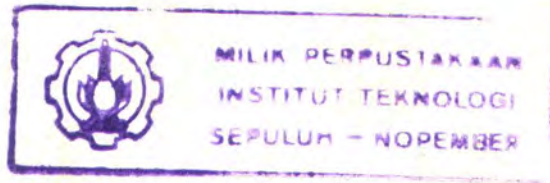


19.473/H/04.



## TUGAS AKHIR

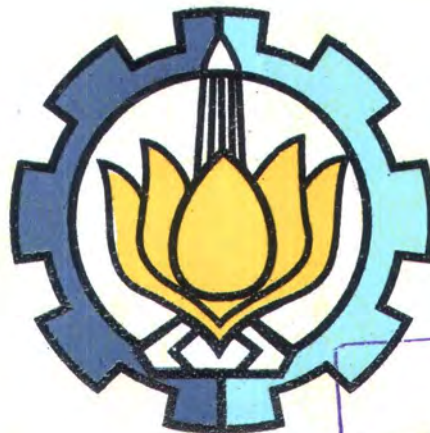
### ANALISA PENJADWALAN PADA PROYEK PERUMAHAN GRAHA ASRI SUKODONO

Oleh :

DODONG PRASETYO WIBOWO

3100 109 610

RSS  
658.404  
wib  
a-1  
2004



PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	20-2-2004
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	219559

PROGRAM STUDI S-1 EKSTENSI  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2004


# TUGAS AKHIR

## ANALISA PENJADWALAN PADA PROYEK PERUMAHAN GRAHA ASRI SUKODONO

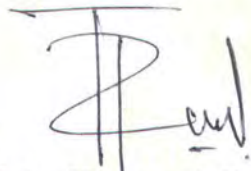
Surabaya, Januari 2004

MENGETAHUI / MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING

  
R. Sutjipto, Ir. MSc.  
NIP. 130 368 599



  
Tri Joko Wahyu Adi, ST. MT  
NIP. 132 300 744

PROGRAM STUDI S-1 EKSTENSI  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2004

## **ABSTRAK**

# **KATA PENGANTAR**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis haturkan karena hanya karena ridlo-NYA dan petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Penjadwalan Pada Proyek Perumahan Graha Asri Sukodono”, dengan baik.

Tugas akhir ini diajukan guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata 1 di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Disamping itu, penyusunan tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi bekal dalam rangka penerapan ilmu Teknik Sipil.

Dalam penyusunan laporan ini tentunya masih terdapat kesalahan maupun kekurangan baik yang menyangkut isi maupun mengenai tata bahasa yang penulis gunakan. Oleh karena itu penulis mohon maaf dan harap dimaklumi mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan yang penulis miliki.

Berbagai kesulitan dan hambatan muncul dalam penyusunan Tugas Akhir ini, namun Alhamdulillah dengan ridlo-NYA dan kuasa-NYA telah membantu hamba-NYA ini lewat orang-orang yang ada di sekitar penulis ketika mengerjakan Tugas Akhir. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis antara lain :

- Bapak Prof. Ir. Indrasurya B Mochtar, MSc, PhD, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil ITS.
- Bapak Ir. R. Sutjipto , MSc dan bapak Tri Joko Wahyu Adi , ST selaku dosen pembimbing dan Tugas Akhir yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
- Bapak Christiono utomo, ST , selaku dosen penguji seminar dan Ujian Tugas Akhir ini.
- Ibu Ir. Kisbanuwati, MSc. selaku dosen wali yang banyak memberikan bantuan dan nasehat selama kuliah.

- Keluarga Ibu Ir. Pudiastuti yang telah memberi dorongan dan semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
- Kedua orang tuaku atas doa dan dorongannya selama penulis mengerjakan tugas akhir ini.
- Kedua adikku (Dedi dan Dini) atas bantuannya selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
- Bp. Pramana, ST. selaku pimpinan proyek, yang telah banyak memberikan masukan informasi dan data-data proyek kepada penulis.
- Bp. Wanto, my suhu yang selalu sabar memberikan bimbingan spiritual kepada penulis supaya memperoleh kekuatan batin untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- Rekan – rekan teknik sipil ekstensi dan pihak – pihak lain yang memberikan dorongan baik moril maupun materiil.
- Serta pihak – pihak lain yang turut membantu tetapi belum disebut satu persatu.

Akhir kata besar harapan kami agar tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan penulis sendiri

Surabaya, Januari 2004

Hormat kami

Penulis

## **DAFTAR ISI**

## DAFTAR ISI

Abstrak	
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iii
Daftar Gambar .....	v
Daftar Tabel .....	vi
Daftar Lampiran .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Permasalahan .....	3
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Ruang lingkup dan batasan masalah .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1. Penjadwalan .....	5
2.2. Jaringan kerja .....	6
2.2.1. Inventarisasi aktivitas .....	6
2.2.2. Hubungan antar aktivitas .....	7
2.2.3. Diagram jaringan kerja .....	9
2.3. Alokasi sumber daya .....	10
2.4. Jenis-jenis biaya .....	11
2.5. Analisa Time Cost Trade Off .....	13
2.5.1. Cost slope .....	15
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	<b>23</b>
3.1. Metodologi .....	17
3.2. Flow chart .....	18
3.3. Pengumpulan data .....	19
3.4. Sceduling proyek .....	21
3.4.1. Pembuatan diagram panah .....	21



3.4.2. Penerapan TCTO.....	22
BAB IV ANALISA PENJADWALAN PADA PROYEK CONTOH.....	24
4.1. Penerapan proyek contoh.....	24
4.2. Data-data proyek.....	24
4.3. Pengolahan data.....	24
4.3.1. Aktivitas proyek.....	25
4.3.2. Rencana jadwal proyek.....	31
4.3.3. Alokasi sumber daya.....	33
4.4. Penentuan <i>cost slope</i> .....	33
4.4.1. Alternatif pertama.....	33
4.4.2. Alternatif kedua.....	35
4.4.3. Alternatif ketiga.....	36
4.5. Analisa Time Cost Trade Off.....	37
4.6. Pembahasan antar alternatif.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	42



## **DAFTAR GAMBAR**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> <i>Aktivitas-aktivitas yang berhubungan</i> .....	7
<b>Gambar 2.2.</b> <i>Merged event</i> .....	7
<b>Gambar 2.3.</b> <i>Burst event</i> .....	8
<b>Gambar 2.4.</b> <i>Kombinasi merged event dengan burst event</i> .....	8
<b>Gambar 2.5.</b> <i>Aktivitas palsu (dummy activity)</i> .....	9
<b>Gambar 2.6.</b> <i>Diagram jaringan kerja dengan diagram panah</i> .....	9
<b>Gambar 2.7.</b> <i>Hubungan antara waktu dengan biaya</i> .....	14
<b>Gambar 3.1.</b> <i>Flowchart metodologi</i> .....	18

## **DAFTAR TABEL**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1.</b> <i>Volume dan harga satuan</i> .....	20
<b>Tabel 4.1.</b> <i>Tabel aktivitas proyek</i> .....	25
<b>Tabel 4.2.</b> <i>Logika keterkaitan antar aktivitas</i> .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> ( <i>Time schedule</i> ) .....	43
<b>Lampiran 2</b> ( <i>Arrow diagram</i> ) .....	44
<b>Lampiran 3</b> ( <i>Rencana anggaran biaya bahan untuk rumah RS. Tipe 36/90</i> ) .....	47
<b>Lampiran 4</b> ( <i>Rencana anggaran biaya tenaga kerja untuk rumah RS. Tipe 36/90</i> ) .....	49
<b>Lampiran 5</b> ( <i>Tabel biaya langsung proyek</i> ) .....	51
<b>Lampiran 6</b> ( <i>Tabel biaya tak langsung proyek</i> ) .....	52
<b>Lampiran 7</b> ( <i>Tabel produktivitas tenaga kerja</i> ) .....	53
<b>Lampiran 8</b> ( <i>Tabel perhitungan cost slope alternatif I</i> ) .....	60
<b>Lampiran 9</b> ( <i>Tabel perhitungan cost slope alternatif II</i> ) .....	63
<b>Lampiran 10</b> ( <i>Tabel input program qsb+ untuk alternatif I</i> ) .....	64
<b>Lampiran 11</b> ( <i>Tabel analisa output crash time</i> ) .....	67
<b>Lampiran 12</b> ( <i>Tabel total biaya terhadap waktu untuk alternatif I</i> ) .....	68
<b>Lampiran 13</b> ( <i>Grafik biaya langsung terhadap waktu alternatif I</i> ) .....	69
<b>Lampiran 14</b> ( <i>Grafik biaya tak langsung terhadap waktu alternatif I</i> ) .....	70
<b>Lampiran 15</b> ( <i>Grafik biaya total terhadap waktu untuk alternatif I</i> ) .....	71
<b>Lampiran 16</b> ( <i>Tabel input ke program qsb+ untuk alternatif II</i> ) .....	72
<b>Lampiran 17</b> ( <i>Tabel analisa output untuk alternatif II</i> ) .....	75
<b>Lampiran 18</b> ( <i>Tabel total biaya terhadap waktu untuk alternatif II</i> ) .....	76
<b>Lampiran 19</b> ( <i>Grafik biaya langsung terhadap waktu untuk alternatif II</i> ) .....	77
<b>Lampiran 20</b> ( <i>Grafik biaya tak langsung terhadap waktu untuk alternatif II</i> ) .....	78
<b>Lampiran 21</b> ( <i>Grafik biaya total terhadap waktu untuk alternatif II</i> ) .....	79
<b>Lampiran 22</b> ( <i>Tabel perbandingan durasi normal, alternatif I dan alternatif II</i> ) .....	80
<b>Lampiran 23</b> ( <i>Tabel output program qsb crash time untuk alternatif I</i> ) .....	82
<b>Lampiran 24</b> ( <i>Tabel output program qsb crash time untuk alternatif II</i> ) .....	121



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Pembangunan proyek perumahan merupakan serangkaian kegiatan berulang (repetitif). Perencanaan sebuah proyek konstruksi yang repetitif haruslah mempertimbangkan durasi dan biaya langsung dari proyek yang bersangkutan, dengan tujuan untuk menyelesaikan proyek sesuai target durasi dan waktu yang optimum.

Pada proyek perumahan Graha Asri Sukodono ini, PT Tiang Kencana selaku pemilik proyek menunjuk CV. Buana Sejahtera selaku kontraktor untuk mengerjakan 200 unit rumah tipe 36/90 di desa Sukodono. Menurut jadwal semula 200 unit rumah harus sudah selesai dalam waktu  $\pm$  118 hari atau sekitar 3,93 bulan. Tetapi pada kenyataannya CV. Buana Sejahtera selaku kontraktor pelaksana terlambat dalam memulai pekerjaannya selama 15 hari. Sehingga secara tidak langsung waktu penyelesaian proyek mengalami kemunduran selama 15 hari dari jadwal semula. Sedangkan owner mempunyai peraturan, jika proyek terlambat dalam 1 hari maka kontraktor akan dikenakan denda 1‰ dari nilai kontrak. Apabila kontraktor mengalami keterlambatan 15 hari, maka kontraktor harus membayar sebesar 15‰ dari nilai proyek. Sehingga diperlukan langkah-langkah tertentu supaya waktu pelaksanaan dapat terselesaikan tepat waktu.

Pada umumnya pelaksanaan suatu proyek selalu didahului dengan perencanaan. Selain perencanaan struktur bangunannya, yang tak kalah pentingnya adalah perencanaan metode pelaksanaan konstruksi (construction method).



Proyek perumahan mempunyai beberapa aktivitas yang saling keterkaitan antara satu dengan yang lain yang dihubungkan menurut urutan pekerjaannya sehingga membentuk network, untuk itu memerlukan pengaturan yang baik, dari segi waktu. *Critical Path Method* digunakan sebagai acuan penting untuk menganalisa network tersebut. *Critical Path* atau lintasan kritis dan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan proyek baru dapat diperkirakan setelah susunan jaringan diagram panah keseluruhan proyek telah dibuat. Diagram panah ini bisa dibuat berdasarkan bar chart, dengan beberapa cara misalnya bila pada bar chart terjadi *overlapping* ( satu aktivitas hampir bersamaan dengan aktivitas lain dengan selang waktu mulai atau selesai hampir bersamaan dalam hitungan hari) maka untuk mengubahnya dalam bentuk arrow bisa digunakan teknik *waterfall arrow diagram* sehingga *overlapping* yang diinginkan dapat diterjemahkan kedalam bentuk arrow dengan cara memecah suatu aktivitas menjadi beberapa aktivitas yang berkelanjutan, sehingga sebelum satu macam aktivitas selesai bisa dilanjutkan dengan aktivitas lain. Hal yang umum, biasanya adalah hubungan finish to start pada diagram balok adalah suatu hal yang tidak terlalu rumit apabila harus dirubah kedalam bentuk arrow diagram. Demikian seorang estimator penyelesaian proyek diharapkan mampu bekerjasama dengan baik dengan menejer proyek sehingga perkiraan proyek tidak terlalu jauh menyimpang dari kenyataan yang ada dilapangan. Dalam hal ini dibutuhkan manajemen yang baik dalam pengendalian waktu, biaya dan mutu dari proyek yang akan dibangun sebagai tujuan akhir proyek.

## 1.2. PERMASALAHAN

Dari latar belakang tersebut diatas, maka permasalahan yang perlu dikaji antara lain:

1. Apakah alternatif TCTO bisa mengejar keterlambatan waktu pelaksanaan proyek ?
2. Lebih menguntungkan mana membayar denda keterlambatan atau menambah biaya dalam melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek ?
3. Bagaimana mengetahui penjadwalan waktu dan biaya proyek yang optimal pada pelaksanaan proyek tersebut?

## 1.3. TUJUAN

Dari permasalahan diatas, penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk:


1. Mengetahui apakah metode TCTO dapat mengejar keterlambatan proyek.
2. Mengetahui pilihan yang terbaik dalam penyelesaian proyek baik waktu maupun biaya.
3. Mengetahui penjadwalan waktu proyek dengan biaya yang optimal pada pelaksanaan proyek tersebut.

## 1.4. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH

Untuk membatasi masalah yang timbul, sekaligus untuk lebih mengarahkan pembahasan yang dilakukan, maka penulisan ini dibatasi sebagai berikut:

1. Perhitungan percepatan waktu berdasarkan perubahan sistem kerja pelaksanaan proyek.
2. Waktu pelaksanaan yang akan ditinjau pada proyek perumahan graha asri sukodono terletak pada blok C1 s/d C8 yang terdiri dari 200 unit rumah dengan type 36/90.
3. Dalam perhitungan analisa digunakan program komputer QSB+ sebagai alat bantu.
4. Tidak terjadi fluktuasi nilai mata uang selama proyek berlangsung.

5. Tidak terjadi perubahan harga satuan yang digunakan selama pelaksanaan proyek.
6. Dalam proyek ini tidak ada sistem bonus, bila kontraktor menyelesaikan pekerjaannya lebih cepat dari jadwal semula.
7. Produktivitas dari mandor tidak mengalami perubahan selama proyek berlangsung.
8. Perhitungan *crash duration* hanya berdasarkan pada penambahan jam kerja sebagai alternatif pertama sedangkan alternatif kedua adalah gabungan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja.
9. Aktivitas –aktivitas yang ditinjau hanya pada bangunan fisik dari rumah T36/90.



**BAB II**  
**DASAR TEORI**

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1. PENJADWALAN

Penjadwalan adalah fase menterjemahkan suatu perencanaan kedalam diagram-diagram yang sesuai dengan skala waktu. Kegiatan utama penjadwalan adalah menentukan kapan aktivitas-aktivitas itu dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber-sumber daya akan disesuaikan menurut kebutuhan yang telah ditentukan.

Pada umumnya dikenal dua macam tipe penjadwalan, yaitu untuk proyek-proyek yang tidak berulang seperti pembuatan sebuah rumah dan untuk proyek-proyek yang berulang (*repetitive*) seperti pembuatan sejumlah rumah yang sama (pada proyek perumahan).

Untuk merencanakan dan menggambarkan aktivitas pelaksanaan pekerjaan konstruksi, dikenal beberapa metode, antara lain :

1. Diagram balok (*Gant bar chart*)
2. Diagram garis (*Time production diagram*)
3. Diagram panah (*Arrow diagram*)
4. Diagram skala waktu (*Time scale diagram*)
5. Diagram precedence (*Precedence diagram*)

Masing-masing metode mempunyai ciri-ciri sendiri dan dikombinasikan pada proyek-proyek konstruksi. Dasar pemikiran untuk metode-metode tersebut harus berorientasi pada maksud penggunaannya. Pada dasarnya satu pekerjaan konstruksi dipecah-pecah menjadi seperangkat pekerjaan-pekerjaan kecil sehingga dapat dianggap sebagai satu unit pekerjaan yang dapat berdiri sendiri dan memiliki suatu perkiraan jadwal yang tertentu pula.

Seorang perencana yang berpengalaman memiliki kepekaan dalam membagi-bagi suatu proyek pekerjaan yang besar menjadi unit-unit pekerjaan kecil atau disebut juga aktivitas pekerjaan yang spesifik.

Untuk pekerjaan yang tidak begitu rumit dan banyak unit aktivitasnya, serta bentuk dan proses konstruksinya sederhana, pada umumnya menggunakan diagram balok (*bar chart*).

## 2.2. JARINGAN KERJA

Metode jaringan kerja merupakan suatu metode yang dipakai sebagai pedoman dalam penyelenggaraan proyek, yakni untuk memperjelas hubungan antar aktivitas.

Teknik jaringan kerja (*network technique*) pertama-tama berkembang pada tahun 1957 di Amerika Serikat (*Critical path method/CPM*) dan tahun 1958 di Prancis (*Metra potential method/MPM*). Metode ini tercipta setelah ada kebutuhan mendesak akan pengorganisasian suatu proyek yang melibatkan ribuan aktivitas yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.

Inti dari teknik jaringan kerja adalah diagram panah (*arrow diagram*) atau disebut juga dengan jaringan kerja (*network*) itu sendiri. Penggambaran diagram panah tidak mengikuti suatu skala linier tertentu. Diagram panah itu digambarkan dengan teliti untuk menunjukkan saling ketergantungan setiap aktivitas dengan aktivitas lain dalam proyek itu. Selain diagram panah ada pula teknik jaringan kerja yang disebut diagram precedence. Diagram precedence ini disebut juga dengan Node Diagram atau *Coyruction Block Diagram*

### 2.2.1. INVENTARISASI AKTIVITAS

Inventarisasi aktivitas dimaksudkan untuk mengurai proyek menjadi aktivitas-aktivitas kecil. Penguraian untuk proyek yang relatif kecil tentu saja lebih mudah dibanding proyek yang besar. Karena untuk proyek besar musti dibagi atas aktivitas-aktivitas besar, kemudian dipecah lagi menjadi aktivitas yang lebih kecil



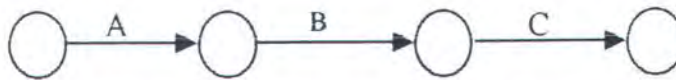
sampai terbentuk sebuah hirarki aktivitas yang sesuai dengan kebutuhan. Akibatnya jaringan kerja menjadi panjang dan kompleks.

### 2.2.2. HUBUNGAN ANTAR AKTIVITAS

Setelah aktivitas proyek sudah diinventarisir, lalu ditentukan hubungan diantara setiap aktivitas tersebut. Salah satu faktor yang musti diperhatikan adalah logika ketergantungan antar aktivitas. Logika ketergantungan antar proyek ini dapat mempertegas pekerjaan yang harus mendahului, yang mengikuti, dan yang harus/dapat dikerjakan dalam waktu yang bersamaan.

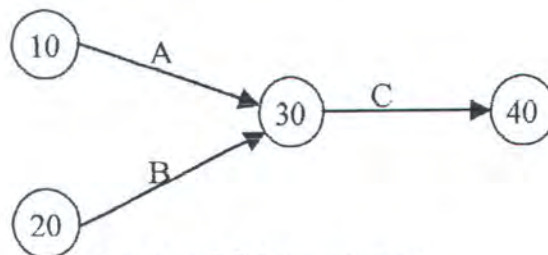
Berikut ini beberapa macam pola hubungan antar aktivitas, antara lain:

- Hubungan aktivitas yang berurutan (sistem garis lurus), dimana suatu pekerjaan baru dapat dilakukan bila aktivitas sebelumnya selesai dikerjakan. Ini berarti bahwa akhir kejadian aktivitas A terjadi bersama-sama dengan awal peristiwa aktivitas B (berikutnya), seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Aktivitas-aktivitas yang berhubungan

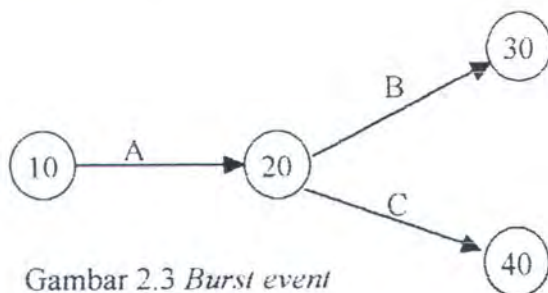
- Hubungan aktivitas, dimana beberapa aktivitas harus selesai dulu, sebelum aktivitas selanjutnya dapat dimulai. Artinya akhir aktivitas-aktivitas tersebut jatuh bersamaan dengan awal aktivitas berikutnya.



Gambar 2.2 Merged event

Pada event no. 30 diatas berkumpul aktivitas-aktivitas A dan B, kemudian disusul oleh aktivitas berikutnya yaitu aktivitas C. Dan event no. 30 dinamakan “Merge” event.

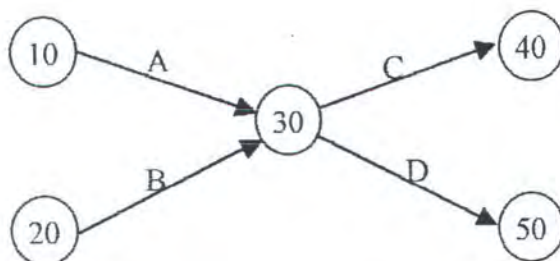
- c. Hubungan aktivitas, dimana beberapa aktivitas baru dimulai sesudah sebuah aktivitas selesai (prasyarat).



Gambar 2.3 *Burst event*

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa event no. 20 merupakan event yang memungkinkan pemencaran beberapa aktivitas, seperti aktivitas B dan C. Dan event no. 20 ini disebut sebagai “burst” event.

- d. Hubungan aktivitas yang terjadi karena dua aktivitas harus selesai dulu sebagai syarat untuk pelaksanaan dua aktivitas berikutnya. Ini dapat dilukiskan sebagai berikut :



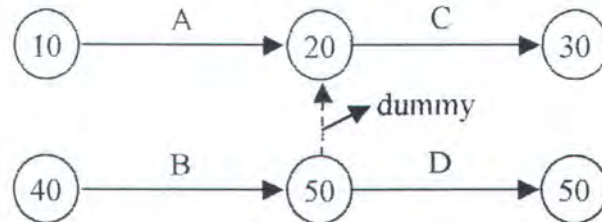
Gambar 2.4 Kombinasi *merged event* dengan *burst event*

Disini event 30 merupakan merge event dan sekaligus burst event.

- e. Hubungan aktivitas yang menggunakan aktivitas palsu (fiktif) untuk menampilkan aktivitas yang satu dengan aktivitas lainnya. Aktivitas palsu tersebut disebut juga aktivitas *dummy*. Dummy ini merupakan kelemahan dari jaringan kerja diagram



panah sebab bila terlupa memberi dummy, maka akan terjadi tidak adanya ketentuan yang jelas terhadap aktivitas satu dengan lainnya atau merubah logika (*logic of network*). Bila terlalu banyak memakai dummy maka jaringan kerja akan menjadi sulit dibaca, terutama dalam memperhitungkan waktunya.

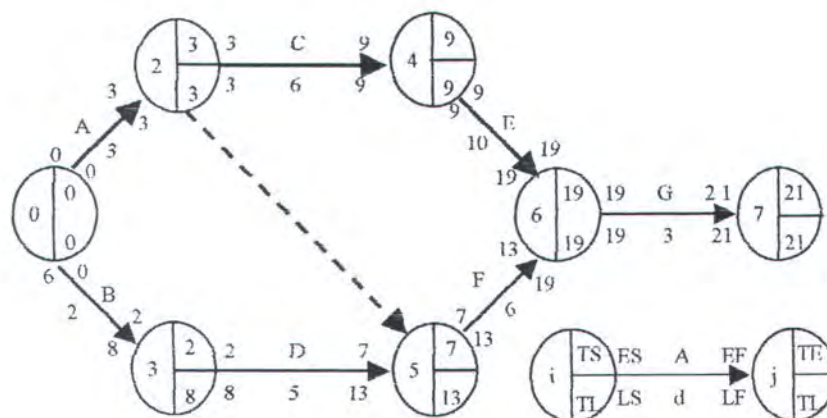


Gambar 2.5 Aktivitas palsu (*Dummy activity*)

### 2.2.3. DIAGRAM JARINGAN KERJA

Pada gilirannya aktivitas-aktivitas tersebut disusun secara sistematis dalam sebuah diagram jaringan kerja. Diagram ini merupakan representasi grafis dari suatu rencana proyek yang menunjukkan ketergantungan antar aktivitas. Pembuatan jaringan kerja (*network*) tak dapat sekaligus jadi, melainkan memerlukan proses koreksi dan penyempurnaan.

Berikut ini contoh diagram jaringan kerja :



Gambar 2.6 Diagram jaringan kerja dengan diagram panah

Keterangan :

————→ = Aktifitas kritis

————→ = Aktifitas nyata

- - - - -→ = Aktifitas palsu (*dummy activity*)

i, j = peristiwa (event)

A = nama aktifitas

d = durasi

TE = saat paling awal terjadinya suatu peristiwa

TL = saat paling lambat yang diijinkan untuk terjadinya suatu peristiwa

ES = saat mulai paling awal suatu aktifitas

EF = saat berakhir paling awal suatu aktifitas

LS = saat mulai paling lambat suatu aktifitas

LF = saat berakhir paling lambat yang diijinkan suatu aktifitas

SF = free slak, waktu longgar bagi pelaksanaan suatu aktifitas atau beberapa aktifitas, sehingga pelaksanaan aktifitas tersebut dapat diperlambat sesuai besarnya slak/float, tanpa mengganggu jadwal penyelesaian proyek.

### 2.3. ALOKASI SUMBER DAYA

Dalam operasionalisasi proyek dengan serangkaian aktivitasnya, tentu saja membutuhkan variabel waktu, dana, dan sumber-sumber daya yang lain, seperti tenaga manusia, peralatan, material dan sebagainya.

Pemanfaatan sumber daya tersebut harus disesuaikan dengan ketersediaan ruang dan waktu (*space and time*) yang memungkinkan untuk melakukan sebuah aktivitas sesuai dengan peruntukannya. Karena alokasi sumber daya itu dengan sendirinya akan terbatas oleh ketersediaan ruang. Penempatan sumber daya yang tidak sesuai hanya akan mengakibatkan *inefisiensi* bagi kinerja sistem jaringan kerja (*network*) secara keseluruhan.

Berpijak dari pemikiran tersebut diatas maka alokasi sumber daya dapat diklasifikasi dalam dua kategori yaitu :

1. Alokasi sumber daya tidak terbatas (*unlimited resources allocation*)  
Alokasi sumber daya tidak terbatas adalah alokasi sumber daya dengan tingkat kemampuan penyediaan sumber daya yang dapat mencukupi kebutuhan berapapun besarnya.
2. Alokasi sumber daya terbatas (*limited resources allocation*)  
Alokasi sumber daya terbatas adalah alokasi sumber daya dengan tingkat kemampuan penyediaan yang terbatas. Hal ini dimaksudkan untuk mengatur aktivitas-aktivitas agar tingkat kebutuhan sumber tidak melampaui tingkat kemampuan penyediaan sumber. Disini masih dimungkinkan pengunduran atau penambahan waktu. Namun, penambahan waktu yang dilakukan diupayakan seminimum mungkin.

#### 2.4. JENIS-JENIS BIAYA

Beberapa jenis biaya yang berhubungan dengan pendanaan proyek konstruksi dapat diklasifikasi dalam dua jenis, yakni: biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

- **Biaya Langsung**

Biaya langsung adalah semua biaya yang langsung berhubungan dengan pekerjaan konstruksi di lapangan.

Biaya-biaya yang dikelompokkan dalam jenis ini, diantaranya :

- a. **Biaya bahan (*material*)**

Biaya material ini terdiri dari biaya pembelian material, dan sekaligus biaya transportasi, biaya penyimpanan serta kerugian akibat kehilangan atau kerusakan material.

b. Biaya buruh atau upah (*labor/man power*)

Dalam pekerjaan konstruksi biaya upah ini dibedakan atas :

1. Upah harian

Upah yang dibayarkan persatuan waktu. Sementara untuk menentukan besarnya upah dipengaruhi oleh : jenis keahlian buruh/pekerja, lokasi pekerjaan, jenis pekerjaan, dan lain-lain.

2. Upah borongan

Upah ini dibayarkan tergantung pada hasil negoisasi (kesepakatan) bersama antara kontraktor dengan pekerja/kelompok pekerja atas satu atau lebih item pekerjaan.

3. Upah berdasarkan produktivitas

Besarnya upah ini tergantung atas banyaknya pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh pekerja dalam satuan waktu tertentu. Upaya mengejar banyaknya pekerjaan ini tentunya harus tetap memenuhi kualitas pekerjaan yang dipersyaratkan.

c. Biaya peralatan (*equipment*)

Beberapa unsur biaya yang terdapat dalam biaya peralatan ini antara lain : modal, biaya sewa (bila menyewa), biaya operasi, biaya pemeliharaan, biaya operator, biaya mobilisasi, dan biaya-biaya lain yang terkait dengan peralatan.

• Biaya Tak Langsung

Biaya tak langsung adalah semua biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan tetapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. Biaya-biaya yang dikelompokkan dalam jenis ini, diantaranya :

a. Biaya *overhead*/perkantoran

Yang termasuk dalam biaya ini adalah : sewa gedung, gaji pegawai, biaya transport, rekening listrik, air, telepon, pajak, asuransi, dan lain-lain. Dan yang termasuk dalam gaji pegawai ini adalah : gaji maupun bonus pegawai/karyawan tetap dan tidak tetap yang terlibat maupun tidak terlibat di dalam proyek yang dibebankan ke dalam pembiayaan proyek.

b. Biaya tak terduga (*contingencies*)

Biaya ini adalah biaya yang diperuntukkan pada kejadian-kejadian yang mungkin terjadi, mungkin tidak. Seperti, naiknya permukaan air tanah, banjir, longsornya tanah dan sebagainya. Umumnya biaya ini diperkirakan 0,5% sampai 5% dari biaya total

c. Keuntungan (*profit*)

Biaya ini merupakan biaya atas hasil jerih payah dari keahlian ditambah hasil dari faktor resiko. Biaya ini berbeda dengan biaya lainnya. Karena kalau biaya yang lain tidak dapat dikurangi (kecuali melakukan pelanggaran), maka keuntungan adalah satu-satunya biaya yang dapat ditambah atau dikurangi. Biasanya apabila kita ingin memenangkan tender dengan saingan yang ketat, maka kita berani menurunkan harga penawaran dengan mengurangi keuntungan.

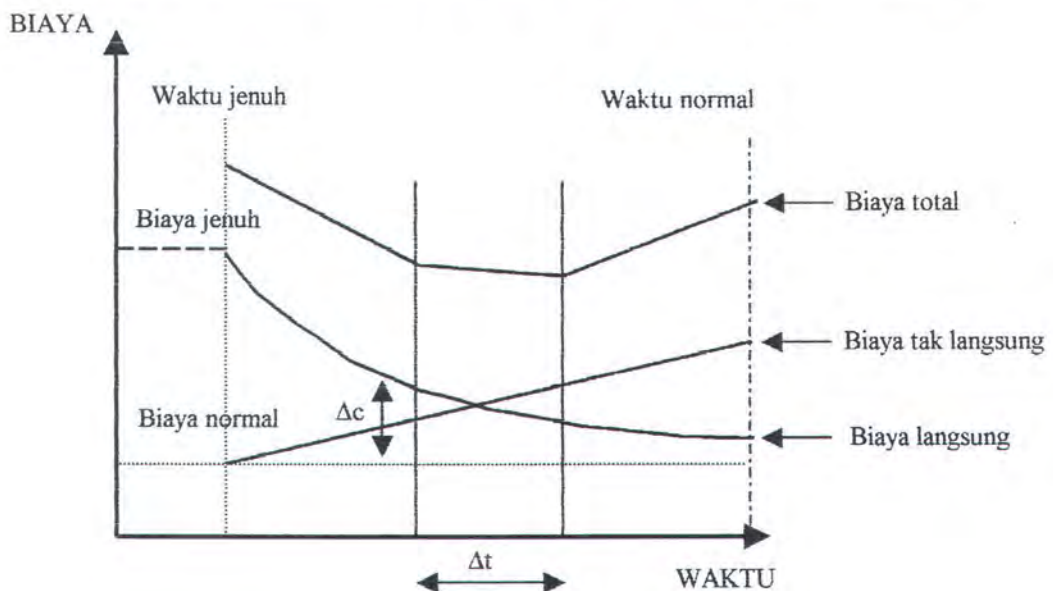
## 2.5. ANALISA TIME COST TRADE OFF (TCTO)

Analisa time cost trade off adalah suatu analisa yang dilakukan untuk memberikan penjelasan secara empiris tentang hubungan waktu penyelesaian proyek dengan biaya keseluruhan proyek. Pada perencanaan awal suatu proyek disamping variabel waktu dan sumber daya, maka variabel biaya (*cost*) tak dapat dilupakan peranan pentingnya. Biaya merupakan suatu hal yang penting dalam manajemen, dimana biaya yang mungkin timbul harus dikendalikan seminim mungkin. Pengendalian biaya harus memperhatikan faktor waktu, karena terdapat hubungan

yang sangat erat antar waktu penyelesaian proyek dengan biaya-biaya proyek yang bersangkutan.

Sering terjadi suatu proyek harus diselesaikan lebih cepat dari waktu normalnya. Dalam hal ini pimpinan proyek dihadapkan pada masalah, bagaimana mempercepat penyelesaian proyek dengan biaya minimal. Untuk itu diperlukan suatu analisa diantaranya adalah analisa pertukaran waktu dan biaya atau *time cost trade off analysis* disingkat TCTO.

Pada gambar 2.7 Hubungan antara waktu jenuh dengan biaya total. Ditunjukkan bagaimana hubungan antara biaya langsung, tak langsung dan biaya total pada suatu proyek. Grafik yang digambarkan mewakili fenomena yang terjadi dilapangan, semua proyek terkait dalam total biaya proyek diperhitungkan berdasarkan pembatasan masalah dan asumsi yang dibuat berdasarkan data atau inteview, penggambaran ini mungkin dalam pelaksanaan dilapangan tidak bisa diterapkan seratus persen, akan tetapi penggambaran pada grafik ini minimal merupakan penggambaran fenomena total biaya dan durasi proyek dilapangan.



