

PERPUSTAKAAN FTSP UI	
HADIAN/DELI	
TGL. TERIMA :	14 Juni 2004
NO. JUDUL :	001920
NO. INV. :	5200001920001
NO. INDUK :	

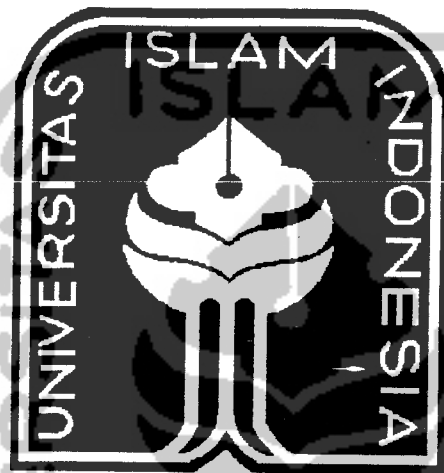
LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU

DENGAN KOMBINASI METODE PDM DAN PERT

Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kantor Layanan Terpadu Fakultas

Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



الإسلام الأصيل الأصيل الأصيل

Disusun Oleh :

KHARISMA DEWI 01 511 011

AISYIYAH PARRULINIAWATI 01 511 166

DEBADA DE TEBAN  
TEK DEBANA POLANG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JOGJAKARTA

2005

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS BIAYA DAN WAKTU**  
**DENGAN KOMBINASI METODE PDM DAN PERT**  
**(Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kantor Layanan**  
**Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta)**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia  
untuk memenuhi persyaratan memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil




Disusun Oleh :

Kharisma Dewi                      01 511 911

Aisyiah Parruliniawati          01 511 166

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

**Ir. H. Faisal AM, MT**  
Dosen Pembimbing

  
Tanggal : 11 - 10 - 2006

## MOTTO

*“Orang berbudi akan menerima nasihat walau hanya berupa ucapan ringan, tetapi hewan tak kan menerimanya selain dengan lecutan yang pedih.”* (Habib Thohir Bin Yahya)

*“Mereka yang seringkali meninggalkan sunnah akan terbiasa dan akhirnya mudah untuk meninggalkan yang wajib.”* (Habib Thohir Bin Yahya)

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.”* (QS.Alam Nasyrah : 6-7)

*“Ridho Allah terletak pada ridhoan kedua orang tua, dan murka Allah terletak pada kemurkaan keduanya.”* (HR.Tarmidzi dan Hakim)

*“Barangsiapa ditanyakan kepadanya tentang sesuatu ilmu yang diketahui tetapi tidak mau menerangkan kepada penanya, maka Allah membelenggunya dengan api pada hari kiamat”* (HR.Ibnu Majah dari Abu Hurairah)

## KATA PENGANTAR



**Assalamu'alaikum Wr.Wb**

Syukur Alhamdulillah penyusun haturkan kehadiran Allah SWT berkat nikmat dan kasih sayang-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, serta penyusun haturkan salam dan sholawat kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan syarat yang harus ditempuh untuk memenuhi kelulusan jenjang Strata-I yang disyaratkan oleh Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir . H. Widodo, MSCE, PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
3. Ir. H. Faisol AM, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.



4. Ir. H. Tadjuddin BMA, MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
5. Ir. Hj. Tuti Sumarningsih, MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
6. Ir. H. Suharjanto, selaku Manager Proyek PT. Heri Jaya Palung Buana pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Heri Trianto, S.pd.T, selaku Site Manager Proyek PT. Heri Jaya Palung Buana pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Pak Supri dan Mas Catur serta seluruh kru P2SDM Sensa yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Bapak, Ibu, kakak, dan adik-adikku atas semangat, dorongan dan harapan serta doanya kepada penyusun dalam meraih cita-cita.
10. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staff dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
11. Ida, Rina, Feri, Eka, Yunan, Raven, Erwan, dan semua teman-teman yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.
12. Dani dan Bungky yang selalu memberi motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, meskipun demikian Penyusun berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Menyadari banyaknya kekurangan di dalam Tugas Akhir ini, maka saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan penyusun.

**Wassalamu'alaikum Wr.Wb**



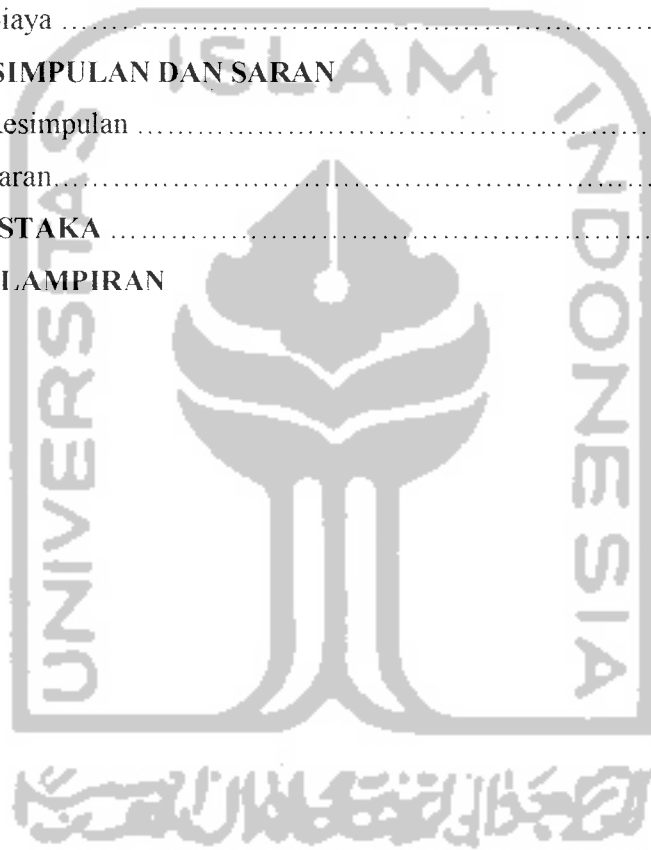
Jogjakarta, 30 November 2005

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
3.1 Tinjauan Umum .....	7
3.2 Diagram Balok/Batang ( <i>Bar/Gantt Chart</i> ) dan Kurva S ...	8
3.3 Diagram Keseimbangan Garis ( <i>Line Balance Diagram</i> )....	10
3.4 Diagram Jaringan Kerja ( <i>Network Diagram</i> ).....	10
3.5 Biaya .....	25
3.6 Pengenalan program <i>Microsoft Project 2000</i> .....	27
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>	
4.1 Metode Penelitian .....	34
4.2 Data-data yang Dibutuhkan .....	34
4.3 Metode Pengumpulan Data .....	34
4.4 Metode Analisis Data .....	35

<b>BAB V PELAKSANAAN DAN ANALISIS DATA</b>	
5.1 Pelaksanaan Penelitian .....	37
5.2 Analisis Data <i>Bar-Chart</i> .....	43
5.3 Analisis PDM dan PERT.....	52
5.4 Perbandingan <i>Bar-Chart</i> dengan PDM dan PERT.....	77
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b>	
6.1 Durasi.....	84
6.2 Biaya .....	90
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
7.1 Kesimpulan .....	93
7.2 Saran.....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	95
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kartu Tugas Akhir Mahasiswa
- Lampiran 2 Surat Permohonan Data Proyek
- Lampiran 3 *Time Schedule* Proyek
- Lampiran 4 Gambar PDM
- Lampiran 5 Gambar PERT Diagram
- Lampiran 6 Hubungan Antar Pekerjaan
- Lampiran 7 Keterangan Kegiatan Kritis
- Lampiran 8 Biaya Tenaga Kerja Durasi *Bar-Chart*
- Lampiran 9 Biaya Tenaga kerja Durasi PERT
- Lampiran 10 Tabel Distribusi Normal
- Lampiran 11 Rencana Kerja dan Syarat-syarat
- Lampiran 12 Gambar Struktur



## ABSTRAKS

Dampak dari krisis ekonomi yang berkepanjangan mengakibatkan dana pembangunan mengalami kemerosotan, sehingga diperlukan penghematan untuk menanggulangi kesulitan dana tersebut dan dituntut suatu manajemen yang tepat pada pelaksanaan proyek konstruksi agar diperoleh hasil yang optimal. Upaya optimasi dengan cara menganalisa biaya dan waktu pelaksanaan proyek dari durasi normal dengan durasi PERT menggunakan metode PDM. Analisa pada proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar perubahan biaya dan waktu antara metode yang digunakan di proyek tersebut dengan kombinasi metode PDM dan PERT.

Data yang didapatkan dianalisis dengan program *Micosoft Project 2000* dan kemudian mengganti durasi *Bar-Chart* dengan menggunakan data durasi PERT. Kemudian dihitung biaya upah tenaga kerja berdasarkan Komposisi SDM dan biaya *Overhead*.

Pada *Bar-Chart* durasi penyelesaian proyek selama 330 hari, sedangkan PDM memerlukan durasi penyelesaian proyek selama 270 hari. Sehingga selisih waktunya adalah 60 hari. Biaya total proyek pada *Bar-Chart* sebesar Rp.608.202.000,00, sedangkan dengan menggunakan PDM didapatkan biaya total proyek sebesar Rp. 517.085.000,00. Sehingga didapatkan selisih biaya total sebesar Rp.91.117.000,00 ( 14,98 % ) dibandingkan dengan *Bar-Chart*.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan sebuah proyek secara fisik adalah kelanjutan dari perencanaan proyek, yang merupakan tahap pelaksanaan pembangunan di lapangan. Pada tahap ini rencana kerja pelaksanaan sangat diperlukan untuk mencapai hasil proyek dengan baik dan benar. Peranan manajer proyek sangat dibutuhkan dalam penentuan hubungan logika ketergantungan antara satu kegiatan dengan kegiatan yang lainnya. Manajer proyek yang berbeda akan menghasilkan perencanaan jaringan kerja yang berbeda pula, yang menyebabkan hasil dan kualitas efisiensi jaringan tersebut akan berlainan. Pembuatan jaringan kerja (*Network Planning*) dimaksudkan memberikan gambaran dan tuntunan yang jelas kepada pelaksana proyek di lapangan yaitu kontraktor, konsultan pengawas atau pihak lain yang terkait, untuk mengetahui dan melaksanakan urutan pekerjaan yang dilakukan di lapangan sehingga tidak terjadi kesalahan yang menyebabkan kerugian pada semua pihak. Salah satu kesalahan dapat terjadi karena tidak teraturnya pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Untuk mengetahui kerugian akibat dari pelaksanaan kerja yang tidak teratur tersebut, diperlukan pembuatan atau perencanaan jaringan kerja (*Network Planning*). Jaringan kerja ini berisikan urutan pekerjaan yang akan dilaksanakan di lapangan yang memungkinkan pelaksana proyek melaksanakan pekerjaan sesuai dengan urutan yang telah direncanakan.

Selain memperhatikan tahap-tahap pekerjaan kita juga harus memperhitungkan waktu yang dibutuhkan dalam penyelesaian kegiatan dalam suatu proyek. Waktu pelaksanaan selama penyelenggaraan proyek memiliki sifat ketidakpastian. Dengan perencanaan jaringan kerja yang matang, diharapkan dapat menekan tingkat ketidakpastian tersebut.

