PERPUSTAKAAN FTSP UII
HADIAH/BELI
TGL. TERIMA :
NO. JUDUL :
NO. INV. : 5120001554001
NO. INDUK. :

TUGAS AKHIR

ANALISIS *CRASH PROGRAM* BERDASARKAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA, PENGGUNAAN KERJA LEMBUR DAN *SHIFT* MALAM PADA BANGUNAN GEDUNG DENGAN METODE *TIME-COST TRADE-OFF*

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta)

R
658.152
Suh
a
1



xi, 75 p ; bibl ; lamp. 28

Disusun Oleh :

NAMA : SUHARYADI
NO. MAHASISWA : 99 511 057

NAMA : SAINI
NO. MAHASISWA : 99 511 368

• kredit barang
• met. time - cost trade off

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

2005

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS *CRASH PROGRAM* BERDASARKAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA, PENGGUNAAN KERJA LEMBUR DAN *SHIFT* MALAM PADA BANGUNAN GEDUNG DENGAN METODE *TIME-COST TRADE-OFF*

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta)

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh :

NAMA : SUHARYADI
NO. MAHASISWA : 99 511 057

NAMA : SAINI
NO. MAHASISWA : 99 511 368

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H. Faisol AM, MS

Dosen Pembimbing I

Tanggal : 19 - 2 - 2005

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa keimanan, kekuatan, kesabaran dan kelancaran serta keselamatan selama menyelesaikan Tugas Akhir hingga laporan ini dapat terselesaikan dengan judul "**Analisis *Crash Program* Berdasarkan Penambahan Tenaga Kerja, Penggunaan Kerja Lembur dan *Shift* Malam Pada Bangunan Gedung dengan Metode *Time-Cost Trade-Off***". Tugas Akhir dijadikan sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Shalawat dan salam tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya beserta para sahabat dan pengikutnya. Dengan berkahnya, penulis mengharapkan syafa'at dan pertolongannya dalam menempuh kehidupan yang penuh dengan tantangan.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dengan penuh rasa rendah hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Faisol AM, MS, sebagai Dosen Pembimbing I.

4. Bapak Ir. H. Tadjuddin BM Aris, MS, sebagai Dosen tamu yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahannya.
5. Bapak Zaenal Arifin, ST, MT, sebagai Dosen tamu yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahannya.
6. Orang tua kami, yang tiada hentinya mendoakan dan memberikan dorongan baik spiritual maupun material.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan '99 yang telah memberi motivasi dan dukungan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kami pribadi dan bagi siapa saja yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Februari 2005

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul

Lembar Pengesahan..... i

Kata Pengantar..... ii

Daftar Isi..... iv

Daftar Gambar..... viii

Daftar Tabel..... ix

Daftar Lampiran..... x

Abstraksi..... xi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1. Latar Belakang Masalah..... 1

1.2. Rumusan Masalah..... 2

1.3. Tujuan Penelitian..... 2

1.4. Manfaat Penelitian..... 3

1.5. Batasan Masalah..... 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

2.1. Umum..... 5

2.2. Tinjauan Penelitian Terdahulu..... 5

2.2.1. Penelitian oleh Tri W. E. Saputro dan Hamara Zulfandrie.... 5

2.2.2. Penelitian oleh Fatchurrohman N. dan Bambang Erkhamni...6

BAB III LANDASAN TEORI..... 7

3.1. Manajemen Proyek..... 7

3.1.1. Umum..... 7

3.1.2. Penjadwalan Proyek..... 7

3.1.3. Tujuan dan Manfaat Perencanaan Jadwal Proyek..... 8

3.2. Rencana Kerja..... 9

3.2.1. Pengertian..... 9

3.2.2. Diagram Jaringan Kerja..... 9

3.2.3. PDM (*Precedence Diagram Methods*)..... 10

3.2.3.1. Perhitungan ke Muka..... 13

3.2.3.2. Perhitungan ke Belakang..... 14

3.3. Produktivitas Tenaga Kerja..... 16

3.4. *Crash Program* dan *Time-Cost Trade-Off* dalam proyek..... 17

3.4.1. Pemakaian Sistem Penambahan Tenaga Kerja..... 19

3.4.2. Pemakaian Sistem Penggunaan Kerja Lembur..... 20

3.4.3. Pemakaian Sistem Penggunaan *Shift* Malam..... 21

3.5. Waktu *Crash* Proyek..... 22

3.6. Biaya Proyek..... 23

3.7. Hubungan antara Waktu dan Biaya..... 24

BAB IV METODE PENELITIAN..... 26

4.1. Subjek dan Objek Penelitian..... 26

4.2. Metode Penelitian..... 26

4.2.1. Studi Literatur..... 26

4.2.2. Studi Pustaka..... 27

4.2.3. Metode Pengumpulan Data..... 27

4.3. Metode Analisis Data..... 27

4.4. Bagan Alir Metode Penelitian..... 28

BAB V ANALISIS DATA..... 30

5.1. Pendahuluan..... 30

5.2. Data Studi Kasus..... 30

5.2.1. Data Proyek..... 30

5.3. Penjadwalan Proyek dengan Waktu Normal..... 31

5.3.1. Membuat *Relationship*..... 32

5.3.2. Pekerjaan-pekerjaan Kritis untuk kondisi Proyek Normal... 34

5.3.3. Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung Proyek..... 35

5.4. Penjadwalan Proyek dengan Waktu *Crash*..... 37

5.4.1. Penjadwalan *Crash* dengan Penambahan Tenaga Kerja..... 37

5.4.1.1. Perhitungan Waktu *Crash* (Dc)..... 39

5.4.1.2. Perhitungan Biaya *Crash* (Cc)..... 40

5.4.1.3. Perbandingan Jumlah Tenaga Normal dan *Crash*... 42

5.4.1.4. Perbandingan Biaya dan Waktu Normal dan *Crash* 43

5.4.2. Penjadwalan *Crash* dengan Kerja Lembur..... 45

5.4.2.1. Perhitungan Waktu *Crash* (Dc)..... 46

5.4.2.2. Perhitungan Biaya *Crash* (Cc)..... 48

5.4.2.3. Perbandingan Jumlah Tenaga Normal dan *Crash*... 50

5.4.2.4. Perbandingan Biaya dan Waktu Normal dan *Crash* 52

5.4.3. Penjadwalan *Crash* dengan *Shift* Malam..... 54

5.4.3.1. Perhitungan Waktu *Crash* (Dc)..... 54

5.4.3.2. Perhitungan Biaya *Crash* (Cc)..... 55

5.4.3.3. Perbandingan Jumlah Tenaga Normal dan *Crash*... 58

5.4.3.4. Perbandingan Biaya dan Waktu Normal dan *Crash* 60

5.5. Hasil Analisis *Crash Program* berdasarkan Ketiga Jenis *Crash*.... 62

BAB VI PEMBAHASAN..... 64

6.1. *Time-Cost Trade-Off* dengan Penambahan Tenaga Kerja..... 64

6.2. *Time-Cost Trade-Off* dengan Penggunaan Kerja Lembur..... 65

6.3. *Time-Cost Trade-Off* dengan Penggunaan *Shift* Malam.....67

6.4. *Time-Cost Trade-Off* Optimum..... 69

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN..... 73

7.1. Kesimpulan.....73

7.2. Saran.....73

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Konstrain FS.....10

Gambar 3.2. Konstrain SS.....11

Gambar 3.3. Konstrain FF.....11

Gambar 3.4. Konstrain SF.....12

Gambar 3.5. Satu kegiatan mempunyai hubungan konstrain lebih dari satu..... 12

Gambar 3.6. Multikonstrain antar kegiatan..... 13

Gambar 3.7. Menghitung ES, EF, LS dan LF..... 15

Gambar 3.8. Grafik kepadatan tenaga kerja vs Indeks Produktivitas..... 20

Gambar 3.9. Indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur..... 21

Gambar 3.10. Grafik hubungan waktu dan biaya..... 25

Gambar 4.1. Bagan alir metode penelitian.....28

Gambar 5.1. Grafik kepadatan tenaga kerja vs Indeks Produktivitas..... 38

Gambar 5.2. Indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur..... 46

Gambar 6.1. Grafik hubungan biaya tidak langsung dan waktu kerja..... 70

Gambar 6.2. Grafik hubungan biaya langsung dan waktu kerja..... 70

Gambar 6.3. Grafik hubungan biaya total dan waktu kerja.....71

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Daftar *Predecessor* untuk masing-masing pekerjaan..... 32

Tabel 5.2. Pekerjaan-pekerjaan kritis untuk proyek normal..... 34

Tabel 5.3. Biaya langsung proyek pada kondisi normal..... 36

Tabel 5.4. Perbandingan jumlah tenaga kerja normal dan *crash*..... 42

Tabel 5.5. Perbandingan biaya dan waktu pada kondisi normal dan *crash*..... 43

Tabel 5.6. Perbandingan biaya dan waktu kerja proyek..... 45

Tabel 5.7. Perhitungan upah lembur untuk tiap tenaga kerja.....48

Tabel 5.8. Perbandingan jumlah tenaga kerja normal dan *crash*..... 50

Tabel 5.9. Perbandingan biaya dan waktu pada kondisi normal dan *crash*..... 52

Tabel 5.10. Perbandingan biaya dan waktu kerja proyek akibat lembur.....54

Tabel 5.11. Perhitungan upah *shift* malam untuk tiap tenaga kerja.....56

Tabel 5.12. Perbandingan jumlah tenaga kerja normal dan *crash*..... 58

Tabel 5.13. Perbandingan biaya dan waktu pada kondisi normal dan *crash*..... 60

Tabel 5.14. Perbandingan biaya dan waktu kerja proyek akibat *shift* malam..... 61

Tabel 5.15. Perbandingan hasil analisis kondisi normal dan kondisi *crash*.....62

Tabel 5.16. Perbandingan biaya dan waktu kerja proyek normal dan *crash*..... 63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kartu Peserta Tugas Akhir

Lampiran 2 : *Time Schedule* (*bar chart* dan kurva S)

Lampiran 3 : Rencana Anggaran Biaya

Lampiran 4 : Keterangan simbol pekerjaan

Lampiran 5 : PDM (*Precedence Diagram Methods*) kondisi normal

Lampiran 6 : Kebutuhan jumlah tenaga kerja

Lampiran 7 : Daftar upah harian tenaga kerja

Lampiran 8 : Perhitungan waktu normal (Dn) pekerjaan dengan satuan sama

Lampiran 9.1 : Perhitungan penambahan jumlah tenaga kerja maksimal

Lampiran 9.2 : PDM akibat penambahan tenaga kerja

Lampiran 9.3 : Perhitungan waktu *crash* (Dc) dengan penambahan tenaga kerja

Lampiran 9.4 : Perhitungan biaya *crash* (Cc) dengan penambahan tenaga kerja

Lampiran 10.1: PDM akibat penggunaan kerja lembur

Lampiran 10.2: Perhitungan waktu *crash* (Dc) dengan kerja lembur

Lampiran 10.3: Perhitungan biaya *crash* (Cc) dengan kerja lembur

Lampiran 11.1: PDM akibat penggunaan *shift* malam

Lampiran 11.2: Perhitungan waktu *crash* (Dc) dengan *shift* malam

Lampiran 11.3: Perhitungan biaya *crash* (Cc) dengan *shift* malam

Lampiran 12.1: Akumulasi pemasukan dana proyek FTI UII

Lampiran 12.2: Akumulasi pengeluaran dana proyek FTI UII

Lampiran 13 : Gambar Proyek

ABSTRAKSI

Pada pelaksanaan sebuah proyek konstruksi terdapat kemungkinan munculnya kebutuhan untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek, hal tersebut dapat dikarenakan adanya keterlambatan maupun karena adanya permintaan dari pihak-pihak tertentu. Akibat yang ditimbulkan dari percepatan waktu proyek adalah naiknya biaya pelaksanaan kegiatan-kegiatan dalam proyek, sehingga biaya total proyek menjadi lebih tinggi.

Untuk mengoptimalkan suatu kegiatan konstruksi dapat dilakukan dengan cara mempercepat pelaksanaan proyek dari waktu yang ditentukan secara normal dan biaya yang seminimal mungkin disebut *crash program*. Usaha untuk mempercepat proyek dapat dilakukan dengan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam yang merupakan alternatif dari *crash program*. Analisis pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Jogjakarta bertujuan mendapatkan *crash program* yang optimal dengan metode *Time-Cost Trade-Off* berdasarkan ketiga alternatif *crash*.

Waktu dan biaya total pada kondisi normal proyek adalah 156 hari dengan biaya Rp 3.157.046.224. Setelah dilakukan penjadwalan *crash* didapatkan hasil *crash* yang paling optimum adalah penambahan tenaga kerja, dengan biaya total proyek sebesar Rp 3.120.740.768 dan waktu kerja 120 hari, sehingga *crash program* dengan penambahan tenaga kerja ditinjau dari segi biaya dapat dihemat sebesar Rp 36.305.464 (1,15%) dan dari segi waktu lebih cepat penyelesaiannya 36 hari (23,1%) dibandingkan dengan kondisi normal.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Proyek konstruksi berkembang sejalan dengan perkembangan kehidupan manusia dan kemajuan teknologi. Bidang-bidang kehidupan manusia yang makin beragam menuntut industri jasa konstruksi membangun proyek-proyek konstruksi yang sesuai dengan keragaman bidang tersebut.

Semua kegiatan khususnya yang bergerak dalam bidang konstruksi dituntut untuk dapat dilaksanakan secara cepat dan sistematis serta menggunakan biaya yang seoptimal mungkin. Tidak semua item kegiatan yang ada dalam pelaksanaan proyek konstruksi perlu dipercepat, hanya kegiatan yang kritis saja. Untuk kegiatan yang tidak kritis akan menimbulkan peningkatan biaya, sedangkan waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan tidak akan berkurang.

Perencanaan dan pengendalian proyek sangatlah diperlukan agar suatu proyek konstruksi dapat berjalan dengan lancar. Untuk mengoptimalkan suatu kegiatan konstruksi dapat dilakukan dengan cara mempercepat pelaksanaan proyek dari waktu yang telah ditentukan secara normal dan biaya yang seminimal mungkin disebut *crash program. Crash program* dapat dilakukan dalam upaya mempercepat waktu proyek dengan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam. Adanya penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam akan mempengaruhi hasil pekerjaan baik secara kualitas maupun kuantitas dengan waktu yang singkat tanpa mengurangi standar mutu pekerjaan.

Dengan adanya beberapa alternatif dalam upaya mempercepat waktu penyelesaian proyek guna memperkecil keterlambatan, maka sangat diperlukan suatu studi yang secara khusus membahas mengenai kinerja proyek dan efektifitas yang ditinjau dari segi biaya dan waktu antara sistem penambahan jumlah tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam pada proyek konstruksi bangunan gedung. Dengan adanya studi ini diharapkan pihak kontraktor akan mendapatkan manfaat berupa parameter yang jelas tentang pemilihan alternatif-alternatif tersebut. Selain itu studi ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi perusahaan-perusahaan konstruksi di Indonesia yang pada umumnya banyak mengalami masalah keterlambatan proyek dan berakibat kerugian yang tidak sedikit.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari studi kasus ini adalah, manakah waktu dan biaya yang lebih efektif dan efisien dari penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam dibandingkan dengan perencanaan semula.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah mendapatkan *crash program* optimal dengan metode *Time-Cost Trade-Off* berdasarkan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat jasa konstruksi agar dapat membandingkan mana yang lebih baik dalam melaksanakan *crash program* dengan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam pada suatu proyek bangunan gedung untuk mendapatkan waktu dan biaya yang efisien. Bagi penulis dapat dijadikan sebagai sarana latihan untuk menerapkan teori-teori manajemen proyek yang telah diperoleh selama kuliah. Untuk dunia pendidikan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan terutama dalam hal perencanaan penjadwalan proyek konstruksi.

1.5. Batasan Masalah

Untuk memperjelas lingkup permasalahan dan memudahkan dalam menganalisis, maka dibuat batasan-batasan yang meliputi :

1. Studi dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri blok A, B dan E, Universitas Islam Indonesia Jogjakarta Tahap II, dengan kondisi blok C dan D sudah selesai.
2. Penelitian ini dikhususkan pada penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam.
3. Perhitungan penentuan pekerjaan kritis menggunakan PDM (*Precedence Diagram Method*) dalam analisis pengendalian waktu dan biaya.
4. Perangkat lunak yang digunakan adalah *Microsoft Office Excel* 2003.
5. Biaya proyek yang dimaksud adalah biaya total yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung.

6. Biaya tidak langsung adalah 5% dari biaya proyek.
7. Penambahan jam kerja lembur adalah 2 jam.
8. Penambahan jam kerja *shift* malam adalah 6 jam.
9. Produktivitas tenaga kerja *shift* malam diasumsikan sebesar 95%.
10. Pada penjadwalan *crash* dengan lembur dan *shift* malam, jumlah tenaga kerjanya sama dengan jumlah tenaga kerja normal.
11. Diasumsikan kemampuan (*skill*) tenaga kerjanya sama untuk ketiga alternatif *crash*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Rencana kerja dengan diagram jaringan kerja biasanya digunakan pada proyek-proyek besar dengan aktivitas pekerjaan yang banyak dan rumit. Diagram jaringan kerja ini dipandang sebagai penyempurnaan langkah metode *Bar Chart*. Pada diagram jaringan kerja disajikan secara jelas hubungan ketergantungan antara bagian kegiatan dengan kegiatan lainnya. Dengan metode ini dapat diketahui bagian-bagian kegiatan yang harus didahulukan, yang harus menunggu selesainya kegiatan lain, dan kegiatan yang tak perlu tergesa-gesa. Metode diagram jaringan kerja mengalami penyempurnaan secara bertahap, yaitu : *Bar Chart*, PERT, CPM, PDM, dan terakhir adalah penjadwalan dengan komputer.

2.2. Tinjauan Penelitian Terdahulu

2.2.1. Penelitian oleh Tri Wahyudi Eko Saputro dan Hamara Zulfandrie. (2002)

Penelitian ini membahas tentang Analisis *Crash Program* dengan lembur dan penambahan tenaga kerja pada Proyek Pembangunan Bendung. Penelitian diatas menggunakan teori produktivitas dengan metode konsep nilai hasil. Pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa dalam tinjauan waktu pelaksanaan yang sama, sistem penambahan jumlah tenaga kerja lebih efektif dibandingkan dengan pekerjaan lembur, sehingga waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan akan lebih cepat.

Pada *crash program* dengan sistem penambahan tenaga kerja, biaya yang dikeluarkan untuk upah lebih murah dibandingkan sistem kerja lembur.

Pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan objek yang berbeda yaitu proyek bangunan gedung, dengan teori PDM dan metode *Time-Cost Trade-Off*. Penelitian ini akan mencari *crash program* optimal berdasarkan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam.

2.2.2. Penelitian oleh Fatchurrohman Nugroho dan Bambang Erkhamni. (2002)

Penelitian ini membahas tentang *Crash Program* dengan penambahan peralatan dan tenaga kerja pada Proyek Jalan. Penelitian diatas menggunakan teori PDM dan alat bantu Program *Primavera*. Pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa percepatan proyek dengan cara *crash program* pada kasus ini dapat menyebabkan turunnya efisiensi kerja alat dan produktivitas tenaga kerja antara 10,70 % sampai dengan 45,98 %, hal ini disebabkan sisa efisiensi kerja alat dan produktivitas tenaga kerja pada waktu proyek dipercepat telah melebihi batas kemampuan (maksimal) sehingga perlu adanya penambahan alat.

Pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan objek yang berbeda yaitu proyek bangunan gedung dengan metode *Time-Cost Trade-Off*. Penelitian ini akan mencari *crash program* optimal berdasarkan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Manajemen Proyek

3.1.1. Umum

Proyek adalah suatu urutan dan peristiwa yang dirancang dengan baik dengan suatu permulaan dan suatu akhir, yang diarahkan untuk mencapai suatu tujuan yang jelas. Proyek berbeda dengan yang dilakukan sehari-hari karena tujuan proyek adalah tertentu, bukan peristiwa yang rutin. Karena tidak rutin, proyek memerlukan perencanaan, pelaksanaan dan pemanfaatan.

Manajemen proyek lebih menekankan pada penjadwalan dan pengendalian dibandingkan dengan manajemen dan departemen fungsional. Untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan secara cepat, tepat dan efektif maka penjadwalan dan pengendalian proyek harus dilakukan dengan seteliti dan seoptimal mungkin. Permasalahan utama yang sering timbul dalam menangani suatu proyek adalah :

1. sulitnya menyelesaikan proyek tepat waktu,
2. seringnya pelaksanaan proyek membutuhkan biaya yang lebih besar dari rencana, dan
3. sulitnya menggunakan sumberdaya se-efisien mungkin.

3.1.2. Penjadwalan Proyek

Dalam banyak hal dari kasus yang ada, penjadwalan merupakan alat yang diperlukan guna menyelesaikan suatu proyek. Untuk proyek kecil dengan beberapa kegiatan, tahap pelaksanaan umumnya dapat dibayangkan sehingga penjadwalan

tidak begitu mutlak dilakukan. Akan tetapi berbeda masalahnya pada proyek besar dimana selain jumlah kegiatan yang sangat besar dan rumitnya ketergantungan antar kegiatan tidak mungkin lagi hanya diolah didalam pikiran. Penjadwalan dan kontrol menjadi rumit dan sangat penting agar kegiatan dapat dilaksanakan dengan efisien.

Unsur utama dari penjadwalan adalah peramalan (*forecasting*), walaupun perlu disadari bahwa perubahan-perubahan dapat saja terjadi di masa mendatang dan akan mempengaruhi pola rencananya sendiri. Penjadwalan itu sendiri adalah berfikir secara mendalam melalui berbagai persoalan-persoalan, menguji jalur-jalur yang logis, menyusun berbagai macam tugas yang menghasilkan suatu kegiatan lengkap dan menuliskan macam-macam kegiatan dalam kerangka yang logis dan rangkaian waktu yang tepat.

3.1.3. Tujuan dan Manfaat Perencanaan Jadwal Proyek

Jadwal bagi proyek bagaikan peta dalam perjalanan. Tanpa peta yang baik perjalanan dapat menyasar ke sana-sini sehingga menghabiskan banyak waktu, biaya bahan bakar, atau bahkan tidak sampai dengan tujuan karena habisnya bahan bakar (proyek gagal).

Untuk itu sebelum proyek dimulai sebaiknya seorang manajer yang baik terlebih dahulu merencanakan jadwal proyek. Tujuan perencanaan jadwal adalah :

1. Mempermudah perumusan masalah proyek,
2. Menentukan metode atau cara yang sesuai,
3. Agar lebih terorganisirnya kelancaran kegiatan, dan
4. Mendapatkan hasil yang optimum

Manfaat dari hasil perencanaan tersebut bagi proyek adalah :

1. Diketahuinya keterkaitan antar kegiatan,
2. Kegiatan yang perlu menjadi perhatian (kegiatan kritis), dan
3. Kapan memulai dan harus selesainya kegiatan dapat diketahui dengan jelas.

3.2. Rencana Kerja

3.2.1. Pengertian

Rencana kerja (*time schedule*) adalah suatu pembagian waktu yang terperinci yang disediakan untuk masing-masing bagian pekerjaan, mulai dari bagian-bagian pekerjaan permulaan sampai dengan bagian-bagian pekerjaan akhir. Rencana kerja dan jadwal waktu suatu proyek merupakan tulang punggung keseluruhan proses konstruksi sehingga harus dibuat berdasarkan pada sasaran dan pencapaian target yang jelas.

3.2.2. Diagram Jaringan Kerja

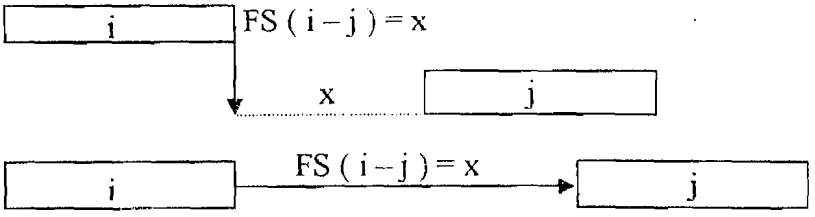
Rencana kerja disusun berdasarkan urutan-urutan kegiatan dari semua pekerjaan sedemikian rupa sehingga tampak keterkaitan pekerjaan yang satu dengan pekerjaan yang lain. Rencana kerja dengan diagram jaringan kerja ini biasanya digunakan pada proyek-proyek besar yang mempunyai aktivitas pekerjaan yang cukup banyak dan rumit. Ada tiga macam diagram jaringan kerja yang biasa dipakai, yaitu : PERT (*Programme Evaluation and Review Technique*), CPM (*Critical Path Method*), dan PDM (*Precedence Diagram Method*).

3.2.3. PDM (*Precedence Diagram Method*)

Konsep dasar ini diperkenalkan oleh Prof. John W. Fondahl dari Universitas Stanford Amerika Serikat pada tahun 1961. Pada Metode Preseden Diagram (PDM) yang digunakan adalah *Activity On Node* (AON) dimana tanda panah menyatakan keterkaitan antar kegiatan. Kegiatan dari peristiwa pada PDM ditulis dalam bentuk *node* yang berbentuk kotak segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan, dengan demikian *dummy* (kegiatan semu) tidak diperlukan. Definisi kegiatan dan peristiwa sama seperti CPM.

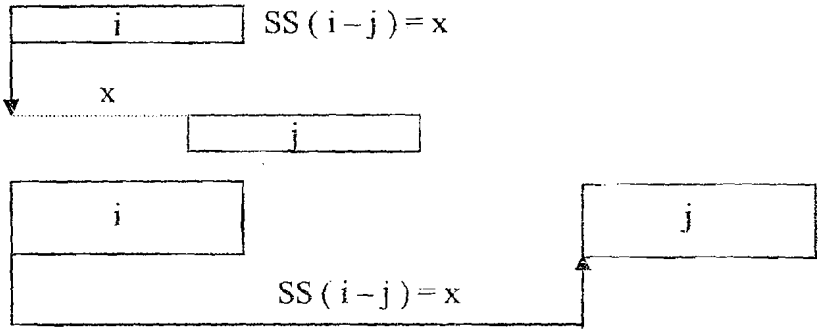
Pada PERT dan CPM suatu kegiatan baru dapat dimulai setelah kegiatan pendahulunya selesai. Pada PDM sebuah kegiatan dapat dikerjakan tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%, hal ini dengan cara tumpang tindih (*overlaping*). Metode ini memungkinkan hubungan yang lebih rinci jika dibandingkan dengan CPM. Ada empat bentuk hubungan (*constraint*) dalam PDM, yaitu :

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



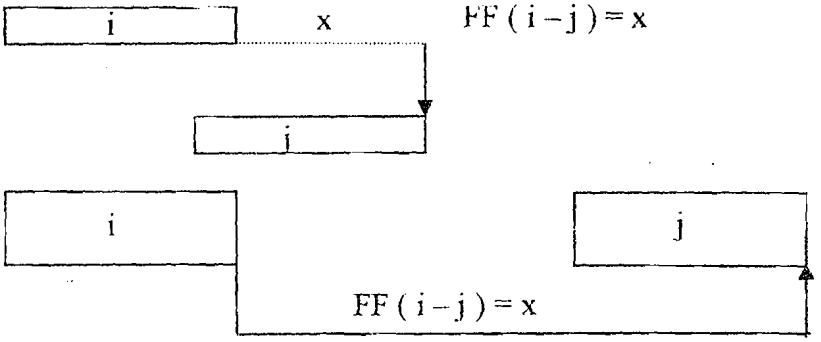
Gambar 3.1. Konstrain FS

2. *Start to Start* (SS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya kegiatan berikutnya tergantung pada mulainya kegiatan sebelumnya. Selang waktu antara kedua kegiatan tersebut disebut *lead* (mendahului). Jika SS (i,j) = 0 artinya kegiatan (i dan j) dapat dimulai bersama-sama dan jika SS (i,j) = x hari berarti kegiatan j boleh dimulai setelah kegiatan i berlangsung x hari.



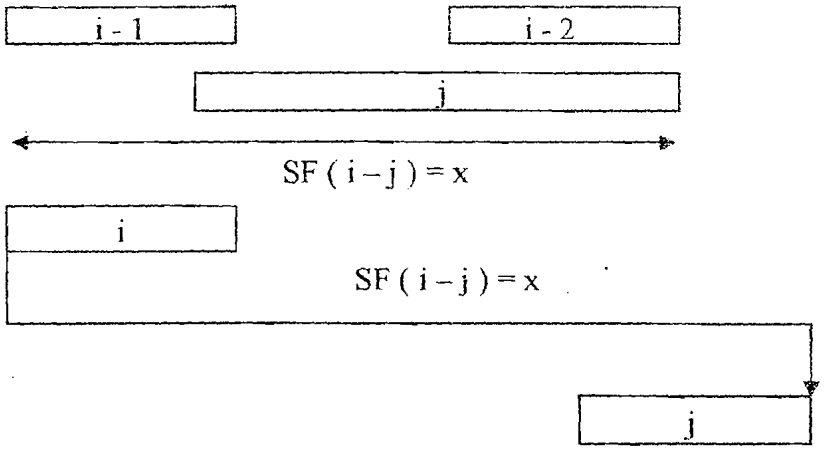
Gambar 3.2. Konstrain SS

3. *Finish to Finish* (FF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya kegiatan berikutnya tergantung pada selesainya kegiatan sebelumnya. Selang waktu antara dimulainya kedua kegiatan tersebut disebut *lag*. Jika FF (i,j) = 0 artinya kedua kegiatan (i dan j) dapat selesai secara bersamaan, jika FF (i,j) = x hari berarti kegiatan j selesai setelah x hari kegiatan i selesai dan jika FF (i,j) = - x hari berarti kegiatan j selesai x hari lebih dahulu dari kegiatan i.



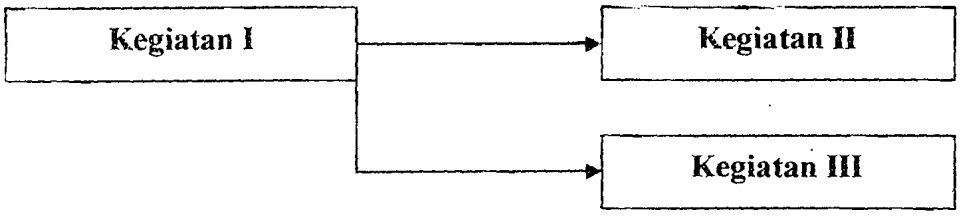
Gambar 3.3. Konstrain FF

4. *Start to Finish* (SF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya kegiatan berikutnya tergantung pada mulainya kegiatan sebelumnya. Selang waktu antara dimulainya kedua aktivitas tersebut disebut *lead*. Jika SF (i,j) = x hari berarti kegiatan j akan selesai setelah x hari dari saat dimulainya kegiatan i. Jadi dalam hal ini sebagian dari porsi kegiatan terdahulu harus selesai sebelum bagian akhir kegiatan yang dimaksud boleh diselesaikan. Misalnya kegiatan pembuangan sampah kedalam lubang diakhiri bila kegiatan penimbunan lubang akan dimulai.



Gambar 3.4. Konstrain SF

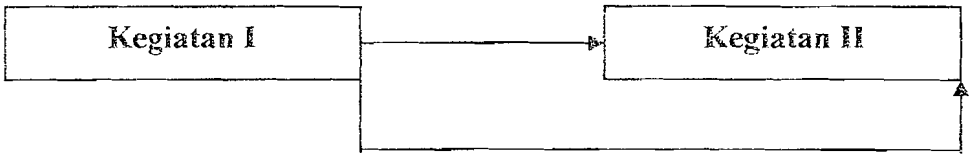
Kadang-kadang dijumpai satu kegiatan memiliki hubungan konstrain dengan lebih dari satu kegiatan seperti ditunjukkan oleh Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Satu kegiatan mempunyai hubungan konstrain dengan lebih dari satu kegiatan yang berbeda.

(Sumber : Iman Soeharto, 1995)

Selain itu dapat juga dijumpai suatu multikonstrain, yaitu dua kegiatan dihubungkan oleh lebih dari satu konstrain seperti pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Multikonstrain antar kegiatan.

(Sumber : Iman Soeharto, 1995)

3.2.3.1. Perhitungan ke Muka (*Forward pass Computation*)

Hitungan ke muka ini pada dasarnya adalah untuk menghitung waktu tercepat (*earliest start time*) dan waktu selesai tercepat (*earliest finish time*). Hitungan ke muka dimulai dari ujung kiri, merupakan peristiwa pertama menandai dimulainya proyek. Berlaku untuk hal-hal sebagai berikut :

1. menghasilkan ES, EF dan kurun waktu penyelesaian proyek,
2. diambil angka ES terbesar bila lebih dari satu kegiatan bergabung,
3. notasi (i) bagi kegiatan pendahulu dan (j) kegiatan,
4. waktu awal dianggap nol,
5. waktu mulai paling awal dari kegiatan yang sedang ditinjau ES (j), adalah sama dengan angka terbesar dari jumlah angka kegiatan terdahulu ES (i) atau EF (i) ditambah konstrain yang bersangkutan. Karena ada 4 konstrain maka terdapat rumus :

ES (j) = ES (i) + SS (i-j) atau
ES (i) + SF (i-j) – D (j) atau
EF (i) + FS (i-j) atau
EF (i) + FF (i-j) – D (j)

} **Jika kegiatan multikonstrain, maka dipakai angka terbesar**

dimana :

D (Durasi) = waktu yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan,

ES (*Earliest Start*) = saat paling cepat kegiatan tersebut dilaksanakan,

EF (*Earliest Finish*) = saat paling cepat kegiatan tersebut diselesaikan.

6. waktu selesai paling awal kegiatan yang sedang ditinjau EF (j), adalah sama dengan waktu paling awal kegiatan tersebut ES (j) ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan D (j) atau ditulis dengan rumus menjadi

EF (j) = ES (j) + D (j)

3.2.3.2. Perhitungan ke Belakang (*Backward pass Computation*)

Hitungan ke belakang digunakan untuk menghitung waktu mulai paling lambat (*latest start time*) dan waktu selesai paling lambat (*latest finish time*). Berlaku untuk hal-hal berikut ini :

1. menentukan LS, LF dan kurun waktu *float*,
2. bila lebih dari satu kegiatan bergabung diambil angka LS terkecil,
3. notasi (i) bagi kegiatan yang ditinjau dan notasi (j) kegiatan berikutnya,
4. waktu selesai paling akhir dari kegiatan yang sedang ditinjau LF (i), adalah sama dengan angka terkecil dari jumlah angka kegiatan LS dan LF ditambah konstrain yang bersangkutan.

LF (i) =
- **LF (j) - FF (i-j) atau**
- **LF (j) - SF (i-j) + D (j) atau**
- **LS (j) - FS (i-j) atau**
- **LS (j) - SS (i-j) + D (j)**

} **Jika kegiatan multikonstrain, maka dipakai angka terkecil**

dimana :

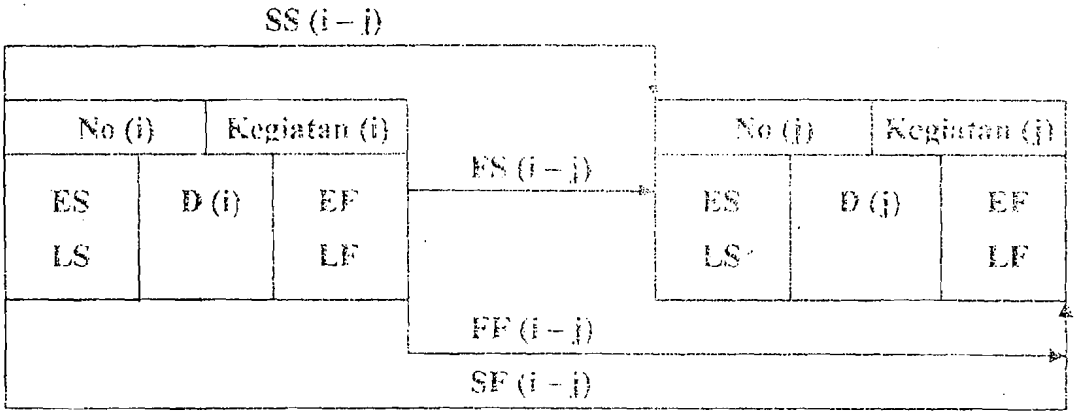
D (Durasi) = waktu yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan,

LF (*Latest Finish*) = saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan,

LS (*Latest Start*) = saat mulai paling lambat kegiatan tersebut dilaksanakan.

5. waktu mulai paling akhir kegiatan yang sedang ditinjau LS (i), adalah sama dengan waktu selesai paling akhir kegiatan tersebut LF (i) dikurangi kurun waktu kegiatan yang bersangkutan D (i) atau ditulis dengan rumus menjadi

LS (i) = LF (i) - D (i)



Gambar 3.7. Menghitung ES, EF, LS dan LF

(Sumber : Iman Soeharto, 1995)

Jalur kegiatan kritis pada PDM mempunyai sifat seperti *Activity On Arrow* (AOA), yaitu :

1. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama, **ES = LS**.
2. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama, **EF = LF**.
3. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal, **D = LF – ES**.
4. Bila hanya sebagian dari ketiga syarat diatas terpenuhi, maka kegiatan tersebut secara utuh dianggap kritis.

Tenggang waktu (*float*) adalah waktu yang diperkenankan untuk menggeser-geser kegiatan suatu proyek, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan. Ada dua macam tenggang waktu, yaitu :

1. *Total Float* (TF) adalah jumlah penundaan maksimum yang dapat diberikan pada suatu kegiatan tanpa menghambat penyelesaian keseluruhan proyek. *Total Float* dapat dihitung dengan rumus :

   TF = LF – EF = LS - ES

2. *Free Float* (FF) adalah penundaan yang masih dapat diberikan pada suatu kegiatan tanpa mengakibatkan penundaan kegiatan berikutnya atau sama dengan waktu mulai paling awal (ES) dari kegiatan berikutnya dikurangi waktu selesai paling awal (EF) kegiatan dimaksud.

   FF = ES (j) – EF (i)

3.3. Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas merupakan besar volume pekerjaan yang dihasilkan oleh tenaga kerja atau regu tenaga kerja tertentu selama periode waktu tertentu. Dalam usaha memenuhi target waktu yang telah ditetapkan seringkali harus diberlakukan *crash program*, yaitu upaya yang dilakukan untuk mempercepat waktu penyelesaian suatu kegiatan guna mengejar ketertinggalan dari waktu yang telah ditetapkan. Kontraktor dapat melakukan *crash program* dengan alternatif :

1. Menambah kemampuan satuan pelaksanaan (tenaga kerja dan biaya).
2. Memberlakukan sistem kerja lembur dan *shift* malam.