Gambar 2.7 Hubungan antara waktu dengan biaya

Pada grafik diatas menunjukkan perilaku hubungan antara waktu dan biaya yaitu antara lain :

1. Biaya tak langsung proyek (*indirect cost*)

Jika jangka waktu proyek naik maka biaya tak langsung pun akan naik. Adapun penggambaran grafiknya jika hanya disebabkan biaya overhead saja maka grafiknya merupakan grafik linier.

2. Biaya langsung proyek (*direct cost*)

Biaya ini akan bertambah jika jangka waktu proyek dipercepat, artinya biaya dan jangka waktu akan menjadi lebih besar dibanding dengan waktu dan biaya normal dalam setiap aktivitas. Penambahan biaya langsung (*direct cost*) untuk mempercepat suatu kegiatan per satuan waktu disebut *cost slope*.

### 2.5.1. Cost Slope

Pertambahan biaya langsung (*direct cost*) untuk mempercepat suatu aktivitas persatuan waktu disebut *Cost slope*, sehingga :

Cost slope = Biaya (cost) persatuan waktu untuk memperpendek waktu penyelesaian proyek/aktivitas.  
 = Perbandingan antara pertambahan biaya dengan percepatan waktu penyelesaian.

$$= \frac{\text{crash cost} - \text{normal cost}}{\text{normal duration} - \text{crash duration}}$$

Sebagai contoh suatu aktivitas dengan biaya normal duration enam hari dan crash duration empat hari sedangkan biaya normalnya Rp. 5.000.000,- dan biaya jenuh (crash cost) Rp. 7.000.000,- maka

$$= \frac{\text{Rp. 7.000.000} - \text{Rp. 5.000.000}}{6 - 4}$$

$$= \text{Rp. 1.000.000,- per hari}$$

atau untuk mempercepat operasi dengan dua hari diperlukan biaya sebesar  
= 2 x Rp. 1.000.000,- = Rp. 2.000.000,-

Dalam proses mempercepat penyelesaian proyek dengan melakukan kompresi durasi aktivitas, diusahakan agar penambahan biaya (cost) yang ditimbulkan seminimum mungkin. Pengendalian biaya disini ditujukan pada biaya langsung (direct cost) karena biaya inilah yang bertambah. Disamping itu harus diperhatikan bahwa kompresi dilakukan pada aktivitas – aktivitas yang berada pada lintasan kritis. Apabila ini tidak dilakukan maka pengurangan durasi proyek secara keseluruhan tidak akan berkurang. Kompresi dilakukan lebih dahulu pada aktivitas yang memiliki cost slope terendah yang berada pada lintasan kritis.

Selanjutnya langkah-langkah kompresi dapat dituliskan sebagai berikut :

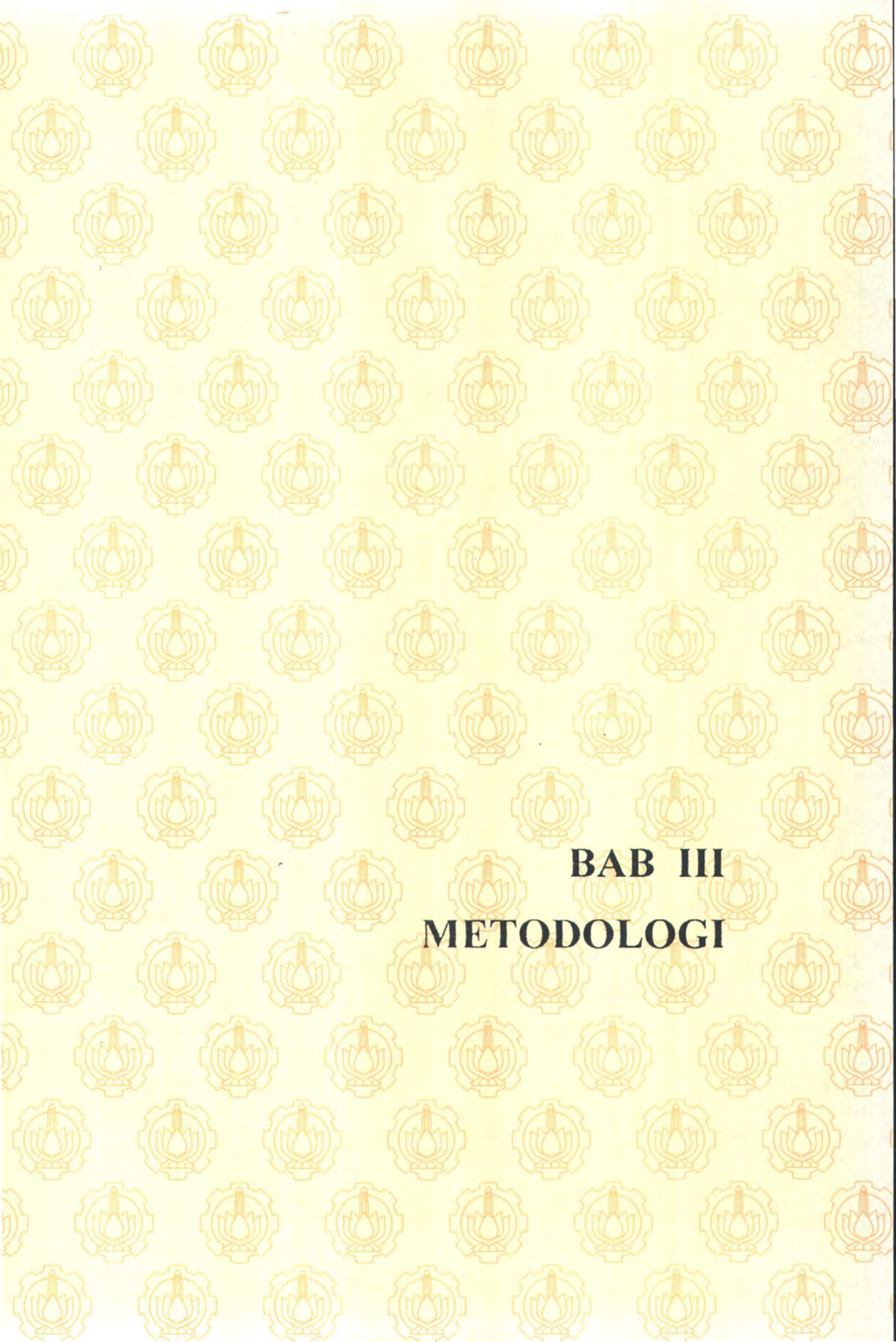
1. Menyusun jaringan kerja proyek dengan menuliskan cost slope pada masing-masing aktivitas.
2. Melakukan kompresi pada aktivitas yang berada pada lintasan kritis yang mempunyai cost slope terendah.
3. Menyusun kembali jaringan kerjanya.
4. Mengulangi langkah kedua

Langkah kedua akan berhenti bila terjadi penambahan lintasan kritis dan bila terdapat lebih dari satu lintasan kritis, maka langkah kedua dilakukan secara serentak pada kedua lintasan kritis dan perhitungan cost slopenya dijumlahkan.

5. Langkah keempat dihentikan apabila terdapat salah satu lintasan kritis dimana aktivitas-aktivitasnya telah jenuh seluruhnya ( tidak mungkin dikompres lagi) sehingga pengendalian biaya telah optimum ( crash ).







**BAB III**  
**METODOLOGI**

## **BAB III**

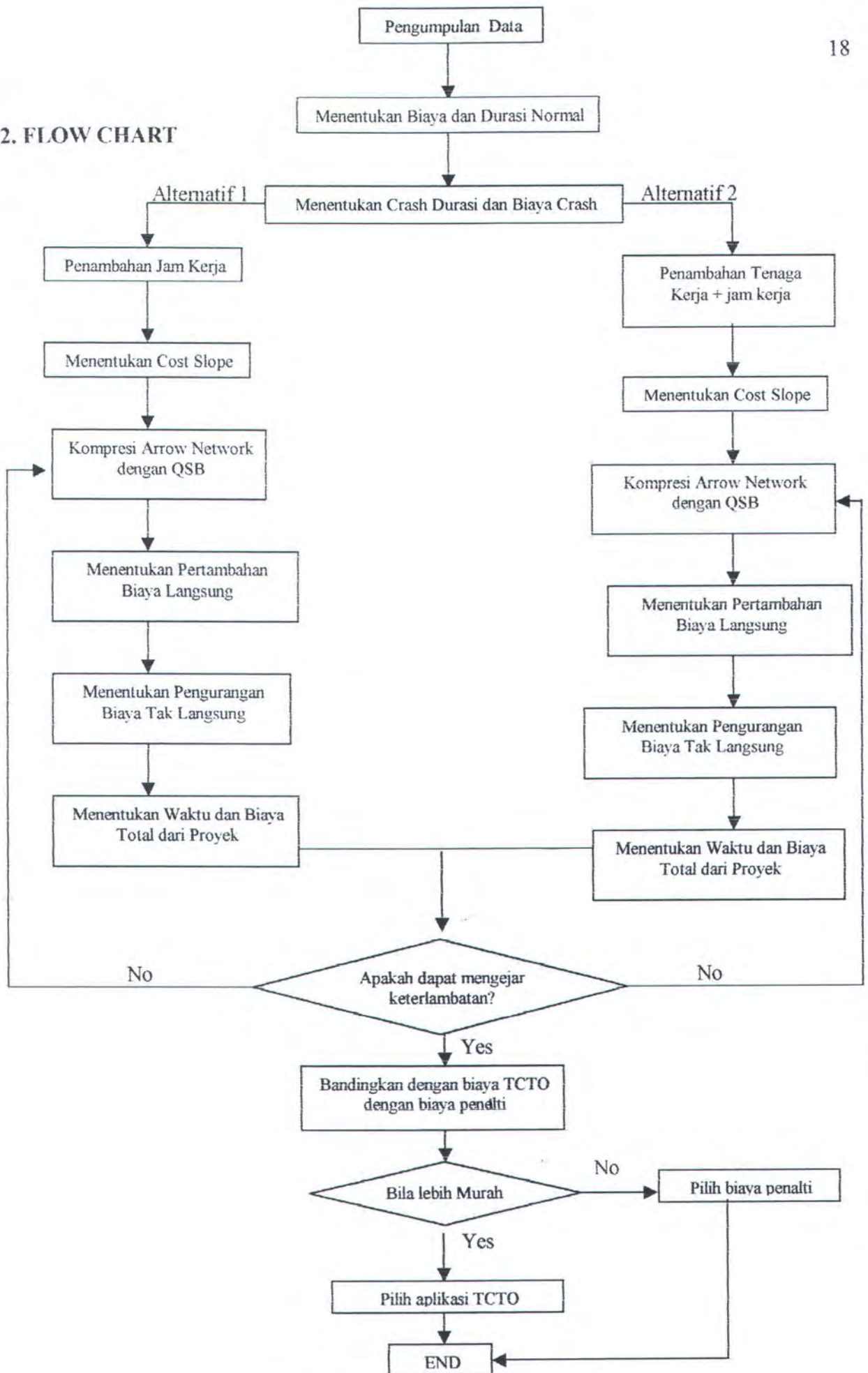
### **METODOLOGI**

#### **3.1. METODOLOGI**

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, dengan tujuan untuk menghasilkan output yang akurat dan diusahakan sedekat mungkin dengan kenyataan dilapangan, juga demi mengacu pada aturan-aturan penulisan laporan teknik atau karya tulis ilmiah, kami melakukan suatu tahapan-tahapan pengerjaan yang telah ditentukan dalam langkah-langkah yang disebutkan sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan dilapangan sewaktu proyek berjalan.
2. Melakukan interview atau wawancara dengan pihak – pihak yang berperan penting dilapangan (pimpro, pengawas dan mandor).
3. Data yang didapat adalah schedule proyek berupa bar chart, rincian anggaran biaya dan alokasi sumber daya pada tiap – tiap aktivitas.
4. Merubah data penjadwalan dilapangan yang berupa bar chart menjadi aktivitas – aktivitas sebanyak 73 aktivitas.
5. Menentukan durasi dan biaya normal untuk semua aktivitas
6. Memberi kode pada tiap-tiap aktivitas sebagai indentitas aktivitas.
7. Menentukan aktivitas yang mendahului aktivitas lain.
8. Menyusun arrow diagram dari aktivitas yang ada.
9. Menentukan crash duration untuk aktivitas-aktivitas yang memungkinkan untuk dilakukan pengompresan durasi pelaksanaan.
10. Menentukan cost slope masing-masing aktivitas.
11. Kompresi jaringan kerja.
12. Menentukan pertambahan biaya langsung dan pengurangan biaya tak langsung.
13. Menentukan penjadwalan waktu disetiap pengompresan sampai didapatkan biaya minimum,

## 3.2. FLOW CHART



Gambar 3.1 Flowchart metodologi

### 3.3. PENGUMPULAN DATA

#### A. Status Proyek:

Pemilik : PT. Tiang Kencana

Kontraktor : CV. Buana Sejahtera

Nama Proyek :Pembangunan perumahan sederhana dan menengah  
“GRAHA ASRI SUKODONO”.

Lokasi Proyek : Desa Pekarungan kecamatan Sukodono kabupaten  
Sidoarjo.

#### B. Tipe rumah yang akan dibahas

1. Tipe 36/90 jumlah : 200 unit.

#### C. Spesifikasi bangunan :

1. Pondasi bangunan : Batu kali.
2. Kerangka bangunan : Beton bertulang.
3. Dinding : Batu bata dipleser dan dicat
4. Penutup atap : Genteng beton diwarna
5. Rangka atap : Kayu Kalimantan
6. Plafon : Eternit
7. Lantai : Keramik 30/30 putih polos
8. Kusen : Kayu meranti
9. Daun pintu : Double tripek

D. *Schedule* proyek, data schedule berupa penjadwalan secara garis besar keseluruhan dari proyek yang digunakan untuk penggambaran secara umum proyek yang dilaksanakan.

E. Rincian anggaran biaya beserta volume dan harga satuannya.

Tabel 3.1 Volume dan Harga Satuan

No.	Aktivitas	Volume per-Unit	Sat.	Harga sat. Bahan (Rp)	Harga sat. T. Kerja (Rp)
<b>I PEKERJAAN PERSIAPAN</b>					
1.1	Pekerjaan Bouwplank	26.00	m'	1,800	200
<b>II PEKERJAAN TANAH</b>					
2.1	Galian pondasi	9.62	m3	-	4,768
2.2	Urugan dalam Rumah	4.32	m3	7,500	3,472
<b>III PEKERJAAN PONDASI &amp; BETON</b>					
3.1	Pekerjaan pondasi	14.43	m3	5,560	4,505
3.2	Pekerjaan pembesian	246.70	m'	630	420
3.3	Pengecoran sloof	0.87	m3	246,665	28,868
3.4	Pengecoran kolom	0.66	m3	355,490	53,435
<b>IV PEK. PASANGAN &amp; PLESTERAN</b>					
4.1	Pasang bata s/d 1m	3.00	m3	365,300	45,000
4.2	Pasang bata rata ring	6.12	m3	365,300	27,778
4.3	Pekerjaan joglo + Gewel	3.00	m3	365,300	52,083
4.4	Pasang Loster	11.00	biji	6,485	3,182
4.5	Pekerjaan stel kusen	0.07	m3	618,515	277,778
4.6	Pekerjaan plester aci	91.47	m2	9,445	863,934
<b>V PEKERJAAN KAYU &amp; ATAP</b>					
5.1	Pekerjaan atap	57.00	m3	14,142	1,754
5.2	Pasang genteng + Wuwung	91.54	m2	7,719	1,003
5.3	Pembuatan kusen pintu dan jendela	0.35	m3	600,000	207,600
5.4	Pembuatan daun pintu dan jendela	0.17	m3	1,528,324	264,400
5.5	Pasang daun pintu dan jendela	11.00	plong	-	4,000
5.6	Pekerjaan plafond	40.00	m2	8,800	1,125
<b>VI PEKERJAAN GANTUNGAN &amp; KACA</b>					
6.1	Pasang kaca	0.39	m2	12,500	1,500
6.2	Pasang kunci & grendel	5.00	set	6,000	6,000
<b>VII PEKERJAAN UTILITAS</b>					
7.1	Pasang pipa air kotor & kotoran	16.00	m'	4,063	781
7.2	Pembuatan resapan	1.0	unit	16,000	17,500
7.3	Pembuatan septictank + Sumur	1.0	unit	199,000	76,000
7.4	Pembuatan bak cuci & pas. Bak mandi	1.0	unit	125,000	16,500
<b>VIII PEKERJAAN KERAMIK</b>					
8.1	Pasang keramik	10.4	m2	35,000	2,629
<b>IX PEKERJAAN LISTRIK</b>					
9.1	Pekerjaan listrik	12.0	titik	11,000	9,000

9.2	Pasang saklar & stop kontak	12.0	titik	1,500	750
<b>X</b>	<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>				
10.1	Pekerjaan Plamir	91.5	m2	1,500	273
10.2	Pekerjaan Pengecatan	4.0	m2	3,541	1,077
<b>XI</b>	<b>PEKERJAAN FINISHING</b>				
11.2	Pekerjaan carport & dekker	1.0	unit	125,000	50,000
11.3	Pembersihan dalam + Perataan kavling	1.0	unit	-	40,000
11.4	Finishing	1.0	unit	40,000	15,000

Perhitungan biaya bahan dan biaya tenaga kerja secara mendetail untuk keseluruhan aktivitas dapat dilihat pada lampiran 3 dan 4.

### 3.4. SCHEDULING PROYEK

Dalam pengerjaan tugas akhir ini penulis menggunakan metode time cost trade off (TCTO) untuk menganalisa penjadwalan proyek pembangunan perumahan Graha Asri Sukodono.

#### 3.4.1. Pembuatan Diagram Panah.

Schedule asli yang diperoleh penulis dari proyek berupa diagram balok, sehingga perlu dirubah menjadi diagram panah agar TCTO dapat diterapkan. Adapun langkah yang digunakan dalam menyusun diagram panah tersebut adalah :

1. Memberi kode pada tiap-tiap kegiatan sebagai indentitas kegiatan.
2. Menguraikan setiap kegiatan bila terdapat *overlap* pada suatu kegiatan, maka kegiatan tersebut dibagi menjadi beberapa kegiatan sesuai dengan *overlap*-nya.

3. Menentukan kegiatan yang mendahului kegiatan yang lain berdasarkan pengamatan dilapangan dan interview dengan pihak terkait dengan proyek.
4. Membagi suatu aktivitas berdasarkan hubungan keterkaitannya dengan aktivitas lain.
5. Membentuk diagram panah
6. Mencari lintasan kritis.

### **3.4.2. Penerapan TCTO**

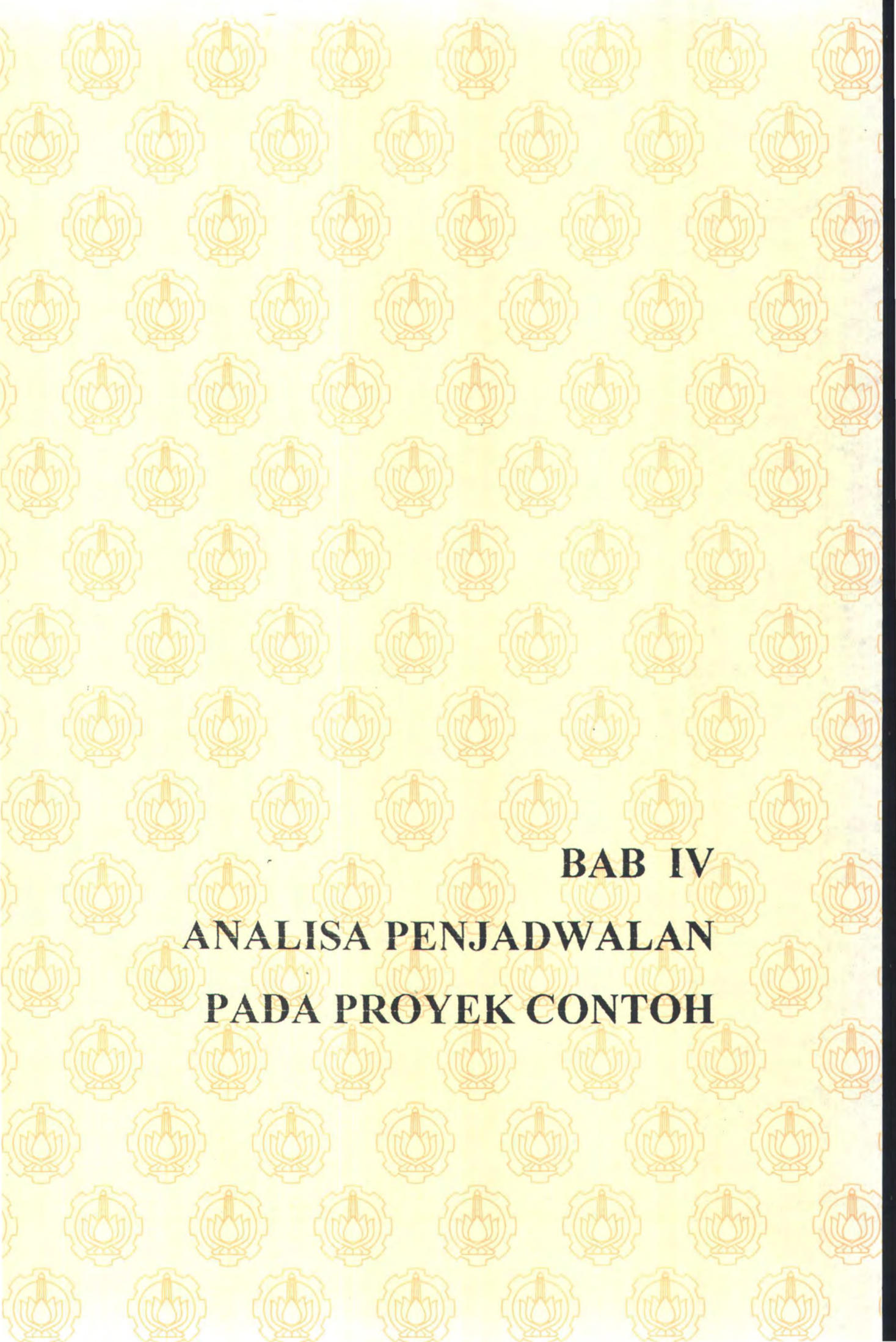
Adapun penerapan metode pertukaran waktu dan biaya (TCTO), memerlukan crash duration dan crash cost, maka langkah – langkah yang harus dilaksanakan antara lain:

1. Menentukan crash duration kegiatan .
2. Menentukan normal cost dan crash cost untuk semua kegiatan.
3. Perhitungan cost slope untuk semua aktivitas.
4. Pemilihan cost slope terendah pada lintasan kritis.
5. Melaksanakan TCTO dengan menggunakan bantuan program komputer Quantitative System Business+
6. Menentukan waktu dan biaya yang optimum.

Pada pelaksanaan TCTO setelah Software dijalankan dengan data-data yang di-inputkan akan didapatkan beberapa biaya proyek beserta durasi proyek yang baru. Biaya dengan durasi yang baru tersebut akan dibandingkan dengan biaya asli proyek.

Kemudian bisa didapatkan titik optimum perbandingan antara biaya dan waktu proyek. Juga bisa diketahui berapa biaya yang diperlukan jika proyek dilaksanakan dengan waktu yang paling singkat, sehingga semua dapat ditabelkan.





**BAB IV**  
**ANALISA PENJADWALAN**  
**PADA PROYEK CONTOH**

## **BAB IV**

### **ANALISA PENJADWALAN PADA PROYEK CONTOH**

#### **4.1. PENERAPAN PROYEK CONTOH**

Proyek contoh yang diambil untuk penerapan analisa penjadwalan ini adalah proyek pembangunan Rumah Sederhana Tipe 36 di daerah Sukodono, Sidoarjo.

Proyek ini dipilih karena didalamnya terdapat rangkaian aktivitas yang repetitif. Proyek yang repetitif dapat diklasifikasikan dalam dua kelompok besar, yaitu: proyek repetitif arah horisontal dan vertikal. Proyek repetitif horisontal mempunyai arah produksi yang horisontal artinya volume produksi dihitung berdasarkan satuan panjang (meter lari, kilometer, unit panjang dan sebagainya). Contoh proyek repetitif arah horisontal adalah proyek rumah sederhana secara massal, jalan raya, pembenaman pipa dan lain-lain. Sedangkan proyek repetitif vertikal mempunyai arah produksi vertikal artinya volume produksi dihitung berdasarkan satuan ketinggian (jumlah lantai, elevasi dan sebagainya). Contoh proyek repetitif arah vertikal adalah proyek bangunan tingkat tinggi, menara baja, mercesuar dan lain-lain. Proyek yang ditinjau oleh penulis saat ini termasuk proyek repetitif arah horisontal.

#### **4.2. DATA-DATA PROYEK**

Data-data yang berhasil didapatkan oleh penulis dari proyek adalah *Bar chart (time schedule)* proyek dan anggaran biaya.

#### **4.3. PENGOLAHAN DATA**

Data-data yang telah diperoleh kemudian dipakai sebagai acuan dalam penulisan.

### 4.3.1. Aktivitas proyek

Data-data yang berhasil dikumpulkan dari pengamatan dan interview dengan pihak terkait. Salah satunya adalah Aktivitas-aktivitas fisik proyek yang meliputi:

Tabel 4.1. Tabel aktivitas proyek

No.	Pekerjaan	Aktivitas
1	Pekerjaan Bouwplank dan Uitset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengambilan kayu (4/6 atau 5/7) potongan untuk patok digudang dan kayu 3/5 untuk palang atas.</li> <li>• Meruncingkan kayu patok dan memasang per 2 meter as.</li> <li>• Mengecer kayu 3/5 dan memalukan ke patok tersebut.</li> <li>• Menguitset seluruh titik-titik kolom atau tembok dengan pesawat theodolit.</li> </ul>
2	Pekerjaan Pembesian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotong besi (beugel) untuk sloof, kolom, ringbalk dan gewel.</li> <li>• Memotong besi (tulangan utama) untuk sloof, kolom, ringbalk dan gewel.</li> <li>• Membentuk beugel sloof, kolom, ringbalk dan gewel.</li> <li>• Merakit tulangan utama dan beugel.</li> <li>• Menyetel besi sloof, kolom dan ring dilapangan.</li> </ul>
3	Pek. Pembuatan Kusen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memisahkan kayu 6/12 yang bisa dipakai dengan yang afkiran (untuk list dinding profil).</li> <li>• Memotong panjang kayu sesuai standart pengukuran yaitu tinggi kusen pintu 1.90 m, tinggi jendela 1.14 m, lebar pintu 0.80 m dan lebar jendela 0.60 m.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasrah kayu kemudian dipasak dengan kayu sehingga terbentuk kusen.</li> <li>• Menumpuk hasil pekerjaan di area gudang.</li> </ul>
4	Galian pondasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali untuk pondasi dari hasil uitset dengan membuang hasil galian kesamping kiri dan kanan.</li> <li>• Dengan tinggi galian 50 cm, lebar galian 50 cm</li> </ul>
5	Pek. Pembuatan resapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali resapan dengan diameter 0.75m dengan kedalaman 1.25 m</li> <li>• Menata bata merah melingkar dalam lubang resapan sampai atas.</li> <li>• Menutup lubang dengan tutup resapan 1pc:6ps setelah dipasang pipa PVC 3" .</li> </ul>
6	Pek. Pondasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengecer batu kali ketepi galian pondasi dengan memasukkan langsung batu besar ke dalam lubang.</li> <li>• Campuran pondasi 1 pc : 9 ps</li> <li>• Memasang pondasi batu kali sepanjang garis uitset dengan lebar bawah 50 cm, lebar atas 25 cm dan ketinggian 50 cm.</li> </ul>
7	Pengecoran sloof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stel papan cor maks 1/3 panjang total m' dinding.</li> <li>• Memasang besi sloof.</li> <li>• Mengecor sloof dengan campuran 1 pc : 3 kr : 5 ps.</li> <li>• Melepas papan cor yang telah dicor dan memindahkan ke 1/3 panjang dinding yang lain.</li> </ul>
8	Urugan dalam rumah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengangkut urugan bekas galian pondasi kedalam unit bangunan menggunakan karung/sak semen.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meratakan hasil urugan s/d rata sloof atas.</li> </ul>
9	Pek. Pipa air kotor dan kotoran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil pipa PVC 3" untuk air kotor dan 4" untuk kotoran dari gudang.</li> <li>• Menyambung antar pipa dengan membakar pipa PVC kemudian disambung dari kamar mandi s/d tepi saluran dan septictank.</li> </ul>
10	Pas. Bata s/d 1 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengecer bata kedekat calon dinding yang hendak dipasang.</li> <li>• Membuat campuran 1 pc:8 ps</li> <li>• Memasang bata s/d 1 m</li> </ul>
11	Pembuatan daun pintu dan jendela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memisahkan kayu 3/5 dan 3/10 dari yang terpakai dan afkiran termasuk triplek untuk daun pintu.</li> <li>• Membuat rangka daun pintu dan jendela kemudian membuat pasak dan lem pada sambuangan.</li> <li>• Menempelkan triplek pada daun pintu dan jendela kemudian menumpuknya daalam gudang.</li> </ul>
12	Pek. Stel kusen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil kusen dari gudang</li> <li>• Penyetelan kusen ke masing-masing tempat. Dengan memasang stutan kayu 3/5 agar tidak jatuh.</li> </ul>
13	Pengecoran kolom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyetelan papan cor</li> <li>• Menyiapkan campuran 1 pc:2 kr: 5 ps</li> <li>• Mengecor kolom s/d 1.5 m (tahap 1)</li> <li>• Mengecor kolom s/d kolom gewel (tahap 2).</li> </ul>
14	Pas. Bata rata ring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengecer bata ke samping tembok dan meletakkan diatas andang.</li> <li>• Membuat campuran 1 pc:8 psr.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang bata s/d rata ring</li> </ul>
15	Pekerjaan Listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang pipa listrik</li> <li>• Membuat lubang sekring ditembok</li> </ul>
16	Pekerjaan Joglo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang bekisting kolom joglo</li> <li>• Memmbuat campuran 1ps : 2kr : 5ps</li> <li>• Mengecor kolom joglo dan memasang bekisting untuk cor melintang antar kolom joglo.</li> <li>• Memasang bata diatasnya</li> <li>• Membongkar bekisting dan Membuat benagan joglo.</li> </ul>
17	Pasang Loster	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil loster dari gudang dan meletakkan diatas andang.</li> <li>• Membuat campuran 1 pc: 8 ps</li> <li>• Memasang loster</li> </ul>
18	Pasang gewel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengecor bata ke dekat rencana gewel</li> <li>• Membuat campuran 1 pc: 8 ps</li> <li>• Memasang bata s/d ring gewel.</li> </ul>
19	Pekerjaan Plester aci	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat lot horisontal dan vertikal</li> <li>• Membuat campuran 1 pc: 7 ps</li> <li>• Memplester seluruh bidang tembok tebal 1.5 cm dan acian 0.5 cm.</li> </ul>
20	Pekerjaan atap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil kayu dari gudang</li> <li>• Mamasang gording, usuk dan reng pada atap bangunan</li> </ul>
21	Pembuatan septictank	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali tanah diameter 0.75 cm kedalaman 1.5 m</li> <li>• Memasang buis beton dia 70 cm 3 biji</li> <li>• Mengecor tutup buis beton camp 1 pc:5 ps</li> </ul>
22	Pasang genteng dan wuwung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menaikkan genteng dan wuwung keatas kap</li> <li>• Menyetel genteng dan wuwung</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengecor wuwung 1 pc : 7 ps</li> </ul>
23	Pekerjaan Plamir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencapur lem, kalsium dan semen</li> <li>• Memplamir tembok s/d rata</li> </ul>
24	Pembuatan sumur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali sumur diameter 70 cm dalam 2.5 m</li> <li>• Meletakkan buis beton ke dalam galian</li> <li>• Menguruk sisi luar buis beton</li> <li>• Mengecor tutup sumur campuran 1 pc : 5 ps</li> </ul>
25	Pekerjaan plafond	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil kayu plafond dari gudang</li> <li>• Memasrah bagian bawah kayu</li> <li>• Membentuk rangka plafon dengan jarak 1 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
26	Pembuatan bak cuci	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang rolag dan membuat rabatan 1 m<sup>2</sup></li> <li>• Memplester bak cuci.</li> </ul>
27	Pasang keramik dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil keramik dari gudang</li> <li>• Membuat camp 1 pc : 7 ps</li> <li>• Memasang keramik dan mengecor nat keramik.</li> </ul>
28	Pasang keramik KM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil keramik dari gudang</li> <li>• Membuat camp 1 pc : 7 ps</li> <li>• Memasang keramik dan mengecor nat keramik.</li> </ul>
29	Pasang keramik teras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil keramik dari gudang</li> <li>• Membuat camp 1 pc : 7 ps</li> <li>• Memasang keramik dan mengecor nat keramik.</li> </ul>
30	Pas. Daun pintu dan jendela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil daun pintu dan jendela dari gudang</li> <li>• Menyerut bagian yang tidaak pas</li> <li>• Menyetel dan memasang engsel daun pintu dan jendela</li> </ul>



31	Pengecatan genteng	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencampur cat genteng</li> <li>• Menyaput cat keseluruh permukaan genteng</li> </ul>
32	Pasang bak mandi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengangkut bak mandi yang sudah jadi</li> <li>• Meletakkan diatas duk dan memplester aci dengan camp 1 pc : 7 ps</li> </ul>
33	Pengecatan tembok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencampur cat tembok dengan air</li> <li>• Menyaput cat keseluruh dinding</li> </ul>
34	Pasang kaca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur kaca yang akan dipasang</li> <li>• Memotong kaca tersebut</li> <li>• Memasang kaca pada daun jendela</li> </ul>
35	Pengecatan kusen jendela dan pintu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencampur cat pintu dengan minyak tanah</li> <li>• Mengecat keseluruh lapisan pintu dan jendela</li> </ul>
36	Pas. Kunci, lamskar dan grendel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil kunci, lamskar, grendel di gudang</li> <li>• Memahat daun pintu dan jendela untuk tempat kunci, lamskar dan grendel</li> </ul>
37	Pasang saklar dan stop kontak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang kabel listrik</li> <li>• Memasang saklar, stop kontak dan titik lampu</li> </ul>
38	Pasang kloset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil kloset digudang</li> <li>• Memasang kloset dengan campuran 1pc : 7ps</li> </ul>
39	Pas. Dan cat list pintu dan jendela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil list pintu dan jendela</li> <li>• Memasang list tersebut</li> </ul>
40	Perataan kavling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meratakan gundukan-gundukan tanah</li> </ul>
41	Pekerjaan carport dan dekker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat campuran 1 pc : 9 ps</li> <li>• Merabat dan mengaci carport dan dekker</li> </ul>
42	Pembersiahan dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyapu dan mengepel</li> </ul>
43	Pekerjaan Finishing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembetulan pekerjaan yang dicomplain.</li> </ul>