Langkah pertama dalam penyusunan jaringan kerja adalah mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan atau memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek. Proses mengkaji dan mengidentifikasi untuk jaringan kerja ada 3 macam, yaitu :

1. CPM (*Critical Path Method*)
2. PERT (*Programme Evaluation and Review Technique*)
3. PDM (*Precedence Diagram Method*)

Secara garis besar, CPM didasarkan atas perancangan pada jalur kritis sebagai penentu waktu yang diperlukan untuk penyelesaian suatu proyek. Prinsip pada metode CPM adalah *finish to start*, yaitu mulai aktivitas berikutnya tergantung dari selesainya aktivitas sebelumnya. Jadi kegiatan yang mendahului diikuti oleh kegiatan yang mengikuti yaitu kegiatan yang mengikuti tersebut hanya bisa dilaksanakan setelah kegiatan yang mendahului selesai dilaksanakan. Hal tersebut di atas merupakan kaidah dasar dari perancangan jaringan kerja dengan metode CPM.

Tetapi pada praktek pelaksanaan pembangunan di lapangan, realitas yang terjadi adalah adanya pekerjaan tumpang tindih (*overlapping*). Hal ini yang



sebetulnya merupakan salah satu kaidah dasar dari metode PDM atau metode diagram preseden.

Pada penerapan metode CPM dan PDM, durasi yang digunakan untuk menentukan setiap pekerjaan bersifat deterministik. Sedangkan pada realitas di lapangan, durasi yang terjadi bersifat probabilistik. Metode PERT adalah metode yang digunakan dalam perencanaan dan pengawasan untuk menganalisa tingkat ketidakpastian (probabilitas) biaya dan jadwal suatu proyek (Michael T. Callahan dkk, 1992:187). PERT menuangkan tingkat probabilitas yang terjadi di lapangan ke dalam suatu proses penghitungan (Edward M. Willis, 1986:200).

Maka dari itu, dalam penelitian Tugas Akhir ini penulis mencoba menganalisa waktu dan biaya melalui proses pengkajian dan identifikasi dengan metode PDM dan PERT yang meliputi penentuan jadwal yang paling ekonomis, sehingga dapat menekan pengeluaran biaya pelaksanaan proyek.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian adalah sebagai berikut :

Bagaimana pengaruh penggunaan metode PDM dan PERT terhadap alokasi biaya dan waktu?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar perubahan biaya dan waktu antara metode yang digunakan di proyek tersebut dengan metode PDM dan PERT.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk :  
Memberikan tambahan ilmu pengetahuan dan wawasan baru bagi mahasiswa yang akan mendalami manajemen konstruksi khususnya dalam menganalisis perencanaan waktu dan biaya pada suatu proyek konstruksi.

### 1.5 Batasan Masalah

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

1. Analisis dilakukan terhadap biaya dan waktu.
2. Analisis dilakukan berdasarkan data *Bar Chart*
3. Data durasi PERT diambil dari pengalaman kontraktor selama 3 tahun.
4. Analisis PDM menggunakan bantuan program *Microsoft Project 2000*
5. Penelitian dilakukan pada proyek Fakultas Teknik Universitas Negeri Jogjakarta
6. Analisis mengenai biaya hanya mencakup biaya upah tenaga kerja dan biaya *Overhead*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **2.1 *Crash Program* pada proyek jalan dengan metode *Precedence Diagram Methode* dan alat Bantu program Primavera ( Fatchurrohman Nugroho dan Bambang Erksamni )**

Kedua peneliti menganalisis bagaimana mengendalikan waktu dan sumber daya (alat dan tenaga kerja) pada proyek peningkatan Jalan Pathuk-Dlingo-Imogiri yang mengalami keterlambatan. Kesimpulan yang dihasilkan :

Percepatan proyek dengan Crash Program pekerjaan pada lintasan kritis ternyata dapat menghemat biaya proyek sebesar 0,6 % biaya dibandingkan dengan percepatan pada semua pekerjaan sisa yang hanya dapat menghemat biaya sebesar 0,39 %.

#### **2.2 Pengendalian Sumber Daya dan Waktu dengan Program Primavera Project Planner versi 3.1 ( Andhiefitria R.P dan Arief Eko Wibowo )**

Kedua peneliti menganalisis bagaimana melaksanakan perencanaan dan pengendalian waktu dan biaya proyek secara optimal dengan menggunakan Primavera Project Planner pada proyek Pembangunan Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia. Kesimpulan yang dihasilkan :

Dengan menggunakan Primavera Project Planner penyelesaian proyek dapat dipersingkat menjadi 68 hari atau 24,3 % dari waktu realisasi proyek.

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Tinjauan Umum

Pada penyelenggaraan suatu proyek terdapat proses pengambilan keputusan dan proses penetapan kebijaksanaan. Jika antara dua proses tersebut terdapat jarak yang cukup yang besar, yang disebabkan antara lain oleh lokasi, waktu, volume pekerjaan, macam disiplin/keahlian, dan atau wewenang, maka dari itu diperlukan adanya mekanisme yang mampu menyampaikan hal-hal yang telah diputuskan atau ditetapkan kepada para pelaksana, yaitu suatu rencana kerja yang baik (Tubagus Haedar Ali, 1986:6).

Dalam penerapan rencana kerja harus dilakukan analisa waktu. Yang dimaksud dengan analisa waktu dalam penyelenggaraan proyek adalah mempelajari tingkah laku pelaksanaan kegiatan selama penyelenggaraan proyek. Sehingga dapat ditetapkan skala prioritas pada tiap tahap, dan bila terjadi perubahan waktu pelaksanaan kegiatan, segera bisa diperkirakan akibat-akibatnya sehingga keputusan yang diperlukan dapat segera diambil.

Tujuan dan manfaat pembuatan rencana kerja secara umum adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu bagian dari proyek atau proyek secara menyeluruh.
2. Mengetahui hubungan antara pekerjaan satu dengan pekerjaan lain.
3. Penyediaan dana atau keuangan

4. Sebagai alat dalam pelaksanaan
5. Sebagai alat koordinasi dari pimpinan

Rencana kerja yang dikenal atau sering digunakan dalam proyek konstruksi ada beberapa jenis. Penggunaan jenis rencana kerja untuk proyek konstruksi tergantung dari jenis dan sifat proyek bangunan konstruksi yang dilaksanakan. Jenis rencana kerja yang dikenal, diantaranya : (KBK Manajemen Konstruksi UII,2001 : 7-5)

1. Diagram balok/batang (*Bar Gantt Cart*)
2. Diagram garis keseimbangan (*Line Balance Diagram*)
3. Kurva S
4. Diagram jaringan kerja (*Network Diagram*)

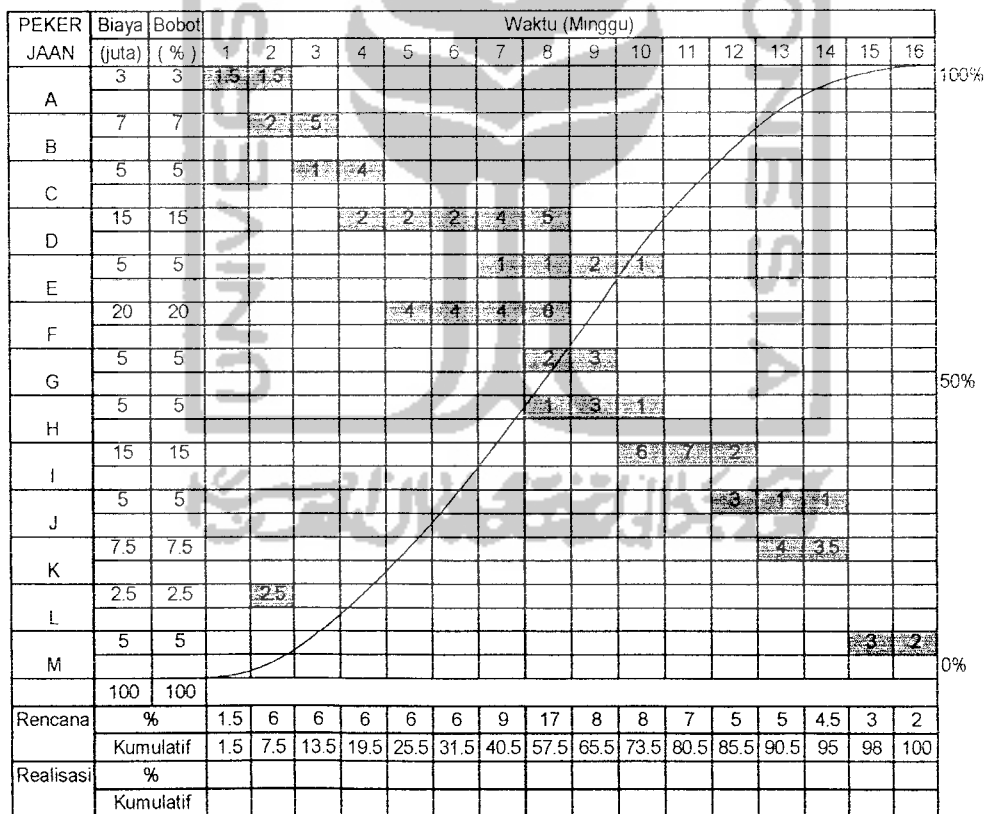
### 3.2 Diagram Balok/Batang (*bar/Gantt Cart*) dan Kurva S

Diagram Balok dikenalkan oleh Henry L. Gantt pada waktu Perang Dunia I. Diagram balok merupakan rencana kerja yang paling sederhana dan mudah dipahami. Bentuk rencana kerja ini terdiri dari jenis pekerjaan pada arah vertical dan arah horizontal yang menunjukkan jangka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Waktu mulai dan waktu akhir tiap pekerjaan dapat dilihat dari skala waktu horisontal yang tertera di atas diagram. Panjang dari batang menunjukkan durasi dari suatu pekerjaan (Michael T.Callahan, dkk,1992 : 10).

Kurva S adalah diagram balok yang dilengkapi dengan bobot tiap pekerjaan tiap persen (%). Dari kurva S dapat diketahui prosentase (%) pekerjaan yang

harus dicapai pada waktu tertentu. Untuk menentukan bobot tiap pekerjaan maka harus dihitung dahulu volume pekerjaan dan biayanya serta biaya nominal dari seluruh pekerjaan tersebut. Pada jalur bagian bawah ada prosentase rencana untuk tiap satuan waktu dan prosentase kumulatif dari rencana tersebut. Di samping itu ada prosentase realisasi untuk tiap satuan waktu dari prosentase kumulatif dari realisasi tersebut. Prosentase kumulatif rencana dan kumulatif realisasi dibuat sehingga membentuk Kurva S. Kurva S ini sangat efektif untuk mengevaluasi dan mengendalikan waktu dan biaya proyek

Pada penerapannya, *Bar Chart* dan Kurva S digabung menjadi satu. Seperti terlihat pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 *Bar Chart* dan Kurva S

### 3.3 Diagram Keseimbangan Garis (*Line Balance Diagram*)

Metode diagram garis keseimbangan menggambarkan hubungan antara waktu pada sumbu mendatar terhadap lokasi pada sumbu tegak, dimana lokasi merupakan ukuran kemajuan pelaksanaan pelaksanaan proyek. Dengan diagram ini dapat ditunjukkan lokasi dari tiap pekerjaan dan waktu untuk masing-masing lokasi dan pekerjaan. Satuan waktu dapat digunakan dalam jam, hari, minggu, atau bulan tergantung dari level jadwal kerja yang direncanakan.