Produktivitas tenaga kerja merupakan besarnya volume pekerjaan yang dihasilkan seorang tenaga kerja atau sekelompok tenaga kerja selama periode waktu tertentu, dapat dirumuskan seperti berikut ini :

$$\text{Produktivitas Tenaga Kerja} = \frac{\text{Volume hasil kegiatan (satuan volume)}}{\text{Durasi kegiatan (satuan waktu) x Jumlah pekerja}}$$

(Sumber : Iman Soeharto, 1995)

Untuk mengukur produktivitas tenaga kerja adalah dengan memakai parameter Indeks Produktivitas :

$$\text{Indeks Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah jam - orang sesungguhnya untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu}}{\text{Jumlah jam orang yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan identik pada kondisi standar}}$$

Adapun yang dipakai sebagai kondisi standar adalah kondisi rata-rata di Gulf Coast USA (1962-1963) dan diberi angka = 1,0. Hal ini berarti bila indeks produktivitas di tempat lain lebih besar dari 1,0, maka tenaga kerja yang bersangkutan produktivitasnya kurang dari standar. Semakin tinggi jumlah tenaga kerja per area dan makin turun luas areanya maka makin sibuk kegiatan per area yang akhirnya akan mencapai titik jenuh dimana kelancaran pekerjaan terganggu dan mengakibatkan penurunan produktivitas.

3.4. *Crash Program* dan *Time-Cost Trade-Off* dalam proyek

Crash Program adalah suatu cara mempercepat pelaksanaan proyek dari waktu yang telah ditentukan secara normal dan biaya yang seminimal mungkin dengan cara menambah tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam. Hampir semua

proyek selalu menemui situasi krisis ketika kinerja tidak mungkin dicapai dalam batas-batas waktu dan biaya yang telah direncanakan.

Apabila *crash program* diterapkan pada suatu proyek konstruksi, kemungkinan akan terjadi kenaikan biaya. Kenaikan biaya tersebut disebabkan oleh adanya penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam. Untuk mendapatkan *crash program* dengan kenaikan biaya minimum, maka dapat dilakukan dengan meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Selain itu *crash program* dapat juga menurunkan biaya proyek. Hal ini terjadi apabila pengurangan biaya tidak langsung (misalnya biaya telepon, konsumsi, biaya operasional dan lain-lain akan mengalami penurunan seiring dengan pengurangan waktu proyek) lebih besar dibandingkan dengan penambahan biaya langsung (material, upah dan peralatan).

Hampir semua proyek selalu menemui situasi krisis ketika kinerja tidak mungkin dicapai dalam batas-batas waktu dan biaya yang telah direncanakan. Jika proyek berjalan lancar sesuai dengan rencana, *Time-Cost Trade-Off* mungkin tidak diperlukan. Antara satu proyek dan proyek lainnya tidak mungkin sama, oleh karena itu *Time-Cost Trade-Off* merupakan sebuah usaha terus menerus sepanjang siklus hidup proyek yang berkesinambungan dipengaruhi oleh lingkungan internal dan eksternal. Kondisi yang paling sering terjadi pada suatu proyek konstruksi adalah membatasi waktu pelaksanaan dan biaya yang dihasilkan, sehingga *Time-Cost Trade-Off* yang dilakukan waktu dan biayanya, dengan membatasi lama pelaksanaan proyek *Time-Cost Trade-Off* ini juga disebut percepatan waktu.

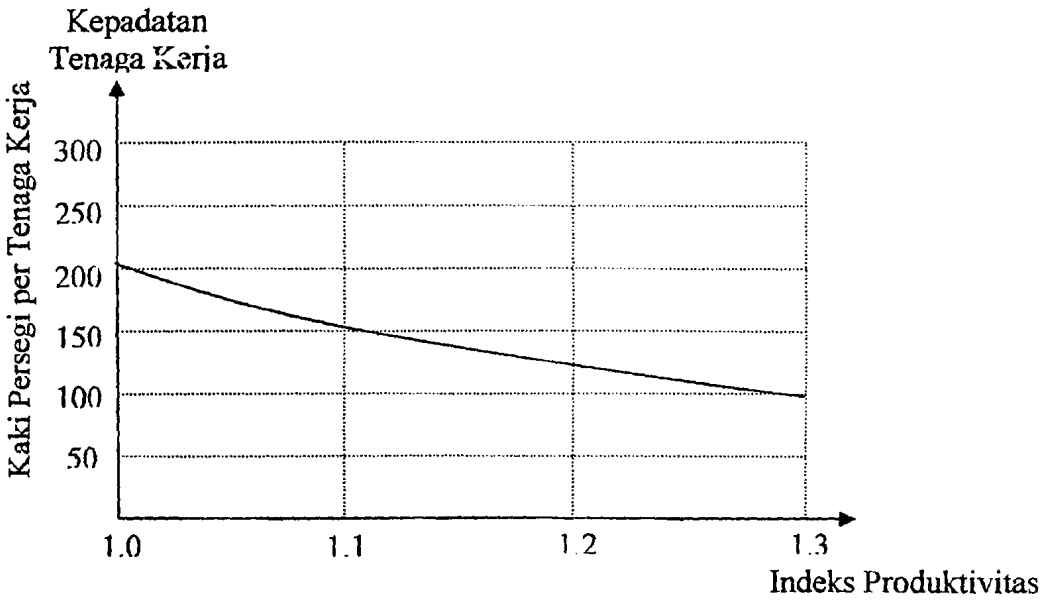
Langkah yang dapat diambil dalam mempersingkat waktu pelaksanaan proyek adalah dengan menyempurnakan logika ketergantungan dari kegiatan-kegiatan pada

jaringan kerja. Apabila usaha ini sudah dilakukan namun belum dapat tercapai target waktu yang diharapkan, maka dilakukan pengurangan waktu dari kegiatan-kegiatan yang merupakan kegiatan kritis. Pengurangan waktu kegiatan ini dapat dilaksanakan dengan cara penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam.

3.4.1. Pemakaian Sistem Penambahan Tenaga Kerja

Penambahan jumlah tenaga kerja memang kadang-kadang tidak bisa dihindarkan oleh pihak kontraktor untuk menambah produktivitas guna mempercepat waktu pelaksanaan proyek pembangunan yang sedang dijalankan. Hal ini banyak dilakukan mengingat dari berbagai pengalaman, menunjukkan bahwa kerja lembur memiliki banyak kerugian antara lain kejenuhan tenaga kerja, mutu hasil yang kurang baik, keluhan tenaga kerja karena kurang istirahat dan lain-lain, sehingga penambahan tenaga kerja banyak diminati oleh para kontraktor.

Terdapat batasan praktis untuk menentukan banyaknya orang yang dapat bekerja secara serentak pada tiap pekerjaan dengan tidak saling bertabrakan satu degan yang lain. Menurut Imam Suharto (1995), terdapat hubungan antara jumlah tenaga kerja konstruksi, luas tempat kerja dan produktivitas. Hubungan ini dinyatakan sebagai kepadatan tenaga kerja, yaitu jumlah luas tempat kerja bagi setiap tenaga kerja. Jika kepadatan ini melewati tingkat jenuh, maka produktivitas tenaga kerja akan menurun. Hal ini disebabkan di lokasi proyek terdapat sejumlah buruh bekerja, kesibukan manusia, pergerakan peralatan serta kebisingan yang ditimbulkannya. Angka kepadatan tenaga kerja juga dipengaruhi oleh faktor-faktor kompleksitas teknis dan jenis kontrak.



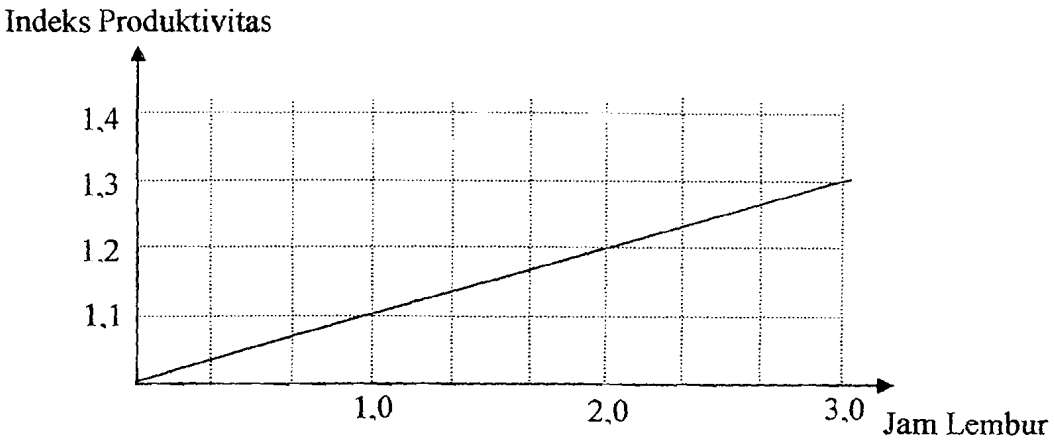
Gambar 3.8. Grafik kepadatan tenaga kerja vs Indeks Produktivitas.

(Sumber : Iman Soeharto, 1995)

3.4.2. Pemakaian Sistem Penggunaan Kerja Lembur

Apabila suatu proyek konstruksi bangunan gedung menuntut jadwal kerja yang singkat, kontraktor harus mempertimbangkan kemungkinan melaksanakan program lembur dalam upaya memenuhi target waktu yang telah ditetapkan. Jika jumlah tenaga kerja cukup tersedia untuk memenuhi kebutuhan, mungkin dapat diatur dengan cara kerja secara bergantian (sistem *shift*), akan tetapi bila tenaga kerja sulit didapatkan bisa dilakukan dengan cara lembur.

Seringkali kerja lembur atau jam kerja yang panjang lebih dari 40 jam per minggu tidak dapat dihindari, misalnya untuk mengejar sasaran jadwal, meskipun hal ini akan menurunkan efisiensi kerja. Memperkirakan waktu penyelesaian proyek dengan mempertimbangkan kerja lembur, perlu diperhatikan kemungkinan kenaikan total jam per orang. Grafik pada gambar 3.9 menunjukkan indikasi penurunan produktivitas, bila jumlah jam per hari dan hari per minggu bertambah.



Gambar 3.9. Indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur.

(Sumber : Buku manajemen proyek Iman Soeharto hal 165, 1995)

3.4.3. Pemakaian Sistem Penggunaan *Shift* Malam

Penggunaan giliran kerja (*shift*) akan menyebabkan performa dari kegiatan-kegiatan tertentu akan menjadi lebih cepat. Pekerjaan pada *shift* malam hari akan mendapatkan upah lebih dari upah normal dan biasa produktivitas pekerja pada malam hari lebih rendah dari produktivitas pekerja pada siang hari. Jika giliran kerja tersebut dirotasikan secara teratur (tiap minggu atau tiap dua minggu), maka sifat alamiah dari tenaga kerja (bekerja pada siang hari dan pada malam hari istirahat) akan terganggu dan menyebabkan produktivitas tenaga kerja akan menurun. Dengan adanya faktor iklim atau cuaca dan penerangan yang berbeda dengan kondisi siang hari, sehingga produktivitasnya juga akan mengalami penurunan.

Selain itu terdapat faktor lain, yaitu bahwa beberapa orang memang benar-benar orang "siang hari" dan orang-orang lainnya memang orang "malam hari". Mereka akan dapat berprestasi lebih baik bilamana pekerjaan mereka cocok dengan fisiologis mereka sendiri. Kesimpulan dari penggunaan giliran kerja akan lebih produktif bila giliran kerja tersebut tidak dirotasikan secara tetap dan dilakukan penyesuaian tenaga

kerja degan regu giliran dimana dia akan berprestasi lebih baik (Barrie dan Poulson, 1990).

Untuk dapat melaksanakan program *shift* malam, harus terlebih dahulu memenuhi kriteria-kriteria antara lain ; bersedianya pekerja untuk *shift* malam, adanya izin dari pemilik (*owner*) proyek, keadaan alam/cuaca tidak menjadi hambatan, dan tersedianya sarana untuk melaksanakan *shift* malam seperti lampu dan lainnya.

3.5. Waktu *Crash* Proyek

Dalam melakukan analisis waktu *crash* proyek, waktu normal setiap kegiatan yang akan ditinjau dapat diambil dari *time schedule* kondisi normal yang sudah ada. Produktivitas normalnya dapat ditentukan dengan cara :

$$Pn = V/Dn$$

dimana :

Pn = Produktivitas normal

V = Volume

Dn = Durasi/waktu normal

Setelah didapatkan produktivitas normal, produktivitas *crash* dapat dihitung dengan cara :

Pp perhari = Pn perhari + P akibat penambahan jam kerja (*crash*)

dimana :

Pp = Produktivitas percepatan (*crash*)

Pn = Produktivitas normal

P = Produktivitas

Dengan produktivitas *crash* tersebut dapat ditentukan waktu *crash*-nya :

$$Dp = V/Pp$$

Dimana :

Dp = Durasi percepatan/waktu *crash*

V = Volume

Pp = Produktivitas percepatan (*crash*)

Dengan cara tersebut diatas, untuk setiap kegiatan yang termasuk kritis akan didapatkan waktu *crash*-nya.

3.6. Biaya Proyek

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

1. Biaya langsung meliputi :
   a. pembebasan tanah,
   b. penyiapan lahan dan pekerjaan tanah,
   c. komponen struktur (termasuk komponen arsitektural),
   d. komponen mekanikal dan elektrikal,
   e. komponen sementara, dan

f. upah tenaga kerja.

2. Biaya tidak langsung meliputi :

   a. gaji staf / pegawai tetap tim manajemen,

   b. biaya konsultan (perencana dan pengawas),

   c. fasilitas sementara di lokasi proyek,

   d. peralatan konstruksi,

   e. pajak, pungutan, asuransi dan perijinan,

   f. *overhead*,

   g. biaya tak terduga, dan

   h. laba.

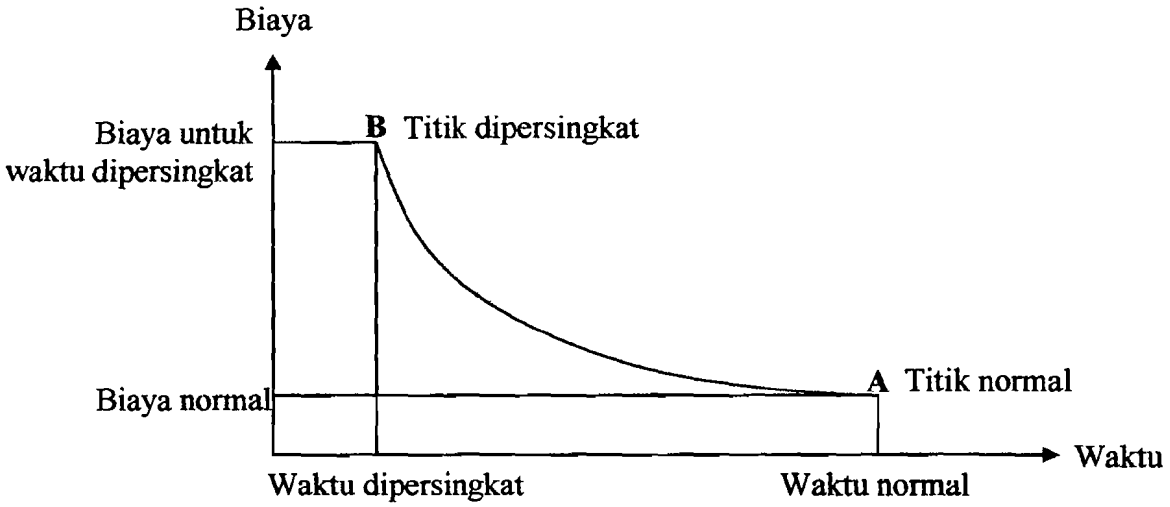
Biaya langsung yang diperhitungkan adalah biaya yang disebabkan penambahan biaya upah tenaga kerja pada kegiatan-kegiatan yang bersifat kritis ditambah dengan biaya pada kondisi normal seluruh kegiatan yang tidak kritis. Biaya tidak langsung yang diperhitugkan adalah penyusutan biaya *overhead* proyek akibat pemendekan waktu pelaksanaan.

3.7. Hubungan antara Waktu dan Biaya

Waktu pelaksanaan sangat mempengaruhi jumlah biaya suatu proyek. Jika waktu penyelesaian suatu proyek bertambah, maka biaya juga akan meningkat, demikian juga sebaliknya jika waktu dipercepat. Sehubungan dengan itu perlu direncanakan waktu yang tepat, sehingga dihasilkan biaya yang optimal.

Untuk menganalisis lebih lanjut hubungan waktu dan biaya suatu kegiatan, dipakai definisi sebagai berikut :

1. Kurun waktu normal/durasi normal (Dn) adalah kurun waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai, dengan cara yang efisien tetapi diluar pertimbangan adanya kerja lembur dan usaha-usaha khusus lainnya, seperti menyewa peralatan yang lebih canggih.
2. Biaya normal/*cost* normal (Cn) adalah biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.
3. Kurun waktu dipersingkat/durasi *crash* (Dc) adalah waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih mungkin.
4. Biaya untuk waktu dipersingkat/*cost crash* (Cc) adalah jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu dipersingkat.



Gambar 3.10. Grafik hubungan waktu dan biaya.

(Sumber : Iman Soeharto, 1995)

Slope dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Slope\ (\mathrm{Ri}) = \frac{\text{biaya dipercepat (Cc)} - \text{biaya normal (Cn)}}{\text{waktu normal (Dn)} - \text{waktu dipercepat (Dc)}}$$

(Sumber : Iman Soeharto, 1995

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dan objek pada penelitian dengan topik analisis *crash program* berdasarkan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam pada bangunan gedung dengan metode *Time-Cost Trade-Off* adalah sebagai berikut :

1. Subjek Penelitian

   Subjek penelitian adalah perbandingan *crash program* optimal pada proyek pembangunan gedung kuliah Fakultas Teknologi Industri Tahap II blok A, B dan E, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

2. Objek Penelitian

   Objek penelitian adalah perbandingan *crash program* berdasarkan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam.

4.2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian sebagai berikut :

4.2.1 Studi Literatur

Studi literatur pada penelitian ini adalah mendapatkan informasi-informasi atau berita-berita yang berkaitan dengan pengerjaan proyek konstruksi dan khususnya yang mengalami keterlambatan. Pada penelitian ini informasi tersebut didapatkan dari jurnal-jurnal penelitian (*Journal of Construction Engineering and Management*

dan *Journal of Computing in Civil Engineering*). Maksud dan tujuan dari studi ini adalah untuk mendapatkan informasi yang dapat memperkuat argumen dari permasalahan yang terdapat dalam latar belakang penelitian.

4.2.2 Studi Pustaka

Studi pustaka adalah mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan meliputi :

1. penjadwalan,
2. pemadatan waktu,
3. penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam, dan
4. *crash program* dengan metode *time-cost trade-off.*

4.2.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian meliputi :

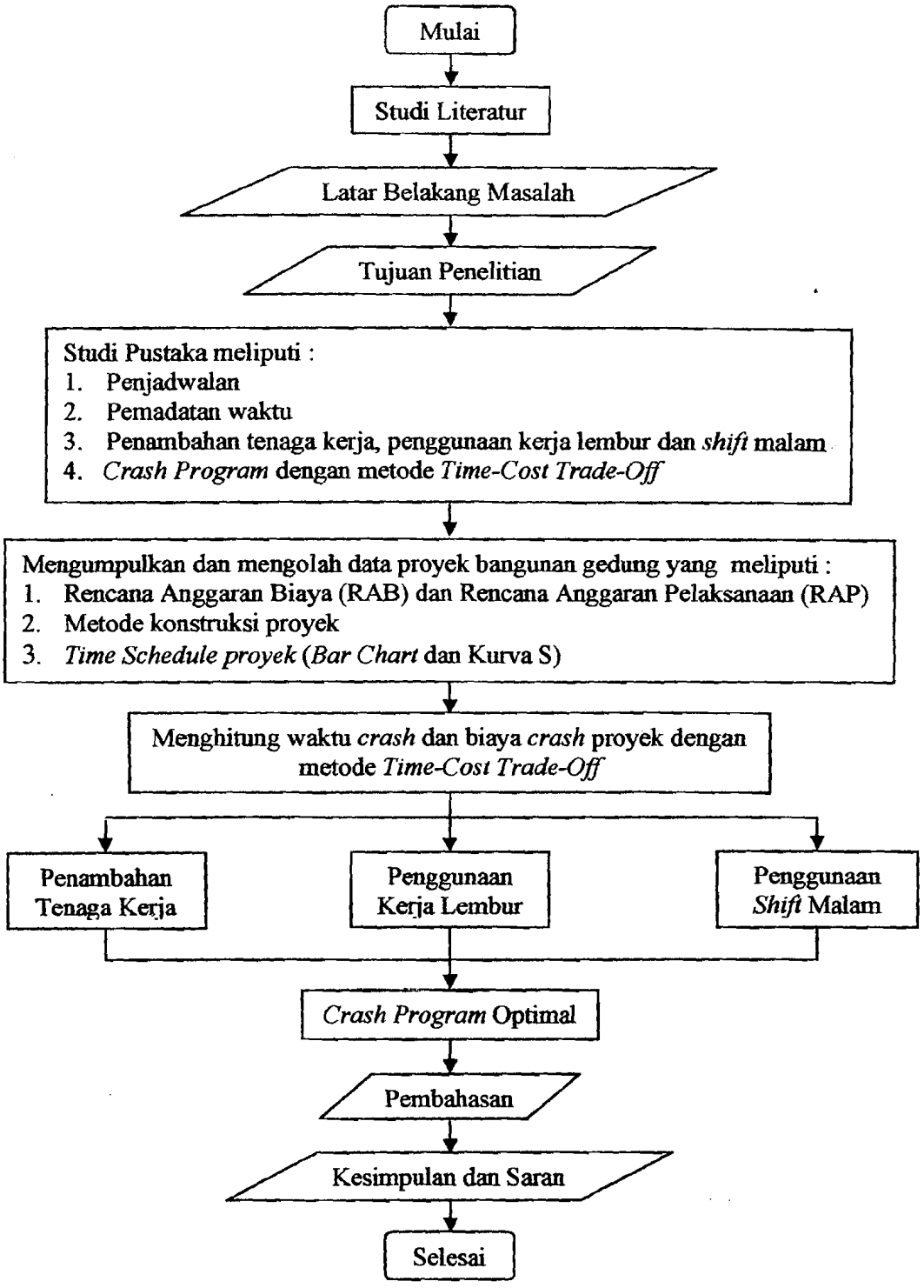
1. Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP),
2. *Schedule* proyek, dan
3. Metode pelaksanaan proyek.

4.3. Metode Analisis Data

1. Pengolahan data *schedule* proyek, yaitu merubah *schedule* proyek ("*gantt chart*") menjadi diagram jaringan *Precedence Diagram Method* (PDM).
2. Menghitung waktu *crash* dan biaya *crash* proyek dengan metode jalur kritis berdasarkan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam.

4.4. Bagan Alir Metode Penelitian

Bagan alir pada Gambar 4.1 dibawah ini dapat dilihat langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian.



Gambar 4.1. Bagan alir metode penelitian

BAB V

ANALISIS DATA

5.1. Pendahuluan

Sebelum dilaksanakan penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisis dari data-data Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Tahap II yang berupa :

1. *Time Schedule* (*Bar Chart* dan Kurva S)
2. Rencana Anggaran Biaya

Kedua data tersebut terdapat di lampiran 2 dan 3. Analisis yang dilakukan adalah dengan mempelajari *time schedule* untuk menyusun diagram jaringan kerja (*network planning diagram*) dalam bentuk PDM (*Precedence Diagram Method*).

5.2. Data Studi Kasus

Proyek yang dijadikan studi kasus dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Jogjakarta Tahap II yang merupakan proyek swakelola. Pada proyek swakelola pengelolaan dilaksanakan sepenuhnya oleh pemilik proyek ataupun sebuah instansi yang ditunjuk oleh pemilik proyek, dalam hal ini selaku pemilik proyek adalah Badan Wakaf Universitas Islam Indonesia.

5.2.1. Data Proyek

1. Nama proyek : Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

2. Pemilik proyek : Badan Wakaf Universitas Islam Indonesia
3. Deskripsi proyek : Gedung kuliah empat lantai dan satu *basement*
4. Lokasi proyek : Jalan Kaliurang Km 14,4 Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta
5. Tanggal mulai proyek : 1 Maret 2003 (Tahap I) & 5 Juli 2004 (Tahap II)
6. Hari kerja/minggu : Senin – Sabtu

5.3. Penjadwalan Proyek dengan Waktu Normal

Dalam pengaturan sumber daya pada pelaksanaan proyek pembangunan gedung kuliah Fakultas Teknologi Industri UII blok A, B, dan E Universitas Islam Indonesia ini pekerjaan yang belum selesai pada tanggal 4 Juli 2004 antara lain adalah pekerjaan sebagai berikut :

1. Pekerjaan pasangan dan plesteran,
2. Pekerjaan lantai dan pelapis dinding,
3. Pekerjaan plafond dan partisi,
4. Pekerjaan alumunium, *stainlessteel* dan kaca,
5. Pekerjaan cetakan frame,profil dan assesories tempel,
6. Pekerjaan cat-catan,
7. Pekerjaan anti rayap,
8. Pekerjaan *waterproofing,*
9. Pekerjaan *landscape,* dan
10. Pekerjaan mekanikal dan elektikal.

5.3.1. Membuat *Relationship* (hubungan ketergantungan antar pekerjaan)

Dalam memandang rangkaian pelaksanaannya, tugas dapat dibagi dalam dua kategori yaitu :

a. Tugas yang pelaksanaannya mendahului (***Predecessor***)

b. Tugas yang pelaksanaannya belakangan (***Successor***)

Berdasarkan logika hubungan ketergantungan antar pekerjaan pada data *Bar Chart* & Kurva S proyek pembangunan gedung kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Jogjakarta Tahap II didapatkan masing-masing *Predecessor* untuk tiap pekerjaan (keterangan simbol pekerjaan terdapat pada lampiran 4) yang disajikan dalam tabel 5.1 berikut ini :

Tabel 5.1. Daftar *Predecessor* untuk masing-masing pekerjaan

No. Identitas Pekerjaan	**Simbol Pekerjaan**	***Predecessor* (*Constraint*) + *Lag/Lead Time***
0	*Start*	-
1	PP B	1FS
2	PP L1	1FS
3	PP L2	1FS
4	PP L3	1FS
5	PP L4	1FS
6	LPD B	26SS + 6 hari
7	LPD L1	27SS + 6 hari
8	LPD L2	28SS + 12 hari
9	LPD L3	29SS + 18 hari
10	LPD L4	30SS + 18 hari
11	Plaf P B	2SS + 12 hari
12	Plaf P L1	3SS + 12 hari
13	Plaf P L2	4SS + 24 hari

14	Plaf P L3	5SS + 24 hari
15	Plaf P L4	6SS + 30 hari
16	ASK B	2SS + 24 hari
17	ASK L1	3SS + 30 hari
18	ASK L2	4SS + 36 hari
19	ASK L3	5SS + 42 hari
20	ASK L4	6SS + 48 hari
21	CFPAT L1	3SS + 12 hari
22	CFPAT L2	4SS + 18 hari
23	CFPAT L3	5SS + 24 hari
24	CFPAT L4	6SS + 30 hari
25	CC B	2SS + 42 hari
26	CC L1	3SS + 48 hari
27	CC L2	4SS + 54 hari
28	CC L3	5SS + 60 hari
29	CC L4	6SS + 66 hari
30	AR	1FS + 12 hari
31	W	1FS + 6 hari
32	L	1FS
33	ME	1FS
34	*Finish*	7FF;8FF;9FF;10FF;11FF;12FF;13FF;14FF;15FF; 16FF;17FF;18FF;19FF;20FF;21FF;22FF;23FF; 24FF;25FF;31FF;32FF;33FF;34FF

Keterangan :

SS = *Start to Start*

FS = *Finish to Start*

FF = *Finish to Finish*

5.3.2. Pekerjaan-pekerjaan Kritis untuk kondisi Proyek Normal

Dari tabel 5.1 dapat dibuat diagram jaringan kerja dalam bentuk PDM (*Precedence Diagram Method*) seperti pada lampiran 5. Berdasarkan gambar tersebut dapat dihitung nilai *Early Start* (ES), *Early Finish* (EF), *Latest Start* (LS), *Latest Finish* (LF) dan *Float* (F), seperti terlihat pada tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5.2. Pekerjaan – pekerjaan kritis untuk proyek dengan waktu dan biaya normal

No.	Simbol Pekerjaan	Waktu Normal (hari)							Biaya Normal (Rp)
		DN	ES	EF	LS	LF	F	PDM	
0	*Start*	0	0	0	0	0	0		0
1	PP B	72	0	72	36	108	36	-	63.516.263
2	PP L1	72	0	72	36	102	30	-	64.474.365
3	PP L2	72	0	72	18	90	18	-	73.078.310
4	PP L3	72	0	72	6	78	6	-	61.910.284
5	PP L4	72	0	72	0	72	0	Kritis	42.186.219
6	LPD B	72	48	120	84	156	36	-	87.606.443
7	LPD L1	72	54	126	84	156	30	-	114.599.606
8	LPD L2	72	66	138	84	156	18	-	83.808.331
9	LPD L3	72	78	150	84	156	6	-	62.857.469
10	LPD L4	72	84	156	84	156	0	Kritis	30.795.330
11	Plaf P B	72	12	84	84	156	72	-	19.032.929
12	Plaf P L1	72	12	84	84	156	72	-	24.721.280
13	Plaf P L2	72	24	96	84	156	60	-	41.961.040
14	Plaf P L3	72	24	96	84	156	60	-	38.873.371
15	Plaf P L4	72	30	102	84	156	54	-	30.501.705
16	ASK B	90	24	114	66	156	42	-	105.218.697
17	ASK L1	90	30	120	66	156	36	-	162.255.053
18	ASK L2	90	36	126	66	156	30	-	265.815.540
19	ASK L3	90	42	132	66	156	24	-	208.927.480

20	ASK L4	90	48	138	66	156	18	-	98.707.738
21	CFPAT L1	72	12	84	84	156	72	-	44.631.889
22	CFPAT L2	72	18	90	84	156	66	-	1.760.547
23	CFPAT L3	72	24	96	84	156	60	-	2.520.784
24	CFPAT L4	72	30	102	84	156	54	-	1.460.454
25	CC B	72	42	114	78	150	36	-	35.353.199
26	CC L1	72	48	120	78	150	30	-	58.085.366
27	CC L2	72	54	126	72	144	18	-	59.498.227
28	CC L3	72	60	132	66	138	6	-	45.341.440
29	CC L4	72	66	138	66	138	0	Kritis	25.657.909
30	AR	72	12	84	84	156	72	-	27.000.001
31	W	72	6	78	84	156	78	-	59.570.999
32	L	156	0	156	0	156	0	Kritis	289.238.665
33	ME	150	0	150	6	156	6	-	826.079.292
34	*Finish*	0	156	156	156	156	0		0
Total Biaya yang dibutuhkan									**3.157.046.224**

Dari tabel diatas dan diagram jaringan kerja PDM yang terdapat pada lampiran 5, didapatkan dua jalur kritis dengan waktu kerja proyek 156 hari yaitu :

1. *Start* – PP L4 – CC L4 – LPD L4 – *Finish*
2. *Start* – L – *Finish.*

5.3.3. Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung Proyek kondisi Normal

Dari biaya normal proyek yang terdapat pada Rencana Anggaran Biaya, kemudian dipisahkan antara biaya langsung dan biaya tidak langsungnya. Biaya tidak langsung ditetapkan sebesar 5% dari biaya proyek dengan mengacu pada pengeluaran yang terjadi selama pelaksanaan proyek Tahap I seperti terdapat di lampiran 12.2. Untuk biaya langsungnya dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3. Biaya Langsung Proyek pada kondisi Normal

No.	Simbol Pekerjaan	Biaya Normal (Rp)	Biaya Langsung Normal (Rp)
1	PP B	63.516.263	60.340.450
2	PP L1	64.474.365	61.250.646
3	PP L2	73.078.310	69.424.395
4	PP L3	61.910.284	58.814.770
5	PP L4	42.186.219	40.076.908
6	LPD B	87.606.443	83.226.121
7	LPD L1	114.599.606	108.869.626
8	LPD L2	83.808.331	79.617.914
9	LPD L3	62.857.469	59.714.596
10	LPD L4	30.795.330	29.255.564
11	Plaf P B	19.032.929	18.081.282
12	Plaf P L1	24.721.280	23.485.216
13	Plaf P L2	41.961.040	39.862.988
14	Plaf P L3	38.873.371	36.929.702
15	Plaf P L4	30.501.705	28.976.620
16	ASK B	105.218.697	99.957.763
17	ASK L1	162.255.053	154.142.300
18	ASK L2	265.815.540	252.524.763
19	ASK L3	208.927.480	198.481.106
20	ASK L4	98.707.738	93.772.351
21	CFPAT L1	44.631.889	42.400.295
22	CFPAT L2	1.760.547	1.672.520
23	CFPAT L3	2.520.784	2.394.745
24	CFPAT L4	1.460.454	1.387.431
25	CC B	35.353.199	33.585.539
26	CC L1	58.085.366	55.181.098
27	CC L2	59.498.227	56.523.315
28	CC L3	45.341.440	43.074.368

29	CC L4	25.657.909	24.375.013
30	AR	27.000.001	25.650.001
31	W	59.570.999	56.592.449
32	L	289.238.665	274.776.731
33	ME	826.079.292	784.775.327
Jumlah		**3.157.046.224**	**2.999.193.913**

Biaya tidak langsungnya = 5% dari biaya proyek

= 5% x Rp 3.157.046.224

= Rp 157.852.311,2

Biaya tidak langsung per hari = $\frac{\text{Rp 157.852.311,2}}{\text{156 hari}}$ = **Rp 1.011.873,79**

5.4. Penjadwalan Proyek dengan Waktu *Crash*

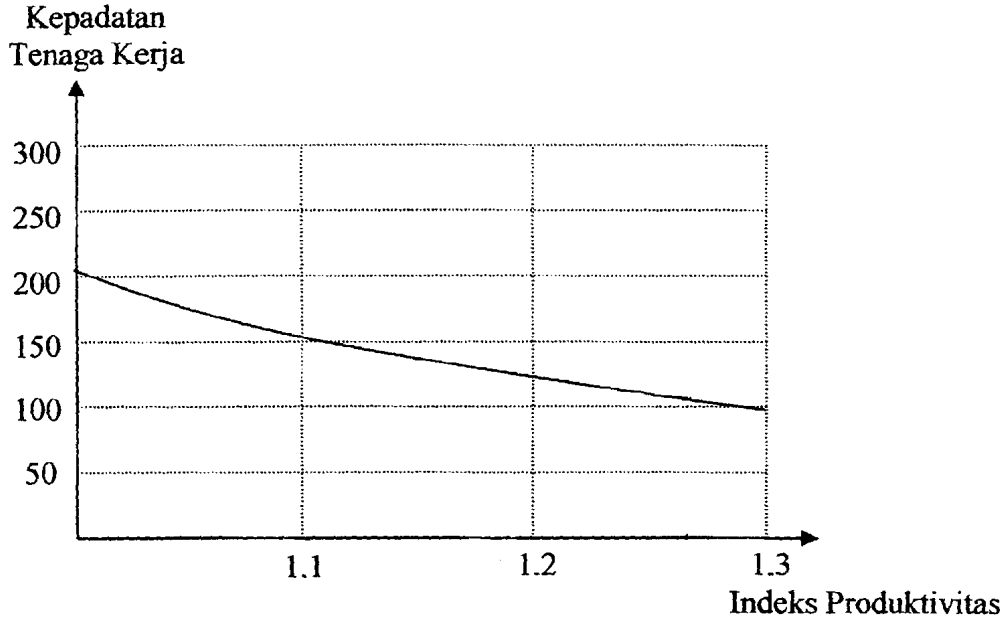
Penjadwalan proyek dengan waktu *crash* akan mengakibatkan waktu pelaksanaan tiap pekerjaan secara otomatis akan menyesuaikan berdasarkan PDM, sehingga dengan adanya pemendekan waktu pelaksanaan untuk ketiga jenis *crash*, pada pekerjaan tertentu akan mengalami kondisi *crash*, sedangkan yang lainnya akan tetap.

Jika pemilik proyek (*owner*) menginginkan waktu selesainya proyek minimal 30 hari lebih cepat dari waktu normal, manakah diantara ketiga jenis *crash* yang dapat digunakan sebagai alternatif.

5.4.1. Penjadwalan *Crash* dengan Penambahan Tenaga Kerja

Menurut hasil penelitian untuk proyek-proyek berskala sedang ke atas di negara USA produktivitas tenaga kerja tertinggi (1) untuk setiap tenaga kerja yang bekerja

dengan luasan kerja 200 – 300 kaki persegi atau 20 – 30 meter persegi (Iman Suharto, 1995).



Gambar 5.1. Grafik kepadatan tenaga kerja vs Indeks Produktivitas.

(Sumber : Iman Soeharto, 1995)

Berdasarkan grafik kepadatan tenaga kerja diatas, indeks produktivitas tertinggi (1,0) tercapai pada kepadatan tenaga kerja 200 s/d 300 kaki persegi per-tenaga kerja.

Konversi : 1 kaki = 1 ft = 30,48 cm

1 kaki persegi = 1 sq.ft = 30,48 x 30,48 = 929,0304 cm^2 = 0,0929 m^2

Pada penelitian kali ini, setiap tenaga kerja ditetapkan mempunyai luasan kerja ideal sebagai berikut :

Luasan kerja ideal = (200+300)/2 = 250 kaki persegi / tenaga kerja

= 250 x 0,0929

= 23,225 m^2 / tenaga kerja (orang)

5.4.1.1. Perhitungan Waktu *Crash* (Dc)

Perhitungan waktu *crash*-nya ditabelkan seperti pada lampiran 9.3. Contoh perhitungan waktu *crash*-nya adalah sebagai berikut :

Pekerjaan Lantai dan Pelapis Dinding Lantai 1 :

Waktu kerja normal = 12 minggu = 72 hari

Kondisi : 1 minggu = 6 hari kerja

1 hari = 7 jam

Volume pekerjaan = 1.994,80 m^2

Luasan tempat kerja = 976,4 m^2

Komposisi Tenaga Kerja : 1 Mandor

4 Tukang keramik

6 Pekerja

Jumlah tenaga kerja ideal :

$$\frac{\text{Luasan tempat kerja } (m^2)}{23{,}225\ m^2/\text{orang}} = \frac{976{,}4}{23{,}225} = 42{,}04 \text{ orang} = 43 \text{ orang.}$$

Analisis :

Pada analisis pekerjaan lantai dan pelapis dinding lantai 1 ditambahkan 1 orang tukang keramik sehingga tidak menurunkan produktivitas, karena masih dalam batas kepadatan tenaga kerja.