### 4.3.2. Rencana Jadwal Proyek

Rencana jadwal proyek yang didapat dari PT. Tiang Kencana berbentuk diagram balok. Selanjutnya berdasarkan rencana jadwal tersebut, maka penulis melakukan pengamatan dilapangan. Dari hasil pengamatan dilapangan dapat diketahui hubungan aktivitas satu dengan aktivitas yang lain, sehingga keterkaitan tersebut dapat ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.2 Logika Keterkaitan Antar Aktivitas

No	Aktivitas	Kode	Durasi (hari)	Predecessor	Successor
1	Pekerjaan Bouwplank I	A1	4	-	A2,D1
2	Pekerjaan Bouwplank II	A2	3	A1	D3
3	Pekerjaan Pembesian	B	23	-	dummy1
4	Pek. Pembuatan Kusen I	C	17	-	K
5	Galian Pondasi I	D1	3	A1	D2, F2
6	Galian Pondasi II	D2	6	D1, A2	F2
7	Pembuatan Resapan I	E1	2	D1, A2	E2, F1
8	Pembuatan Resapan II	E2	12	E1	H2
9	Pekerjaan Pondasi I	F1	4	E1	F2, G1, I
10	Pekerjaan Pondasi II	F2	7	F1, D2	G3
11	Pengecoran Sloof I	G1	3	F1, D2	G2, J1
12	Pengecoran Sloof II	G2	4	G1	G3, H1
13	Pengecoran Sloof III	G3	3	G2, F2	H2
14	Urugan Dalam Rumah I	H1	3	G2, F2	H2
15	Urugan Dalam Rumah II	H2	11	H1, G3, E2	J3
16	Pas. Pipa air kotor & kotoran	I	20	F1, D2	J3
17	Pas. Bata s/d 1 m I	J1	4	G1	L1, J2
18	Pas. Bata s/d 1 m II	J2	14	J1	J3
19	Pas. Bata s/d 1 m III	J3	7	J2, H2, I	M3
20	Pembuatan daun pintu & jdl	K	30	C	dummy2
21	Pekerjaan Stel Kusen I	L1	3	J1	M1, L2
22	Pekerjaan Stel Kusen II	L2	20	L1	M3
23	Pengecoran kolom I	M1	4	L1	M2, N1
24	Pengecoran kolom II	M2	16	M1	M3
25	Pengecoran kolom III	M3	4	M2, L2, J3	N4
26	Pas. Bata rata ring I	N1	4	M1	N2, O1, P1
27	Pas. Bata rata ring II	N2	2	N1	N3, Q1
28	Pas. Bata rata ring III	N3	14	N2	N4

29	Pas. Bata rata ring	IV	N4	12	N3, M3	R3
30	Pekerjaan Listrik	I	O1	3	N1	O2, R1
31	Pekerjaan Listrik	II	O2	30	O1	R3
32	Pekerjaan Loster		P	30	N1	R3
33	Pek. Joglo & Gewel	I	Q1	8	N2	Q2, T1
34	Pek. Joglo & Gewel	II	Q2	6	Q1	Q3, S1
35	Pek. Joglo & Gewel	III	Q3	21	Q2	S3
36	Pekerjaan Plester Aci	I	R1	14	O1	V1
37	Pekerjaan Plester Aci	II	R2	16	R1	R3
38	Pekerjaan Plester Aci	III	R3	7	R2, N4, O2, P	V3
39	Pekerjaan Atap	I	S1	6	Q2	S2, U1
40	Pekerjaan Atap	II	S2	15	S1	S3
41	Pekerjaan Atap	III	S3	6	S2, Q3	W3
42	Pemb. Septictank & Sumur	I	T1	23	Q1	T2, X1
43	Pemb. Septictank & Sumur	II	T2	8	T1	X2
44	Pas. Genteng & wuwung	I	U1	6	S1	U2, W1
45	Pas. Genteng & wuwung	II	U2	18	U1	W3
46	Pekerjaan Plamir	I	V1	10	R1	AA1, V2
47	Pekerjaan Plamir	II	V2	13	V1	V2
48	Pekerjaan Plamir	III	V3	4	V2, R3	AA2
49	Pekerjaan Plafond	I	W1	6	U1	W2, Y1
50	Pekerjaan Plafond	II	W2	12	W1	W3
51	Pekerjaan Plafond	III	W3	6	W2, U2, S3	Y3
52	Pemb. Bak cuci & Pas. Bak mandi	I	X1	8	T1	X2
53	Pemb. Bak cuci & Pas. Bak mandi	II	X2	33	X1, T2	AF2
54	Pasang keramik	I	Y1	15	W1	Y2, Z1
55	Pasang keramik	II	Y2	3	Y1	Y3
56	Pasang keramik	III	Y3	17	Y2, W3	AC3
57	Pas. Daun pintu & jendela	I	Z1	8	Y1, dummy2	AB1, Z2
58	Pas. Daun pintu & jendela	II	Z2	13	Z1	AC3
59	Pekerjaan Pengecatan	I	AA1	17	V1	AA2
60	Pekerjaan Pengecatan	II	AA2	7	AA1, V3	AA3, AG
61	Pekerjaan Pengecatan	III	AA3	7	AA2	AE1, AA4
62	Pekerjaan Pengecatan	IV	AA4	16	AA3	AF2
63	Pasang Kaca	I	AB1	2	Z1	AB2, AC1
64	Pasang Kaca	II	AB2	14	AB1	AC3
65	Pasang Kunci & Grendel	I	AC1	8	AB1	AC2, AD
66	Pasang Kunci & Grendel	II	AC2	6	AC1	AC3
67	Pasang Kunci & Grendel	III	AC3	5	AC2, AB2, Z2, Y3	END
68	Pasang saklar & stop kontak		AD	12	AC1	END
69	Pembersihan dlm & kavling	I	AE1	4	AA3	AE2, AF1
70	Pembersihan dlm & kavling	II	AE2	18	AE1	AF2
71	Pek. Carport & Dekker	I	AF1	18	AE1	AF2

72	Pek. Carport & Dekker	II	AF2	6	AF1, AE2, AA4, X2	END
73	Finishing		AG	36	AA2	END

### 4.3.3. Alokasi Sumber Daya

Untuk pembangunan rumah sederhana 200 unit ini dikerjakan oleh: 3 orang mandor bangunan (mandor A mengerjakan 90 unit rumah sedangkan mandor B dan C mengerjakan masing-masing 55 unit rumah), 1 mandor kayu, 1 mandor besi, 1 mandor cat, 1 mandor pasang pintu dan jendela, 1 mandor listrik dan 1 mandor kaca. Selain mandor bangunan masing-masing mengerjakan 200 unit rumah. Perbedaan jumlah unit rumah yang dikerjakan oleh mandor bangunan, dikarenakan pengalaman antara mandor A, B dan C berbeda. Untuk mandor A berpengalaman lebih dari 10 tahun sehingga dapat mengerjakan jumlah unit rumah yang lebih banyak dari 2 mandor yang lain. Sedangkan mandor B dan C berpengalaman masing-masing 5 tahun sehingga hanya dapat mengerjakan jumlah unit rumah yang lebih sedikit dari mandor A. Alokasi sumber daya yang berupa jumlah kebutuhan pekerja pada tiap-tiap aktivitas diperoleh oleh penulis dari hasil pengamatan dilapangan dan interview dengan pihak-pihak terkait proyek. Dengan diketahuinya alokasi sumber daya, maka dapat pula diketahui produktivitas pekerja pada masing masing aktivitas. Produktivitas pekerja dapat dilihat pada lampiran 7 (Produktivitas tenaga kerja).

## 4.4. PENENTUAN COST SLOPE

### 4.4.1. Alternatif Pertama

Penentuan cost slope ini diperoleh dengan cara mengurangi antara crash cost dengan normal cost kemudian dibagi dengan selisih antara normal duration dan crash duration. Pada alternatif Pertama ini perhitungan cost slope dengan menambahkan jam kerja sebanyak 2 jam kerja lembur. Pada kondisi aktivitas berjalan normal yaitu pada perencanaan awal durasi dihitung berdasarkan 8-jam kerja per hari. Pada kondisi aktivitas dipercepat (crash), durasi aktivitas setiap 8 jam kerja seperti biasa, tapi

ditambah 2 jam kerja lembur. Penambahan jam kerja lembur ini tetap dikerjakan oleh kelompok kerja yang bekerja pada jam kerja biasa. Konsekuensinya adalah terjadinya penurunan produktivitas kerja.

Selama kerja lembur yaitu selama 2 jam penurunan produktivitas kerja diasumsikan sebesar 20 %. Konsekuensi lain dari kerja lembur adalah perlunya penambahan upah kerja. Hal ini sangat wajar, karena kerja lembur itu mengandung resiko yang lebih besar bagi pekerja. Disini, upah tenaga kerja setiap jam pada saat jam lembur diasumsikan sebesar 2 kali upah pada saat jam kerja biasa.

Contoh perhitungan cost slope untuk alternatif I pada pekerjaan plester aci I (R1) :

Volume	= 6922.05 m <sup>2</sup>
Normal duration	= 14 hari
Normal cost	= Rp. 93.757.178,91
Biaya satuan (bahan)	= Rp. 9.445,00
Biaya satuan (pekerja)	= Rp. 4.100,00
Produktivitas pekerja/hari	= 6922,05 m <sup>2</sup> / 14 hari = 494,43 m <sup>2</sup> / hari
Normal cost per hari (upah)	= Rp. 4.100,00 x 494,43 = Rp. 2.027.027,03
Produktivitas tiap jam	= 494,43 / 8 = 61,80 m <sup>2</sup> /jam
Produktivitas harian setelah crash	= 8 x 61,80 + 2 x 0,8 x 61,80 = 593,32 m <sup>2</sup> /hari
Crash duration	= 6922,05 / 593,32 = 11,67 = 12 hari
Crash cost :	
Normal cost per jam (upah)	= 61,80 x Rp. 4.100,00 = Rp. 253.378,38
Biaya lembur per jam (upah)	= 2 x Rp. 253.378,38 = Rp. 506.756,76
Crash cost per hari (upah+alat)	= 8 x Rp.253.378,38 + 2 x Rp. 506.756,76 = Rp. 3.040.540,54
Crash cost total	= Rp. 9.445 x 6922,05 + 12 x Rp. 3.040.540,54 = Rp. 101.865.287,02

$$\begin{aligned}\text{Cost slope} &= (\text{Rp. } 101.865.287,00 - \text{Rp. } 93.757.178,91)/(14-12) \\ &= \text{Rp. } 4.054.054,05\end{aligned}$$

Untuk perhitungan *cost slope* yang lain dapat dibaca pada lampiran 8 (*Cost slope*)

#### 4.4.2 Alternatif Kedua

Pada alternatif Kedua ini perhitungan *cost slope* dengan menggabungkan antara penambahan jam kerja sebanyak 2 jam kerja lembur dan penambahan tenaga kerja pada aktivitas-aktivitas yang terdapat pada lintasan kritis. Karena aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis sangat berperan penting dalam menentukan keberhasilan suatu proyek. Menambahkan jumlah tenaga kerja dalam satu unit pekerjaan dimaksudkan agar pekerjaan cepat selesai. Dengan demikian penambahan tenaga kerja yang optimum akan meningkatkan produktivitas kerja. Akan tetapi, penambahan yang terlalu banyak pada ruang kerja yang terbatas (sempit) justru dapat menurunkan produktivitas kerja. Untuk itu, pada analisa ini penambahan tenaga kerja diasumsikan sebesar 25% dari jumlah regu yang ada. Jumlah regu yang ditambahkan adalah regu yang terdapat pada mandor A. Hal ini dikarenakan mandor A memiliki produktivitas kerja yang lebih tinggi dari 2 mandor yang lain.

Contoh perhitungan *cost slope* untuk alternatif 2 pada pekerjaan plester aci I (R1) :

Volume	= 6922,05 m <sup>2</sup>
Normal duration	= 14 hari
Normal cost	= Rp. 93.757.179,-
Harga satuan pekerja	= Rp. 4100,-
Produktivitas tiap regu A /hari	= 18,54 m <sup>2</sup> / hari
Jumlah regu pekerja A	= 12 regu
Jumlah penambahan regu pekerja A	= 3 regu
Produktivitas yang diinginkan / hari	= 6922,05 m <sup>2</sup> / 14 hari = 494,43 m <sup>2</sup> / hari
Produktivitas yang diinginkan / jam	= 494,43 m <sup>2</sup> / 8 jam = 61,80 m <sup>2</sup>

Jumlah regu setelah ditambahkan	= 12 + 3 = 15 regu
Produktivitas regu setelah ditambahkan / hari	= 494,43 + (3 regu x 18,54) = 550,06 m <sup>2</sup> / hari
Produktivitas regu setelah ditambahkan / jam	= 550,06 m <sup>2</sup> / 8 = 68,76 m <sup>2</sup>
Produktivitas setelah di crash	= (8 jam x 68,76 m <sup>2</sup> ) + (2 jam x 0,8 x 68,76 m <sup>2</sup> ) = 660,07 m <sup>2</sup> / hari
Crash duration	= 6922,05 m <sup>2</sup> / 660,07 = 11 hari
Normal cost pekerja / jam	= 68,76 m <sup>2</sup> x Rp. 4.100,- = Rp. 281.883,-
Biaya lembur	= 2 x Rp. 281.883 = Rp. 563.767,-
Crash cost pekerja per hari	= 8 x Rp.281.883 + 2 x Rp. 563.767 = Rp. 3.382.601 / hari
Crash total	= (Rp. 9.445 x 6922,05) + (Rp.3.82.601 x 11 hr) = Rp. 102.587.413,-
Cost slope	= (Rp. 102.587.413 - Rp. 93.757.179)/(14-11) = Rp. 2.943.411,-

Untuk perhitungan *cost slope* yang lain dapat dibaca pada lampiran 9 (*Cost slope*)

#### 4.4.3 Alternatif Ketiga

Alternatif ketiga adalah salah satu alternatif yang dapat dipilih oleh kontraktor dengan membayar denda sebesar 1‰ dari nilai kontrak, bila proyeknya mengalami keterlambatan dalam 1 hari. Bila dilihat dari dimulainya waktu pelaksanaan yang sudah terlambat 15 hari, maka penyelesaian proyek pun akan terlambat 15 hari dari jadwal semula, yaitu 118 hari. Jadi kontraktor harus menanggung biaya keterlambatan sebesar:

Denda (1 hari)	= 1‰ x nilai kontrak
	= 1‰ x Rp. 3.017.328.700,-
	= Rp. 3.071.328,7

$$\begin{aligned}
 \text{Denda (15 hari)} &= 15\% \times \text{nilai kontrak} \\
 &= 15\% \times \text{Rp. 3.017.328.700} \\
 &= \text{Rp. 46.069.930,5}
 \end{aligned}$$

#### 4.5. ANALISA TIME COST TRADE OFF

Pada pelaksanaan analisa Time Cost Trade Off akan didapatkan beberapa macam biaya proyek beserta durasi proyeknya yang baru sesuai tahapan kompresi yang dilakukan. Pada setiap tahapan kompresi masing-masing akan memiliki total cost dan total completion time yang berbeda, yang semakin kecil completion timenya maka semakin besar total costnya. Biaya dan durasi yang baru didapat kemudian dibandingkan dengan biaya asli proyek. Kemudian bisa didapatkan titik optimum pada kurva yang menunjukkan perbandingan antara total biaya langsung dengan durasi proyek secara keseluruhan.

Berdasarkan logika keterkaitan antar aktivitas dan juga berdasarkan Critical Path Method, perhitungan waktu dari jenis kegiatan yang meliputi Earliest Start, Earliest Finish, Latest Start dan Latest Finish, Total Slack, Start Node, End Node, Normal Duration, dan Crash Duration sekaligus Normal Cost dan Crash Cost yang pentabelan durasinya bisa dilihat pada lampiran

Analisa TCTO ini diterapkan pada lintasan kritis yang diketahui dari hasil pembuatan diagram panah. Perhitungan dan proses pemampatan ini dibantu dengan program komputer QSB. Untuk proses pemampatannya itu sendiri dipilih cost slope terendah yang terdapat pada lintasan kritis yang ditinjau, lebih jelasnya dapat diikuti proses pemampatan dibawah ini :

Untuk alternatif 1

Tahap 1 :

Cost slope terendah pada lintasan kritis waktu normal terdapat pada aktivitas AG = Rp. 334.000,- Pemampatan sebesar 1 hari,

Durasi pemampatan = 118 - 1 = 117 hari

Penambahan biaya akibat pemampatan = 1 x Rp. 334.000,-

Total biaya adalah :

$$= \text{Rp. } 2.792.117.000,- + (1 \times \text{Rp. } 334.000,-)$$

$$= \text{Rp. } 2.792.451.000,-$$

Tahap 2 :

Cost slope terendah pada lintasan kritis waktu normal terdapat pada aktivitas AG = Rp. 334.000,- dan AF2 = Rp. 625.000 Pemampatan sebesar 1 hari,

Durasi pemampatan =  $117 - 1 = 116$  hari

Penambahan biaya akibat pemampatan =  $(1 \times \text{Rp. } 334.000,-) + (1 \times \text{Rp. } 625.000,-)$

Total biaya adalah :

$$= \text{Rp. } 2.792.451.000,- + (1 \times \text{Rp. } 334.000,-) + (1 \times \text{Rp. } 625.000,-)$$

$$= \text{Rp. } 2.793.409.000,-$$

Selanjutnya perhitungan waktu pemampatan alternatif 1 dapat dilihat pada lampiran 23 dan alternatif 2 pada lampiran 24 (*output crashing time program qsb*).

#### 4.6. PEMBAHASAN ANTAR ALTERNATIF

Pada alternatif pertama, yaitu dengan penambahan jam kerja sebanyak 2 jam kerja. Menghasilkan pemampatan waktu maksimum sebanyak 12 hari dari 118 hari. Sehingga waktu keseluruhan menjadi 106 hari.

Pada alternatif pertama ini terjadi perubahan biaya. Baik biaya langsung, biaya tak langsung maupun biaya total proyek. Untuk biaya langsung dari Rp. 2.792.117.000,- bertambah sebesar Rp. 43.885.000,- sehingga menjadi Rp. 2.836.002.000,-. Sedangkan biaya tak langsung dari Rp. 127.060.000,- berkurang sebesar Rp. 6.800.000,- sehingga menjadi Rp. 120.260.000,-. Untuk biaya total dari Rp. 2.919.177.000,- bertambah sebesar Rp. 37.085.000,- sehingga menjadi Rp. 2.956.262.000,-.

Kondisi optimum pada alternatif 1 ini diperoleh pada pemampatan hari ke 117, sehingga waktu berkurang 1 hari dari 118 hari kerja dengan pengurangan biaya sebesar Rp. 176.000,-.





Pada alternatif kedua, yaitu dengan penggabungan antara penambahan jam kerja sebanyak 2 jam kerja dan penambahan tenaga kerja pada lintasan kritis. Menghasilkan pemampatan waktu maksimum sebanyak 19 hari dari 118 hari. Sehingga waktu keseluruhan menjadi 99 hari.

Pada alternatif kedua ini terjadi perubahan biaya. Baik biaya langsung, biaya tak langsung maupun biaya total proyek. Untuk biaya langsung dari Rp. 2.792.117.000,- bertambah sebesar Rp. 65.847.000,- sehingga menjadi Rp. 2.857.963.000,-. Sedangkan biaya tak langsung dari Rp. 127.060.000,- berkurang sebesar Rp. 10.710.000,- sehingga menjadi Rp. 116.350.000,-. Untuk biaya total dari Rp. 2.919.177.000,- bertambah sebesar Rp. 55.137.000,- sehingga menjadi Rp. 2.974.313.000,-.

Kondisi optimum pada alternatif 2 ini diperoleh pada pemampatan hari ke 116, sehingga waktu berkurang 2 hari dari 118 hari kerja dengan pengurangan biaya sebesar Rp. 364.000,-.

Detail perbandingan antara kondisi normal, alternatif 1 dan alternatif 2 dapat dilihat pada lampiran 22.



**BAB V**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. KESIMPULAN**

Dari hasil analisa yang dilakukan pada proyek ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Bila memilih alternatif 1 kontraktor tidak dapat mengejar waktu penyelesaian. Dan kontraktor harus membayar denda 3 hari ditambah dengan biaya percepatan Rp. 37.085.000,-. Sehingga biaya yang harus ditanggung oleh pihak kontraktor sebesar  $3\% \times \text{Rp.}3.017.328.700,-$  (nilai kontrak) = Rp. 9.051.986,- + Rp. 37.085.000,- = Rp. 46.136.986,-
2. Bila memilih alternatif 2, kontraktor tidak hanya dapat mengejar waktu pelaksanaan tetapi juga dapat mempercepat waktu pelaksanaan sebanyak 4 hari. Tetapi kontraktor harus mengeluarkan biaya percepatan sebesar Rp. 55.137.000,-.
3. Untuk kondisi optimum pada alternatif 2 terjadi pada pemampatan waktu selama 2 hari, sehingga terdapat pengurangan biaya sebesar Rp. 364.000,-. Bila kontraktor memilih kondisi ini, untuk menekan biaya keterlambatan. Maka biaya yang harus ditanggung kontraktor sebesar  $13\% \times \text{Rp.} 3.017.328.700,-$  (nilai kontrak) = Rp. 39.225.273,- - Rp. 364.000,- = Rp. 38.861.273,-.
4. Bila kontraktor memilih alternatif 2 dan menyelesaikan proyek tepat pada waktunya supaya tidak kena denda. Maka kontraktor harus mengeluarkan biaya percepatan waktu selama 15 hari sebesar Rp. 24.749.000,-.
5. Bila kontraktor memilih didenda sebanyak 15 hari maka kontraktor akan menanggung biaya sebesar  $15\% \times \text{Rp.} 3.017.328.700,- = \text{Rp.} 46.069.930,5$
6. Bila dilihat banyaknya biaya yang dikeluarkan pihak kontraktor sebaiknya memilih alternatif 2 dengan percepatan waktu selama 15 hari. Karena kontraktor hanya mengeluarkan biaya yang lebih sedikit dibanding alternatif yang lain.

## 5.2 SARAN

Untuk mendapatkan hasil dengan akurasi tinggi sebaiknya dilakukan survey dan pengamatan yang lebih intensif lagi. Sebaiknya jika ingin menganalisa TCTO pada suatu proyek, maka dilakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Survey pengamatan dilapangan dilakukan selama proyek berlangsung.
2. Pengumpulan data secara interview sebaiknya dilakukan kepada lebih dari satu orang.



**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Barrie, Donald S, Boyd C. Paulson Jr Sudinarto, 1990, **Manajemen Konstruksi Profesional**, Edisi kedua, Penerbit Erlangga.
- Miswanto, Wing Wahyu Winarno, 1995, **Analisis Manajemen Kuantitatif dengan QSB+**, cetakan pertama, Penerbit Bagian Penerbitan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN, Yogyakarta.
- Paulus Nugraha, Ishak Natan, R. Sutjipto, 1986, **Manajemen Proyek Konstruksi 1**, cetakan pertama, Penerbit Kartika Yudha, Surabaya.
- Paulus Nugraha, Ishak Natan, R. Sutjipto, 1986, **Manajemen Proyek Konstruksi 2**, cetakan pertama, Penerbit Kartika Yudha, Surabaya.
- Soedijat S, A, 1984, **Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan**, Nova.



**LAMPIRAN**

## Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya Bahan sebanyak 200 unit Rumah tipe 36/90

No	Uraian Pekerjaan	Volume per-Unit	Sat.	Harga Satuan	Sub Total (Per-Unit)	Harga Total (200 Unit)
<b>I PEKERJAAN PERSIAPAN</b>						
1.1	Pekerjaan Bouwplank	26.00	m'	Rp 1,800	Rp 46,800	Rp 9,360,000
<b>II PEKERJAAN TANAH</b>						
2.1	Galian pondasi	9.62	m3	Rp -	Rp -	Rp -
2.2	Urugan dalam Rumah	4.32	m3	Rp 7,500	Rp 32,400	Rp 6,480,000
<b>III PEKERJAAN PONDASI &amp; BETON</b>						
3.1	Pekerjaan pondasi	14.43	m3	Rp 5,560	Rp 80,231	Rp 16,046,160
3.2	Pekerjaan pembesian	246.70	m'	Rp 630	Rp 155,421	Rp 31,084,200
3.3	Pengecoran sloof	0.87	m3	Rp 246,665	Rp 213,612	Rp 42,722,378
3.4	Pengecoran kolom	0.66	m3	Rp 355,490	Rp 232,846	Rp 46,569,190
<b>IV PEK. PASANGAN &amp; PLESTERAN</b>						
4.1	Pasang bata s/d 1m	3.00	m3	Rp 365,300	Rp 1,095,900	Rp 219,180,000
4.2	Pasang bata rata ring	6.12	m3	Rp 365,300	Rp 2,235,636	Rp 447,127,200
4.3	Pekerjaan joglo + Gewel	3.84	m3	Rp 365,300	Rp 1,402,752	Rp 280,550,400
4.4	Pasang Loster	11.00	biji	Rp 6,485	Rp 71,335	Rp 14,267,000
4.5	Pekerjaan stel kusen	0.07	m3	Rp 618,515	Rp 44,533	Rp 8,906,616
4.6	Pekerjaan plester aci	91.47	m2	Rp 9,445	Rp 863,934	Rp 172,786,830
<b>V PEKERJAAN KAYU &amp; ATAP</b>						
5.1	Pekerjaan atap	57.00	m3	Rp 14,142	Rp 806,094	Rp 161,218,800
5.2	Pasang genteng + Wuwung	67.00	m2	Rp 7,719	Rp 517,200	Rp 103,440,000
5.3	Pembuatan kusen pintu dan jendela	0.35	m3	Rp 600,000	Rp 207,600	Rp 41,520,000
5.4	Pembuatan daun pintu dan jendela	0.17	m3	Rp 1,528,324	Rp 264,400	Rp 52,880,010
5.5	Pasang daun pintu dan jendela	11.00	plong	Rp -	Rp -	Rp -
5.6	Pekerjaan plafond	40.00	m2	Rp 8,800	Rp 352,000	Rp 70,400,000
<b>VI PEKERJAAN GANTUNGAN &amp; KACA</b>						
6.1	Pasang kaca	0.39	m2	Rp 12,500	Rp 4,838	Rp 967,500
6.2	Pasang kunci & grendel	5.00	set	Rp 6,000	Rp 30,000	Rp 6,000,000
<b>VII PEKERJAAN UTILITAS</b>						
7.1	Pasang pipa air kotor & kotoran	16.00	m'	Rp 4,063	Rp 65,000	Rp 13,000,000
7.2	Pembuatan resapan	1.0	unit	Rp 16,000	Rp 16,000	Rp 3,200,000
7.3	Pembuatan septictank + Sumur	1.0	unit	Rp 199,000	Rp 199,000	Rp 39,800,000
7.4	Pembuatan bak cuci & pas. Bak mandi + kloset	1.0	unit	Rp 125,000	Rp 125,000	Rp 25,000,000
<b>VIII PEKERJAAN KERAMIK</b>						
8.1	Pasang keramik	44.5	m2	Rp 35,000	Rp 1,557,500	Rp 311,500,000



No	Uraian Pekerjaan	Volume per-Unit	Sat.	Harga Satuan	Sub Total (Per-Unit)	Harga Total (200 Unit)
<b>IX</b>	<b>PEKERJAAN LISTRIK</b>					
9.1	Pekerjaan listrik	12.0	titik	Rp 11,000	Rp 132,000	Rp 26,400,000
9.2	Pasang saklar & stop kontak	12.0	titik	Rp 1,500	Rp 18,000	Rp 3,600,000
<b>X</b>	<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>					
10.1	Pekerjaan Plamir	91.5	m2	Rp 1,500	Rp 137,205	Rp 27,441,000
10.2	Pekerjaan Pengecatan	160.6	m2	Rp 3,541	Rp 568,545	Rp 113,709,000
<b>XI</b>	<b>PEKERJAAN FINISHING</b>					
11.2	Pekerjaan carport & dekker	1.0	unit	Rp 125,000	Rp 125,000	Rp 25,000,000
11.3	Pembersihan dalam + perataan kavling	1.0	unit	Rp -	Rp -	Rp -
11.4	Finishing	1.0	unit	Rp 40,000	Rp 40,000	Rp 8,000,000

11,640,781

## Lampiran 4. Rencana Anggaran Biaya Upah tenaga kerja sebanyak 200 unit Rumah tipe 36/90

No	Uraian Pekerjaan	Volume per-Unit	Sat.	Harga Satuan	Sub Total (Per-Unit)	Harga Total (200 Unit)
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>					
1.1	Pekerjaan Bouwplank	26.00	m'	Rp 200	Rp 5,200	Rp 1,040,000
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>					
2.1	Galian pondasi	9.62	m3	Rp 4,678	Rp 45,000	Rp 9,000,000
2.2	Urugan dalam Rumah	4.32	m3	Rp 3,472	Rp 15,000	Rp 3,000,000
<b>III</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI &amp; BETON</b>					
3.1	Pekerjaan pondasi	14.43	m3	Rp 4,505	Rp 65,000	Rp 13,000,000
3.2	Pekerjaan pembesian	246.70	m'	Rp 420	Rp 103,614	Rp 20,722,800
3.3	Pengecoran sloof	0.87	m3	Rp 28,868	Rp 25,000	Rp 5,000,000
3.4	Pengecoran kolom	0.66	m3	Rp 53,435	Rp 35,000	Rp 7,000,000
<b>IV</b>	<b>PEK. PASANGAN &amp; PLESTERAN</b>					
4.1	Pasang bata s/d 1m	3.00	m3	Rp 45,000	Rp 135,000	Rp 27,000,000
4.2	Pasang bata rata ring	6.12	m3	Rp 27,778	Rp 170,000	Rp 34,000,000
4.3	Pekerjaan joglo + Gewel	3.84	m3	Rp 52,083	Rp 200,000	Rp 40,000,000
4.4	Pasang Loster	11.00	biji	Rp 3,182	Rp 35,000	Rp 7,000,000
4.5	Pekerjaan stel kusen	0.07	m3	Rp 277,778	Rp 20,000	Rp 4,000,000
4.6	Pekerjaan plester aci	91.47	m2	Rp 4,100	Rp 375,000	Rp 75,000,000
<b>V</b>	<b>PEKERJAAN KAYU &amp; ATAP</b>					
5.1	Pekerjaan atap	57.00	m3	Rp 1,754	Rp 100,000	Rp 20,000,000
5.2	Pasang genteng + Wuwung	67.00	m2	Rp 1,003	Rp 67,200	Rp 13,440,000
5.3	Pembuatan kusen pintu dan jendela	0.35	m3	Rp 158,960	Rp 55,000	Rp 11,000,000
5.4	Pembuatan daun pintu dan jendela	0.17	m3	Rp 375,723	Rp 65,000	Rp 13,000,000
5.5	Pasang daun pintu dan jendela	11.00	plong	Rp 4,000	Rp 44,000	Rp 8,800,000
5.6	Pekerjaan plafond	40.00	m2	Rp 1,125	Rp 45,000	Rp 9,000,000
<b>VI</b>	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN &amp; KACA</b>					
6.1	Pasang kaca	0.39	m2	Rp 1,500	Rp 581	Rp 116,100
6.2	Pasang kunci & grendel	5.00	set	Rp 6,000	Rp 30,000	Rp 6,000,000
<b>VII</b>	<b>PEKERJAAN UTILITAS</b>					
7.1	Pasang pipa air kotor & kotoran	16.00	m'	Rp 781	Rp 12,500	Rp 2,500,000
7.2	Pembuatan resapan	1.0	unit	Rp 17,500	Rp 17,500	Rp 3,500,000
7.3	Pembuatan septictank + sumur	1.0	unit	Rp 76,000	Rp 76,000	Rp 15,200,000
7.4	Pembuatan bak cuci & pas. Bak mandi + kloset	1.0	unit	Rp 16,500	Rp 16,500	Rp 3,300,000
<b>VIII</b>	<b>PEKERJAAN KERAMIK</b>					
8.1	Pasang keramik	44.5	m2	Rp 2,629	Rp 117,000	Rp 23,400,000

No	Uraian Pekerjaan	Volume per-Unit	Sat.	Harga Satuan	Sub Total (Per-Unit)	Harga Total (200 Unit)
<b>IX</b>	<b>PEKERJAAN LISTRIK</b>					
9.1	Pekerjaan listrik	12.0	titik	Rp 9,000	Rp 108,000	Rp 21,600,000
9.2	Pasang saklar & stop kontak	12.0	titik	Rp 750	Rp 9,000	Rp 1,800,000
<b>X</b>	<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>					
10.1	Pekerjaan Plamir	91.5	m2	Rp 273	Rp 25,000	Rp 5,000,000
10.2	Pekerjaan Pengecatan	160.6	m2	Rp 1,077	Rp 173,000	Rp 34,600,000
<b>XI</b>	<b>PEKERJAAN FINISHING</b>					
11.2	Pekerjaan carport & dekker	1.0	unit	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 10,000,000
11.3	Pembersihan dalam + Perataan kavling	1.0	unit	Rp 40,000	Rp 40,000	Rp 8,000,000
11.4	Finishing	1.0	unit	Rp 15,000	Rp 15,000	Rp 3,000,000
					2,295,094	459,018,899

## Lampiran 5. Biaya langsung proyek

No	Deskripsi Pekerjaan	Vol.	Satuan	Harga satuan	Sub total	Total
1	<b>Biaya Perencanaan</b>					
	1.1 HVS, Kalkir, cetak	1	set	Rp 1,000,000	Rp 1,000,000	
	1.2 Peralatan gambar	1	set	Rp 1,000,000	Rp 1,000,000	
	1.3 Survei dan pengumpulan data	1		Rp 1,500,000	Rp 1,500,000	
	Jumlah					Rp 3,500,000
2	<b>Biaya Tanah &amp; Pengukuran</b>					
	2.1 Pembebasan tanah lokasi	14400	m2	Rp 44,000	Rp 633,600,000	
	2.2 Pengukuran GS	24000	m2	Rp 50	Rp 1,200,000	
	2.3 Pematangan lahan	12000	m2	Rp 17,000	Rp 204,000,000	
	2.4 Uitset kavling	200	Unit	Rp 15,000	3,000,000	
	Jumlah					Rp 841,800,000
3	<b>Biaya perizinan</b>					
	3.1 Izin lokasi	24000	m2	Rp 500	Rp 12,000,000	
	3.2 Pengerangan	1	LS	Rp 2,000,000	Rp 2,000,000	
	3.3 Site plan	24000	m2	Rp 300	Rp 7,200,000	
	3.4 Klas banjir	1	LS	Rp 5,000,000	Rp 5,000,000	
	3.5 Pell Banjir	1	LS	Rp 3,000,000	Rp 3,000,000	
	3.6 SHGB Induk	14400	m2	Rp 1,750	Rp 25,200,000	
	3.7 SHGB Spiltsing	200	Unit	Rp 300,000	Rp 60,000,000	
	3.8 IMB	200	Unit	Rp 150000	Rp 30000000	
	Jumlah					Rp 144,400,000
4	<b>Biaya Konstruksi Bangunan</b>					
	4.1 RS T36/90	200	Unit	Rp 11,640,781	Rp 2,328,156,284	
	4.2 Tenaga Kerja				Rp 459,018,899	
	Jumlah					Rp 2,792,117,000
5	<b>Biaya Jaringan Listrik</b>					
	5.1 Biaya penyambungan	260000	Watt	Rp 150	Rp 39000000	
	5.2 Uang jaminan langganan RS T36/90	260000	Watt	Rp 90	Rp 23400000	
	Jumlah					Rp 62400000
<b>Total Biaya Langsung</b>						<b>Rp 3,844,217,000</b>