### 3.4 Diagram jaringan kerja (*Network Diagram*)

*Network Diagram* adalah suatu rencana kerja yang 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. Dari segi penyusunan jadwal, jaringan kerja dipandang sebagai suatu langkah penyempurnaan *Bar-Chart* karena dapat mengetahui antara lain lama perkiraan waktu penyelesaian proyek, kegiatan bersifat kritis dan mampu membuat perkiraan jadwal proyek yang paling ekonomis.

Suatu jaringan kerja yang tersusun dengan benar akan memberikan gambaran dari suatu proyek dan sarana komunikasi yang efektif tentang kemajuan pelaksanaan proyek bagi semua pihak yang terkait. Untuk menyusun *Network Diagram* harus melalui suatu tahapan sebagai berikut :

## 1. Pembuatan

- a) Menginventarisasikan kegiatan proyek menjadi kegiatan-kegiatan (pekerjaan). Beberapa pertanyaan yang akan membantu dalam penyusunan urutan kegiatan untuk menyusun Network Planning PDM, antara lain :
  - 1) Kegiatan apa yang dimulai lebih dahulu dan apa kegiatan berikutnya.
  - 2) Adakah kegiatan-kegiatan yang berlangsung sejajar
  - 3) Perlukah kegiatan tertentu menunggu yang lain
- b) Menentukan hubungan ketergantungan antar kegiatan, yang secara logis menurut ketergantungan tersebut, dikenal 4 konstrain yaitu : SS, FS, SF, FF.
- c) Membuat denah Node sesuai jumlah kegiatan dengan kurun waktu yang bersangkutan, menghubungkan node-node tersebut dengan anak panah sesuai dengan ketergantungan dan konstrain selanjutnya menyelesaikan diagram PDM dengan melengkapi symbol yang diperlukan.
- d) Mengalokasikan data-data tiap kegiatan yang meliputi lama kegiatan (jangka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan yang bersangkutan), biaya dan sumberdaya yang akan dikendalikan. Ada 2 faktor penentu lama kegiatan yaitu factor teknis (volume pekerjaan, sumberdaya, ruangan, jam kerja) dan factor non teknis (cuaca, hari libur, hari kerja per minggu).



e) Analisis waktu dan sumberdaya

Analisis waktu yaitu mempelajari tingkah laku pelaksanaan kegiatan selama penyelenggaraan proyek. Tujuan analisis waktu yaitu untuk mengetahui saat mulai paling awal (ES), saat mulia paling akhir (EF), saat selesai paling awal (LS), dan saat selesai paling akhir (LF), mengidentifikasi kegiatan kritis, jalur kritis, dan waktu penyelesaian proyek serta cadangan waktu. Sedangkan analisis sumberdaya yaitu mengetahui tingkat kebutuhan sumberdaya sehingga persiapan sumberdaya selalu dalam kegiatan siap pakai.

- f) Diinventarisasikan batasan-batasan yang tidak boleh dilanggar baik mengenai waktu maupun distribusi penggunaan sumberdaya.
- g) Memecahkan persoalan yang timbul akibat tidak sesuainya kegiatan ideal dengan batasan yang masih berlaku.

2. Pemakaian

Bila pembuatan telah selesai, maka Network Diagram yang telah jadi tersebut digunakan pada proses pelaksanaan proyek dengan cara melaporkan kemajuan proses pelaksanaan tiap kegiatan dalam bentuk presentase berdasarkan cadangan waktu.

3. Perbaikan

Perbaikan dilakukan karena tidak tepatnya asumsi yang dipakai pada saat pembuatan karena suatu alasan missal kurangnya informasi data awal proyek tersebut. Pada proses perbaikan tidak seluruh

kegiatan ditinjau, hanya yang mempunyai kaitan dengan perubahan asumsi dan yang dipengaruhi oleh perubahan tersebut.

Setelah tersusun jaringan kerja barulah dihitung total waktu penyelesaian proyek. Disini harus hati-hati karena total waktu penyelesaian proyek umumnya tidak sama dengan total jumlah kurun waktu masing-masing komponen kegiatan, karena sering terjadi adanya kegiatan yang dapat dilaksanakan dalam waktu bersamaan (tumpang tindih).

Rencana kerja ini berupa jaringan kerja yang berisi lintasan-lintasan kegiatandan urutan peristiwa yang ada selama penyelenggaraan proyek. Dengan diagram jaringan kerja dapat segera dilihat kaitan suatu kegiatan dengan kegiatan-kegiatan lainnya, sehingga bila sebuah kegiatan terlambat maka dengan segera dapat dilihat kegiatan apa saja yang dipengaruhi oleh keterlambatan tersebut dan berapa besar pengaruhnya. Diagram jaringan kerja ada tiga macam yang bisa dipakai, yaitu : (KBK Manajemen Konstruksi UII,2001 : 7-11)

1. CPM ( *Critical Path Method* )
2. PERT ( *Programme Evaluation and Review Technique* )
3. PDM ( *Precedence Diagram Method* )

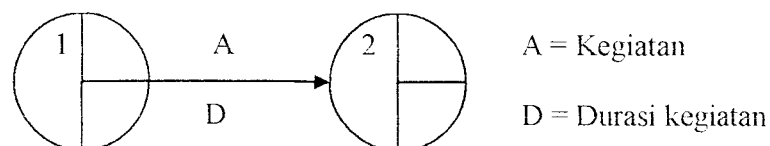
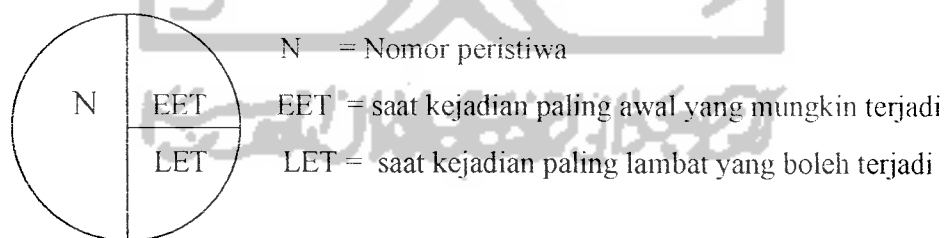
#### **3.4.1 CPM ( *Critical Path Method* )**

CPM adalah jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AOA ( *Activity On Arrow* ). Prinsip dari CPM adalah finish to start, yaitu mulainya aktivitas

berikutnya tergantung pada selesainya aktivitas sebelumnya. CPM menggunakan tanda/symbol sebagai berikut :

1.  $\longrightarrow$  Anak panah (*arrow*) menyatakan sebuah kegiatan/aktivitas. Kegiatan/aktivitas ini memerlukan durasi (jangka waktu) dengan penggunaan sumber daya manusia, peralatan dan biaya. Kepala anak panah menunjukkan arah tiap aktivitas yang dimulai dari kiri ke arah kanan.
2.  $\bigcirc$  Lingkaran (*node*) yang menyatakan sebuah kejadian/peristiwa atau *event*.
3.  $----->$  Anak panah terputus-putus atau kegiatan semu (*dummy*). Dummy adalah kegiatan semu yang tidak mempunyai durasi karena memang tidak membutuhkan sumber daya.

Pada CPM dilakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur, lingkaran dibagi atas 3 bagian, yaitu :



CPM mempunyai 2 durasi, yaitu :

a) Saat kejadian paling awal (*Earliest Event Time* = EET)

Adalah waktu terpanjang yang melalui suatu lintasan dari satu lingkaran atau beberapa lingkaran sebelumnya terhadap lingkaran yang ditinjau. Untuk menentukan saat kejadian paling awal menggunakan perhitungan ke depan (*forward*).

b) Saat kejadian paling lambat (*Latest Event Time* = LET)

Adalah waktu paling lambat dari suatu kejadian tanpa mempengaruhi waktu proyek secara keseluruhan. Untuk menentukan LET dengan perhitungan ke belakang (*backward*).

#### 3.4.2 PERT (*Programme Evaluation and Review Technique*)

PERT merupakan singkatan dari *Programme Evaluation and Review Technique* atau Teknik Penilaian dan Evaluasi Program. Metode ini merupakan pengembangan dari Metode *Gantt Chart / Bar Chart*. PERT sebenarnya dikembangkan sebagai suatu teknik untuk mengevaluasi rencana-rencana dan jadwal yang dibuat, tetapi penggunaannya tidak terbatas pada hal tersebut. PERT dapat juga digunakan sebagai teknik perencanaan dan penjadwalan. Teknik PERT untuk estimasi waktu menyediakan cara untuk menangani beberapa ketidakpastian dalam estimasi waktu yang dikaitkan dengan pelaksanaan beberapa jenis aktivitas. PERT lebih berorientasi pada terjadinya peristiwa (*event oriented*). Ada dua konsep yang perlu diperhatikan sehubungan dengan PERT :

##### 1. Event

Suatu event (kejadian) adalah suatu keadaan yang terjadi pada saat tertentu.

## 2. Aktivitas

Suatu aktivitas adalah pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu kejadian.

Teori PERT hampir sama dengan CPM, yaitu menggunakan prinsip AOA (*Activity On Arrow*).

PERT memakai pendekatan pada banyak faktor dan variasi, sehingga lebih baik perkiraan diberi rentang (*range*), yaitu dengan memakai tiga angka estimasi. Ketiga angka estimasi tersebut yaitu, a, b, dan m yang memiliki arti sebagai berikut (Iman Soeharto, 1995) :

1. a = kurun waktu optimistic (*optimistic duration time*)

Waktu tersingkat untuk menyelesaikan kegiatan bila segala sesuatunya berjalan mulus. Waktu demikian terjadi hanya sekali dalam seratus kali bila kegiatan tersebut dilakukan berulang – ulang dengan kondisi yang hampir sama.

2. m = kurun waktu paling mungkin (*most likely time*)

Kurun waktu yang paling sering terjadi dibanding dengan yang lain bila kegiatan dilakukan berulang – ulang dengan kondisi yang hampir sama.

3. b = kurun waktu pesimistik (*pessimistic duration time*)

Waktu yang paling lama untuk menyelesaikan kegiatan, yaitu bila segala sesuatunya serba tidak baik. Waktu demikian terjadi hanya sekali dalam seratus kali, bila kegiatan tersebut dilakukan berulang – ulang dengan kondisi yang hampir sama.

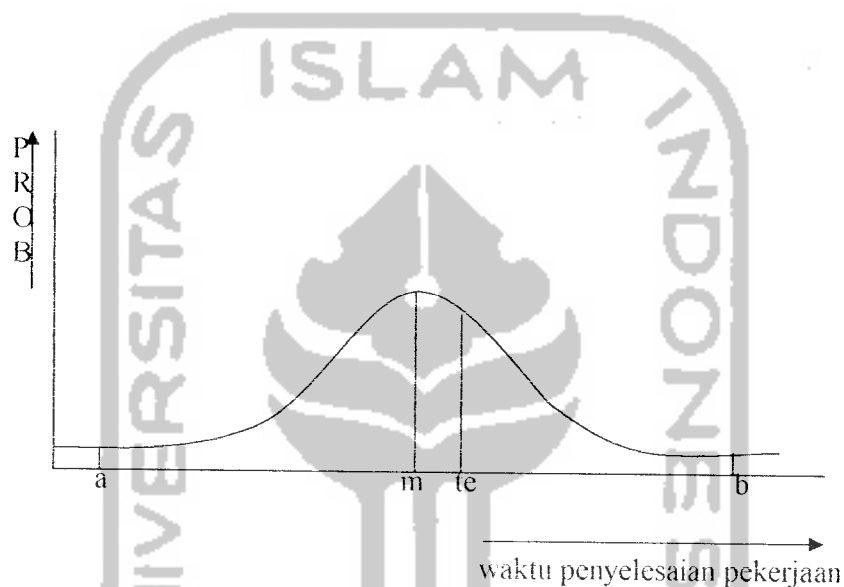
Dari teori probabilitas dengan kurva distribusinya (Iman Soeharto,1987) dapat dijelaskan arti dari tiga angka estimasi tersebut. Pada dasarnya teori probabilitas bermaksud mengkaji dan mengukur ketidakpastian (*uncertainty*) serta mencoba menjelaskan secara kuantitatif. Pada kurva distribusi, sumbu horizontal menunjukkan waktu selesainya kegiatan dan sumbu vertikal menunjukkan berapa kali ( frekuensi) kegiatan selesai pada kurun waktu yang bersangkutan. Dari kurva distribusi dapat dijelaskan arti dari a, b, dan m. Kurun waktu yang menghasilkan puncak kurva adalah m, yaitu kurun waktu yang paling banyak terjadi atau juga disebut *the most likely time*. Adapun angka a, dan b terletak (hampir) di ujung kiri dan kanan dari kurva distribusi tersebut pada umumnya berbentuk asimetris dan disebut kurva beta.