- Produktivitas normal :

  1.994,80 m^2 = 12 minggu

  = 72 hari

  = 504 jam

  Produktivitas normal = 1.994,80/504 m^2/jam

$= 3{,}96\ m^2/jam$

$= 27{,}72\ m^2/hari$

Produktivitas dalam 1 hari = $\frac{27{,}72\ m^2/hari}{4\ orang/hari} = 6{,}93\ m^2/orang$

Produktivitas 1 orang tukang keramik dalam 1 hari :

$= 1\ orang/hari \times 6{,}93\ m^2/orang = 6{,}93\ m^2/hari$

- Produktivitas *crash* :

  Dalam 1 hari = Produktivitas normal (4 orang) + Produktivitas 1 orang

  $= (27{,}72 + 6{,}93)\ m^2/hari$

  $= 34{,}65\ m^2/hari$

Volume = 1.994,80 m^2 dapat diselesaikan dalam waktu :

$\frac{1.994{,}80\ m^2}{34{,}65\ m^2/hari} = 57{,}57$ hari

Jadi, **waktu *crash*-nya = 58 hari**

5.4.1.2. Perhitungan Biaya *Crash* (Cc)

Perhitungan biaya *crash*-nya ditabelkan seperti pada lampiran 9.4. Contoh perhitungan biaya *crash*-nya adalah sebagai berikut :

Pekerjaan Lantai dan Pelapis Dinding Lantai 1 :

Biaya normal = Rp 114.599.606

Biaya tidak langsung = 5% dari biaya proyek

Biaya langsung = 95% x Rp 114.599.606 = Rp 108.869.626

Waktu kerja normal = 12 minggu = 72 hari

Analisis :

Pada pekerjaan lantai dan pelapis dinding lantai 1, dilakukan penambahan 1 orang tukang keramik dan 2 orang pekerja.

Biaya tenaga kerja normal adalah :

Jumlah tenaga kerja x Waktu kerja normal x Upah normal =

Mandor = 1 x 72 x Rp 25.000 = Rp 1.800.000

Tukang keramik = 4 x 72 x Rp 17.500 = Rp 5.040.000

Pekerja = 6 x 72 x Rp 12.000 = Rp 5.184.000 +

Rp12.024.000

Biaya tenaga kerja normal = Rp 12.024.000

Biaya langsung normal tanpa tenaga kerja = Rp 108.869.626 – Rp 12.024.000

= Rp 96.845.626

Biaya tenaga kerja normal dalam kondisi *crash* adalah :

Jumlah tenaga kerja x Waktu *crash* x Upah normal =

Mandor = 1 x 58 x Rp 25.000 = Rp 1.450.000

Tukang keramik = 4 x 58 x Rp 17.500 = Rp 4.060.000

Pekerja = 6 x 58 x Rp 12.000 = Rp 4.176.000 +

Rp 9.686.000

Biaya penambahan tenaga kerja adalah :

Dilakukan penambahan 1 orang tukang keramik dan 2 orang pekerja.

Jumlah tenaga kerja x Waktu *crash* x Upah normal =

Tukang keramik = 1 x 58 x Rp 17.500 = Rp 1.015.000

Pekerja = 2 x 58 x Rp 12.000 = Rp 1.392.000 +

Rp 2.407.000

Biaya tenaga kerja dalam kondisi *crash* :

= Biaya tenaga kerja normal (58 hari) + Biaya penambahan tenaga kerja (58 hari)

= Rp 9.686.000 + Rp 2.407.000

= Rp 12.093.000

Biaya langsung *crash* = Rp 96.845.626 + Rp 12.093.000 = **Rp 108.938.626**

5.4.1.3. Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Normal dan *Crash* akibat Penambahan Tenaga Kerja

Tabel 5.4. Perbandingan jumlah tenaga kerja normal dan *crash* akibat penambahan tenaga kerja

No.	Simbol Pekerjaan	Jumlah Tenaga Kerja (orang)		
		Normal	*Crash*	Gabungan (normal + *crash*)
1	PP B	11	-	11
2	PP L1	11	3	14
3	PP L2	12	6	18
4	PP L3	11	9	20
5	PP L4	5	6	11
6	LPD B	10	-	10
7	LPD L1	11	3	14
8	LPD L2	10	6	16
9	LPD L3	10	9	19
10	LPD L4	5	6	11
11	Plaf P B	5	-	5
12	Plaf P L1	5	-	5
13	Plaf P L2	6	-	6
14	Plaf P L3	5	-	5
15	Plaf P L4	3	-	3
16	ASK B	6	-	6

17	ASK L1	6	-	6
18	ASK L2	7	3	10
19	ASK L3	6	3	9
20	ASK L4	3	3	6
21	CFPAT L1	6	-	6
22	CFPAT L2	1	-	1
23	CFPAT L3	1	-	1
24	CFPAT L4	1	-	1
25	CC B	6	-	6
26	CC L1	6	3	9
27	CC L2	7	3	10
28	CC L3	6	6	12
29	CC L4	3	3	6
30	AR	3	-	3
31	W	5	-	5
32	L	15	6	21
33	ME	21	6	27
Jumlah Total		**229**	**84**	**313**

5.4.1.4. Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan pada Kondisi Normal dan *Crash* akibat Penambahan Tenaga Kerja

Hasil analisis biaya dan waktu *crash* akibat penambahan tenaga kerja dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5. Perbandingan biaya dan waktu pekerjaan pada kondisi normal dan akibat penambahan tenaga kerja

No.	Simbol Pekerjaan	Kondisi Normal		Kondisi *Crash*		*Slope* (Ri) (Rp/hari)	Keterangan
		Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dn) (hari)	Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dc) (hari)		
1	PP B	60.340.450	72	60.340.450	72	0	tetap
2	PP L1	61.250.646	72	61.389.646	58	9.929	di-*crash*
3	PP L2	69.424.395	72	68.920.395	48	-21.000	di-*crash*
4	PP L3	58.814.770	72	59.183.770	42	12.300	di-*crash*
5	PP L4	40.076.908	72	40.508.908	36	12.000	di-*crash*
6	LPD B	83.226.121	72	83.226.121	72	0	tetap
7	LPD L1	108.869.626	72	108.938.626	58	4.929	di-*crash*
8	LPD L2	79.617.914	72	80.193.914	48	24.000	di-*crash*
9	LPD L3	59.714.596	72	60.683.596	42	32.300	di-*crash*
10	LPD L4	29.255.564	72	29.687.564	36	12.000	di-*crash*
11	Plaf P B	18.081.282	72	18.081.282	72	0	tetap
12	Plaf P L1	23.485.216	72	23.485.216	72	0	tetap
13	Plaf P L2	39.862.988	72	39.862.988	72	0	tetap
14	Plaf P L3	36.929.702	72	36.929.702	72	0	tetap
15	Plaf P L4	28.976.620	72	28.976.620	72	0	tetap
16	ASK B	99.957.763	90	99.957.763	90	0	tetap
17	ASK L1	154.142.300	90	154.142.300	90	0	tetap
18	ASK L2	252.524.763	90	251.534.763	60	-33.000	di-*crash*
19	ASK L3	198.481.106	90	198.241.106	60	-8.000	di-*crash*
20	ASK L4	93.772.351	90	93.772.351	45	0	di-*crash*
21	CFPAT L1	42.400.295	72	42.400.295	72	0	tetap
22	CFPAT L2	1.672.520	72	1.672.520	72	0	tetap
23	CFPAT L3	2.394.745	72	2.394.745	72	0	tetap
24	CFPAT L4	1.387.431	72	1.387.431	72	0	tetap
25	CC B	33.585.539	72	33.585.539	72	0	tetap
26	CC L1	55.181.098	72	55.049.098	48	-5.500	di-*crash*
27	CC L2	56.523.315	72	55.791.315	48	-30.500	di-*crash*
28	CC L3	43.074.368	72	42.876.368	36	-5.500	di-*crash*
29	CC L4	24.375.013	72	24.375.013	36	0	di-*crash*
30	AR	25.650.001	72	25.650.001	72	0	tetap
31	W	56.592.449	72	56.592.449	72	0	tetap
32	L	274.776.731	156	274.018.731	112	-17.227	di-*crash*
33	ME	784.775.327	150	785.465.327	120	23.000	di-*crash*
Total Biaya & Waktu Proyek		**2.999.193.913**	**156**	**2.999.315.913**			

Dari tabel 5.5 diatas, berdasarkan waktu *crash* dibuat PDM-nya seperti pada lampiran 9.2. Dari gambar PDM tersebut didapatkan total waktu *crash* proyek selama 120 hari dengan *slope* biaya langsungnya sebesar :

$$= \frac{(\text{Rp } 2.999.315.913 - \text{Rp } 2.999.193.913)}{(156 - 120) \text{ hari}}$$

= Rp 3.389/hari

Besarnya penurunan biaya tidak langsung selama 36 hari adalah :

= Rp 1.011.873,79 x 36

= Rp 36.427.456,44

Jadi, biaya tidak langsung pada kondisi *crash*-nya adalah :

= Rp 157.852.311,2 – Rp 36.427.456,44

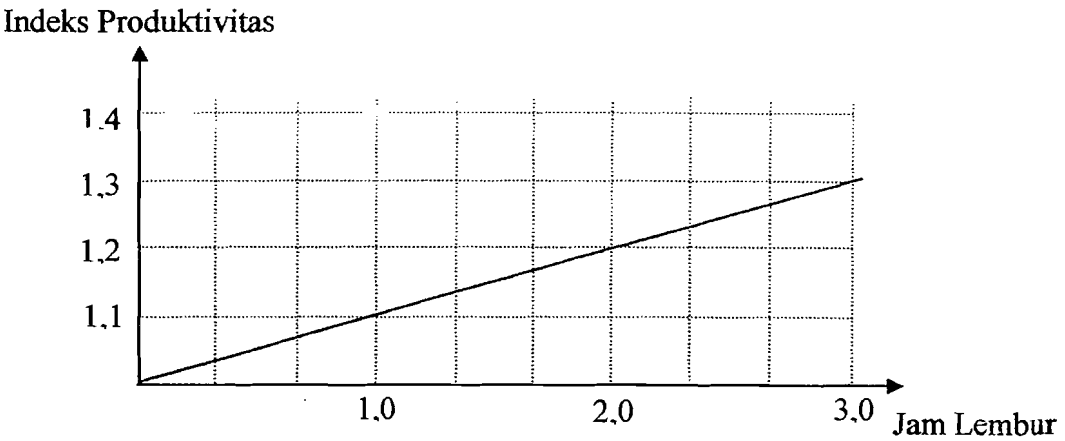
= **Rp 121.424.854,76**

Tabel 5.6. Perbandingan biaya dan waktu kerja proyek pada kondisi normal dan akibat penambahan tenaga kerja

No.	Kondisi Proyek	Biaya Langsung (Rp)	Biaya Tidak Langsung (Rp)	Gabungan (Biaya Langsung + Biaya Tidak Langsung) (Rp)	Waktu Kerja (hari)
1	Normal	2.999.193.913	157.852.311	3.157.046.224	156
2	Penambahan tenaga kerja	2.999.315.913	121.424.855	3.120.740.768	120

5.4.2. Penjadwalan *Crash* dengan Kerja Lembur

Pada penjadwalan dengan kerja lembur, waktu kerjanya ditambah 2 jam (jam 16.00 s/d 18.00 WIB).



Gambar 5.2. Indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur.

(Sumber : Buku manajemen proyek Iman Soeharto hal 165, 1995)

Pada proyek pembangunan gedung kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Jogjakarta Tahap II dalam kondisi *crash*-nya diberlakukan jam kerja lembur = 2 jam, yaitu pukul 16.00 – 18.00 WIB dengan indeks produktivitas = 1,2 yang berarti produktivitasnya adalah 1/1,2 = 0,8333 = 83,33% atau turun sebesar 16,67% dari produktivitas normal yaitu = 100%.

Pada pelaksanaan proyek pembangunan pembangunan gedung kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Jogjakarta Tahap II waktu kerja per harinya adalah sebagai berikut :

a. Jumlah jam kerja di lapangan = 8 jam (jam 08.00 s/d 16.00 WIB)
b. Waktu istirahat = 1 jam (jam 12.00 s/d 13.00 WIB)
c. Jam kerja efektif = 7 jam

5.4.2.1. Perhitungan Waktu *Crash* (Dc)

Perhitungan waktu *crash*-nya ditabelkan seperti pada lampiran 10.2. Contoh perhitungan waktu *crash*-nya adalah sebagai berikut :

Pekerjaan Cat-catan Lantai 3 :

Volume pekerjaan = 3.874,73 m^2

Waktu kerja normal = 12 minggu = 72 hari

Kondisi : 1 minggu = 6 hari kerja

1 hari = 7 jam

Analisis :

- Produktivitas normal :

  3.874,73 m^2 = 12 minggu

  = 72 hari

  = 504 jam

  Produktivitas normal = 3.874,73/504 m^2/jam

  = 7,68 m^2/jam

  Produktivitas normal per hari :

  = 7,68 m^2/jam x 7 jam x 100%

  = 53,8 m^2/hari

  Produktivitas lembur per hari :

  = 7,68 m^2/jam x 2 jam x 83,33%

  = 12,8 m^2/hari

  Diberlakukan lembur selama 34 hari.

  - Produktivitas *crash* :

    Dalam 1 hari = Produktivitas normal + Produktivitas lembur

    $$= \left(\frac{72 \text{ hari}}{72 \text{ hari}} \times 53{,}8\ m^2/\text{hari}\right) + \left(\frac{34 \text{ hari}}{72 \text{ hari}} \times 12{,}8\ m^2/\text{hari}\right)$$

    = (53,8 + 6,04) m^2/hari

$= 59{,}84\ m^2/hari$

Volume = 3.874,73 m^2 dapat diselesaikan dalam waktu :

$$\frac{3.874{,}73\ m^2}{59{,}84\ m^2/hari} = 64{,}75 \text{ hari}$$

Jadi, **waktu *crash*-nya = 65 hari**

5.4.2.2. Perhitungan Biaya *Crash* (Cc)

Dalam penelitian kali ini waktu dan upah lembur ditetapkan sebagai berikut :

1. Waktu kerja lemburnya adalah 2 jam yaitu dari jam 16.00 s/d 18.00 WIB.
2. Berdasarkan SK Menaker 1984, upah lembur per-jam dari jam 16.00 s/d 18.00 WIB adalah 1,5 x Upah per-jam normal.

Tabel 5.7. Perhitungan upah lembur untuk tiap tenaga kerja

No.	Tenaga Kerja	Upah Normal (Rp)		Upah Lembur (Rp)	
		per hari	per jam	per jam	per hari
1	Pekerja	12.000	1.714	2.571	5.143
2	Mandor	25.000	3.571	5.357	10.714
3	Tukang Batu	17.500	2.500	3.750	7.500
4	Kepala Tukang Batu	20.000	2.857	4.286	8.571
5	Tukang Besi	17.500	2.500	3.750	7.500
6	Kepala Tukang Besi	22.500	3.214	4.821	9.643
7	Tukang Kayu	20.000	2.857	4.286	8.571
8	Kepala Tukang Kayu	22.500	3.214	4.821	9.643
9	Tukang Cat	16.000	2.286	3.429	6.857
10	Kepala Tukang Cat	17.500	2.500	3.750	7.500
11	Tukang Alumunium	22.000	3.143	4.714	9.429
12	Kepala Tukang Alumunium	20.000	2.857	4.286	8.571
13	Tukang Plester	17.500	2.500	3.750	7.500
14	Tukang Keramik	17.500	2.500	3.750	7.500

15	Tukang Sanitair	15.000	2.143	3.214	6.429
16	Tukang Listrik	17.500	2.500	3.750	7.500

Dalam kondisi normal :

Upah per jam = Upah per hari / 7 jam

Dalam kondisi lembur :

Upah lembur (per hari) = 2 jam x 1,5 x Upah per jam normal

Perhitungan biaya *crash*-nya ditabelkan seperti pada lampiran 10.3. Contoh perhitungan biaya *crash*-nya adalah sebagai berikut :

Pekerjaan Cat-catan Lantai 3 :

Biaya normal = Rp 45.341.440

Biaya tidak langsung = 5% dari biaya proyek

Biaya langsung = 95% x Rp 45.341.440 = Rp 43.074.368

Waktu kerja normal = 12 minggu = 72 hari

Analisis :

Pada pekerjaan cat-catan lantai 3, diberlakukan lembur selama 34 hari.

Biaya tenaga kerja normal adalah :

Jumlah tenaga kerja x Waktu kerja normal x Upah normal =

Kepala tukang cat = 1 x 72 x Rp 17.500 = Rp 1.260.000

Tukang cat = 2 x 72 x Rp 16.000 = Rp 2.304.000

Pekerja = 3 x 72 x Rp 12.000 = Rp 2.592.000 +

Rp 6.156.000

Biaya tenaga kerja normal = Rp 6.156.000

Biaya langsung normal tanpa tenaga kerja = Rp 43.074.368 – Rp 6.156.000

= Rp 36.918.368

Biaya tenaga kerja normal dalam kondisi *crash* adalah :

Jumlah tenaga kerja x Waktu *crash* x Upah normal =

Kepala tukang cat = 1 x 65 x Rp 17.500 = Rp 1.137.500

Tukang cat = 2 x 65 x Rp 16.000 = Rp 2.080.000

Pekerja = 3 x 65 x Rp 12.000 = Rp 2.340.000 +

Rp 5.557.500

Biaya tenaga kerja lembur adalah :

Jumlah tenaga kerja x Waktu lembur x Upah lembur =

Kepala tukang cat = 1 x 34 x Rp 7.500 = Rp 255.000

Tukang cat = 2 x 34 x Rp 6.857 = Rp 466.276

Pekerja = 3 x 34 x Rp 5.143 = Rp 524.586 +

Rp 1.245.862

Biaya tenaga kerja dalam kondisi *crash* :

= Biaya tenaga kerja normal (66 hari) + Biaya tenaga kerja lembur (34 hari)

= Rp 5.557.500 + Rp 1.245.862

= Rp 6.803.362

Biaya langsung *crash* = Rp 36.918.368 + Rp 6.803.362 = **Rp 43.721.730**

5.4.2.3. Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Normal dan *Crash* akibat Penggunaan Kerja Lembur

Tabel 5.8. Perbandingan jumlah tenaga kerja normal dan *crash* akibat penggunaan kerja lembur

No.	Simbol Pekerjaan	Jumlah Tenaga Kerja (orang)		
		Normal	*Crash*	Gabungan (normal + *crash*)
1	PP B	11	-	11
2	PP L1	11	-	11
3	PP L2	12	-	12
4	PP L3	11	11	22
5	PP L4	5	5	10
6	LPD B	10	-	10
7	LPD L1	11	-	11
8	LPD L2	10	-	10
9	LPD L3	10	10	20
10	LPD L4	5	5	10
11	Plaf P B	5	-	5
12	Plaf P L1	5	-	5
13	Plaf P L2	6	-	6
14	Plaf P L3	5	-	5
15	Plaf P L4	3	-	3
16	ASK B	6	-	6
17	ASK L1	6	-	6
18	ASK L2	7	-	7
19	ASK L3	6	-	6
20	ASK L4	3	-	3
21	CFPAT L1	6	-	6
22	CFPAT L2	1	-	1
23	CFPAT L3	1	-	1
24	CFPAT L4	1	-	1
25	CC B	6	-	6
26	CC L1	6	-	6
27	CC L2	7	-	7
28	CC L3	6	6	12

29	CC L4	3	3	6
30	AR	3	-	3
31	W	5	-	5
32	L	15	15	30
33	ME	21	21	42
Jumlah Total		**229**	**76**	**305**

5.4.2.4. Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan pada kondisi Normal dan *Crash* akibat Penggunaan Kerja Lembur

Hasil analisis biaya dan waktu *crash* akibat penggunaan kerja lembur dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 5.9. Perbandingan biaya dan waktu pekerjaan pada kondisi normal dan akibat penggunaan kerja lembur

No.	Simbol Pekerjaan	Kondisi Normal		Kondisi *Crash*		*Slope* (Ri) (Rp/hari)	Keterangan
		Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dn) (hari)	Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dc) (hari)		
1	PP B	60.340.450	72	60.340.450	72	0	tetap
2	PP L1	61.250.646	72	61.250.646	72	0	tetap
3	PP L2	69.424.395	72	69.424.395	72	0	tetap
4	PP L3	58.814.770	72	60.249.643	65	204.982	di-*crash*
5	PP L4	40.076.908	72	41.344.796	59	97.530	di-*crash*
6	LPD B	83.226.121	72	83.226.121	72	0	tetap
7	LPD L1	108.869.626	72	108.869.626	72	0	tetap
8	LPD L2	79.617.914	72	79.617.914	72	0	tetap
9	LPD L3	59.714.596	72	60.728.910	65	144.902	di-*crash*
10	LPD L4	29.255.564	72	30.523.452	59	97.530	di-*crash*
11	Plaf P B	18.081.282	72	18.081.282	72	0	tetap
12	Plaf P L1	23.485.216	72	23.485.216	72	0	tetap
13	Plaf P L2	39.862.988	72	39.862.988	72	0	tetap
14	Plaf P L3	36.929.702	72	36.929.702	72	0	tetap
15	Plaf P L4	28.976.620	72	28.976.620	72	0	tetap
16	ASK B	99.957.763	90	99.957.763	90	0	tetap

17	ASK L1	154.142.300	90	154.142.300	90	0	tetap
18	ASK L2	252.524.763	90	252.524.763	90	0	tetap
19	ASK L3	198.481.106	90	198.481.106	90	0	tetap
20	ASK L4	93.772.351	90	93.772.351	90	0	tetap
21	CFPAT L1	42.400.295	72	42.400.295	72	0	tetap
22	CFPAT L2	1.672.520	72	1.672.520	72	0	tetap
23	CFPAT L3	2.394.745	72	2.394.745	72	0	tetap
24	CFPAT L4	1.387.431	72	1.387.431	72	0	tetap
25	CC B	33.585.539	72	33.585.539	72	0	tetap
26	CC L1	55.181.098	72	55.181.098	72	0	tetap
27	CC L2	56.523.315	72	56.523.315	72	0	tetap
28	CC L3	43.074.368	72	43.721.730	65	92.480	di-*crash*
29	CC L4	24.375.013	72	25.089.309	59	54.946	di-*crash*
30	AR	25.650.001	72	25.650.001	72	0	tetap
31	W	56.592.449	72	56.592.449	72	0	tetap
32	L	274.776.731	156	277.975.758	143	246.079	di-*crash*
33	ME	784.775.327	150	787.295.583	143	360.037	di-*crash*
Total Biaya & Waktu Proyek		**2.999.193.913**	**156**	**3.011.259.817**			

Dari tabel 5.9 diatas, berdasarkan waktu *crash* dibuat PDM-nya seperti pada lampiran 10.1. Dari gambar PDM tersebut didapatkan total waktu *crash* proyek selama 143 hari dengan *slope* biaya langsungnya sebesar :

$$= \frac{(\text{Rp } 3.011.259.817 - \text{Rp } 2.999.193.913)}{(156 - 143) \text{ hari}}$$

= Rp 928.147/hari

Besarnya penurunan biaya tidak langsung selama 13 hari adalah :

= Rp 1.011.873,79 x 13

= Rp 13.154.359,27

Jadi, biaya tidak langsung pada kondisi *crash*-nya adalah :

= Rp 157.852.311,2 – Rp 13.154.359,27

= **Rp 144.697.951,93**

Tabel 5.10. Perbandingan biaya dan waktu kerja proyek pada kondisi normal dan akibat penggunaan kerja lembur

No.	Kondisi Proyek	Biaya Langsung (Rp)	Biaya Tidak Langsung (Rp)	Gabungan (Biaya Langsung + Biaya Tidak Langsung) (Rp)	Waktu Kerja (hari)
1	Normal	2.999.193.913	157.852.311	3.157.046.224	156
2	Kerja Lembur	3.011.259.817	144.697.952	3.155.957.769	143

5.4.3. Penjadwalan *Crash* dengan *Shift* Malam

Pada penjadwalan dengan *shift* malam, waktu kerjanya adalah 6 jam (jam 19.00 s/d 01.00 WIB) dengan produktivitas tenaga kerjanya diasumsikan sebesar 95%.

5.4.3.1. Perhitungan Waktu *Crash* (Dc)

Perhitungan waktu *crash*-nya ditabelkan seperti pada lampiran 11.2. Contoh perhitungan waktu *crash*-nya adalah sebagai berikut :

Pekerjaan Cat-catan Lantai 2 :

Volume pekerjaan = 5.083,47 m^2

Waktu kerja normal = 12 minggu = 72 hari

Kondisi : 1 minggu = 6 hari kerja

1 hari = 7 jam

Analisis :

- Produktivitas normal :

  5.083,47 m^2 = 12 minggu

  = 72 hari

  = 504 jam

Produktivitas normal = 5.083,47/504 m^2/jam

= 10,09 m^2/jam

Produktivitas normal per hari :

= 10,09 m^2/jam x 7 jam x 100%

= 70,63 m^2/hari

Produktivitas *shift* malam per hari :

= 10,09 m^2/jam x 6 jam x 95%

= 57,51 m^2/hari

Diberlakukan *shift* malam selama 22 hari.

- Produktivitas *crash* :

  Dalam 1 hari = Produktivitas normal + Produktivitas *shift* malam

  $$= \left(\frac{72 \text{ hari}}{72 \text{ hari}} \times 70{,}63 \text{ m}^2/\text{hari}\right) + \left(\frac{22 \text{ hari}}{72 \text{ hari}} \times 57{,}51 \text{ m}^2/\text{hari}\right)$$

  = (70,63 + 17,57) m^2/hari

  = 88,2 m^2/hari

Volume = 5.083,47 m^2 dapat diselesaikan dalam waktu :

$$\frac{5.083{,}47 \text{ m}^2}{88{,}2 \text{ m}^2/\text{hari}} = 57{,}63 \text{ hari}$$

Jadi, **waktu *crash*-nya = 58 hari**

5.4.3.2. Perhitungan Biaya *Crash* (Cc)

Dalam penelitian kali ini waktu dan upah *shift* malam ditetapkan sebagai berikut :

1. Waktu kerja *shift* malamnya adalah 6 jam yaitu dari jam 19.00 s/d 01.00 WIB.
2. Berdasarkan SK Menaker '84, upah *shift* malam per-jam ditetapkan sebesar 1,5 x Upah per-jam normal.

Tabel 5.11. Perhitungan upah *shift* malam untuk tiap tenaga kerja

No.	Tenaga Kerja	Upah Normal (Rp)		Upah *Shift* Malam (Rp)	
		per hari	per jam	per jam	per hari
1	Pekerja	12.000	1.714	2.571	15.429
2	Mandor	25.000	3.571	5.357	32.143
3	Tukang Batu	17.500	2.500	3.750	22.500
4	Kepala Tukang Batu	20.000	2.857	4.286	25.714
5	Tukang Besi	17.500	2.500	3.750	22.500
6	Kepala Tukang Besi	22.500	3.214	4.821	28.929
7	Tukang Kayu	20.000	2.857	4.286	25.714
8	Kepala Tukang Kayu	22.500	3.214	4.821	28.929
9	Tukang Cat	16.000	2.286	3.429	20.571
10	Kepala Tukang Cat	17.500	2.500	3.750	22.500
11	Tukang Alumunium	22.000	3.143	4.714	28.286
12	Kepala Tukang Alumunium	20.000	2.857	4.286	25.714
13	Tukang Plester	17.500	2.500	3.750	22.500
14	Tukang Keramik	17.500	2.500	3.750	22.500
15	Tukang Sanitair	15.000	2.143	3.214	19.286
16	Tukang Listrik	17.500	2.500	3.750	22.500

Dalam kondisi normal :

Upah per jam = Upah per hari / 7 jam

Dalam kondisi *shift* malam :

Upah *shift* malam (per hari) = 6 jam x 1,5 x Upah per jam normal

Perhitungan biaya *crash*-nya ditabelkan seperti pada lampiran 11.3. Contoh perhitungan biaya *crash*-nya adalah sebagai berikut :

Pekerjaan Cat-catan Lantai 2 :

Biaya normal = Rp 59.498.227

Biaya tidak langsung = 5% dari biaya proyek

Biaya langsung = 95% x Rp 59.498.227 = Rp 56.523.315

Waktu kerja normal = 12 minggu = 72 hari

Analisis :

Pada pekerjaan cat-catan lantai 2, diberlakukan *shift* malam selama 22 hari.

Biaya tenaga kerja normal adalah :

Jumlah tenaga kerja x Waktu kerja normal x Upah normal =

Mandor	= 1 x 72 x Rp 25.000	= Rp 1.800.000
Kepala tukang cat	= 1 x 72 x Rp 17.500	= Rp 1.260.000
Tukang cat	= 2 x 72 x Rp 16.000	= Rp 2.304.000
Pekerja	= 3 x 72 x Rp 12.000	= Rp 2.592.000 +
		Rp 7.956.000

Biaya tenaga kerja normal = Rp 7.956.000

Biaya langsung normal tanpa tenaga kerja = Rp 56.523.315 – Rp 7.956.000

= Rp 48.567.315

Biaya tenaga kerja normal dalam kondisi *crash* adalah :

Jumlah tenaga kerja x Waktu *crash* x Upah normal =

Mandor	= 1 x 58 x Rp 25.000	= Rp 1.450.000
Kepala tukang cat	= 1 x 58 x Rp 17.500	= Rp 1.015.000
Tukang cat	= 2 x 58 x Rp 16.000	= Rp 1.856.000
Pekerja	= 3 x 58 x Rp 12.000	= Rp 2.088.000 +
		Rp 6.409.000

Biaya tenaga kerja *shift* malam adalah :

Jumlah tenaga kerja x Waktu *shift* malam x Upah *shift* malam =

Mandor = 1 x 22 x Rp 32.143 = Rp 707.146

Kepala tukang cat = 1 x 22 x Rp 22.500 = Rp 495.000

Tukang cat = 2 x 22 x Rp 20.571 = Rp 905.124

Pekerja = 3 x 22 x Rp 15.429 = Rp 1.018.314 +

Rp 3.125.584

Biaya tenaga kerja dalam kondisi *crash* :

= Biaya tenaga kerja normal (58 hari) + Biaya tenaga kerja *shift* malam (22 hari)

= Rp 6.409.000 + Rp 3.125.584

= Rp 9.534.584

Biaya langsung *crash* = Rp 48.567.315 + Rp 9.534.584 = **Rp 58.101.899**

5.4.3.3. Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Normal dan *Crash* akibat Penggunaan *Shift* Malam

Tabel 5.12. Perbandingan jumlah tenaga kerja normal dan *crash* akibat penggunaan *shift* malam

No.	Simbol Pekerjaan	Jumlah Tenaga Kerja (orang)		
		Normal	*Crash*	Gabungan (normal + *crash*)
1	PP B	11	-	11
2	PP L1	11	11	22
3	PP L2	12	12	24
4	PP L3	11	11	22
5	PP L4	5	5	10
6	LPD B	10	-	10
7	LPD L1	11	11	22

8	LPD L2	10	10	20
9	LPD L3	10	10	20
10	LPD L4	5	5	10
11	Plaf P B	5	-	5
12	Plaf P L1	5	-	5
13	Plaf P L2	6	-	6
14	Plaf P L3	5	-	5
15	Plaf P L4	3	-	3
16	ASK B	6	-	6
17	ASK L1	6	-	6
18	ASK L2	7	7	14
19	ASK L3	6	6	12
20	ASK L4	3	3	6
21	CFPAT L1	6	-	6
22	CFPAT L2	1	-	1
23	CFPAT L3	1	-	1
24	CFPAT L4	1	-	1
25	CC B	6	-	6
26	CC L1	6	6	12
27	CC L2	7	7	14
28	CC L3	6	6	12
29	CC L4	3	3	6
30	AR	3	-	3
31	W	5	-	5
32	L	15	15	30
33	ME	21	21	42
Jumlah Total		**229**	**149**	**378**

5.4.3.4. Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan pada kondisi Normal dan *Crash* akibat Penggunaan *Shift* Malam

Hasil analisis biaya dan waktu *crash* akibat penggunaan *shift* malam dapat dilihat pada tabel 5.13.

Tabel 5.13. Perbandingan biaya dan waktu pekerjaan pada kondisi normal dan akibat penggunaan *shift* malam

No.	Simbol Pekerjaan	Kondisi Normal		Kondisi *Crash*		*Slope* (Ri) (Rp/hari)	Keterangan
		Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dn) (hari)	Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dc) (hari)		
1	PP B	60.340.450	72	60.340.450	72	0	tetap
2	PP L1	61.250.646	72	61.551.510	70	150.432	di-*crash*
3	PP L2	69.424.395	72	72.095.877	58	190.820	di-*crash*
4	PP L3	58.814.770	72	65.642.034	46	262.587	di-*crash*
5	PP L4	40.076.908	72	44.286.285	40	131.543	di-*crash*
6	LPD B	83.226.121	72	83.226.121	72	0	tetap
7	LPD L1	108.869.626	72	109.179.777	70	155.076	di-*crash*
8	LPD L2	79.617.914	72	81.646.542	58	144.902	di-*crash*
9	LPD L3	59.714.596	72	65.516.444	46	223.148	di-*crash*
10	LPD L4	29.255.564	72	33.556.228	40	134.396	di-*crash*
11	Plaf P B	18.081.282	72	18.081.282	72	0	tetap
12	Plaf P L1	23.485.216	72	23.485.216	72	0	tetap
13	Plaf P L2	39.862.988	72	39.862.988	72	0	tetap
14	Plaf P L3	36.929.702	72	36.929.702	72	0	tetap
15	Plaf P L4	28.976.620	72	28.976.620	72	0	tetap
16	ASK B	99.957.763	90	99.957.763	90	0	tetap
17	ASK L1	154.142.300	90	154.142.300	90	0	tetap
18	ASK L2	252.524.763	90	252.756.911	88	116.074	di-*crash*
19	ASK L3	198.481.106	90	199.095.409	82	76.788	di-*crash*
20	ASK L4	93.772.351	90	94.429.519	76	46.941	di-*crash*
21	CFPAT L1	42.400.295	72	42.400.295	72	0	tetap
22	CFPAT L2	1.672.520	72	1.672.520	72	0	tetap
23	CFPAT L3	2.394.745	72	2.394.745	72	0	tetap
24	CFPAT L4	1.387.431	72	1.387.431	72	0	tetap
25	CC B	33.585.539	72	33.585.539	72	0	tetap

26	CC L1	55.181.098	72	55.339.885	70	79.394	di-*crash*
27	CC L2	56.523.315	72	58.101.899	58	112.756	di-*crash*
28	CC L3	43.074.368	72	46.347.818	46	125.902	di-*crash*
29	CC L4	24.375.013	72	26.746.472	40	74.108	di-*crash*
30	AR	25.650.001	72	26.802.001	72	0	tetap
31	W	56.592.449	72	56.592.449	72	0	tetap
32	L	274.776.731	156	282.447.970	124	239.726	di-*crash*
33	ME	784.775.327	150	793.532.032	124	336.796	di-*crash*
Total Biaya & Waktu Proyek		**2.999.193.913**	**156**	**3.052.110.034**			

Dari tabel 5.13 diatas, berdasarkan waktu *crash* dibuat PDM-nya seperti pada lampiran 11.1. Dari gambar PDM tersebut didapatkan total waktu *crash* proyek selama 124 hari dengan *slope* biaya langsungnya sebesar :

$$= \frac{(\text{Rp } 3.052.110.034 - \text{Rp } 2.999.193.913)}{(156 - 124) \text{ hari}}$$

= Rp 1.653.629/hari

Besarnya penurunan biaya tidak langsung selama 32 hari adalah :

= Rp 1.011.873,79 x 32

= Rp 32.379.961,28

Jadi, biaya tidak langsung pada kondisi *crash*-nya adalah :

= Rp 157.852.311,2 – Rp 32.379.961,28

= **Rp 125.472.349,92**

Tabel 5.14. Perbandingan biaya dan waktu kerja proyek pada kondisi normal dan akibat penggunaan *shift* malam

No.	Kondisi Proyek	Biaya Langsung (Rp)	Biaya Tidak Langsung (Rp)	Gabungan (Biaya Langsung + Biaya Tidak Langsung) (Rp)	Waktu Kerja (hari)
1	Normal	2.999.193.913	157.852.311	3.157.046.224	156
2	*Shift* Malam	3.052.110.034	125.472.350	3.177.582.384	124

5.5. Hasil Analisis *Crash Program* berdasarkan Ketiga jenis kondisi *Crash*

Setelah melakukan analisis data berdasarkan ketiga jenis kondisi *crash* diatas, maka hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.15 dan tabel 5.16 berikut ini.

