertulang	Unit	65,000.00	1.00	65,000.00	1.00	65,000.0
	d. Pas. Inst. Air bersih naik ke tower GSP dia 1"	M'	27,500.00	60.00	1,650,000.00	52.00	1,430,000.0
	e. Pas. Inst. Pelimpah GSP dia 1"	M'	27,500.00	60.00	1,650,000.00	52.00	1,430,000.0
	f. Pas. Inst. Penguras GSP dia 1"	M'	27,500.00	8.00	220,000.00	8.00	220,000.0
	g. Pas. Inst. Induk distribusi GSP dia 1"	M'	27,500.00	50.00	1,340,000.00	50.00	1,375,000.0
	h. Pas. Pengikat pipa GSP di saft plat strip 30 x 3	Bh	2,500.00	49.00	120,000.00	45.00	112,500.0
	i. Pas. Inst. Distribusi GSP dia 1/2"	M'	25,000.00	63.00	1,575,000.00	60.00	1,500,000.0
	j. Pas. Inst. Induk air kotor PVC dia 8"	M'	55,000.00	45.00	2,440,000.00	40.00	2,475,000.0
	k. Pas. Inst. Induk air cuci PVC dia 6"	M'	55,000.00	40.00	2,200,000.00	40.00	2,200,000.0
	l. Pas. Inst. Induk talang air hujan PVC dia 6"	M'	55,000.00	50.00	2,080,000.00	50.00	2,750,000.0
	m. Pas. Sal. Udara pipa air kotor PVC dia 2"	M'	35,000.00	40.00	1,400,000.00	40.00	1,400,000.0
	n. Pas. Inst. Air kotor PVC dia 4"	M'	45,000.00	64.00	2,760,000.00	72.00	3,240,000.0
	o. Pas. Inst. Air cuci PVC dia 3"	M'	40,000.00	64.00	2,560,000.00	60.00	2,400,000.0
	p. Pengikat PVC di saft lila 1 m' plat strip 30 x 3	Bh	4,000.00	50.00	370,000.00	80.00	320,000.0
	q. Pas. Inst. air bersih ke dalam air mancur 1.5"	M'	57,000.00	60.00	3,420,000.00	60.00	3,420,000.0
					42,563,750.00		41,031,250.0
57	Pekerjaan Sanitair :						
	a. Pas. closet jongkok type CE 6	Bh	235,000.00	16.00	3,760,000.00		0.0
	b. Pas. Wastafel type L237 V3 + cermin	Bh	1,235,000.00	8.00	10,680,000.00		0.0
	c. Pas. Urinal type muslim U57 M	Bh	1,260,000.00	12.00	15,216,000.00		0.0
	d. Pas. Fiberglass batas urinal	Bh	706,000.00	12.00	8,472,000.00		0.0
	e. Pas. Bak air fiberglass lapis keramik	Bh	125,000.00	16.00	2,000,000.00		0.0
	f. Pas. Kran air dia 1/2"	Bh	10,000.00	16.00	160,000.00		0.0
	g. Pas. Flouddrain dia 3"	Bh	22,500.00	24.00	540,000.00		0.0
	h. Pas. Pipa dan dop penguras bak air	Bh	6,000.00	16.00	96,000.00		0.0
	i. Pas. Stop kran pipa pembagi air bersih dia 1.5"	Bh	40,000.00	5.00	200,000.00		0.0
	j. Pas. Stop kran pipa penguras air bersih dia 1"	Bh	25,000.00	4.00	100,000.00		0.0
	k. Pas. Septictank & resapan cap 50 org	Unit	4,200,000.00	4.00	16,800,000.00		0.0
	l. Pas. Bak reservoir beton bertulang 2m x 3m x 1	Unit			0.00		0.0
					60,032,000.00		0.0
					102,585,750.00		41,081,250.0
	IX. PEK. MEKANIKAL LANTAI DUA						
58	Pekerjaan Plumbing :						
	a. Pas. Inst. Distribusi GSP dia 1/2"	M'	55,000.00	61.50	3,413,250.00	52.00	2,886,000.00
	b. Pas. Inst. Air kotor PVC dia 4"	M'	45,000.00	60.00	2,340,000.00	48.00	2,160,000.00
	c. Pas. Inst. Air cuci PVC dia 3"	M'	41,700.00	41.00	1,751,400.00	40.00	1,688,000.00
	d. Pas. Inst. Air cuci pantri pipa GSP dia 2"	M'	190,000.00	30.00	5,700,000.00	30.00	5,700,000.00
					13,204,650.00		12,414,000.00
59	Pekerjaan Sanitair :						
	a. Pas. closet jongkok type CE 6	Bh	335,000.00	8.00	2,680,000.00		0.00
	b. Pas. Closet duduk type CW 660 J	Bh	1,050,000.00	4.00	4,200,000.00		0.00
	c. Pas. Wastafel type LW 236 CJ + cermin	Bh	1,070,000.00	2.00	2,140,000.00		0.00
	d. Pas. Wastafel type L237 V3 + cermin	Bh	1,135,000.00	3.00	3,330,000.00		0.00
	e. Pas. Urinal type muslim U57 M	Bh	1,200,000.00	2.00	2,400,000.00		0.00
	f. Pas. Fiberglass batas urinal	Bh	706,000.00	2.00	1,400,000.00		0.00
	g. Pas. Bak air fiberglass lapis keramik	Bh	250,000.00	12.00	3,000,000.00		0.00
	h. Pas. Kran air dia 1/2"	Bh	30,000.00	12.00	360,000.00		0.00
	i. Pas. Flouddrain dia 3"	Bh	22,500.00	12.00	270,000.00		0.00
	j. Pas. Pipa dan dop penguras bak air	Bh	6,000.00	12.00	72,000.00		0.00
	k. Pas. Paper holder type A 250	Bh	17,000.00	3.00	51,000.00		0.00
	l. Pas. Paper holder type TX 5	Bh	6,000.00	2.00	12,000.00		0.00
	m. Pas. Soap holder S 11 N	Bh	50,000.00	1.00	50,000.00		0.00
	n. Pas. Currieres TX 5 WAO (gtn handuk)	Bh	57,000.00	1.00	57,000.00		0.00
	o. Pas. Maja beton lapis keramik paku	Bh			0.00		0.00
	p. Pas. Bak cuci piring stainless steel	Bh			0.00		0.00
					51,002,500.00		0.00
					51,002,500.00		12,414,000.00