Setelah menentukan estimasi angka – angka a, m, dan b, maka tindak selanjutnya adalah merumuskan hubungan ketiga angka tersebut menjadi satu angka, yang disebut  $t_e$  atau kurun waktu yang diharapkan (*expected duration time*). Angka  $t_e$  adalah angka rata – rata kalau kegiatan tersebut dikerjakan berulang – ulang dalam jumlah yang besar. Dalam menentukan  $t_e$  dipakai asumsi bahwa kemungkinan terjadinya peristiwa optimistik (a) dan pesimistik (b) adalah sama. Sedangkan jumlah kemungkinan terjadinya peristiwa paling mungkin (m) adalah 4 kali lebih besar dari kedua peristiwa di atas. Sehingga bila ditulis dengan rumus adalah sebagai berikut (Iman Soeharto, 1995) :

Kurun waktu kegiatan yang diharapkan :

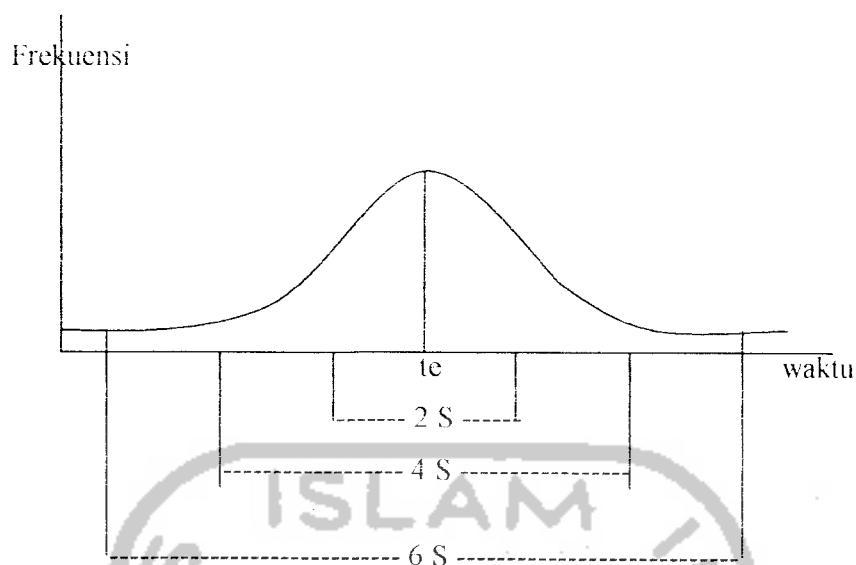
$$t_e = (a + 4m + b) / 6$$

Bila garis tegak lurus dibuat melalui  $t_e$ , maka garis tersebut akan membagi dua sama besar area yang berbeda di bawah kurva beta distribusi. Perlu ditekankan disini perbedaan antara kurun waktu yang diharapkan ( $t_e$ ) dengan kurun waktu paling mungkin ( $m$ ). Angka  $m$  menunjukkan angka “terkaan” atau perkiraan oleh seorang estimator. Sedangkan  $t_e$  adalah hasil dari rumus perhitungan matematis (Iman Soeharto, 1995)



Gambar 3.2 Kurva Distribusi

Dalam suatu distribusi yang normal, yaitu distribusi yang berbentuk lonceng (Gambar ), nilai yang diharapkan ini akan merupakan pula rata – ratanya (Richard I. Levin dan Charles A. Kirkpatrick, 1987).



Gambar 3.3 Kurva Distribusi Normal

Sifat – sifat kurva distribusi normal adalah (Iman Soeharto, 1995) :

1. Seluas 68% area di bawah kurva terletak dalam rentang 2 S
2. Seluas 95% area di bawah kurva terletak dalam rentang 4 S
3. Seluas 99,7% area di bawah kurva terletak dalam rentang 6 S

#### 3.4.2.1 Waktu Tercepat yang Diharapkan (TE)

Yaitu suatu konsep PERT yang berkenaan dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan tertentu. Waktu tercepat yang diharapkan untuk suatu *event* dihitung dengan cara menghitung jalur terpanjang yang terdapat antara *event* permulaan jaringan dengan *event* akhir ataupun *event* -- *event* lainnya. Walaupun mungkin salah satu jalurnya dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat, tetapi pada akhirnya jalur yang terpanjanglah yang akan menentukan



lamanya waktu yang dibutuhkan (Richard I. Levin dan Charles A. Kirckpatrick, 1987).

### 3.4.2.2 Deviasi Standar dan Variasi Kegiatan

Estimasi kurun waktu kegiatan metode PERT memakai rentang waktu dan bukan satu kurun waktu yang relative mudah dibayangkan. Rentang waktu ini menandai derajat ketidakpastian yang berkaitan dengan proses estimasi kurun waktu kegiatan. Berapa besarnya ketidakpastian ini tergantung pada besarnya angka yang diperkirakan untuk waktu optimis (a) dan waktu pesimis (b). Pada PERT parameter yang menjelaskan masalah ini dikenal sebagai Deviasi Standar dan Varians. Berdasarkan ilmu statistic, angka deviasi standar adalah sebesar 1/6 dari rentang distribusi (b-a) atau bila ditulis sebagai rumus menjadi sebagai berikut (Iman Soeharto, 1995) :

$$\text{Deviasi Standar (S)} = \frac{(b-a)}{6}$$

$$\text{Varians kegiatan (V(te))} = S^2 = \left[ \frac{b-a}{6} \right]^2$$

$$Z = \frac{TS - TE}{S}$$

Z = probabilitas  
 TS = waktu yang ditargetkan  
 TE = waktu yang diharapkan  
 S = deviasi standar

### 3.4.3 PDM ( *Precedence Diagram Methode* )

PDM adalah jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON (*Activity On Node*), dimana kegiatan ditulis dalam node dan anak panah sebagai petunjuk antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dalam PDM terdapat pekerjaan

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

Node pada PDM adalah sebagai berikut :

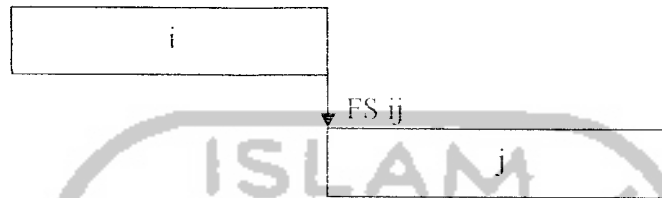
PEK / Activity		
ES	Durasi	EF
LS		LF

Jalur kegiatan kritis pada PDM mempunyai sifat AON (*Activity On Node*), yaitu :

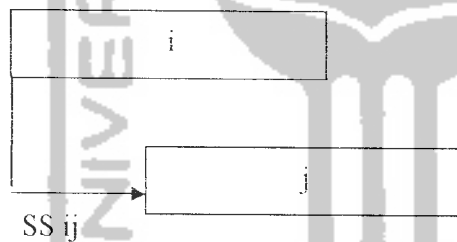
1. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama,  $ES=LS$
2. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama,  $EF=LF$
3. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal,  $D=LF-ES$
4. Bila hanya sebagian dari ketiga syarat diatas terpenuhi,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

Pada PDM dikenal empat macam pembatasan (*constraint*), yaitu :

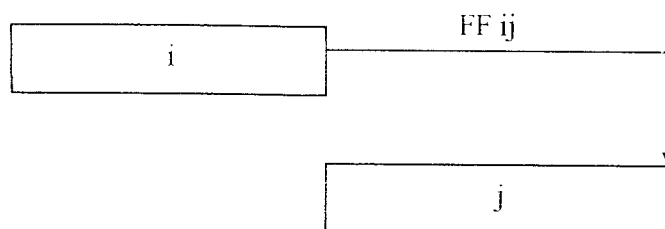
1. *Finish to Start* ( FS ) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya aktivitas berikutnya tergantung pada selesainya aktifitas sebelumnya.



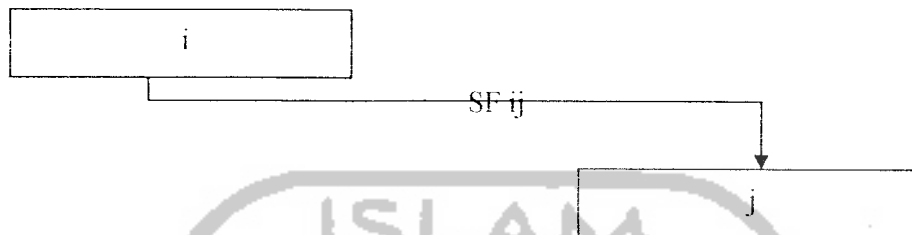
2. *Start to Start* ( SS ) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya aktifitas sesudahnya tergantung pada mulainya aktifitas sebelumnya. Selang waktu antara dimulainya kedua aktifitas tersebut disebut lag.



3. *Finish to Finish* ( FF ) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya aktivitas berikutnya tergantung pada selesainya aktivitas sebelumnya.



4. *Start to Finish* ( SF ) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya aktivitas berikutnya tergantung pada mulainya aktivitas sebelumnya.



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

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

#### 3.4.3.1 Hitungan maju

Pada dasarnya hitungan maju adalah untuk menghitung waktu mulai tercepat ( EST ) dan waktu selesai tercepat (EF). Hitungan maju dimulai dari

ujung kiri merupakan peristiwa pertama menandai dimulainya suatu proyek.

Hitungan maju berlaku untuk hal-hal sebagai berikut :

- Menghasilkan ES, EF dan kurun waktu penyelesaian proyek
- Diambil angka ES terbesar bila lebih dari satu kegiatan bergabung
- Notasi (i) bagi kegiatan pendahulu dan notasi (j) untuk kegiatan berikutnya
- Waktu awal dianggap nol

#### 3.4.3.2 Hitungan mundur

Hitungan mundur digunakan untuk menghitung waktu mulai paling lambat dan waktu selesai. Hitungan mundur berlaku untuk hal-hal berikut ini :

- Menentukan LS, LT dan kurun waktu *float*
- Bila lebih dari satu kegiatan bergabung maka diambil LS terkecil
- Notasi (i) bagi kegiatan yang ditinjau dan notasi (j) kegiatan berikutnya

#### 3.4.3.3 Float

Float adalah waktu tenggang atau keterlambatan yang diperbolehkan di dalam suatu proyek. Float ada 2 macam, yaitu :

1. *Free Float* yaitu waktu tenggang atau keterlambatan yang diperbolehkan untuk suatu aktivitas agar tidak mengganggu aktivitas berikutnya.