## Lampiran 6. Biaya tak langsung proyek

No	Deskripsi Pekerjaan	Vol.	Satuan	Harga satuan	Sub total	Jangka Waktu	Total
1	Biaya Gaji dan Honorarium						
1.1	Direksi	1	Orang @	Rp 3,000,000	Rp 3,000,000	3.93	Rp 11,790,000
1.2	Maneger	2	Orang @	Rp 1,750,000	Rp 3,500,000	3.93	Rp 13,755,000
1.3	Dept. Teknik	2	Orang @	Rp 750,000	Rp 1,500,000	3.93	Rp 5,895,000
1.4	Pengawas lapangan	5	Orang @	Rp 750,000	Rp 3,750,000	3.93	Rp 14,737,500
1.5	Penerima barang	3	Orang @	Rp 750,000	2,250,000	3.93	Rp 8,842,500
1.6	Dept. Keuangan & Pemasaran	3	Orang @	Rp 750,000	Rp 2,250,000	3.93	Rp 8,842,500
1.7	Staf jaga proyek	1	Orang @	Rp 750,000	Rp 750,000	3.93	Rp 2,947,500
	Jumlah						Rp 66,810,000
2	Biaya Oprasional Kantor						
2.1	Transportasi / Bensin	400	Liter	Rp 1,500	Rp 600,000	3.93	Rp 2,358,000
2.2	Fotokopi & Cetakn	1	Ls	Rp 75,000	Rp 75,000	3.93	Rp 294,750
2.3	Listrik, air & telepon	1	Ls	Rp 500,000	Rp 500,000	3.93	Rp 1,965,000
	Jumlah						Rp 4,617,750
3	Biaya Pemasaran						
3.1	Insentif Pemasaran	0.25	%	Rp 8,000,000,000	Rp 20,000,000	1	Rp 20,000,000
3.2	Iklan	15	Kali	Rp 350,000	Rp 5,250,000	1	Rp 5,250,000
3.3	Brosur	10,000	eks	Rp 1,000	Rp 10,000,000	1	Rp 10,000,000
	Jumlah						Rp 35,250,000
4	Biaya Modal Kerja						
4.1	Fee KPR-BTN	1	Ls	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000	1	Rp 20,000,000
4.2	Akte Kredit	1	Ls	Rp 5,000,000	Rp 5,000,000	1	Rp 5,000,000
	Jumlah						Rp 25,000,000
Total Biaya Tak Langsung							Rp 127,060,000

Lampiran 7c. Tabel Produktivitas Tenaga Kerja (Mandor Kayu)

NO	KEGIATAN	DUIRASI	VOL. 200 unit	SAT.	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	ANGGOTA REGU PEKERJA	JUMLAH REGU PEKERJA	PRODUKTIVITAS TIAP REGU PEKERJA	
									HARI	JAM
1	<b>Pek. Pembuatan Kusen</b>									
1.1	Pek. Pembuatan Kusen I	17	69.2	m3	4.07	11.63	3 tukang kayu 2 pembantu terampil	4	1.02	0.13
2	<b>Pembuatan daun pintu &amp; jdl</b>	30	34.6	m3	1.15	6.78	3 tukang kayu 2 pembantu terampil	4	0.29	0.04

Lampiran 7d. Tabel Produktivitas Tenaga Kerja (Mandor Listrik)

NO	KEGIATAN	DUIRASI	VOL. 200 unit	SAT.	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	ANGGOTA REGU PEKERJA	JUMLAH REGU PEKERJA	PRODUKTIVITAS TIAP REGU PEKERJA	
									HARI	JAM
1	<b>Pekerjaan Listrik</b>									
1.1	Pekerjaan Listrik I	3	218.18	titik	72.73	6.06	1 tukang listrik	4	18.18	2.27
1.2	Pekerjaan Listrik II	30	2181.82	titik	72.73	6.06	1 pembantu tak terampil	4	18.18	2.27
2	<b>Pasang saklar &amp; stop kontak</b>									
2.1	Pasang saklar & stop kontak I	12	2400	titik	200.00	16.67	1 Tukang listrik	8	25.00	3.13

Lampiran 7e. Tabel Produktivitas Tenaga Kerja (Mandor Besi)

NO	KEGIATAN	DUIRASI	VOL. 200 unit	SAT.	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	ANGGOTA REGU PEKERJA	JUMLAH REGU PEKERJA	PRODUKTIVITAS TIAP REGU PEKERJA	
		HARI							HARI	HARI / unit
1	Pekerjaan Pembesian	23	49340	m'	2145.22	8.70	3 tukang besi 2 pembantu terampil	4	536.30	67.04

Lampiran 7f. Tabel Produktivitas Tenaga Kerja (Mandor Psg. Pintu dan Jendela)

NO	KEGIATAN	DUIRASI	VOL. 200 unit	SAT.	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	ANGGOTA REGU PEKERJA	JUMLAH REGU PEKERJA	PRODUKTIVITAS TIAP REGU PEKERJA	
		HARI							HARI	HARI / unit
1	<b>Pas. Daun pintu &amp; jendela</b>									
1.1	Pas. Daun pintu & jendela I	8	838.1	plong	104.76	9.52	1 tukang kayu	8	13.10	1.64
1.2	Pas. Daun pintu & jendela II	13	1361.9	plong	104.76	9.52	1 pembantu tak terampil	8	13.10	1.64
2	<b>Pasang Kunci &amp; Grendel</b>									
2.1	Pasang Kunci & Grendel I	8	421.05	set	52.63	10.53	1 tukang	8	6.58	0.82
2.2	Pasang Kunci & Grendel II	6	315.79	set	52.63	10.53		8	6.58	0.82
2.3	Pasang Kunci & Grendel III	5	263.16	set	52.63	10.53		8	6.58	0.82

Lampiran 7g. Tabel Produktivitas Tenaga Kerja (Mandor Cat)

NO	KEGIATAN	DUIRASI	VOL. 200 unit	SAT.	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	ANGGOTA REGU PEKERJA	JUMLAH REGU PEKERJA	PRODUKTIVITAS TIAP REGU PEKERJA	
									HARI	JAM
22	<b>Pekerjaan Plamir</b>									
22.1	Pekerjaan Plamir I	10	6775.56	m2	677.56	7.40	2 tukang cat	6	112.93	14.12
22.2	Pekerjaan Plamir II	13	8808.22	m2	677.56	7.40	1 pembantu terampil	6	112.93	14.12
22.3	Pekerjaan Plamir III	4	2710.22	m2	677.56	7.40		6	112.93	14.12
27	<b>Pekerjaan Pengecatan</b>									
27.1	Pekerjaan Pengecatan I	17	11615.7	m2	683.28	4.25	1 tukang cat	10	68.33	8.54
27.2	Pekerjaan Pengecatan II	7	4782.94	m2	683.28	4.25		10	68.33	8.54
27.3	Pekerjaan Pengecatan III	7	4782.94	m2	683.28	4.25		10	68.33	8.54
27.4	Pekerjaan Pengecatan IV	16	10932.43	m2	683.28	4.25		10	68.33	8.54

Lampiran 7h. Tabel Produktivitas Tenaga Kerja (Mandor Kaca)

NO	KEGIATAN	DUIRASI	VOL. 200 unit	SAT.	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	PRODUKTIVITAS YANG INGIN DICAPAI	ANGGOTA REGU PEKERJA	JUMLAH REGU PEKERJA	PRODUKTIVITAS TIAP REGU PEKERJA	
									HARI	JAM
28	<b>Pasang Kaca</b>									
28.1	Pasang Kaca I	2	9.68	m2	4.84	12.41	1 tukang kaca	8	0.61	0.08
28.2	Pasang Kaca II	14	67.73	m2	4.84	12.40		8	0.60	0.08



Lampiran 10. Tabel Input ke program qsb untuk alternatif 1

NO	AKTIFITAS	KODE	START NODE	END NODE	DURASI NORMAL	DURASI CRASH	NORMAL COST	CRASH COST
1	Pekerjaan Bouwplank I	A1	1	2	4	4	5,942,900.00	6,240,000.00
2	Pek. Pembuatan Kusen I	C	1	7	17	15	52,520,000.00	56,079,000.00
3	Pekerjaan Pembesian	B	1	10	23	20	51,807,000.00	58,114,000.00
4	Pekerjaan Bouwplank II	A2	2	3	3	3	4,457,100.00	4,680,000.00
5	Pas. Bata s/d 1 m I	D1	2	3	3	3	3,000,000.00	4,500,000.00
6	Pembuatan Resapan I	E1	3	4	2	2	957,140.00	1,207,100.00
7	Galian Pondasi II	D2	3	5	6	5	6,000,000.00	7,500,000.00
8	Pekerjaan Pondasi I	F1	4	5	4	4	10,562,000.00	12,926,000.00
9	Pembuatan Resapan II	E2	4	11	12	10	5,742,900.00	6,492,900.00
10	Pengecoran Sloof I	G1	5	6	3	3	14,317,000.00	15,067,000.00
11	Pekerjaan Pondasi II	F2	5	8	7	6	18,484,000.00	20,848,000.00
12	Pas. Pipa air kotor & kotoran	I	5	16	20	17	15,500,000.00	16,188,000.00
13	Pengecoran Sloof II	G2	6	8	4	4	19,089,000.00	20,089,000.00
14	Pas. Bata s/d 1 m I	J1	6	9	4	4	39,389,000.00	41,549,000.00
15	Pembuatan daun pintu & jdl	K	7	22	30	25	65,880,000.00	69,130,000.00
16	Pengecoran Sloof III	G3	8	11	3	3	14,317,000.00	15,067,000.00
17	Urugan Dalam Rumah I	H1	8	11	3	3	2,031,400.00	2,352,900.00
18	Pekerjaan Stel Kusen I	L1	9	12	3	3	1,683,500.00	1,944,300.00
19	Pas. Bata s/d 1 m II	J2	9	16	14	12	137,861,000.00	142,181,000.00
20	Dummy 2	DUMMY2	10	12	0	0	0.00	0.00
21	Urugan Dalam Rumah II	H2	11	16	11	10	7,448,600.00	8,305,700.00
22	Pengecoran kolom I	M1	12	13	4	4	1,683,500.00	1,944,300.00
23	Pekerjaan Stel Kusen II	L2	12	19	20	17	11,223,000.00	12,180,000.00
24	Pas. Bata rata ring I	N1	13	14	4	4	60,141,000.00	62,266,000.00
25	Pengecoran kolom II	M2	13	19	16	14	35,713,000.00	37,171,000.00
26	Pas. Bata rata ring II	N2	14	15	2	2	30,070,000.00	31,133,000.00
27	Pekerjaan Listrik I	O1	14	17	3	3	4,363,600.00	5,345,500.00
28	Pekerjaan Loster	P	14	27	30	25	21,267,000.00	23,017,000.00
29	Pek. Joglo & Gewel I	Q1	15	18	8	7	73,269,000.00	76,126,000.00
30	Pas. Bata rata ring III	N3	15	20	14	12	210,493,000.00	214,743,000.00
31	Pas. Bata s/d 1 m III	J3	16	19	7	6	68,930,000.00	71,090,000.00
32	Pekerjaan Plester Aci I	R1	17	23	14	12	93,757,000.00	101,865,000.00

Lanjutan Lampiran 10. Tabel Input ke program qsb untuk alternatif 1

NO	AKTIFITAS	KODE	START NODE	END NODE	DURASI NORMAL	DURASI CRASH	NORMAL COST	CRASH COST
33	Pekerjaan Listrik II	O2	17	27	30	25	43,636,000.00	48,545,000.00
34	Pek. Joglo & Gewel II	Q2	18	21	6	5	54,951,000.00	56,666,000.00
35	Pemb. Septictank & Sumur I	T1	18	28	23	20	40,806,000.00	44,239,000.00
36	Pengecoran kolom III	M3	19	20	4	4	8,928,200.00	9,511,500.00
37	Pas. Bata rata ring IV	N4	20	27	12	10	180,423,000.00	183,610,000.00
38	Pekerjaan Atap I	S1	21	24	6	5	40,271,000.00	41,382,000.00
39	Pek. Joglo & Gewel III	Q3	21	30	21	18	192,330,000.00	199,187,000.00
40	Dummy 1	DUMMY1	22	35	0	0	0.00	0.00
41	Pekerjaan Plamir I	V1	23	25	10	9	12,015,000.00	12,663,000.00
42	Pekerjaan Plester Aci II	R2	23	27	16	14	107,151,000.00	117,286,000.00
43	Pas. Genteng & wuwung I	U1	24	26	6	5	29,220,000.00	30,060,000.00
44	Pekerjaan Atap II	S2	24	30	15	13	100,677,000.00	104,010,000.00
45	Pekerjaan Plamir II	V2	25	31	13	11	15,620,000.00	16,268,000.00
46	Pekerjaan Pengecatan I	AA1	25	33	17	15	53,644,000.00	57,693,000.00
47	Pekerjaan Plafond I	W1	26	29	6	5	19,850,000.00	20,413,000.00
48	Pas. Genteng & wuwung II	U2	26	34	18	15	87,660,000.00	90,180,000.00
49	Pekerjaan Plester Aci III	R3	27	31	7	6	46,879,000.00	50,933,000.00
50	Pemb. Septictank & Sumur II	T2	28	32	8	7	14,194,000.00	15,419,000.00
51	Pemb. Bak cuci & Pas. Bak mandi	X1	28	32	8	7	5,522,000.00	5,723,200.00
52	Pekerjaan Plafond II	W2	29	34	12	10	39,700,000.00	40,825,000.00
53	Pasang keramik I	Y1	29	35	15	13	143,529,000.00	146,537,000.00
54	Pekerjaan Atap III	S3	30	34	6	5	40,271,000.00	41,382,000.00
55	Pekerjaan Plamir III	V3	31	33	4	4	4,806,100.00	5,176,400.00
56	Pemb. Bak cuci & Pas. Bak mandi	X2	32	44	33	28	22,778,000.00	23,502,000.00
57	Pekerjaan Pengecatan II	AA2	33	36	7	6	22,089,000.00	23,561,000.00
58	Pekerjaan Plafond III	W3	34	37	6	5	19,850,000.00	20,413,000.00
59	Pasang keramik II	Y2	35	37	3	3	28,706,000.00	28,706,000.00
60	Pas. Daun pintu & jendela I	Z1	35	38	8	7	3,352,400.00	4,400,000.00
61	Pekerjaan Pengecatan III	AA3	36	39	7	6	22,089,000.00	23,561,000.00
62	Finishing	AG	36	45	36	30	16,000,000.00	18,000,000.00
63	Pasang keramik III	Y3	37	43	17	15	162,606,000.00	166,343,000.00
64	Pasang Kaca I	AB1	38	40	2	2	135,450.00	142,710.00

Lanjutan Lampiran 10. Tabel Input ke program qsb untuk alternatif 1

NO	AKTIFITAS	KODE	START NODE	END NODE	DURASI NORMAL	DURASI CRASH	NORMAL COST	CRASH COST
65	Pas. Daun pintu & jendela II	Z2	38	43	13	11	5,447,600.00	6,914,300.00
66	Pembersihan dlm & kavling I	AE1	39	41	4	4	1,454,500.00	2,181,800.00
67	Pekerjaan Pengecatan IV	AA4	39	44	16	14	50,488,000.00	54,169,000.00
68	Pasang Kunci & Grendel I	AC1	40	42	8	7	5,052,600.00	5,842,100.00
69	Pasang Kaca II	AB2	40	43	14	12	948,150.00	977,170.00
70	Pembersihan dlm & kavling II	AE2	41	44	18	15	6,545,500.00	8,181,800.00
71	Pek. Carport & Dekker I	AF1	41	44	18	15	26,250,000.00	28,125,000.00
72	Pasang Kunci & Grendel II	AC2	42	43	6	5	3,789,500.00	4,263,200.00
73	Pasang saklar & stop kontak	AD	42	45	12	10	5,400,000.00	5,850,000.00
74	Pasang Kunci & Grendel III	AC3	43	45	5	5	3,157,900.00	3,947,400.00
75	Pek. Carport & Dekker II	AF2	44	45	6	5	8,750,000.00	9,375,000.00

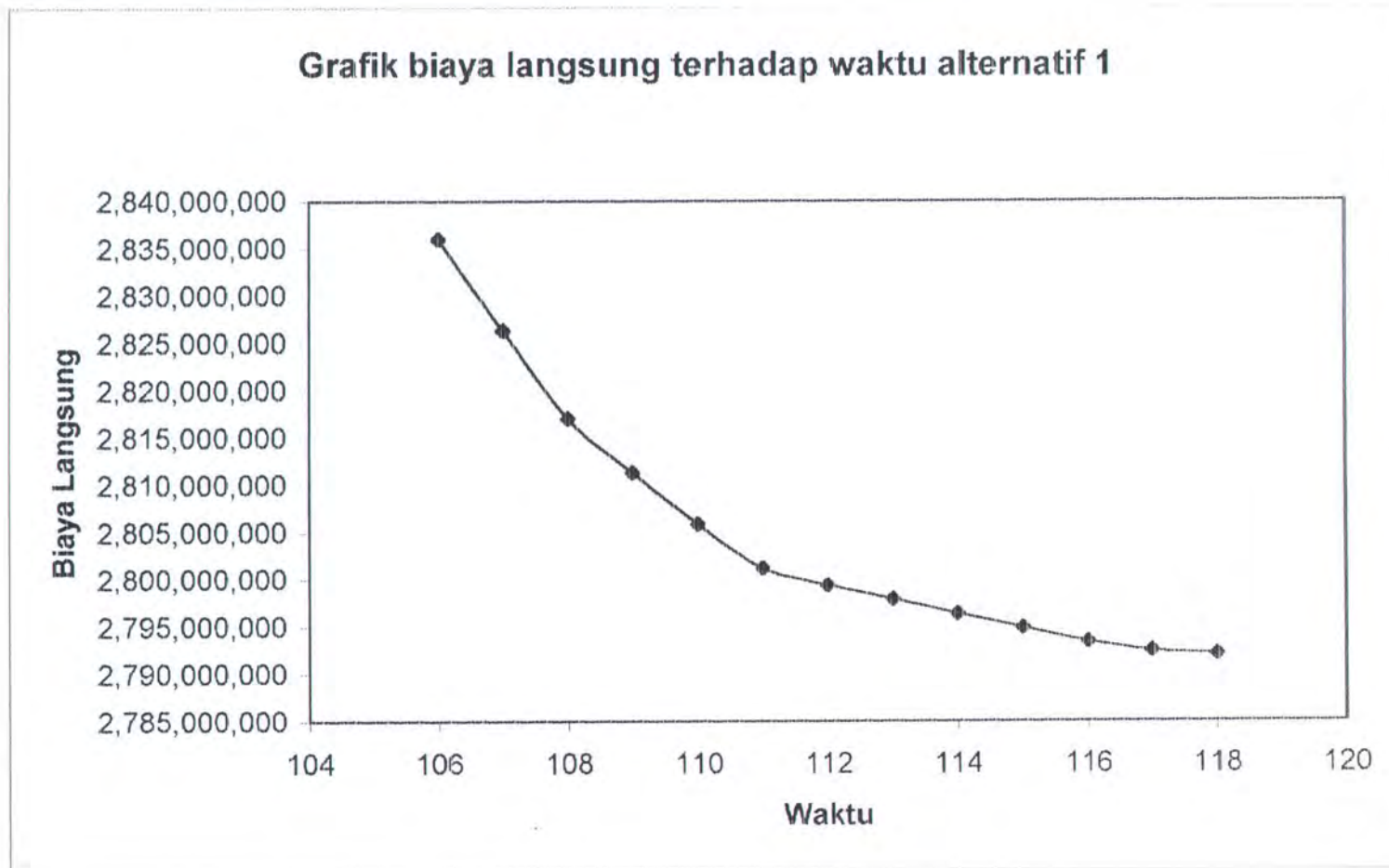
Lampiran 11 Tabel analisa output qsb untuk alternatif 1

ANALISA CRASH TIME				
Tahap crash	Aktivitas ter-crash	Durasi	Biaya langsung	Pertambahan biaya langsung
0		118	2,792,117,000	
1	AG	117	2,792,451,000	334,000
2	AG, AF2	116	2,793,409,000	1,292,000
3	AA2	115	2,794,881,000	2,764,000
4	AG, AE2, AF1	114	2,796,385,000	4,268,000
5	AG, AE2, AF1	113	2,797,889,000	5,772,000
6	AG, AE2, AF1	112	2,799,392,000	7,275,000
7	AA3, AG	111	2,801,198,000	9,081,000
8	V1, R3	110	2,805,900,000	13,783,000
9	R1, O2, X2, AD	109	2,811,305,000	19,188,000
10	R1, O2, W1, X2	108	2,817,049,000	24,932,000
11	O2, R2, V2, AA1, X2, AB2 AC2, AD	107	2,826,305,000	34,188,000
12	P, O2, R2, V2, AA1, X2 AC1, AB2	106	2,836,002,000	43,885,000
			Total	166,762,000

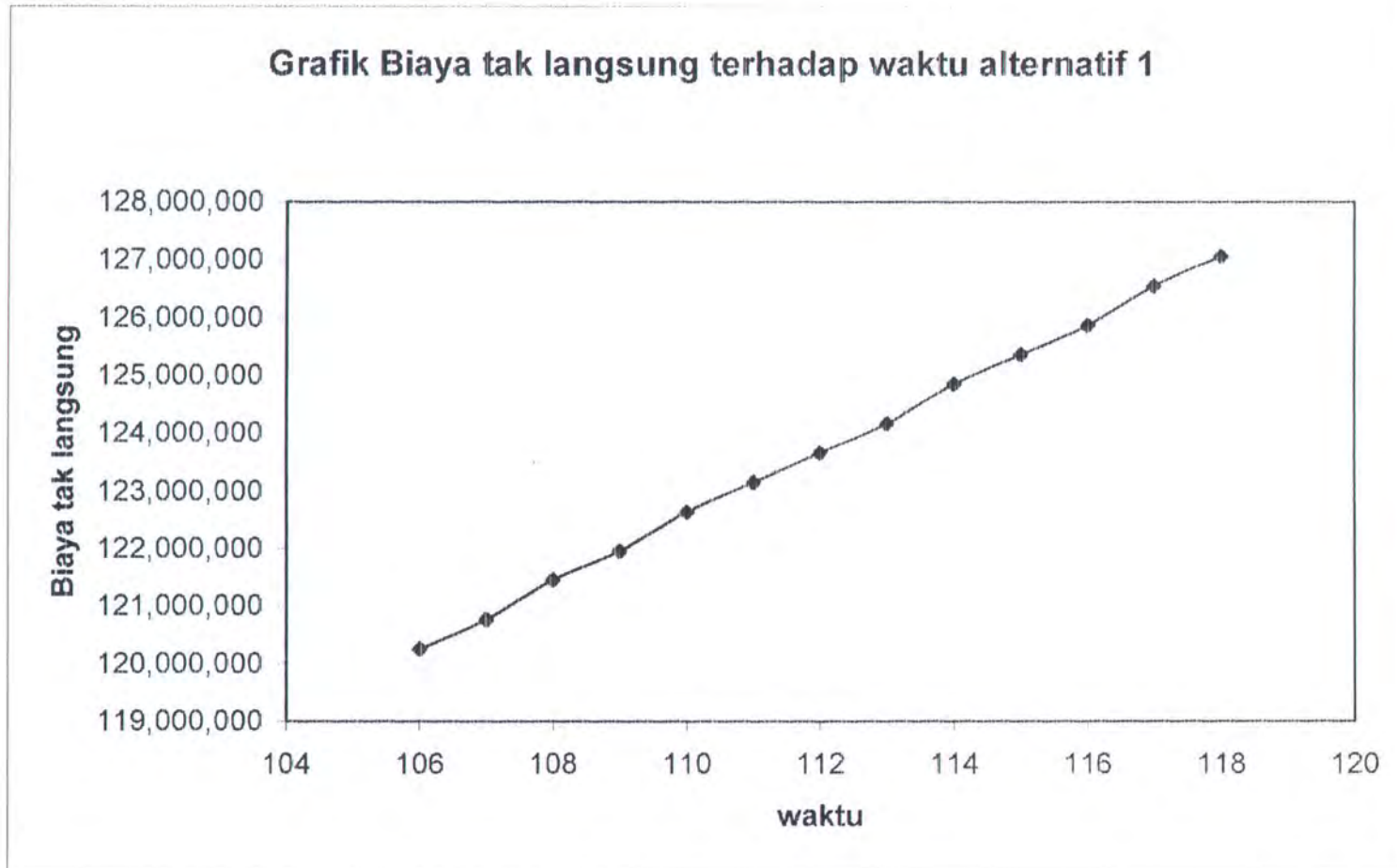
Lampiran 12 Tabel Total biaya terhadap waktu untuk alternatif 1

Tahap crash	Durasi		Biaya langsung	Biaya tak langsung	Pengurangan biaya tak langsung	Total biaya
	hari	bulan				
0	118	3.93	2,792,117,000	127,060,000		2,919,177,000
1	117	3.90	2,792,451,000	126,550,000	510,000	2,919,001,000
2	116	3.87	2,793,409,000	125,870,000	1,190,000	2,919,279,000
3	115	3.83	2,794,881,000	125,360,000	1,700,000	2,920,241,000
4	114	3.80	2,796,385,000	124,850,000	2,210,000	2,921,235,000
5	113	3.77	2,797,889,000	124,170,000	2,890,000	2,922,059,000
6	112	3.73	2,799,392,000	123,660,000	3,400,000	2,923,052,000
7	111	3.70	2,801,198,000	123,150,000	3,910,000	2,924,348,000
8	110	3.67	2,805,900,000	122,640,000	4,420,000	2,928,540,000
9	109	3.63	2,811,305,000	121,960,000	5,100,000	2,933,265,000
10	108	3.60	2,817,049,000	121,450,000	5,610,000	2,938,499,000
11	107	3.57	2,826,305,000	120,770,000	6,290,000	2,947,075,000
12	106	3.53	2,836,002,000	120,260,000	6,800,000	2,956,262,000
				Total	44,030,000	

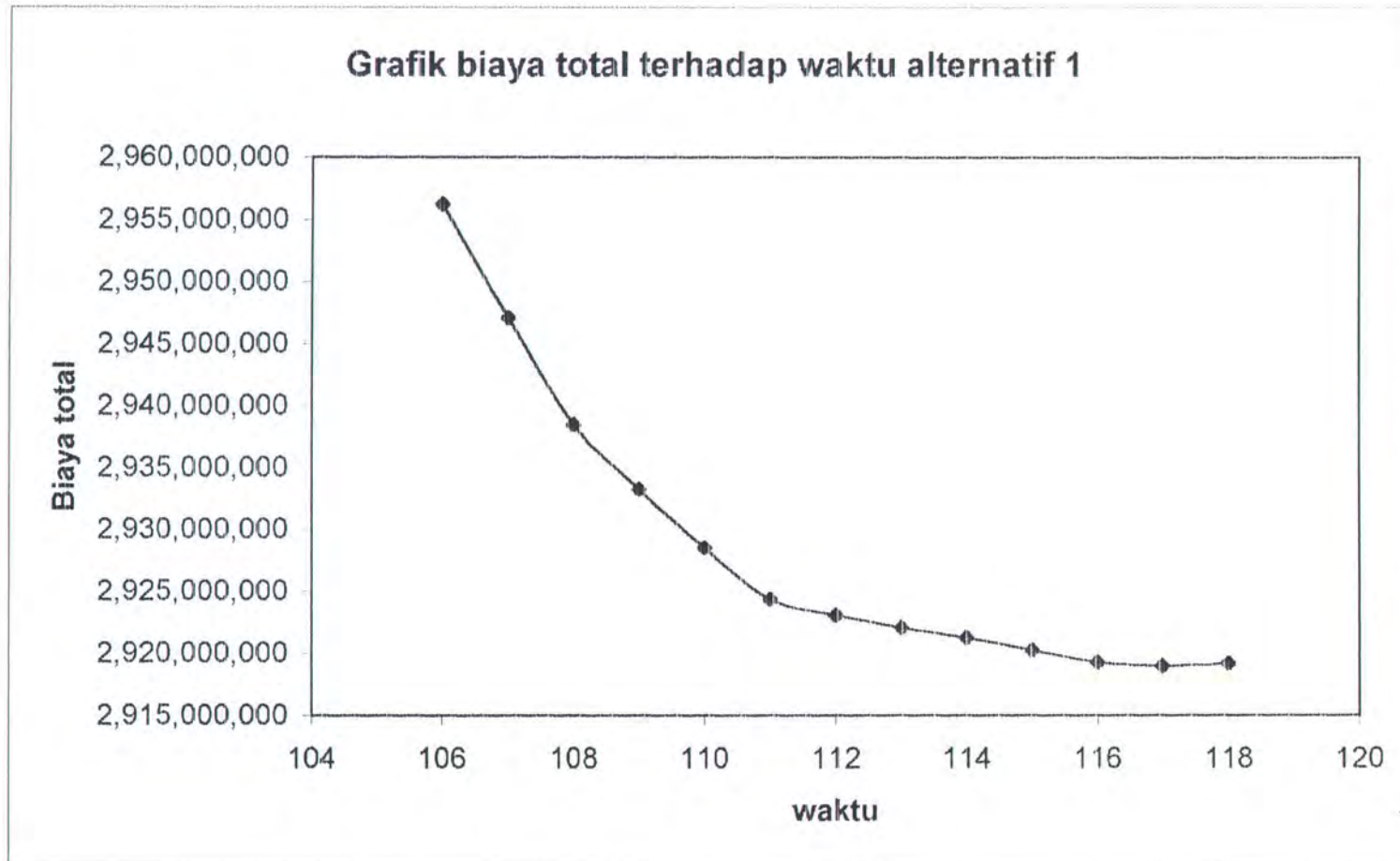
Lampiran 13 Grafik biaya langsung terhadap waktu alternatif 1



Lampiran 14 Grafik biaya tak langsung terhadap waktu alternatif 1



Lampiran 15 Grafik biaya total terhadap waktu alternatif 1





Lampiran 16. Tabel Input ke program qsb untuk alternatif 2

NO	AKTIFITAS	KODE	START NODE	END NODE	DURASI NORMAL	DURASI CRASH	NORMAL COST	CRASH COST
1	Pekerjaan Bouwplank I	A1	1	2	4	3	5.942,900	6.092,400
2	Pek. Pembuatan Kusen I	C	1	7	17	15	52.520,000	56.079,000
3	Pekerjaan Pembesian	B	1	10	23	16	51.807,000	58.114,000
4	Pekerjaan Bouwplank II	A2	2	3	3	3	4.457,100	4.755,200
5	Pas. Bata s/d 1 m I	D1	2	3	3	3	3.000,000	5.006,300
6	Pembuatan Resapan I	E1	3	4	2	2	957,140	1.263,400
7	Galian Pondasi II	D2	3	5	6	5	6.000,000	8.343,800
8	Pekerjaan Pondasi I	F1	4	5	4	3	10.562,000	14.025,000
9	Pembuatan Resapan II	E2	4	11	12	10	5.742,900	6.492,900
10	Pengecoran Sloof I	G1	5	6	3	3	14.317,000	15.235,000
11	Pekerjaan Pondasi II	F2	5	8	7	6	18.484,000	20.848,000
12	Pas. Pipa air kotor & kotoran	I	5	16	20	17	15.500,000	16.188,000
13	Pengecoran Sloof II	G2	6	8	4	4	19.089,000	20.089,000
14	Pas. Bata s/d 1 m I	J1	6	9	4	4	39.389,000	42.197,000
15	Pembuatan daun pintu & jdl	K	7	22	30	25	65.880,000	69.130,000
16	Pengecoran Sloof III	G3	8	11	3	3	14.317,000	15.067,000
17	Urugan Dalam Rumah I	H1	8	11	3	3	2.031,400	2.352,900
18	Pekerjaan Stel Kusen I	L1	9	12	3	3	1.683,500	1.944,300
19	Pas. Bata s/d 1 m II	J2	9	16	14	12	137.861,000	142.181,000
20	Dummy 2	DUMMY2	10	12	0	0	0	0
21	Urugan Dalam Rumah II	H2	11	16	11	10	7.448,600	8.305,700
22	Pengecoran kolom I	M1	12	13	4	4	8.928,200	9.511,500
23	Pekerjaan Stel Kusen II	L2	12	19	20	17	11.223,000	12.180,000
24	Pas. Bata rata ring I	N1	13	14	4	4	60.141,000	62.744,000
25	Pengecoran kolom II	M2	13	19	16	14	35.713,000	37.171,000
26	Pas. Bata rata ring II	N2	14	15	2	2	30.070,000	31.133,000
27	Pekerjaan Listrik I	O1	14	17	3	3	4.363,600	6.081,800
28	Pekerjaan Loster	P	14	27	30	25	21.267,000	23.017,000
29	Pek. Joglo & Gewel I	Q1	15	18	8	7	73.269,000	76.126,000
30	Pas. Bata rata ring III	N3	15	20	14	12	210.493,000	214.743,000
31	Pas. Bata s/d 1 m III	J3	16	19	7	6	68.930,000	71.090,000
32	Pekerjaan Plester Aci I	R1	17	23	14	11	93.757,000	102.587,000