Tabel 5.15 Perbandingan hasil analisis kondisi normal dan kondisi *crash*

No.	Jenis Pekerjaan	Kondisi Normal		Kondisi *Crash*					
		Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dn) (hari)	Penambahan Tenaga Kerja		Penggunaan Kerja Lembur		Penggunaan *Shift* Malam	
				Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dc) (hari)	Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dc) (hari)	Biaya Langsung (Rp)	Waktu (Dc) (hari)
1	PP B	60.340.450	72	60.340.450	72	60.340.450	72	60.340.450	72
2	PP L1	61.250.646	72	61.389.646	58 *	61.250.646	72	61.551.510	70 *
3	PP L2	69.424.395	72	68.920.395	48 *	69.424.395	72	72.095.877	58 *
4	PP L3	58.814.770	72	59.183.770	42 *	60.249.643	65 *	65.642.034	46 *
5	PP L4	40.076.908	72	40.508.908	36 *	41.344.796	59 *	44.286.285	40 *
6	LPD B	83.226.121	72	83.226.121	72	83.226.121	72	83.226.121	72
7	LPD L1	108.869.626	72	108.938.626	58 *	108.869.626	72	109.179.777	70 *
8	LPD L2	79.617.914	72	80.193.914	48 *	79.617.914	72	81.646.542	58 *
9	LPD L3	59.714.596	72	60.683.596	42 *	60.728.910	65 *	65.516.444	46 *
10	LPD L4	29.255.564	72	29.687.564	36 *	30.523.452	59 *	33.556.228	40 *
11	Plaf P B	18.081.282	72	18.081.282	72	18.081.282	72	18.081.282	72
12	Plaf P L1	23.485.216	72	23.485.216	72	23.485.216	72	23.485.216	72
13	Plaf P L2	39.862.988	72	39.862.988	72	39.862.988	72	39.862.988	72
14	Plaf P L3	36.929.702	72	36.929.702	72	36.929.702	72	36.929.702	72
15	Plaf P L4	28.976.620	72	28.976.620	72	28.976.620	72	28.976.620	72
16	ASK B	99.957.763	90	99.957.763	90	99.957.763	90	99.957.763	90
17	ASK L1	154.142.300	90	154.142.300	90	154.142.300	90	154.142.300	90
18	ASK L2	252.524.763	90	251.534.763	60 *	252.524.763	90	252.756.911	88 *
19	ASK L3	198.481.106	90	198.241.106	60 *	198.481.106	90	199.095.409	82 *
20	ASK L4	93.772.351	90	93.772.351	45 *	93.772.351	90	94.429.519	76 *
21	CFPAT L1	42.400.295	72	42.400.295	72	42.400.295	72	42.400.295	72
22	CFPAT L2	1.672.520	72	1.672.520	72	1.672.520	72	1.672.520	72
23	CFPAT L3	2.394.745	72	2.394.745	72	2.394.745	72	2.394.745	72
24	CFPAT L4	1.387.431	72	1.387.431	72	1.387.431	72	1.387.431	72
25	CC B	33.585.539	72	33.585.539	72	33.585.539	72	33.585.539	72
26	CC L1	55.181.098	72	55.049.098	48 *	55.181.098	72	55.339.885	70 *
27	CC L2	56.523.315	72	55.791.315	48 *	56.523.315	72	58.101.899	58 *

28	CC L3	43.074.368	72	42.876.368	36 *	43.721.730	65 *	46.347.818	46 *
29	CC L4	24.375.013	72	24.375.013	36 *	25.089.309	59 *	26.746.472	40 *
30	AR	25.650.001	72	25.650.001	72	25.650.001	72	26.802.001	72
31	W	56.592.449	72	56.592.449	72	56.592.449	72	56.592.449	72
32	L	274.776.731	156	274.018.731	112 *	277.975.758	143 *	282.447.970	124 *
33	ME	784.775.327	150	785.465.327	120 *	787.295.583	143 *	793.532.032	124 *
Total Biaya & Waktu Proyek		**2.999.193.913**	**156**	**2.999.315.913**	**120**	**3.011.259.817**	**143**	**3.052.110.034**	**124**

Keterangan :

* = Pekerjaan yang di-*crash*

Tabel 5.16 Perbandingan biaya dan waktu kerja proyek pada kondisi normal dan akibat penggunaan ketiga jenis kondisi *crash*

No.	Kondisi Proyek	Biaya Langsung (Rp)	Biaya Tidak Langsung (Rp)	Gabungan (Biaya Langsung + Biaya Tidak Langsung) (Rp)	Waktu Kerja (hari)
1	Normal	2.999.193.913	157.852.311	3.157.046.224	156
2	Penambahan tenaga kerja	2.999.315.913	121.424.855	3.120.740.768	120
3	Penggunaan kerja lembur	3.011.259.817	144.697.952	3.155.957.769	143
4	Penggunaan *shift* Malam	3.052.110.034	125.472.350	3.177.582.384	124

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1. *Time-Cost Trade-Off* dengan Penambahan Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada proyek pembangunan gedung kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia tahap II dengan penambahan tenaga kerja diperoleh waktu *crash* proyek menjadi 120 hari, sehingga pada biaya tidak langsungnya mengalami penurunan karena adanya pemendekan waktu pelaksanaan selama 36 hari sebesar :

= Rp 1.011.874 x 36

= Rp 36.427.464

Sedangkan untuk biaya langsungnya mengalami kenaikan sebesar :

= Rp 2.999.315.913 – Rp 2.999.193.913

= Rp 122.000

Besarnya prosentase kenaikan biaya langsung *crash*-nya adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 122.000}{\text{Rp } 2.999.193.913} \times 100\%$$

= **0,004%**

Dari hasil gabungan biaya *crash* antara biaya langsung dan tidak langsung, kontraktor mendapatkan pengurangan biaya sebesar :

= Rp 36.427.464 – Rp 122.000

= **Rp 36.305.464**

Pengurangan biaya per harinya adalah $= \frac{\text{Rp } 36.305.464}{36 \text{ hari}} =$ **Rp 1.008.485**

Pengurangan biaya tersebut terjadi karena biaya tidak langsung per harinya besar dan juga terjadi penurunan biaya langsung.

Besarnya prosentase penurunan biaya total *crash*-nya adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 36.305.464}{\text{Rp } 3.157.046.224} \times 100\%$$

$$= \mathbf{1,15\%}$$

Pada penjadwalan *crash* dengan penambahan tenaga kerja, tidak mengakibatkan adanya penurunan produktivitas karena luasan kerjanya masih memungkinkan untuk dilakukan penambahan tenaga kerja.

Dengan adanya penjadwalan *crash* dengan penambahan tenaga kerja maka secara otomatis tenaga kerja yang dibutuhkan akan bertambah sehingga dengan adanya penambahan tenaga kerja tersebut akan menjadi solusi untuk mengurangi pengangguran.

Dari hasil yang diperoleh, jika diinginkan waktu *crash* minimum 30 hari lebih cepat dari waktu normal, penambahan tenaga kerja dapat dipakai sebagai salah satu alternatif.

6.2. *Time-Cost Trade-Off* dengan Penggunaan Kerja Lembur

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada proyek pembangunan gedung kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia tahap II dengan penggunaan kerja lembur diperoleh waktu *crash* proyek menjadi 143 hari, sehingga pada biaya tidak langsungnya mengalami penurunan karena adanya pemendekan waktu pelaksanaan selama 13 hari sebesar :

= Rp 1.011.874 x 13

= Rp 13.154.362

Sedangkan untuk biaya langsungnya mengalami kenaikan sebesar :

= Rp 3.011.259.817 – Rp 2.999.193.913

= Rp 12.065.904

Besarnya prosentase kenaikan biaya langsung *crash*-nya adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 12.065.904}{\text{Rp } 2.999.193.913} \times 100\%$$

= **0,4%**

Dari hasil gabungan biaya *crash* antara biaya langsung dan tidak langsung, kontraktor mendapatkan pengurangan biaya sebesar :

= Rp 13.154.362 – Rp 12.065.904

= **Rp 1.088.458**

Pengurangan biaya per harinya adalah = $\frac{\text{Rp } 1.088.458}{13 \text{ hari}}$ = **Rp 83.728**

Pengurangan biaya tersebut terjadi karena biaya tidak langsung per harinya besar, sedangkan kenaikan biaya langsungnya kecil.

Besarnya prosentase penurunan biaya total *crash*-nya adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 1.088.458}{\text{Rp } 3.157.046.224} \times 100\%$$

= **0,03%**

Biaya langsung akan mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu proyek, sehingga jika dilakukan *crash* akan mengakibatkan peningkatan biaya langsung. Pada penggunaan kerja lembur akan meningkatkan biaya langsung dikarenakan upah per jam tenaga kerja pada jam kerja lembur lebih tinggi satu setengah kali dari upah pada jam kerja normal. Selain itu, juga dikarenakan

menurunnya produktivitas tenaga kerjanya sebesar 16,67% akibat penggunaan waktu kerja lembur 2 jam. Penurunan produktivitas ini diperhitungkan karena adanya hal-hal berikut :

1. Terjadinya kejenuhan dan kelelahan yang mengakibatkan berkurangnya konsentrasi dalam bekerja.
2. Keadaan yang mulai gelap pada sore hari mempengaruhi pandangan dan ketelitian pekerja.

Sehingga dengan adanya penurunan produktivitas tenaga kerja akan merugikan pihak kontraktor.

Dari hasil yang diperoleh, jika diinginkan waktu *crash* minimum 30 hari lebih cepat dari waktu normal, penggunaan kerja lembur tidak dapat dipakai sebagai salah satu alternatif karena penambahan jam kerja lembur terbatas hanya 2 jam. Jika diinginkan waktu *crash*-nya memenuhi syarat yang ditentukan, perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan jam kerja lebih dari dua jam.

6.3. *Time-Cost Trade-Off* dengan Penggunaan *Shift* Malam

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada proyek pembangunan gedung kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia tahap II dengan penggunaan *shift* malam diperoleh waktu *crash* proyek menjadi 124 hari, sehingga pada biaya tidak langsungnya mengalami penurunan karena adanya pemendekan waktu pelaksanaan selama 32 hari sebesar :

= Rp 1.011.874 x 32

= Rp 32.379.968

Sedangkan untuk biaya langsungnya mengalami kenaikan sebesar :

= Rp 3.052.110.034 – Rp 2.999.193.913

= Rp 52.916.121

Besarnya prosentase kenaikan biaya langsung *crash*-nya adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 52.916.121}{\text{Rp } 2.999.193.913} \times 100\%$$

= 1,76%

Dari hasil gabungan biaya *crash* antara biaya langsung dan tidak langsung, kontraktor mendapatkan penambahan biaya sebesar :

= Rp 52.916.121 – Rp 32.379.968

= Rp 20.536.153

Penambahan biaya per harinya adalah $= \frac{\text{Rp } 20.536.153}{32 \text{ hari}} =$ **Rp 641.755**

Penambahan biaya per hari tersebut terjadi karena biaya gaji tenaga kerja lebih tinggi dan produktivitasnya menurun dari kondisi tenaga kerja normal.

Besarnya prosentase kenaikan biaya total *crash*-nya adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 20.536.153}{\text{Rp } 3.157.046.224} \times 100\%$$

= 0,65%

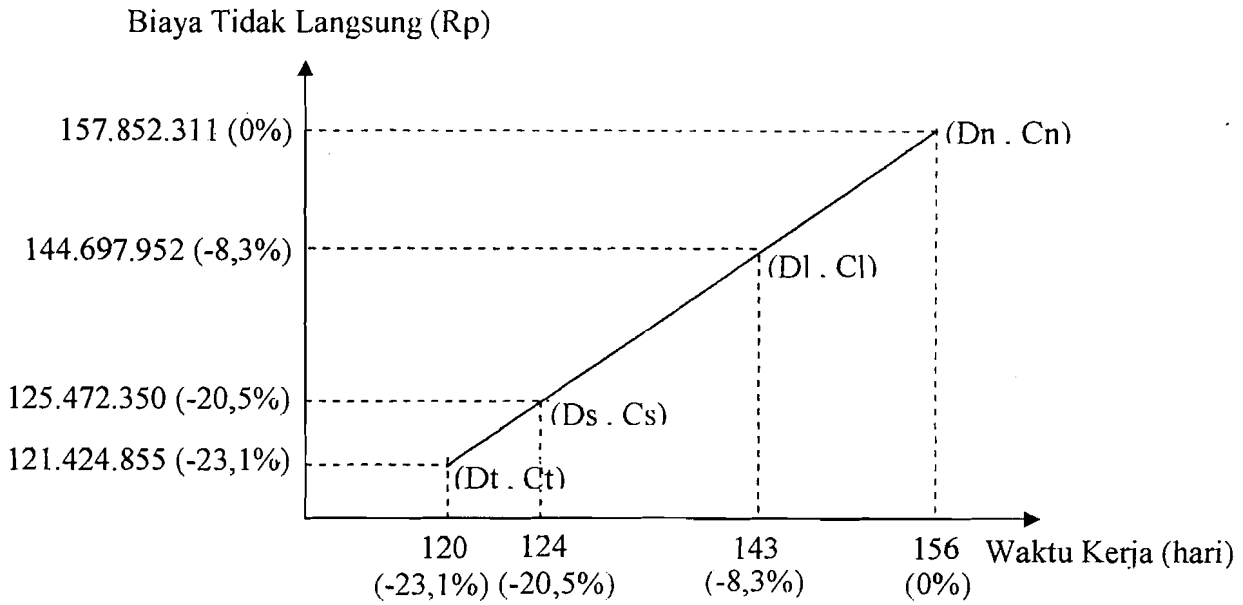
Pada penggunaan *shift* malam, terjadi penurunan produktivitas tenaga kerja yang diasumsikan sebesar 5%. Penurunan produktivitas ini diperhitungkan karena adanya faktor iklim atau cuaca dan penerangan yang berbeda dengan kondisi siang hari. Sehingga dengan adanya penurunan produktivitas tenaga kerja akan merugikan pihak kontraktor.

Dengan adanya penjadwalan *crash* dengan penggunaan *shift* malam maka secara otomatis tenaga kerja yang dibutuhkan akan bertambah sehingga dengan adanya *shift* malam tersebut akan menjadi solusi untuk mengurangi pengangguran.

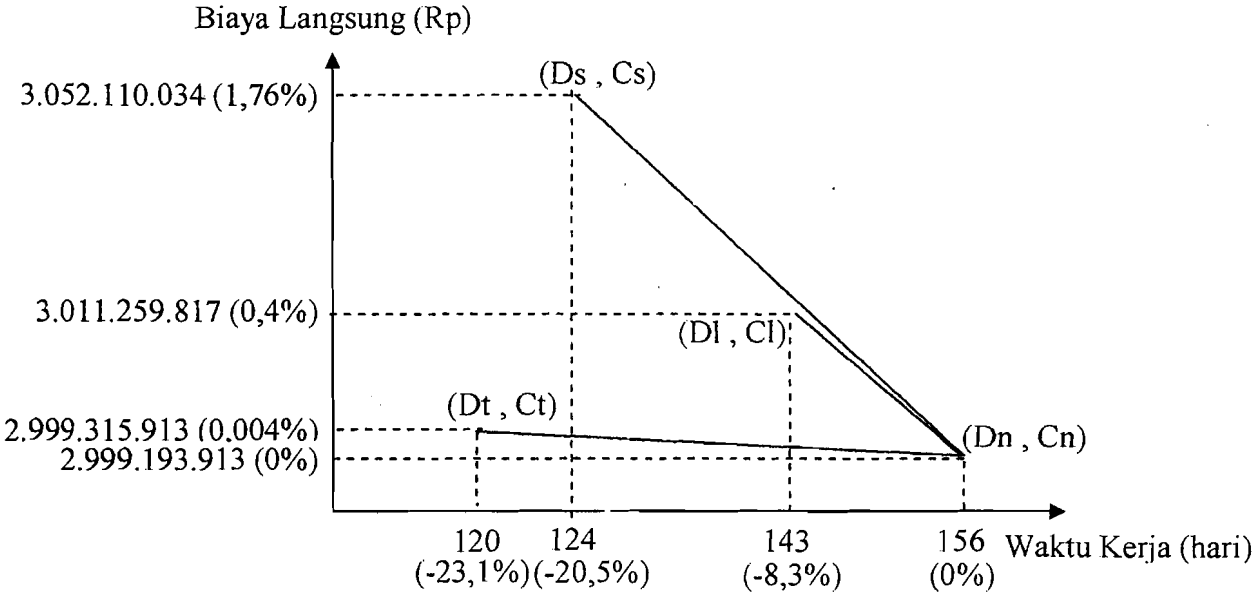
Dari hasil yang diperoleh, jika diinginkan waktu *crash* minimum 30 hari lebih cepat dari waktu normal, penggunaan *shift* malam dapat dipakai sebagai salah satu alternatif.

6.4. *Time-Cost Trade-Off* Optimum

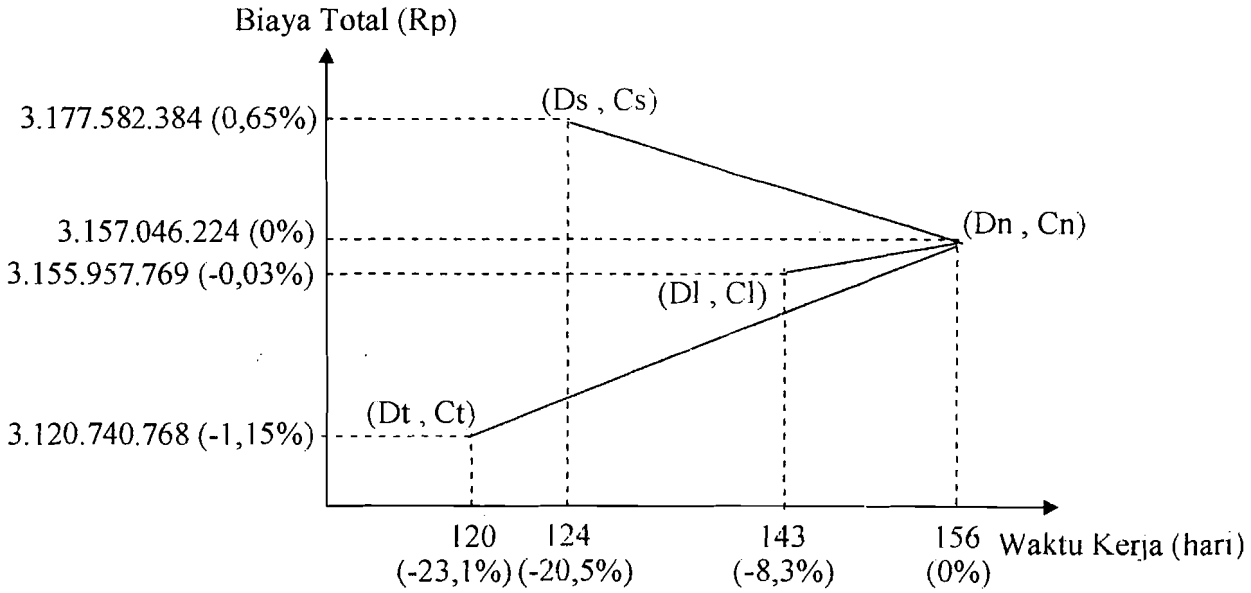
Hasil analisis *crash program* dari segi waktu dan biaya proyek akibat *crash* dengan penambahan tenaga kerja, penggunaan kerja lembur dan *shift* malam akan menghasilkan biaya tidak langsung proyek mengalami pengurangan biaya seperti pada gambar 6.1, biaya langsung proyek yang mengalami penambahan biaya seperti pada gambar 6.2, sedangkan biaya total *crash* proyek yang didapat untuk penambahan tenaga kerja dan kerja lembur lebih kecil serta pada penggunaan *shift* malam lebih besar dari biaya total proyek dalam keadaan normal, seperti pada gambar 6.3.



Gambar 6.1. Grafik hubungan biaya tidak langsung dan waktu kerja.



Gambar 6.2. Grafik hubungan biaya langsung dan waktu kerja.



Gambar 6.3. Grafik hubungan biaya total dan waktu kerja.

Keterangan :

Gambar 6.1 diatas tidak dapat dipakai untuk proyek yang lain.

Dn = Waktu kerja kondisi normal

Dt = Waktu *crash* dengan penambahan tenaga kerja

Dl – Waktu *crash* dengan kerja lembur

Ds = Waktu *crash* dengan *shift* malam

Cn = Biaya kondisi normal

Ct = Biaya *crash* dengan penambahan tenaga kerja

Cl = Biaya *crash* dengan kerja lembur

Cs = Biaya *crash* dengan *shift* malam

Dari hasil *crash* didapatkan waktu proyek paling singkat dengan penurunan biaya total proyek terbesar pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Tahap II adalah selama 120 hari

dengan biaya total proyek sebesar Rp 3.120.740.768. Waktu dan biaya optimal tersebut didapatkan dengan melakukan *crash* menggunakan penambahan tenaga kerja. Pada kondisi *crash* tersebut didapatkan kenaikan biaya langsung sebesar Rp 122.000 dan penurunan biaya tidak langsung sebesar Rp 36.427.464, sehingga didapatkan penurunan biaya total proyek sebesar Rp 36.305.464.

Jika diinginkan waktu proyek diselesaikan minimal 30 hari lebih cepat dari waktu normal, maka yang dapat digunakan adalah penambahan tenaga kerja dan penggunaan *shift* malam. Sedangkan penggunaan lembur tidak dapat digunakan sebagai alternatif karena jam kerja lemburnya hanya 2 jam.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Dari analisis dan pembahasan tugas akhir ini didapatkan hasil *crash* yang paling optimum adalah penambahan tenaga kerja. Penambahan tenaga kerja menghasilkan biaya total *crash* sebesar Rp 3.120.740.768 dan waktu kerja 120 hari, sehingga *crash program* dengan penambahan tenaga kerja ditinjau dari segi biaya dapat dihemat sebesar Rp 36.305.464 (1,15%) dan dari segi waktu dapat lebih cepat penyelesaiannya 36 hari (23,1%) dibandingkan pada kondisi normal. Jika pemilik proyek (*owner*) menginginkan waktu selesainya proyek minimum 30 hari lebih cepat maka penambahan tenaga kerja dapat digunakan sebagai salah satu alternatif.

7.2. Saran

Adapun saran yang didapat dari pembahasan yang bisa dijadikan perbaikan adalah sebaiknya jika ingin melakukan *crash*, dengan penambahan tenaga kerja akan lebih efektif dan efisien dari segi waktu dan biayanya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arif Susanto dan Prayugo Setiyadi, 2003, Laporan Tugas Akhir, **Perencanaan Biaya dan Waktu dengan metode *Time-Cost Trade-Off* Study Kasus Proyek Jembatan Waduk Sermo**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta
2. Bambang Erkhamni dan Fatchurrohman Nugroho, 2002, Laporan Tugas Akhir, ***Crash Program* Pada Proyek Jalan dengan Metode PDM dan Alat Bantu Program Primavera**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta
3. Chandra dan Teddy Refardian, 2001, Laporan Tugas Akhir, **Optimasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung BRI Bantul dengan menggunakan Algoritma Genetik**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta
4. Hamara Zulfandrie dan Tri Wahyudi Eko Saputro, 2002, Laporan Tugas Akhir, **Analisis *Crash Program* Pada Proyek Bendung Petahunan Brebes dengan Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta
5. Iman Soeharto, 1995, **Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional**, Erlangga, Jakarta
6. Istimawan Dipohusodo, 1996, **Manajemen Proyek dan Konstruksi**, Kanisius, Jogjakarta

7. Madiyanto dan Sandi Kusmawanto, 2003, Laporan Tugas Akhir, **Analisis *Crash Program* Pada Proyek Pembangunan Gedung**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta
8. Rudy Setyawan, 2003, Laporan Tugas Akhir, **Optimalisasi Durasi dan Biaya Proyek Menggunakan Metode *Simulated Annealing***, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta
9. Tim Penyusun, Modul Kuliah, 2001. **Manajemen Konstruksi Strata 1**, Jurusan Teknik Sipil UII, Jogjakarta

DAFTAR

LAMPIRAN

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JL.KALIURANG KM.14,4 TELP.895042
EMAIL : FTSP.UII.AC.ID JOGJAKARTA KODE POS 55584

FM-UII-AA-FPU-09

UNTUK MAHASISWA

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Suharyadi	99 511 057	Teknik Sipil
2.	Saini	99 511 368	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

Perbandingan Crash Program Berdasarkan penambahan tenaga kerja, penambahan peralatan dan pemakaian kerja lembur pada bangunan gedung menggunakan PDM

PERIODE KE : III (Mar 04 - Agst 04)
TAHUN : 2003 - 2004

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		MAR.	APR.	MEI.	JUN.	JUL.	AGT.
1	Pendaftaran						
2	Penentuan Dosen Pembimbing						
3	Pembuatan Proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Konsultasi Penyusunan TA.						
6	Sidang - Sidang						
7	Pendadaran						

Dosen Pembimbing I : Faisol AM,Ir,H,MT

Dosen Pembimbing II :





Jogjakarta , 13 April 2004
a.n. Dekan

Ir.H.Munadhir, MS

Seminar : Selasa, 4 Mei 2004
Sidang : _____
Pendadaran : _____

Diperpanjang sampai tgl 10 May 2005

4/10 04

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	KONSULTASI KE :	TANDA TANGAN
1.	25/3 04	Perbaiki: judul, latar belakang, tinjauan pustaka landasan teori.	
2.	22/4 04.	Perbaiki : - tinjauan teori / pustaka. - metodologi penelitian.	
	24/4 04	Opt Seminar.	
4.	1/7 04	Perbaiki teori → - Crash - Penjadwalan (PDM). - Produktivitas. Data proyek saat ini → Durasi → PDM → waktu proyek normal → Crash.	
5.	27/2004	Perbaiki → Perhitungan data proyek tahap II	
	30/7 04	Contoh data tahap II dari proyek, cek dulu kebenaran → hitung PDM → lembur crash. → Orientasi Time-Cost Trade off → minimum.	
7	16/9 04	Perbaiki & lengkapi hitungan PDM → pelajari dari segi hitungan, dalam Lembur dihitung - Disesuaikan dgn PDM normal - Untuk crash dilihat dari pekerjaan yg memiliki → Jalur kritis	
	21/9 04	Tambahkan komponen dlm MS Project, Lembur crash	
	21/9 04	Perbaiki analisis. dan tambahkan pembahasan	
	27/9 04	Perbaiki analisis	
	30/10 2004	Perbaiki analisis durasi Crash biaya crash dan analisis PO biaya	

untuk kedua kalinya

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JL.KALIURANG KM.14.4 TELP.895042
EMAIL : FTSP.UII.AC.ID JOGJAKARTA KODE POS 55584

FM-UII-AA-FPU-09

UNTUK MAHASISWA

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Suharyadi	99 511 057	Teknik Sipil
2.	Saini	99 511 368	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

Analisis Crash Program Berdasarkan penambahan tenaga kerja, pemakaian kerja lembur dan shift malam pada bangunan gedung menggunakan metode time - cost trade -off (studi kasus proyek pembangunan Gedung kuliah fakultas Teknologi Industri Universitas Islam

PERIODE KE : III (Mar 04 - Agst 04)
TAHUN : 2003 - 2004

Diperpanjang sampai TGL 10 MEI 2005

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		MAR.	APR.	MEI.	JUN.	JUL.	AGT.
1	Pendaftaran						
2	Penentuan Dosen Pembimbing						
3	Pembuatan Proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Konsultasi Penyusunan TA.						
6	Sidang - Sidang						
7	Pendadaran						

Dosen Pembimbing I : Faisol AM,Ir,H,MT

Dosen Pembimbing II : *

Foto 4 x 6	Foto 4 x 6

Jogjakarta , 1-Oct-04
a.n. Dekan

Ir.H.Munadhir, MS

Catatan :

Seminar : Selasa, 4 Mei 2004
Sidang : _____
Pendadaran : _____

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
	7/6 2004	- Perbaiki Perbaiki tujuan Cost. Crash → yg diteliti hanya biaya langsung. Biaya tak langsung diteliti sebab sama dg PDM. - PDM hanya Crash di analisis agar jalur kritis tetap kritis	
	12/04 /W	Perbaiki → PDM — tujuan Crash	
	19/04 /W	Perbaiki. analisis Perbaiki PDM dg Crash	
	26/W	Perbaiki ide	
	6/04 /M	Perbaiki Perbaiki Produktivitas jalan → dengan	
	13/04 /M	Perbaiki	
	15/04 /M	- Perbaiki → analisis/bobot pek. yg di crash - Pembahasan dipertajam → kreatif	
	21/04 /M	Perbaiki	
	23/04 /M	Pembahasan dipertajam	
	28/04 /M	- Perbaiki / lengkapi / pertajam pembahasan tiap tahap dg tujuan / komprehensif - Dapat diseminarkan - Presentasi dalam Power Point → komputer + LCD.	
	25/may /1	- Perbaiki tujuan pembahasan dg Crash - lengkapi dg perbaikan → dg bentuk Power Point → yg bermanfaat	

RENCANA ANGGARAN BIAYA
PEMBANGUNAN GEDUNG KAMPUS FTI UII BLOK A
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	JUMLAH TOTAL (Rp.)
I	**PEK.PASANGAN dan PLESTERAN**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:3ps	m2	83,90	31.613,00	2.652.453,48	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	154,14	29.018,08	4.472.862,43	
3	Pasangan dinding penahan tanah 1 pc:3kp :10ps	m2	99,83	29.018,08	2.896.741,82	
4	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	335,21	15.494,00	5.193.724,09	
5	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	670,42	11.173,05	7.490.607,84	
6	Sponengan kolom	m'	140,80	3.967,35	558.602,88	
7	Tali air pintu	m'	29,44	6.778,45	199.557,57	
8	Plesteran. Batu kali siar dalam turap Selasar	m2	27,99	13.000,00	363.851,40	
					Sub Jumlah	23.828.401,50
B	**LANTAI 1**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:3ps	m2	177,91	31.613,00	5.624.393,98	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	188,90	29.018,08	5.481.551,33	
3	Pasangan tiang tangga bata depan hall 1 pc:3ps	m2	33,71	31.613,00	1.065.719,39	
4	Plesteran dinding bata trasram 1pc:3ps	m2	355,83	15.494,00	5.513.197,75	
5	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	377,80	11.173,05	4.221.206,03	
6	Plesteran tiang tangga bata 1pc:3kp:10ps	m'	15,05	11.173,05	168.127,59	
7	Tali air pintu	m'	24,00	6.778,45	162.682,80	
8	Sponegan sudut tangga bata depan	m'	3,80	3.967,35	15.075,93	
9	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	213,10	3.967,35	845.442,29	
					Sub Jumlah	23.097.397,08
C	**LANTAI 2**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:3ps	m2	66,80	31.613,00	2.111.821,58	

2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	206,71	29.018,08	5.998.370,41	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:3ps	m2	133,60	15.494,00	2.070.070,13	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	413,42	11.173,05	4.619.195,52	
5	Tali air pintu	m'	166,88	6.778,45	1.131.187,74	
6	Sponegan sudut Balok, kolom dan dinding bata	m'	404,00	3.967,35	1.602.809,40	
					Sub Jumlah	17.533.454,78
D	**LANTAI 3**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	32,92	31.613,00	1.040.754,62	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	222,22	29.018,08	6.448.446,23	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	65,84	15.494,00	1.020.178,54	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	444,44	11.173,05	4.965.787,68	
5	Tali air pintu dan jendela BV	m'	576,80	6.778,45	3.909.809,96	
6	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	128,00	3.967,35	507.820,80	
7	Plesteran mangkok beton 1pc:3ps	m'	99,50	13.544,00	1.347.600,91	
					Sub Jumlah	19.240.398,74
II	**PEK. LANTAI dan PELAPIS DINDING**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Lantai selasar Roman Gol C (CAMPANA) 30x30	m2	45,00	52.349,50	2.355.727,50	
2	Lantai gudang bekal Roman Gol C 30x30	m2	66,60	52.349,50	3.486.476,70	
3	Lantai urusan bekal Roman Gol C 30x30	m2	23,40	52.349,50	1.224.978,30	
4	Lantai bagian umum Roman gol C 30x30	m2	54,00	52.349,50	2.826.873,00	
5	Lantai gudang fakultas Roman Gol C 30x30	m2	36,00	52.349,50	1.884.582,00	
6	Lantai ruang Panel ME Gol C 30x30	m2	18,00	52.349,50	942.291,00	
7	Lantai ruang UKM fakultas Roman 30x30	m2	180,00	52.349,50	9.422.910,00	
					Sub Jumlah	22.143.838,50
B	**LANTAI 1**					
1	Lantai Hall granit Esensa 30x30 pepper gray	m2	23,49	162.700,00	3.821.823,00	
2	Lantai Hall granit Esensa 30x30 Prince Rubert	m2	53,6	162.700,00	8.721.696,20	
3	Lantai Hall granit Esensa 30x30 Lady Lou	m2	49,08	162.700,00	2.030.496,00	
4	Lantai Hall granit Esensa 30x30 Snow White	m2	12,48	207.140,00	2.585.107,20	

5	Lantai ruang perpustakaan Roman Gol C 30x30	m2	274,50	52.349,50	14.369.937,75	
6	Lantai ruang musholla Roman Gol C 30x30	m2	13,50	52.349,50	706.718,25	
7	Lantai selasar Roman Gol C 30x30 dekat taman	m2	52,50	52.349,50	2.748.348,75	
8	Lantai tepi selasar Roman 30x7.5 Gol C	m2	3,75	52.349,50	196.310,63	
9	Lantai teras depan hall Roman 30x30 Gol C	m2	186,99	52.349,50	9.788.833,01	
10	Lantai tepi teras depan hall Roman 30x30 Gol C	m2	2,43	52.349,50	127.209,29	
					Sub Jumlah	45.096.480,07
C	**LANTAI 2**					
1	Lantai selasar Roman Gol A 30x30	m2	58,50	52.853,00	3.091.900,50	
2	Lantai ruang PD 1 ROMAN Gol A 30X30	m2	13,50	52.853,00	713.515,50	
3	Lantai ruang PD 2 ROMAN Gol A 30X30	m2	13,50	52.853,00	713.515,50	
4	Lantai ruang PD 3 ROMAN Gol A 30X30	m2	13,50	52.853,00	713.515,50	
5	Lantai ruang resepsionist Roman Gol A 30X30	m2	18,00	52.853,00	951.354,00	
6	Lantai ruang rapat Roman Gol A 30X30	m2	54,00	52.853,00	2.854.062,00	
7	Lantai dekanat Roman Gol A 30x30	m2	63,00	52.853,00	3.329.739,00	
8	Lantai ruang dekan Roman Gol A 30x30	m2	27,00	52.853,00	1.427.031,00	
8	Lantai KM/WC Dekanat Roman Gol A 20x20	m2	4,50	51.813,00	233.158,50	
9	Keramik pelapis dinding KM/WC Roman Gol B 20x20	m2	15,84	55.313,00	876.157,92	
10	Lantai Tangga Roman Gol C 30x30	m2	7,20	52.853,00	380.541,60	
					Sub Jumlah	15.284.491,02
D	**LANTAI 3**					
1	Lantai koridor dalam Royal Gol C 40x40	m2	38,70	63.313,00	2.450.213,10	
2	Lantai Auditorium Royal 40x40 Gol C	m2	270,00	63.313,00	17.094.510,00	
3	Lantai tangga Royal 40x40 gol C	m2	9,90	63.313,00	626.798,70	
					Sub Jumlah	20.171.521,80
III	**PEKERJAAN . PLAFOND DAN PARTISI**					
A	**BASEMENT**					
1	Plafond Kalsiboard Selasar pola 100x100	m2	45,00	28.004,67	1.260.210,00	
2	List plafond profil gypsump	m'	36,00	14.867,50	535.230,00	
3	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	45,00	18.956,00	853.020,00	

					Sub Jumlah	2.648.460,00
B	**LANTAI 1**					
1	Plafond Kalsiboard Selasar pola 100x100	m2	56,25	28.004,67	1.575.262,50	
2	Plafon kalsiboard ruang musholla pola 100x100	m2	13,50	28.004,67	378.063,00	
3	List tepi plafond harplek profil gypsump di r. musholla	m'	15,00	14.867,50	223.012,50	
4	List tepi plafond harplek profil gypsump di selasar	m'	54,50	14.867,50	810.278,75	
5	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di r. musholla	m2	13,50	18.956,00	255.906,00	
6	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	56,25	18.956,00	1.066.275,00	
					Sub Jumlah	4.308.797,75
C	**LANTAI 2**					
1	Plafond kalsiboard di KM/WC di dekanat pola 100x100	m2	6,00	28.004,67	168.028,00	
2	List tepi plafond harplek profil gypsump	m2	10,00	14.867,50	148.675,00	
3	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	6,00	18.956,00	113.736,00	
					Sub Jumlah	430.439,00
D	**LANTAI 3**					
1	Plafond akustik Auditorium pola 100x100	m2	227,25	28.689,50	6.519.688,88	
2	Plafond kalsiboard di di koridor dekanat pola 100x100	m2	39,51	28.004,67	1.106.464,38	
3	Plafond kalsiboard di void pola 100x100	m2	136,35	28.004,67	3.818.436,30	
4	List tepi plafond harplek profil gypsump di auditorium	m'	60,30	14.867,50	896.510,25	
5	List tepi plafond harplek profil gypsump di koridor dekanat	m'	32,34	14.867,50	480.814,95	
6	List tepi plafond harplek profil gypsump di atap void	m'	48,30	14.867,50	718.100,25	
7	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Auditorium	m2	227,25	18.956,00	4.307.751,00	
8	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di koridor	m2	39,51	18.956,00	748.951,56	
9	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di void	m2	136,35	18.956,00	2.584.650,60	
					Sub Jumlah	21.181.368,17
IV	**PEK. ALUMUNIUM, STAINLEESTIL DAN KACA**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Kosen pintu single (P6) Alumunium 76x214 YKK	m'	5,04	39.840,00	200.793,60	
2	Kosen pintu double (P1) Alumunium 146x214 YKK	m'	17,22	39.840,00	686.044,80	

3	Kosen jendela hidup (J3) Alumunium YKK 89x90	m'	2,14	39.840,00	85.098,24	
4	Kosen jendela mati (J3) Alumunium YKK 89x80	m'	2,14	39.840,00	85.098,24	
5	Kosen jendela hidup (J4) Alumunium YKK 89x90	m'	5,70	39.840,00	226.928,64	
6	Kosen jendela mati (J4) Alumunium YKK 89x80	m'	5,70	39.840,00	226.928,64	
7	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium panil teakswood + kaca	unit	3,00	1.789.573,00	5.368.719,00	
8	Daun pintu single (P6) 70x210 Alumunium YKK +kaca *	unit	1,00	781.070,00	781.070,00	
9	Daun pintu rooling door (P8) alumunium 6x3,9 m kantin	m2	23,40	280.000,00	6.552.000,00	
10	Daun jendela (J4) alumunium YKK 84x84 + kaca"	unit	2,00	1.569.592,00	3.139.184,00	
11	Daun jendela (J3) alumunium YKK 84x84 + kaca"	unit	1,00	1.006.920,00	1.006.920,00	
						18.358.785,16
B	**LANTAI 1**					
1	Kosen pintu double (P7) Alumunium 188x214 YKK	m'	6,16	39.840,00	245.414,40	
2	Kosen pintu single A(P6) lumunium 76x214 YKK	m'	15,12	39.840,00	602.380,80	
3	Kosen jendela (J7) alumunium 92x.92 YKK	m'	22,08	39.840,00	879.667,20	
4	Kosen jendela (J8) alumunium 92x92 YKK	m'	7,36	39.840,00	293.222,40	
5	Daun pintu double (P7) 90x210 Alumunium panil teakswood + kaca	unit	1,00	7.368.600,00	7.368.600,00	
6	Daun pintu single (P6) 70x210 Alumunium panil teakswood + kaca	unit	3,00	781.070,00	2.343.210,00	
7	Daun jendela (J7) alumunium YKK 84x84	unit	6,00	335.640,00	2.013.840,00	
8	Daun jendela (J8) alumunium YKK 84x84	unit	2,00	223.760,00	447.520,00	
9	Partisi perpustakaan profil Gypsum	m2	49,47	95.000,00	4.699.460,00	
10	Railing tangga besi tempa t= 10 mm di teras hall	kg	61,64	11.250,00	693.495,00	
11	Sirip alumunium virendel YKK	m'	25,50	450.000,00	11.475.000,00	
					Sub Jumlah	31.061.809,80
C	**LANTAI 2**					
1	Kosen pintu single (P6) Alumunium 76x214 YKK	m'	25,20	39.840,00	1.003.968,00	
2	Kosen pintu double (P1) Alumunium 146x214 YKK	m'	11,48	39.840,00	457.363,20	
3	Kosen pintu single KM/WC (P2) Alumunium 76x214 YKK	m'	5,04	39.840,00	200.793,60	
4	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium YKK + kaca*	unit	2,00	1.789.573,00	3.579.146,00	
5	Daun pintu single (P6) 70x210 Alumunium YKK +kaca *	unit	5,00	781.070,00	3.905.350,00	
6	Daun pintu single KM/WC (P2) 70x210 Alumunium YKK +kaca *	unit	1,00	970.382,00	970.382,00	
7	Kaca skylite di atap perpustakaan t= 5 mm	m2	24,00	66.700,00	1.600.800,00	