2. *Total Float* yaitu waktu tenggang total untuk suatu aktivitas atau keterlambatan yang diperbolehkan untuk suatu aktivitas agar tidak mengganggu waktu penyelesaian aktivitas secara keseluruhan.

### 3.5 Biaya

Biaya yaitu arus keluar aktiva atau pengguna aktiva lainnya dari suatu investor yang timbul dari penerimaan barang atau jasa. Biaya konstruksi yaitu biaya yang dikeluarkan atau dibutuhkan untuk suatu proyek konstruksi. Semua biaya dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

1. Biaya Modal

Adalah jumlah semua pengeluaran yang dibutuhkan dari prastudi sampai proyek selesai dibangun. Dalam pembangunan proyek ini merupakan biaya sendiri, bukan pinjaman bank. Yang termasuk biaya modal ini adalah :

- a. Biaya langsung

Merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan suatu proyek, yang terdiri dari :

1. Biaya pembebasan tanah
2. Biaya proyek, contohnya meliputi :
  - a) Penyiapan lahan
  - b) Biaya untuk galian dan timbunan
  - c) Biaya beton bertulang
  - d) Biaya konstruksi baja

- e) Biaya pengadaan alat-alat bahan proyek
  - f) Biaya konsultasi
- b. Biaya tidak langsung

Merupakan biaya pengeluaran untuk manajemen serta jasa untuk bagian proyek yang meliputi tiga komponen :

1. Biaya kemungkinan yang tidak diduga (kontingensasi dari biaya langsung), misalnya pajak, overhead (sewa kantor, computer, kontingensasi laba, dan lain-lain)
2. Biaya teknik (*engineering cost*) yaitu biaya untuk pembuatan desain mulai dari studi awal, pra studi kelayakan, studi kelayakan, biaya perencanaan dan biaya pengawasan selama pelaksanaan. Misalnya : gaji tetap pegawai, manajemen, dan administrasi.
3. Bunga (*interest*), yaitu sejumlah uang yang dibayarkan untuk memapaskan (*compensation*) terhadap perolehan dari penggunaan uang.

Sedangkan tingkat bunga adalah sejumlah bunga yang dihasilkan dari bagian modal dalam satuan waktu.

## 2. Biaya Tahunan

Adalah biaya yang dikeluarkan oleh pihak investor/pemilik setelah sebuah proyek selesai dibangun sampai selesainya umur proyek, yang meliputi :

- a. Biaya penyusutan (*Depreciation Cost*)  
Adalah Biaya yang dibutuhkan untuk menutup proses dari keadaan berguna sampai saat dianggap kurang tidak berdaya guna lagi.
- b. Biaya operasional Pemeliharaan, diperlukan agar dapat memenuhi umur proyek sesuai yang direncanakan pada detail desain.
- c. Bunga, biaya ini terjadi perubahan biaya modal karena adanya tingkat suku bunga selama umur proyek

### 3.6 Pengenalan Program *Microsoft Project 2000*

#### 3.6.1 Umum

*Microsoft Project 2000* atau sering disebut dengan *Ms.Project* merupakan program yang diciptakan untuk pelaksanaan manajemen proyek terutama dalam perencanaan ( *planning* ), penjadwalan ( *scheduling* ), dan pelaksanaan ( *managing* ) proyek. Yang dapat dikerjakan oleh *Ms.Project* antara lain adalah mencatat kebutuhan tenaga kerja pada setiap item pekerjaan, mencatat jam kerja pada pegawai, jam lembur dan menghitung pengeluaran sehubungan dengan upah tenaga kerja, memasukkan biaya tetap pada setiap item pekerjaan, menghitung total biaya proyek, serta membantu dalam mengontrol penggunaan tenaga kerja pada beberapa pekerjaan untuk menghindari terjadinya *overallocation* (kelebihan beban pada penggunaan tenaga kerja). Program ini juga mampu menyajikan laporan pada setiap posisi yang dikehendaki sesuai dengan



perkembangan yang terjadi. Laporan yang dihasilkan bisa berupa visual, yaitu tampilan layar monitor maupun hasil cetak melalui printer.

Dalam mengelola data masukan, *Ms. Project* menggabungkan tiga metode penjadwalan yang telah dikenal dalam manajemen konstruksi. Ketiga metode penjadwalan tersebut yaitu :

a. PERT ( *Program Evaluation Review Technique* )

Yaitu metode yang memakai perhitungan peluang statistik dalam menghitung durasi proyek dan lebih banyak mengacu pada representasi grafis yang menggambarkan keterkaitan masing-masing tugas dalam proyek. Dalam *Ms.Project*, PERT digunakan untuk menentukan durasi kegiatan yang dihitung berdasarkan tiga estimasi waktu yaitu : *Optimistic*, *Pesimistic*, dan *Expected duration*.

b. PDM ( *Precedence Digram Methode* )

Yaitu jaringan kerja dengan kegiatan terletak di dalam node ( *Activity On Node / AON* ), dengan hubungan ketergantungan antar kegiatan menggunakan variasi *constraint*.

c. *Gantt Chart*

Yaitu metode yang prinsipnya menggambarkan aktivitas pekerjaan ke dalam bentuk grafis dengan skala waktu.

### 3.6.2 Perangkat yang dibutuhkan dalam menjalankan *Ms.Project 2000*

Agar program *Ms.Project 2000* dapat dijalankan dengan baik, ada beberapa perangkat yang perlu dipersiapkan, yaitu :

- a. Personal computer setara 75-megahertz (MHz) atau lebih
- b. Microsoft Windows 95, Windows 98, Windows 2000 atau Microsoft Windows NT Workstation versi 4.0 atau lebih.
- c. Untuk Windows 2000 atau lebih memerlukan RAM 40 MB yang terdiri dari 32 MB untuk operating system dan 8 MB untuk *Ms.Project*
- d. CD-ROM drive
- e. VGA monitor
- f. Mouse

### 3.6.3 Perencanaan Jadwal dengan Ms.Project

Langkah-langkah penggunaan Ms.Project 2000 dalam perencanaan dan penjadwalan proyek secara umum adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data / informasi  
Data / informasi yang dibutuhkan adalah data yang bersifat mewakili penjadwalan proyek secara garis besar (yang sesuai bestek), seperti kapan dimulainya proyek, kapan rentang waktu yang diisyaratkan untuk menyelesaikan proyek, volume pekerjaan sumberdaya yang dibutuhkan (manusia, alat, bahan, dan biaya), dan data lain yang dianggap perlu.
2. Pembuatan kalender kerja  
Langkah pertama dalam menyusun kalender kerja adalah menentukan hari kerja dan hari libur proyek, setelah itu baru ditentukan jam kerja dan jam istirahat masing-masing hari kerja tersebut. Dalam *Microsoft Project*, ada dua pilihan memasukkan data. Pilihan pertama adalah dengan menuliskan

tanggal mulai proyek (*Project Start Date*) yang nantinya program akan menghitung kapan proyek akan selesai atau proyek berjalan berdasarkan dengan *earliest start*. Pilihan kedua adalah dengan menuliskan tanggal akhir proyek (*Project Finish Date*), yang nantinya program akan menghitung kapan proyek ini selambat- lambatnnya harus dimulai atau proyek berjalan berdasarkan *latest start*. Dari perhitungan jenis pertama akan dihasilkan *float* atau tenggang waktu proyek, ini berarti proyek masih punya waktu luang sebelum suatu kegiatan proyek dikerjakan tanpa mempengaruhi aktifitas kegiatan proyek secara keseluruhan (*Time Schedule* proyek secara keseluruhan).

3. Pemasukan nama-nama jenis pekerjaan

Proses pemasukan nama jenis-jenis pekerjaan adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan-pekerjaan yang telah disusun diketik pada isian *Task Name*.
2. Perlu diingat bahwa kegiatan-kegiatan dalam proyek konstruksi terdiri dari kegiatan utama (*summary task*) dan kegiatan rincian (*subtask*), maka klik *Outline* atau *Indent* pada tampilan toolbar.

4. Pengisian durasi dari masing-masing jenis pekerjaan

Pengisian durasi (waktu) setiap pekerjaan memiliki cara yang hampir sama dengan pengisian nama pekerjaan, yaitu hanya memasukkan angka kemudian dilanjutkan dengan menekan tombol Enter. *Ms.Project* menggunakan satuan waktu minutes, hour, day, week, month, year.

5. Pengisian sifat ketergantungan antara satu kegiatan dengan kegiatan lainnya.

Dalam perencanaan penjadwalan ini, kami menggunakan *Microsoft Project* yang merupakan suatu paket program system perencanaan proyek. Dengan bantuan program ini, seorang pemimpin proyek akan dapat memperhitungkan jadwal waktu proyek secara terperinci setiap pekerjaan demi pekerjaan. *Microsoft Project* juga mampu membantu melakukan pencatatan dan pementauan/ pengendalian terhadap penggunaan sumber daya, baik sumber daya manusia dan financial. Dalam mengelola data dan masukkan *Microsoft Project* digunakan metode PDM.

Langkah untuk menentukan jenis hubungan pekerjaan adalah pointer diletakkan pada pekerjaan yang hendak diisikan ketergantungannya, kemudian klik pada tombol *predecessor*, maka akan tampil dialog yang menyediakan jenis-jenis hubungan yaitu :

- a. *Start to Start* ( SS ), yaitu kedua pekerjaan akan dimulai secara bersamaan.
- b. *Finish to Finish* ( FF ), yaitu kedua pekerjaan akan berakhir secara bersamaan
- c. *Finish to Start* ( FS ), yaitu pekerjaan baru boleh dimulai jika pekerjaan lain sudah selesai.
- d. *Start to Finish* ( SF ), yaitu pekerjaan baru boleh diakhiri jika pekerjaan lain dimulai.
- e. *None*, yaitu kedua pekerjaan tidak saling berhubungan.

Pada proses identifikasi jalur kritis dan *float* digunakan perhitungan dengan cara hitungan maju dan hitungan mundur. Dengan hitungan maju

akan didapatkan nilai ES dan LS, dan dengan hitungan mundur akan didapatkan nilai EF dan LF.

Dengan adanya *Microsoft Project* maka secara otomatis akan didapatkan hitungan maju dan mundur yang ditunjukkan dengan tanggal-tanggal ES, EF dan LS, LF dengan memasukkan sifat ketergantungan yang dipakai yaitu FS dan SS.

Sedangkan *total float* didapatkan dari pengurangan antara EF-ES atau LF-LS. Jika hasil pengurangan nol, berarti kegiatan itu berada pada jalur kritis dan disebut jalur kritis. Lintasan kritis (*Critical Task*) adalah lintasan atau jalur kegiatan yang harus selesai pada waktunya sesuai dengan jadwal proyek. Jika kegiatan ini mengalami keterlambatan maka akan mengakibatkan tertundanya kegiatan berikutnya. Dalam *Microsoft Project*, jika daftar pekerjaan serta durasi dan hubungan kegiatan satu sama lain telah diisikan, maka secara otomatis jalur kritis pada *lay-out* PDM akan ditampilkan dengan warna yang berbeda (merah) atau dalam cetak tebal yang berguna untuk membedakannya dengan kegiatan non-kritis lainnya.