Lanjutan lampiran 16 Tabel Input ke program qsb untuk alternatif 2

NO	AKTIFITAS	KODE	START NODE	END NODE	DURASI NORMAL	DURASI CRASH	NORMAL COST	CRASH COST
33	Pekerjaan Listrik II	O2	17	27	30	20	43.636,000	48.545,000
34	Pek. Joglo & Gewel II	Q2	18	21	6	5	54.951,000	56.666,000
35	Pemb. Septictank & Sumur I	T1	18	28	23	20	40.806,000	44.239,000
36	Pengecoran kolom III	M3	19	20	4	4	8.928,200	9.511,500
37	Pas. Bata rata ring IV	N4	20	27	12	10	180.423,000	183.610,000
38	Pekerjaan Atap I	S1	21	24	6	5	40.271,000	41.382,000
39	Pek. Joglo & Gewel III	Q3	21	30	21	18	192.330,000	199.187,000
40	Dummy 1	DUMMY1	22	35	0	0	0	0
41	Pekerjaan Plamir I	V1	23	25	10	8	12.015,000	12.756,000
42	Pekerjaan Plester Aci II	R2	23	27	16	12	107.151,000	115.310,000
43	Pas. Genteng & wuwung I	U1	24	26	6	5	29.220,000	30.060,000
44	Pekerjaan Atap II	S2	24	30	15	13	100.677,000	104.010,000
45	Pekerjaan Plamir II	V2	25	31	13	10	15.620,000	16.453,000
46	Pekerjaan Pengecatan I	AA1	25	33	17	12	53.644,000	57.030,000
47	Pekerjaan Plafond I	W1	26	29	6	5	19.850,000	20.413,000
48	Pas. Genteng & wuwung II	U2	26	34	18	15	87.660,000	90.180,000
49	Pekerjaan Plester Aci III	R3	27	31	7	6	46.879,000	52.985,000
50	Pemb. Septictank & Sumur II	T2	28	32	8	7	14.194,000	15.419,000
51	Pemb. Bak cuci & Pas. Bak mandi I	X1	28	32	8	7	5.522,000	5.723,200
52	Pekerjaan Plafond II	W2	29	34	12	10	39.700,000	40.825,000
53	Pasang keramik I	Y1	29	35	15	13	143.529,000	146.537,000
54	Pekerjaan Atap III	S3	30	34	6	5	40.271,000	41.382,000
55	Pekerjaan Plamir III	V3	31	33	4	3	4.806,100	5.037,500
56	Pemb. Bak cuci & Pas. Bak mandi II	X2	32	44	33	28	22.778,000	23.502,000
57	Pekerjaan Pengecatan II	AA2	33	36	7	5	22.088,000	23.561,000
58	Pekerjaan Plafond III	W3	34	37	6	5	19.850,000	20.413,000
59	Pasang keramik II	Y2	35	37	3	3	28.706,000	29.709,000
60	Pas. Daun pintu & jendela I	Z1	35	38	8	7	3.352,400	4.400,000
61	Pekerjaan Pengecatan III	AA3	36	39	7	6	22.089,000	23.561,000
62	Finishing	AG	36	45	36	27	16.000,000	18.013,000
63	Pasang keramik III	Y3	37	43	17	15	162.606,000	166.343,000
64	Pasang Kaca I	AB1	38	40	2	2	135,450	142,710



Lanjutan lampiran 16 Tabel Input ke program qsb untuk alternatif 2

NO	AKTIFITAS	KODE	START NODE	END NODE	DURASI NORMAL	DURASI CRASH	NORMAL COST	CRASH COST
65	Pas. Daun pintu & jendela II	Z2	38	43	13	11	5,447,600	6.914,300
66	Pembersihan dlm & kavling I	AE1	39	41	4	4	1,454,500	2.181,800
67	Pekerjaan Pengecatan IV	AA4	39	44	16	14	50,488,000	54,169,000
68	Pasang Kunci & Grendel I	AC1	40	42	8	7	5,052,600	5.842,100
69	Pasang Kaca II	AB2	40	43	14	12	948,150	977,170
70	Pembersihan dlm & kavling II	AE2	41	44	18	15	6,545,500	8.181,800
71	Pek. Carport & Dekker I	AF1	41	44	18	15	26,250,000	28.125,000
72	Pasang Kunci & Grendel II	AC2	42	43	6	5	3,789,500	4.263,200
73	Pasang saklar & stop kontak	AD	42	45	12	10	5,400,000	5.850,000
74	Pasang Kunci & Grendel III	AC3	43	45	5	5	3,157,900	3.947,400
75	Pek. Carport & Dekker II	AF2	44	45	6	5	8,750,000	9.375,000

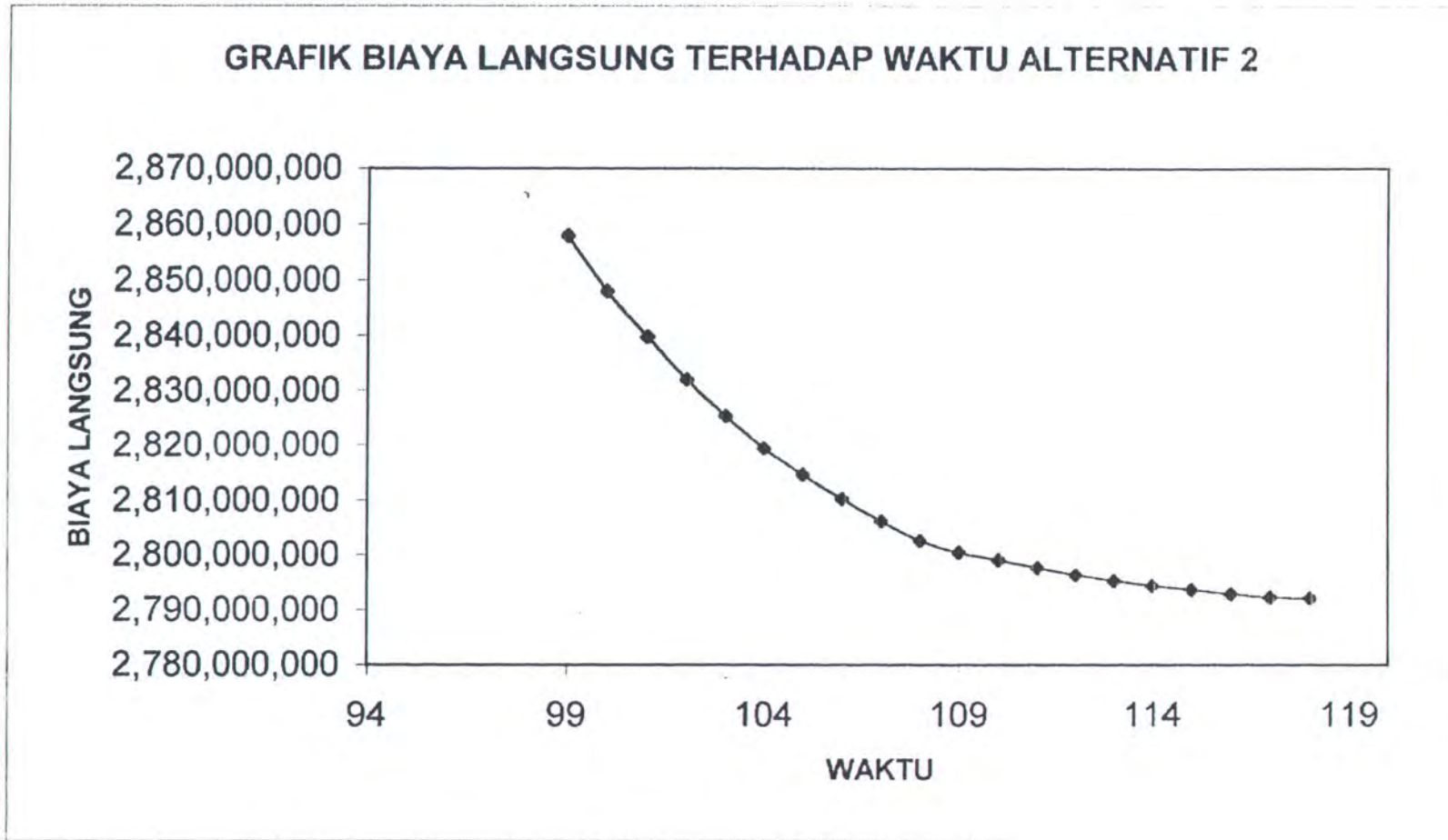
Lampiran 17 Tabel Analisa output qsb untuk alternatif 2

ANALISA CRASH TIME				
Tahap crash	Aktivitas ter-crash	Durasi	Biaya langsung	Pertambahan biaya langsung
0		118	2,792,117,000	
1	AG	117	2,792,340,000	223,000
2	V1, V3	116	2,792,942,000	825,000
3	V1, V3, AA2, AG	115	2,793,678,000	1,561,000
4	AA2	114	2,794,415,000	2,298,000
5	AA2	113	2,795,263,000	3,146,000
6	A1, B	112	2,796,314,000	4,197,000
7	AG, AE2, AF1	111	2,797,708,000	5,591,000
8	AG, AE2, AF1	110	2,799,102,000	6,985,000
9	AG, AE2, AF1	109	2,800,496,000	8,379,000
10	X2, AA3, AG, AD	108	2,802,562,000	10,445,000
11	O2, V1, R2, W1, X2	107	2,806,170,000	14,053,000
12	O2, R2, AA1, X2, AA2, AC2, AD	106	2,810,237,000	18,120,000
13	R1, O2, X2, AC1, AB2	105	2,814,620,000	22,503,000
14	P, R1, O2, U1, X2, AA3	104	2,819,388,000	27,271,000
15	P, R1, O2, T1, Z1	103	2,825,365,000	33,248,000
16	B, D2, F1	102	2,832,072,000	39,955,000
17	P, O2, T1, N4, S1, R2, V2, AA1	101	2,839,756,000	47,639,000
18	P, Q1, O2, N4, R2, V2, AA1	100	2,848,043,000	55,926,000
19	O2, T1, V2, AA1, R3,	99	2,857,963,000	65,846,000

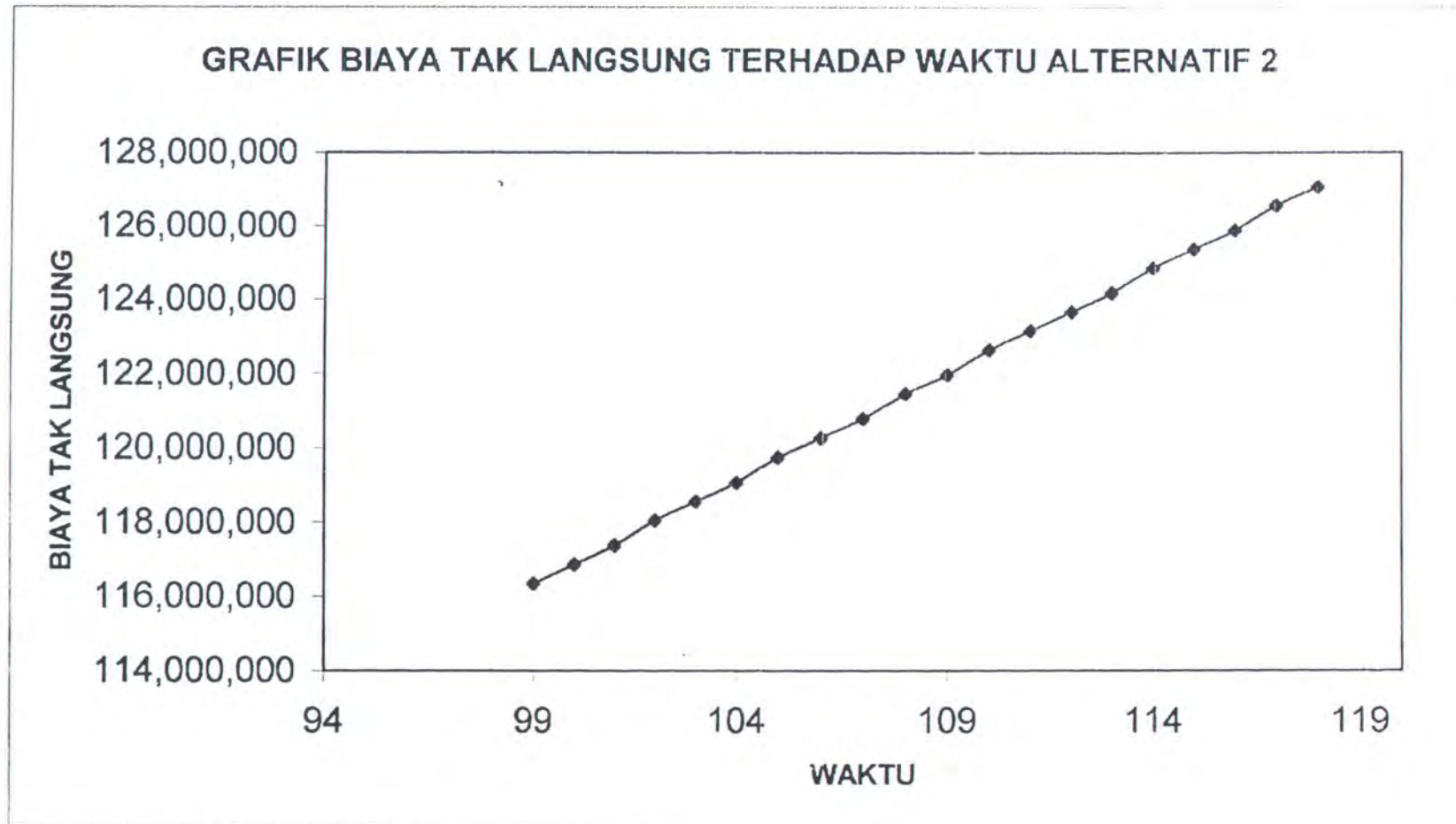
Lampiran 18 Tabel Total biaya terhadap waktu untuk alternatif 2

Tahap crash	Durasi		Biaya langsung	Biaya tak langsung	Pengurangan biaya tak langsung	Total biaya
	hari	bulan				
0	118	3.93	2,792,117,000	127,060,000		2,919,177,000
1	117	3.90	2,792,340,000	126,550,000	510,000	2,918,890,000
2	116	3.87	2,792,942,000	125,870,000	1,190,000	2,918,012,000
3	115	3.83	2,793,678,000	125,360,000	1,700,000	2,919,038,000
4	114	3.80	2,794,415,000	124,850,000	2,210,000	2,919,265,000
5	113	3.77	2,795,263,000	124,170,000	2,890,000	2,919,433,000
6	112	3.73	2,796,314,000	123,660,000	3,400,000	2,919,974,000
7	111	3.70	2,797,708,000	123,150,000	3,910,000	2,920,858,000
8	110	3.67	2,799,102,000	122,640,000	4,420,000	2,921,742,000
9	109	3.63	2,800,496,000	121,960,000	5,100,000	2,922,456,000
10	108	3.60	2,802,562,000	121,450,000	5,610,000	2,924,012,000
11	107	3.57	2,806,170,000	120,770,000	6,290,000	2,926,940,000
12	106	3.53	2,810,237,000	120,260,000	6,800,000	2,930,497,000
13	105	3.50	2,814,620,000	119,750,000	7,310,000	2,934,370,000
14	104	3.47	2,819,388,000	119,070,000	7,990,000	2,938,458,000
15	103	3.43	2,825,365,000	118,560,000	8,500,000	2,943,925,000
16	102	3.40	2,832,072,000	118,050,000	9,010,000	2,950,122,000
17	101	3.37	2,839,756,000	117,370,000	9,690,000	2,957,126,000
18	100	3.33	2,848,043,000	116,860,000	10,200,000	2,964,903,000
19	99	3.30	2,857,963,000	116,350,000	10,710,000	2,974,313,000

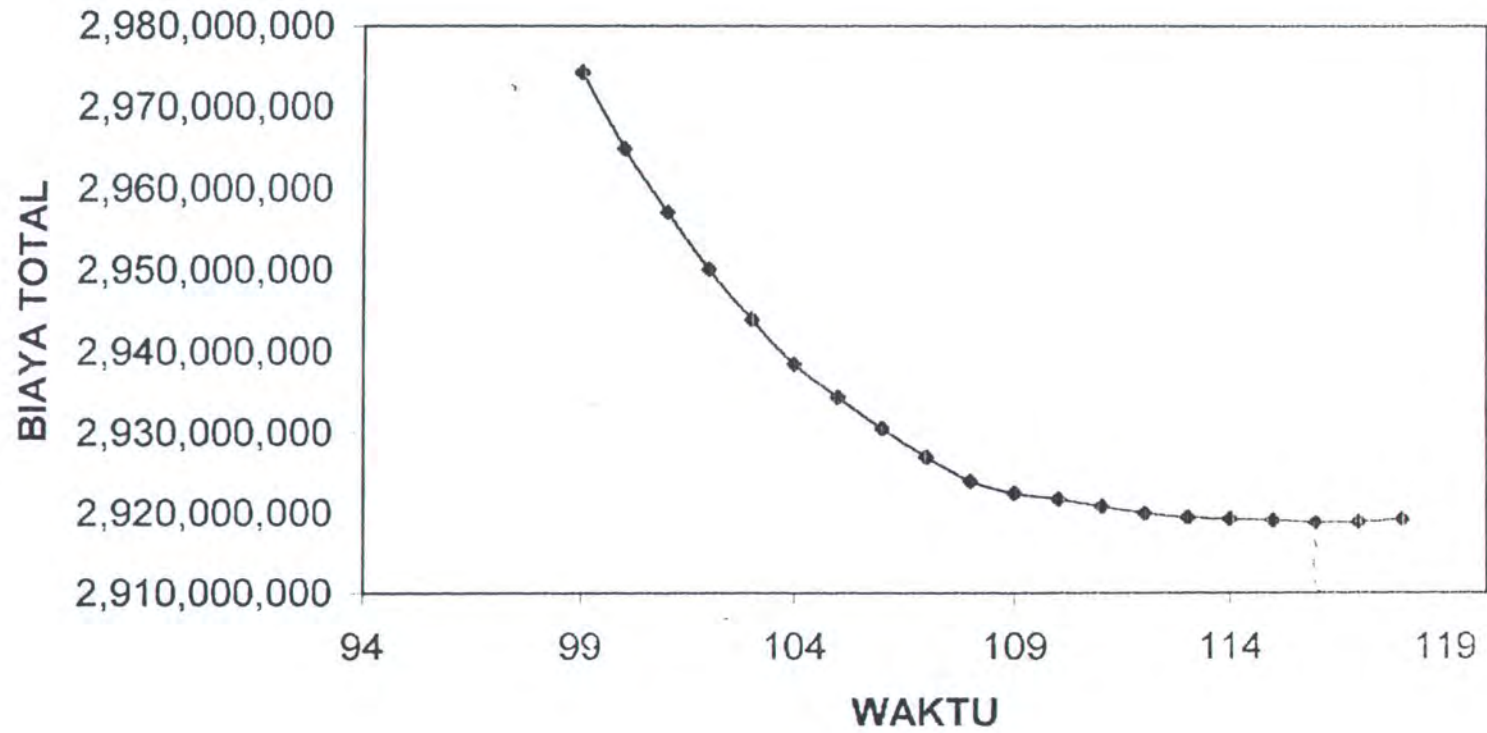
Lampiran 19 Grafik biaya langsung terhadap waktu alternatif 2



Lampiran 20 Grafik biaya tak langsung terhadap waktu alternatif 2



GRAFIK BIAYA TOTAL TERHADAP WAKTU ALTERNATIF 2





Lampiran 22. Tabel Perbandingan Durasi Normal, Alternatif 1 dan Alternatif 2

NO	AKTIFITAS	KODE	DURASI		
			NORMAL	ALTERNATIF 1	ALTERNATIF 2
1	Pekerjaan Bouwplank I	A1	4	4	3
2	Pek. Pembuatan Kusen I	C	17	17	17
3	Pekerjaan Pembesian	B	23	23	21
4	Pekerjaan Bouwplank II	A2	3	3	3
5	Pas. Bata s/d 1 m I	D1	3	3	3
6	Pembuatan Resapan I	E1	2	2	2
7	Galian Pondasi II	D2	6	6	5
8	Pekerjaan Pondasi I	F1	4	4	3
9	Pembuatan Resapan II	E2	12	12	12
10	Pengecoran Sloof I	G1	3	3	3
11	Pekerjaan Pondasi II	F2	7	7	7
12	Pas. Pipa air kotor & kotoran	I	20	20	20
13	Pengecoran Sloof II	G2	4	4	4
14	Pas. Bata s/d 1 m I	J1	4	4	4
15	Pembuatan daun pintu & jdi	K	30	30	30
16	Pengecoran Sloof III	G3	3	3	3
17	Urugan Dalam Rumah I	H1	3	3	3
18	Pekerjaan Stel Kusen I	L1	3	3	3
19	Pas. Bata s/d 1 m II	J2	14	14	14
20	Dummy 2	DUMMY2	0	0	0
21	Urugan Dalam Rumah II	H2	11	11	11
22	Pengecoran kolom I	M1	4	4	4
23	Pekerjaan Stel Kusen II	L2	20	20	20
24	Pas. Bata rata ring I	N1	4	4	4
25	Pengecoran kolom II	M2	16	16	16
26	Pas. Bata rata ring II	N2	2	2	2
27	Pekerjaan Listrik I	O1	3	3	3
28	Pekerjaan Loster	P	30	30	26
29	Pek. Joglo & Gewel I	Q1	8	8	7
30	Pas. Bata rata ring III	N3	14	14	14
31	Pas. Bata s/d 1 m III	J3	7	7	7
32	Pekerjaan Plester Aci I	R1	14	14	11
33	Pekerjaan Listrik II	O2	30	26	23
34	Pek. Joglo & Gewel II	Q2	6	6	5
35	Pemb. Septictank & Sumur I	T1	23	23	20
36	Pengecoran kolom III	M3	4	4	4
37	Pas. Bata rata ring IV	N4	12	12	10
38	Pekerjaan Atap I	S1	6	6	5
39	Pek. Joglo & Gewel III	Q3	21	21	21
40	Dummy 1	DUMMY1	0	0	0
41	Pekerjaan Plamir I	V1	10	9	8
42	Pekerjaan Plester Aci II	R2	16	14	12
43	Pas. Genteng & wuwung I	U1	6	6	5
44	Pekerjaan Atap II	S2	15	15	15
45	Pekerjaan Plamir II	V2	13	11	10
46	Pekerjaan Pengecatan I	AA1	17	15	13
47	Pekerjaan Plafond I	W1	6	5	5



NO	AKTIFITAS	KODE	DURASI		
			NORMAL	ALTERNATIF 1	ALTERNATIF 2
48	Pas. Genteng & wuwung II	U2	18	18	18
49	Pekerjaan Plester Aci III	R3	7	6	6
50	Pemb. Septictank & Sumur II	T2	8	8	8
51	Pemb. Bak cuci & Pas. Bak mandi I	X1	8	8	8
52	Pekerjaan Plafond II	W2	12	12	12
53	Pasang keramik I	Y1	15	15	15
54	Pekerjaan Atap III	S3	6	6	6
55	Pekerjaan Plamir III	V3	4	4	3
56	Pemb. Bak cuci & Pas. Bak mandi II	X2	33	29	28
57	Pekerjaan pengecatan II	AA2	7	6	5
58	Pekerjaan Plafond III	W3	6	6	6
59	Pasang keramik II	Y2	3	3	3
60	Pas. Daun pintu & jendela I	Z1	8	8	7
61	Pekerjaan pengecatan III	AA3	7	6	6
62	Finishing	AG	36	30	30
63	Pasang keramik III	Y3	17	17	17
64	Pasang Kaca I	AB1	2	2	2
65	Pas. Daun pintu & jendela II	Z2	13	13	13
66	Pembersihan dlm & kavling I	AE1	4	4	4
67	Pekerjaan pengecatan IV	AA4	16	16	16
68	Pasang Kunci & Grendel I	AC1	8	7	7
69	Pasang Kaca II	AB2	14	12	12
70	Pembersihan dlm & kavling II	AE2	18	15	14
71	Pek. Carport & Dekker I	AF1	18	15	15
72	Pasang Kunci & Grendel II	AC2	6	5	5
73	Pasang saklar & stop kontak	AD	12	10	10
74	Pasang Kunci & Grendel III	AC3	5	5	5
75	Pek. Carport & Dekker II	AF2	6	5	5

**LAMPIRAN**  
**Tabel *Output* Program QSB+ Alternatif 1**

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	41.000	17.000	58.000	41.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 118 Total cost = 2792117

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	58.000	47.000	88.000	41.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	36.000	33.000	38.000	5.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000

Completion time = 118 Total cost = 2792117

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	40.000	41.000	48.000	7.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	49.000	47.000	55.000	8.0000
35	T1	41.000	48.000	64.000	71.000	7.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	55.000	53.000	61.000	8.0000
39	Q3	47.000	63.000	68.000	84.000	16.0000
40	DUMMY1	47.000	88.000	47.000	88.000	41.0000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 118 Total cost = 2792117

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	61.000	59.000	67.000	8.0000
44	S2	53.000	69.000	68.000	84.000	16.0000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	67.000	65.000	73.000	8.0000
48	U2	59.000	72.000	77.000	90.000	13.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	71.000	72.000	79.000	7.0000
51	X1	64.000	71.000	72.000	79.000	7.0000
52	W2	65.000	78.000	77.000	90.000	13.0000
53	Y1	65.000	73.000	80.000	88.000	8.0000
54	S3	68.000	84.000	74.000	90.000	16.0000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	79.000	105.00	112.00	7.0000

Completion time = 118 Total cost = 2792117

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	82.000	82.000	Critical
58	W3	77.000	90.000	83.000	96.000	13.000
59	Y2	80.000	93.000	83.000	96.000	13.000
60	Z1	80.000	88.000	88.000	96.000	8.0000
61	AA3	82.000	83.000	89.000	90.000	1.0000
62	AG	82.000	82.000	118.00	118.00	Critical
63	Y3	83.000	96.000	100.00	113.00	13.000
64	AB1	88.000	96.000	90.000	98.000	8.0000
65	Z2	88.000	100.00	101.00	113.00	12.000
66	AE1	89.000	90.000	93.000	94.000	1.0000
67	AA4	89.000	96.000	105.00	112.00	7.0000
68	AC1	90.000	98.000	98.000	106.00	8.0000
69	AB2	90.000	99.000	104.00	113.00	9.0000
70	AE2	93.000	94.000	111.00	112.00	1.0000

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	93.000	94.000	111.00	112.00	1.0000
72	AC2	98.000	107.00	104.00	113.00	9.0000
73	AD	98.000	106.00	110.00	118.00	8.0000
74	AC3	104.00	113.00	109.00	118.00	9.0000
75	AF2	111.00	112.00	117.00	118.00	1.0000

Completion time = 118 Total cost = 2792117

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	40.000	17.000	57.000	40.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical
Completion time = 117 Total cost = 2792451						

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	57.000	47.000	87.000	40.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	36.000	33.000	38.000	5.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000
Completion time = 117 Total cost = 2792451						

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	39.000	41.000	47.000	6.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	48.000	47.000	54.000	7.0000
35	T1	41.000	47.000	64.000	70.000	6.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	54.000	53.000	60.000	7.0000
39	Q3	47.000	62.000	68.000	83.000	15.0000
40	DUMMY1	47.000	87.000	47.000	87.000	40.0000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 117 Total cost = 2792451

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	60.000	59.000	66.000	7.0000
44	S2	53.000	68.000	68.000	83.000	15.0000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	66.000	65.000	72.000	7.0000
48	U2	59.000	71.000	77.000	89.000	12.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	70.000	72.000	78.000	6.0000
51	X1	64.000	70.000	72.000	78.000	6.0000
52	W2	65.000	77.000	77.000	89.000	12.0000
53	Y1	65.000	72.000	80.000	87.000	7.0000
54	S3	68.000	83.000	74.000	89.000	15.0000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	78.000	105.00	111.00	6.0000

Completion time = 117 Total cost = 2792451





## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	82.000	82.000	Critical
58	W3	77.000	89.000	83.000	95.000	12.000
59	Y2	80.000	92.000	83.000	95.000	12.000
60	Z1	80.000	87.000	88.000	95.000	7.0000
61	AA3	82.000	82.000	89.000	89.000	Critical
62	AG	82.000	82.000	117.00	117.00	Critical
63	Y3	83.000	95.000	100.00	112.00	12.000
64	AB1	88.000	95.000	90.000	97.000	7.0000
65	Z2	88.000	99.000	101.00	112.00	11.000
66	AE1	89.000	89.000	93.000	93.000	Critical
67	AA4	89.000	95.000	105.00	111.00	6.0000
68	AC1	90.000	97.000	98.000	105.00	7.0000
69	AB2	90.000	98.000	104.00	112.00	8.0000
70	AE2	93.000	93.000	111.00	111.00	Critical

Completion time = 117 Total cost = 2792451

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	93.000	93.000	111.00	111.00	Critical
72	AC2	98.000	106.00	104.00	112.00	8.0000
73	AD	98.000	105.00	110.00	117.00	7.0000
74	AC3	104.00	112.00	109.00	117.00	8.0000
75	AF2	111.00	111.00	117.00	117.00	Critical

Completion time = 117 Total cost = 2792451

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	39.000	17.000	56.000	39.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical
Completion time = 116 Total cost = 2793409						

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	56.000	47.000	86.000	39.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	36.000	33.000	38.000	5.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000
Completion time = 116 Total cost = 2793409						

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	39.000	41.000	47.000	6.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	47.000	47.000	53.000	6.0000
35	T1	41.000	47.000	64.000	70.000	6.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	53.000	53.000	59.000	6.0000
39	Q3	47.000	61.000	68.000	82.000	14.0000
40	DUMMY1	47.000	86.000	47.000	86.000	39.0000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical
Completion time = 116 Total cost = 2793409						

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	59.000	59.000	65.000	6.0000
44	S2	53.000	67.000	68.000	82.000	14.0000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	65.000	65.000	71.000	6.0000
48	U2	59.000	70.000	77.000	88.000	11.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	70.000	72.000	78.000	6.0000
51	X1	64.000	70.000	72.000	78.000	6.0000
52	W2	65.000	76.000	77.000	88.000	11.0000
53	Y1	65.000	71.000	80.000	86.000	6.0000
54	S3	68.000	82.000	74.000	88.000	14.0000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	78.000	105.00	111.00	6.0000
Completion time = 116 Total cost = 2793409						

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	82.000	82.000	Critical
58	W3	77.000	88.000	83.000	94.000	11.000
59	Y2	80.000	91.000	83.000	94.000	11.000
60	Z1	80.000	86.000	88.000	94.000	6.0000
61	AA3	82.000	82.000	89.000	89.000	Critical
62	AG	82.000	82.000	116.00	116.00	Critical
63	Y3	83.000	94.000	100.00	111.00	11.000
64	AB1	88.000	94.000	90.000	96.000	6.0000
65	Z2	88.000	98.000	101.00	111.00	10.000
66	AE1	89.000	89.000	93.000	93.000	Critical
67	AA4	89.000	95.000	105.00	111.00	6.0000
68	AC1	90.000	96.000	98.000	104.00	6.0000
69	AB2	90.000	97.000	104.00	111.00	7.0000
70	AE2	93.000	93.000	111.00	111.00	Critical

Completion time = 116 Total cost = 2793409

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	93.000	93.000	111.00	111.00	Critical
72	AC2	98.000	105.00	104.00	111.00	7.0000
73	AD	98.000	104.00	110.00	116.00	6.0000
74	AC3	104.00	111.00	109.00	116.00	7.0000
75	AF2	111.00	111.00	116.00	116.00	Critical

Completion time = 116 Total cost = 2793409

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	38.000	17.000	55.000	38.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 115 Total cost = 2794881

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	55.000	47.000	85.000	38.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	36.000	33.000	38.000	5.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000

Completion time = 115 Total cost = 2794881

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	38.000	41.000	46.000	5.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	46.000	47.000	52.000	5.0000
35	T1	41.000	46.000	64.000	69.000	5.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	52.000	53.000	58.000	5.0000
39	Q3	47.000	60.000	68.000	81.000	13.0000
40	DUMMY1	47.000	85.000	47.000	85.000	38.0000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical
Completion time = 115 Total cost = 2794881						

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	58.000	59.000	64.000	5.0000
44	S2	53.000	66.000	68.000	81.000	13.0000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	64.000	65.000	70.000	5.0000
48	U2	59.000	69.000	77.000	87.000	10.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	69.000	72.000	77.000	5.0000
51	X1	64.000	69.000	72.000	77.000	5.0000
52	W2	65.000	75.000	77.000	87.000	10.0000
53	Y1	65.000	70.000	80.000	85.000	5.0000
54	S3	68.000	81.000	74.000	87.000	13.0000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	77.000	105.00	110.00	5.0000
Completion time = 115 Total cost = 2794881						

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	81.000	81.000	Critical
58	W3	77.000	87.000	83.000	93.000	10.000
59	Y2	80.000	90.000	83.000	93.000	10.000
60	Z1	80.000	85.000	88.000	93.000	5.0000
61	AA3	81.000	81.000	88.000	88.000	Critical
62	AG	81.000	81.000	115.00	115.00	Critical
63	Y3	83.000	93.000	100.00	110.00	10.000
64	AB1	88.000	93.000	90.000	95.000	5.0000
65	Z2	88.000	97.000	101.00	110.00	9.0000
66	AE1	88.000	88.000	92.000	92.000	Critical
67	AA4	88.000	94.000	104.00	110.00	6.0000
68	AC1	90.000	95.000	98.000	103.00	5.0000
69	AB2	90.000	96.000	104.00	110.00	6.0000
70	AE2	92.000	92.000	110.00	110.00	Critical
Completion time = 115 Total cost = 2794881						

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	92.000	92.000	110.00	110.00	Critical
72	AC2	98.000	104.00	104.00	110.00	6.0000
73	AD	98.000	103.00	110.00	115.00	5.0000
74	AC3	104.00	110.00	109.00	115.00	6.0000
75	AF2	110.00	110.00	115.00	115.00	Critical
Completion time = 115 Total cost = 2794881						

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	37.000	17.000	54.000	37.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical
Completion time = 114 Total cost = 2796385						

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	54.000	47.000	84.000	37.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	35.000	33.000	37.000	4.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000
Completion time = 114 Total cost = 2796385						



## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	37.000	41.000	45.000	4.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	45.000	47.000	51.000	4.0000
35	T1	41.000	45.000	64.000	68.000	4.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	51.000	53.000	57.000	4.0000
39	Q3	47.000	59.000	68.000	80.000	12.0000
40	DUMMY1	47.000	84.000	47.000	84.000	37.0000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 114 Total cost = 2796385

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	57.000	59.000	63.000	4.0000
44	S2	53.000	65.000	68.000	80.000	12.0000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	63.000	65.000	69.000	4.0000
48	U2	59.000	68.000	77.000	86.000	9.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	68.000	72.000	76.000	4.0000
51	X1	64.000	68.000	72.000	76.000	4.0000
52	W2	65.000	74.000	77.000	86.000	9.0000
53	Y1	65.000	69.000	80.000	84.000	4.0000
54	S3	68.000	80.000	74.000	86.000	12.0000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	76.000	105.00	109.00	4.0000

Completion time = 114 Total cost = 2796385

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	81.000	81.000	Critical
58	W3	77.000	86.000	83.000	92.000	9.0000
59	Y2	80.000	89.000	83.000	92.000	9.0000
60	Z1	80.000	84.000	88.000	92.000	4.0000
61	AA3	81.000	81.000	88.000	88.000	Critical
62	AG	81.000	81.000	114.00	114.00	Critical
63	Y3	83.000	92.000	100.00	109.00	9.0000
64	AB1	88.000	92.000	90.000	94.000	4.0000
65	Z2	88.000	96.000	101.00	109.00	8.0000
66	AE1	88.000	88.000	92.000	92.000	Critical
67	AA4	88.000	93.000	104.00	109.00	5.0000
68	AC1	90.000	94.000	98.000	102.00	4.0000
69	AB2	90.000	95.000	104.00	109.00	5.0000
70	AE2	92.000	92.000	109.00	109.00	Critical
Completion time = 114 Total cost = 2796385						

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	92.000	92.000	109.00	109.00	Critical
72	AC2	98.000	103.00	104.00	109.00	5.0000
73	AD	98.000	102.00	110.00	114.00	4.0000
74	AC3	104.00	109.00	109.00	114.00	5.0000
75	AF2	109.00	109.00	114.00	114.00	Critical
Completion time = 114 Total cost = 2796385						



## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	36.000	17.000	53.000	36.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 113 Total cost = 2797889

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	53.000	47.000	83.000	36.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	34.000	33.000	36.000	3.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000