		4	5	6	7	8
Pekerjaan Dinding						
a. Pasangan dinding batu bata 1 : 2	M3	456,600.00	23.01	10,506,366.00	15.78	7,205,148.00
b. Pasangan dinding batu bata 1 : 4	M3	405,500.00	94.04	38,133,220.00	94.04	38,133,220.00
c. Pasangan kozen kayu	M3	1,933,000.00	3.89	7,519,370.00	3.89	7,519,370.00
d. Pasangan angker kozen	00	4,500.00	320.00	1,440,000.00	320.00	1,440,000.00
e. Menile kozen	M2	4,000.00	42.18	194,020.00	42.18	194,020.00
f. Pasangan dinding partisi gypsum rangka baja	M2			0.00		0.00
g. Pasangan reling tangga stanlestyle	M			0.00		0.00
h. Pasangan reling koridor stanlestyle	M			0.00		0.00
				57,792,984.00		54,491,766.00
Pekerjaan Kap / Atap						
a. Pasangan rangka atap	M2	21,800.00	2,327.50	50,739,500.00	2,523.60	55,014,480.00
b. Residu rangka atap	M2	3,150.00	2,536.00	7,991,392.50	2,804.00	8,832,600.00
c. Mencaat kuda-kuda dan gording	M2	8,500.00	1,075.20	9,139,200.00		0.00
d. Pasangan atap genteng metal prima roof	M2	50,600.00	2,327.50	217,854,000.00	2,804.00	262,454,400.00
e. Pasangan perabung genteng metal	M	31,300.00	175.50	5,493,150.00	175.50	5,493,150.00
f. Pasangan bola-bola sisik ikan	M	80,000.00	296.00	23,680,000.00	296.00	23,680,000.00
g. Pasangan lisplank papan	M2	7,700.00	107.20	825,440.00	155.10	1,194,270.00
h. Pasangan puncak gonjong	00	200,000.00	12.00	2,400,000.00	14.00	2,800,000.00
i. Pasangan ukiran top gevel	M2	250,000.00	192.00	48,000,000.00	192.00	48,000,000.00
j. Pasangan afterpypon plat dag ke saaf ula 4"	M2	25,000.00	36.00	1,260,000.00	36.00	1,260,000.00
k. Pas. afterpypon plat penthouse ke saaf dia 4"	M	25,000.00	22.00	550,000.00	22.00	770,000.00
				309,152,692.50		409,498,900.00
Pekerjaan Loteng						
a. Pasangan loteng gypsum tbi 9 mm rkg baja	M2			0.00		0.00
b. Pasangan loteng horflok tbi 6 mm rangka baja	M2			0.00		0.00
c. Pasangan loteng panelis rangka baja	M2			0.00		0.00
d. Pasangan les loteng gypsum 5 x 5	M			0.00		0.00
e. Pasangan les loteng kayu 5 x 5	M			0.00		0.00
Pekerjaan Plesteran						
a. Plesteran 1 : 2	M2	19,900.00	105.00	2,079,000.00	315.60	6,249,880.00
b. Plesteran 1 : 4	M2	16,500.00	1,906.24	31,637,000.00	1,890.80	31,033,200.00
c. Atwerking beton	M2	22,000.00	559.10	12,290,200.00	559.10	12,300,200.00
d. Profil kolom pantheus	00	1,000,000.00	0.00	12,000,000.00		0.00
e. Profil kolom samping kiri / kanan	00	1,200,000.00	44.00	52,800,000.00		0.00
f. Profil lisplank	M	250,000.00	65.94	16,485,000.00	65.94	16,485,000.00
g. Profil dibawah kozen jendela	M	115,000.00	60.00	6,900,000.00	60.00	6,960,000.00
h. Profil keliling lobang ventilasi 15 x 40	M	110,000.00	40.00	4,400,000.00		0.00
i. Pas keramik dinding KM / WC 20 x 25	M2	80,000.00	224.50	20,204,250.00	175.00	15,137,500.00
				109,106,410.00		118,104,780.00
2 Pekerjaan Lantai						
a. Water proofing lantai KMAWC	M2	75,000.00	161.00	12,075,000.00	125.50	9,412,500.00
b. Water proofing plat dag	M2	75,000.00	244.69	25,851,750.00	106.00	7,950,000.00
c. Pas. keramik selasar granit	M2	104,200.00	350.25	36,498,050.00	860.00	89,612,000.00
d. Pasangan keramik ruangan kerja	M2	77,700.00	648.00	50,349,600.00	648.00	50,349,600.00
e. Pasangan keramik motif kulit jeruk WC / KM	M2	77,700.00	161.00	12,509,700.00	115.00	8,935,500.00
f. Pasangan batu kungai tanang teb. 1 - 2 cm	M2	76,300.00	19.169	14,015,547.00		0.00
g. Pas. plint aluminium 2 list celour lebar 9 cm	M			0.00		0.00
h. Pas. Keramik tepit nosing granit tangga naik		93,100.00		0.00	183.69	17,101,539.00
				151,297,647.00		183,351,139.00
3 Pekerjaan Pintu / Jendela						
a. Kozen aluminium powder coating 3"	M					0.00
b. Pintu swing kaca rangka al. powder coating	00					0.00
c. Jendela kaca rangka al. powder coating	00					0.00
d. Pasangan kaca teyben tebal 5 mm	M					0.00
e. Pasangan kaca bening tebal 5 mm	M					0.00
f. Pasangan pintu panel birmeo open ex pabrik	M2					0.00
g. Pas. jendela kaca rangka kayu open ex pabrik	M2					0.00
h. Pasangan pintu fiberglas lengkap	00					0.00
Pekerjaan Pengantung / Pengunci						
a. Pasangan Kunci tanam 2 x putar merk geze	00					0.00
b. Pasangan Grendel tanam merk geze	00					0.00
c. Pasangan engsel pintu 4" merk geze	00					0.00
d. Pasangan engsel jendela 3" merk geze	00					0.00
e. Pasangan grendel jendela merk geze	00					0.00
f. Pasangan hak angin merk geze	00					0.00
g. Pasangan hanvanten merk geze	00					0.00
h. Pasangan door closer merk geze	00					0.00
i. Pasangan door stopper merk geze	00					0.00

2	3	4	5	6	7	8
K. PEK. MEKANIKAL LANTAI TIGA						
Pekerjaan Plumbing :						
1. Pas. Inst. Distribusi GSP dia 1/2"	M'	25,000.00	63.00	1,575,000.00	60.00	1,500,000.00
2. Pas. Inst. Air kotor PVC dia 4 "	M'	33,500.00	84.00	2,814,000.00	70.00	2,345,000.00
3. Pas. Inst. Air cuci PVC dia 3 "	M'	23,000.00	64.00	1,472,000.00	55.00	1,265,000.00
				5,861,000.00		5,110,000.00
Pekerjaan Sanitair :						
1. Pas. closet jongkok type CE 6	Bh	275,000.00	16.00	5,360,000.00		0.00
2. Pas. Wastafel type L237 V3 + cermin	Bh	1,375,000.00	8.00	10,680,000.00		0.00
3. Pas. Urinal type muslim U57 M	Bh	1,268,000.00	12.00	15,216,000.00		0.00
4. Pas. Fibreglass batas urinal	Bh	750,000.00	12.00	9,000,000.00		0.00
5. Pas. Bak air fibreglass lapla keramik	Bh	250,000.00	16.00	4,000,000.00		0.00
6. Pas. Kran air dia 1/2 "	Bh	30,000.00	16.00	480,000.00		0.00
7. Pas. Flou drain stanlostile dka 3 "	Bh	25,000.00	24.00	600,000.00		0.00
8. Pas. Pipa dan dop penguras bak air	Bh	7,500.00	16.00	120,000.00		0.00
9. Pas. Flou drain stanlo telang air hujan dia 4 "	Bh	30,000.00	26.00	780,000.00		0.00
10. Pas. Water tank fibreglass cap. 2.000 liter	Bh	1,250,000.00	4.00	5,000,000.00		0.00
11. Pas. Water lefel control	Bh			0.00		0.00
12. Pas. Tangga besi dari lantai tiga ke tower	Unit					0.00
13. Pas. Closet duduk type CW 860 J		1,850,000.00				0.00
14. Pas. Wastefel type LW 236 CJ + cermin		1,642,000.00				0.00
15. Paper holder type A 360		65,000.00				0.00
16. Paper holder type TX B		300,000.00				0.00
17. Pas. Soap holder S 11 N		37,500.00				0.00
18. Pas. Curio series TX 5 WAC (gtn handuk)		62,500.00				0.00
19. Pas. meja beton lap. Keramik pantri		450,000.00				0.00
20. Pas. Bak cuci piring stainless steel pantri		525,000.00				0.00
				51,236,000.00		5,110,000.00
				57,067,000.00		
E. PEKERJAAN ELEKTRIKAL						
I. PEK. ELEKTRIKAL LANTAI SATU						
ekerjaan Listrik :						
Pasangan Panil induk lengkap	Unit			0.00		0.00
Pasangan Panil distribusi lantai satu	Unit			0.00		0.00
Pasangan Panil distribusi lantai dua	Unit			0.00		0.00
Pasangan Panil distribusi lantai tiga	Unit			0.00		0.00
Pasangan Rak kabel PVC tiga jalur	M'			0.00		0.00
Pasangan Instalasi listrik	Ttk			0.00		0.00
Pasangan stop kontak	Ttk			0.00		0.00
Pas. Armature TLD 2x36 W type recessed	Bh			0.00		0.00
Pas. Armat. PL 2x7W penutup acrylic tp. barel	Bh			0.00		0.00
Pas. Armature Down Light PLC 1x13w	Bh			0.00		0.00
Pas. Lampu hias entrance	Bh			0.00		0.00
Pasangan lampu pijar	Bh			0.00		0.00
1. Pasangan lampu taman type HHP 133/00	Bh			0.00		0.00
ekerjaan Audio						
Pasangan instalasi speaker	Bh			0.00		0.00
Pas. speaker ceiling toa 3 watt + dda 3 Amp	Bh			0.00		0.00
Pasangan volume control toa	Bh			0.00		0.00
ekerjaan sistem Telepon						
Pas. Instalasi PABX	Ttk			0.00		0.00
Pasangan rosot tanah telepon	Bh			0.00		0.00
I. PEK. ELEKTRIKAL LANTAI DUA						
ekerjaan Listrik :						
Pasangan Rak kabel PVC tiga jalur	M'			0.00		0.00
Pasangan Instalasi listrik	Ttk			0.00		0.00
Pasangan stop kontak	Ttk			0.00		0.00
Pas. Armature TLD 2x36 W type recessed	Bh			0.00		0.00
Pas. Armat. PL 2x7W penutup acrylic tp. barel	Bh			0.00		0.00
Pas. Armature Down Light PLC 1x13w	Bh			0.00		0.00
Pas. Lampu hias tangga putar	Bh			0.00		0.00
Pasangan lampu pijar	Bh			0.00		0.00
ekerjaan Audio						
Pasangan instalasi speaker	Bh			0.00		0.00
Pas. speaker ceiling toa 3 watt + dda 3 Amp	Bh			0.00		0.00
Pasangan volume control toa	Bh			0.00		0.00
ekerjaan sistem Telepon :						
Pasangan instalasi PABX	Ttk			0.00		0.00
Pasangan instalasi telepon lanseung	Ttk			0.00		0.00
Pasangan rosot tanah telepon	Bh			0.00		0.00