6. Penyusunan daftar sumber daya dan proses penugasan masing-masing sumber daya kepada masing-masing pekerjaan. Langkah pertama adalah mempersiapkan daftar sumber daya pada *activity form* dengan cara :
  - a. Klik *Resource Sheet* pada *view bar* sehingga muncul sebuah tampilan formulir pengisian data sumber daya dengan fasilitas pengisian data.
  - b. Pada *Resources Name* diisikan nama-nama sumber dayanya.

- c. Pada *Type* diisikan mana sumber daya yang digolongkan ke dalam *material* atau *work*.
  - d. Pada *Material Label* diisikan hanya untuk sumber daya yang bertipe *material* saja, yaitu diisikan satuan dari material itu sendiri.
  - e. Pada *Initial* diisikan singkatan sumber daya yang digunakan.
  - f. Pada *Group* diisikan jika pekerjaan-pekerjaan yang ada digolongkan dalam group-group tertentu.
  - g. *Max.Units* diisikan banyaknya sumberdaya yang digunakan dan hanya berlaku untuk sumberdaya bertipe *work* saja.
  - h. Pada *Std Rate* diisikan harga satuan.
  - i. Pada *Ovt Rate* diisikan jika sumber daya bertipe *work* mengalami lembur (*over time*).
  - j. Pada *Cost Use* diisikan jika sumberdaya yang ada melakukan pekerjaan dengan cara borongan.
  - k. Pada *Accrue At* diisikan kapan pembayaran terhadap sumberdaya dilakukan.
  - l. Pada *Base Calendar* diisikan calendar mana yang dianut oleh sumberdaya yang bersangkutan.
  - m. Pada *Code* diisikan kode untuk masing-masing sumberdaya.
7. Biaya yang dibutuhkan disusun dan dimasukkan pada masing-masing pekerjaan.

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Metode Penelitian

Metode Penelitian adalah suatu rangkaian atau tata cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas suatu permasalahan yang diuraikan menurut suatu tahapan yang sistematis.

#### 4.2 Data-data yang Dibutuhkan

Data-data tersebut dapat berupa :

1. Data Schedule *Bar Chart* dan *Kurva S*
2. Data durasi penyelesaian pekerjaan untuk proyek terdahulu (PERT)
3. Data RAB
4. Gambar Struktur
5. Upah Harian Tenaga Kerja dan Gaji Karyawan
6. Komposisi SDM

#### 4.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan pada penelitian ini dilakukan dengan dua cara yaitu mengambil data langsung ke proyek dan metode wawancara.

Setelah mendapat informasi dari data yang terkumpul, peneliti melakukan proses penyederhanaan untuk dapat memudahkan membaca dan

menginterpretasikannya. Kemudian peneliti membandingkan hasil sebelum dilakukan penelitian dengan hasil setelah dilakukan penelitian.

#### 4.3.1 Metode Wawancara

Dalam metode ini wawancara dilakukan secara langsung di lapangan untuk mengetahui data durasi pekerjaan untuk proyek terdahulu mengenai nilai a, b, dan m.

#### 4.3.2 Pengambilan data secara langsung

Data yang diambil secara langsung antara lain :

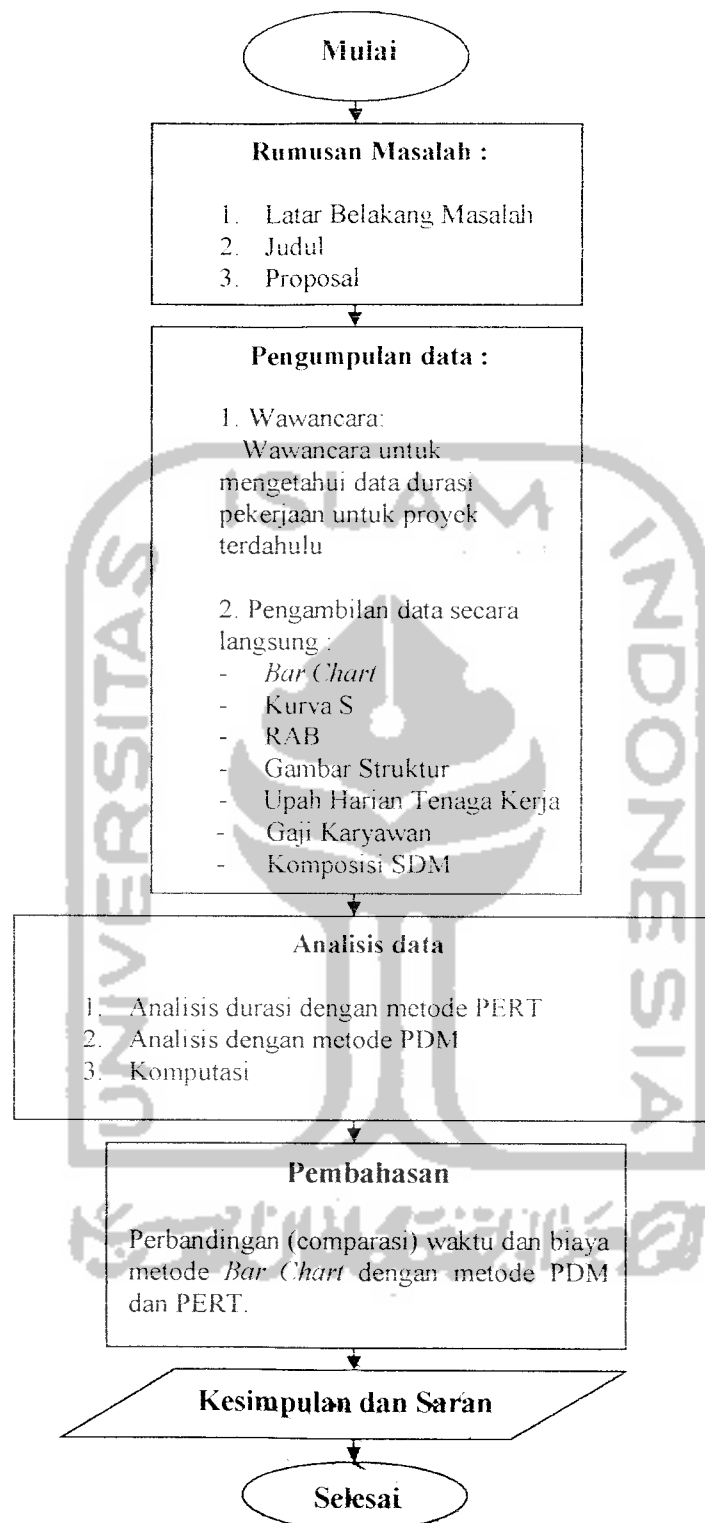
- Data Schedule *Bar Chart* dan *Kurva S*
- Data RAB
- Gambar Struktur
- Upah Harian Tenaga Kerja dan Gaji Karyawan
- Komposisi SDM

#### 4.4 Metode Analisis Data

Setelah data terkumpul, maka dilakukan analisis data sebagai berikut :

1. Analisis durasi dengan metode PERT
2. Analisis dengan metode PDM
3. Dilakukan Komputasi
4. Perbandingan (comparasi) waktu dan biaya metode *Bar Chart* dengan komputasi metode PDM dan PERT.





Gambar 4.1 Bagan Alir Tugas Akhir Penelitian

## **BAB V**

### **PELAKSANAAN DAN ANALISIS DATA**

#### **5.1 Pelaksanaan Penelitian**

##### **5.1.1 Proyek Studi Kasus Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dibangun untuk memenuhi kebutuhan dalam hal pengembangan kualitas pendidikan dan pelayanan kegiatan pendidikan serta akademik bagi mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta, khususnya bagi Fakultas Teknik.

Proyek ini terletak di daerah Karang Malang, Yogyakarta. Secara struktur, gedung ini terdiri dari tiga lantai dibangun di areal tanah seluas  $\pm 6.000 \text{ m}^2$  dengan struktur beton bertulang. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

Jangka waktu pengerjaan proyek ini ditetapkan selama 330 hari kalender kerja terhitung mulai 12 September 2004 sampai 8 Juli 2005. Dana pembangunan berasal dari IKOMA Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebesar Rp. 3.049.500.000,00,- ( tiga milyar empat puluh sembilan juta lima ratus ribu rupiah). Pihak-pihak yang melaksanakan pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik UNY ini adalah :

Perencana : Tim Teknik Jurusan Sipil dan Perencanaan UNY

Pelaksana : PT. Heri Jaya Palung Buana

Konsultan Pengawas : Teknis Fakultas Teknik UNY dan Tim Teknis Wakil UNY

### 5.1.2 Data Proyek

Sebelum menyusun *schedule* yang baru, terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data-data yang ada di proyek, antara lain meliputi data pekerjaan proyek dan data *schedule* proyek, volume pekerjaan, RAB proyek, upah pekerjaan, dan data lain yang dianggap perlu. Pada perencanaan jadwal ini penyusun hanya menggunakan data sesuai dengan *Bar-Chart* proyek, yaitu meliputi pekerjaan struktur saja. Dengan mengadakan penyesuaian terhadap *time schedule* dan data-data yang ada, maka disusun *time schedule* yang baru dengan menggunakan *Microsoft Project 2000*.

#### 5.1.2.1 Data Rencana Anggaran Biaya

Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya ( RAB ) Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu FAKULTAS Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dapat dilihat pada tabel 5.1 dibawah ini :

**Tabel 5.1** Rencana Anggaran Biaya Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Pekerjaan Lantai I

No	Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
1		3	4	5	6
I	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pengukuran dan bouplank	177.00	M1	17,500.00	3,097,600.00
2	Pagar sementara	185.00	M1	22,50.00	4,162,500.00
	<b>Sub Total I</b>				<b>7,260,000.00</b>
II	PEKERJAAN TANAH DAN PASIR				
1	Galian pondasi foot plat	864.00	M3	18,375.00	15,876,000.00
2	Galian pondasi batu kali	284.00	M3	12,250.00	3,479,000.00
3	Urug tanah kembali	518.00	M3	3,451.00	1,787,618.00
4	Urug tanah dalam bangunan	473.00	M3	30,900.00	14,615,700.00
	<b>Sub Total II</b>				<b>35,758,318.00</b>

Lanjutan Tabel 5.1 Rencana Anggaran Biaya Proyek Pembangunan Gedung Kantor  
Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

No	Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
III	<b>PEK PAS DAN PLESTERAN</b>				
1	Pek Pas Batu Kali 1:4	273.00	M3	248,718.00	58,946,166.00
2	Pas Dinding Batu Bata 1:5	83.00	M3	289,685.00	24,043,855.00
3	Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	1,383.00	M3	15,621.00	21,603,843.00
4	Plesteran Dinding Beton 1:3	375.00	M3	17,619.00	6,607,125.00
5	Plesteran Nat Tlai Air	1,254.00	M3	8,500.00	10,659,000.00
6	Sponengen	840.00	M3	3,000.00	2,520,000.00
7	Plesteran Ornamen Umpak Kanopi	2.00	Unit	130,500.00	261,000.00
	<b>Sub Total III</b>				<b>124,640,989.00</b>
IV	<b>PEKERJAAN BETON</b>				
1	Beton Lantai Kerja Foot Plat	30.00	M3	293,008.00	8,790,240.00
2	Beton Foot Plat	90.00	M3	1,779,087.00	160,117,830.00
3	Beton Sloof 25 x 50	32.0	M3	2,036,817.00	65,178,144.00
4	Beton Sloof Praktis 15 x20	2.20	M3	2,168,902.00	4,771,584.40
5	Kolom 70 X 70	128.70	M3	2,408,325.00	309,951,427.50
6	Beton Kolom Kanopi 40 x 40	4.60	M3	2,248,372.00	10,342,511.200
7	Beton Kolom Praktis 15 x 15	3.50	M3	2,122,727.00	7,429,544.50
8	Beton Balok Lantai	2.60	M3	2,336,146.00	6,073,979.60
9	Beton Tangga	2.60	M3	2,296,411.00	5,970,668.60
10	Beton Leuvel	7.50	M3	2,236,505.00	16,773,787.50
	<b>Sub Total IV</b>				<b>595,399,717.00</b>
V	<b>PEK LISTRIK DAN TELEPON/TV</b>				
1	Inst Titik Lampu, Kabel Supreme	171.00	titik	105,000.00	17,955,000.00
2	Inst Titik Stop Kontak Kabel Sup	14.00	Titik	120,000.00	1,680,000.00
3	Instalasi Titik Stop Kontak AC	12.00	Titik	185,000.00	2,220,000.00
4	Instalasi Telepon	4.00	Titik	170,000.00	680,000.00
5	Instalasi Antena TV	4.00	titik	170,000.00	680,000.00
	<b>Sub Total V</b>				<b>23,215,000.00</b>
	<b>TOTAL LANTAI 1</b>				<b>786,274,024.30</b>