Completion time = 113 Total cost = 2797889

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	36.000	41.000	44.000	3.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	44.000	47.000	50.000	3.0000
35	T1	41.000	44.000	64.000	67.000	3.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	50.000	53.000	56.000	3.0000
39	Q3	47.000	58.000	68.000	79.000	11.000
40	DUMMY1	47.000	83.000	47.000	83.000	36.000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 113 Total cost = 2797889

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	56.000	59.000	62.000	3.0000
44	S2	53.000	64.000	68.000	79.000	11.000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	62.000	65.000	68.000	3.0000
48	U2	59.000	67.000	77.000	85.000	8.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	67.000	72.000	75.000	3.0000
51	X1	64.000	67.000	72.000	75.000	3.0000
52	W2	65.000	73.000	77.000	85.000	8.0000
53	Y1	65.000	68.000	80.000	83.000	3.0000
54	S3	68.000	79.000	74.000	85.000	11.000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	75.000	105.00	108.00	3.0000

Completion time = 113 Total cost = 2797889

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	81.000	81.000	Critical
58	W3	77.000	85.000	83.000	91.000	8.0000
59	Y2	80.000	88.000	83.000	91.000	8.0000
60	Z1	80.000	83.000	88.000	91.000	3.0000
61	AA3	81.000	81.000	88.000	88.000	Critical
62	AG	81.000	81.000	113.00	113.00	Critical
63	Y3	83.000	91.000	100.00	108.00	8.0000
64	AB1	88.000	91.000	90.000	93.000	3.0000
65	Z2	88.000	95.000	101.00	108.00	7.0000
66	AE1	88.000	88.000	92.000	92.000	Critical
67	AA4	88.000	92.000	104.00	108.00	4.0000
68	AC1	90.000	93.000	98.000	101.00	3.0000
69	AB2	90.000	94.000	104.00	108.00	4.0000
70	AE2	92.000	92.000	108.00	108.00	Critical
Completion time = 113 Total cost = 2797889						

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	92.000	92.000	108.00	108.00	Critical
72	AC2	98.000	102.00	104.00	108.00	4.0000
73	AD	98.000	101.00	110.00	113.00	3.0000
74	AC3	104.00	108.00	109.00	113.00	4.0000
75	AF2	108.00	108.00	113.00	113.00	Critical
Completion time = 113 Total cost = 2797889						

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	35.000	17.000	52.000	35.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical
Completion time = 112 Total cost = 2799392						

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	52.000	47.000	82.000	35.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	33.000	33.000	35.000	2.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000
Completion time = 112 Total cost = 2799392						

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	35.000	41.000	43.000	2.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	43.000	47.000	49.000	2.0000
35	T1	41.000	43.000	64.000	66.000	2.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	49.000	53.000	55.000	2.0000
39	Q3	47.000	57.000	68.000	78.000	10.000
40	DUMMY1	47.000	82.000	47.000	82.000	35.000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 112 Total cost = 2799392

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	55.000	59.000	61.000	2.0000
44	S2	53.000	63.000	68.000	78.000	10.000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	61.000	65.000	67.000	2.0000
48	U2	59.000	66.000	77.000	84.000	7.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	66.000	72.000	74.000	2.0000
51	X1	64.000	66.000	72.000	74.000	2.0000
52	W2	65.000	72.000	77.000	84.000	7.0000
53	Y1	65.000	67.000	80.000	82.000	2.0000
54	S3	68.000	78.000	74.000	84.000	10.000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	74.000	105.00	107.00	2.0000

Completion time = 112 Total cost = 2799392

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	81.000	81.000	Critical
58	W3	77.000	84.000	83.000	90.000	7.0000
59	Y2	80.000	87.000	83.000	90.000	7.0000
60	Z1	80.000	82.000	88.000	90.000	2.0000
61	AA3	81.000	81.000	88.000	88.000	Critical
62	AG	81.000	81.000	112.00	112.00	Critical
63	Y3	83.000	90.000	100.00	107.00	7.0000
64	AB1	88.000	90.000	90.000	92.000	2.0000
65	Z2	88.000	94.000	101.00	107.00	6.0000
66	AE1	88.000	88.000	92.000	92.000	Critical
67	AA4	88.000	91.000	104.00	107.00	3.0000
68	AC1	90.000	92.000	98.000	100.00	2.0000
69	AB2	90.000	93.000	104.00	107.00	3.0000
70	AE2	92.000	92.000	107.00	107.00	Critical

Completion time = 112 Total cost = 2799392

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	92.000	92.000	107.00	107.00	Critical
72	AC2	98.000	101.00	104.00	107.00	3.0000
73	AD	98.000	100.00	110.00	112.00	2.0000
74	AC3	104.00	107.00	109.00	112.00	3.0000
75	AF2	107.00	107.00	112.00	112.00	Critical

Completion time = 112 Total cost = 2799392



## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	34.000	17.000	51.000	34.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 111 Total cost = 2801198

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	51.000	47.000	81.000	34.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	32.000	33.000	34.000	1.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000

Completion time = 111 Total cost = 2801198

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	34.000	41.000	42.000	1.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	42.000	47.000	48.000	1.0000
35	T1	41.000	42.000	64.000	65.000	1.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	48.000	53.000	54.000	1.0000
39	Q3	47.000	56.000	68.000	77.000	9.0000
40	DUMMY1	47.000	81.000	47.000	81.000	34.000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical
Completion time = 111 Total cost = 2801198						

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	54.000	59.000	60.000	1.0000
44	S2	53.000	62.000	68.000	77.000	9.0000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	60.000	65.000	66.000	1.0000
48	U2	59.000	65.000	77.000	83.000	6.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	65.000	72.000	73.000	1.0000
51	X1	64.000	65.000	72.000	73.000	1.0000
52	W2	65.000	71.000	77.000	83.000	6.0000
53	Y1	65.000	66.000	80.000	81.000	1.0000
54	S3	68.000	77.000	74.000	83.000	9.0000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	73.000	105.00	106.00	1.0000
Completion time = 111 Total cost = 2801198						

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	81.000	81.000	Critical
58	W3	77.000	83.000	83.000	89.000	6.0000
59	Y2	80.000	86.000	83.000	89.000	6.0000
60	Z1	80.000	81.000	88.000	89.000	1.0000
61	AA3	81.000	81.000	87.000	87.000	Critical
62	AG	81.000	81.000	111.00	111.00	Critical
63	Y3	83.000	89.000	100.00	106.00	6.0000
64	AB1	88.000	89.000	90.000	91.000	1.0000
65	Z2	88.000	93.000	101.00	106.00	5.0000
66	AE1	87.000	87.000	91.000	91.000	Critical
67	AA4	87.000	90.000	103.00	106.00	3.0000
68	AC1	90.000	91.000	98.000	99.000	1.0000
69	AB2	90.000	92.000	104.00	106.00	2.0000
70	AE2	91.000	91.000	106.00	106.00	Critical

Completion time = 111 Total cost = 2801198

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	91.000	91.000	106.00	106.00	Critical
72	AC2	98.000	100.00	104.00	106.00	2.0000
73	AD	98.000	99.000	110.00	111.00	1.0000
74	AC3	104.00	106.00	109.00	111.00	2.0000
75	AF2	106.00	106.00	111.00	111.00	Critical

Completion time = 111 Total cost = 2801198

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	33.000	17.000	50.000	33.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical
Completion time = 110 Total cost = 2805900						

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	50.000	47.000	80.000	33.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	31.000	33.000	33.000	Critical
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000
Completion time = 110 Total cost = 2805900						



## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	33.000	41.000	41.000	Critical
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	41.000	47.000	47.000	Critical
35	T1	41.000	41.000	64.000	64.000	Critical
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	47.000	53.000	53.000	Critical
39	Q3	47.000	55.000	68.000	76.000	8.0000
40	DUMMY1	47.000	80.000	47.000	80.000	33.000
41	V1	48.000	48.000	57.000	57.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 110 Total cost = 2805900

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	53.000	59.000	59.000	Critical
44	S2	53.000	61.000	68.000	76.000	8.0000
45	V2	57.000	57.000	70.000	70.000	Critical
46	AA1	57.000	57.000	74.000	74.000	Critical
47	W1	59.000	59.000	65.000	65.000	Critical
48	U2	59.000	64.000	77.000	82.000	5.0000
49	R3	64.000	64.000	70.000	70.000	Critical
50	T2	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
51	X1	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
52	W2	65.000	70.000	77.000	82.000	5.0000
53	Y1	65.000	65.000	80.000	80.000	Critical
54	S3	68.000	76.000	74.000	82.000	8.0000
55	V3	70.000	70.000	74.000	74.000	Critical
56	X2	72.000	72.000	105.00	105.00	Critical

Completion time = 110 Total cost = 2805900

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	74.000	74.000	80.000	80.000	Critical
58	W3	77.000	82.000	83.000	88.000	5.0000
59	Y2	80.000	85.000	83.000	88.000	5.0000
60	Z1	80.000	80.000	88.000	88.000	Critical
61	AA3	80.000	80.000	86.000	86.000	Critical
62	AG	80.000	80.000	110.00	110.00	Critical
63	Y3	83.000	88.000	100.00	105.00	5.0000
64	AB1	88.000	88.000	90.000	90.000	Critical
65	Z2	88.000	92.000	101.00	105.00	4.0000
66	AE1	86.000	86.000	90.000	90.000	Critical
67	AA4	86.000	89.000	102.00	105.00	3.0000
68	AC1	90.000	90.000	98.000	98.000	Critical
69	AB2	90.000	91.000	104.00	105.00	1.0000
70	AE2	90.000	90.000	105.00	105.00	Critical

Completion time = 110 Total cost = 2805900

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	90.000	90.000	105.00	105.00	Critical
72	AC2	98.000	99.000	104.00	105.00	1.0000
73	AD	98.000	98.000	110.00	110.00	Critical
74	AC3	104.00	105.00	109.00	110.00	1.0000
75	AF2	105.00	105.00	110.00	110.00	Critical

Completion time = 110 Total cost = 2805900

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	33.000	17.000	50.000	33.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	17.000	21.000	29.000	8.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	19.000	20.000	26.000	6.0000
12	I	13.000	20.000	33.000	40.000	7.0000
13	G2	16.000	22.000	20.000	26.000	6.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2811305

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	50.000	47.000	80.000	33.000
16	G3	20.000	26.000	23.000	29.000	6.0000
17	H1	20.000	26.000	23.000	29.000	6.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	26.000	34.000	40.000	6.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	29.000	34.000	40.000	6.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	27.000	43.000	47.000	4.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	31.000	43.000	47.000	4.0000
26	N2	31.000	31.000	33.000	33.000	Critical
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	33.000	61.000	63.000	2.0000

Completion time = 109 Total cost = 2811305

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	33.000	41.000	41.000	Critical
30	N3	33.000	37.000	47.000	51.000	4.0000
31	J3	34.000	40.000	41.000	47.000	6.0000
32	R1	34.000	34.000	47.000	47.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	63.000	63.000	Critical
34	Q2	41.000	41.000	47.000	47.000	Critical
35	T1	41.000	41.000	64.000	64.000	Critical
36	M3	43.000	47.000	47.000	51.000	4.0000
37	N4	47.000	51.000	59.000	63.000	4.0000
38	S1	47.000	47.000	53.000	53.000	Critical
39	Q3	47.000	54.000	68.000	75.000	7.0000
40	DUMMY1	47.000	80.000	47.000	80.000	33.000
41	V1	47.000	47.000	56.000	56.000	Critical
42	R2	47.000	47.000	63.000	63.000	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2811305

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	53.000	59.000	59.000	Critical
44	S2	53.000	60.000	68.000	75.000	7.0000
45	V2	56.000	56.000	69.000	69.000	Critical
46	AA1	56.000	56.000	73.000	73.000	Critical
47	W1	59.000	59.000	65.000	65.000	Critical
48	U2	59.000	63.000	77.000	81.000	4.0000
49	R3	63.000	63.000	69.000	69.000	Critical
50	T2	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
51	X1	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
52	W2	65.000	69.000	77.000	81.000	4.0000
53	Y1	65.000	65.000	80.000	80.000	Critical
54	S3	68.000	75.000	74.000	81.000	7.0000
55	V3	69.000	69.000	73.000	73.000	Critical
56	X2	72.000	72.000	104.00	104.00	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2811305



## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	73.000	73.000	79.000	79.000	Critical
58	W3	77.000	81.000	83.000	87.000	4.0000
59	Y2	80.000	84.000	83.000	87.000	4.0000
60	Z1	80.000	80.000	88.000	88.000	Critical
61	AA3	79.000	79.000	85.000	85.000	Critical
62	AG	79.000	79.000	109.00	109.00	Critical
63	Y3	83.000	87.000	100.00	104.00	4.0000
64	AB1	88.000	88.000	90.000	90.000	Critical
65	Z2	88.000	91.000	101.00	104.00	3.0000
66	AE1	85.000	85.000	89.000	89.000	Critical
67	AA4	85.000	88.000	101.00	104.00	3.0000
68	AC1	90.000	90.000	98.000	98.000	Critical
69	AB2	90.000	90.000	104.00	104.00	Critical
70	AE2	89.000	89.000	104.00	104.00	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2811305

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	89.000	89.000	104.00	104.00	Critical
72	AC2	98.000	98.000	104.00	104.00	Critical
73	AD	98.000	98.000	109.00	109.00	Critical
74	AC3	104.00	104.00	109.00	109.00	Critical
75	AF2	104.00	104.00	109.00	109.00	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2811305

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	32.000	17.000	49.000	32.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	16.000	21.000	28.000	7.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	18.000	20.000	25.000	5.0000
12	I	13.000	19.000	33.000	39.000	6.0000
13	G2	16.000	21.000	20.000	25.000	5.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical
Completion time = 108 Total cost = 2817049						

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	49.000	47.000	79.000	32.000
16	G3	20.000	25.000	23.000	28.000	5.0000
17	H1	20.000	25.000	23.000	28.000	5.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	25.000	34.000	39.000	5.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	28.000	34.000	39.000	5.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	26.000	43.000	46.000	3.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	30.000	43.000	46.000	3.0000
26	N2	31.000	31.000	33.000	33.000	Critical
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	32.000	61.000	62.000	1.0000
Completion time = 108 Total cost = 2817049						

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	33.000	41.000	41.000	Critical
30	N3	33.000	36.000	47.000	50.000	3.0000
31	J3	34.000	39.000	41.000	46.000	5.0000
32	R1	34.000	34.000	46.000	46.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	62.000	62.000	Critical
34	Q2	41.000	41.000	47.000	47.000	Critical
35	T1	41.000	41.000	64.000	64.000	Critical
36	M3	43.000	46.000	47.000	50.000	3.0000
37	N4	47.000	50.000	59.000	62.000	3.0000
38	S1	47.000	47.000	53.000	53.000	Critical
39	Q3	47.000	53.000	68.000	74.000	6.0000
40	DUMMY1	47.000	79.000	47.000	79.000	32.000
41	V1	46.000	46.000	55.000	55.000	Critical
42	R2	46.000	46.000	62.000	62.000	Critical
Completion time = 108 Total cost = 2817049						

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	53.000	59.000	59.000	Critical
44	S2	53.000	59.000	68.000	74.000	6.0000
45	V2	55.000	55.000	68.000	68.000	Critical
46	AA1	55.000	55.000	72.000	72.000	Critical
47	W1	59.000	59.000	64.000	64.000	Critical
48	U2	59.000	62.000	77.000	80.000	3.0000
49	R3	62.000	62.000	68.000	68.000	Critical
50	T2	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
51	X1	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
52	W2	64.000	68.000	76.000	80.000	4.0000
53	Y1	64.000	64.000	79.000	79.000	Critical
54	S3	68.000	74.000	74.000	80.000	6.0000
55	V3	68.000	68.000	72.000	72.000	Critical
56	X2	72.000	72.000	103.000	103.000	Critical
Completion time = 108 Total cost = 2817049						

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	72.000	72.000	78.000	78.000	Critical
58	W3	77.000	80.000	83.000	86.000	3.0000
59	Y2	79.000	83.000	82.000	86.000	4.0000
60	Z1	79.000	79.000	87.000	87.000	Critical
61	AA3	78.000	78.000	84.000	84.000	Critical
62	AG	78.000	78.000	108.00	108.00	Critical
63	Y3	83.000	86.000	100.00	103.00	3.0000
64	AB1	87.000	87.000	89.000	89.000	Critical
65	Z2	87.000	90.000	100.00	103.00	3.0000
66	AE1	84.000	84.000	88.000	88.000	Critical
67	AA4	84.000	87.000	100.00	103.00	3.0000
68	AC1	89.000	89.000	97.000	97.000	Critical
69	AB2	89.000	89.000	103.00	103.00	Critical
70	AE2	88.000	88.000	103.00	103.00	Critical

Completion time = 108 Total cost = 2817049

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	88.000	88.000	103.00	103.00	Critical
72	AC2	97.000	97.000	103.00	103.00	Critical
73	AD	97.000	97.000	108.00	108.00	Critical
74	AC3	103.00	103.00	108.00	108.00	Critical
75	AF2	103.00	103.00	108.00	108.00	Critical

Completion time = 108 Total cost = 2817049

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	32.000	17.000	49.000	32.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	15.000	21.000	27.000	6.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	17.000	20.000	24.000	4.0000
12	I	13.000	18.000	33.000	38.000	5.0000
13	G2	16.000	20.000	20.000	24.000	4.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 107 Total cost = 2826305

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	49.000	47.000	79.000	32.000
16	G3	20.000	24.000	23.000	27.000	4.0000
17	H1	20.000	24.000	23.000	27.000	4.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	24.000	34.000	38.000	4.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	27.000	34.000	38.000	4.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	25.000	43.000	45.000	2.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	29.000	43.000	45.000	2.0000
26	N2	31.000	31.000	33.000	33.000	Critical
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	31.000	61.000	61.000	Critical

Completion time = 107 Total cost = 2826305

## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	33.000	41.000	41.000	Critical
30	N3	33.000	35.000	47.000	49.000	2.0000
31	J3	34.000	38.000	41.000	45.000	4.0000
32	R1	34.000	34.000	46.000	46.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	61.000	61.000	Critical
34	Q2	41.000	41.000	47.000	47.000	Critical
35	T1	41.000	41.000	64.000	64.000	Critical
36	M3	43.000	45.000	47.000	49.000	2.0000
37	N4	47.000	49.000	59.000	61.000	2.0000
38	S1	47.000	47.000	53.000	53.000	Critical
39	Q3	47.000	52.000	68.000	73.000	5.0000
40	DUMMY1	47.000	79.000	47.000	79.000	32.0000
41	V1	46.000	46.000	55.000	55.000	Critical
42	R2	46.000	46.000	61.000	61.000	Critical
Completion time = 107 Total cost = 2826305						

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	53.000	59.000	59.000	Critical
44	S2	53.000	58.000	68.000	73.000	5.0000
45	V2	55.000	55.000	67.000	67.000	Critical
46	AA1	55.000	55.000	71.000	71.000	Critical
47	W1	59.000	59.000	64.000	64.000	Critical
48	U2	59.000	61.000	77.000	79.000	2.0000
49	R3	61.000	61.000	67.000	67.000	Critical
50	T2	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
51	X1	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
52	W2	64.000	67.000	76.000	79.000	3.0000
53	Y1	64.000	64.000	79.000	79.000	Critical
54	S3	68.000	73.000	74.000	79.000	5.0000
55	V3	67.000	67.000	71.000	71.000	Critical
56	X2	72.000	72.000	102.00	102.00	Critical
Completion time = 107 Total cost = 2826305						

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	71.000	71.000	77.000	77.000	Critical
58	W3	77.000	79.000	83.000	85.000	2.0000
59	Y2	79.000	82.000	82.000	85.000	3.0000
60	Z1	79.000	79.000	87.000	87.000	Critical
61	AA3	77.000	77.000	83.000	83.000	Critical
62	AG	77.000	77.000	107.00	107.00	Critical
63	Y3	83.000	85.000	100.00	102.00	2.0000
64	AB1	87.000	87.000	89.000	89.000	Critical
65	Z2	87.000	89.000	100.00	102.00	2.0000
66	AE1	83.000	83.000	87.000	87.000	Critical
67	AA4	83.000	86.000	99.000	102.00	3.0000
68	AC1	89.000	89.000	97.000	97.000	Critical
69	AB2	89.000	89.000	102.00	102.00	Critical
70	AE2	87.000	87.000	102.00	102.00	Critical

Completion time = 107 Total cost = 2826305

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	87.000	87.000	102.00	102.00	Critical
72	AC2	97.000	97.000	102.00	102.00	Critical
73	AD	97.000	97.000	107.00	107.00	Critical
74	AC3	102.00	102.00	107.00	107.00	Critical
75	AF2	102.00	102.00	107.00	107.00	Critical

Completion time = 107 Total cost = 2826305

## CPM Analysis for NORMAL Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	32.000	17.000	49.000	32.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	14.000	21.000	26.000	5.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	16.000	20.000	23.000	3.0000
12	I	13.000	17.000	33.000	37.000	4.0000
13	G2	16.000	19.000	20.000	23.000	3.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 106 Total cost = 2836002

## CPM Analysis for NORMAL Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	49.000	47.000	79.000	32.000
16	G3	20.000	23.000	23.000	26.000	3.0000
17	H1	20.000	23.000	23.000	26.000	3.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	23.000	34.000	37.000	3.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	26.000	34.000	37.000	3.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	24.000	43.000	44.000	1.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	28.000	43.000	44.000	1.0000
26	N2	31.000	31.000	33.000	33.000	Critical
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	31.000	60.000	60.000	Critical

Completion time = 106 Total cost = 2836002





## CPM Analysis for NORMAL Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	33.000	41.000	41.000	Critical
30	N3	33.000	34.000	47.000	48.000	1.0000
31	J3	34.000	37.000	41.000	44.000	3.0000
32	R1	34.000	34.000	46.000	46.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	60.000	60.000	Critical
34	Q2	41.000	41.000	47.000	47.000	Critical
35	T1	41.000	41.000	64.000	64.000	Critical
36	M3	43.000	44.000	47.000	48.000	1.0000
37	N4	47.000	48.000	59.000	60.000	1.0000
38	S1	47.000	47.000	53.000	53.000	Critical
39	Q3	47.000	51.000	68.000	72.000	4.0000
40	DUMMY1	47.000	79.000	47.000	79.000	32.000
41	V1	46.000	46.000	55.000	55.000	Critical
42	R2	46.000	46.000	60.000	60.000	Critical
Completion time = 106 Total cost = 2836002						

## CPM Analysis for NORMAL Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	53.000	59.000	59.000	Critical
44	S2	53.000	57.000	68.000	72.000	4.0000
45	V2	55.000	55.000	66.000	66.000	Critical
46	AA1	55.000	55.000	70.000	70.000	Critical
47	W1	59.000	59.000	64.000	64.000	Critical
48	U2	59.000	60.000	77.000	78.000	1.0000
49	R3	60.000	60.000	66.000	66.000	Critical
50	T2	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
51	X1	64.000	64.000	72.000	72.000	Critical
52	W2	64.000	66.000	76.000	78.000	2.0000
53	Y1	64.000	64.000	79.000	79.000	Critical
54	S3	68.000	72.000	74.000	78.000	4.0000
55	V3	66.000	66.000	70.000	70.000	Critical
56	X2	72.000	72.000	101.00	101.00	Critical
Completion time = 106 Total cost = 2836002						

## CPM Analysis for NORMAL Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	70.000	70.000	76.000	76.000	Critical
58	W3	77.000	78.000	83.000	84.000	1.0000
59	Y2	79.000	81.000	82.000	84.000	2.0000
60	Z1	79.000	79.000	87.000	87.000	Critical
61	AA3	76.000	76.000	82.000	82.000	Critical
62	AG	76.000	76.000	106.00	106.00	Critical
63	Y3	83.000	84.000	100.00	101.00	1.0000
64	AB1	87.000	87.000	89.000	89.000	Critical
65	Z2	87.000	88.000	100.00	101.00	1.0000
66	AE1	82.000	82.000	86.000	86.000	Critical
67	AA4	82.000	85.000	98.000	101.00	3.0000
68	AC1	89.000	89.000	96.000	96.000	Critical
69	AB2	89.000	89.000	101.00	101.00	Critical
70	AE2	86.000	86.000	101.00	101.00	Critical
Completion time = 106 Total cost = 2836002						

## CPM Analysis for NORMAL Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	86.000	86.000	101.00	101.00	Critical
72	AC2	96.000	96.000	101.00	101.00	Critical
73	AD	96.000	96.000	106.00	106.00	Critical
74	AC3	101.00	101.00	106.00	106.00	Critical
75	AF2	101.00	101.00	106.00	106.00	Critical
Completion time = 106 Total cost = 2836002						

**LAMPIRAN**  
**Tabel *Output* Program QSB+ Alternatif 2**

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	41.000	17.000	58.000	41.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 118 Total cost = 2792117

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	58.000	47.000	88.000	41.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	36.000	33.000	38.000	5.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000

Completion time = 118 Total cost = 2792117

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	40.000	41.000	48.000	7.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	49.000	47.000	55.000	8.0000
35	T1	41.000	48.000	64.000	71.000	7.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	55.000	53.000	61.000	8.0000
39	Q3	47.000	63.000	68.000	84.000	16.0000
40	DUMMY1	47.000	88.000	47.000	88.000	41.0000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 118 Total cost = 2792117

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	61.000	59.000	67.000	8.0000
44	S2	53.000	69.000	68.000	84.000	16.0000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	67.000	65.000	73.000	8.0000
48	U2	59.000	72.000	77.000	90.000	13.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	71.000	72.000	79.000	7.0000
51	X1	64.000	71.000	72.000	79.000	7.0000
52	W2	65.000	78.000	77.000	90.000	13.0000
53	Y1	65.000	73.000	80.000	88.000	8.0000
54	S3	68.000	84.000	74.000	90.000	16.0000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	79.000	105.000	112.000	7.0000

Completion time = 118 Total cost = 2792117

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	82.000	82.000	Critical
58	W3	77.000	90.000	83.000	96.000	13.000
59	Y2	80.000	93.000	83.000	96.000	13.000
60	Z1	80.000	88.000	88.000	96.000	8.0000
61	AA3	82.000	83.000	89.000	90.000	1.0000
62	AG	82.000	82.000	118.00	118.00	Critical
63	Y3	83.000	96.000	100.00	113.00	13.000
64	AB1	88.000	96.000	90.000	98.000	8.0000
65	Z2	88.000	100.00	101.00	113.00	12.000
66	AE1	89.000	90.000	93.000	94.000	1.0000
67	AA4	89.000	96.000	105.00	112.00	7.0000
68	AC1	90.000	98.000	98.000	106.00	8.0000
69	AB2	90.000	99.000	104.00	113.00	9.0000
70	AE2	93.000	94.000	111.00	112.00	1.0000
Completion time = 118 Total cost = 2792117						

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	93.000	94.000	111.00	112.00	1.0000
72	AC2	98.000	107.00	104.00	113.00	9.0000
73	AD	98.000	106.00	110.00	118.00	8.0000
74	AC3	104.00	113.00	109.00	118.00	9.0000
75	AF2	111.00	112.00	117.00	118.00	1.0000
Completion time = 118 Total cost = 2792117						

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	40.000	17.000	57.000	40.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical
Completion time = 117 Total cost = 2792340						

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	57.000	47.000	87.000	40.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	36.000	33.000	38.000	5.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000
Completion time = 117 Total cost = 2792340						

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	39.000	41.000	47.000	6.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	48.000	47.000	54.000	7.0000
35	T1	41.000	47.000	64.000	70.000	6.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	54.000	53.000	60.000	7.0000
39	Q3	47.000	62.000	68.000	83.000	15.0000
40	DUMMY1	47.000	87.000	47.000	87.000	40.0000
41	V1	48.000	48.000	58.000	58.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 117 Total cost = 2792340

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	60.000	59.000	66.000	7.0000
44	S2	53.000	68.000	68.000	83.000	15.0000
45	V2	58.000	58.000	71.000	71.000	Critical
46	AA1	58.000	58.000	75.000	75.000	Critical
47	W1	59.000	66.000	65.000	72.000	7.0000
48	U2	59.000	71.000	77.000	89.000	12.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	70.000	72.000	78.000	6.0000
51	X1	64.000	70.000	72.000	78.000	6.0000
52	W2	65.000	77.000	77.000	89.000	12.0000
53	Y1	65.000	72.000	80.000	87.000	7.0000
54	S3	68.000	83.000	74.000	89.000	15.0000
55	V3	71.000	71.000	75.000	75.000	Critical
56	X2	72.000	78.000	105.00	111.00	6.0000

Completion time = 117 Total cost = 2792340



## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	75.000	75.000	82.000	82.000	Critical
58	W3	77.000	89.000	83.000	95.000	12.000
59	Y2	80.000	92.000	83.000	95.000	12.000
60	Z1	80.000	87.000	88.000	95.000	7.0000
61	AA3	82.000	82.000	89.000	89.000	Critical
62	AG	82.000	82.000	117.00	117.00	Critical
63	Y3	83.000	95.000	100.00	112.00	12.000
64	AB1	88.000	95.000	90.000	97.000	7.0000
65	Z2	88.000	99.000	101.00	112.00	11.000
66	AE1	89.000	89.000	93.000	93.000	Critical
67	AA4	89.000	95.000	105.00	111.00	6.0000
68	AC1	90.000	97.000	98.000	105.00	7.0000
69	AB2	90.000	98.000	104.00	112.00	8.0000
70	AE2	93.000	93.000	111.00	111.00	Critical
Completion time = 117 Total cost = 2792340						

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	93.000	93.000	111.00	111.00	Critical
72	AC2	98.000	106.00	104.00	112.00	8.0000
73	AD	98.000	105.00	110.00	117.00	7.0000
74	AC3	104.00	112.00	109.00	117.00	8.0000
75	AF2	111.00	111.00	117.00	117.00	Critical
Completion time = 117 Total cost = 2792340						

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	39.000	17.000	56.000	39.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 116 Total cost = 2792942

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	56.000	47.000	86.000	39.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	36.000	33.000	38.000	5.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000

Completion time = 116 Total cost = 2792942

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	38.000	41.000	46.000	5.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	47.000	47.000	53.000	6.0000
35	T1	41.000	46.000	64.000	69.000	5.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	53.000	53.000	59.000	6.0000
39	Q3	47.000	61.000	68.000	82.000	14.000
40	DUMMY1	47.000	86.000	47.000	86.000	39.000
41	V1	48.000	48.000	57.000	57.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 116 Total cost = 2792942

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	59.000	59.000	65.000	6.0000
44	S2	53.000	67.000	68.000	82.000	14.000
45	V2	57.000	58.000	70.000	71.000	1.0000
46	AA1	57.000	57.000	74.000	74.000	Critical
47	W1	59.000	65.000	65.000	71.000	6.0000
48	U2	59.000	70.000	77.000	88.000	11.000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	69.000	72.000	77.000	5.0000
51	X1	64.000	69.000	72.000	77.000	5.0000
52	W2	65.000	76.000	77.000	88.000	11.000
53	Y1	65.000	71.000	80.000	86.000	6.0000
54	S3	68.000	82.000	74.000	88.000	14.000
55	V3	71.000	71.000	74.000	74.000	Critical
56	X2	72.000	77.000	105.00	110.00	5.0000

Completion time = 116 Total cost = 2792942

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	74.000	74.000	81.000	81.000	Critical
58	W3	77.000	88.000	83.000	94.000	11.000
59	Y2	80.000	91.000	83.000	94.000	11.000
60	Z1	80.000	86.000	88.000	94.000	6.0000
61	AA3	81.000	81.000	88.000	88.000	Critical
62	AG	81.000	81.000	116.000	116.000	Critical
63	Y3	83.000	94.000	100.000	111.000	11.000
64	AB1	88.000	94.000	90.000	96.000	6.0000
65	Z2	88.000	98.000	101.000	111.000	10.000
66	AE1	88.000	88.000	92.000	92.000	Critical
67	AA4	88.000	94.000	104.000	110.000	6.0000
68	AC1	90.000	96.000	98.000	104.000	6.0000
69	AB2	90.000	97.000	104.000	111.000	7.0000
70	AE2	92.000	92.000	110.000	110.000	Critical

Completion time = 116 Total cost = 2792942

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	92.000	92.000	110.000	110.000	Critical
72	AC2	98.000	105.000	104.000	111.000	7.0000
73	AD	98.000	104.000	110.000	116.000	6.0000
74	AC3	104.000	111.000	109.000	116.000	7.0000
75	AF2	110.000	110.000	116.000	116.000	Critical

Completion time = 116 Total cost = 2792942

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	38.000	17.000	55.000	38.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 115 Total cost = 2793678

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	55.000	47.000	85.000	38.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	35.000	33.000	37.000	4.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000

Completion time = 115 Total cost = 2793678

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	37.000	41.000	45.000	4.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	46.000	47.000	52.000	5.0000
35	T1	41.000	45.000	64.000	68.000	4.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	52.000	53.000	58.000	5.0000
39	Q3	47.000	60.000	68.000	81.000	13.000
40	DUMMY1	47.000	85.000	47.000	85.000	38.000
41	V1	48.000	48.000	57.000	57.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 115 Total cost = 2793678

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	58.000	59.000	64.000	5.0000
44	S2	53.000	66.000	68.000	81.000	13.000
45	V2	57.000	58.000	70.000	71.000	1.0000
46	AA1	57.000	57.000	74.000	74.000	Critical
47	W1	59.000	64.000	65.000	70.000	5.0000
48	U2	59.000	69.000	77.000	87.000	10.000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	68.000	72.000	76.000	4.0000
51	X1	64.000	68.000	72.000	76.000	4.0000
52	W2	65.000	75.000	77.000	87.000	10.000
53	Y1	65.000	70.000	80.000	85.000	5.0000
54	S3	68.000	81.000	74.000	87.000	13.000
55	V3	71.000	71.000	74.000	74.000	Critical
56	X2	72.000	76.000	105.00	109.00	4.0000

Completion time = 115 Total cost = 2793678

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	74.000	74.000	80.000	80.000	Critical
58	W3	77.000	87.000	83.000	93.000	10.000
59	Y2	80.000	90.000	83.000	93.000	10.000
60	Z1	80.000	85.000	88.000	93.000	5.0000
61	AA3	80.000	80.000	87.000	87.000	Critical
62	AG	80.000	80.000	115.00	115.00	Critical
63	Y3	83.000	93.000	100.00	110.00	10.000
64	AB1	88.000	93.000	90.000	95.000	5.0000
65	Z2	88.000	97.000	101.00	110.00	9.0000
66	AE1	87.000	87.000	91.000	91.000	Critical
67	AA4	87.000	93.000	103.00	109.00	6.0000
68	AC1	90.000	95.000	98.000	103.00	5.0000
69	AB2	90.000	96.000	104.00	110.00	6.0000
70	AE2	91.000	91.000	109.00	109.00	Critical

Completion time = 115 Total cost = 2793678

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	91.000	91.000	109.00	109.00	Critical
72	AC2	98.000	104.00	104.00	110.00	6.0000
73	AD	98.000	103.00	110.00	115.00	5.0000
74	AC3	104.00	110.00	109.00	115.00	6.0000
75	AF2	109.00	109.00	115.00	115.00	Critical