2	3	4	5	6	7	8
XIII. PEK. ELEKTRIKAL LANTAI TIGA						
Pekerjaan Listrik :						
a. Pasangan Rak kabel PVC tga jalur	M'					0.00
b. Pasangan Instalasi listrik	Tlk					0.00
c. Pasangan stop kontak	Tlk					0.00
d. Pas. Armature TLD 2x36 W type recessed	Bh					0.00
e. Pas. Amat. PL 2x7W penutup acrylic tp. barel	Bh					0.00
f. Pasangan lampu pijar	Bh					0.00
g. Pasangan lampu panhous type HHP 133/80	Bh					0.00
						0.00
Pekerjaan Audio						
a. Pasangan instalasi speaker	Bh					0.00
b. Pas. speaker seiling loa 3 watt + dioda 3 Amp	Bh			0.00		0.00
c. Pasangan volume control loa	Bh			0.00		0.00
				0.00		0.00
Pekerjaan sistem Telepon :						
a. Pasangan instalasi PABX	Tlk					0.00
b. Pasangan instalasi telepon langsung	Tlk			0.00		0.00
c. Pasangan roset tanam telepon	Bh			0.00		0.00
				0.00		0.00
Pekerjaan Penangkal Petir :						
a. Pasangan instalasi penangkal petir BC 50	M'	150,000.00	220.00	33,000,000.00		0.00
b. Pasangan terminal udara dia 1 1/4 "	Tlk	75,000.00	12.00	600,000.00		0.00
c. Pantiapanan	Tlk	75,000.00	2.00	150,000.00		0.00
				34,050,000.00		0.00
JUMLAH BIAYA				6,906,923,640.84		6,906,923,640.83
PPN 10 %				590,692,364.08		590,692,364.08
JUMLAH AKHIR				6,497,616,004.92		6,497,616,004.83
DIBULATKAN				6,497,616,000.00		6,497,616,000.00



DAFTAR ANALISA PEKERJAAN

Kegiatan
Pekerjaan
Lokasi

: PEMBANGUNAN GEDUNG DAN KANTOR KOTA BUKITINGGI TAHUN 2003
: PEMERINTAH KANTOR WALIKOTA BUKITINGGI
: DI BUKITINGGI ALDAMBAH KOTA BUKITINGGI

No	URAIAN		H. SATUAN	JML. UPAH	JML. BAHAN	JUMLAH
1	2	3	4	5	6	
1	Analisa Pasangan Bawplank Tlap 10 M2					
Upah	0.8000	Tuanan Kayu	Rp 20.000.00	Rp 22.000.00		
	0.0900	Kepala Tukang	Rp 35.000.00	Rp 2.000.00		
	0.2000	Pesaja	Rp 21.000.00	Rp 5.200.00		
	0.0140	Mandor	Rp 30.000.00	Rp 420.00		
Bahan	0.0500 M3	Papan Keras 10	Rp 600.000.00			
	13.5000 M	Tapan Pasokan	Rp 2.000.00			
	0.1000 Kg	Paku	Rp 6.000.00			
		Jumlah	Rp 21.500.00			
				Rp 54.000.00		
				Rp 35.100.00		
				Rp 600.00		
				Rp 89.700.00	Rp 121.200.00	
				Jumlah	Rp 121.200.00	
				Dibutuhkan	Rp 121.200.00	
2	Anal. Pemborongan Lantai 110 M					
Upah	0.7000	Tukang	Rp 12.000.00			
	0.0200	Mandor	Rp 30.000.00			
		Jumlah	Rp 42.000.00			
				Rp 10.500.00		
				Rp 1.600.00		
				Rp 1.600.00		
3	Anal. A1 Galian Tanah 100 M3					
Upah	0.7500	Tukang	Rp 12.000.00			
	0.0200	Mandor	Rp 30.000.00			
		Jumlah	Rp 42.000.00			
				Rp 10.500.00		
				Rp 1.600.00		
				Rp 1.600.00		
4	Anal. G.2 Antrasit 100 M3					
Upah	1.5000	Pekerja	Rp 12.000.00			
	0.0700	Mandor	Rp 30.000.00			
Bahan	1.1000 M3	Batu Pasir	Rp 50.000.00			
	0.5000 M3	Batu Pasir	Rp 20.000.00			
		Jumlah	Rp 112.000.00			
				Rp 55.000.00		
				Rp 12.500.00		
				Rp 72.500.00		
				Rp 109.250.00		
				Rp 109.250.00		
5	Anal. H.32 Pondasi Batu Kali					
Upah	3.5000	Pekerja	Rp 12.000.00			
	0.1000	Mandor	Rp 30.000.00			
	1.2000	Tukang Batu	Rp 20.000.00			
	0.1000	Pekerja Tambahan	Rp 20.000.00			
Bahan	1.2000 M3	Batu Kali	Rp 20.000.00			
	3.2500 M3	Batu Pasir	Rp 50.000.00			
	0.5000 M3	Batu Pasir	Rp 20.000.00			
		Jumlah	Rp 142.000.00			
				Rp 60.000.00		
				Rp 12.500.00		
				Rp 72.500.00		
				Rp 292.800.00		
				Rp 292.800.00		
6	Anal. A.10 Galian Pasir 100 M3					
Upah	0.7000	Tukang	Rp 12.000.00			
	0.0200	Mandor	Rp 30.000.00			
Bahan	1.2000	Pasir Putih	Rp 20.000.00			
		Jumlah	Rp 62.000.00			
				Rp 15.000.00		
				Rp 47.000.00		
7	Anal. D.1000 Pasir 100 M3					
Upah	0.7000	Tukang	Rp 12.000.00			
	0.0200	Mandor	Rp 30.000.00			
Bahan	1.2000	Pasir Putih	Rp 20.000.00			
		Jumlah	Rp 62.000.00			
				Rp 15.000.00		
				Rp 47.000.00		
				Rp 37.200.00		
				Rp 37.200.00		