#### Pekerjaan Lantai 2

No	Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
1		3	4	5	6
I	<b>PEK PAS DAN PLESTERAN</b>				
1	Pek Pas Dinding Batu Bata 1:3	118.00	M3	289,685.00	34,182,830.00
2	Pas Dinding Batu Bata 1:5	1,966.00	M2	15,621.00	30,710,886.00
3	Plesteran Dinding Beton 1:3	431.00	M2	17,619.00	7,593,789.00
4	Plesteran Nat Tali Air	1,254.00	M2	8,500.00	10,659,000.00
5	Sponengen	1,027.00	M2	3,000.00	3,081,000.00
6	Ornamen Konsol	61.00	Buah	126,000.00	7,686,000.00
7	Plesteran Lubang Roster	64.00	Buah	10,000.00	640,000.00
	<b>Sub Total I</b>				<b>94,553,505.00</b>

Lanjutan Tabel 5.1 Rencana Anggaran Biaya Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

No	Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
II	PEKERJAAN BETON				
1	Beton Balok B-1 35X65	93.40	M3	2,336,146.00	218,196,036.40
2	Beton Balok B-2 20x40	26.30	M3	2,511,186.00	66,044,191.80
3	Beton Kolom K -1 70X70	62.70	M3	2,408,325.00	151,011,977.50
4	Beton Balok Konsol 20x40	3.40	M3	2,293,191.00	7,796,849.40
5	Balok kanopi Dpn dan Blkg 36x65	9.50	M3	2,279,460.00	21,654,870.00
6	Balok lisplank (Dpn dan Blkg)	2.20	M3	2,547,903.00	5,605,386.60
7	Plat Atap Kanopi (Dpn dan Blkg)	18.50	M3	2,279,460.00	42,170,010.00
8	Balok Ornamen Atas Kanopi (Dpn)	0.72	M3	2,547,903.00	1,834,490.16
9	Beton Plat Lantai 2	120.70	M3	2,204,263.00	266,054,544.10
10	Beton Sirip Dpn	3.30	M3	2,507,966.00	8,276,287.80
11	Beton Tangga	4.00	M3	2,296,411.00	9,185,644.00
12	Beton Balok Bordes	0.60	M3	2,339,366.00	1,403,619.60
13	Beton Plat LEUVEL Lubang Angin	0.40	M3	2,236,505.00	894,602.00
14	Beton Balok Lantai	0.60	M3	2,336,146.00	1,401,687.60
15	Beton Kolom Praktis 15x15	35.00	M3	2,122,727.00	74,295,445.00
	<b>Sub Total II</b>				<b>875,815,641.96</b>
III	PEK LISTRIK DAN TELEPON/TV				
1	Inst Titik Lampu, Kabel Supreme	152.00	Titik	105,000.00	15,960,000.00
2	Inst Titik Stop Kontak Kabel Sup	13.00	Titik	120,000.00	1,560,000.00
3	Instalasi Titik Stop Kontak AC	12.00	Titik	185,000.00	2,220,000.00
4	Instalasi Telepon	3.00	Titik	170,000.00	510,000.00
5	Instalasi Antena TV	2.00	titik	170,000.00	340,000.00
	<b>Sub Total III</b>				<b>20,590,000.00</b>
	<b>TOTAL LANTAI II</b>				<b>990,959,146.96</b>

### Pekerjaan Lantai 3

No	Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
<b>1</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
I	PEK PAS DAN PLESTERAN				
1	Pek Pas Dinding Batu Bata 1:3	88.50	M3	289,685.00	25,637,122.50
2	Pas Dinding Batu Bata 1:5	1,475.00	M2	15,621.00	23,040,975.00
3	Plesteran Dinding Beton 1:3	549.00	M2	17,619.00	9,672,831.00
4	Plesteran Nat Tali Air	1,254.00	M2	8,500.00	10,659,000.00
5	Sponengen	1,027.00	M2	3,000.00	3,081,000.00
6	Ornamen Konsol	61.00	Buah	126,000.00	7,686,000.00
7	Plesteran Lubang Roster	64.00	buah	10,000.00	640,000.00
	<b>Sub Total I</b>				<b>80,416,928.50</b>

Lanjutan Tabel 5.1 Rencana Anggaran Biaya Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

No	Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
II	PEKERJAAN BETON				
1	Beton Balok B-1 35X65	75.40	M3	2,336,146.00	176,145,408.40
2	Beton Balok B-2 20x40	33.80	M3	2,511,186.00	84,878,086.80
3	Beton Kolom K -1 70X70	56.00	M3	2,408,325.00	134,866,200.00
4	Beton Balok Konsol 20x40	4.05	M3	2,293,191.00	9,287,423.55
5	Beton Plat Lantai 3	128.00	M3	2,279,460.00	291,770,880.00
6	Beton Sirip Depan	3.30	M3	2,547,903.00	8,408,079.90
7	Beton Lisplank Atas Sirip Depan	1.40	M3	2,279,460.00	3,191,612.00
8	Beton Tangga	4.00	M3	2,547,903.00	10,191,612.00
9	Beton Balok Bordes	0.60	M3	2,204,263.00	1,322,557.80
10	Beton Plat Leuvel Lubang Angin	11.50	M3	2,507,966.00	28,841,609.00
11	Beton Plat Talang	46.00	M3	2,296,411.00	105,634,906.00
12	Beton Balok Latai	5.30	M3	2,339,366.00	12,398,639.80
13	Beton Kolom Praktis 15x15	35.00	M3	2,236,505.00	78,277,675.00
14	Beton Konsol Talang	10.00	M3	2,336,146.00	23,361,460.00
15	Beton Balok Level	11.20	M3	2,122,727.00	23,774,542.40
	<b>Sub Total II</b>				<b>992,350,324.65</b>
	<b>TOTAL LANTAI III</b>				<b>1,072,767,253.15</b>
	<b>TOTAL LANTAI I+II+III</b>				<b>2,850,000,424.41</b>
	<b>JASA 7%</b>				<b>199,500,029.71</b>
	<b>JUMLAH TOTAL</b>				<b>3,049,500,454.12</b>
	<b>DIBULATKAN</b>				<b>3,049,500,000.00</b>

### 5.1.2.2 Data Schedule Proyek

Jadwal pelaksanaan pekerjaan ( *Time Schedule* ) merupakan panduan rencana untuk melaksanakan suatu pekerjaan dalam proyek dan biasanya digunakan juga untuk mengevaluasi kemajuan proyek. Dalam *Time Schedule* terdapat data tentang jenis pekerjaan beserta volume dan durasi pekerjaan. Pada proyek ini *Time Schedule* yang digunakan adalah *Bar-Chart* dan Kurva S.

Dari jadwal pelaksanaan pekerjaan atau *Time Schedule*, waktu penyelesaian proyek 330 hari ( 48 minggu ) terhitung dari tanggal 12 September 2004 sampai 8 Juli 2005. *Time Schedule* pada proyek ini terdapat dalam lampiran 4.

### 5.1.2.3 Jam Kerja Proyek

**Tabel 5.2** Jam kerja Proyek

Hari	Jam Kerja	
	Senin	8.00 - 12.00
Selasa	8.00 - 12.00	13.00 - 16.00
Rabu	8.00 - 12.00	13.00 - 16.00
Kamis	8.00 - 12.00	13.00 - 16.00
Jum'at	8.00 - 12.00	13.00 - 16.00
Sabtu	8.00 - 12.00	13.00 - 16.00
Minggu	Libur	

### 5.1.2.4 Data Upah Harian Tenaga Kerja

Sumberdaya yang digunakan dalam proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu FAKULTAS Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut :

**Tabel 5.3** Daftar Harga Upah Harian

No	Sumber Daya	Initial	Upah per Hari	Satuan
1	Tukang Batu	TB	21,000.00	hari
2	Tukang Kayu	TK	22,500.00	hari
3	Tukang Besi	Tbe	20,000.00	hari
4	Pekerja	T	15,500.00	hari
5	Kepala Tukang Batu	KTB	23,000.00	hari
6	Kepala Tukang Kayu	KTK	25,000.00	hari
7	Kepala Tukang Besi	KTBe	22,500.00	hari

Sumber : Data Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

## 5.2 Analisis Data *Bar-Chart*

### 5.2.1 Durasi

Sesuai dengan *Time Schedule* Proyek, item dan durasi proyek dapat dilihat pada tabel 5.4 di bawah ini :

**Tabel 5.4** Item dan durasi pekerjaan proyek

ID	Item Pekerjaan	Durasi (minggu)
1	<b>PEKERJAAN LANTAI I</b>	
2	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>	
3	Pengukuran dan Bouplank	2
4	Pagar sementara	2
5	<b>PEKERJAAN TANAH DAN PASIR</b>	
6	Galian Pondasi Foot Plat	6
7	Galian Pondasi Batu Kali	5
8	Urug Tanah Kembali	4
9	Urug Tanah Dalam Bangunan	7



Lanjutan Tabel 5.4 Item dan durasi pekerjaan proyek

ID	Item Pekerjaan	Durasi (minggu)
11	Pekerjaan Pasangan Batu Kali 1:4	6
12	Pasangan Dinding Batu Bata 1:3	2
13	Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	4
14	Plesteran Dinding Beton 1:3	4
15	Plesteran Nat Tali Air	5
16	Sponengan	5
17	Plesteran Ornamen Umpak Kanopi	3
18	<b>PEKERJAAN BETON</b>	
19	Beton Lantai Kerja Foot Plat	3
20	Beton Foot Plat	6
21	Beton Sloof 25 x 50	5
22	Beton Sloof Praktis 15x20	4
23	Kolom 70x70	6
24	Beton Kolom Kanopi 40x40	3
25	Beton Kolom Praktis 15x15	3
26	Beton Balok Lantai	4
27	Beton Tangga	4
28	Beton Leuvel	2
29	<b>PEKERJAAN LISTRIK DAN TELEPON/TV</b>	
30	Instalasi Titik Lampu, Kabel Supreme	4
31	Instalasi Titik Stop Kontak Kabel Supreme	4
32	Instalasi Stop Kontak AC	4
33	Instalasi Telepon	4
34	Instalasi Antena TV	4
35	<b>PEKERJAAN LANTAI II</b>	
36	<b>PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN</b>	
37	Pasangan Dinding Batu Bata 1:3	4
38	Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	4
39	Plesteran Dinding Beton 1:3	4
40	Plesteran Nat Tali Air	3
41	Sponengan	4
42	Ornamen Konsol	3