8	Kaca mati stocksol frameless tebal = 8 mm stoksole	m2	98,49	260.000,00	25.608.440,00	
9	Kerangka , kusen ,aluminium ,selent pola 2mx1m	m'	174,80	67.600,00	11.816.480,00	
10	Kerangka Baja propil wf 150x75	kg	1.053,99	3.363,00	3.544.568,37	
					Sub Jumlah	52.687.291,17
D	**LANTAI 3**					
1	Kosen pintu double Alumunium warna	m'	11,72	39.840,00	466.924,80	
2	Kosen Jendela atas BV Alumunium + kaca mati 48x48	m'	21,20	39.840,00	844.480,51	
3	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium panil teakswood + kaca	unit	1,00	1.789.573,00	1.789.573,00	
4	Kaca mati curtain wall frameless depan 15,40x3,7 m tebal = 8 mm	m2	98,49	260.000,00	25.608.440,00	
5	Kerangka kusen aluminium, besi curtain wall.	m'	174,80	67.600,00	11.816.480,00	
6	Kerangka Baja propil wf 150x75	kg	1.053,99	3.363,00	3.544.568,37	
7	Daun jendela BV	unit	84,00	318.840,00	26.782.560,00	
					Sub Jumlah	70.853.026,68
V	**PEK.CETAKAN FRAME,PROFIL, ASSESORIES TEMPEL DLL**					
	LANTAI 1					
1	Marmer dinding merah ex import Cina 40x60	m2	59,70	503.103,00	30.035.249,10	
2	Batu candi hitam 30x30 di dinding perpustakaan	bh	92,43	85.941,00	7.943.526,63	
					Sub Jumlah	37.978.775,73
VI	**PEKERJAAN CAT-CATAN**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	77,07	13.432,80	1.035.269,50	
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	77,07	11.032,80	850.300,86	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	335,21	13.432,80	4.502.791,85	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	335,21	11.032,80	3.698.290,89	
5	Cat Plafond ex mowilex (dalam)	m2	81,00	11.032,80	893.656,80	
6	Cat plat lantai	m2	270,00	11.032,80	2.978.856,00	
7	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	14,03	13.432,80	188.425,92	
					Sub Jumlah	14.147.591,82
B	**LANTAI 1**					

1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	177,91	13.432,80	2.389.882,62	
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	177,91	11.032,80	1.962.889,12	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	188,90	13.432,80	2.537.472,59	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	188,90	11.032,80	2.084.109,61	
5	Cat tiang tangga (teras depan hall ex Mowilex (luar)	m2	15,05	13.432,80	202.131,40	
6	Cat Plafond ex mowilex (dalam)	m2	110,75	11.032,80	1.221.882,60	
7	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	22,05	13.432,80	296.245,90	
8	Cat balok ex Mowilex (dalam)	m'	7,14	11.032,80	78.774,19	
9	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	630,00	11.032,80	6.950.664,00	
					Sub Jumlah	17.724.052,05
C	**LANTAI 2**					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	66,80	13.432,80	897.342,13	
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	66,80	11.032,80	737.016,58	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	206,71	13.432,80	2.776.714,04	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	206,71	11.032,80	2.280.606,47	
5	Cat Plafond ex mowilex (dalam)	m2	6,00	11.032,80	66.196,80	
6	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	14,62	13.432,80	196.333,80	
7	Cat balok ex Mowilex (dalam)	m2	285,11	11.032,80	3.145.530,72	
8	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	270,00	11.032,80	2.978.856,00	
					Sub Jumlah	13.078.596,55
D	**LANTAI 3**					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	32,92	13.432,80	442.231,00	
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	32,92	11.032,80	363.218,85	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	222,22	13.432,80	2.985.059,26	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	222,22	11.032,80	2.451.727,25	
5	Cat Plafond ex mowilex (dalam)	m2	403,11	11.032,80	4.447.432,01	
6	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	15,68	13.432,80	210.626,30	
7	Cat balok ex Mowilex (dalam)	m2	373,28	11.032,80	4.118.358,89	
8	Cat mangkok beton ex Mowilex (luar)	m2	170,02	13.432,80	2.283.790,92	
					Sub Jumlah	17.302.444,49

	PEKERJAAN ELEKTRIKAL					
VII	**FIXTURE DAN INSTALASI**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	TL 2 x 36 Armature outbouw luminaire , V SHAPE	unit	16	145.000,00	2.320.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	unit	2	125.000,00	250.000,00	
3	Stop kontak merk broco	bh	1	12.000,00	12.000,00	
4	Instalasi penerangan ruang	ttk	2	80.415,00	160.830,00	
5	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	2.861.463,00
B	**LANTAI 1**					
1	TL 2 x 36 Armature outbouw luminaire , V SHAPE	unit	12	145.000,00	1.740.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	unit	5	125.000,00	625.000,00	
3	DL Pijar 25 W	unit	16	65.000,00	1.040.000,00	
4	Lampu taman HPLN 80 W, tiang 60 cm	unit	2	750.000,00	1.500.000,00	
5	Instalasi penerangan ruang	ttk	9	80.415,00	723.735,00	
6	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	5.747.368,00
C	**LANTAI 2**					
1	TL 2 x 36 Armature outbouw luminaire , V SHAPE	unit	7	145.000,00	1.015.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	unit	3	125.000,00	375.000,00	
3	TL Ring 22 W	unit	1	120.000,00	120.000,00	
4	Instalasi penerangan ruang	ttk	4	80.415,00	1.510.000,00	
5	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	2	118.633,00	237.266,00	
					Sub jumlah	3.257.266,00
D	**LANTAI 3**					
1	TL 3x18 reflektor mirror	unit	12	350.000,00	4.200.000	
2	Downlight PLC 14 W	unit	2	125.000,00	250.000,00	
3	DL Pijar 25 w	unit	16	85.000,00	1.360.000,00	
4	Sport Halogen 50 W	unit	3	120.000,00	360.000,00	
5	Instalasi penerangan ruang	ttk	12	80.415,00	964.980,00	

6	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	7.253.613,00
VIII	**PEKERJAAN TELEPON**					
A	**BASEMENT**					
1	PABX 6 PTT, 64 ext, KT TDN 500 lengkap dengan :	unit	1	60.000.000,00	60.000.000,00	
	-Display key telepon KX-T7436	unit	1	3.300.000,00	3.300.000,00	
	- Dss Console KX-T 7440 & billing system	unit	1	1.500.000,00	1.500.000,00	
					Sub Jumlah	64.800.000,00
B	**LANTAI 1**					
1	Telepon merk Panasonic KX-TS 10	unit	3	150.000,00	450.000,00	
2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2					
	di dalam conduit termasuk receptacle	ttk	2	130.292,50	260.585,00	
					Sub Jumlah	710.585,00
C	**LANTAI 2**					
1	Telepon merk Panasonic KX-TS 10	unit	6	150.000,00	900.000,00	
2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2					
	di dalam conduit termasuk receptacle	ttk	3	130.292,50	390.877,50	
					Sub Jumlah	1.290.877,50
D	**LANTAI 3**					
1	Telepon merk Panasonic KX-TS 10	unit	1	150.000,00	150.000,00	
2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2					
	di dalam conduit termasuk receptacle	ttk	1	130.292,50	130.292,50	
					Sub Jumlah	280.292,50
IX	**PEKERJAAN TATA UDARA**					
A	**LANTAI 2**					
1	AC split wall 1,5 PK merk National dgn biaya instalasi	unit	2	7.400.000,00	14.800.000,00	
2	AC split wall 1 PK merk National dgn biaya instalasi	unit	1	3.700.000,00	3.700.000,00	

3	AC split wall 0,5 PK merk National dgn biaya instalasi	unit	1	1.925.000,00	1.925.000,00	
					Sub Jumlah	20.425.000,00
B	**LANTAI 3**					
	AC casette 5 PK merk Daikin	unit	2	27.500.000,00	55.000.000,00	
	Biaya pasang @Rp 250.000	ls	2	250.000,00	500.000,00	
	Pipa untuk AC 5 PK per 3 m @ 1.100.000	m'	3	1.100.000,00	1.100.000,00	
					Sub Jumlah	56.600.000,00
X	**PEKERJAAN FIRE ALARM SYSTEM**					
A	**BASEMENT**					
	MCP Kap. 10 zone lengkap ex Appron model :SN-2001	unit	1	6.160.000,00	6.160.000,00	
	Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	2	44.900,00	89.800,00	
	- Instalasi titik ROR	ttk	1	183.985,00	183.985,00	
					Sub Jumlah	6.433.785,00
B	**LANTAI 1**					
	Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	2	44.900,00	89.800,00	
	Alarm bell dia 6" 24 VDC ex Appron model: HC-624	unit	1	154.000,00	154.000,00	
	Manual push (break glass) button model : HC-1 W	unit	1	62.000,00	62.000,00	
	Alarm lamp ex Appron model : HC-300	unit	1	34.600,00	34.600,00	
					Sub Jumlah	340.400,00
C	**LANTAI 2**					
	Alarm bell dia 6" 24 VDC ex Appron model: HC-624	unit	1	154.000,00	154.000,00	
	Manual push (break glass) button model : HC-1 W	unit	1	62.000,00	62.000,00	
	Alarm lamp ex Appron model : HC-300	unit	1	34.600,00	34.600,00	
					Sub Jumlah	250.600,00
D	**LANTAI 3**					
	PERALATAN UTAMA					
	Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	1	44.900,00	44.900,00	

	- Instalasi titik ROR	ttk	1	180.560,00	180.560,00	
					Sub Jumlah	225.460,00
XI	**PEKERJAAN SOUND SYSTEM**					
A	**LANTAI 1**					
	PERALATAN UTAMA					
	Outdoor speaker merk Toa 20 W	unit	2	537.300,00	1.074.600,00	
	Instalasi kabel speaker	ttk	2	18.254,00	36.508,00	
					Sub Jumlah	1.111.108,00
B	**LANTAI 3**					
	PERALATAN UTAMA					
	Wall speaker merk Toa	unit	4	125.600,00	502.400,00	
	Mixer Amplifier ZM 112 P 120 W	unit	1	3.481.500,00	3.481.500,00	
	Power Amplifier 120 W ZH-1121	unit	1	1.393.400,00	1.393.400,00	
	Instalasi kabel speaker	ttk	4	18.254,00	73.016,00	
					Sub Jumlah	5.450.316,00
XII	**PEKERJAAN KOMPUTER**					
A	**BASEMENT**					
	Instalasi kabel data komputer merk Belden	ttk	1	115.157,50	115.157,50	
					Sub Jumlah	115.157,50
B	**LANTAI 1**					
	Instalasi kabel data komputer merk Belden	ttk	8	115.157,50	921.260,00	
					Sub Jumlah	921.260,00
C	**LANTAI 2**					
	Instalasi kabel data komputer merk Belden	ttk	8	115.157,50	921.260,00	
					Sub Jumlah	921.260,00
	PEKERJAAN MEKANIKAL PLUMBING					

XIII	**INSTALASI AIR BERSIH**					
	LAVATORY					
	LANTAI 2					
	Pipa GIP 1/2"	m'	1	27.116,67	1.181.250,10	
	Pipa GIP 3/4"	m'	5,0	29.616,67	155.000,00	
	Gate Valve 2 "	bh	1	241.500,00	366.214,31	
	Fitting dan asesoris	ls	1	15.000,00	366.214,31	
					Sub Jumlah	2.068.679
XIV	**PEKERJAAN SANITASI**					
	LANTAI 2					
1	Closed duduk ex TOTO type CW660 J/SW 660 J	bh	1,00	1.396.000,00	1.396.000,00	
2	Wastafel L-568V3/TL568 EFPV1M warna standart	bh	1,00	901.000,00	901.000,00	
3	Floor drain stainlessteel TOTO TX 1B	bh	1,00	133.700,00	133.700,00	
4	Kran air TOTO T-23B 13	bh	2,00	45.000,00	90.000,00	
5	Urinoir U57M warna standart	bh	2,00	1.188.000,00	2.376.000,00	
					Sub Jumlah	4.896.700,00
	BIAYA ME (VII s/d XIV)					**185.961.190,21**
XV	**PEKERJAAN ANTI RAYAP**	m2	1.363,64	5.499,99	7.500.006,36	
						7.500.006,36
XVI	**PEKERJAAN WATERPROOFING**	m2	367,55	45.012,24	16.544.248,81	
						16.544.248,81

RENCANA ANGGARAN BIAYA
PEMBANGUNAN GEDUNG KAMPUS FTI UII BLOK B
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	JUMLAH TOTAL (Rp.)
I	**PEKERJAAN PASANGAN dan PLESTERAN**					
A	**BASEMENT**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	67,24	31.613,00	2.125.515,29	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	214,29	29.018,08	6.218.144,44	
3	Pasangan dinding bata tambahan 1pc:3kp:10ps	m2	94,35	29.018,08	2.737.994,28	
4	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	134,47	15.494,00	2.083.493,12	
5	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	428,57	11.229,85	4.812.780,81	
6	Tali air pintu	m2	168,66	6.840,65	1.153.744,03	
7	Sponegan sudut kolom	m2	137,60	3.998,45	550.186,72	
					Sub Jumlah	19.681.858,69
B	**LANTAI 1**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	71,43	31.613,00	2.258.197,76	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	285,66	29.018,08	8.289.355,58	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m'	142,87	15.494,00	2.213.552,41	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m'	571,32	11.229,85	6.415.877,26	
5	Tali air pintu, jendela dan dinding	m'	432,24	6.840,65	2.956.802,56	
6	Sponengan dinding tambahan	m'	19,50	3.998,45	77.969,78	
7	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	389,68	3.998,45	1.558.116,00	
					Sub Jumlah	23.769.871,34
C	**LANTAI 2 (Elev. + 4.00)**					

1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	74,88	31.613,00	2.367.044,33	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	324,60	29.018,08	9.419.164,22	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m'	149,75	15.494,00	2.320.247,04	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m'	649,19	11.229,85	7.290.337,70	
5	Plesteran shading & lisplank beton 1pc:3ps	m'	171,75	13.544,00	2.326.233,47	
6	Tali air pintu, jendela dan dinding	m'	543,06	6.840,65	3.714.883,39	
7	Sponengan frame roster	m'	25,44	3.998,45	101.720,57	
8	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	982,31	3.998,45	3.927.717,42	
					Sub Jumlah	31.467.348,13
D	**LANTAI 3 (Elev. + 8.00)**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	72,39	31.613,00	2.288.498,87	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	313,77	29.018,08	9.104.869,21	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m'	144,78	15.494,00	2.243.254,45	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m'	627,53	11.229,85	7.047.076,55	
5	Plesteran shading & lisplank beton 1pc:3ps	m'	171,75	13.544,00	2.326.233,47	
6	Tali air pintu, jendela dan dinding	m'	493,68	6.840,65	3.377.092,09	
7	Sponengan frame roster	m'	41,34	3.998,45	165.295,92	
8	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	888,31	3.998,45	3.551.863,12	
					Sub Jumlah	30.104.183,68
E	**LANTAI 4 (Elev. + 12.00)**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	97,66	31.613,00	3.087.442,19	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	431,24	29.018,08	12.513.790,81	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m'	195,33	15.494,00	3.026.402,38	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m'	862,48	11.229,85	9.685.547,34	
5	Tali air pintu, jendela dan dinding	m'	1.068,48	6.840,65	7.309.097,71	
6	Plesteran shading dan lisplank beton 1pc:3ps	m'	162,73	13.544,00	2.204.053,04	
7	Sponengan frame roster	m'	25,44	3.998,45	101.720,57	

8	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	836,23	3.998,45	3.343.623,84	
9	Plesteran mangkok beton 1 pc:3ps	m'	67,52	13.544,00	914.541,13	
					Sub Jumlah	42.186.219,01
II	**PEKERJAAN LANTAI dan PELAPIS DINDING**					
A	**BASEMENT**					
1	Lantai jalan masuk ROMAN Gol C 30x30	m2	18,00	52.349,50	942.291,00	
2	Lantai depan lift Roman Gol C 30x30	m2	9,00	52.349,50	471.145,50	
3	Lantai selasar ROMAN Gol C 30X30	m2	42,75	52.349,50	2.237.941,13	
4	Lantai tepi selasar ROMAN Gol C 30x7.5	m2	2,25	55.103,00	123.981,75	
5	Lantai keramik lavatory ROMAN Gol B 20x20	m2	30,00	51.813,00	1.554.390,00	
6	Lantai Tangga/bordes ROMAN Gol B 30x30	m2	47,69	52.349,50	2.496.678,53	
7	Keramik pelapis dinding lavatory ROMAN Gol B 20x20	m2	64,68	55.313,00	3.577.644,84	
8	Lantai ruang ME ROMAN Gol C 30x30	m2	54,00	52.349,50	2.826.873,00	
					Sub Jumlah	14.230.945,74
B	**LANTAI 1**					
1	Lantai selasar ROMAN Gol C 30x30	m2	36	52.349,50	1.884.582,00	
2	Lantai perpustakaan Roman Gol C 30x30	m2	180	52.349,50	9.422.910,00	
3	Lantai ruang Kelas Besar 12 ROMAN Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
4	Lantai Tangga/bordes & anak tangga ROMAN Gol C 30x	m2	83,81	52.349,50	4.387.149,85	
5	Lantai depan lift ROMAN Gol C 30x30	m2	9,00	52.349,50	471.145,50	
6	Lantai ruang wudhu keramik ROMAN Gol C 20x20	m2	30,00	51.813,00	1.554.390,00	
7	Lantai mushola ROMAN Gol C 30x30	m2	121,50	52.349,50	6.360.464,25	
8	Keramik dinding tempat wudhu ROMAN Gol B 20x20	m2	48,96	55.313,00	2.708.124,48	
9	Lantai tepi selasar Roman Gol C 30x7.5	m2	3,15	52.349,50	164.900,93	
10	Lantai side entrance ROMAN Gol C 30x30	m2	52,65	52.349,50	2.756.201,18	
					Sub Jumlah	35.363.614,18
C	**LANTAI 2**					

1	Lantai selasar ROMAN Gol C 30x30	m2	150,41	52.349,50	7.874.019,17	
2	Lantai ruang Kelas Besar 4 ROMAN Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
3	Lantai ruang sidang kecil 4 ROMAN Gol C 30x30	m2	54,00	52.349,50	2.826.873,00	
4	Lantai tepi selasar Roman Gol C 30x7.5	m2	6,82	52.349,50	356.892,72	
5	Lantai ruang Kelas Besar 5 ROMAN Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
6	Lantai ruang Kelas Besar 6 ROMAN Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
7	Tangga/bordes & anak tangga Roman Gol C 30x30	m2	59,81	52.349,50	3.130.761,85	
8	Lantai depan lift ROMAN Gol C 30x30	m2	9,00	52.349,50	471.145,50	
9	Lantai Lavatory keramik ROMAN Gol A 20x20	m2	30,00	51.813,00	466.317,00	
10	Keramik pelapis dinding lavatory' Roman Gol B 20x20	m2	64,68	55.313,00	3.577.644,84	
					Sub Jumlah	35.664.892,07
D	**LANTAI 3**					
1	Lantai selasar ROMAN Gol C 30x30	m2	150,41	52.349,50	7.874.019,17	
2	Lantai tepi selasar Roman Gol C 30x7.5	m2	6,82	52.349,50	356.892,72	
3	Lantai ruang Kelas Besar 13 Roman Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
4	Lantai ruang Kelas Besar 14 Roman Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
5	Lantai ruang Kelas Besar 15 Roman Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
6	Tangga/bordes & anak tangga Roman Gol C 30x30	m'	59,81	52.349,50	3.130.761,85	
7	Lantai depan lift Roman Gol C 30x30	m2	9,00	52.349,50	471.145,50	
8	Lantai Lavatory keramik ROMAN Gol A 20x20	m2	30,00	51.813,00	1.554.390,00	
9	Keramik pelapis dinding lavatory' Roman Gol B 20x20	m2	64,68	55.313,00	3.577.644,84	
					Sub Jumlah	33.926.092,07
E	**LANTAI 4**					
1	Lantai selasar ROMAN Gol C 30x30	m2	150,41	52.349,50	7.874.019,17	
2	Lantai tepi selasar Roman Gol C 30x7.5	m2	6,82	52.349,50	356.892,72	
3	Lantai ruang Kelas Besar 22 Roman Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
4	Lantai ruang Kelas Besar 23 Roman Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
5	Lantai ruang Kelas Besar 24 Roman Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	

6	Lantai depan lift Roman Gol C 30x30	m2	9,00	52.349,50	471.145,50	
7	Lantai Lavatory keramik ROMAN Gol A 20x20	m2	30,00	51.813,00	1.554.390,00	
8	Keramik pelapis dinding lavatory' Roman Gol B 20x20	m2	64,68	55.313,00	3.577.644,84	
					Sub jumlah	30.795.330,23
III	**PEKERJAAN PLAFOND dan PARTISI**					
A	**BASEMENT**					
1	Plafond calsiboard di depan lift pola 100x100	m2	9,00	28.004,67	252.042,00	
2	Plafon calsiboard jalan masuk pola 100x100	m2	18,00	28.004,67	504.084,00	
3	Plafon calsiboard di selasar pola 100x100	m2	45,00	28.004,67	1.260.210,00	
4	Plafon calsiboard di lavatory pola 100x100	m2	30,00	28.004,67	840.140,00	
5	Lis plafon depan lift profil gypsum	m'	12,00	14.867,50	178.410,00	
6	Lis plafon Jln masuk profil gypsum	m'	18,00	14.867,50	267.615,00	
7	Lis plafon selasar profil gypsum	m'	36,00	14.867,50	535.230,00	
8	Lis plafon lavatory harplek profil gypsum	m'	22,00	14.867,50	327.085,00	
9	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di depan lif	m2	9,00	18.956,00	170.604,00	
10	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di jalan masuk	m2	18,00	18.956,00	341.208,00	
11	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	45,00	18.956,00	853.020,00	
12	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
					Sub Jumlah	5.908.768,00
B	**LANTAI 1**					
1	Plafond calsiboard di depan lift pola 100x100	m2	9,00	28.004,67	252.042,00	
2	Plafon calsiboard di selasar pola 100x100	m2	36,00	28.004,67	1.008.168,00	
3	Plafon calsiboard di R. masuk Musholla	m2	13,50	28.004,67	378.063,00	
4	Plafon calsiboard di tempat wudhu pola 100x100	m2	30,00	28.004,67	840.140,00	
5	Plafon calsiboard di side entrance pola 100x100	m2	54,00	28.004,67	1.512.252,00	
6	Lis plafon depan lift harplek profil gypsum	m'	12,00	14.867,50	535.230,00	
7	Lis plafon selasar harplek profil gypsum	m'	30,00	14.867,50	446.025,00	

8	Lis plafon side entrance harplek profil gypsum	m'	30,00	14.867,50	446.025,00	
9	Lis plafon lavatory harplek profil gypsum	m'	22,00	14.867,50	327.085,00	
10	Lis plafon R masuk musholla harplek profil gypsum	m'	21,00	14.867,50	312.217,50	
11	Partisi perpustakaan profil gypsum	m2	32,88	37.000,00	1.216.397,20	
12	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di depan lif	m2	9,00	18.956,00	170.604,00	
13	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	36,00	18.956,00	682.416,00	
14	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di tempat wudhu	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
15	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di tempat wudhu	m2	13,50	18.956,00	255.906,00	
16	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 side entrance	m2	54,00	18.956,00	1.023.624,00	
					Sub Jumlah	9.785.314,70
C	**LANTAI 2**					
1	Plafond calsiboard di depan lift pola 100x100	m2	9,00	28.004,67	252.042,00	
2	Plafon calsiboard di selasar pola 100x100	m2	172,76	28.004,67	4.838.156,23	
3	Plafon calsiboard di lavatory pola 100x100	m2	30,00	28.004,67	840.140,00	
4	Lis plafon depan lift harplek profil gypsum	m'	12,00	14.867,50	178.410,00	
5	Lis plafon selasar harplek profil gypsum	m'	131,90	14.867,50	1.961.023,25	
6	Lis plafon lavatory harplek profil gypsum	m'	22,00	14.867,50	327.085,00	
7	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di depan lif	m2	9,00	18.956,00	170.604,00	
8	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	172,76	18.956,00	3.274.885,95	
9	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
					Sub Jumlah	12.221.466,43
D	**LANTAI 3**					
1	Plafond calsiboard di depan lift pola 100x100	m2	9,00	28.004,67	252.042,00	
2	Plafon calsiboard di selasar pola 100x100	m2	172,76	28.004,67	4.838.156,23	
3	Plafon calsiboard di lavatory pola 100x100	m2	30,00	28.004,67	840.140,00	
4	Lis plafon depan lift harplek profil gypsum	m'	12,00	14.867,50	178.410,00	
5	Lis plafon selasar harplek profil gypsum	m'	131,90	14.867,50	1.961.023,25	

6	Lis plafon lavatory harplek profil gypsum	m'	22,00	14.867,50	327.085,00	
7	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di depan lif	m2	9,00	18.956,00	170.604,00	
8	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	172,76	18.956,00	3.274.885,95	
9	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
					Sub Jumlah	12.221.466,43
D	**LANTAI 4**					
1	Plafod calsiboard di depan lift pola 100x100	m2	9,00	28.004,67	252.042,00	
2	Plafond calsiboard di Kelas besar 13 pola 100x100	m2	108,00	28.004,67	3.024.504,00	
3	Plafond calsiboard di R Kelas besar 14 pola 100x100	m2	108,00	28.004,67	3.024.504,00	
4	Plafond calsiboard di R Kelas besar 15 pola 100x100	m2	108,00	28.004,67	3.024.504,00	
5	Plafond calsiboard di R menara pola 100x100	m2	42,00	28.004,67	1.176.196,00	
6	Plafond calsiboard di atas selasar pola 100x100	m2	172,76	28.004,67	4.838.156,23	
7	Lis plafon depan lift harplek profil gypsum	m'	12,00	14.867,50	178.410,00	
8	Lis plafon selasar harplek profil gypsum	m'	131,90	14.867,50	1.961.023,25	
9	Lis plafon di R kelas besar 13 profil gypsum	m'	42,00	14.867,50	624.435,00	
10	Lis plafon di R kelas besar 14 profil gypsum	m'	42,00	14.867,50	624.435,00	
11	Lis plafon di R kelas besar 15 profil gypsum	m'	42,00	14.867,50	624.435,00	
12	Lis plafon di R menara profil gypsum	m'	26,00	14.867,50	386.555,00	
13	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di depan lift	m2	9,00	18.956,00	170.604,00	
14	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	172,76	18.956,00	3.274.885,95	
15	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
16	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di R menara	m2	42,00	18.956,00	796.152,00	
17	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Kelas besar 13	m2	108,00	18.956,00	2.047.248,00	
18	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Kelas besar 14	m2	108,00	18.956,00	2.047.248,00	
19	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Kelas besar 15	m2	108,00	18.956,00	2.047.248,00	
					Sub Jumlah	30.501.705,43
IV	**PEK. ALUMUNIUM, STAINLEESTIL DAN KACA**					

A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Kosen pintu double (P1) Alumunium YKK 146x214	m'	5,74	36.520,00	209.624,80	
2	Kosen pintu single KM/WC(P2) Alumunium YKK 76x214	m'	40,32	36.520,00	1.472.486,40	
3	Kosen pintu shaft (P3) Alumunium YKK 76X214	m'	5,04	36.520,00	184.060,80	
	Kosen pintu shaft double (P5) Alumunium YKK 84X214	m'	5,12	36.520,00	186.982,40	
4	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium YKK	unit	1,00	2.147.712,00	2.147.712,00	
5	Daun pintu single KM /WC (P2) 70x210 Alumunium YKK	unit	8,00	1.164.127,20	9.313.017,60	
6	Daun pintu shaftKM/WC (P3) 70x210 alumunium YKK	unit	1,00	1.265.685,60	1.265.685,60	
7	Daun pintu shaft double (P5) 39x210 alumunium YKK	unit	1,00	1.207.056,00	1.207.056,00	
8	Railing tangga stainless	m'	24,73	253.716,67	6.273.144,58	
					Sub Jumlah	22.259.770,18
B	**LANTAI 1**					
1	Kosen pintu double (P1) Alumunium YKK 146x214	m'	22,96	36.520,00	838.499,20	
2	Kosen pintu single tempat wudhu(P2) Alumunium YKK 7	m'	15,12	36.520,00	552.182,40	
3	Kosen pintu shaft (P3) Alumunium YKK 76X214	m'	5,04	36.520,00	184.060,80	
4	Kosen pintu shaft double (P5) Alumunium YKK 84X214	m'	5,12	36.520,00	186.982,40	
5	Kosen pintu single (P6) Alumunium YKK 76x214	m'	10,08	36.520,00	368.121,60	
6	Kosen jendela hidup (J4) Alumunium YKK 89x90 + kaca	m'	71,60	36.520,00	2.614.832,00	
7	Kosen jendela mati(J4) Alumunium YKK 89x90 + kaca	m'	71,60	36.520,00	2.614.832,00	
8	Kosen jendela hidup (J5) Alumunium YKK 89x90 + kaca	m'	42,96	36.520,00	1.568.899,20	
9	Kosen jendela mati(J5) Alumunium YKK 89x90 + kaca	m'	42,96	36.520,00	1.568.899,20	
10	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium YKK	unit	2,00	1.789.573,00	3.579.146,00	
11	Daun pintu single tempat wudhu (P2) 70x210 Alumunium	unit	3,00	970.382,00	2.911.146,00	
12	Daun pintu shaft (P3) 70x210 Alumunium YKK	unit	1,00	1.054.738,00	1.054.738,00	
13	Daun pintu single (P6) 70x210 Alumunium YKK	unit	2,00	781.070,00	1.562.140,00	
14	Daun pintu shaft double (P5) 39x210 alumunium YKK	unit	1,00	1.207.056,00	1.207.056,00	
15	Daun pintu teralis besi (P8) site entrance 90x210	unit	2,00	1.200.000,00	2.400.000,00	
16	Daun Jendela (J4) 84x84 Alumunium YKK	unit	4,00	784.796,00	3.139.184,00	

17	Daun Jendela (J5) 84x84 Alumunium YKK	unit	6,00	1.006.920,00	6.041.520,00	
18	Railing tangga stainless	m'	49,45	253.716,67	12.546.289,17	
	*** Lengkap dengan Slot, Pengunci dan Engsel, cat panil**				Sub Jumlah	44.938.527,97
C	**LANTAI 2**					
1	Kosen pintu double (P1) Alumunium YKK 146x214	m'	28,70	36.520,00	1.048.124,00	
2	Kosen pintu single KM/WC (P2) Alumunium YKK 76x21	m'	40,32	36.520,00	1.472.486,40	
3	Kosen pintu shaft (P3) Alumunium YKK 76X214	m'	5,04	36.520,00	184.060,80	
4	Kosen pintu shaft (P5) Alumunium YKK 84X214	m'	5,12	36.520,00	186.982,40	
5	Kosen jendela hidup (J1) Alumunium YKK 89x90	m'	85,92	36.520,00	3.137.798,40	
6	Kosen jendela mati(J1) Alumunium YKK 89x90	m'	85,92	36.520,00	3.137.798,40	
7	Kosen jendela hidup (J2) Alumunium YKK 89x90	m'	35,80	36.520,00	1.307.416,00	
8	Kosen jendela mati(J2) Alumunium YKK 89x90	m'	35,80	36.520,00	1.307.416,00	
9	Kosen jendela hidup (J3) Alumunium YKK 89x90	m'	14,32	36.520,00	522.966,40	
10	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium YKK	unit	5,00	1.789.573,00	8.947.865,00	
11	Daun pintu single KM /WC (P2) 70x210 Alumunium YKK	unit	8,00	970.382,00	7.763.056,00	
12	Daun pintu shaft (P3) 70x210 alumunium YKK	unit	1,00	1.054.738,00	1.054.738,00	
13	Daun pintu shaft double (P5) 39x210 alumunium YKK	unit	1,00	1.207.056,00	1.207.056,00	
14	Daun Jendela (J1) + kaca 84x84 Alumunium YKK	unit	5,00	1.569.592,00	7.847.960,00	
15	Daun Jendela (J2) + kaca 84x84 Alumunium YKK	unit	9,00	784.796,00	7.063.164,00	
16	Daun Jendela (J3) + kaca 84x84 Alumunium YKK	unit	1,00	1.006.920,00	1.006.920,00	
17	Kaca menara 8 mm stocksol	m2	50,76	260.000,00	13.197.600,00	
18	Kaca tangga rayban 5 mm	m2	14,40	84.000,00	1.209.600,00	
19	Kerangka kaca depan menara alumunium	m'	83,60	70.980,00	5.933.928,00	
20	Kerangka kaca depan menara alumunium	m'	95,20	70.980,00	6.757.296,00	
21	Sirip alumunium di virendel	m'	17,40	450.000,00	7.830.000,00	
22	Railing selasar Stainlesstil	m'	26,40	291.166,67	7.686.800,00	
23	Railing tangga stainless	m'	49,45	253.716,67	12.546.289,17	
24	Rangka kaca dari baja WF 150x75	kg	1050	3.363,00	3.531.150,00	

					Sub Jumlah	105.888.470,97
D	**LANTAI 3**					
1	Kosen pintu double (P1) Alumunium YKK 146x214	m'	22,96	36.520,00	838.499,20	
2	Kosen pintu single KM/WC (P2) Alumunium YKK 76x21	m'	40,32	36.520,00	1.472.486,40	
3	Kosen pintu shaft (P3) Alumunium YKK 76X214	m'	5,04	36.520,00	184.060,80	
4	Kosen pintu shaft (P5) Alumunium YKK 84X214	m'	5,12	36.520,00	186.982,40	
5	Kosen jendela hidup (J1) Alumunium YKK 89x90	m'	57,28	36.520,00	2.091.865,60	
6	Kosen jendela mati(J1) Alumunium YKK 89x90	m'	57,28	36.520,00	2.091.865,60	
7	Kosen jendela hidup (J2) Alumunium YKK 89x90	m'	64,44	36.520,00	2.353.348,80	
8	Kosen jendela mati(J2) Alumunium YKK 89x90	m'	64,44	36.520,00	2.353.348,80	
9	Kaca menara 8 mm stocksol	m2	50,76	260.000,00	13.197.600,00	
10	Kaca tangga rayban 5 mm	m2	14,40	84.000,00	1.209.600,00	
11	Kerangka kaca depan menara alumunium	m'	83,60	70.980,00	5.933.928,00	
12	Kerangka kaca tangga menara alumunium	m'	95,20	70.980,00	6.757.296,00	
13	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium YKK	unit	4,00	1.789.573,00	7.158.292,00	
14	Daun pintu single KM /WC (P2) 70x210 Alumunium YKK	unit	8,00	970.382,00	7.763.056,00	
15	Daun pintu shaft (P3) 70x210 alumunium YKK	unit	1,00	1.054.738,00	1.054.738,00	
16	Daun pintu shaft double (P5) 39x210 alumunium YKK	unit	1,00	1.207.056,00	1.207.056,00	
17	Daun Jendela (J1) + kaca 84x84 Alumunium YKK	unit	4,00	1.569.592,00	6.278.368,00	
18	Daun Jendela (J2) + kaca 84x84 Alumunium YKK	unit	9,00	784.796,00	7.063.164,00	
19	Sirip alumunium di virendel	m'	17,40	450.000,00	7.830.000,00	
20	Railing selasar Stainlesstil 6 cm	m'	32,40	291.166,67	9.433.800,00	
21	Railing tangga Stainlesstil 6 cm	m'	49,45	253.716,67	12.546.289,17	
22	Rangka kaca dari baja WF 150x75	kg	1050	3.363,00	3.531.150,00	
					Sub Jumlah	102.536.794,77
E	**LANTAI 4**					
1	Kosen pintu double (P2) Alumunium YKK 146x214	m'	22,96	36.520,00	838.499,20	

2	Kosen pintu single (P1) Alumunium warna YKK 76x214	m'	40,32	36.520,00	1.472.486,40	
3	Kosen pintu shaft (P3) Alumunium YKK 76X214	m'	5,04	36.520,00	184.060,80	
4	Kosen pintu shaft (P5) Alumunium YKK 84X214	m'	5,12	36.520,00	186.982,40	
5	Kosen jendela hidup (J1) Alumunium YKK 89x90	m'	57,28	36.520,00	2.091.865,60	
6	Kosen jendela mati(J1) Alumunium YKK 89x90	m'	57,28	36.520,00	2.091.865,60	
7	Kosen jendela hidup (J2) Alumunium YKK 89x90	m'	64,44	36.520,00	2.353.348,80	
8	Kosen jendela mati(J2) Alumunium YKK 89x90	m'	64,44	36.520,00	2.353.348,80	
9	Kosen jendela BV Alumunium warnaYKK 48x48	m'	291,84	36.520,00	10.657.996,80	
10	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium YKK	unit	4,00	1.789.573,00	7.158.292,00	
11	Daun pintu single KM /WC (P2) 70x210 Alumunium YKK	unit	6,00	970.382,00	5.822.292,00	
12	Daun pintu shaft (P3) 70x210 alumunium YKK	unit	1,00	1.054.738,00	1.054.738,00	
13	Daun pintu shaft double (P5) 39x210 alumunium YKK	unit	1,00	1.207.056,00	1.207.056,00	
14	Daun Jendela (J1) + kaca 84x84 Alumunium YKK	unit	4,00	1.569.592,00	6.278.368,00	
15	Daun Jendela (J2) + kaca 84x84 Alumunium YKK	unit	9,00	784.796,00	7.063.164,00	
16	Sirip alumunium di virendel	m'	17,40	450.000,00	7.830.000,00	
17	Railing selasar Stainlesstil 6 cm	m'	32,40	291.166,67	9.433.800,00	
18	Kaca tangga rayban 5 mm	m2	14,40	84.000,00	1.209.600,00	
19	Kaca menara 8 mm Stocksol	m2	50,76	260.000,00	13.197.600,00	
20	Kerangka kaca depan menara alumunium	m'	83,60	70.980,00	5.933.928,00	
21	Kerangka kaca tangga menara alumunium	m'	95,20	70.980,00	6.757.296,00	
22	Rangka kaca dari baja WF 150x75	kg	1050	3.363,00	3.531.150,00	
					Sub Jumlah	98.707.738,40
V	**PEK.CETAKAN FRAME,PROFIL, ASSESORIES TEMPEL DLL**					
	FRAME GLASS BLOCK					
A	**LANTAI 1**					
1	Batu candi di bawah menara 30x30x4	m2	46,00	87.435,62	4.022.038,52	
2	Glass block di atas pintu teralis (P8) yg menuju ke side e	bh	3,00	17.615,00	52.845,00	
					Sub Jumlah	4.074.883,52