Completion time = 115 Total cost = 2793678



## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	37.000	17.000	54.000	37.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 114 Total cost = 2794415

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	54.000	47.000	84.000	37.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	34.000	33.000	36.000	3.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000

Completion time = 114 Total cost = 2792500



## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	36.000	41.000	44.000	3.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	45.000	47.000	51.000	4.0000
35	T1	41.000	44.000	64.000	67.000	3.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	51.000	53.000	57.000	4.0000
39	Q3	47.000	59.000	68.000	80.000	12.0000
40	DUMMY1	47.000	84.000	47.000	84.000	37.0000
41	V1	48.000	48.000	57.000	57.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical
Completion time = 114 Total cost = 2794415						

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	57.000	59.000	63.000	4.0000
44	S2	53.000	65.000	68.000	80.000	12.0000
45	V2	57.000	58.000	70.000	71.000	1.0000
46	AA1	57.000	57.000	74.000	74.000	Critical
47	W1	59.000	63.000	65.000	69.000	4.0000
48	U2	59.000	68.000	77.000	86.000	9.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	67.000	72.000	75.000	3.0000
51	X1	64.000	67.000	72.000	75.000	3.0000
52	W2	65.000	74.000	77.000	86.000	9.0000
53	Y1	65.000	69.000	80.000	84.000	4.0000
54	S3	68.000	80.000	74.000	86.000	12.0000
55	V3	71.000	71.000	74.000	74.000	Critical
56	X2	72.000	75.000	105.00	108.00	3.0000
Completion time = 114 Total cost = 2792500						

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	74.000	74.000	79.000	79.000	Critical
58	W3	77.000	86.000	83.000	92.000	9.0000
59	Y2	80.000	89.000	83.000	92.000	9.0000
60	Z1	80.000	84.000	88.000	92.000	4.0000
61	AA3	79.000	79.000	86.000	86.000	Critical
62	AG	79.000	79.000	114.00	114.00	Critical
63	Y3	83.000	92.000	100.00	109.00	9.0000
64	AB1	88.000	92.000	90.000	94.000	4.0000
65	Z2	88.000	96.000	101.00	109.00	8.0000
66	AE1	86.000	86.000	90.000	90.000	Critical
67	AA4	86.000	92.000	102.00	108.00	6.0000
68	AC1	90.000	94.000	98.000	102.00	4.0000
69	AB2	90.000	95.000	104.00	109.00	5.0000
70	AE2	90.000	90.000	108.00	108.00	Critical

Completion time = 114 Total cost = 2794415

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	90.000	90.000	108.00	108.00	Critical
72	AC2	98.000	103.00	104.00	109.00	5.0000
73	AD	98.000	102.00	110.00	114.00	4.0000
74	AC3	104.00	109.00	109.00	114.00	5.0000
75	AF2	108.00	108.00	114.00	114.00	Critical

Completion time = 114 Total cost = 2792500

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	4.0000	4.0000	Critical
2	C	0	36.000	17.000	53.000	36.000
3	B	0	0	23.000	23.000	Critical
4	A2	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
5	D1	4.0000	4.0000	7.0000	7.0000	Critical
6	E1	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	Critical
7	D2	7.0000	7.0000	13.000	13.000	Critical
8	F1	9.0000	9.0000	13.000	13.000	Critical
9	E2	9.0000	18.000	21.000	30.000	9.0000
10	G1	13.000	13.000	16.000	16.000	Critical
11	F2	13.000	20.000	20.000	27.000	7.0000
12	I	13.000	21.000	33.000	41.000	8.0000
13	G2	16.000	23.000	20.000	27.000	7.0000
14	J1	16.000	16.000	20.000	20.000	Critical

Completion time = 113 Total cost = 2795263

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	53.000	47.000	83.000	36.000
16	G3	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
17	H1	20.000	27.000	23.000	30.000	7.0000
18	L1	20.000	20.000	23.000	23.000	Critical
19	J2	20.000	27.000	34.000	41.000	7.0000
20	DUMMY2	23.000	23.000	23.000	23.000	Critical
21	H2	23.000	30.000	34.000	41.000	7.0000
22	M1	23.000	23.000	27.000	27.000	Critical
23	L2	23.000	28.000	43.000	48.000	5.0000
24	N1	27.000	27.000	31.000	31.000	Critical
25	M2	27.000	32.000	43.000	48.000	5.0000
26	N2	31.000	34.000	33.000	36.000	3.0000
27	O1	31.000	31.000	34.000	34.000	Critical
28	P	31.000	34.000	61.000	64.000	3.0000

Completion time = 113 Total cost = 2795263

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	33.000	36.000	41.000	44.000	3.0000
30	N3	33.000	38.000	47.000	52.000	5.0000
31	J3	34.000	41.000	41.000	48.000	7.0000
32	R1	34.000	34.000	48.000	48.000	Critical
33	O2	34.000	34.000	64.000	64.000	Critical
34	Q2	41.000	44.000	47.000	50.000	3.0000
35	T1	41.000	44.000	64.000	67.000	3.0000
36	M3	43.000	48.000	47.000	52.000	5.0000
37	N4	47.000	52.000	59.000	64.000	5.0000
38	S1	47.000	50.000	53.000	56.000	3.0000
39	Q3	47.000	58.000	68.000	79.000	11.0000
40	DUMMY1	47.000	83.000	47.000	83.000	36.0000
41	V1	48.000	48.000	57.000	57.000	Critical
42	R2	48.000	48.000	64.000	64.000	Critical

Completion time = 113 Total cost = 2795263

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	53.000	56.000	59.000	62.000	3.0000
44	S2	53.000	64.000	68.000	79.000	11.0000
45	V2	57.000	58.000	70.000	71.000	1.0000
46	AA1	57.000	57.000	74.000	74.000	Critical
47	W1	59.000	62.000	65.000	68.000	3.0000
48	U2	59.000	67.000	77.000	85.000	8.0000
49	R3	64.000	64.000	71.000	71.000	Critical
50	T2	64.000	67.000	72.000	75.000	3.0000
51	X1	64.000	67.000	72.000	75.000	3.0000
52	W2	65.000	73.000	77.000	85.000	8.0000
53	Y1	65.000	68.000	80.000	83.000	3.0000
54	S3	68.000	79.000	74.000	85.000	11.0000
55	V3	71.000	71.000	74.000	74.000	Critical
56	X2	72.000	75.000	105.000	108.000	3.0000

Completion time = 113 Total cost = 2795263

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	74.000	74.000	79.000	79.000	Critical
58	W3	77.000	85.000	83.000	91.000	8.0000
59	Y2	80.000	88.000	83.000	91.000	8.0000
60	Z1	80.000	83.000	88.000	91.000	3.0000
61	AA3	79.000	79.000	86.000	86.000	Critical
62	AG	79.000	79.000	113.00	113.00	Critical
63	Y3	83.000	91.000	100.00	108.00	8.0000
64	AB1	88.000	91.000	90.000	93.000	3.0000
65	Z2	88.000	95.000	101.00	108.00	7.0000
66	AE1	86.000	86.000	90.000	90.000	Critical
67	AA4	86.000	92.000	102.00	108.00	6.0000
68	AC1	90.000	93.000	98.000	101.00	3.0000
69	AB2	90.000	94.000	104.00	108.00	4.0000
70	AE2	90.000	90.000	108.00	108.00	Critical

Completion time = 113 Total cost = 2795263

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	90.000	90.000	108.00	108.00	Critical
72	AC2	98.000	102.00	104.00	108.00	4.0000
73	AD	98.000	101.00	110.00	113.00	3.0000
74	AC3	104.00	108.00	109.00	113.00	4.0000
75	AF2	108.00	108.00	113.00	113.00	Critical

Completion time = 113 Total cost = 2795263

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	35.000	17.000	52.000	35.000
3	B	0	0	22.000	22.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.000	12.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.000	12.000	Critical
9	E2	8.0000	17.000	20.000	29.000	9.0000
10	G1	12.000	12.000	15.000	15.000	Critical
11	F2	12.000	19.000	19.000	26.000	7.0000
12	I	12.000	20.000	32.000	40.000	8.0000
13	G2	15.000	22.000	19.000	26.000	7.0000
14	J1	15.000	15.000	19.000	19.000	Critical

Completion time = 112 Total cost = 2796314

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	52.000	47.000	82.000	35.000
16	G3	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
17	H1	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
18	L1	19.000	19.000	22.000	22.000	Critical
19	J2	19.000	26.000	33.000	40.000	7.0000
20	DUMMY2	22.000	22.000	22.000	22.000	Critical
21	H2	22.000	29.000	33.000	40.000	7.0000
22	M1	22.000	22.000	26.000	26.000	Critical
23	L2	22.000	27.000	42.000	47.000	5.0000
24	N1	26.000	26.000	30.000	30.000	Critical
25	M2	26.000	31.000	42.000	47.000	5.0000
26	N2	30.000	33.000	32.000	35.000	3.0000
27	O1	30.000	30.000	33.000	33.000	Critical
28	P	30.000	33.000	60.000	63.000	3.0000

Completion time = 112 Total cost = 2796314

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	35.000	40.000	43.000	3.0000
30	N3	32.000	37.000	46.000	51.000	5.0000
31	J3	33.000	40.000	40.000	47.000	7.0000
32	R1	33.000	33.000	47.000	47.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	63.000	63.000	Critical
34	Q2	40.000	43.000	46.000	49.000	3.0000
35	T1	40.000	43.000	63.000	66.000	3.0000
36	M3	42.000	47.000	46.000	51.000	5.0000
37	N4	46.000	51.000	58.000	63.000	5.0000
38	S1	46.000	49.000	52.000	55.000	3.0000
39	Q3	46.000	57.000	67.000	78.000	11.000
40	DUMMY1	47.000	82.000	47.000	82.000	35.000
41	V1	47.000	47.000	56.000	56.000	Critical
42	R2	47.000	47.000	63.000	63.000	Critical

Completion time = 112 Total cost = 2796314

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	55.000	58.000	61.000	3.0000
44	S2	52.000	63.000	67.000	78.000	11.000
45	V2	56.000	57.000	69.000	70.000	1.0000
46	AA1	56.000	56.000	73.000	73.000	Critical
47	W1	58.000	61.000	64.000	67.000	3.0000
48	U2	58.000	66.000	76.000	84.000	8.0000
49	R3	63.000	63.000	70.000	70.000	Critical
50	T2	63.000	66.000	71.000	74.000	3.0000
51	X1	63.000	66.000	71.000	74.000	3.0000
52	W2	64.000	72.000	76.000	84.000	8.0000
53	Y1	64.000	67.000	79.000	82.000	3.0000
54	S3	67.000	78.000	73.000	84.000	11.000
55	V3	70.000	70.000	73.000	73.000	Critical
56	X2	71.000	74.000	104.00	107.00	3.0000

Completion time = 112 Total cost = 2796314

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	73.000	73.000	78.000	78.000	Critical
58	W3	76.000	84.000	82.000	90.000	8.0000
59	Y2	79.000	87.000	82.000	90.000	8.0000
60	Z1	79.000	82.000	87.000	90.000	3.0000
61	AA3	78.000	78.000	85.000	85.000	Critical
62	AG	78.000	78.000	112.00	112.00	Critical
63	Y3	82.000	90.000	99.000	107.00	8.0000
64	AB1	87.000	90.000	89.000	92.000	3.0000
65	Z2	87.000	94.000	100.00	107.00	7.0000
66	AE1	85.000	85.000	89.000	89.000	Critical
67	AA4	85.000	91.000	101.00	107.00	6.0000
68	AC1	89.000	92.000	97.000	100.00	3.0000
69	AB2	89.000	93.000	103.00	107.00	4.0000
70	AE2	89.000	89.000	107.00	107.00	Critical

Completion time = 112 Total cost = 2796314

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	89.000	89.000	107.00	107.00	Critical
72	AC2	97.000	101.00	103.00	107.00	4.0000
73	AD	97.000	100.00	109.00	112.00	3.0000
74	AC3	103.00	107.00	108.00	112.00	4.0000
75	AF2	107.00	107.00	112.00	112.00	Critical

Completion time = 112 Total cost = 2796314



## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	34.000	17.000	51.000	34.000
3	B	0	0	22.000	22.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.000	12.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.000	12.000	Critical
9	E2	8.0000	17.000	20.000	29.000	9.0000
10	G1	12.000	12.000	15.000	15.000	Critical
11	F2	12.000	19.000	19.000	26.000	7.0000
12	I	12.000	20.000	32.000	40.000	8.0000
13	G2	15.000	22.000	19.000	26.000	7.0000
14	J1	15.000	15.000	19.000	19.000	Critical
Completion time = 111 Total cost = 2797708						

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	51.000	47.000	81.000	34.000
16	G3	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
17	H1	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
18	L1	19.000	19.000	22.000	22.000	Critical
19	J2	19.000	26.000	33.000	40.000	7.0000
20	DUMMY2	22.000	22.000	22.000	22.000	Critical
21	H2	22.000	29.000	33.000	40.000	7.0000
22	M1	22.000	22.000	26.000	26.000	Critical
23	L2	22.000	27.000	42.000	47.000	5.0000
24	N1	26.000	26.000	30.000	30.000	Critical
25	M2	26.000	31.000	42.000	47.000	5.0000
26	N2	30.000	32.000	32.000	34.000	2.0000
27	O1	30.000	30.000	33.000	33.000	Critical
28	P	30.000	33.000	60.000	63.000	3.0000
Completion time = 111 Total cost = 2797708						

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	34.000	40.000	42.000	2.0000
30	N3	32.000	37.000	46.000	51.000	5.0000
31	J3	33.000	40.000	40.000	47.000	7.0000
32	R1	33.000	33.000	47.000	47.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	63.000	63.000	Critical
34	Q2	40.000	42.000	46.000	48.000	2.0000
35	T1	40.000	42.000	63.000	65.000	2.0000
36	M3	42.000	47.000	46.000	51.000	5.0000
37	N4	46.000	51.000	58.000	63.000	5.0000
38	S1	46.000	48.000	52.000	54.000	2.0000
39	Q3	46.000	56.000	67.000	77.000	10.0000
40	DUMMY1	47.000	81.000	47.000	81.000	34.0000
41	V1	47.000	47.000	56.000	56.000	Critical
42	R2	47.000	47.000	63.000	63.000	Critical

Completion time = 111 Total cost = 2797708

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	54.000	58.000	60.000	2.0000
44	S2	52.000	62.000	67.000	77.000	10.0000
45	V2	56.000	57.000	69.000	70.000	1.0000
46	AA1	56.000	56.000	73.000	73.000	Critical
47	W1	58.000	60.000	64.000	66.000	2.0000
48	U2	58.000	65.000	76.000	83.000	7.0000
49	R3	63.000	63.000	70.000	70.000	Critical
50	T2	63.000	65.000	71.000	73.000	2.0000
51	X1	63.000	65.000	71.000	73.000	2.0000
52	W2	64.000	71.000	76.000	83.000	7.0000
53	Y1	64.000	66.000	79.000	81.000	2.0000
54	S3	67.000	77.000	73.000	83.000	10.0000
55	V3	70.000	70.000	73.000	73.000	Critical
56	X2	71.000	73.000	104.00	106.00	2.0000

Completion time = 111 Total cost = 2797708



## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	73.000	73.000	78.000	78.000	Critical
58	W3	76.000	83.000	82.000	89.000	7.0000
59	Y2	79.000	86.000	82.000	89.000	7.0000
60	Z1	79.000	81.000	87.000	89.000	2.0000
61	AA3	78.000	78.000	85.000	85.000	Critical
62	AG	78.000	78.000	111.00	111.00	Critical
63	Y3	82.000	89.000	99.000	106.00	7.0000
64	AB1	87.000	89.000	89.000	91.000	2.0000
65	Z2	87.000	93.000	100.00	106.00	6.0000
66	AE1	85.000	85.000	89.000	89.000	Critical
67	AA4	85.000	90.000	101.00	106.00	5.0000
68	AC1	89.000	91.000	97.000	99.000	2.0000
69	AB2	89.000	92.000	103.00	106.00	3.0000
70	AE2	89.000	89.000	106.00	106.00	Critical

Completion time = 111 Total cost = 2797708

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	89.000	89.000	106.00	106.00	Critical
72	AC2	97.000	100.00	103.00	106.00	3.0000
73	AD	97.000	99.000	109.00	111.00	2.0000
74	AC3	103.00	106.00	108.00	111.00	3.0000
75	AF2	106.00	106.00	111.00	111.00	Critical

Completion time = 111 Total cost = 2797708

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	33.000	17.000	50.000	33.000
3	B	0	0	22.000	22.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.000	12.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.000	12.000	Critical
9	E2	8.0000	17.000	20.000	29.000	9.0000
10	G1	12.000	12.000	15.000	15.000	Critical
11	F2	12.000	19.000	19.000	26.000	7.0000
12	I	12.000	20.000	32.000	40.000	8.0000
13	G2	15.000	22.000	19.000	26.000	7.0000
14	J1	15.000	15.000	19.000	19.000	Critical

Completion time = 110 Total cost = 2799102

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	50.000	47.000	80.000	33.000
16	G3	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
17	H1	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
18	L1	19.000	19.000	22.000	22.000	Critical
19	J2	19.000	26.000	33.000	40.000	7.0000
20	DUMMY2	22.000	22.000	22.000	22.000	Critical
21	H2	22.000	29.000	33.000	40.000	7.0000
22	M1	22.000	22.000	26.000	26.000	Critical
23	L2	22.000	27.000	42.000	47.000	5.0000
24	N1	26.000	26.000	30.000	30.000	Critical
25	M2	26.000	31.000	42.000	47.000	5.0000
26	N2	30.000	31.000	32.000	33.000	1.0000
27	O1	30.000	30.000	33.000	33.000	Critical
28	P	30.000	33.000	60.000	63.000	3.0000

Completion time = 110 Total cost = 2799102

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	33.000	40.000	41.000	1.0000
30	N3	32.000	37.000	46.000	51.000	5.0000
31	J3	33.000	40.000	40.000	47.000	7.0000
32	R1	33.000	33.000	47.000	47.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	63.000	63.000	Critical
34	Q2	40.000	41.000	46.000	47.000	1.0000
35	T1	40.000	41.000	63.000	64.000	1.0000
36	M3	42.000	47.000	46.000	51.000	5.0000
37	N4	46.000	51.000	58.000	63.000	5.0000
38	S1	46.000	47.000	52.000	53.000	1.0000
39	Q3	46.000	55.000	67.000	76.000	9.0000
40	DUMMY1	47.000	80.000	47.000	80.000	33.000
41	V1	47.000	47.000	56.000	56.000	Critical
42	R2	47.000	47.000	63.000	63.000	Critical

Completion time = 110 Total cost = 2799102

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	53.000	58.000	59.000	1.0000
44	S2	52.000	61.000	67.000	76.000	9.0000
45	V2	56.000	57.000	69.000	70.000	1.0000
46	AA1	56.000	56.000	73.000	73.000	Critical
47	W1	58.000	59.000	64.000	65.000	1.0000
48	U2	58.000	64.000	76.000	82.000	6.0000
49	R3	63.000	63.000	70.000	70.000	Critical
50	T2	63.000	64.000	71.000	72.000	1.0000
51	X1	63.000	64.000	71.000	72.000	1.0000
52	W2	64.000	70.000	76.000	82.000	6.0000
53	Y1	64.000	65.000	79.000	80.000	1.0000
54	S3	67.000	76.000	73.000	82.000	9.0000
55	V3	70.000	70.000	73.000	73.000	Critical
56	X2	71.000	72.000	104.00	105.00	1.0000

Completion time = 110 Total cost = 2799102

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	73.000	73.000	78.000	78.000	Critical
58	W3	76.000	82.000	82.000	88.000	6.0000
59	Y2	79.000	85.000	82.000	88.000	6.0000
60	Z1	79.000	80.000	87.000	88.000	1.0000
61	AA3	78.000	78.000	85.000	85.000	Critical
62	AG	78.000	78.000	110.00	110.00	Critical
63	Y3	82.000	88.000	99.000	105.00	6.0000
64	AB1	87.000	88.000	89.000	90.000	1.0000
65	Z2	87.000	92.000	100.00	105.00	5.0000
66	AE1	85.000	85.000	89.000	89.000	Critical
67	AA4	85.000	89.000	101.00	105.00	4.0000
68	AC1	89.000	90.000	97.000	98.000	1.0000
69	AB2	89.000	91.000	103.00	105.00	2.0000
70	AE2	89.000	89.000	105.00	105.00	Critical

Completion time = 110 Total cost = 2799102

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	89.000	89.000	105.00	105.00	Critical
72	AC2	97.000	99.000	103.00	105.00	2.0000
73	AD	97.000	98.000	109.00	110.00	1.0000
74	AC3	103.00	105.00	108.00	110.00	2.0000
75	AF2	105.00	105.00	110.00	110.00	Critical

Completion time = 110 Total cost = 2799102

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	32.000	17.000	49.000	32.000
3	B	0	0	22.000	22.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.000	12.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.000	12.000	Critical
9	E2	8.0000	17.000	20.000	29.000	9.0000
10	G1	12.000	12.000	15.000	15.000	Critical
11	F2	12.000	19.000	19.000	26.000	7.0000
12	I	12.000	20.000	32.000	40.000	8.0000
13	G2	15.000	22.000	19.000	26.000	7.0000
14	J1	15.000	15.000	19.000	19.000	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2800496

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	49.000	47.000	79.000	32.000
16	G3	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
17	H1	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
18	L1	19.000	19.000	22.000	22.000	Critical
19	J2	19.000	26.000	33.000	40.000	7.0000
20	DUMMY2	22.000	22.000	22.000	22.000	Critical
21	H2	22.000	29.000	33.000	40.000	7.0000
22	M1	22.000	22.000	26.000	26.000	Critical
23	L2	22.000	27.000	42.000	47.000	5.0000
24	N1	26.000	26.000	30.000	30.000	Critical
25	M2	26.000	31.000	42.000	47.000	5.0000
26	N2	30.000	30.000	32.000	32.000	Critical
27	O1	30.000	30.000	33.000	33.000	Critical
28	P	30.000	33.000	60.000	63.000	3.0000

Completion time = 109 Total cost = 2800496

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	32.000	40.000	40.000	Critical
30	N3	32.000	37.000	46.000	51.000	5.0000
31	J3	33.000	40.000	40.000	47.000	7.0000
32	R1	33.000	33.000	47.000	47.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	63.000	63.000	Critical
34	Q2	40.000	40.000	46.000	46.000	Critical
35	T1	40.000	40.000	63.000	63.000	Critical
36	M3	42.000	47.000	46.000	51.000	5.0000
37	N4	46.000	51.000	58.000	63.000	5.0000
38	S1	46.000	46.000	52.000	52.000	Critical
39	Q3	46.000	54.000	67.000	75.000	8.0000
40	DUMMY1	47.000	79.000	47.000	79.000	32.000
41	V1	47.000	47.000	56.000	56.000	Critical
42	R2	47.000	47.000	63.000	63.000	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2800496

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	52.000	58.000	58.000	Critical
44	S2	52.000	60.000	67.000	75.000	8.0000
45	V2	56.000	57.000	69.000	70.000	1.0000
46	AA1	56.000	56.000	73.000	73.000	Critical
47	W1	58.000	58.000	64.000	64.000	Critical
48	U2	58.000	63.000	76.000	81.000	5.0000
49	R3	63.000	63.000	70.000	70.000	Critical
50	T2	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
51	X1	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
52	W2	64.000	69.000	76.000	81.000	5.0000
53	Y1	64.000	64.000	79.000	79.000	Critical
54	S3	67.000	75.000	73.000	81.000	8.0000
55	V3	70.000	70.000	73.000	73.000	Critical
56	X2	71.000	71.000	104.00	104.00	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2800496



## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	73.000	73.000	78.000	78.000	Critical
58	W3	76.000	81.000	82.000	87.000	5.0000
59	Y2	79.000	84.000	82.000	87.000	5.0000
60	Z1	79.000	79.000	87.000	87.000	Critical
61	AA3	78.000	78.000	85.000	85.000	Critical
62	AG	78.000	78.000	109.00	109.00	Critical
63	Y3	82.000	87.000	99.000	104.00	5.0000
64	AB1	87.000	87.000	89.000	89.000	Critical
65	Z2	87.000	91.000	100.00	104.00	4.0000
66	AE1	85.000	85.000	89.000	89.000	Critical
67	AA4	85.000	88.000	101.00	104.00	3.0000
68	AC1	89.000	89.000	97.000	97.000	Critical
69	AB2	89.000	90.000	103.00	104.00	1.0000
70	AE2	89.000	89.000	104.00	104.00	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2800496

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	89.000	89.000	104.00	104.00	Critical
72	AC2	97.000	98.000	103.00	104.00	1.0000
73	AD	97.000	97.000	109.00	109.00	Critical
74	AC3	103.00	104.00	108.00	109.00	1.0000
75	AF2	104.00	104.00	109.00	109.00	Critical

Completion time = 109 Total cost = 2800496

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	32.000	17.000	49.000	32.000
3	B	0	0	22.000	22.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.000	12.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.000	12.000	Critical
9	E2	8.0000	17.000	20.000	29.000	9.0000
10	G1	12.000	12.000	15.000	15.000	Critical
11	F2	12.000	19.000	19.000	26.000	7.0000
12	I	12.000	20.000	32.000	40.000	8.0000
13	G2	15.000	22.000	19.000	26.000	7.0000
14	J1	15.000	15.000	19.000	19.000	Critical

Completion time = 108 Total cost = 2802562

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	49.000	47.000	79.000	32.000
16	G3	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
17	H1	19.000	26.000	22.000	29.000	7.0000
18	L1	19.000	19.000	22.000	22.000	Critical
19	J2	19.000	26.000	33.000	40.000	7.0000
20	DUMMY2	22.000	22.000	22.000	22.000	Critical
21	H2	22.000	29.000	33.000	40.000	7.0000
22	M1	22.000	22.000	26.000	26.000	Critical
23	L2	22.000	27.000	42.000	47.000	5.0000
24	N1	26.000	26.000	30.000	30.000	Critical
25	M2	26.000	31.000	42.000	47.000	5.0000
26	N2	30.000	30.000	32.000	32.000	Critical
27	O1	30.000	30.000	33.000	33.000	Critical
28	P	30.000	33.000	60.000	63.000	3.0000

Completion time = 108 Total cost = 2802562

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	32.000	40.000	40.000	Critical
30	N3	32.000	37.000	46.000	51.000	5.0000
31	J3	33.000	40.000	40.000	47.000	7.0000
32	R1	33.000	33.000	47.000	47.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	63.000	63.000	Critical
34	Q2	40.000	40.000	46.000	46.000	Critical
35	T1	40.000	40.000	63.000	63.000	Critical
36	M3	42.000	47.000	46.000	51.000	5.0000
37	N4	46.000	51.000	58.000	63.000	5.0000
38	S1	46.000	46.000	52.000	52.000	Critical
39	Q3	46.000	53.000	67.000	74.000	7.0000
40	DUMMY1	47.000	79.000	47.000	79.000	32.000
41	V1	47.000	47.000	56.000	56.000	Critical
42	R2	47.000	47.000	63.000	63.000	Critical

Completion time = 108 Total cost = 2802562

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	52.000	58.000	58.000	Critical
44	S2	52.000	59.000	67.000	74.000	7.0000
45	V2	56.000	57.000	69.000	70.000	1.0000
46	AA1	56.000	56.000	73.000	73.000	Critical
47	W1	58.000	58.000	64.000	64.000	Critical
48	U2	58.000	62.000	76.000	80.000	4.0000
49	R3	63.000	63.000	70.000	70.000	Critical
50	T2	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
51	X1	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
52	W2	64.000	68.000	76.000	80.000	4.0000
53	Y1	64.000	64.000	79.000	79.000	Critical
54	S3	67.000	74.000	73.000	80.000	7.0000
55	V3	70.000	70.000	73.000	73.000	Critical
56	X2	71.000	71.000	103.00	103.00	Critical

Completion time = 108 Total cost = 2802562

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	73.000	73.000	78.000	78.000	Critical
58	W3	76.000	80.000	82.000	86.000	4.0000
59	Y2	79.000	83.000	82.000	86.000	4.0000
60	Z1	79.000	79.000	87.000	87.000	Critical
61	AA3	78.000	78.000	84.000	84.000	Critical
62	AG	78.000	78.000	108.00	108.00	Critical
63	Y3	82.000	86.000	99.000	103.00	4.0000
64	AB1	87.000	87.000	89.000	89.000	Critical
65	Z2	87.000	90.000	100.00	103.00	3.0000
66	AE1	84.000	84.000	88.000	88.000	Critical
67	AA4	84.000	87.000	100.00	103.00	3.0000
68	AC1	89.000	89.000	97.000	97.000	Critical
69	AB2	89.000	89.000	103.00	103.00	Critical
70	AE2	88.000	88.000	103.00	103.00	Critical

Completion time = 108 Total cost = 2802562

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	88.000	88.000	103.00	103.00	Critical
72	AC2	97.000	97.000	103.00	103.00	Critical
73	AD	97.000	97.000	108.00	108.00	Critical
74	AC3	103.00	103.00	108.00	108.00	Critical
75	AF2	103.00	103.00	108.00	108.00	Critical

Completion time = 108 Total cost = 2802562

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	31.000	17.000	48.000	31.000
3	B	0	0	22.000	22.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.000	12.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.000	12.000	Critical
9	E2	8.0000	16.000	20.000	28.000	8.0000
10	G1	12.000	12.000	15.000	15.000	Critical
11	F2	12.000	18.000	19.000	25.000	6.0000
12	I	12.000	19.000	32.000	39.000	7.0000
13	G2	15.000	21.000	19.000	25.000	6.0000
14	J1	15.000	15.000	19.000	19.000	Critical

Completion time = 107 Total cost = 2806170

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	48.000	47.000	78.000	31.000
16	G3	19.000	25.000	22.000	28.000	6.0000
17	H1	19.000	25.000	22.000	28.000	6.0000
18	L1	19.000	19.000	22.000	22.000	Critical
19	J2	19.000	25.000	33.000	39.000	6.0000
20	DUMMY2	22.000	22.000	22.000	22.000	Critical
21	H2	22.000	28.000	33.000	39.000	6.0000
22	M1	22.000	22.000	26.000	26.000	Critical
23	L2	22.000	26.000	42.000	46.000	4.0000
24	N1	26.000	26.000	30.000	30.000	Critical
25	M2	26.000	30.000	42.000	46.000	4.0000
26	N2	30.000	30.000	32.000	32.000	Critical
27	O1	30.000	30.000	33.000	33.000	Critical
28	P	30.000	32.000	60.000	62.000	2.0000

Completion time = 107 Total cost = 2806170

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	32.000	40.000	40.000	Critical
30	N3	32.000	36.000	46.000	50.000	4.0000
31	J3	33.000	39.000	40.000	46.000	6.0000
32	R1	33.000	33.000	47.000	47.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	62.000	62.000	Critical
34	Q2	40.000	40.000	46.000	46.000	Critical
35	T1	40.000	40.000	63.000	63.000	Critical
36	M3	42.000	46.000	46.000	50.000	4.0000
37	N4	46.000	50.000	58.000	62.000	4.0000
38	S1	46.000	46.000	52.000	52.000	Critical
39	Q3	46.000	52.000	67.000	73.000	6.0000
40	DUMMY1	47.000	78.000	47.000	78.000	31.000
41	V1	47.000	47.000	55.000	55.000	Critical
42	R2	47.000	47.000	62.000	62.000	Critical

Completion time = 107 Total cost = 2806170

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	52.000	58.000	58.000	Critical
44	S2	52.000	58.000	67.000	73.000	6.0000
45	V2	55.000	56.000	68.000	69.000	1.0000
46	AA1	55.000	55.000	72.000	72.000	Critical
47	W1	58.000	58.000	63.000	63.000	Critical
48	U2	58.000	61.000	76.000	79.000	3.0000
49	R3	62.000	62.000	69.000	69.000	Critical
50	T2	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
51	X1	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
52	W2	63.000	67.000	75.000	79.000	4.0000
53	Y1	63.000	63.000	78.000	78.000	Critical
54	S3	67.000	73.000	73.000	79.000	6.0000
55	V3	69.000	69.000	72.000	72.000	Critical
56	X2	71.000	71.000	102.00	102.00	Critical

Completion time = 107 Total cost = 2806170

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	72.000	72.000	77.000	77.000	Critical
58	W3	76.000	79.000	82.000	85.000	3.0000
59	Y2	78.000	82.000	81.000	85.000	4.0000
60	Z1	78.000	78.000	86.000	86.000	Critical
61	AA3	77.000	77.000	83.000	83.000	Critical
62	AG	77.000	77.000	107.00	107.00	Critical
63	Y3	82.000	85.000	99.000	102.00	3.0000
64	AB1	86.000	86.000	88.000	88.000	Critical
65	Z2	86.000	89.000	99.000	102.00	3.0000
66	AE1	83.000	83.000	87.000	87.000	Critical
67	AA4	83.000	86.000	99.000	102.00	3.0000
68	AC1	88.000	88.000	96.000	96.000	Critical
69	AB2	88.000	88.000	102.00	102.00	Critical
70	AE2	87.000	87.000	102.00	102.00	Critical

Completion time = 107 Total cost = 2806170

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	87.000	87.000	102.00	102.00	Critical
72	AC2	96.000	96.000	102.00	102.00	Critical
73	AD	96.000	96.000	107.00	107.00	Critical
74	AC3	102.00	102.00	107.00	107.00	Critical
75	AF2	102.00	102.00	107.00	107.00	Critical

Completion time = 107 Total cost = 2806170

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	31.000	17.000	48.000	31.000
3	B	0	0	22.000	22.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.000	12.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.000	12.000	Critical
9	E2	8.0000	15.000	20.000	27.000	7.0000
10	G1	12.000	12.000	15.000	15.000	Critical
11	F2	12.000	17.000	19.000	24.000	5.0000
12	I	12.000	18.000	32.000	38.000	6.0000
13	G2	15.000	20.000	19.000	24.000	5.0000
14	J1	15.000	15.000	19.000	19.000	Critical

Completion time = 106 Total cost = 2810237

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	48.000	47.000	78.000	31.000
16	G3	19.000	24.000	22.000	27.000	5.0000
17	H1	19.000	24.000	22.000	27.000	5.0000
18	L1	19.000	19.000	22.000	22.000	Critical
19	J2	19.000	24.000	33.000	38.000	5.0000
20	DUMMY2	22.000	22.000	22.000	22.000	Critical
21	H2	22.000	27.000	33.000	38.000	5.0000
22	M1	22.000	22.000	26.000	26.000	Critical
23	L2	22.000	25.000	42.000	45.000	3.0000
24	N1	26.000	26.000	30.000	30.000	Critical
25	M2	26.000	29.000	42.000	45.000	3.0000
26	N2	30.000	30.000	32.000	32.000	Critical
27	O1	30.000	30.000	33.000	33.000	Critical
28	P	30.000	31.000	60.000	61.000	1.0000