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Anal. G. 41 Stamp Beton K 225 / M3 Lantai Datar						
Upah	6 0000	Pelajar	Rp	21 000 00	Rp	126 000 00	
	0 3000	Mandor	Rp	30 000 00	Rp	9 000 00	
	1 0000	Tukang Batu	Rp	30 000 00	Rp	30 000 00	
	0 1000	Kepala Tukang	Rp	6 000 00	Rp	3 000 00	
Bahan	5 0000 Z 4	Semen (Berat 50 kg)	Rp	24 000 00	Rp		
	0 5100 M3	Batu Beton (dipadai)	Rp	50 000 00	Rp	25 500 00	
	0 3500 M3	Batu Beton (biasa)	Rp	20 000 00	Rp	7 000 00	
		Jumlah	Rp	130 000 00	Rp	80 500 00	
					Rp	476 000 00	
9	Anal. G. 41 Stamp Beton K 225 / M3 Lantai Datar						
Upah	1 0000 M3	Upah G. 41	Rp	100 000 00	Rp	101 000 00	
Bahan	1 0000 M3	Bahan G. 41	Rp	99 000 00	Rp		
		Jumlah	Rp	199 000 00	Rp	101 000 00	
					Rp	420 985 00	
10	Anal. G. 41 Stamp Beton K 225 / M3 Lantai Datar						
Upah	1 1200 M3	Upah G. 41	Rp	112 000 00	Rp	113 000 00	
Bahan	1 0000 M3	Bahan G. 41	Rp	99 000 00	Rp		
		Jumlah	Rp	211 000 00	Rp	113 000 00	
					Rp	420 900 00	
11	Anal. G. 41 A Beton Campuran 1 : 2 : 3 / M3 Lantai Datar						
Upah	6 0000	Pelajar	Rp	21 000 00	Rp	126 000 00	
	0 3000	Mandor	Rp	30 000 00	Rp	9 000 00	
	1 0000	Tukang Batu	Rp	30 000 00	Rp	30 000 00	
	0 1000	Kepala Tukang	Rp	6 000 00	Rp	3 000 00	
Bahan	5 0000 Z 4	Semen (Berat 50 kg)	Rp	24 000 00	Rp		
	0 5400 M3	Batu Beton (dipadai)	Rp	54 000 00	Rp	27 000 00	
	0 3700 M3	Batu Beton (biasa)	Rp	22 000 00	Rp	7 700 00	
		Jumlah	Rp	127 000 00	Rp	77 700 00	
					Rp	414 000 00	
12	Anal. G. 41 A Beton Campuran 1 : 2 : 3 / M3 Lantai Datar						
Upah	1 0000 M3	Upah G. 41 A	Rp	100 000 00	Rp	101 000 00	
Bahan	1 0000 M3	Bahan G. 41 A	Rp	99 000 00	Rp		
		Jumlah	Rp	199 000 00	Rp	101 000 00	
					Rp	420 985 00	
13	Anal. G. 41 A Beton Campuran 1 : 2 : 3 / M3 Lantai Datar						
Upah	1 1200 M3	Upah G. 41 A	Rp	112 000 00	Rp	113 000 00	
Bahan	1 0000 M3	Bahan G. 41 A	Rp	99 000 00	Rp		
		Jumlah	Rp	211 000 00	Rp	113 000 00	
					Rp	420 900 00	
14	Anal. G. 41 B Beton Campuran 1 : 2 : 3 / M3 Lantai Datar						
Upah	6 0000	Pelajar	Rp	21 000 00	Rp	126 000 00	
	0 3000	Mandor	Rp	30 000 00	Rp	9 000 00	
	1 0000	Tukang Batu	Rp	30 000 00	Rp	30 000 00	
	0 1000	Kepala Tukang	Rp	6 000 00	Rp	3 000 00	
Bahan	5 0000 Z 4	Semen (Berat 50 kg)	Rp	24 000 00	Rp		
	0 5400 M3	Batu Beton (dipadai)	Rp	54 000 00	Rp	27 000 00	
	0 3700 M3	Batu Beton (biasa)	Rp	22 000 00	Rp	7 700 00	
		Jumlah	Rp	127 000 00	Rp	77 700 00	
					Rp	414 000 00	
15	Anal. F. P Dapur Cetak / 10 M2 Lantai Datar						
Upah	5 0000	Tukang Kayu	Rp	20 000 00	Rp	100 000 00	
	0 0500	Kep. Tukang Kayu	Rp	5 000 00	Rp	2 500 00	
	2 0000	Pelajar	Rp	10 000 00	Rp	50 000 00	
	1 0000	Mandor	Rp	10 000 00	Rp	50 000 00	
Bahan	1 0000 M3	Batu	Rp	10 000 00	Rp	10 000 00	
	5 0000 M3	Batu Beton (biasa)	Rp	10 000 00	Rp	50 000 00	
		Jumlah	Rp	65 000 00	Rp	162 500 00	
					Rp	335 500 00	
16	Anal. F. S Dapur Cetak / 10 M2 Lantai Datar						
Upah	1 0000 M3	Upah F. S	Rp	100 000 00	Rp	101 000 00	
Bahan	1 0000 M3	Bahan F. S	Rp	99 000 00	Rp		
		Jumlah	Rp	199 000 00	Rp	101 000 00	
					Rp	46 755 75	
					Rp	46 755 75	
					Rp	46 700 00	