B	**FRAME ROSTER**					
	LANTAI 2					
	Rooster tempel Cement Gypsump dinding belakang	bh	73,00	20.006,22	1.460.454,06	
					Sub Jumlah	1.460.454,06
C	**LANTAI 3**					
	Rooster tempel Cement Gypsump dinding belakang	bh	117,00	20.006,22	2.340.727,74	
					Sub Jumlah	2.340.727,74
D	**LANTAI 4**					
	Rooster tempel Cement Gypsump dinding belakang	bh	73,00	20.006,22	1.460.454,06	
					Sub Jumlah	1.460.454,06
VI	**PEKERJAAN CAT-CATAN**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Cat dinding pasangan bata tasram (luar) ex Mowilex	m2	67,24	13.432,80	903.160,78	
2	Cat dinding pasangan bata tasram (dalam) ex Mowilex	m2	67,24	11.032,80	741.795,63	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	214,29	13.432,80	2.878.449,94	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	214,29	11.032,80	2.364.165,51	
3	Cat Plafond pelat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	102,00	11.032,80	1.125.345,60	
4	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	9,09	13.432,80	122.106,84	
					Sub Jumlah	6.490.067,89
B	**LANTAI 1**					
1	Cat dinding pasangan bata tasram (luar) ex Mowilex	m2	71,43	13.432,80	959.539,39	
2	Cat dinding pasangan bata tasram (dalam) ex Mowilex	m2	71,43	11.032,80	788.101,23	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	285,66	13.432,80	3.837.237,19	

4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	285,66	11.032,80	3.151.648,98	
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	88,50	11.032,80	976.402,80	
6	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	378,00	11.032,80	4.170.398,40	
7	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	30,76	13.432,80	413.154,78	
8	Cat Balok ex Mowilex (dalam)	m2	14,61	11.032,80	161.222,31	
					Sub Jumlah	14.457.705,08
C	**LANTAI 2**					
1	Cat dinding pasangan bata tasram (luar) ex Mowilex	m2	74,88	13.432,80	1.005.789,80	
2	Cat dinding pasangan bata tasram (dalam) ex Mowilex	m2	74,88	11.032,80	826.088,21	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	324,60	13.432,80	4.360.238,49	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	324,60	11.032,80	3.581.207,13	
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	211,76	11.032,80	2.336.333,31	
6	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	378,00	11.032,80	4.170.398,40	
7	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	27,90	13.432,80	374.760,61	
8	Cat Balok ex Mowilex (dalam)	m2	403,08	11.032,80	4.447.142,95	
9	Cat Shading dan lisplank ex Mowilex (luar)	m2	171,75	13.432,80	2.307.134,44	
					Sub Jumlah	23.409.093,35
D	**LANTAI 3**					
1	Cat dinding pasangan bata tasram (luar) ex Mowilex	m2	72,39	13.432,80	972.414,75	
2	Cat dinding pasangan bata tasram (dalam) ex Mowilex	m2	72,39	11.032,80	798.676,19	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	313,77	13.432,80	4.214.747,74	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	313,77	11.032,80	3.461.710,80	
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	211,76	11.032,80	2.336.333,31	
6	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	324,00	11.032,80	3.574.627,20	
7	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	27,90	13.432,80	374.760,61	
8	Cat Balok ex Mowilex (dalam)	m2	357,15	11.032,80	3.940.313,77	
9	Cat Shading dan lisplank ex Mowilex (luar)	m2	171,75	13.432,80	2.307.134,44	

					Sub Jumlah	21.980.718,82
E	LANTAI 4					
1	Cat dinding pasangan bata tasram (luar) ex Mowilex	m2	97,66	13.432,80	1.311.896,80	
2	Cat dinding pasangan bata tasram (dalam) ex Mowilex	m2	97,66	11.032,80	1.077.503,94	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	431,24	13.432,80	5.792.776,41	
2	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	431,24	11.032,80	4.757.797,60	
3	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	375,00	11.032,80	4.137.300,00	
4	Cat plat dak ex Mowilex (dalam)	m2	24,00	11.032,80	264.787,20	
5	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	28,56	13.432,80	383.637,01	
6	Cat Balok ex Mowilex (dalam)	m2	358,80	11.032,80	3.958.606,15	
7	Cat Shading dan lisplank ex Mowilex (luar)	m2	162,73	13.432,80	2.185.957,16	
8	Cat mangkok beton ex Mowilex (luar)	m2	133,08	13.432,80	1.787.646,56	
					Sub Jumlah	25.657.908,82
	PEKERJAAN ELEKTRIKAL					
VII	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK					
	Tambahan Daya 350 Kwh-630 Kwh 345-690 Kva					
	Biaya per Kva @ Rp 250000	Kva	345	250.000,00	86.250.000,00	
	Biaya langganan (UJL) @ Rp 83000 per Kva	Ujl	345	83.000,00	28.635.000,00	
					Sub jumlah	114.885.000,00
VIII	FIXTURE DAN INSTALASI					
A	LANTAI BASEMENT					
1	Armature TL 2 x 36 outbouw luminaire , V SHAPE	unit	4	145.000,00	580.000	
2	Downlight PLC 14 W	unit	3	125.000,00	375.000,00	
3	TL Ring 22 W	unit	9	120.000,00	1.080.000,00	
4	Instalasi penerangan ruang	ttk	1	80.415,00	80.415,00	
5	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	1	118.633,00	118.633,00	

					Sub jumlah	2.234.048,00
B	**LANTAI 1**					
1	Armature TL 2 x 36 outbouw luminaire , V SHAPE	unit	18	145.000,00	2.610.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	unit	5	125.000,00	625.000,00	
3	TL Ring 22 W	unit	8	120.000,00	960.000,00	
4	Downlight Halogen 50 W	unit	2	105.000,00	210.000,00	
5	Lampu taman HPLN 80 W, tinggi tiang = 60 cm	unit	9	750.000,00	6.750.000,00	
6	Instalasi penerangan ruang	ttk	3	80.415,00	241.245,00	
7	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	11.514.878,00
C	**LANTAI 2**					
1	Armature TL 2 x 36 outbouw luminaire , V SHAPE	unit	17	145.000,00	2.465.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	unit	8	125.000,00	1.000.000,00	
3	TL Ring 22 W	unit	10	120.000,00	1.200.000,00	
4	Downlight Halogen 50 W	unit	2	105.000,00	210.000,00	
5	Instalasi penerangan ruang	ttk	4	80.415,00	321.660,00	
6	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	5.315.293,00
D	**LANTAI 3**					
1	Armature TL 2 x 36 outbouw luminaire , V SHAPE	unit	15	145.000,00	2.175.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	unit	8	125.000,00	1.000.000,00	
3	TL Ring 22 W	unit	10	120.000,00	1.200.000,00	
4	Downlight Halogen 50 W	unit	2	105.000,00	210.000,00	
5	Instalasi penerangan ruang	ttk	3	80.415,00	241.245,00	
6	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	4.944.878,00

E	**LANTAI 4**					
1	Armature TL 2 x 36 outbouw luminaire , V SHAPE	unit	15	145.000,00	2.175.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	unit	8	125.000,00	1.000.000,00	
3	TL Ring 22 W	unit	10	120.000,00	1.200.000,00	
4	Downlight Halogen 50 W	unit	2	105.000,00	210.000,00	
5	Instalasi penerangan ruang	ttk	6	80.415,00	482.490,00	
6	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	5.186.123,00
IX	**PEKERJAAN TELEPON**					
A	**LANTAI 2**					
1	Telepon merk Panasonic KX-TS-70	unit	2	150.000,00	300.000,00	
2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2 didalam					
	conduit termasuk receptacle	ttk	1	130.292,50	130.292,50	
					Sub Jumlah	430.292,50
B	**LANTAI 3**					
1	Telepon merk Panasonic KX-TS-70	unit	2	150.000,00	300.000,00	
2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2 didalam					
	conduit termasuk receptacle	ttk	1	130.292,50	130.292,50	
					Sub Jumlah	430.292,50
C	**LANTAI 4**					
1	Telepon merk Panasonic KX-TS-70	unit	2	150.000,00	300.000,00	
2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2 didalam					
	conduit termasuk receptacle	ttk	1	130.292,50	130.292,50	
					Sub Jumlah	430.292,50

X	**PEKERJAAN LIFT**					
1	Lift penumpang 5 lt, kapasitas 800 kg, tipe GeN2	unit	1	349.250.000,00	349.250.000,00	
2	TESTING & COMMISSIONING	lot	1	1.750.000,00	1.750.000,00	
					Sub Jumlah	351.000.000,00
XI	**PEKERJAAN FIRE ALARM SYSTEM**					
A	**LANTAI 1**					
1	Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	2	44.900,00	89.800,00	
2	Fixed tenperature detector (FTD) ex Appron model:HC-4	unit	1	56.600,00	56.600,00	
3	Exthinguisher 3,5 kg ABC, lengkap terpasang	unit	1	400.000,00	400.000,00	
					Sub jumlah	546.400,00
B	**LANTAI 2**					
1	Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	2	44.900,00	89.800,00	
2	Fixed tenperature detector (FTD) ex Appron model:HC-4	unit	1	56.600,00	56.600,00	
3	Alarm bell dia 6" 24 VDC ex Appron model: HC-624	unit	1	154.000,00	154.000,00	
4	Manual push (break glass) button model : HC-1 W	unit	1	62.000,00	62.000,00	
5	Alarm lamp ex Appron model : HC-300	unit	1	34.600,00	34.600,00	
6	Exthinguisher 3,5 kg ABC, lengkap terpasang	unit	1	400.000,00	400.000,00	
					Sub jumlah	797.000,00
C	**LANTAI 3**					
1	Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	2	44.900,00	89.800,00	
2	Fixed tenperature detector (FTD) ex Appron model:HC-4	unit	1	56.600,00	56.600,00	
3	Alarm bell dia 6" 24 VDC ex Appron model: HC-624	unit	1	154.000,00	154.000,00	
4	Manual push (break glass) button model : HC-1 W	unit	1	62.000,00	62.000,00	
5	Alarm lamp ex Appron model : HC-300	unit	1	34.600,00	34.600,00	
6	Exthinguisher 3,5 kg ABC, lengkap terpasang	unit	1	400.000,00	400.000,00	
					Sub jumlah	797.000,00

D	**LANTAI 4**					
1	Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	2	44.900,00	89.800,00	
2	Fixed tenperature detector (FTD) ex Appron model:HC-4	unit	1	56.600,00	56.600,00	
3	Alarm bell dia 6" 24 VDC ex Appron model: HC-624	unit	1	154.000,00	154.000,00	
4	Manual push (break glass) button model : HC-1 W	unit	1	62.000,00	62.000,00	
5	Alarm lamp ex Appron model : HC-300	unit	1	34.600,00	34.600,00	
6	Exthinguisher 3,5 kg ABC, lengkap terpasang	unit	1	400.000,00	400.000,00	
					Sub jumlah	797.000,00
XII	**PEKERJAAN SOUND SYSTEM**					
A	**LANTAI 1**					
1	Ceiling speaker merk Toa - PC 671 R	unit	4	385.830,00	1.543.320,00	
2	Power Amplifier 120 W merk Toa Z AH-1121	unit	2	1.393.400,00	2.786.800,00	
3	Instalasi kabel speaker	ttk	4	18.254,00	73.016,00	
					Sub Jumlah	4.403.136,00
B	**LANTAI 2**					
1	Ceiling speaker merk Toa - PC 671 R	unit	6	385.830,00	2.314.980,00	
2	Power Amplifier 120 W merk Toa Z AH-1121	unit	3	1.393.400,00	4.180.200,00	
3	Instalasi kabel speaker	ttk	6	18.254,00	109.524,00	
					Sub Jumlah	6.604.704,00
C	**LANTAI 3**					
1	Ceiling speaker merk Toa - PC 671 R	unit	6	385.830,00	2.314.980,00	
2	Power Amplifier 120 W merk Toa Z AH-1121	unit	3	1.393.400,00	4.180.200,00	
3	Instalasi kabel speaker	ttk	6	18.254,00	109.524,00	
					Sub Jumlah	6.604.704,00

D	**LANTAI 4**					
1	Ceiling speaker merk Toa - PC 671 R	unit	6	385.830,00	2.314.980,00	
2	Power Amplifier 120 W merk Toa Z AH-1121	unit	3	1.393.400,00	4.180.200,00	
3	Instalasi kabel speaker	ttk	6	18.254,00	109.524,00	
					Sub Jumlah	6.604.704,00
XIII	**PEKERJAAN KOMPUTER**					
A	**LANTAI 1**					
	Instalasi kabel data komputer merk Belden	ttk	5	115.157,50	575.787,50	
					Sub jumlah	575.787,50
B	**LANTAI 2**					
	Instalasi kabel data komputer merk Belden	ttk	2	115.157,50	230.315,00	
					Sub jumlah	230.315,00
C	**LANTAI 3**					
	Instalasi kabel data komputer merk Belden	ttk	2	115.157,50	230.315,00	
					Sub jumlah	230.315,00
D	**LANTAI 4**					
	Instalasi kabel data komputer merk Belden	ttk	2	115.157,50	230.315,00	
					Sub jumlah	230.315,00
	PEKERJAAN MEKANIKAL PLUMBING					
XIV	**INSTALASI SALURAN HIDRANT**					
A	**HIDRANT LUAR EX APPRON**					
	Hidrant Luar Dex Type C "APPRON"					
	Size of box : 95x66x20 cm lengkap dengan :	unit	1	831.000,00	831.000,00	
	1. Pilar hidran two way size: 4x2 1/2" x 2 1/2"	unit	1	1.955.500,00	1.955.500,00	

	2. Hose straight nozzle size 2 1/2" ex Apron	unit	1	415.000,00	415.000,00	
	3. Hose rack size : 2 1/2"	unit	1	220.000,00	220.000,00	
	4. Keran hidran size : 2 1/2"	unit	1	330.000,00	330.000,00	
					Sub jumlah	3.751.500,00
B	**HIDRAN DALAM EX APPRON**					
	BASEMENT					
	Hidrant Dalam Dex Type A2 "APPRON"					
	Size of box : 66x52x15 cm lengkap dengan :	unit	1	831.000,00	831.000,00	
	1. Hose straight nozzle size 1 1/2" ex Apron	unit	1	201.300,00	201.300,00	
	2. Hose rack size : 1 1/2"	unit	1	201.300,00	201.300,00	
	3. Keran hidran size : 1 1/2"	unit	1	154.550,00	154.550,00	
					Sub jumlah	1.388.150,00
	LANTAI 1					
	Hidrant Dalam Dex Type A2 "APPRON"					
	Size of box : 66x52x15 cm lengkap dengan :	unit	1	831.000,00	831.000,00	
	1. Hose straight nozzle size 1 1/2" ex Apron	unit	1	183.000,00	183.000,00	
	2. Hose rack size : 1 1/2"	unit	1	183.000,00	183.000,00	
	3. Keran hidran size : 1 1/2"	unit	1	140.500,00	140.500,00	
					Sub jumlah	1.337.500,00
	LANTAI 2					
	Hidrant Dalam Dex Type A2 "APPRON"					
	Size of box : 66x52x15 cm lengkap dengan :	unit	1	831.000,00	831.000,00	
	1. Hose straight nozzle size 1 1/2" ex Apron	unit	1	183.000,00	183.000,00	
	2. Hose rack size : 1 1/2"	unit	1	183.000,00	183.000,00	
	3. Keran hidran size : 1 1/2"	unit	1	140.500,00	140.500,00	
					Sub jumlah	1.337.500,00

	LANTAI 3					
	Hidrant Dalam Dex Type A2 "APPRON"					
	Size of box : 66x52x15 cm lengkap dengan :	unit	1	831.000,00	831.000,00	
	1. Hose straight nozzle size 1 1/2" ex Apron	unit	1	183.000,00	183.000,00	
	2. Hose rack size : 1 1/2"	unit	1	183.000,00	183.000,00	
	3.. Keran hidran size : 1 1/2"	unit	1	140.500,00	140.500,00	
					Sub jumlah	1.337.500,00
	LANTAI 4					
	Hidrant Dalam Dex Type A2 "APPRON"					
	Size of box : 66x52x15 cm lengkap dengan :	unit	1	831.000,00	831.000,00	
	1. Hose straight nozzle size 1 1/2" ex Apron	unit	1	183.000,00	183.000,00	
	2. Hose rack size : 1 1/2"	unit	1	183.000,00	183.000,00	
	3. Keran hidran size : 1 1/2"	unit	1	140.500,00	140.500,00	
					Sub jumlah	1.337.500,00
XV	**PEKERJAAN SANITASI**					
	BASEMENT					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 6	unit	4,00	151.200,00	604.800,00	
2	Wastafel L851V3/TGL 851 MP warna standart ex Toto	unit	2,00	901.000,00	1.802.000,00	
3	Floor drain stainlessteel TOTO TX 1B	unit	6,00	176.700,00	1.060.200,00	
4	Clean out SAN_EI	unit	4,00	156.700,00	626.800,00	
5	Kran air TOTO T-23B 13	unit	6,00	45.000,00	270.000,00	
6	Urinoir U57M warna standart	unit	2,00	1.188.000,00	2.376.000,00	
					Sub Jumlah	6.739.800,00
B	**LANTAI 1**					
1	Kran air TOTO T-23B 13	bh	8,00	45.000,00	360.000,00	

2	Wastafel L851V3/TGL 851 MP warna standart ex Toto	bh	2,00	901.000,00	1.802.000,00	
					Sub Jumlah	2.162.000,00
C	**LANTAI 2**					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 7	bh	4,00	151.200,00	604.800,00	
2	Wastafel L851V3/TGL 851 MP warna standart ex Toto	bh	2,00	901.000,00	1.802.000,00	
3	Floor drain stainlessteel TOTO TX 1B	bh	6,00	176.700,00	1.060.200,00	
4	Clean out SAN_EI	bh	4,00	156.700,00	626.800,00	
5	Kran air TOTO T-23B 13	bh	6,00	45.000,00	270.000,00	
6	Urinoir U57M warna standart	bh	2,00	1.188.000,00	2.376.000,00	
					Sub Jumlah	6.739.800,00
D	**LANTAI 3**					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 6	bh	4,00	151.200,00	604.800,00	
2	Wastafel L851V3/TGL 851 MP warna standart ex Toto	bh	2,00	901.000,00	1.802.000,00	
3	Floor drain stainlessteel TOTO TX 1B	bh	6,00	176.700,00	1.060.200,00	
4	Clean out SAN_EI	bh	4,00	156.700,00	626.800,00	
5	Kran air TOTO T-23B 13	bh	6,00	45.000,00	270.000,00	
6	Urinoir U57M warna standart	bh	2,00	1.188.000,00	2.376.000,00	
					Sub Jumlah	6.739.800,00
E	**LANTAI 4**					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 6	bh	4,00	151.200,00	604.800,00	
2	Wastafel L851V3/TGL 851 MP warna standart ex Toto	bh	2,00	901.000,00	1.802.000,00	
3	Floor drain stainlessteel TOTO TX 1B	bh	6,00	176.700,00	1.060.200,00	
4	Clean out SAN_EI	bh	4,00	156.700,00	626.800,00	
5	Kran air TOTO T-23B 13	bh	6,00	45.000,00	270.000,00	
6	Urinoir U57M warna standart	bh	2,00	1.188.000,00	2.376.000,00	
					Sub Jumlah	6.739.800,00

	BIAYA ME (VII s/d XV)					**564.403.328,00**
XVI	**PEKERJAAN ANTI RAYAP**	m2	2.181,82	5.499,99	11.999.988,18	
						11.999.988,18
XVII	**PEKERJAAN WATERPROOFING**	m2	588,24	45.012,24	26.478.000,06	
						26.478.000,06

RENCANA ANGGARAN BIAYA
PEMBANGUNAN GEDUNG KAMPUS FTI UII BLOK E
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	JUMLAH TOTAL (Rp.)
I	**PEKERJAAN PASANGAN dan PLESTERAN**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Plesteran dinding pergola 1 pc :3kp :10 ps	m2	16,77	11.173,05	187.372,05	
2	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	249,11	15.494,00	3.859.758,60	
3	Plesteran dinding bata 1pc:3pk:10ps	m2	747,77	11.173,05	8.354.926,18	
4	Plesteran kolom tambahan selasar 1 pc :2ps	m2	34,73	15.494,00	538.075,63	
5	Tali air pintu dan jendela	m'	203,72	6.840,65	5.115.266,27	
6	Sponegan sudut kolom dan kolom tambahan selasar	m'	487,84	3.998,45	1.950.603,85	
					Sub Jumlah	20.006.002,58
B	**LANTAI 1**					
1	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	197,20	15.494,00	3.055.417,64	
2	Plesteran dinding bata 1pc:3pk:10ps	m2	652,35	11.173,05	7.288.747,50	
3	Plesteran lisplank dan shading beton 1pc:3ps	m2	133,80	13.544,00	1.812.211,58	
4	Tali air pintu dan jendela	m'	211,92	6.840,65	1.449.670,55	
5	Sponengan dinding tambahan	m'	7,80	3.998,45	31.187,91	
6	Sponegan sudut Balok, kolom beton dan tambahan	m'	992,85	3.998,45	3.969.861,08	
					Sub Jumlah	17.607.096,26
C	**LANTAI 2**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m3	101,80	31.613,00	3.218.117,17	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m3	203,94	29.018,08	5.918.038,00	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	203,59	15.494,00	3.154.493,87	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3pk:10ps	m2	407,89	11.173,05	4.557.333,53	
5	Plesteran lisplank dan shading beton 1pc:3ps	m2	86,72	13.544,00	1.174.508,59	
6	Tali air pintu dan jendela	m'	222,48	6.840,65	1.521.907,81	

7	Plesteran mangkok beton 1 pc:3 ps	m'	33,37	13.544,00	451.990,37	
8	Sponengan frame roster	m'	27,83	3.998,45	111.256,87	
9	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	992,85	3.998,45	3.969.861,08	
					Sub Jumlah	24.077.507,29
D	**LANTAI 3**					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m3	72,77	31.613,00	2.300.422,78	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m3	111,87	29.018,08	3.246.222,06	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	145,54	15.494,00	2.254.942,62	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	223,74	11.173,05	2.499.834,68	
5	Plesteran lisplank dan shading beton 1pc:3ps	m'	33,32	13.544,00	451.279,31	
6	Tali air pintu dan jendela	m'	50,69	6.840,65	346.743,79	
7	Plesteran mangkok beton 1 pc:3 ps	m'	30,59	13.544,00	414.324,50	
8	Sponengan frame roster	m'	27,83	3.998,45	111.256,87	
9	Sponegan sudut Balok, kolom dan dinding bata	m'	235,26	3.998,45	940.675,35	
					Sub Jumlah	12.565.701,96
II	**PEKERJAAN LANTAI dan PELAPIS DINDING**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Lantai selasar ROMAN Gol C 30x30	m2	364,92	52.349,50	19.103.379,54	
2	Lantai kantin 30x30 Roman Gol C 30x30	m2	144,00	52.349,50	7.538.328,00	
3	Lantai Ruang Pengajaran ROMAN Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
4	Lantai ruang Simak Roman Gol C 30x30	m2	27,00	52.349,50	1.413.436,50	
5	Lantai ruang loket pelayanan ROMAN Gol C 30x30	m2	81,00	52.349,50	4.240.309,50	
6	Lantai ruang bagian soal Roman Gol C 30x30	m2	18,00	52.349,50	942.291,00	
7	Lantai ruang bagian keuangan Roman Gol C 30x30	m2	36,00	52.349,50	1.884.582,00	
8	Lantai Bank Roman Gol C 30x30	m2	18,00	52.349,50	942.291,00	
9	Lantai fotocopy Roman Gol C 30x30	m2	36,00	52.349,50	1.884.582,00	
10	Dinding keramik lavatory Roman Gol B 20x20	m2	64,68	55.313,00	3.577.644,84	
11	Lantai lavatory keramik Roman Gol A 20x20	m2	30,00	51.813,00	1.554.390,00	
12	Lantai tangga, bordes dan anak tangga Roman Gol C 3	m2	47,7	52.349,50	2.496.678,53	
					Sub Jumlah	51.231.658,91

B	**LANTAI 1**					
1	Lantai ruang prodi 1 Roman Gol C 30x30	m2	72,00	52.349,50	3.769.164,00	
2	Lantai ruang prodi 2 Roman Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
3	Lantai ruang sidang kecil 3 Roman Gol C 30x30	m2	54,00	52.349,50	2.826.873,00	
4	Lantai ruang prodi 3 Roman Gol C 30x30	m2	108,00	52.349,50	5.653.746,00	
5	Lantai ruang prodi 4 Roman Gol C 30x30	m2	72,00	52.349,50	3.769.164,00	
6	Lantai ruang Pantry/dapur Roman Gol C 30x30	m2	54,00	52.349,50	2.826.873,00	
7	Lantai selasar Roman Gol C 30x30	m2	91,50	52.349,50	4.789.979,25	
8	Lantai tepi selasar Roman 30x30 Gol C	m2	6,15	52.349,50	321.949,43	
9	Dinding keramik lavatory Roman Gol B 20x20	m2	53,76	55.313,00	2.973.626,88	
10	Lantai lavatory keramik Roman Gol A 20x20	m2	30,00	51.813,00	1.554.390,00	
					Sub Jumlah	34.139.511,56
C	**LANTAI 2**					
1	Lantai selasar Roman Gol C 30x30	m2	90,15	52.349,50	4.719.307,43	
2	Lantai tepi selasar Roman 30x30 Gol C	m2	6,15	52.349,50	321.949,43	
3	Lantai Ruang Dosen Roman Gol C 30x30	m2	432,00	52.349,50	22.614.984,00	
4	Lantai lavatory keramik Roman Gol A 20x20	m2	30,00	51.813,00	1.554.390,00	
5	Dinding keramik lavatory Roman Gol B 20x20	m2	64,68	55.313,00	3.577.644,84	
6	Lantai tangga ke dekanat Roman Gol C 30x30	m2	1,35	52.349,50	70.671,83	
					Sub Jumlah	32.858.947,52
D	**LANTAI 3**					
1	Lantai Pusat studi Roman Gol C 30x30	m2	54,00	52.349,50	2.826.873,00	
2	Lantai Lavatory Keramik Roman Gol A 20x20	m2	30,00	51.813,00	1.554.390,00	
3	Dinding keramik lavatory Roman Gol B 20x20	m2	64,68	55.313,00	3.577.644,84	
4	Lantai selasar Roman Gol C 30x30	m2	14,55	52.349,50	761.685,23	
5	Lantai tepi selasar Roman 30x30 Gol C	m2	0,75	52.349,50	39.262,13	
					Sub Jumlah	8.759.855,19
III	**PEKERJAAN PLAFON dan PARTISI**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Plafond calsiboard di Lavatory pola 100x100.	m2	30,00	28.004,67	840.140,00	

2	Plafond calsiboard di Selasar pola 100x100	m2	153,87	28.004,67	4.309.078,06	
3	Lis plafon gypsum di lavatory	m'	22,00	14.867,50	327.085,00	
4	lis plafon gypsum selasar	m'	114,58	14.867,50	1.703.518,15	
5	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
6	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	153,87	18.956,00	2.916.759,72	
					Sub Jumlah	10.475.700,93
B	**LANTAI 1**					
1	Partisi ruang rangka Alumunium R Prodi pola 100x100	m2	76,90	37.000,00	2.845.152,00	
2	Plafond calsiboard di Lavatory pola 100x100.	m2	30,00	28.004,67	840.140,00	
3	Plafond calsiboard di Selasar pola 100x100	m2	96,00	28.004,67	2.688.448,00	
4	Lis plafon gypsum di lavatory	m'	22,00	14.867,50	327.085,00	
5	Lis plafon gypsum selasar	m'	92,50	14.867,50	1.375.243,75	
6	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
7	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	114,58	18.956,00	2.171.978,48	
					Sub Jumlah	10.627.167,23
C	**LANTAI 2**					
1	Plafond calsiboard di Lavatory pola 100x100.	m2	30,00	28.004,67	840.140,00	
2	Plafond calsiboard di Selasar pola 100x100	m2	96,00	28.004,67	2.688.448,00	
3	Plafond calsiboard di ruang dosen pola 100x100	m2	432,00	28.004,67	12.098.016,00	
4	Lis plafon gypsum di lavatory	m'	22,00	14.867,50	327.085,00	
5	Lis plafon gypsum selasar	m'	92,50	14.867,50	1.375.243,75	
6	Lis plafon gypsum di ruang dosen	m'	204,00	14.867,50	3.032.970,00	
7	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
8	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
9	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Ruang Dosen	m2	432,00	18.956,00	8.188.992,00	
					Sub Jumlah	29.309.134,75
D	**LANTAI 3**					
1	Plafond calsiboard Pusat Studi pola 100x100	m2	54,00	28.004,67	1.512.252,00	
2	Plafod calsiboard di Lavatory pola 100x100.	m2	30,00	28.004,67	840.140,00	
3	Plafond calsiboard di Selasar pola 100x100	m2	15,00	28.004,67	420.070,00	

4	Lis plafon gypsum di lavatory	m'	22,00	14.867,50	327.085,00	
5	Lis plafon gypsum selasar	m'	16,00	14.867,50	237.880,00	
6	Lis plafon gypsum Pusat Studi	m'	30,00	14.867,50	446.025,00	
7	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	20,00	18.956,00	379.120,00	
8	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	15,00	18.956,00	284.340,00	
9	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Pusat Study	m2	54,00	18.956,00	1.023.624,00	
					Sub Jumlah	5.470.536,00
IV	**PEK. ALUMUNIUM, STAINLESSTEEL dan KACA**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	Kosen pintu double (P1) Alumunium YKK 146x214	m'	11,48	36.520,00	419.249,60	
2	Kosen pintu single (P6) Alumunium YKK 76x214	m'	20,16	36.520,00	736.243,20	
3	Kosen pintu KM/WC single (P2) Alumunium YKK 76x21	m'	40,32	36.520,00	1.472.486,40	
4	Kosen pintu shaft single (P3) Alumunium YKK 76x214	m'	5,04	36.520,00	184.060,80	
5	Kosen jendela (J3) Alumunium YKK warna 89x80	m2	10,14	36.520,00	370.312,80	
6	Kosen jendela mati (J3) Alumunium YKK 89x80	m2	10,14	36.520,00	370.312,80	
7	Kosen jendela (J4) Alumunium YKK warna 89x80	m2	81,12	36.520,00	2.962.502,40	
8	Kosen jendela mati (J4) Alumunium YKK 89x80	m2	81,12	36.520,00	2.962.502,40	
9	Kosen jendela (J6) Alumunium YKK warna 89x80	m2	40,56	36.520,00	1.481.251,20	
10	Kosen jendela mati (J6) Alumunium YKK 89x80	m2	40,56	36.520,00	1.481.251,20	
11	Rangka alumunium di dinding pergola depan pola (1x1)	m'	32,00	36.520,00	1.168.640,00	
12	Daun pintu folding gate (P8)	unit	46,00	279.782,60	12.869.999,60	
13	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium + kaca 5 m	unit	4,00	1.789.573,00	7.158.292,00	
14	Daun pintu single (P6) 70x210 Alumunium +kaca 5 mm	unit	4,00	781.070,00	3.124.280,00	
15	Daun pintu single KM/WC (P2) 70x210 Alumunium YKK	unit	8,00	970.382,00	7.763.056,00	
16	Daun pintu shaft single (P3) 70x210 Alumunium YKK	unit	1,00	1.054.738,00	1.054.738,00	
17	Daun Jendela (J3) Alumunium YKK + kaca 84x84 *	unit	1,00	1.006.920,00	1.006.920,00	
18	Daun Jendela (J4) Alumunium YKK + kaca 84x84 *	unit	6,00	1.569.592,00	9.417.552,00	
19	Daun Jendela (J6) Alumunium YKK + kaca 84x84 *	unit	3,00	596.159,50	1.788.478,49	
20	Kaca di dinding pergola t= 3 mm	m2	8,00	66.700,00	533.600,00	
21	Railing tangga stainless 6 cm	m'	24,73	253.716,67	6.274.413,17	
						64.600.142,06

B	**LANTAI 1**					
1	Kosen pintu double (P1) Alumunium YKK warna 146x2	m'	34,44	36.520,00	1.257.748,80	
2	Kosen pintu single KM/WC (P2) Alumunium YKK warna	m'	20,16	36.520,00	736.243,20	
3	Kosen pintu single KM/WC (P8) Alumunium YKK warna	m'	15,42	36.520,00	563.138,40	
4	Kosen pintu Shaft (P3) Alumunium YKK warna 76x214	m'	5,04	36.520,00	184.060,80	
5	Kosen jendela hidup (J1) Alumunium warna 89x90	m'	128,88	36.520,00	4.706.697,60	
6	Kosen jendela mati (J1) Alumunium warna 89x90	m'	128,88	36.520,00	4.706.697,60	
7	Kosen jendela hidup (J5) Alumunium warna 89x90	m'	21,48	36.520,00	784.449,60	
8	Kosen jendela mati (J5) Alumunium warna 89x90	m'	21,48	36.520,00	784.449,60	
9	Kosen jendela hidup (J3) Alumunium warna 89x90	m'	75,18	36.520,00	2.745.573,60	
10	Kosen jendela mati (J3) Alumunium warna 89x90	m'	75,18	36.520,00	2.745.573,60	
11	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium YKK +kaca*	unit	6,00	1.789.573,00	10.737.438,00	
12	Daun pintu single KM/WC (P2) 70x210 Alumunium YKI	unit	4,00	970.382,00	3.881.528,00	
13	Daun pintu single KM/WC (P8) 70x210 Alumunium YKI	unit	3,00	781.070,00	2.343.210,00	
13	Daun pintu shaft (P3) 70x210 Alumunium YKK	unit	1,00	1.054.738,00	1.054.738,00	
14	Daun jendela (J1) Alumunium YKK +kaca 84x84	unit	8,00	1.569.592,00	12.556.736,00	
15	Daun jendela (J5) Alumunium YKK +kaca 84x84	unit	2,00	784.796,00	1.569.592,00	
16	Daun jendela (J3) Alumunium YKK +kaca 84x84	unit	7,00	1.006.920,00	7.048.440,00	
17	Sirip alumunium	m'	36,00	450.000,00	16.200.000,00	
18	Railing stainless steel utk KM org cacat (LT 1.)	m'	8,00	145.800,00	1.166.400,00	
19	Railing stainless steel	m'	36,00	291.166,67	10.482.000,00	
						86.254.714,80
C	**LANTAI 2**					
1	Kosen pintu double (P1) Alumunium YKK warna 146x2	m'	34,44	36.520,00	1.257.748,80	
2	Kosen pintu single KM/WC (P2) Alumunium YKK warna	m'	38,32	36.520,00	1.399.446,40	
3	Kosen pintu Shaft (P3) Alumunium YKK warna 76x214	m'	5,04	36.520,00	184.060,80	
4	Kosen jendela hidup (J1) Alumunium warna 89x90	m'	128,88	36.520,00	4.706.697,60	
5	Kosen jendela mati (J1) Alumunium warna 89x90	m'	128,88	36.520,00	4.706.697,60	
6	Kosen jendela hidup (J2) Alumunium warna 89x90	m'	42,96	36.520,00	1.568.899,20	
7	Kosen jendela mati (J2) Alumunium warna 89x90	m'	42,96	36.520,00	1.568.899,20	
8	Kosen jendela hidup (J3) Alumunium warna 89x90	m'	75,18	36.520,00	2.745.573,60	
9	Kosen jendela mati (J3) Alumunium warna 89x90	m'	75,18	36.520,00	2.745.573,60	
10	Daun pintu single KM/WC (P2) 70x210 Alumunium YKI	unit	4,00	970.382,00	3.881.528,00	

11	Daun pintu shaft (P3) 70x210 Alumunium YKK	unit	1,00	1.054.738,00	1.054.738,00	
12	Daun jendela (J1) Alumunium YKK +kaca 84x84	unit	9,00	1.569.592,00	14.126.328,00	
13	Daun jendela (J2) Alumunium YKK +kaca 84x84	unit	5,00	784.796,00	3.923.980,00	
14	Daun jendela (J3) Alumunium YKK +kaca 84x84	unit	7,00	1.006.920,00	7.048.440,00	
15	Daun Jendela BV mati Alumunium YKK + kaca 40x40 *	unit	83,00	357.098,40	29.639.167,20	
16	Railing Selasar Stainless	m'	36,00	291.166,67	10.482.000,00	
17	Sirip alumunium	m'	36,00	450.000,00	16.200.000,00	
					Sub Jumlah	107.239.778,00
D	**LANTAI 3**					
1	Kosen pintu double (P1) Alumunium YKK warna 146x21	m'	5,74	36.520,00	209.624,80	
2	Kosen pintu single KM/WC (P2) Alumunium YKK warna	m'	40,32	36.520,00	1.472.486,40	
3	Kosen pintu Shaft (P3) Alumunium YKK warna 76x214	m'	5,04	36.520,00	184.060,80	
4	Kosen jendela hidup (J1) Alumunium warna 89x90	m'	28,64	36.520,00	1.045.932,80	
5	Kosen jendela mati (J1) Alumunium warna 89x90	m'	28,64	36.520,00	1.045.932,80	
6	Kosen jendela hidup (J2) Alumunium warna 89x90	m'	14,32	36.520,00	522.966,40	
7	Kosen jendela mati (J2) Alumunium warna 89x90	m'	14,32	36.520,00	522.966,40	
8	Kosen jendela BV Alumunium YKK warna 48x48	m'	80,64	36.520,00	2.944.972,80	
9	Daun pintu double (P1) 70x210 Alumunium YKK panil te	unit	1,00	1.789.573,00	1.789.573,00	
10	Daun pintu single KM/WC (P2) 70x210 Alumunium YKI	unit	6,00	970.382,00	5.822.292,00	
11	Daun pintu shaft (P3) 70x210 Alumunium YKK	unit	1,00	1.054.738,00	1.054.738,00	
12	Daun jendela (J1) Alumunium YKK +kaca 84x84	unit	2,00	1.569.592,00	3.139.184,00	
13	Daun jendela (J2) Alumunium YKK +kaca 84x84	unit	1,00	784.796,00	784.796,00	
14	Daun Jendela BV mati Alumunium YKK + kaca 40x40 *	unit	42,00	357.098,40	14.998.132,80	
					Sub Jumlah	35.537.659,00
V	**PEK.CETAKAN FRAME,PROFIL, ASSESORIES TEMPEL DLL**					
A	**LANTAI 1**					
	Pasangan batu candi hitam 30x30	m2	30,00	85.941,00	2.578.230,00	
					Sub Jumlah	2.578.230,00
B	**LANTAI 2**					
	Frame roster tempel	m2	15,00	20.006,22	300.093,30	