Completion time = 106 Total cost = 2810237



## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	32.000	40.000	40.000	Critical
30	N3	32.000	35.000	46.000	49.000	3.0000
31	J3	33.000	38.000	40.000	45.000	5.0000
32	R1	33.000	33.000	47.000	47.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	61.000	61.000	Critical
34	Q2	40.000	40.000	46.000	46.000	Critical
35	T1	40.000	40.000	63.000	63.000	Critical
36	M3	42.000	45.000	46.000	49.000	3.0000
37	N4	46.000	49.000	58.000	61.000	3.0000
38	S1	46.000	46.000	52.000	52.000	Critical
39	Q3	46.000	51.000	67.000	72.000	5.0000
40	DUMMY1	47.000	78.000	47.000	78.000	31.000
41	V1	47.000	47.000	55.000	55.000	Critical
42	R2	47.000	47.000	61.000	61.000	Critical

Completion time = 106 Total cost = 2810237

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	52.000	58.000	58.000	Critical
44	S2	52.000	57.000	67.000	72.000	5.0000
45	V2	55.000	55.000	68.000	68.000	Critical
46	AA1	55.000	55.000	71.000	71.000	Critical
47	W1	58.000	58.000	63.000	63.000	Critical
48	U2	58.000	60.000	76.000	78.000	2.0000
49	R3	61.000	61.000	68.000	68.000	Critical
50	T2	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
51	X1	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
52	W2	63.000	66.000	75.000	78.000	3.0000
53	Y1	63.000	63.000	78.000	78.000	Critical
54	S3	67.000	72.000	73.000	78.000	5.0000
55	V3	68.000	68.000	71.000	71.000	Critical
56	X2	71.000	71.000	101.00	101.00	Critical

Completion time = 106 Total cost = 2810237

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	71.000	71.000	76.000	76.000	Critical
58	W3	76.000	78.000	82.000	84.000	2.0000
59	Y2	78.000	81.000	81.000	84.000	3.0000
60	Z1	78.000	78.000	86.000	86.000	Critical
61	AA3	76.000	76.000	82.000	82.000	Critical
62	AG	76.000	76.000	106.00	106.00	Critical
63	Y3	82.000	84.000	99.000	101.00	2.0000
64	AB1	86.000	86.000	88.000	88.000	Critical
65	Z2	86.000	88.000	99.000	101.00	2.0000
66	AE1	82.000	82.000	86.000	86.000	Critical
67	AA4	82.000	85.000	98.000	101.00	3.0000
68	AC1	88.000	88.000	96.000	96.000	Critical
69	AB2	88.000	88.000	101.00	101.00	Critical
70	AE2	86.000	86.000	101.00	101.00	Critical

Completion time = 106 Total cost = 2810237

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	86.000	86.000	101.00	101.00	Critical
72	AC2	96.000	96.000	101.00	101.00	Critical
73	AD	96.000	96.000	106.00	106.00	Critical
74	AC3	101.00	101.00	106.00	106.00	Critical
75	AF2	101.00	101.00	106.00	106.00	Critical

Completion time = 106 Total cost = 2810237

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	31.0000	17.0000	48.0000	31.0000
3	B	0	0	22.0000	22.0000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.0000	12.0000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.0000	12.0000	Critical
9	E2	8.0000	14.0000	20.0000	26.0000	6.0000
10	G1	12.0000	12.0000	15.0000	15.0000	Critical
11	F2	12.0000	16.0000	19.0000	23.0000	4.0000
12	I	12.0000	17.0000	32.0000	37.0000	5.0000
13	G2	15.0000	19.0000	19.0000	23.0000	4.0000
14	J1	15.0000	15.0000	19.0000	19.0000	Critical
Completion time = 105 Total cost = 2814620						

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.0000	48.0000	47.0000	78.0000	31.0000
16	G3	19.0000	23.0000	22.0000	26.0000	4.0000
17	H1	19.0000	23.0000	22.0000	26.0000	4.0000
18	L1	19.0000	19.0000	22.0000	22.0000	Critical
19	J2	19.0000	23.0000	33.0000	37.0000	4.0000
20	DUMMY2	22.0000	22.0000	22.0000	22.0000	Critical
21	H2	22.0000	26.0000	33.0000	37.0000	4.0000
22	M1	22.0000	22.0000	26.0000	26.0000	Critical
23	L2	22.0000	24.0000	42.0000	44.0000	2.0000
24	N1	26.0000	26.0000	30.0000	30.0000	Critical
25	M2	26.0000	28.0000	42.0000	44.0000	2.0000
26	N2	30.0000	30.0000	32.0000	32.0000	Critical
27	O1	30.0000	30.0000	33.0000	33.0000	Critical
28	P	30.0000	30.0000	60.0000	60.0000	Critical
Completion time = 105 Total cost = 2814620						

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	32.000	40.000	40.000	Critical
30	N3	32.000	34.000	46.000	48.000	2.0000
31	J3	33.000	37.000	40.000	44.000	4.0000
32	R1	33.000	33.000	46.000	46.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	60.000	60.000	Critical
34	Q2	40.000	40.000	46.000	46.000	Critical
35	T1	40.000	40.000	63.000	63.000	Critical
36	M3	42.000	44.000	46.000	48.000	2.0000
37	N4	46.000	48.000	58.000	60.000	2.0000
38	S1	46.000	46.000	52.000	52.000	Critical
39	Q3	46.000	50.000	67.000	71.000	4.0000
40	DUMMY1	47.000	78.000	47.000	78.000	31.000
41	V1	46.000	46.000	54.000	54.000	Critical
42	R2	46.000	46.000	60.000	60.000	Critical

Completion time = 105 Total cost = 2814620

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	52.000	58.000	58.000	Critical
44	S2	52.000	56.000	67.000	71.000	4.0000
45	V2	54.000	54.000	67.000	67.000	Critical
46	AA1	54.000	54.000	70.000	70.000	Critical
47	W1	58.000	58.000	63.000	63.000	Critical
48	U2	58.000	59.000	76.000	77.000	1.0000
49	R3	60.000	60.000	67.000	67.000	Critical
50	T2	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
51	X1	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
52	W2	63.000	65.000	75.000	77.000	2.0000
53	Y1	63.000	63.000	78.000	78.000	Critical
54	S3	67.000	71.000	73.000	77.000	4.0000
55	V3	67.000	67.000	70.000	70.000	Critical
56	X2	71.000	71.000	100.00	100.00	Critical

Completion time = 105 Total cost = 2814620

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	70.000	70.000	75.000	75.000	Critical
58	W3	76.000	77.000	82.000	83.000	1.0000
59	Y2	78.000	80.000	81.000	83.000	2.0000
60	Z1	78.000	78.000	86.000	86.000	Critical
61	AA3	75.000	75.000	81.000	81.000	Critical
62	AG	75.000	75.000	105.00	105.00	Critical
63	Y3	82.000	83.000	99.000	100.00	1.0000
64	AB1	86.000	86.000	88.000	88.000	Critical
65	Z2	86.000	87.000	99.000	100.00	1.0000
66	AE1	81.000	81.000	85.000	85.000	Critical
67	AA4	81.000	84.000	97.000	100.00	3.0000
68	AC1	88.000	88.000	95.000	95.000	Critical
69	AB2	88.000	88.000	100.00	100.00	Critical
70	AE2	85.000	85.000	100.00	100.00	Critical
Completion time = 105 Total cost = 2814620						

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	85.000	85.000	100.00	100.00	Critical
72	AC2	95.000	95.000	100.00	100.00	Critical
73	AD	95.000	95.000	105.00	105.00	Critical
74	AC3	100.00	100.00	105.00	105.00	Critical
75	AF2	100.00	100.00	105.00	105.00	Critical
Completion time = 105 Total cost = 2814620						

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	30.000	17.000	47.000	30.000
3	B	0	0	22.000	22.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.000	12.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.000	12.000	Critical
9	E2	8.0000	13.000	20.000	25.000	5.0000
10	G1	12.000	12.000	15.000	15.000	Critical
11	F2	12.000	15.000	19.000	22.000	3.0000
12	I	12.000	16.000	32.000	36.000	4.0000
13	G2	15.000	18.000	19.000	22.000	3.0000
14	J1	15.000	15.000	19.000	19.000	Critical

Completion time = 104 Total cost = 2819388

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	47.000	47.000	77.000	30.000
16	G3	19.000	22.000	22.000	25.000	3.0000
17	H1	19.000	22.000	22.000	25.000	3.0000
18	L1	19.000	19.000	22.000	22.000	Critical
19	J2	19.000	22.000	33.000	36.000	3.0000
20	DUMMY2	22.000	22.000	22.000	22.000	Critical
21	H2	22.000	25.000	33.000	36.000	3.0000
22	M1	22.000	22.000	26.000	26.000	Critical
23	L2	22.000	23.000	42.000	43.000	1.0000
24	N1	26.000	26.000	30.000	30.000	Critical
25	M2	26.000	27.000	42.000	43.000	1.0000
26	N2	30.000	30.000	32.000	32.000	Critical
27	O1	30.000	30.000	33.000	33.000	Critical
28	P	30.000	30.000	59.000	59.000	Critical

Completion time = 104 Total cost = 2819388



## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	32.000	40.000	40.000	Critical
30	N3	32.000	33.000	46.000	47.000	1.0000
31	J3	33.000	36.000	40.000	43.000	3.0000
32	R1	33.000	33.000	45.000	45.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	59.000	59.000	Critical
34	Q2	40.000	40.000	46.000	46.000	Critical
35	T1	40.000	40.000	63.000	63.000	Critical
36	M3	42.000	43.000	46.000	47.000	1.0000
37	N4	46.000	47.000	58.000	59.000	1.0000
38	S1	46.000	46.000	52.000	52.000	Critical
39	Q3	46.000	49.000	67.000	70.000	3.0000
40	DUMMY1	47.000	77.000	47.000	77.000	30.000
41	V1	45.000	45.000	53.000	53.000	Critical
42	R2	45.000	45.000	59.000	59.000	Critical

Completion time = 104 Total cost = 2819388

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	52.000	57.000	57.000	Critical
44	S2	52.000	55.000	67.000	70.000	3.0000
45	V2	53.000	53.000	66.000	66.000	Critical
46	AA1	53.000	53.000	69.000	69.000	Critical
47	W1	57.000	57.000	62.000	62.000	Critical
48	U2	57.000	58.000	75.000	76.000	1.0000
49	R3	59.000	59.000	66.000	66.000	Critical
50	T2	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
51	X1	63.000	63.000	71.000	71.000	Critical
52	W2	62.000	64.000	74.000	76.000	2.0000
53	Y1	62.000	62.000	77.000	77.000	Critical
54	S3	67.000	70.000	73.000	76.000	3.0000
55	V3	66.000	66.000	69.000	69.000	Critical
56	X2	71.000	71.000	99.000	99.000	Critical

Completion time = 104 Total cost = 2819388

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	69.000	69.000	74.000	74.000	Critical
58	W3	75.000	76.000	81.000	82.000	1.0000
59	Y2	77.000	79.000	80.000	82.000	2.0000
60	Z1	77.000	77.000	85.000	85.000	Critical
61	AA3	74.000	74.000	80.000	80.000	Critical
62	AG	74.000	74.000	104.00	104.00	Critical
63	Y3	81.000	82.000	98.000	99.000	1.0000
64	AB1	85.000	85.000	87.000	87.000	Critical
65	Z2	85.000	86.000	98.000	99.000	1.0000
66	AE1	80.000	80.000	84.000	84.000	Critical
67	AA4	80.000	83.000	96.000	99.000	3.0000
68	AC1	87.000	87.000	94.000	94.000	Critical
69	AB2	87.000	87.000	99.000	99.000	Critical
70	AE2	84.000	84.000	99.000	99.000	Critical

Completion time = 104 Total cost = 2819388

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	84.000	84.000	99.000	99.000	Critical
72	AC2	94.000	94.000	99.000	99.000	Critical
73	AD	94.000	94.000	104.00	104.00	Critical
74	AC3	99.000	99.000	104.00	104.00	Critical
75	AF2	99.000	99.000	104.00	104.00	Critical

Completion time = 104 Total cost = 2819388



## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	30.000	17.000	47.000	30.000
3	B	0	0	22.000	22.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	12.000	12.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	12.000	12.000	Critical
9	E2	8.0000	12.000	20.000	24.000	4.0000
10	G1	12.000	12.000	15.000	15.000	Critical
11	F2	12.000	14.000	19.000	21.000	2.0000
12	I	12.000	15.000	32.000	35.000	3.0000
13	G2	15.000	17.000	19.000	21.000	2.0000
14	J1	15.000	15.000	19.000	19.000	Critical

Completion time = 103 Total cost = 2825365

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	47.000	47.000	77.000	30.000
16	G3	19.000	21.000	22.000	24.000	2.0000
17	H1	19.000	21.000	22.000	24.000	2.0000
18	L1	19.000	19.000	22.000	22.000	Critical
19	J2	19.000	21.000	33.000	35.000	2.0000
20	DUMMY2	22.000	22.000	22.000	22.000	Critical
21	H2	22.000	24.000	33.000	35.000	2.0000
22	M1	22.000	22.000	26.000	26.000	Critical
23	L2	22.000	22.000	42.000	42.000	Critical
24	N1	26.000	26.000	30.000	30.000	Critical
25	M2	26.000	26.000	42.000	42.000	Critical
26	N2	30.000	30.000	32.000	32.000	Critical
27	O1	30.000	30.000	33.000	33.000	Critical
28	P	30.000	30.000	58.000	58.000	Critical

Completion time = 103 Total cost = 2825365

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	32.000	32.000	40.000	40.000	Critical
30	N3	32.000	32.000	46.000	46.000	Critical
31	J3	33.000	35.000	40.000	42.000	2.0000
32	R1	33.000	33.000	44.000	44.000	Critical
33	O2	33.000	33.000	58.000	58.000	Critical
34	Q2	40.000	40.000	46.000	46.000	Critical
35	T1	40.000	40.000	62.000	62.000	Critical
36	M3	42.000	42.000	46.000	46.000	Critical
37	N4	46.000	46.000	58.000	58.000	Critical
38	S1	46.000	46.000	52.000	52.000	Critical
39	Q3	46.000	48.000	67.000	69.000	2.0000
40	DUMMY1	47.000	77.000	47.000	77.000	30.000
41	V1	44.000	44.000	52.000	52.000	Critical
42	R2	44.000	44.000	58.000	58.000	Critical

Completion time = 103 Total cost = 2825365

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	52.000	52.000	57.000	57.000	Critical
44	S2	52.000	54.000	67.000	69.000	2.0000
45	V2	52.000	52.000	65.000	65.000	Critical
46	AA1	52.000	52.000	68.000	68.000	Critical
47	W1	57.000	57.000	62.000	62.000	Critical
48	U2	57.000	57.000	75.000	75.000	Critical
49	R3	58.000	58.000	65.000	65.000	Critical
50	T2	62.000	62.000	70.000	70.000	Critical
51	X1	62.000	62.000	70.000	70.000	Critical
52	W2	62.000	63.000	74.000	75.000	1.0000
53	Y1	62.000	62.000	77.000	77.000	Critical
54	S3	67.000	69.000	73.000	75.000	2.0000
55	V3	65.000	65.000	68.000	68.000	Critical
56	X2	70.000	70.000	98.000	98.000	Critical

Completion time = 103 Total cost = 2825365

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	68.000	68.000	73.000	73.000	Critical
58	W3	75.000	75.000	81.000	81.000	Critical
59	Y2	77.000	78.000	80.000	81.000	1.0000
60	Z1	77.000	77.000	84.000	84.000	Critical
61	AA3	73.000	73.000	79.000	79.000	Critical
62	AG	73.000	73.000	103.00	103.00	Critical
63	Y3	81.000	81.000	98.000	98.000	Critical
64	AB1	84.000	84.000	86.000	86.000	Critical
65	Z2	84.000	85.000	97.000	98.000	1.0000
66	AE1	79.000	79.000	83.000	83.000	Critical
67	AA4	79.000	82.000	95.000	98.000	3.0000
68	AC1	86.000	86.000	93.000	93.000	Critical
69	AB2	86.000	86.000	98.000	98.000	Critical
70	AE2	83.000	83.000	98.000	98.000	Critical

Completion time = 103 Total cost = 2825365

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	83.000	83.000	98.000	98.000	Critical
72	AC2	93.000	93.000	98.000	98.000	Critical
73	AD	93.000	93.000	103.00	103.00	Critical
74	AC3	98.000	98.000	103.00	103.00	Critical
75	AF2	98.000	98.000	103.00	103.00	Critical

Completion time = 103 Total cost = 2825365

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	29.000	17.000	46.000	29.000
3	B	0	0	21.000	21.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	11.000	11.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	11.000	11.000	Critical
9	E2	8.0000	11.000	20.000	23.000	3.0000
10	G1	11.000	11.000	14.000	14.000	Critical
11	F2	11.000	13.000	18.000	20.000	2.0000
12	I	11.000	14.000	31.000	34.000	3.0000
13	G2	14.000	16.000	18.000	20.000	2.0000
14	J1	14.000	14.000	18.000	18.000	Critical

Completion time = 102 Total cost = 2832072

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	46.000	47.000	76.000	29.000
16	G3	18.000	20.000	21.000	23.000	2.0000
17	H1	18.000	20.000	21.000	23.000	2.0000
18	L1	18.000	18.000	21.000	21.000	Critical
19	J2	18.000	20.000	32.000	34.000	2.0000
20	DUMMY2	21.000	21.000	21.000	21.000	Critical
21	H2	21.000	23.000	32.000	34.000	2.0000
22	M1	21.000	21.000	25.000	25.000	Critical
23	L2	21.000	21.000	41.000	41.000	Critical
24	N1	25.000	25.000	29.000	29.000	Critical
25	M2	25.000	25.000	41.000	41.000	Critical
26	N2	29.000	29.000	31.000	31.000	Critical
27	O1	29.000	29.000	32.000	32.000	Critical
28	P	29.000	29.000	57.000	57.000	Critical

Completion time = 102 Total cost = 2832072

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	31.000	31.000	39.000	39.000	Critical
30	N3	31.000	31.000	45.000	45.000	Critical
31	J3	32.000	34.000	39.000	41.000	2.0000
32	R1	32.000	32.000	43.000	43.000	Critical
33	O2	32.000	32.000	57.000	57.000	Critical
34	Q2	39.000	39.000	45.000	45.000	Critical
35	T1	39.000	39.000	61.000	61.000	Critical
36	M3	41.000	41.000	45.000	45.000	Critical
37	N4	45.000	45.000	57.000	57.000	Critical
38	S1	45.000	45.000	51.000	51.000	Critical
39	Q3	45.000	47.000	66.000	68.000	2.0000
40	DUMMY1	47.000	76.000	47.000	76.000	29.000
41	V1	43.000	43.000	51.000	51.000	Critical
42	R2	43.000	43.000	57.000	57.000	Critical

Completion time = 102 Total cost = 2832072

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	51.000	51.000	56.000	56.000	Critical
44	S2	51.000	53.000	66.000	68.000	2.0000
45	V2	51.000	51.000	64.000	64.000	Critical
46	AA1	51.000	51.000	67.000	67.000	Critical
47	W1	56.000	56.000	61.000	61.000	Critical
48	U2	56.000	56.000	74.000	74.000	Critical
49	R3	57.000	57.000	64.000	64.000	Critical
50	T2	61.000	61.000	69.000	69.000	Critical
51	X1	61.000	61.000	69.000	69.000	Critical
52	W2	61.000	62.000	73.000	74.000	1.0000
53	Y1	61.000	61.000	76.000	76.000	Critical
54	S3	66.000	68.000	72.000	74.000	2.0000
55	V3	64.000	64.000	67.000	67.000	Critical
56	X2	69.000	69.000	97.000	97.000	Critical

Completion time = 102 Total cost = 2832072

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	67.000	67.000	72.000	72.000	Critical
58	W3	74.000	74.000	80.000	80.000	Critical
59	Y2	76.000	77.000	79.000	80.000	1.0000
60	Z1	76.000	76.000	83.000	83.000	Critical
61	AA3	72.000	72.000	78.000	78.000	Critical
62	AG	72.000	72.000	102.00	102.00	Critical
63	Y3	80.000	80.000	97.000	97.000	Critical
64	AB1	83.000	83.000	85.000	85.000	Critical
65	Z2	83.000	84.000	96.000	97.000	1.0000
66	AE1	78.000	78.000	82.000	82.000	Critical
67	AA4	78.000	81.000	94.000	97.000	3.0000
68	AC1	85.000	85.000	92.000	92.000	Critical
69	AB2	85.000	85.000	97.000	97.000	Critical
70	AE2	82.000	82.000	97.000	97.000	Critical

Completion time = 102 Total cost = 2832072

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	82.000	82.000	97.000	97.000	Critical
72	AC2	92.000	92.000	97.000	97.000	Critical
73	AD	92.000	92.000	102.00	102.00	Critical
74	AC3	97.000	97.000	102.00	102.00	Critical
75	AF2	97.000	97.000	102.00	102.00	Critical

Completion time = 102 Total cost = 2832072

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	28.000	17.000	45.000	28.000
3	B	0	0	21.000	21.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	11.000	11.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	11.000	11.000	Critical
9	E2	8.0000	11.000	20.000	23.000	3.0000
10	G1	11.000	11.000	14.000	14.000	Critical
11	F2	11.000	13.000	18.000	20.000	2.0000
12	I	11.000	14.000	31.000	34.000	3.0000
13	G2	14.000	16.000	18.000	20.000	2.0000
14	J1	14.000	14.000	18.000	18.000	Critical

Completion time = 101 Total cost = 2839756

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	45.000	47.000	75.000	28.000
16	G3	18.000	20.000	21.000	23.000	2.0000
17	H1	18.000	20.000	21.000	23.000	2.0000
18	L1	18.000	18.000	21.000	21.000	Critical
19	J2	18.000	20.000	32.000	34.000	2.0000
20	DUMMY2	21.000	21.000	21.000	21.000	Critical
21	H2	21.000	23.000	32.000	34.000	2.0000
22	M1	21.000	21.000	25.000	25.000	Critical
23	L2	21.000	21.000	41.000	41.000	Critical
24	N1	25.000	25.000	29.000	29.000	Critical
25	M2	25.000	25.000	41.000	41.000	Critical
26	N2	29.000	29.000	31.000	31.000	Critical
27	O1	29.000	29.000	32.000	32.000	Critical
28	P	29.000	29.000	56.000	56.000	Critical

Completion time = 101 Total cost = 2839756

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	31.000	31.000	39.000	39.000	Critical
30	N3	31.000	31.000	45.000	45.000	Critical
31	J3	32.000	34.000	39.000	41.000	2.0000
32	R1	32.000	32.000	43.000	43.000	Critical
33	O2	32.000	32.000	56.000	56.000	Critical
34	Q2	39.000	39.000	45.000	45.000	Critical
35	T1	39.000	39.000	60.000	60.000	Critical
36	M3	41.000	41.000	45.000	45.000	Critical
37	N4	45.000	45.000	56.000	56.000	Critical
38	S1	45.000	45.000	50.000	50.000	Critical
39	Q3	45.000	46.000	66.000	67.000	1.0000
40	DUMMY1	47.000	75.000	47.000	75.000	28.000
41	V1	43.000	43.000	51.000	51.000	Critical
42	R2	43.000	43.000	56.000	56.000	Critical

Completion time = 101 Total cost = 2839756

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	50.000	50.000	55.000	55.000	Critical
44	S2	50.000	52.000	65.000	67.000	2.0000
45	V2	51.000	51.000	63.000	63.000	Critical
46	AA1	51.000	51.000	66.000	66.000	Critical
47	W1	55.000	55.000	60.000	60.000	Critical
48	U2	55.000	55.000	73.000	73.000	Critical
49	R3	56.000	56.000	63.000	63.000	Critical
50	T2	60.000	60.000	68.000	68.000	Critical
51	X1	60.000	60.000	68.000	68.000	Critical
52	W2	60.000	61.000	72.000	73.000	1.0000
53	Y1	60.000	60.000	75.000	75.000	Critical
54	S3	66.000	67.000	72.000	73.000	1.0000
55	V3	63.000	63.000	66.000	66.000	Critical
56	X2	68.000	68.000	96.000	96.000	Critical

Completion time = 101 Total cost = 2839756



## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	66.000	66.000	71.000	71.000	Critical
58	W3	73.000	73.000	79.000	79.000	Critical
59	Y2	75.000	76.000	78.000	79.000	1.0000
60	Z1	75.000	75.000	82.000	82.000	Critical
61	AA3	71.000	71.000	77.000	77.000	Critical
62	AG	71.000	71.000	101.00	101.00	Critical
63	Y3	79.000	79.000	96.000	96.000	Critical
64	AB1	82.000	82.000	84.000	84.000	Critical
65	Z2	82.000	83.000	95.000	96.000	1.0000
66	AE1	77.000	77.000	81.000	81.000	Critical
67	AA4	77.000	80.000	93.000	96.000	3.0000
68	AC1	84.000	84.000	91.000	91.000	Critical
69	AB2	84.000	84.000	96.000	96.000	Critical
70	AE2	81.000	81.000	96.000	96.000	Critical

Completion time = 101 Total cost = 2839756

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	81.000	81.000	96.000	96.000	Critical
72	AC2	91.000	91.000	96.000	96.000	Critical
73	AD	91.000	91.000	101.00	101.00	Critical
74	AC3	96.000	96.000	101.00	101.00	Critical
75	AF2	96.000	96.000	101.00	101.00	Critical

Completion time = 101 Total cost = 2839756

## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	27.000	17.000	44.000	27.000
3	B	0	0	21.000	21.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	11.000	11.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	11.000	11.000	Critical
9	E2	8.0000	11.000	20.000	23.000	3.0000
10	G1	11.000	11.000	14.000	14.000	Critical
11	F2	11.000	13.000	18.000	20.000	2.0000
12	I	11.000	14.000	31.000	34.000	3.0000
13	G2	14.000	16.000	18.000	20.000	2.0000
14	J1	14.000	14.000	18.000	18.000	Critical

Completion time = 100 Total cost = 2848043

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	44.000	47.000	74.000	27.000
16	G3	18.000	20.000	21.000	23.000	2.0000
17	H1	18.000	20.000	21.000	23.000	2.0000
18	L1	18.000	18.000	21.000	21.000	Critical
19	J2	18.000	20.000	32.000	34.000	2.0000
20	DUMMY2	21.000	21.000	21.000	21.000	Critical
21	H2	21.000	23.000	32.000	34.000	2.0000
22	M1	21.000	21.000	25.000	25.000	Critical
23	L2	21.000	21.000	41.000	41.000	Critical
24	N1	25.000	25.000	29.000	29.000	Critical
25	M2	25.000	25.000	41.000	41.000	Critical
26	N2	29.000	29.000	31.000	31.000	Critical
27	O1	29.000	29.000	32.000	32.000	Critical
28	P	29.000	29.000	55.000	55.000	Critical

Completion time = 100 Total cost = 2848043

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	31.000	31.000	38.000	38.000	Critical
30	N3	31.000	31.000	45.000	45.000	Critical
31	J3	32.000	34.000	39.000	41.000	2.0000
32	R1	32.000	32.000	43.000	43.000	Critical
33	O2	32.000	32.000	55.000	55.000	Critical
34	Q2	38.000	38.000	44.000	44.000	Critical
35	T1	38.000	38.000	59.000	59.000	Critical
36	M3	41.000	41.000	45.000	45.000	Critical
37	N4	45.000	45.000	55.000	55.000	Critical
38	S1	44.000	44.000	49.000	49.000	Critical
39	Q3	44.000	45.000	65.000	66.000	1.0000
40	DUMMY1	47.000	74.000	47.000	74.000	27.000
41	V1	43.000	43.000	51.000	51.000	Critical
42	R2	43.000	43.000	55.000	55.000	Critical

Completion time = 100 Total cost = 2848043

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	49.000	49.000	54.000	54.000	Critical
44	S2	49.000	51.000	64.000	66.000	2.0000
45	V2	51.000	51.000	62.000	62.000	Critical
46	AA1	51.000	51.000	65.000	65.000	Critical
47	W1	54.000	54.000	59.000	59.000	Critical
48	U2	54.000	54.000	72.000	72.000	Critical
49	R3	55.000	55.000	62.000	62.000	Critical
50	T2	59.000	59.000	67.000	67.000	Critical
51	X1	59.000	59.000	67.000	67.000	Critical
52	W2	59.000	60.000	71.000	72.000	1.0000
53	Y1	59.000	59.000	74.000	74.000	Critical
54	S3	65.000	66.000	71.000	72.000	1.0000
55	V3	62.000	62.000	65.000	65.000	Critical
56	X2	67.000	67.000	95.000	95.000	Critical

Completion time = 100 Total cost = 2848043

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	65.000	65.000	70.000	70.000	Critical
58	W3	72.000	72.000	78.000	78.000	Critical
59	Y2	74.000	75.000	77.000	78.000	1.0000
60	Z1	74.000	74.000	81.000	81.000	Critical
61	AA3	70.000	70.000	76.000	76.000	Critical
62	AG	70.000	70.000	100.00	100.00	Critical
63	Y3	78.000	78.000	95.000	95.000	Critical
64	AB1	81.000	81.000	83.000	83.000	Critical
65	Z2	81.000	82.000	94.000	95.000	1.0000
66	AE1	76.000	76.000	80.000	80.000	Critical
67	AA4	76.000	79.000	92.000	95.000	3.0000
68	AC1	83.000	83.000	90.000	90.000	Critical
69	AB2	83.000	83.000	95.000	95.000	Critical
70	AE2	80.000	80.000	95.000	95.000	Critical

Completion time = 100 Total cost = 2848043

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	80.000	80.000	95.000	95.000	Critical
72	AC2	90.000	90.000	95.000	95.000	Critical
73	AD	90.000	90.000	100.00	100.00	Critical
74	AC3	95.000	95.000	100.00	100.00	Critical
75	AF2	95.000	95.000	100.00	100.00	Critical

Completion time = 100 Total cost = 2848043



## CPM Analysis for TA2 Page 1

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
1	A1	0	0	3.0000	3.0000	Critical
2	C	0	26.000	17.000	43.000	26.000
3	B	0	0	21.000	21.000	Critical
4	A2	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
5	D1	3.0000	3.0000	6.0000	6.0000	Critical
6	E1	6.0000	6.0000	8.0000	8.0000	Critical
7	D2	6.0000	6.0000	11.000	11.000	Critical
8	F1	8.0000	8.0000	11.000	11.000	Critical
9	E2	8.0000	11.000	20.000	23.000	3.0000
10	G1	11.000	11.000	14.000	14.000	Critical
11	F2	11.000	13.000	18.000	20.000	2.0000
12	I	11.000	14.000	31.000	34.000	3.0000
13	G2	14.000	16.000	18.000	20.000	2.0000
14	J1	14.000	14.000	18.000	18.000	Critical

Completion time = 99 Total cost = 2857963

## CPM Analysis for TA2 Page 2

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
15	K	17.000	43.000	47.000	73.000	26.000
16	G3	18.000	20.000	21.000	23.000	2.0000
17	H1	18.000	20.000	21.000	23.000	2.0000
18	L1	18.000	18.000	21.000	21.000	Critical
19	J2	18.000	20.000	32.000	34.000	2.0000
20	DUMMY2	21.000	21.000	21.000	21.000	Critical
21	H2	21.000	23.000	32.000	34.000	2.0000
22	M1	21.000	21.000	25.000	25.000	Critical
23	L2	21.000	21.000	41.000	41.000	Critical
24	N1	25.000	25.000	29.000	29.000	Critical
25	M2	25.000	25.000	41.000	41.000	Critical
26	N2	29.000	29.000	31.000	31.000	Critical
27	O1	29.000	29.000	32.000	32.000	Critical
28	P	29.000	29.000	55.000	55.000	Critical

Completion time = 99 Total cost = 2857963

## CPM Analysis for TA2 Page 3

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
29	Q1	31.000	31.000	38.000	38.000	Critical
30	N3	31.000	31.000	45.000	45.000	Critical
31	J3	32.000	34.000	39.000	41.000	2.0000
32	R1	32.000	32.000	43.000	43.000	Critical
33	O2	32.000	32.000	55.000	55.000	Critical
34	Q2	38.000	38.000	43.000	43.000	Critical
35	T1	38.000	38.000	58.000	58.000	Critical
36	M3	41.000	41.000	45.000	45.000	Critical
37	N4	45.000	45.000	55.000	55.000	Critical
38	S1	43.000	43.000	48.000	48.000	Critical
39	Q3	43.000	44.000	64.000	65.000	1.0000
40	DUMMY1	47.000	73.000	47.000	73.000	26.0000
41	V1	43.000	43.000	51.000	51.000	Critical
42	R2	43.000	43.000	55.000	55.000	Critical

Completion time = 99 Total cost = 2857963

## CPM Analysis for TA2 Page 4

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
43	U1	48.000	48.000	53.000	53.000	Critical
44	S2	48.000	50.000	63.000	65.000	2.0000
45	V2	51.000	51.000	61.000	61.000	Critical
46	AA1	51.000	51.000	64.000	64.000	Critical
47	W1	53.000	53.000	58.000	58.000	Critical
48	U2	53.000	53.000	71.000	71.000	Critical
49	R3	55.000	55.000	61.000	61.000	Critical
50	T2	58.000	58.000	66.000	66.000	Critical
51	X1	58.000	58.000	66.000	66.000	Critical
52	W2	58.000	59.000	70.000	71.000	1.0000
53	Y1	58.000	58.000	73.000	73.000	Critical
54	S3	64.000	65.000	70.000	71.000	1.0000
55	V3	61.000	61.000	64.000	64.000	Critical
56	X2	66.000	66.000	94.000	94.000	Critical

Completion time = 99 Total cost = 2857963

## CPM Analysis for TA2 Page 5

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
57	AA2	64.000	64.000	69.000	69.000	Critical
58	W3	71.000	71.000	77.000	77.000	Critical
59	Y2	73.000	74.000	76.000	77.000	1.0000
60	Z1	73.000	73.000	80.000	80.000	Critical
61	AA3	69.000	69.000	75.000	75.000	Critical
62	AG	69.000	69.000	99.000	99.000	Critical
63	Y3	77.000	77.000	94.000	94.000	Critical
64	AB1	80.000	80.000	82.000	82.000	Critical
65	Z2	80.000	81.000	93.000	94.000	1.0000
66	AE1	75.000	75.000	79.000	79.000	Critical
67	AA4	75.000	78.000	91.000	94.000	3.0000
68	AC1	82.000	82.000	89.000	89.000	Critical
69	AB2	82.000	82.000	94.000	94.000	Critical
70	AE2	79.000	79.000	94.000	94.000	Critical

Completion time = 99 Total cost = 2857963

## CPM Analysis for TA2 Page 6

Activity Number	Activity Name	Earliest Start	Latest Start	Earliest Finish	Latest Finish	Slack LS-ES
71	AF1	79.000	79.000	94.000	94.000	Critical
72	AC2	89.000	89.000	94.000	94.000	Critical
73	AD	89.000	89.000	99.000	99.000	Critical
74	AC3	94.000	94.000	99.000	99.000	Critical
75	AF2	94.000	94.000	99.000	99.000	Critical

Completion time = 99 Total cost = 2857963