1	2	3	4	5	6
17	Anal. F. B Papan Cetakan / 10 M2 Lantai Tiga				
Upah	1.1200 M3	Upah 1. 2	Rp. 185.750.00	200.100.00 Rp	
Bahan	1.0000 M3	Bahan 1. 2	Rp. 241.000.00	Rp. 264.000.00	
		Jumlah	Rp. 200.100.00	Rp. 264.000.00	Rp. 473.100.00
	Untuk 1 M2			Jumlah	Rp. 47.316.00
				Dibutuhkan	Rp. 47.300.00
18	Anal. I. 2 Pekerjaan Membuat Rangka Besi Beton / 100 kg Lantai Satu				
Upah	9.0000	Pekerja	Rp. 21.000.00	Rp. 180.000.00	
	3.0000	Mandor	Rp. 30.000.00	Rp. 90.000.00	
	9.0000	Tukang Besi	Rp. 28.000.00	Rp. 252.000.00	
		Upah diantai 1.2	Rp. 531.000.00		
Bahan	110.0000 Kg	Besi Beton	Rp. 4.000.00	Rp. 440.000.00	Rp. 265.500.00
	2.0000 Kg	Kawat Besi	Rp. 5.500.00	Rp. 11.000.00	
		Jumlah	Rp. 451.000.00	Rp. 451.000.00	Rp. 716.500.00
	Untuk 1 Kg Besi			Jumlah	Rp. 7.165.00
				Dibutuhkan	Rp. 7.100.00
19	Anal. I. 2 Pekerjaan Membuat Rangka Besi Beton / 100 kg Lantai Dua				
Upah	1.0000 M3	Upah 1. 2	Rp. 185.750.00	Rp. 200.100.00	
Bahan	1.0000 M3	Bahan 1. 2	Rp. 241.000.00	Rp. 264.000.00	
		Jumlah	Rp. 200.100.00	Rp. 264.000.00	Rp. 473.100.00
	Untuk 1 Kg Besi			Jumlah	Rp. 7.403.00
				Dibutuhkan	Rp. 7.400.00
20	Anal. I. 2 Pekerjaan Membuat Rangka Besi Beton / 100 kg Lantai Tiga				
Upah	1.1200 M3	Upah 1. 2	Rp. 185.750.00	Rp. 200.100.00	
Bahan	1.0000 M3	Bahan 1. 2	Rp. 241.000.00	Rp. 264.000.00	
		Jumlah	Rp. 200.100.00	Rp. 264.000.00	Rp. 743.300.00
	Untuk 1 Kg Besi Beton			Jumlah	Rp. 7.483.00
				Dibutuhkan	Rp. 7.400.00
21	Anal. Pekerjaan Stut Work / 1 M3 Lantai Satu				
Upah	2.5000 Org	Pekerja	Rp. 21.000.00	Rp. 52.500.00	
	0.0130 Org	Mandor	Rp. 30.000.00	Rp. 390.00	
	7.5000 Org	Tukang Kayu	Rp. 23.000.00	Rp. 210.000.00	
	0.7500 Org	Kepala Tukang Kayu	Rp. 35.000.00	Rp. 26.250.00	
Bahan	1.1000 M3	Kayu stut Work	Rp. 600.000.00	Rp. 660.000.00	
	4.0000 Kg	Besi Baja	Rp. 6.000.00	Rp. 24.000.00	
		Jumlah	Rp. 675.140.00	Rp. 675.140.00	Rp. 973.140.00
	0.5000	Untuk 2 x 1000 x 1000		Rp. 973.140.00	Rp. 486.570.00
				Dibutuhkan	Rp. 486.500.00
22	Anal. Pekerjaan Stut Work / 1 M3 Lantai Dua				
Upah	1.0000 M3	Upah Stut Work	Rp. 185.750.00	Rp. 200.100.00	
Bahan	1.0000 M3	Bahan Stut Work	Rp. 241.000.00	Rp. 264.000.00	
		Jumlah	Rp. 200.100.00	Rp. 264.000.00	Rp. 909.162.00
	Untuk 1 M3 Stut Work			Jumlah	Rp. 909.162.00
				Dibutuhkan	Rp. 499.500.00
23	Anal. Pekerjaan Stut Work / 1 M3 Lantai Tiga				
Upah	1.1200 M3	Upah Stut Work	Rp. 185.750.00	Rp. 200.100.00	
Bahan	1.0000 M3	Bahan Stut Work	Rp. 241.000.00	Rp. 264.000.00	
		Jumlah	Rp. 200.100.00	Rp. 264.000.00	Rp. 1.045.882.11
	Untuk 1 M3 Stut Work			Jumlah	Rp. 1.045.882.11
				Dibutuhkan	Rp. 518.491.06
24	Penggalian Galian Sumuran di 1.00 M (Bata)				
	Uraan diantai 1		Rp. 1.000.000.00		
	Upah lanti		Rp. 1.000.000.00		
	Upah angkot		Rp. 1.000.000.00		
	Jumlah				Rp. 3.000.000.00
	Dibutuhkan				Rp. 1.000.000.00

1	2	3	4	5	6
25	Pengadaan Cincin Sumuran dia 1,00 m (liter)				
	Harga disamping				
	Upah lasir	Rp.	115,000.00		
	Upah angkut	Rp.	12,000.00		
	Jumlah	Rp.	45,000.00		
	Dibulatkan	Rp.	172,000.00	Rp.	172,000.00
				Rp.	172,000.00
26	Menggali dan menurunkan cincin sumuran				
a	Menggali Tanah dari dalam sumuran anal A X11 untuk kedalaman 1 M Pertama				
	0.750 Pekerja	21,000.00	Rp.	15,750.00	
	0.025 Mander	30,000.00	Rp.	750.00	
	Untuk 1 M Pertama	2.35	Rp.	16,500.00	
				Rp.	38,775.00
	Menurunkan cincin sumuran Anal A X11 untuk kedalaman 1 M Pertama				
	0.500 Pekerja	21,000.00	Rp.	10,500.00	
	0.050 Mander	30,000.00	Rp.	1,500.00	
	Untuk 1 M Pertama	2.35	Rp.	12,000.00	
				Rp.	28,200.00
				Rp.	66,975.00
b	Menggali Tanah dari dalam sumuran anal A X12 untuk kedalaman 1 M Kedua				
	0.750 Pekerja	21,000.00	Rp.	15,750.00	
	0.025 Mander	30,000.00	Rp.	750.00	
	Untuk 1 M Kedua	2.35	Rp.	16,500.00	
				Rp.	55,275.00
	Menurunkan cincin sumuran Anal A X12 untuk kedalaman 1 M Kedua				
	0.500 Pekerja	21,000.00	Rp.	10,500.00	
	0.050 Mander	30,000.00	Rp.	1,500.00	
	Untuk 1 M Kedua	2.35	Rp.	12,000.00	
				Rp.	40,200.00
				Rp.	95,475.00
c	Menggali Tanah dari dalam sumuran anal A X13 untuk kedalaman 1 M Ketiga				
	0.750 Pekerja	21,000.00	Rp.	15,750.00	
	0.025 Mander	30,000.00	Rp.	750.00	
	Untuk 1 M Ketiga	2.35	Rp.	16,500.00	
				Rp.	71,775.00
	Menurunkan cincin sumuran Anal A X13 untuk kedalaman 1 M Ketiga				
	0.500 Pekerja	21,000.00	Rp.	10,500.00	
	0.050 Mander	30,000.00	Rp.	1,500.00	
	Untuk 1 M Ketiga	2.35	Rp.	12,000.00	
				Rp.	52,200.00
				Rp.	123,975.00
d	Menggali Tanah dari dalam sumuran anal A X14 untuk kedalaman 1 M Keempat				
	0.750 Pekerja	21,000.00	Rp.	15,750.00	
	0.025 Mander	30,000.00	Rp.	750.00	
	Untuk 1 M Keempat	2.35	Rp.	16,500.00	
				Rp.	58,275.00
	Menurunkan cincin sumuran Anal A X14 untuk kedalaman 1 M Keempat				
	0.500 Pekerja	21,000.00	Rp.	10,500.00	
	0.050 Mander	30,000.00	Rp.	1,500.00	
	Untuk 1 M Keempat	2.35	Rp.	12,000.00	
				Rp.	52,200.00
				Rp.	475.00
e	Menggali Tanah dari dalam sumuran anal A X15 untuk kedalaman 1 M Kelima				
	0.750 Pekerja	21,000.00	Rp.	15,750.00	
	0.025 Mander	30,000.00	Rp.	750.00	
	Untuk 1 M Kelima	2.35	Rp.	16,500.00	
				Rp.	58,275.00
	Menurunkan cincin sumuran Anal A X15 untuk kedalaman 1 M Kelima				
	0.500 Pekerja	21,000.00	Rp.	10,500.00	
	0.050 Mander	30,000.00	Rp.	1,500.00	
	Untuk 1 M Kelima	2.35	Rp.	12,000.00	
				Rp.	52,200.00
				Rp.	275.00
f	Menggali Tanah dari dalam sumuran anal A X16 untuk kedalaman 1 M Keenam				
	0.750 Pekerja	21,000.00	Rp.	15,750.00	
	0.025 Mander	30,000.00	Rp.	750.00	
	Untuk 1 M Keenam	2.35	Rp.	16,500.00	
				Rp.	58,275.00