					Sub Jumlah	300.093,30
C	LANTAI 3					
	Frame roster tempel	m2	9,00	20.006,22	180.055,98	
					Sub Jumlah	180.055,98
VI	PEKERJAAN CAT-CATAN					
A	LANTAI BASEMENT					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	124,56	13.432,80	1.673.143,32	
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	124,56	11.032,80	1.374.207,59	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	373,89	13.432,80	5.022.355,24	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	373,89	11.032,80	4.125.025,38	
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	183,87	11.032,80	2.028.600,94	
6	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	9,94	13.432,80	133.469,38	
7	Cat pasangan bata di pergola (luar)	m2	16,77	13.432,80	225.268,06	
8	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	468,00	11.032,80	133.469,38	
					Sub Jumlah	14.715.539,27
B	LANTAI 1					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	98,60	13.432,80	1.324.474,44	
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	98,60	11.032,80	1.087.834,38	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	326,18	13.432,80	4.381.448,55	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	326,18	11.032,80	3.598.627,65	
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	126,00	11.032,80	1.390.132,80	
6	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	60,39	13.432,80	811.159,51	
7	Cat shading dan lisplank beton (luar)	m2	133,80	13.432,80	1.797.332,82	
8	Cat balok ex Mowilex (dalam)	m2	583,60	11.032,80	6.438.746,49	
9	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	459,89	11.032,80	5.073.852,33	
					Sub Jumlah	25.903.608,97
C	LANTAI 2					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	89,09	13.432,80	1.196.729,71	
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	89,09	11.032,80	982.913,43	

3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	213,39	13.432,80	2.866.429,01	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	213,39	11.032,80	2.354.292,32	
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	558,00	11.032,80	6.156.302,40	
6	Cat plat dak ex Mowilex (dalam)	m2	108,00	11.032,80	1.191.542,40	
7	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	98,74	13.432,80	1.326.302,55	
8	Cat shading dan lisplank beton (luar)	m2	133,80	13.432,80	1.797.332,82	
9	Cat balok ex Mowilex (dalam)	m2	465,77	11.032,80	5.138.692,09	
					Sub Jumlah	23.010.536,74
D	**LANTAI 3**					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	72,77	13.432,80	977.481,39	
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	72,77	11.032,80	802.837,58	
3	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (luar)	m2	111,87	13.432,80	1.502.713,19	
4	Cat dinding pasangan bata ex Mowilex (dalam)	m2	111,87	11.032,80	1.234.227,72	
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	99,00	11.032,80	1.092.247,20	
7	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	22,02	13.432,80	295.821,42	
8	Cat balok ex Mowilex (dalam)	m2	13,86	11.032,80	152.947,71	
9	Cat shading dan lisplank beton (luar)	m2	33,32	13.432,80	447.574,18	
					Sub Jumlah	6.058.276,21
	PEKERJAAN ELEKTRIKAL					
VII	**FIXTURE DAN INSTALASI**					
A	**LANTAI BASEMENT**					
1	TL 2 x 36 Armature outbouw luminaire , V SHAPE	bh	11	145.000,00	1.595.000,00	
2	TL 1 x 36 Armature outbouw luminaire , V SHAPE	bh	12	75.000,00	900.000,00	
3	Downlight PLC 14 W	bh	18	125.000,00	2.250.000,00	
4	Wall lamp	bh	7	120.000,00	840.000,00	
5	TL Ring 22 W	bh	9	120.000,00	1.080.000,00	
6	Lampu taman HPLN 80 W, tiang 60 cm	bh	8	750.000,00	6.000.000,00	
7	Instalasi penerangan ruang	ttk	4	80.415,00	321.660,00	
8	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet uni	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	13.105.293,00

B	**LANTAI 1**					
1	TL 2 x 36 Armature outbouw luminaire , V SHAPE	bh	21	145.000,00	3.045.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	bh	6	125.000,00	750.000,00	
3	TL Ring 22 W	bh	8	120.000,00	960.000,00	
4	Lampu pijar 25 watt	bh	8	65.000,00	520.000,00	
5	Instalasi penerangan ruang	ttk	4	80.415,00	321.660,00	
6	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet uni	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	5.715.293,00
C	**LANTAI 2**					
1	TL 2 x 36 Armature outbouw luminaire , V SHAPE	bh	20	145.000,00	2.900.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	bh	7	125.000,00	875.000,00	
3	TL Ring 22 W	bh	8	120.000,00	960.000,00	
4	Instalasi penerangan ruang	ttk	10	80.415,00	804.150,00	
5	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet uni	ttk	3	118.633,00	355.899,00	
					Sub jumlah	5.895.049,00
D	**LANTAI 3**					
1	TL 2 x 36 Armature outbouw luminaire , V SHAPE	bh	3	145.000,00	435.000,00	
2	Downlight PLC 14 W	bh	1	125.000,00	125.000,00	
3	TL Ring 22 W	bh	8	120.000,00	960.000,00	
4	Instalasi penerangan ruang	ttk	3	80.415,00	241.245,00	
5	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet uni	ttk	1	118.633,00	118.633,00	
					Sub jumlah	1.879.878
VIII	**PEKERJAAN TELEPON**					
A	**BASEMENT**					
1	Extention (Single line telp) merk Panasonic KX-TS-10 M	unit	7	150.000,00	1.050.000,00	
2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2 did	ttk	1	130.292,50	130.292,50	
					Sub jumlah	1.180.292,50
B	**LANTAI 1**					
1	Telepon merk Panasonic KX-TS-70	unit	8	150.000,00	1.200.000,00	

2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2 did	ttk	3	130.292,50	390.877,50	
					Sub jumlah	1.590.877,50
C	**LANTAI 2**					
1	Telepon merk Panasonic KX-TS-70	unit	5	150.000,00	300.000,00	
2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2 did	ttk	2	130.292,50	260.585,00	
					Sub jumlah	560.585,00
D	**LANTAI 3**					
1	Telepon merk Panasonic KX-TS-70	unit	1	150.000,00	150.000,00	
2	Instalasi tiap titik menggunakan ITC 2 x 2 x 0.6 mm2 did	ttk	1	130.292,50	130.292,50	
					Sub jumlah	280.292,50
IX	**PEKERJAAN FIRE ALARM SYSTEM**					
A	**BASEMENT**					
1	Rate of rise heat detector model : HC-306	unit	3	44.900,00	134.700,00	
2	Fixed tenperature detector ex Appron model:HC-407	unit	1	56.600,00	56.600,00	
3	Alarm bell dia 6" 24 VDC ex Appron model: HC-624	unit	1	154.000,00	154.000,00	
4	Manual push button model : HC-1 W	unit	1	62.000,00	62.000,00	
5	Indicating lamp ex Appron model : HC-300	bh	1	34.600,00	34.600,00	
6	Exthinguisher 3,5 kg ABC, lengkap terpasang	unit	1	400.000	400.000,00	
					Sub jumlah	841.900,00
B	**LANTAI 1**					
1	Rate of rise heat detector model : HC-306	unit	3	44.900,00	134.700,00	
2	Fixed tenperature detector ex Appron model:HC-407	unit	1	56.600,00	56.600,00	
3	Alarm bell dia 6" 24 VDC ex Appron model: HC-624	unit	1	154.000,00	154.000,00	
4	Manual push button model : HC-1 W	unit	1	62.000,00	62.000,00	
5	Indicating lamp ex Appron model : HC-300	bh	1	34.600,00	34.600,00	
6	Exthinguisher 3,5 kg ABC, lengkap terpasang	unit	1	400.000,00	400.000	
					Sub jumlah	841.900,00
C	**LANTAI 2**					

3	Floor drain stainlessteel TOTO TX 1B	bh	6,00	176.700,00	1.060.200,00	
4	Clean out SAN_EI	bh	4,00	156.700,00	626.800,00	
5	Kran air TOTO T-23B 13	bh	6,00	45.000,00	270.000,00	
6	Urinoir U57M warna standart	bh	2,00	1.188.000,00	2.376.000,00	
					Sub Jumlah	6.588.600,00
C	**LANTAI 2**					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 6	bh	4,00	151.200,00	604.800,00	
2	Wastafel type L 529 V 1 warna putih	bh	2,00	901.000,00	1.802.000,00	
3	Floor drain stainlessteel TOTO TX 1B	bh	6,00	176.700,00	1.060.200,00	
4	Clean out SAN_EI	bh	4,00	156.700,00	626.800,00	
5	Kran air TOTO T-23B 13	bh	6,00	45.000,00	270.000,00	
6	Urinoir U57M warna standart	bh	2,00	1.188.000,00	2.376.000,00	
					Sub Jumlah	6.739.800,00
D	**LANTAI 3**					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 6	bh	4,00	151.200,00	604.800,00	
2	Wastafel type L 529 V 1 warna putih	bh	2,00	901.000,00	1.802.000,00	
3	Floor drain stainlessteel TOTO TX 1B	bh	6,00	176.700,00	1.060.200,00	
4	Clean out SAN_EI	bh	4,00	156.700,00	626.800,00	
5	Kran air TOTO T-23B 13	bh	6,00	45.000,00	270.000,00	
6	Urinoir U57M warna standart	bh	2,00	1.188.000,00	2.376.000,00	
					Sub Jumlah	6.739.800,00
	BIAYA ME (VII s/d XIII)					**75.714.773,45**
XIV	**PEKERJAAN ANTI RAYAP**	m2	1.363,64	5.499,99	7500006,364	
						7.500.006,36
XV	**PEKERJAAN WATERPROOFING**	m2	367,65	45.012,24	16548750,04	
						16.548.750,04

RENCANA ANGGARAN BIAYA LANDSCAPE DAN SITE ENGINEERING TAHAP II
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UNIT 3 FTI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JL. KALIURANG KM 14,4 JOGJAKARTA

No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga satuan	Jumlah harga	Jumlah sub total
1	2	3	4	5	6	7
					(4x5)	
A	**PEKERJAAN PASANGAN BATU KALI**					
1	Pas. Batu kali 1pc:4ps	m3	103,98	189.140,00	19.665.926,07	
2	Pas. Batu kali siar dalam turap	m3	162,22	189.140,00	30.682.290,80	
3	Pas. Turap tangga inner court	m3	10,01	189.140,00	1.893.291,40	
4	Pas turap tangga halaman	m3	19,29	189.140,00	3.648.510,60	
						55.890.018,87
B	**PEKERJAAAN HALAMAN**					
1	Penanaman pohon biola cantik	btg	33,00	70.000,00	2.310.000,00	
2	Penanaman pohon Matoa	btg	12,00	50.000,00	600.000,00	
3	Penanaman bambu jepang	btg	30,00	6.000,00	180.000,00	
4	Penanaman perdu berbunga					
	a. Bugenvill	btg	9	40.000,00	360.000,00	
	b. Melati	btg	4	18.000,00	72.000,00	
	c. Kembang tahi ayam	m2	4	7.800,00	31.200,00	
	d. Aster	m2	7	25.000,00	175.000,00	
	e. Soka Hawai	btg	12	30.000,00	360.000,00	
5	Penanaman perdu berdaun cantik					
	a. Daun bahagia	btg	6	20.000,00	120.000,00	
	b.Maranta	m2	12	28.000,00	336.000,00	
6	Penanaman rumput (ground cover)					
	a. Rumput gajah	m2	1488,59	3.850,00	5.731.071,50	
	b. Rumput Swiss (didlm grass block)	m2	1283,36	4.750,00	6.095.960,00	
7	Pek paving con block 8/10/20 K 350 warna	m2	826,89	75.045,00	62.053.885,01	
8	Pek paving con block 8/10/20 K 350 natural	m2	967,87	68.395,00	66.197.468,65	
9	Pek. Grass block 40/40/8 natural	m2	628,36	34.725,00	21.819.801,00	

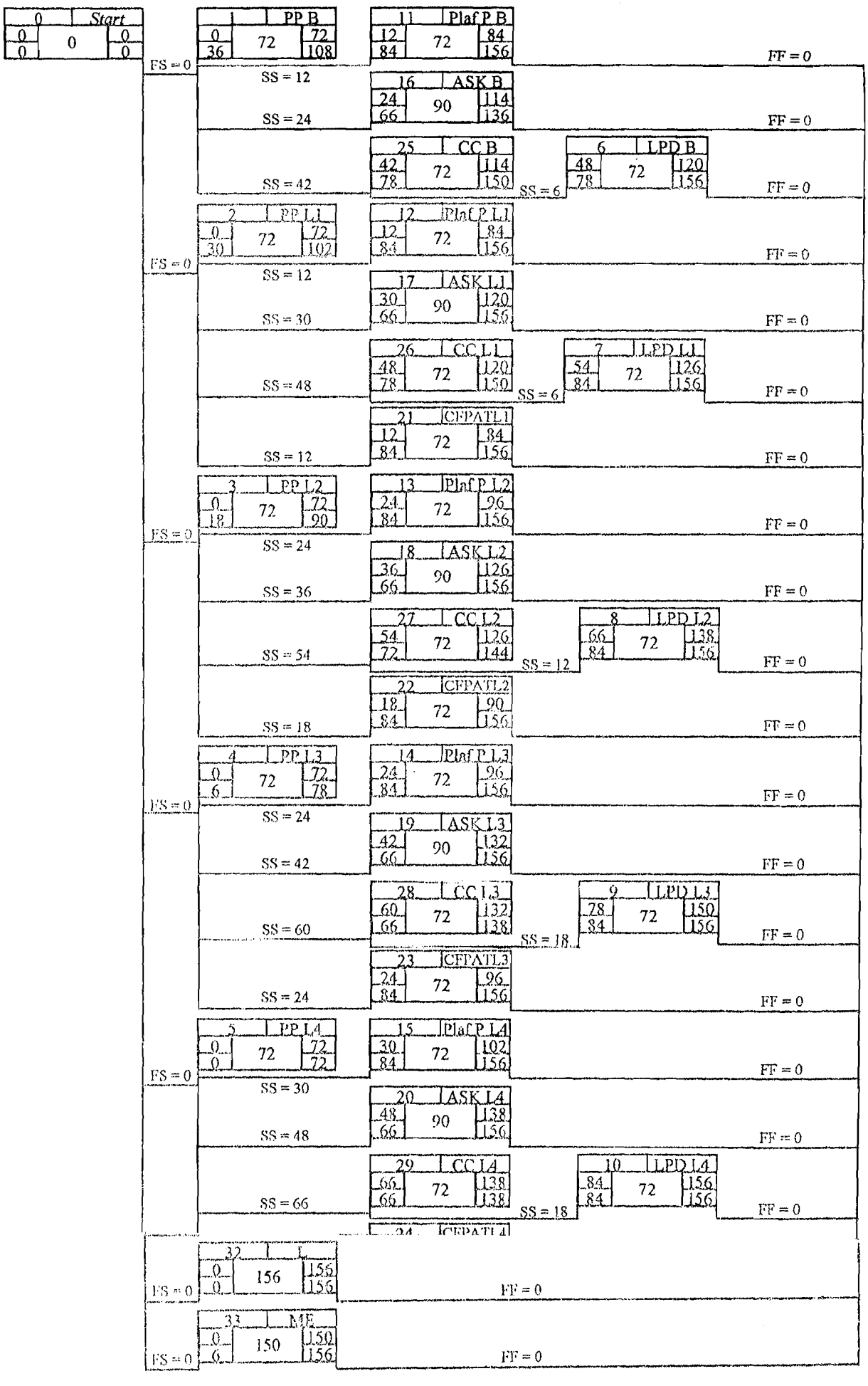
10	Pagar BRC pola 1,2 x 2,4 m	bh	62	302.421,88	18.598.945,31	
11	Kanstin I	m'	201	30.993,00	6.240.146,74	
12	Tiang pagar BRC di = 50 mm , tinggi = 2,7 m	bh	82	194.025,00	15.910.050,00	
						207.191.528,20
C	**PEKERJAAN JALAN**					
1	Jln kerikil	m2	202,69	7.500,00	1.520.175,00	
2	Batu Ampyangan	m2	17,31	115.000,00	1.990.650,00	
3	Trotoar (paving kon blok natural)	m2	108,21	68.395,00	7.400.533,21	
4	Kanstin I	m'	94,49	30.993,00	2.928.528,57	
						13.839.886,78
D	**PEK. TANGGA & PASANGAN BATA**					
1	Pas bata dinding tangga 1 pc : 3kp:10ps	m2	44,6588	28.173,48	1.258.193,81	
2	Pasangan bata di ant pgr brc 1pc:3kp:10ps	m2	96,73	28.173,48	2.725.277,07	
3	Batu Candi 30/30/4 (kasar) utk dinding tangga	m2	38,3736	85.000,00	3.261.756,00	
4	Pas bata utk dinding turap 1 pc:3kp:10ps	m3	14,688	234.779,00	3.448.433,95	
5	Lantai tangga batu telur	m2	14,118	115.000,00	1.623.570,00	
						12.317.230,83
	Total Biaya Landscape dan Site Engineering					**289.238.664,68**

Keterangan Simbol Pekerjaan

No.	Simbol Pekerjaan	Nama Pekerjaan
1	PP B	Pasangan dan Plesteran *Basement*
2	PP L1	Pasangan dan Plesteran Lantai 1
3	PP L2	Pasangan dan Plesteran Lantai 2
4	PP L3	Pasangan dan Plesteran Lantai 3
5	PP L4	Pasangan dan Plesteran Lantai 4
6	LPD B	Lantai dan Pelapis Dinding *Basement*
7	LPD L1	Lantai dan Pelapis Dinding Lantai 1
8	LPD L2	Lantai dan Pelapis Dinding Lantai 2
9	LPD L3	Lantai dan Pelapis Dinding Lantai 3
10	LPD L4	Lantai dan Pelapis Dinding Lantai 4
11	Plaf P B	Plafond dan Partisi *Basement*
12	Plaf P L1	Plafond dan Partisi Lantai 1
13	Plaf P L2	Plafond dan Partisi Lantai 2
14	Plaf P L3	Plafond dan Partisi Lantai 3
15	Plaf P L4	Plafond dan Partisi Lantai 4
16	ASK B	Alumunium, Stainlessteel dan Kaca *Basement*
17	ASK L1	Alumunium, Stainlessteel dan Kaca Lantai 1
18	ASK L2	Alumunium, Stainlessteel dan Kaca Lantai 2
19	ASK L3	Alumunium, Stainlessteel dan Kaca Lantai 3
20	ASK L4	Alumunium, Stainlessteel dan Kaca Lantai 4
21	CFPAT L1	Cetakan Frame, Profil, dan Assesories Tempel Lantai 1
22	CFPAT L2	Cetakan Frame, Profil, dan Assesories Tempel Lantai 2

23	CFPAT L3	Cetakan Frame, Profil, dan Assesories Tempel Lantai 3
24	CFPAT L4	Cetakan Frame, Profil, dan Assesories Tempel Lantai 4
25	CC B	Cat – Catan *Basement*
26	CC L1	Cat – Catan Lantai 1
27	CC L2	Cat – Catan Lantai 2
28	CC L3	Cat – Catan Lantai 3
29	CC L4	Cat – Catan Lantai 4
30	AR	Anti Rayap
31	W	*Waterproofing*
32	L	*Landscape*
33	ME	Mekanikal dan Elektrikal

PDM (*Precedence Diagram Methods*) Kondisi Normal



Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja

No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah Tenaga Kerja
1	**Pasangan dan Plesteran**	Mandor
	Basement	Kepala Tukang Batu [1] ; Tukang Batu [2] ; Tukang Plester [2] ; Pekerja [6]
	Lantai 1	Kepala Tukang Batu [1] ; Tukang Batu [2] ; Tukang Plester [2] ; Pekerja [6]
	Lantai 2	Kepala Tukang Batu [1] ; Tukang Batu [2] ; Tukang Plester [2] ; Pekerja [6]
	Lantai 3	Kepala Tukang Batu [1] ; Tukang Batu [2] ; Tukang Plester [2] , Pekerja [6]
	Lantai 4	Tukang Batu [1] ; Tukang Plester [1] ; Pekerja [3]
2	**Lantai dan Pelapis Dinding**	Mandor
	Basement	Tukang Keramik [4] ; Pekerja [6]
	Lantai 1	Tukang Keramik [4] ; Pekerja [6]
	Lantai 2	Tukang Keramik [4] ; Pekerja [6]
	Lantai 3	Tukang Keramik [4] ; Pekerja [6]
	Lantai 4	Tukang Keramik [2] ; Pekerja [3]
3	**Plafond dan Partisi**	Mandor
	Basement	Tukang Kayu [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 1	Tukang Kayu [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 2	Tukang Kayu [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 3	Tukang Kayu [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 4	Tukang Kayu [1] ; Pekerja [2]
4	**Alumunium, Stainlessteel dan Kaca**	Mandor
	Basement	Kepala Tukang Alumunium [1] ; Tukang Alumunium [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 1	Kepala Tukang Alumunium [1] ; Tukang Alumunium [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 2	Kepala Tukang Alumunium [1] ; Tukang Alumunium [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 3	Kepala Tukang Alumunium [1] ; Tukang Alumunium [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 4	Tukang Alumunium [1] ; Pekerja [2]
5	**Cetakan Frame, Profil dan Assesories Tempel**	Mandor
	Lantai 1	Tukang Batu [2] ; Pekerja [3]

	Lantai 2	Pekerja [1]
	Lantai 3	Pekerja [1]
	Lantai 4	Pekerja [1]
6	**Cat-catan**	Mandor
	Basement	Kepala Tukang Cat [1] ; Tukang Cat [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 1	Kepala Tukang Cat [1] ; Tukang Cat [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 2	Kepala Tukang Cat [1] ; Tukang Cat [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 3	Kepala Tukang Cat [1] ; Tukang Cat [2] ; Pekerja [3]
	Lantai 4	Tukang Cat [1] ; Pekerja [2]
7	Anti Rayap	Tukang Kayu [1] ; Pekerja [2]
8	Waterproofing	Tukang Batu [2] ; Pekerja [3]
9	Landscape	Mandor ; Kepala Tukang Batu [1] ; Tukang Batu [5] ; Pekerja [8]
10	Mekanikal dan Elektrikal	Mandor ; Tukang Sanitair [4] ; Tukang Listrik [4] ; Pekerja [12]

Sumber : Sub Kontraktor Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

DAFTAR UPAH HARIAN TENAGA KERJA

No.	Tenaga Kerja	Upah (Rp)
1	Pekerja	12.000
2	Mandor	25.000
3	Tukang Batu	17.500
4	Kepala Tukang Batu	20.000
5	Tukang Besi	17.500
6	Kepala Tukang Besi	22.500
7	Tukang Kayu	20.000
8	Kepala Tukang Kayu	22.500
9	Tukang Cat	16.000
10	Kepala Tukang Cat	17.500
11	Tukang Alumunium	22.000
12	Kepala Tukang Alumunium	20.000
13	Tukang Plester	17.500
14	Tukang Keramik	17.500
15	Tukang Sanitair	15.000
16	Tukang Listrik	17.500

Sumber : Tim Pelaksana Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Perhitungan waktu normal (Dn) untuk pekerjaan dengan satuan sama

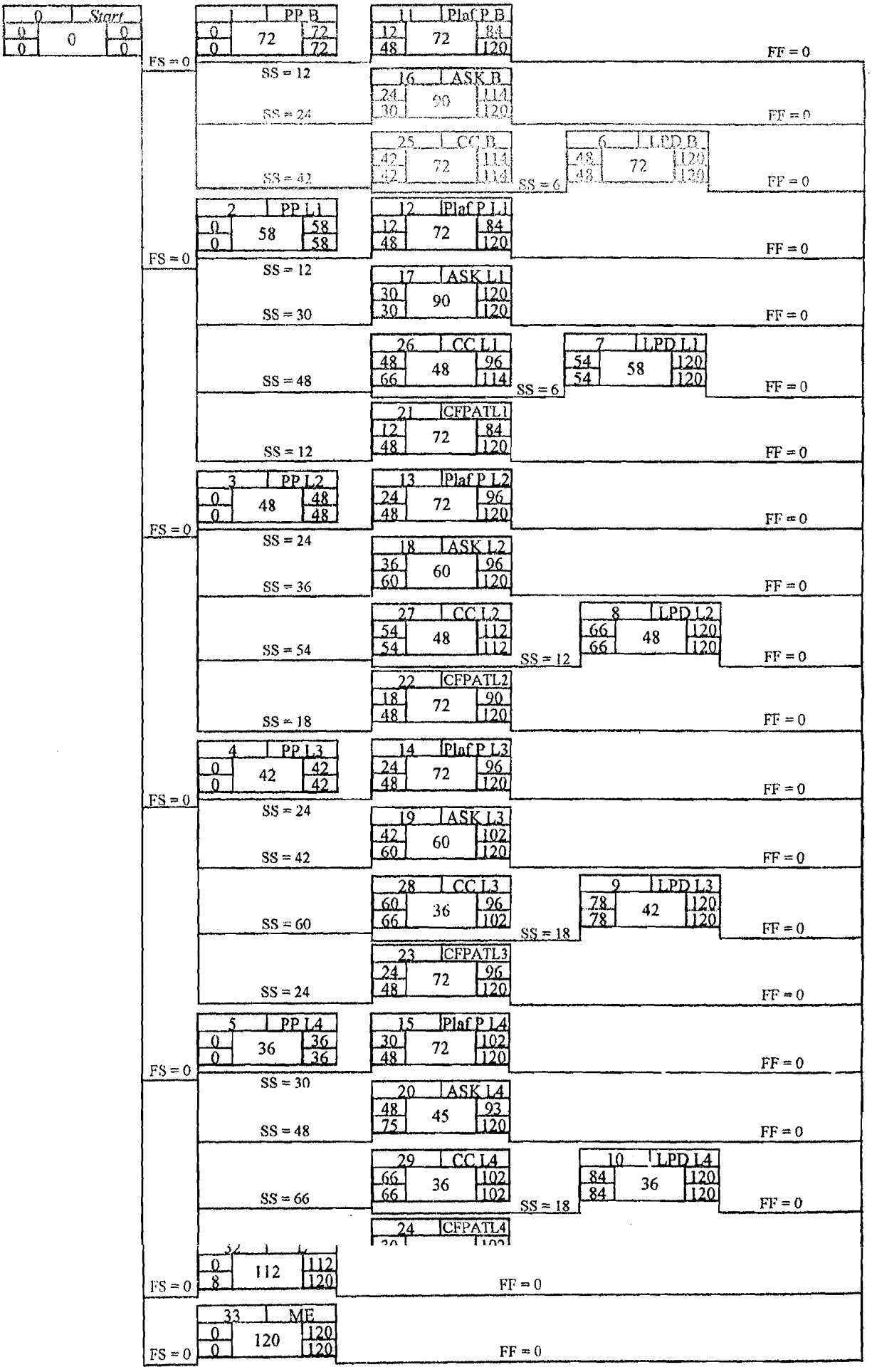
No	Nama Pekerjaan	Simbol Pekerjaan	Satuan	Volume	Biaya (Rp)	Bobot (%)	Waktu (hari)	Pembulatan (hari)
1	Pasangan & Plesteran Basement A	PP B A	m^2	3.665,05	55.692.232,21	87,68	63,13	63
	Pasangan & Plesteran Basement B	PP B B	m	861,8	7.824.030,56	12,32	8,87	9
	Jumlah Pasangan & Plesteran Basement				63.516.262,77	100	72	72
2	Pasangan & Plesteran Lantai 1 A	PP L1 A	m^2	2.474,59	44.609.998,52	69,19	49,82	50
	Pasangan & Plesteran Lantai 1 B	PP L1 B	m	3.024,13	19.864.366,16	30,81	22,18	22
	Jumlah Pasangan & Plesteran Lantai 1				64.474.364,68	100	72	72
3	Pasangan & Plesteran Lantai 2 A	PP L2 A	m^2	1.918,21	35.472.002,18	48,54	34,95	35
	Pasangan & Plesteran Lantai 2 B	PP L2 B	m	4.052,28	28.470.152,85	38,96	28,05	28
	Pasangan & Plesteran Lantai 2 C	PP L2 C	m^3	305,74	9.136.155,17	12,5	9	9
	Jumlah Pasangan & Plesteran Lantai 2				73.078.310,20	100	72	72
4	Pasangan & Plesteran Lantai 3 A	PP L3 A	m^2	1.520,86	29.623.312,45	47,85	34,45	35
	Pasangan & Plesteran Lantai 3 B	PP L3 B	m	3.549,38	26.740.327,09	43,19	31,1	31
	Pasangan & Plesteran Lantai 3 C	PP L3 C	m^3	184,64	5.546.644,84	8,96	6,45	6
	Jumlah Pasangan & Plesteran Lantai 3				61.910.284,38	100	72	72
5	Pasangan & Plesteran Lantai 4 A	PP L4 A	m^2	528,9	15.601.233	36,98	26,63	27
	Pasangan & Plesteran Lantai 4 B	PP L4 B	m	3.218,21	26.584.986,01	63,02	45,37	45
	Jumlah Pasangan & Plesteran Lantai 4				42.186.219,01	100	72	72
6	Lantai & Pelapis Dinding Basement	LPD B	m^2	1.666,67	87.606.443,15	100	72	72
7	Lantai & Pelapis Dinding Lantai 1	LPD L1	m^2	1.994,80	114.599.605,81	100	72	72
8	Lantai & Pelapis Dinding Lantai 2	LPD L2	m^2	1.611,59	83.808.330,61	100	72	72
9	Lantai & Pelapis Dinding Lantai 3 A	LPD L3 A	m^2	1.067,49	59.726.707,21	95,02	68,41	68
	Lantai & Pelapis Dinding Lantai 3 B	LPD L3 B	m	59,81	3.130.761,85	4,98	3,59	4
	Jumlah Lantai & Pelapis Dinding Lantai 3				62.857.469,06	100	72	72
10	Lantai & Pelapis Dinding Lantai 4	LPD L4	m^2	584,91	30.795.330,23	100	72	72
11	Plafond & Partisi Basement A	Plaf P B A	m^2	641,74	15.158.755,78	79,65	57,35	57
	Plafond & Partisi Basement B	Plaf P B B	m	260,58	3.874.173,15	20,35	14,65	15
	Jumlah Plafond & Partisi Basement				19.032.928,93	100	72	72
12	Plafond & Partisi Lantai 1 A	Plaf P L1 A	m^2	784,86	19.919.077,18	80,57	58,01	58
	Plafond & Partisi Lantai 1 B	Plaf P L1 B	m	287	4.802.202,50	19,43	13,99	14
	Jumlah Plafond & Partisi Lantai 1				24.721.279,68	100	72	72
13	Plafond & Partisi Lantai 2 A	Plaf P L2 A	m^2	1.465,52	34.759.223,18	82,84	59,65	60
	Plafond & Partisi Lantai 2 B	Plaf P L2 B	m	472,4	7.201.817	17,16	12,35	12
	Jumlah Plafond & Partisi Lantai 2				41.961.040,18	100	72	72
14	Plafond & Partisi Lantai 3 A	Plaf P L3 A	m^2	1.398,74	33.300.436,90	85,66	61,67	62
	Plafond & Partisi Lantai 3 B	Plaf P L3 B	m	326,54	5.572.933,70	14,34	10,33	10
	Jumlah Plafond & Partisi Lantai 3				38.873.370,60	100	72	72
15	Plafond & Partisi Lantai 4 A	Plaf P L4 A	m^2	1.115,52	26.102.412,10	85,58	61,62	62
	Plafond & Partisi Lantai 4 B	Plaf P L4 B	m	295,9	4.399.293,25	14,42	10,38	10
	Jumlah Plafond & Partisi Lantai 4				30.501.705,43	100	72	72
16	Alumunium, Stainls & Kaca Basement A	ASK B A	m^2	295,04	16.713.732,80	15,88	14,29	14
	Alumunium, Stainls & Kaca Basement B	ASK B B	m	252,62	20.092.284,31	19,1	17,19	17
	Alumunium, Stainls & Kaca Basement C	ASK B C	unit	91	68.412.680,29	65,02	58,52	59
	Jumlah Alumunium, Stainlessteel & Kaca Basement				105.218.697,40	100	90	90
17	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 1 A	ASK L1 A	m^2	49,47	4.699.460	2,9	2,61	2
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 1 B	ASK L1 B	m	1.019,25	83.602.315,57	51,52	46,37	46
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 1 C	ASK L1 C	unit	64	73.259.782	45,15	40,63	41
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 1 D	ASK L1 D	kg	61,64	693.495,00	0,43	0,39	1
	Jumlah Alumunium, Stainlessteel & Kaca Lantai 1				162.255.052,57	100	90	90
18	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 2 A	ASK L2 A	m^2	187,65	41.616.440	15,66	14,1	14
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 2 B	ASK L2 B	m	1.469,35	114.103.563,57	42,92	38,63	39
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 2 C	ASK L2 C	unit	147	103.019.818,20	38,76	34,88	35
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 2 D	ASK L2 D	kg	2.103,99	7.075.718,37	2,66	2,39	2
	Jumlah Alumunium, Stainlessteel & Kaca Lantai 2				265.815.540,14	100	90	90
19	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 3 A	ASK L3 A	m^2	829,434	40.015.640	19,15	17,23	17
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 3 B	ASK L3 B	m	1.020,31	75.150.599,28	35,97	32,38	33
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 3 C	ASK L3 C	unit	165	86.685.522,80	41,49	37,34	37

	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 3 D	ASK L3 D	kg	2.103,99	7.075.718,37	3,39	3,05	3
	Jumlah Alumunium, Stainlessteel & Kaca Lantai 3				208.927.480,45	100	90	90
20	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 4 A	ASK L4 A	m^2	65,16	14.407.200	14,59	13,13	13
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 4 B	ASK L4 B	m	837,22	52.185.478,40	52,87	47,59	48
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 4 C	ASK L4 C	unit	25	28.583.910	28,96	26,06	26
	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 4 D	ASK L4 D	kg	1.050	3.531.150	3,58	3,22	3
	Jumlah Alumunium, Stainlessteel & Kaca Lantai 4				98.707.738,40	100	90	90
21	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 1 A	CFPAT L1 A	m^2	136,5	36.635.517,62	82,08	59,1	59
	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 1 B	CFPAT L1 B	buah	95	7.996.371,63	17,92	12,9	13
	Jumlah Cetakan Frame, Profil & Assesories Tempel Lantai 1				44.631.889,25	100	72	72
22	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 2 A	CFPAT L2 A	m^2	15	300.093,30	17,04	12,27	12
	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 2 B	CFPAT L2 B	buah	73	1.460.454,06	82,96	59,73	60
	Jumlah Cetakan Frame, Profil & Assesories Tempel Lantai 2				1.760.547,36	100	72	72
23	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 3 A	CFPAT L3A	m^2	9	180.055,98	7,14	5,14	5
	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 3 B	CFPAT L3 B	buah	117	2.340.727,74	92,86	66,86	67
	Jumlah Cetakan Frame, Profil & Assesories Tempel Lantai 3				2.520.783,72	100	72	72
24	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 4	CFPAT L4	buah	73	1.460.454,06	100	72	72
25	Cat-catan Basement	CC B	m^2	3.539,22	35.353.198,98	100	72	72
26	Cat-catan Lantai 1 A	CC L1 A	m^2	4.950,76	58.006.591,91	99,86	71,9	71
	Cat-catan Lantai 1 B	CC L1 B	m	7,14	78.774,19	0,14	0,1	1
	Jumlah Cat-catan Lantai 1				58.085.366,10	100	72	72
27	Cat-catan Lantai 2	CC L2	m^2	5.083,47	59.498.226,64	100	72	72
28	Cat-catan Lantai 3	CC L3	m^2	3.874,73	45.341.439,52	100	72	72
29	Cat-catan Lantai 4	CC L4	m^2	2.139,97	25.657.908,82	100	72	72
30	Anti Rayap	AR	m^2	4.909,10	27.000.000,90	100	72	72
31	Waterproofing	W	m^2	1.323,44	59.570.998,91	100	72	72
32	Landscape A	L A	m	295,49	9.168.859,41	3,17	4,95	5
	Landscape B	L B	m^2	5.740,16	182.220.433,47	63	98,28	98
	Landscape C	L C	m^3	301,19	59.338.376,49	20,52	32,01	32
	Landscape D	L D	batang	106	4.002.000	1,38	2,15	2
	Landscape E	L E	buah	144	34.508.995,31	11,93	18,61	19
	Jumlah Landscape				289.238.664,68	100	156	156
33	Mekanikal & Elektrikal A	ME A	m	6,5	3.407.750,10	0,41	0,62	1
	Mekanikal & Elektrikal B	ME B	buah	362	86.081.867,25	10,42	15,63	15
	Mekanikal & Elektrikal C	ME C	titik	163	15.419.450	1,87	2,8	3
	Mekanikal & Elektrikal D	ME D	unit	470	603.669.010	73,08	109,62	109
	Mekanikal & Elektrikal E	ME E	ls	3	866.214,31	0,1	0,15	1
	Mekanikal & Elektrikal F	ME F	ujl	345	28.635.000	3,47	5,2	5
	Mekanikal & Elektrikal G	ME G	kva	345	86.250.000	10,44	15,66	15
	Mekanikal & Elektrikal H	ME H	lot	1	1.750.000	0,21	0,32	1
	Jumlah Mekanikal & Elektrikal				826.079.291,66	100	150	150

Perhitungan Penambahan Jumlah Tenaga Kerja Maksimal

No.	Nama Pekerjaan	Luasan Tempat Kerja (m^2)	Jumlah Tenaga Kerja (orang)		
			Normal per hari	Maksimal per hari	Penambahan Maksimal per hari
1	Pasangan & Plesteran Basement	1.915,78	11	82	71
2	Pasangan & Plesteran Lantai 1	2.491,49	11	107	96
3	Pasangan & Plesteran Lantai 2	2.572,06	12	110	98
4	Pasangan & Plesteran Lantai 3	2.402,14	11	103	92
5	Pasangan & Plesteran Lantai 4	1.834,13	5	78	73
6	Lantai & Pelapis Dinding Basement	815,79	10	35	25
7	Lantai & Pelapis Dinding Lantai 1	976,41	11	43	32
8	Lantai & Pelapis Dinding Lantai 2	992,79	10	42	32
9	Lantai & Pelapis Dinding Lantai 3	874,19	10	37	27
10	Lantai & Pelapis Dinding Lantai 4	505,51	5	21	16
11	Plafond & Partisi Basement	441,67	5	19	14
12	Plafond & Partisi Lantai 1	524,67	5	22	17
13	Plafond & Partisi Lantai 2	648,57	6	27	21
14	Plafond & Partisi Lantai 3	544,48	5	23	18
15	Plafond & Partisi Lantai 4	490,84	3	21	18
16	Alumunium, Stainls & Kaca Basement	971,98	6	41	35
17	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 1	1.084,62	6	46	40
18	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 2	1.312,86	7	56	49
19	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 3	1.216,02	6	52	46
20	Alumunium, Stainls & Kaca Lantai 4	967,87	3	41	38
21	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 1	313,31	6	13	7
22	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 2	73,07	1	3	2
23	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 3	61,68	1	2	1
24	Cet Frame, Profil & Ass Temp Lantai 4	48,73	1	2	1
25	Cat-catan Basement	1.432,36	6	61	55
26	Cat-catan Lantai 1	1.826,77	6	78	72
27	Cat-catan Lantai 2	1.888,20	7	81	74
28	Cat-catan Lantai 3	1.896,50	6	81	75
29	Cat-catan Lantai 4	1.045,90	3	45	42
30	Anti Rayap	602,80	3	25	22
31	Waterproofing	647,80	5	27	22
32	Landscape	2.925,48	15	125	110
33	Mekanikal & Elektrikal	1.857,77	21	79	58