1	2	3	4	5	6
	Menurunkan cincin sumuran Anal. A.F/4 untuk kedalaman 1 M' Keenam				
	0.500 Pekerja	21,000.00	Rp	10,500.00	
	0.050 Mander	30,000.00	Rp	1,500.00	
	Untuk 1 M' Keenam	7.35	Rp	12,000.00	
					Rp 85,200.00
					Rp 209,475.00
g	Menggali Tanah dari dalam sumuran anal A.X/4 untuk kedalaman 1 M' Ketujuh				
	0.750 Pekerja	21,000.00	Rp	15,750.00	
	0.025 Mander	30,000.00	Rp	750.00	
	Untuk 1 M' Ketujuh	8.35	Rp	16,500.00	
					Rp 137,775.00
	Menurunkan cincin sumuran Anal. A.F/4 untuk kedalaman 1 M' Ketujuh				
	0.500 Pekerja	21,000.00	Rp	10,500.00	
	0.050 Mander	30,000.00	Rp	1,500.00	
	Untuk 1 M' Ketujuh	8.35	Rp	12,000.00	
					Rp 100,200.00
					Rp 237,975.00
27	Campuran batu kali dengan stamp beton K-225 Anal. G.32 xx/M3				
	0.450 Stamp beton G 43 K225	Rp	476,000.00		
	1.200 M' batu kali	Rp	50,000.00		
	Jumlah				Rp 214,200.00
	Dibulatkan				Rp 60,000.00
					Rp 274,200.00
					Rp 274,200.00
28	Cyclopen beton K-225 + 40% batu kali Anal. G.32 xx/M3				
	0.600 Stamp beton G 43 A	Rp	476,000.00		
	0.400 M' campuran Anal. 225	Rp	174,000.00		
	Jumlah				Rp 285,600.00
	Dibulatkan				Rp 109,680.00
					Rp 395,280.00
					Rp 395,200.00
29	Pondasi sumuran dia. 1,20 M' (luar) diisi cyclopen beton K-225 + 40% batu kali dalam 8.35 M' / titik				
	7.000 Bh cincin sumuran	Rp	192,000.00		
	1.000 Menurunkan cincin sumuran	Rp	1,067,325.00		
	7.810 kg Stek besi	Rp	7,100.00		
	5.495 Cyclopen beton Anal. G 32 xx	Rp	395,200.00		
	Jumlah				Rp 2,171,624.00
	Dibulatkan				Rp 4,638,400.00
					Rp 4,638,400.00
30	Pondasi sumuran dia. 1,00 M' (luar) diisi cyclopen beton K-225 + 40% batu kali dalam 8.35 M' / titik				
	7.000 Bh cincin sumuran	Rp	172,000.00		
	1.000 Menurunkan cincin sumuran	Rp	1,067,325.00		
	7.810 kg Stek besi	Rp	7,100.00		
	3.514 Cyclopen beton Anal. G 32 xx	Rp	395,200.00		
	Jumlah				Rp 1,366,732.80
	Dibulatkan				Rp 3,715,508.80
					Rp 3,715,500.00

1	2	3	4	5	6
31	Poer beton bertulang (P1) - Anal Supl. V-5/M3				
1.000	M3 stamp beton Anal. G-41 K-225	Rp	476.000,00		Rp 476.000,00
97.690	Besi beton Anal. I-2	Rp	7.100,00		Rp 693.599,00
2.000	Cetakan beton Anal. F-8	Rp	45.000,00		Rp 90.000,00
	Jumlah				Rp 1.259.599,00
	Dibulatkan				Rp 1.259.500,00
32	Poer beton bertulang (P2) - Anal Supl. V-5/M3				
1.000	M3 stamp beton Anal. G-41	Rp	476.000,00		Rp 476.000,00
105.420	Besi beton Anal. I-2	Rp	7.100,00		Rp 748.482,00
2.000	Cetakan beton Anal. F-8	Rp	45.000,00		Rp 90.000,00
	Jumlah				Rp 1.314.482,00
	Dibulatkan				Rp 1.314.400,00
33	Anal. Beton Sloof TB-1 ukuran 300 x 400 / M3				
1.0000	Analisa G-41 (Besi K-225)	Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
5.0000	Analisa F-8 (Papan Cetakan)	Rp	45.000,00	Rp	225.000,00
224.0000	Analisa I-2 (Besi tulangan)	Rp	7.100,00	Rp	1.592.400,00
	Jumlah				Rp 2.291.400,00
	Dibulatkan				Rp 2.291.400,00
34	Anal. Beton Sloof TB-2 ukuran 300 x 300 / M3				
1.0000	Analisa G-41 (Besi K-225)	Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
6.6600	Analisa F-8 (Papan Cetakan)	Rp	45.000,00	Rp	299.700,00
1.13.0000	Analisa I-2 (Besi tulangan)	Rp	7.100,00	Rp	1.126.300,00
	Jumlah				Rp 2.572.000,00
	Dibulatkan				Rp 2.572.000,00
BETON STRUKTUR LANTAI SATU.					
35	Anal. Beton Kolom 300 x 600 (K1) / M3				
1.0000	Analisa G-41 (Besi K-225)	Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
10.0000	Analisa F-8 (Papan Cetakan)	Rp	45.000,00	Rp	450.000,00
312.0000	Analisa I-2 (Besi tulangan)	Rp	7.100,00	Rp	2.220.000,00
	Jumlah				Rp 3.146.000,00
	Dibulatkan				Rp 3.146.000,00
36	Anal. Beton Kolom 300 x 300 (K2) / M3				
1.0000	Analisa G-41 (Besi K-225)	Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
13.3400	Analisa F-8 (Papan Cetakan)	Rp	45.000,00	Rp	600.300,00
410.0000	Analisa I-2 (Besi tulangan)	Rp	7.100,00	Rp	2.915.000,00
	Jumlah				Rp 3.991.300,00
	Dibulatkan				Rp 3.991.300,00
37	Anal. Beton Kolom 300 x 300 (K3) / M3				
1.0000	Analisa G-41 (Besi K-225)	Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
13.3400	Analisa F-8 (Papan Cetakan)	Rp	45.000,00	Rp	600.300,00
205.1200	Analisa I-2 (Besi tulangan)	Rp	7.100,00	Rp	1.460.423,00
	Jumlah				Rp 2.745.723,00
	Dibulatkan				Rp 2.745.700,00
38	Anal. Beton Kolom dia 600 (K4) / M3				
1.0000	Analisa G-41 (Besi K-225)	Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
13.3400	Analisa F-8 (Papan Cetakan)	Rp	45.000,00	Rp	600.300,00
122.2700	Analisa I-2 (Besi tulangan)	Rp	7.100,00	Rp	1.204.833,00
	Jumlah				Rp 2.441.133,00
	Dibulatkan				Rp 2.441.100,00
39	Anal. Beton Kolom 150 x 600 (K5) / M3				
1.0000	Analisa G-41 (Besi K-225)	Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
16.0000	Analisa F-8 (Papan Cetakan)	Rp	45.000,00	Rp	720.000,00
1.11.1400	Analisa I-2 (Besi tulangan)	Rp	7.100,00	Rp	3.042.000,00
	Jumlah				Rp 5.038.000,00
	Dibulatkan				Rp 5.038.000,00

Anal. Beton Kolom 350 x 350 (K6) / M3

1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
11.4200	Analisa F.8 (Papan Geladak)
442.1300	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	513.000,00
Rp	7.100,00	Rp	3.129.123,00

Jumlah
Dibulatkan
Rp 4.129.023,00
Rp 4.129.000,00

Anal. Beton Kolom dia 400 (K7) / M3

1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
16.0000	Analisa F.8 (Papan Geladak)
192.2300	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	720.000,00
Rp	7.100,00	Rp	1.251.633,00

Jumlah
Dibulatkan
Rp 2.660.633,00
Rp 2.660.800,00

Anal. Beton Kolom dia 300 (K6) / M3

1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
10.0000	Analisa F.8 (Papan Geladak)
379.1000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	720.000,00
Rp	7.100,00	Rp	2.635.000,00

Jumlah
Dibulatkan
Rp 3.891.000,00
Rp 3.891.000,00

BETON STRUKTUR LANTAI DIA

Anal. Beton Balok 300 x 600 / M3

1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
8.3000	Analisa F.8 (Papan Geladak)
206.6300	Analisa 1.2 (Besi tumpul)
0.2000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	371.000,00
Rp	7.100,00	Rp	1.441.004,00
Rp	7.100,00	Rp	14.000,00

Jumlah
Dibulatkan
Rp 2.413.894,30
Rp 2.413.800,00

Anal. Beton Balok 200 x 600 / M3

1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
11.6700	Analisa F.8 (Papan Geladak)
131.2300	Analisa 1.2 (Besi tumpul)
0.2000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	508.000,00
Rp	7.100,00	Rp	945.000,00
Rp	7.100,00	Rp	14.000,00

Jumlah
Dibulatkan
Rp 2.030.211,40
Rp 2.030.200,00

Anal. Beton Balok 300 x 720 / M3

1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
8.0000	Analisa F.8 (Papan Geladak)
129.9100	Analisa 1.2 (Besi tumpul)
0.2000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	309.000,00
Rp	7.100,00	Rp	921.000,00
Rp	7.100,00	Rp	14.000,00

Jumlah
Dibulatkan
Rp 1.906.002,00
Rp 1.906.300,00

Anal. Beton Balok 300 x 300 / M3

1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
10.0000	Analisa F.8 (Papan Geladak)
167.0000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)
0.2000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	450.000,00
Rp	7.100,00	Rp	1.180.000,00
Rp	7.100,00	Rp	14.000,00

Jumlah
Dibulatkan
Rp 2.209.500,00
Rp 2.209.500,00

Anal. Beton Plat Lantai Dia 7 M3

1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
9.3000	Analisa F.8 (Papan Geladak)
115.0000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)
0.2000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	374.000,00
Rp	7.100,00	Rp	819.000,00
Rp	7.100,00	Rp	200.000,00

Jumlah
Dibulatkan
Rp 1.997.190,50
Rp 1.997.100,00

Anal. Beton Pondasi Tangkai 1 M3

1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
6.0000	Analisa F.8 (Papan Geladak)
120.0000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	270.000,00
Rp	7.100,00	Rp	1.025.000,00

Jumlah
Dibulatkan
Rp 2.371.000,00
Rp 2.371.000,00

Anal. Beton Plat Lantai Lantai Gede 1 M3

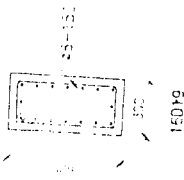
1.0000	Analisa G. 41 (Beton K.225)
9.3000	Analisa F.8 (Papan Geladak)
115.0000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)
0.2000	Analisa 1.2 (Besi tumpul)

Rp	476.000,00	Rp	476.000,00
Rp	45.000,00	Rp	374.000,00
Rp	7.100,00	Rp	1.248.000,00
Rp	7.100,00	Rp	241.250,00

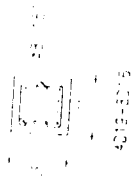
Jumlah
Dibulatkan
Rp 2.542.648,50
Rp 2.542.600,00

1	2	3	4	5	6
60	Anal. Beton Kolom 300 x 600 (K1) / M3				
1 0000	Analisa G. 41 (Beton K 225)	Rp	490.900 00	Rp	490.900 00
10 0000	Analisa F.8 (Pasir Cetaklon)	Rp	46.700 00	Rp	467.000 00
204 0205	Analisa 1.2 (Besi tumpul)	Rp	7.400 00	Rp	2.094.348 00
	Jumlah	Rp			3.052.248 00
	Dibulatkan	Rp			3.052.200 00
61	Anal. Beton Kolom 300 x 300 (K2) / M3				
1 0000	Analisa G. 41 (Beton K 225)	Rp	490.900 00	Rp	490.900 00
13 3400	Analisa F.8 (Pasir Cetaklon)	Rp	46.700 00	Rp	622.978 00
376 1500	Analisa 1.2 (Besi tumpul)	Rp	7.400 00	Rp	2.783.510 00
	Jumlah	Rp			3.897.388 00
	Dibulatkan	Rp			3.897.300 00
62	Anal. Beton Kolom 300 x 300 (K3) / M3				
1 0000	Analisa G. 41 (Beton K 225)	Rp	490.900 00	Rp	490.900 00
13 3400	Analisa F.8 (Pasir Cetaklon)	Rp	46.700 00	Rp	622.978 00
204 4200	Analisa 1.2 (Besi tumpul)	Rp	7.400 00	Rp	1.542.130 00
	Jumlah	Rp			2.655.998 00
	Dibulatkan	Rp			2.626.600 00
63	Anal. Beton Kolom dia 600 (K4) / M3				
1 0000	Analisa G. 41 (Beton K 225)	Rp	490.900 00	Rp	490.900 00
13 3400	Analisa F.8 (Pasir Cetaklon)	Rp	46.700 00	Rp	622.978 00
176 7400	Analisa 1.2 (Besi tumpul)	Rp	7.400 00	Rp	1.307.670 00
	Jumlah	Rp			2.421.754 00
	Dibulatkan	Rp			2.421.700 00
64	Anal. Beton Kolom 150 x 600 (K5) / M3				
1 0000	Analisa G. 41 (Beton K 225)	Rp	490.900 00	Rp	490.900 00
16 6600	Analisa F.8 (Pasir Cetaklon)	Rp	46.700 00	Rp	747.110 00
451 7200	Analisa 1.2 (Besi tumpul)	Rp	7.400 00	Rp	3.415.728 00
	Jumlah	Rp			4.654.828 00
	Dibulatkan	Rp			4.654.800 00
65	Anal. Beton Kolom 250 x 350 (K6) / M3				
1 0000	Analisa G. 41 (Beton K 225)	Rp	490.900 00	Rp	490.900 00
11 4700	Analisa F.8 (Pasir Cetaklon)	Rp	46.700 00	Rp	534.314 00
495 1400	Analisa 1.2 (Besi tumpul)	Rp	7.400 00	Rp	1.625.000 00
	Jumlah	Rp			4.022.250 00
	Dibulatkan	Rp			4.022.200 00
66	Anal. Beton Kolom dia 600 (K7) / M3				
1 0000	Analisa G. 41 (Beton K 225)	Rp	490.900 00	Rp	490.900 00
16 6600	Analisa F.8 (Pasir Cetaklon)	Rp	46.700 00	Rp	747.110 00
177 6700	Analisa 1.2 (Besi tumpul)	Rp	7.400 00	Rp	1.310.170 00
	Jumlah	Rp			2.548.270 00
	Dibulatkan	Rp			2.548.200 00
67	Anal. Beton Kolom dia 300 (K8) / M3				
1 0000	Analisa G. 41 (Beton K 225)	Rp	490.900 00	Rp	490.900 00
16 6600	Analisa F.8 (Pasir Cetaklon)	Rp	46.700 00	Rp	747.110 00
279 5100	Analisa 1.2 (Besi tumpul)	Rp	7.400 00	Rp	2.505.374 00
	Jumlah	Rp			4.046.474 00
	Dibulatkan	Rp			4.046.400 00
BETON STRUKTUR LAINNYA					
68	Anal. Beton Balok 300 x 600 / M3				
1 0000	Analisa G. 41 (Beton K 225)	Rp	490.900 00	Rp	490.900 00
1 0000	Analisa F.8 (Pasir Cetaklon)	Rp	46.700 00	Rp	467.000 00
16 6600	Analisa 1.2 (Besi tumpul)	Rp	46.700 00	Rp	11.100.000 00
0 0000	Analisa S.2 (M.1)	Rp	46.700 00	Rp	0 000 00
	Jumlah	Rp			2.507.494 20
	Dibulatkan	Rp			2.507.400 00