PDM (*Precedence Diagram Methods*) akibat Penambahan Tenaga Kerja



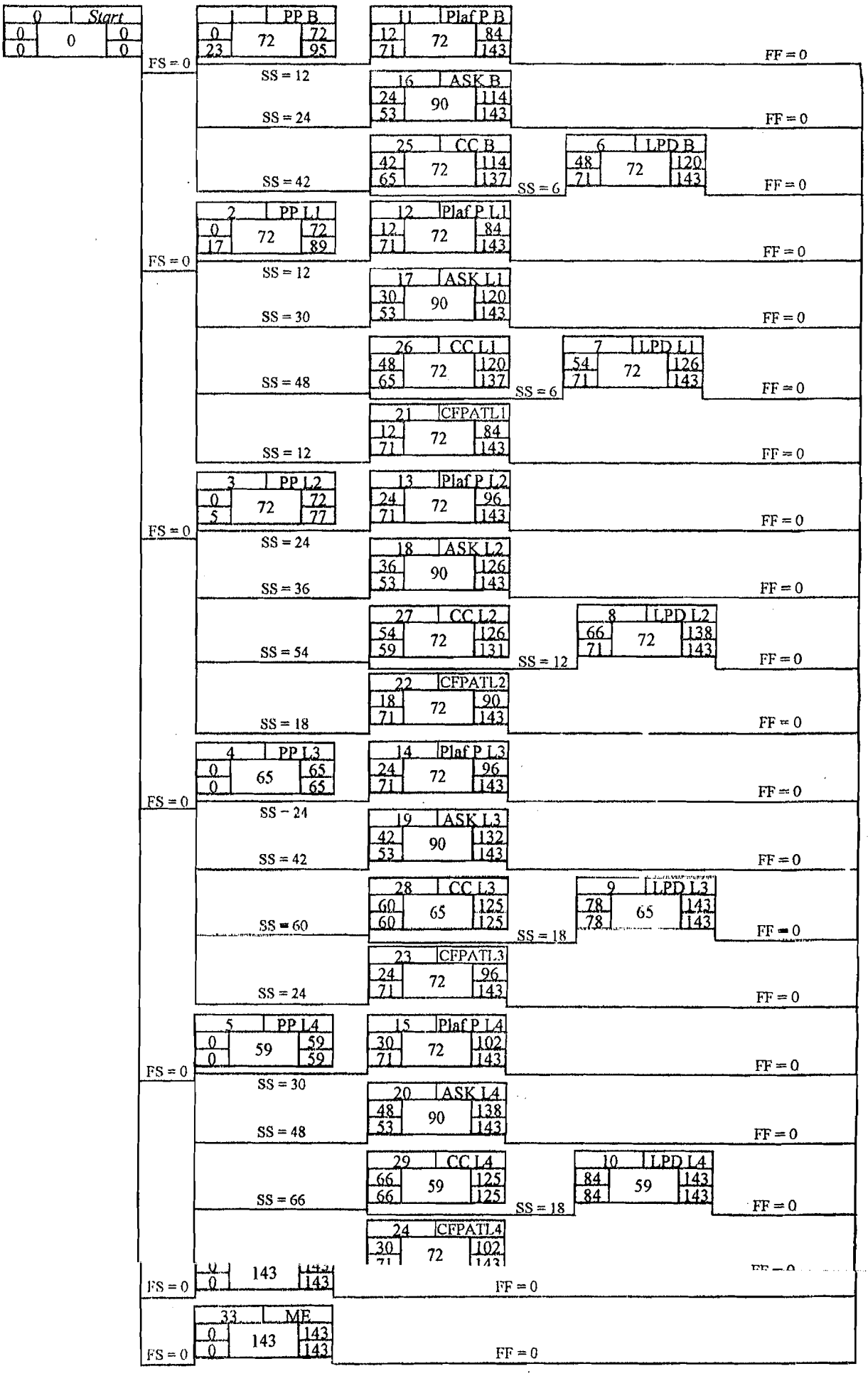
Lampiran 9.2

Perhitungan Waktu *Crash* (Dc) dengan Penambahan Tenaga Kerja

No.	Simbol Pekerjaan	Volume	Satuan	Dn (hari)	Jumlah Tenaga Kerja Normal (orang)	Produktivitas Tenaga Kerja Normal (per hari)	Produktivitas Tenaga Kerja dalam 1 hari (per orang)	Jumlah Penambahan Tenaga Kerja (orang)	Produktivitas *Crash* (per hari)	Dc (hari)	Pembulatan (hari)
1	PP B A	3.665,05	m^2	63	4	58,17539683	14,54384921	0	58,17539683	63	63
	PP B B	861,8	m	9	4	95,75555556	23,93888889	0	95,75555556	9	9
	PP B			**72**	4			**0**			**72**
2	PP L1 A	2.474,59	m^2	50	4	49,4918	12,37295	1	61,86475	40	40
	PP L1 B	3.024,13	m	22	4	137,4604545	34,36511364	1	171,8255682	17,6	18
	PP L1			**72**	4			**1**			**58**
3	PP L2 A	1.918,21	m^2	35	4	54,806	13,7015	2	82,209	23,333333	23
	PP L2 B	4.052,28	m	28	4	144,7242857	36,18107143	2	217,0864286	18,666667	19
	PP L2 C	305,74	m^3	9	4	33,97111111	8,492777778	2	50,95666667	6	6
	PP L2			**72**	4			**2**			**48**
4	PP L3 A	1.520,86	m^2	35	4	43,45314286	10,86328571	3	76,043	20	20
	PP L3 B	3.549,38	m	31	4	114,496129	28,62403226	3	200,3682258	17,714286	18
	PP L3 C	184,64	m^3	6	4	30,77333333	7,693333333	3	53,85333333	3,4285714	4
	PP L3			**72**	4			**3**			**42**
5	PP L4 A	528,9	m^2	27	2	19,58888889	9,794444444	2	39,17777778	13,5	13
	PP L4 B	3.218,21	m	45	2	71,51577778	35,75788889	2	143,0315556	22,5	23
	PP L4			**72**	2			**2**			**36**
6	LPD B	1.666,67	m^2	72	4	23,14819444	5,787048611	0	23,14819444	72	72
7	LPD L1	1.994,80	m^2	72	4	27,70555556	6,926388889	1	34,63194444	57,6	58
8	LPD L2	1.611,59	m^2	72	4	22,38319444	5,595798611	2	33,57479167	48	48
9	LPD L3 A	1.067,49	m^2	68	4	15,69838235	3,924595588	3	27,47216912	38,857143	39
	LPD L3 B	59,81	m	4	4	14,9525	3,738125	3	26,166875	2,2857143	3
	LPD L3			**72**	4			**3**			**42**
10	LPD L4	584,91	m^2	72	2	8,12375	4,061875	2	16,2475	36	36
11	Plaf P B A	641,74	m^2	57	2	11,25859649	5,629298246	0	11,25859649	57	57
	Plaf P B B	260,58	m	15	2	17,372	8,686	0	17,372	15	15
	Plaf P B			**72**	2			**0**			**72**
12	Plaf P L1 A	784,86	m^2	58	2	13,53205897	6,766034483	0	13,53206897	58	58
	Plaf P L1 B	287	m	14	2	20,5	10,25	0	20,5	14	14
	Plaf P L1			**72**	2			**0**			**72**

13	Plaf P L2 A	1.465,52	m^2	60	2	24,42533333	12,21266667	0	24,42533333	60	60
	Plaf P L2 B	472,4	m	12	2	39,36666667	19,68333333	0	39,36666667	12	12
	Plaf P L2			**72**	2			**0**			**72**
14	Plaf P L3 A	1.398,74	m^2	62	2	22,56032258	11,28016129	0	22,56032258	62	62
	Plaf P L3 B	326,54	m	10	2	32,654	16,327	0	32,654	10	10
	Plaf P L3			**72**	2			**0**			**72**
15	Plaf P L4 A	1.115,52	m^2	62	1	17,99225806	17,99225806	0	17,99225806	62	62
	Plaf P L4 B	295,9	m	10	1	29,59	29,59	0	29,59	10	10
	Plaf P L4			**72**	1			**0**			**72**
16	ASK B A	295,04	m^2	14	2	21,07428571	10,53714286	0	21,07428571	14	14
	ASK B B	252,62	m	17	2	14,86	7,43	0	14,86	17	17
	ASK B C	91	unit	59	2	1,542372881	0,771186441	0	1,542372881	59	59
	ASK B			**90**	2			**0**			**90**
17	ASK L1 A	49,47	m^2	2	2	24,735	12,3675	0	24,735	2	2
	ASK L1 B	1.019,25	m	46	2	22,1576087	11,07880435	0	22,1576087	46	46
	ASK L1 C	64	unit	41	2	1,56097561	0,780487805	0	1,56097561	41	41
	ASK L1 D	61,64	kg	1	2	61,64	30,82	0	61,64	1	1
	ASK L1			**90**	2			**0**			**90**
18	ASK L2 A	187,65	m^2	14	2	13,40357143	6,701785714	1	20,10535714	9,3333333	9
	ASK L2 B	1.469,35	m	39	2	37,67564103	18,83782051	1	56,51346154	26	26
	ASK L2 C	147	unit	35	2	4,2	2,1	1	6,3	23,333333	23
	ASK L2 D	2.103,99	kg	2	2	1051,995	525,9975	1	1577,9925	1,3333333	2
	ASK L2			**90**	2			**1**			**60**
19	ASK L3 A	829,434	m^2	17	2	48,79023529	24,39511765	1	73,18535294	11,333333	11
	ASK L3 B	1.020,31	m	33	2	30,91848485	15,45924242	1	46,37772727	22	22
	ASK L3 C	165	unit	37	2	4,459459459	2,22972973	1	6,689189189	24,666667	25
	ASL L3 D	2.103,99	kg	3	2	701,33	350,665	1	1051,995	2	2
	ASK L3			**90**	2			**1**			**60**
20	ASK L4 A	65,16	m^2	13	1	5,012307692	5,012307692	1	10,02461538	6,5	7
	ASK L4 B	837,22	m	48	1	17,44208333	17,44208333	1	34,88416667	24	24
	ASK L4 C	25	unit	26	1	0,961538462	0,961538462	1	1,923076923	13	13
	ASK L4 D	1.050	kg	3	1	350	350	1	700	1,5	1
	ASK L4			**90**	1			**1**			**45**
21	CFPAT L1 A	136,5	m^2	59	2	2,313559322	1,156779661	0	2,313559322	59	59
	CFPAT L1 B	95	buah	13	2	7,307692308	3,653846154	0	7,307692308	13	13
	CFPAT L1			**72**	2			**0**			**72**
22	CFPAT L2 A	15	m^2	12	1	1,25	1,25	0	1,25	12	12

PDM (*Precedence Diagram Methods*) akibat Penggunaan Kerja Lembur



Lampiran 10.1

Perhitungan Waktu *Crash* (Dc) dengan Kerja Lembur

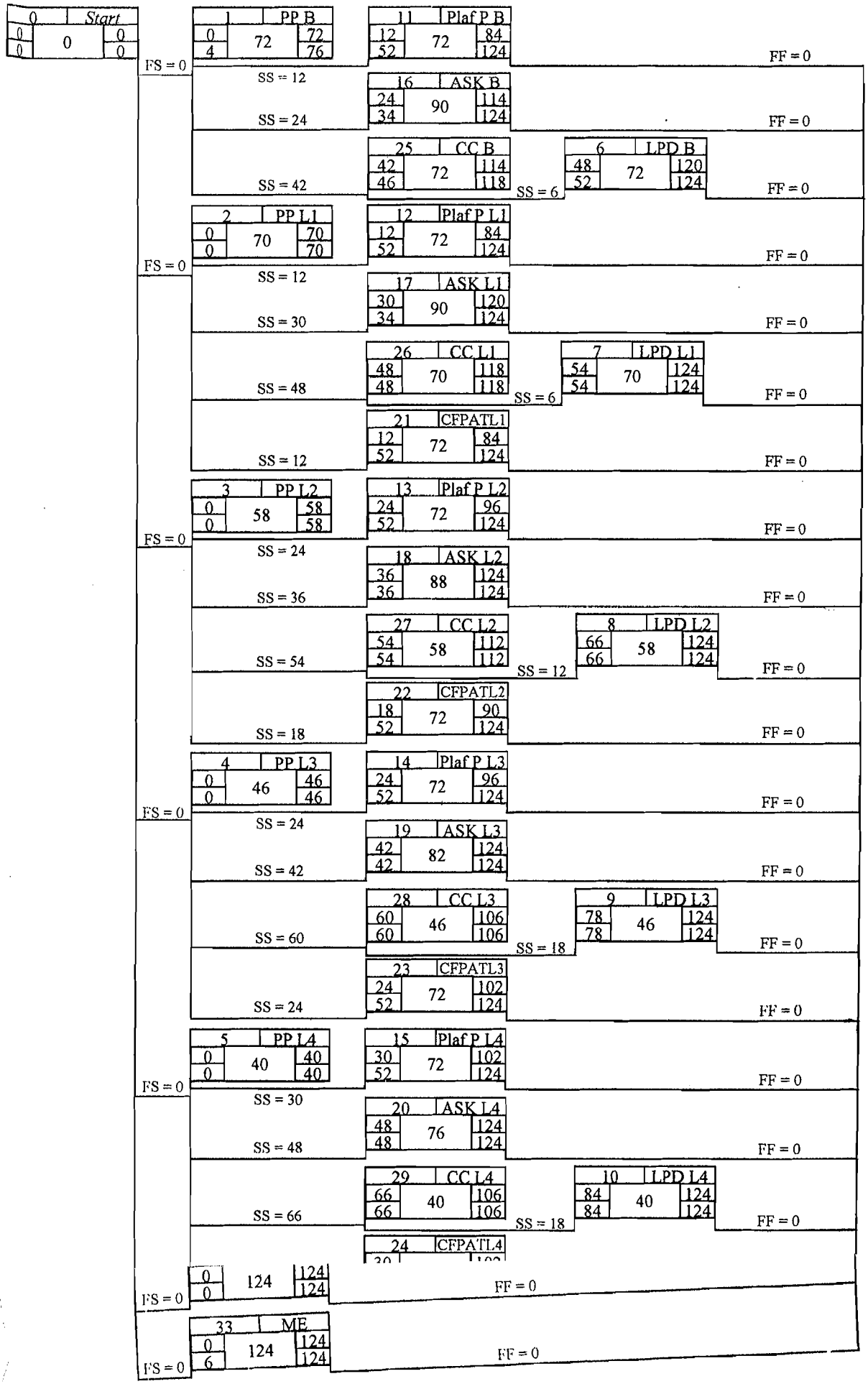
No.	Simbol Pekerjaan	Volume	Satuan	Waktu Normal (hari)	Waktu Normal (jam)	Waktu Lembur (hari)	Waktu Kerja (jam) Normal	Waktu Kerja (jam) Lembur	Produktivitas Normal (per jam)	Produktivitas Normal (per hari)	Produktivitas Lembur (per hari)	Produktivitas *Crash* (per hari)	Dc (hari)	Pembulatan (hari)
1	PP B A	3.665,05	m^2	63	441	0	7	0	8,310770975	58,17539683	0	58,17539683	63	63
	PP B B	861,8	m	9	63	0	7	0	13,67936508	95,75555556	0	95,75555556	9	9
	PP B			**72**	504	0								**72**
2	PP L1 A	2.474,59	m^2	50	350	0	7	0	7,070257143	49,4918	0	49,4918	50	50
	PP L1 B	3.024,13	m	22	154	0	7	0	19,63720779	137,4604545	0	137,4604545	22	22
	PP L1			**72**	504	0								**72**
3	PP L2 A	1.918,21	m^2	35	245	0	7	0	7,829428571	54,806	0	54,806	35	35
	PP L2 B	4.052,28	m	28	196	0	7	0	20,67489796	144,7242857	0	144,7242857	28	28
	PP L2 C	305,74	m^3	9	63	0	7	0	4,853015873	33,97111111	0	33,97111111	9	9
	PP L2			**72**	504	0								**72**
4	PP L3 A	1.520,86	m^2	35	245	20	7	2	6,207591837	43,45314286	5,911755746	49,3648986	30,80853	31
	PP L3 B	3.549,38	m	31	217	16	7	2	16,35658986	114,496129	14,06962202	128,565751	27,60751	28
	PP L3 C	184,64	m^3	6	42	1	7	2	4,396190476	30,77333333	1,221115175	31,99444851	5,771001	6
	PP L3			**72**	504	37								**65**
5	PP L4 A	528,9	m^2	27	189	27	7	2	2,798412698	19,58888889	4,663834603	24,25272349	21,80786	22
	PP L4 B	3.218,21	m	45	315	45	7	2	10,21653968	71,51577778	17,02688503	88,54266281	36,34643	37
	PP L4			**72**	504	72								**59**
6	LPD B	1.666,67	m^2	72	504	0	7	0	3,306884921	23,14819444	0	23,14819441	72	72
7	LPD L1	1.994,80	m^2	72	504	0	7	0	3,957936508	27,70555556	0	27,70555556	72	72
8	LPD L2	1.611,59	m^2	72	504	0	7	0	3,197599206	22,38319444	0	22,38319444	72	72
9	LPD L3 A	1.067,49	m^2	68	476	32	7	2	2,24262605	15,69838235	1,758852036	17,45723439	61,14886	61
	LPD L3 B	59,81	m	4	28	1	7	2	2,136071429	14,9525	0,889994161	15,84249416	3,775289	4
	LPD L3			**72**	504	33								**65**
10	LPD L4	584,91	m^2	72	504	72	7	2	1,160535714	8,12375	1,934148821	10,05789882	58,15429	59
11	Plaf P B A	641,74	m^2	57	399	0	7	0	1,608370927	11,25859649	0	11,25859649	57	57
	Plaf P B B	260,58	m	15	105	0	7	0	2,481714286	17,372	0	17,372	15	15
	Plaf P B			**72**	504	0								**72**
12	Plaf P L1 A	784,86	m^2	58	406	0	7	0	1,933152709	13,53206897	0	13,53206897	58	**58**
	Plaf P L1 B	287	m	14	98	0	7	0	2,928571429	20,5	0	20,5	14	14
	Plaf P L1			**72**	504	0								**72**
13	Plaf P L2 A	1.465,52	m^2	60	420	0	7	0	3,489333333	24,42533333	0	24,42533333	60	60
	Plaf P L2 B	472,4	m	12	84	0	7	0	5,623809524	39,36666667	0	39,36666667	12	12

	Plaf P L2			**72**	504	0									**72**
14	Plaf P L3 A	1.398,74	m^2	62	434	0	7	0	3,222903226	22,56032258	0	22,56032258	62	62
	Plaf P L3 B	326,54	m	10	70	0	7	0	4,664857143	32,654	0	32,654	10	10
	Plaf P L3			**72**	504	0									**72**
15	Plaf P L4 A	1.115,52	m^2	62	434	0	7	0	2,570322581	17,99225806	0	17,99225806	62	62
	Plaf P L4 B	295,9	m	10	70	0	7	0	4,227142857	29,59	0	29,59	10	10
	Plaf P L4			**72**	504	0									**72**
16	ASK B A	295,04	m^2	14	98	0	7	0	3,010612245	21,07428571	0	21,07428571	14	14
	ASK B B	252,62	m	17	119	0	7	0	2,122857143	14,86	0	14,86	17	17
	ASK B C	91	unit	59	413	0	7	0	0,220338983	1,542372881	0	1,542372881	59	59
	ASK B			**90**	630	0									**90**
17	ASK L1 A	49,47	m^2	2	14	0	7	0	3,533571429	24,735	0	24,735	2	2
	ASK L1 B	1.019,25	m	46	322	0	7	0	3,165372671	22,1576087	0	22,1576087	46	46
	ASK L1 C	64	unit	41	287	0	7	0	0,222996516	1,56097561	0	1,56097561	41	41
	ASK L1 D	61,64	kg	1	7	0	7	0	8,805714286	61,64	0	61,64	1	1
	ASK L1			**90**	630	0									**90**
18	ASK L2 A	187,65	m^2	14	98	0	7	0	1,914795918	13,40357143	0	13,40357143	14	14
	ASK L2 B	1.469,35	m	39	273	0	7	0	5,382234432	37,67564103	0	37,67564103	39	39
	ASK L2 C	147	unit	35	245	0	7	0	0,6	4,2	0	4,2	35	35
	ASK L2 D	2.103,99	kg	2	14	0	7	0	150,285	1051,995	0	1051,995	2	2
	ASK L2			**90**	630	0									**90**
19	ASK L3 A	829,434	m^2	17	119	0	7	0	6,970033613	48,79023529	0	48,79023529	17	17
	ASK L3 B	1.020,31	m	33	231	0	7	0	4,416926407	30,91848485	0	30,91848485	33	33
	ASK L3 C	165	unit	37	259	0	7	0	0,637065637	4,459459459	0	4,459459459	37	37
	ASL L3 D	2.103,99	kg	3	21	0	7	0	100,19	701,33	0	701,33	3	3
	ASK L3			**90**	630	0									**90**
20	ASK L4 A	65,16	m^2	13	91	0	7	0	0,716043956	5,012307692	0	5,012307692	13	13
	ASK L4 B	837,22	m	48	336	0	7	0	2,49172619	17,44208333	0	17,44208333	48	48
	ASK L4 C	25	unit	26	182	0	7	0	0,137362637	0,961538462	0	0,961538462	26	26
	ASK L4 D	1.050	kg	3	21	0	7	0	50	350	0	350	3	3
	ASK L4			**90**	630	0									**90**
21	CFPAT L1 A	136,5	m^2	59	413	0	7	0	0,330508475	2,313559322	0	2,313559322	59	59
	CFPAT L1 B	95	buah	13	91	0	7	0	1,043956044	7,307692308	0	7,307692308	13	13
	CFPAT L1			**72**	504	0									**72**
22	CFPAT L2 A	15	m^2	12	84	0	7	0	0,178571429	1,25	0	1,25	12	12
	CFPAT L2 B	73	buah	60	420	0	7	0	0,173809524	1,216666667	0	1,216666667	60	60
	CFPAT L2			**72**	504	0									**72**
23	CFPAT L3 A	9	m^2	5	35	0	7	0	0,257142857	1,8	0	1,8	5	5
	CFPAT L3 B	117	buah	67	469	0	7	0	0,249466951	1,746268657	0	1,746268657	67	67

	CFPAT L3			**72**	504	0								**72**
24	CFPAT L4	73	buah	72	504	0	7	0	0,14484127	1,013888889	0	1,013888889	72	72
25	CC B	3.539,22	m^2	72	504	0	7	0	7,022261905	49,15583333	0	49,15583333	72	72
26	CC L1 A	4.950,76	m^2	71	497	0	7	0	9,961287726	69,72901408	0	69,72901408	71	71
	CC L1 B	7,14	m	1	7	0	7	0	1,02	7,14	0	7,14	1	1
	CC L1			**72**	504	0								**72**
27	CC L2	5.083,47	m^2	72	504	0	7	0	10,08625	70,60375	0	70,60375	72	72
28	CC L3	3.874,73	m^2	72	504	34	7	2	7,687956349	53,81569444	6,050464358	59,8661588	64,72321	65
29	CC L4	2.139,97	m^2	72	504	72	7	2	4,245972222	29,72180556	7,076337306	36,79814286	58,15429	59
30	AR	4.909,10	m^2	72	504	0	7	0	9,740277778	68,18194444	0	68,18194444	72	72
31	W	1.323,44	m^2	72	504	0	7	0	2,625873016	18,38111111	0	18,38111111	72	72
32	LA	295,49	m	5	35	1	7	2	8,442571429	59,098	2,814077909	61,91207791	4,772736	5
	LB	5.740,16	m^2	98	686	36	7	2	8,367580175	58,57306122	5,12280335	63,69586457	90,11825	90
	LC	301,19	m^3	32	224	15	7	2	1,344598214	9,4121875	1,050425336	10,46261284	28,78726	29
	LD	106	batang	2	14	1	7	2	7,571428571	53	6,309271429	59,30927143	1,787242	2
	LE	144	buah	19	133	10	7	2	1,082706767	7,578947368	0,949704788	8,528652157	16,88426	17
	L			**156**	1092	63								**143**
33	ME A	6,5	m	1	7	1	7	2	0,928571429	6,5	1,547557143	8,047557143	0,807699	1
	ME B	395	buah	15	105	5	7	2	3,761904762	26,33333333	2,089863492	28,42319683	13,8971	14
	ME C	150	titik	3	21	1	7	2	7,142857143	50	3,968095238	53,96809524	2,77942	3
	ME D	491	unit	109	763	15	7	2	0,643512451	4,504587156	0,147583695	4,652175851	105,542	106
	ME E	3	ls	1	7	1	7	2	0,428571429	3	0,714257143	3,714257143	0,807699	1
	ME F	345	ujl	5	35	2	7	2	9,857142857	69	6,571165714	75,57116571	4,565233	4
	ME G	345	kva	15	105	10	7	2	3,285714286	23	3,650647619	26,65064762	12,94528	13
	ME H	1	lot	1	7	1	7	2	0,142857143	1	0,238085714	1,238085714	0,807699	1
	ME			**150**	1050	36								**143**

	CFPAT L2 B	73	buah	60	1	1,216666667	1,216666667	0	1,216666667	60	60
	CFPAT L2			**72**	1			**0**			**72**
23	CFPAT L3 A	9	m^2	5	1	1,8	1,8	0	1,8	5	5
	CFPAT L3 B	117	buah	67	1	1,746268657	1,746268657	0	1,746268657	67	67
	CFPAT L3			**72**	1			**0**			**72**
24	CFPAT L4	73	buah	72	1	1,013888889	1,013888889	0	1,013888889	72	72
25	CC B	3.539,22	m^2	72	2	49,15583333	24,57791667	0	49,15583333	72	72
26	CC L1 A	4.950,76	m^2	71	2	69,72901408	34,86450704	1	104,5935211	47,333333	47
	CC L1 B	7,14	m	1	2	7,14	3,57	1	10,71	0,6666667	1
	CC L1			**72**	2			**1**			**48**
27	CC L2	5.083,47	m^2	72	2	70,60375	35,301875	1	105,905625	48	48
28	CC L3	3.874,73	m^2	72	2	53,81559444	26,90784722	2	107,6313889	36	36
29	CC L4	2.159,97	m^2	72	1	29,72180556	29,72180556	1	59,44361111	36	36
30	AR	4.909,10	m^2	72	1	68,18194444	68,18194444	0	68,18194444	72	72
31	W	1.323,44	m^2	72	2	18,38111111	9,190555556	0	18,38111111	72	72
32	LA	295,49	m	5	5	59,098	11,8196	2	82,7372	3,5714286	4
	LB	5.740,16	m^2	98	5	58,57306122	11,71461224	2	82,00228571	70	70
	LC	301,19	m^3	32	5	9,4121875	1,8824375	2	13,1770625	22,857143	23
	LD	106	batang	2	5	53	10,6	2	74,2	1,4285714	1
	LE	144	buah	19	5	7,578947368	1,515789474	2	10,61052632	13,571429	14
	L			**156**	5			**2**			**112**
33	ME A	6,5	m	1	8	6,5	0,8125	2	8,125	0,8	1
	ME B	395	buah	15	8	26,33333333	3,291666667	2	32,91666667	12	12
	ME C	150	titik	3	8	50	6,25	2	62,5	2,4	2
	ME D	491	unit	109	8	4,504587156	0,563073394	2	5,630733945	87,2	87
	ME E	3	ls	1	8	3	0,375	2	3,75	0,8	1
	ME F	345	ujl	5	8	69	8,625	2	86,25	4	4
	ME G	345	kva	15	8	23	2,875	2	28,75	12	12
	ME H	1	lot	1	8	1	0,125	2	1,25	0,8	1
	ME			**150**	8			**2**			**120**

PDM (*Precedence Diagram Methods*) akibat Penggunaan *Shift* Malam



Lampiran 11.1

Perhitungan Waktu *Crash* (Dc) dengan *Shift* Malam

No.	Simbol Pekerjaan	Volume	Satuan	Waktu Normal (hari)	Waktu Normal (jam)	Waktu *Shift* Malam (hari)	Waktu Kerja (jam) Normal	Waktu Kerja (jam) *Shift* Malam	Produktivitas Normal (per jam)	Produktivitas Normal (per hari)	Produktivitas *Shift* Malam (per hari)	Produktivitas *Crash* (per hari)	Dc (hari)	Pembulatan (hari)
1	PP B A	3.665,05	m^2	63	441	0	7	0	8,310770975	58,17539683	0	58,17539683	63	63
	PP B B	861,8	m	9	63	0	7	0	13,67936508	95,75555556	0	95,75555556	9	9
	PP B			**72**	504	0								**72**
2	PP L1 A	2.474,59	m^2	50	350	2	7	6	7,070257143	49,4918	1,612018629	51,10381863	48,4228	49
	PP L1 B	3 024,13	m	22	154	1	7	6	19,63720779	137,4604545	5,087822019	142,5482766	21,2148	21
	PP L1			**72**	504	3								**70**
3	PP L2 A	1.918,21	m^2	35	245	10	7	6	7,829428571	54,806	12,75078367	67,55678367	28,394	28
	PP L2 B	4.052,28	m	28	196	10	7	6	20,67489796	144,7242857	42,08818513	186,8124708	21,6917	22
	PP L2 C	305,74	m^3	9	63	2	7	6	4,853015873	33,97111111	6,147153439	40,11826455	7,62097	8
	PP L2			**72**	504	22								**58**
4	PP L3 A	1.520,86	m^2	35	245	25	7	6	6,207591837	43,45314286	25,27376676	68,72690962	22,129	22
	PP L3 B	3.549,38	m	31	217	25	7	6	16,35658986	114,496129	75,18755017	189,6836792	18,7121	19
	PP L3 C	184,64	m^3	6	42	3	7	6	4,396190476	30,77333333	12,52914286	43,30247619	4,26396	5
	PP L3			**72**	504	53								**46**
5	PP L4 A	528,9	m^2	27	189	27	7	6	2,798412698	19,58888889	15,95095238	35,53984127	14,8819	15
	PP L4 B	3.218,21	m	45	315	44	7	6	10,21653968	71,51577778	56,94018116	128,4559589	25,053	25
	PP L4			**72**	504	71								**40**
6	LPD B	1.666,67	m^2	72	504	0	7	0	3,306884921	23,14819444	0	23,14819444	72	72
7	LPD L1	1.994,80	m^2	72	504	3	7	6	3,957936508	27,70555556	0,940009921	28,64556548	69,6373	70
8	LPD L2	1.611,59	m^2	72	504	22	7	6	3,197599206	22,38319444	5,569151951	27,9523464	57,6549	58
9	LPD L3 A	1.067,49	m^2	68	476	48	7	6	2,24262605	15,69838235	9,023271873	24,72165423	43,1804	43
	LPD L3 B	59,81	m	4	28	4	7	6	2,136071429	14,9525	12,17560714	27,12810714	2,20472	3
	LPD L3			**72**	504	52								**46**
10	LPD L4	584,91	m^2	72	504	72	7	6	1,160535714	8,12375	6,615053571	14,73880357	39,685	40
11	Plaf P B A	641,74	m^2	57	399	0	7	0	1,608370927	11,25859649	0	11,25859649	57	57
	Plaf P B B	260,58	m	15	105	0	7	0	2,481714286	17,372	0	17,372	15	15
	Plaf P B			**72**	504	0								**72**
12	Plaf P L1 A	784,86	m^2	58	406	0	7	0	1,933152709	13,53206897	0	13,53206897	58	58
	Plaf P L1 B	287	m	14	98	0	7	0	2,928571429	20,5	0	20,5	14	14
	Plaf P L1			**72**	504	0								**72**
13	Plaf P L2 A	1.465,52	m^2	60	420	0	7	0	3,489333333	24,42533333	0	24,42533333	60	60
	Plaf P L2 B	472,4	m	12	84	0	7	0	5,623809524	39,36666667	0	39,36666667	12	12

	Plaf P L2			**72**	504	0								**72**
14	Plaf P L3 A	1.398,74	m^2	62	434	0	7	0	3,222903226	22,56032258	0	22,56032258	62	62
	Plaf P L3 B	326,54	m	10	70	0	7	0	4,664857143	32,654	0	32,654	10	10
	Plaf P L3			**72**	504	0								**72**
15	Plaf P L4 A	1.115,52	m^2	62	434	0	7	0	2,570322581	17,99225806	0	17,99225806	62	62
	Plaf P L4 B	295,9	m	10	70	0	7	0	4,227142857	29,59	0	29,59	10	10
	Plaf P L4			**72**	504	0								**72**
16	ASK B A	295,04	m^2	14	98	0	7	0	3,010612245	21,07428571	0	21,07428571	14	14
	ASK B B	252,62	m	17	119	0	7	0	2,122857143	14,86	0	14,86	17	17
	ASK B C	91	unit	59	413	0	7	0	0,220338983	1,542372881	0	1,542372881	59	59
	ASK B			**90**	630	0								**90**
17	ASK L1 A	49,47	m^2	2	14	0	7	0	3,533571429	24,735	0	24,735	2	2
	ASK L1 B	1.019,25	m	46	322	0	7	0	3,165372671	22,1576087	0	22,1576087	46	46
	ASK L1 C	64	unit	41	287	0	7	0	0,222996516	1,56097561	0	1,56097561	41	41
	ASK L1 D	61,64	kg	1	7	0	7	0	8,805714286	61,64	0	61,64	1	1
	ASK L1			**90**	630	0								**90**
18	ASK L2 A	187,65	m^2	14	98	1	7	6	1,914795918	13,40357143	0,779595481	14,18316691	13,2305	14
	ASK L2 B	1.469,35	m	39	273	1	7	6	5,382234432	37,67564103	0,786634263	38,46227529	38,2024	38
	ASK L2 C	147	unit	35	245	1	7	6	0,6	4,2	0,097714286	4,297714286	34,2042	34
	ASK L2 D	2.103,99	kg	2	14	0	7	6	150,285	1051,995	0	1051,995	2	2
	ASK L2			**90**	630	3								**88**
19	ASK L3 A	329,434	m^2	17	119	1	7	6	6,970033613	48,79023529	2,33701127	51,12724656	16,2229	16
	ASK L3 B	1.020,31	m	33	231	4	7	6	4,416926407	30,91848485	3,051694608	33,97017946	30,0355	30
	ASK L3 C	165	unit	37	259	5	7	6	0,637065637	4,459459459	0,49071272	4,95017218	33,3322	33
	ASL L3 D	2.103,99	kg	3	21	1	7	6	100,19	701,33	190.361	891,691	2,35955	3
	ASK L3			**90**	630	11								**82**
20	ASK L4 A	65,16	m^2	13	91	5	7	6	0,716043956	5,012307692	1,569788673	6,582096365	9,89958	10
	ASK L4 B	837,22	m	48	336	10	7	6	2,49172619	17,44208333	2,958924851	20,40100818	41,0382	41
	ASK L4 C	25	unit	26	182	5	7	6	0,137362637	0,961538462	0,150570583	1,112109045	22,4798	23
	ASK L4 D	1.050	kg	3	21	2	7	6	50	350	190	540	1,94444	2
	ASK L4			**90**	630	22								**76**
21	CFPAT L1 A	136,5	m^2	59	413	0	7	0	0,330508475	2,313559322	0	2,313559322	59	59
	CFPAT L1 B	95	buah	13	91	0	7	0	1,043956044	7,307692308	0	7,307692308	13	13
	CFPAT L1			**72**	504	0								**72**
22	CFPAT L2 A	15	m^2	12	84	0	7	0	0,178571429	1,25	0	1,25	12	12
	CFPAT L2 B	73	buah	60	420	0	7	0	0,173809524	1,216666667	0	1,216666667	60	60
	CFPAT L2			**72**	504	0								**72**
23	CFPAT L3 A	9	m^2	5	35	0	7	0	0,257142857	1,8	0	1,8	5	5
	CFPAT L3 B	117	buah	67	469	0	7	0	0,249466951	1,746268657	0	1,746268657	67	67

	CFPAT L3			**72**	504	0								**72**
24	CFPAT L4	73	buah	72	504	0	7	0	0,14484127	1,013888889	0	1,013888889	72	72
25	CC B	3.539,22	m^2	72	504	0	7	0	7,022261905	49,15583333	0	49,15583333	72	72
26	CC L1 A	4.950,76	m^2	71	497	2	7	6	9,961287726	69,72901408	1,599418029	71,32843211	69,4079	69
	CC L1 B	7,14	m	1	7	1	7	6	1,02	7,14	5,814	12,954	0,55118	1
	CC L1			**72**	504	3								**70**
27	CC L2	5.083,47	m^2	72	504	22	7	6	10,08625	70,60375	17,56688542	88,17063542	57,6549	58
28	CC L3	3.874,73	m^2	72	504	50	7	6	7,687956349	53,81569444	30,43149388	84,24718833	45,9924	46
29	CC L4	2.139,97	m^2	72	504	71	7	6	4,245972222	29,72180556	23,8659022	53,58770775	39,934	40
30	AR	4.909,10	m^2	72	504	0	7	0	9,740277778	68,18194444	0	68,18194444	72	72
31	W	1.323,44	m^2	72	504	0	7	0	2,625873016	18,38111111	0	18,38111111	72	72
32	LA	295,49	m	5	35	3	7	6	8,442571429	59,098	28,87359429	87,97159429	3,35893	4
	LB	5.740,16	m^2	98	686	28	7	6	8,367580175	58,57306122	13,627202	72,20026322	79,5033	79
	LC	301,19	m^3	32	224	10	7	6	1,344598214	9,4121875	2,395065569	11,80725307	25,5089	26
	LD	106	batang	2	14	1	7	6	7,571428571	53	21,57857143	74,57857143	1,42132	1
	LE	144	buah	19	133	9	7	6	1,082706767	7,578947368	2,923308271	10,50225564	13,7113	14
	L			**156**	1092	51								**124**
33	ME A	6,5	m	1	7	1	7	6	0,928571429	6,5	5,292857143	11,79285714	0,55118	1
	ME B	395	buah	15	105	9	7	6	3,761904762	26,33333333	12,86571429	39,19904762	10,0768	10
	ME C	150	titik	3	21	1	7	6	7,142857143	50	13,57142857	63,57142857	2,35955	2
	ME D	491	unit	109	763	20	7	6	0,643512451	4,504587156	0,673031371	5,177618527	94,8312	95
	ME E	3	ls	1	7	1	7	6	0,428571429	3	2,442857143	5,442857143	0,55118	1
	ME F	345	ujl	5	35	4	7	6	9,857142857	69	44,94857143	113,9485714	3,02768	3
	ME G	345	kva	15	105	6	7	6	3,285714286	23	7,491428571	30,49142857	11,3147	11
	ME H	1	lot	1	7	1	7	6	0,142857143	1	0,814285714	1,814285714	0,55118	1
	ME			**150**	1050	43								**124**