1	2	3	4	5	6
59 Anal. Beton Balok 200 x 600 / M3					
1 0000	Analisa G 41 (Beton K 225)	Rp	490,000.00	Rp	490,000.00
11 6700	Analisa F 8 (Pasir Cetakam)	Rp	544,989.00	Rp	544,989.00
131 2340	Analisa L 2 (Batu Gamping)	Rp	921,131.60	Rp	921,131.60
0 2000	Analisa Pak. Tang Vlak	Rp	50,000.00	Rp	50,000.00
	Jumlah			Rp	2,106,920.60
	Dibulatkan			Rp	2,106,900.00
60 Anal. Beton Balok 200 x 400 / M3					
1 0000	Analisa G 41 (Beton K 225)	Rp	490,000.00	Rp	490,000.00
12 5000	Analisa F 8 (Pasir Cetakam)	Rp	583,170.00	Rp	583,170.00
240 5650	Analisa L 2 (Batu Gamping)	Rp	1,015,081.00	Rp	1,015,081.00
0 2000	Analisa Pak. Tang Vlak	Rp	50,000.00	Rp	50,000.00
	Jumlah			Rp	3,013,931.00
	Dibulatkan			Rp	3,013,900.00
61 Anal. Beton Balok 300 x 300 / M3					
1 0000	Analisa G 41 (Beton K 225)	Rp	490,000.00	Rp	490,000.00
13 3400	Analisa F 8 (Pasir Cetakam)	Rp	622,978.00	Rp	622,978.00
167 0800	Analisa L 2 (Batu Gamping)	Rp	1,235,292.00	Rp	1,235,292.00
0 2000	Analisa Pak. Tang Vlak	Rp	50,000.00	Rp	50,000.00
	Jumlah			Rp	2,450,170.00
	Dibulatkan			Rp	2,450,100.00
62 Anal. Beton Balok 150 x 300 / M3					
1 0000	Analisa G 41 (Beton K 225)	Rp	490,000.00	Rp	490,000.00
20 0000	Analisa F 8 (Pasir Cetakam)	Rp	921,000.00	Rp	921,000.00
221 0000	Analisa L 2 (Batu Gamping)	Rp	1,575,000.00	Rp	1,575,000.00
0 2000	Analisa Pak. Tang Vlak	Rp	50,000.00	Rp	50,000.00
	Jumlah			Rp	3,160,200.00
	Dibulatkan			Rp	3,160,200.00
63 Anal. Beton Plat Lantai Tiga / M3					
1 0000	Analisa G 41 (Beton K 225)	Rp	490,000.00	Rp	490,000.00
8 3333	Analisa F 8 (Pasir Cetakam)	Rp	399,165.11	Rp	399,165.11
115 0000	Analisa L 2 (Batu Gamping)	Rp	851,000.00	Rp	851,000.00
0 0000	Analisa Pak. Tang Vlak	Rp	299,700.00	Rp	299,700.00
	Jumlah			Rp	2,039,765.11
	Dibulatkan			Rp	2,039,700.00
64 Anal. Beton Plat Tangga Lantai Dua / M3					
1 0000	Analisa G 41 (Beton K 225)	Rp	490,000.00	Rp	490,000.00
8 3333	Analisa F 8 (Pasir Cetakam)	Rp	399,165.11	Rp	399,165.11
170 0000	Analisa L 2 (Batu Gamping)	Rp	1,599,000.00	Rp	1,599,000.00
0 0000	Analisa Pak. Tang Vlak	Rp	249,700.00	Rp	249,700.00
	Jumlah			Rp	2,337,815.11
	Dibulatkan			Rp	2,337,800.00
65 Anal. Beton Kolom 200 x 600 (K1) / M3					
1 0000	Analisa G 41 (Beton K 225)	Rp	490,000.00	Rp	490,000.00
10 0000	Analisa F 8 (Pasir Cetakam)	Rp	470,000.00	Rp	470,000.00
204,7500	Analisa L 2 (Batu Gamping)	Rp	2,107,150.00	Rp	2,107,150.00
	Jumlah			Rp	3,014,050.00
	Dibulatkan			Rp	3,014,000.00
66 Anal. Beton Kolom 300 x 300 (K2) / M3					
1 0000	Analisa G 41 (Beton K 225)	Rp	490,000.00	Rp	490,000.00
13 3400	Analisa F 8 (Pasir Cetakam)	Rp	622,978.00	Rp	622,978.00
372 0000	Analisa L 2 (Batu Gamping)	Rp	1,575,000.00	Rp	1,575,000.00
	Jumlah			Rp	3,012,532.00
	Dibulatkan			Rp	3,012,500.00
67 Anal. Beton Kolom 400 x 600 (K3) / M3					
1 0000	Analisa G 41 (Beton K 225)	Rp	490,000.00	Rp	490,000.00
13 3400	Analisa F 8 (Pasir Cetakam)	Rp	622,978.00	Rp	622,978.00
175 2000	Analisa L 2 (Batu Gamping)	Rp	1,575,000.00	Rp	1,575,000.00
	Jumlah			Rp	2,423,510.00
	Dibulatkan			Rp	2,423,500.00



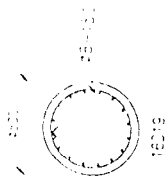
DETAIL KOLOM K1
SKALA 1 : 20



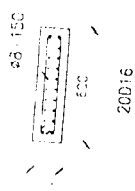
DETAIL K2
SKALA 1 : 20



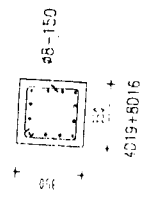
DETAIL K3
SKALA 1 : 20



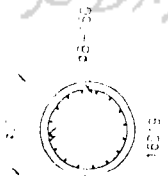
DETAIL K4
SKALA 1 : 20



DETAIL K5
SKALA 1 : 20



DETAIL K6
SKALA 1 : 20



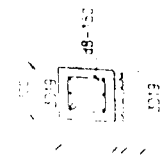
DETAIL K7
SKALA 1 : 20



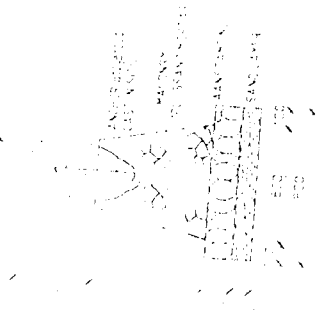
DETAIL K8
SKALA 1 : 20



DETAIL P-3
SKALA 1 : 20



DETAIL TB2
SKALA 1 : 20



DETAIL TB1
SKALA 1 : 20



DETAIL PONDASI BATUKALI (VP)
SKALA 1 : 20

POTONGAN 4
SKALA 1 : 20

DETAIL KOLOM, BEAM
& PONDASI BATUKALI
1:20