Lanjutan Tabel 5.4 Item dan durasi pekerjaan proyek

ID	Item Pekerjaan	Durasi
43	Plester Lubang Roster	2
44	PEKERJAAN BETON	
45	Beton Balok B-1 35x65	7
46	Beton Balok B-2 20x40	5
47	Beton Kolom K-1 70x70	6
48	Beton Balok Konsol 20x40	3
49	Balok Kanopi Depan dan Belakang 36x65	3
50	Balok List Plang Kanopi Depan dan Belakang	3
51	Plat Atap Kanopi (Depan dan Belakang)	3
52	Balok Ornamen Atas Kanopi (Depan)	3
53	Beton Plat Lantai 2	4
54	Beton Sirip Depan	3
55	Beton Tangga	4
56	Beton Balok Bordes	2
57	Beton Plat Level Lubang Angin	2
58	Beton Balok Lantai	3
59	Beton Kolom Praktis 15x15	2
60	PEKERJAAN LISTRIK	
61	Instalasi Titik Lampu, Kabel Supreme	4
62	Instalasi Titik Stop Kontak Kabel Supreme	4
63	Instalasi Stop Kontak AC	4
64	Instalasi Telepon	3
65	Instalasi Antena TV	3
66	PEKERJAAN LANTAI III	
67	PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN	
68	Pasangan Dinding Batu Bata 1:3	3
69	Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	4
70	Plesteran Dinding Beton 1:3	4
71	Plesteran Nat Tali Air	3
72	Sponengan	3



ID	Item Pekerjaan	Durasi
74	Plester Lubang Roster	2
75	PEKERJAAN BETON	
76	Beton Balok B-1 35x65	6
77	Beton Balok B-2 20x40	5
78	Beton Kolom K-1 70x70	5
79	Beton Balok Konsol 20x40	4
80	Beton Plat Lantai 3	4
81	Beton Sirip Depan	3
82	Beton List Plank Atas Sirip Depan	4
83	Beton Tangga	4
84	Beton Balok Bordes	3
85	Beton Plat Level Lubang Angin	2
86	Beton Plat Talang	4
87	Beton Balok Lantai	3
88	Beton Kolom Praktis 15x15	3
89	Beton Konsol Talang	4
90	Beton Balok Level	4

### 5.2.2 Sumber Daya Manusia

Penempatan sumber daya sangat berpengaruh terhadap jalannya suatu proyek. Oleh sebab itu perlu penanganan yang serius terhadap penempatan sumber daya tersebut. Adapun komposisi sumber daya yang digunakan dalam proyek Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik UNY dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut ini :

Tabel 5.5 Komposisi SDM Bar-Chart

No	Item Pekerjaan	Dur (mgg)	Tng	TB	TK	TBe	KTB	KTK	KTBe
<b>Lantai 1</b>									
1	Pengukuran dan Bouwplank	2	1	1	-	-	-	-	-
2	Pagar Sementara	2	1	1	-	-	-	-	-
3	Galian Tanah pondasi Foot Plate	6	20	-	-	-	-	-	-
4	Galian Pondasi Batu Kali	6	5	-	-	-	-	-	-
5	Pasangan Batu Kali 1:5	6	10	5	-	-	-	-	-
6	Beton Lantai Kerja	3	2	1	-	-	-	-	-
7	Foot Plate	6	6	-	2	2	-	-	1
8	Beton Sloof	5	5	-	2	2	-	-	-
9	Urug Tanah Kembali	5	15	-	-	-	-	-	-
10	Kolom 70x70	6	21	-	9	5	-	1	1
11	Kolom Praktis	3	4	-	1	2	-	-	-
12	Kolom Kanopi 40x40	3	4	-	1	2	-	-	-
13	Balok Lantai	4	4	-	1	2	-	-	-
14	Beton Tangga	4	4	-	1	2	-	-	-
15	Beton Leufel	2	4	-	1	2	-	-	-
16	Sloof Praktis	4	4	-	1	2	-	-	-
17	Urug Tanah Dalam Bangunan	7	10	-	-	-	-	-	-
18	Pasangan Bata 1:3	2	8	5	-	-	1	-	-
19	Plesteran Dinding Bata 1:5	4	6	8	-	-	1	-	-
20	Plesteran Dinding Beton 1:3	4	2	3	-	-	-	-	-
21	Sponengan	5	-	16	-	-	2	-	-
22	Plesteran Umpak Kanopi	3	-	9	-	-	1	-	-
<b>Lantai 2</b>									
1	Balok 35x65	7	19	-	7	2	-	1	1
2	Balok 20x40	5	12	-	4	2	-	1	-
3	Balok Konsol	3	6	-	2	1	-	-	-
4	Balok Kanopi	4	12	-	4	2	-	1	-
5	Plat Lantai II	4	44	-	14	7	-	2	1
6	Kolom 70x70	6	22	-	7	3	-	1	1
7	Beton Tangga	4	6	-	2	1	-	-	-
8	Beton Sirip Depan	3	6	-	2	1	-	-	-
9	Balok Latei	3	6	-	2	1	-	-	-
10	Kolom Praktis	2	6	-	2	1	-	-	-

No	Item Pekerjaan	Dur (mgg)	Tng	TB	TK	TBe	KTB	KTK	KTBe
13	Plesteran Dinding Bata 1:5	4	10	12	-	-	2	-	-
14	Plesteran Dinding Beton 1:3	4	2	2	-	-	1	-	-
15	Sponengan	5	-	22	-	-	3	-	-
16	Ornamen Konsol	3	-	7	-	-	1	-	-
17	Plesteran Lubang Roster	2	-	9	-	-	1	-	-
	<b>Lantai 3</b>								
1	Balok 35x65	6	18	-	7	2	-	1	-
2	Balok 20x40	5	19	-	7	2	-	1	1
3	Balok Konsol	4	6	-	2	1	-	-	-
4	Plat Lantai II	4	41	-	14	6	-	2	2
5	Kolom 70x70	5	18	-	7	5	-	1	1
6	Beton Tangga	5	6	-	2	1	-	-	-
7	Beton Sirip Depan	3	6	-	2	1	-	-	-
8	Balok Latci	3	6	-	2	1	-	-	-
9	Beton Leuvel	4	6	-	2	1	-	-	-
10	Kolom Praktis	3	6	-	2	1	-	-	-
11	Plat Leuvel Lubang Angin	2	6	-	2	1	-	-	-
12	Beton talang	4	6	-	2	1	-	-	-
13	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	3	9	5	-	-	1	-	-
14	Plesteran Dinding Bata 1:5	4	8	11	-	-	1	-	-
15	Plesteran Dinding Beton 1:3	4	4	5	-	-	1	-	-
16	Sponengan	5	-	22	-	-	3	-	-
17	Ornamen Konsol	2	-	9	-	-	1	-	-
18	Plesteran Lubang Roster	2	-	9	-	-	1	-	-

### 5.2.3 Biaya

#### 5.2.3.1 Biaya Tenaga Kerja

Dengan mengetahui komposisi SDM tiap item pekerjaan pada tabel 5.5 dan upah harian tenaga kerja pada tabel 5.3, maka dapat dihitung biaya tenaga kerja per item pekerjaan.

Contoh perhitungan :

Pekerjaan Kolom Lantai 1

Tenaga = 21 Orang x @ Rp.15.500,00 = Rp.325.500,00

Tukang Bekisting = 9 Orang x @ Rp.22.500,00 = Rp.202.500,00

Tukang Besi = 5 Orang x @ Rp.20.000,00 = Rp.100.000,00

Kepala Tukang Bekisting = 1 Orang x @ Rp.25.000,00 = Rp. 25.000,00

Kepala Tukang Besi = 1 Orang x @ Rp.22.500,00 = Rp. 22.500,00

Jumlah = Rp.675.500,00/hari

Durasi = 6 minggu  $\approx$  36 hari

Total biaya kolom lantai 1 = Rp.675.500,00/hari x 36 hari

= Rp.24.318.000,00

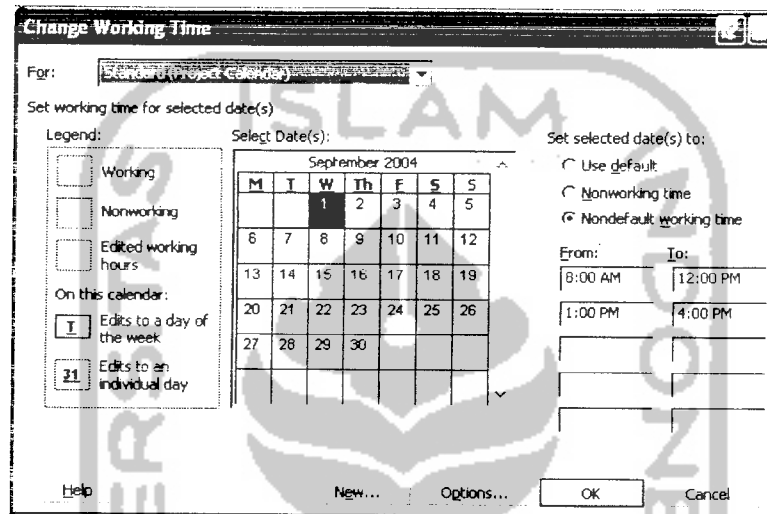
**Tabel 5.6** Biaya Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Durasi (minggu)	Bar-Chart (Rp)
	<b>Lantai 1</b>		
1	Pengukuran dan Bouwplank	2	438,000
2	Pagar Sementara	2	438,000
3	Galian Tanah pondasi Foot Plate	6	11,160,000
4	Galian Pondasi Batu Kali	6	2,790,000
5	Pasangan Batu Kali 1:5	6	9,360,000
6	Beton Lantai Kerja	3	936,000
7	Foot Plate	6	7,218,000
8	Beton Sloof	5	4,875,000
9	Urug Tanah Kembali	5	6,975,000
10	Kolom 70x70	6	24,318,000
11	Kolom Praktis	3	2,241,000
12	Kolom Kanopi 40x40	3	2,241,000
13	Balok Lantai	4	2,988,000
14	Beton Tangga	4	2,988,000
15	Beton Leufel	2	1,494,000
16	Sloof Praktis	4	2,988,000

### 5.3.3 Diagram PERT

#### 5.3.3.1 Penentuan Hari dan Jam Kerja

Didalam *Ms Project 2000* menggunakan 5 hari kerja (8 jam per hari) maka dari itu merubah hari dan jam kerja didalam *Ms Project* dengan data sesungguhnya dari proyek pada tabel 5.2, seperti tampilan gambar 5.3 dibawah ini



Gambar 5.3 Penentuan hari dan jam kerja

Setelah dimasukkan item dan durasi pekerjaan, selanjutnya menentukan tanggal mulai proyek sesuai dengan proyek sesungguhnya. Tampilan dapat dilihat seperti gambar 5.4 dibawah ini :

Project Information for: PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT LAYANAN TE...

Start date: 2005/09/11      Current date: Sun 9/11/05

Finish date:      Status date: NA

Schedule from: Project Start Date      Calendar: Standard

All tasks begin as soon as possible.      Priority: 500 ;

Enterprise Custom Fields

Custom Field Name	Value

Help      Statistics...      OK      Cancel

Gambar 5.4 Penentuan tanggal mulai Proyek

### 5.3.3.2 Penentuan Hubungan (*Constraint*) antar item pekerjaan

Dalam menentukan hubungan antar pekerjaan adalah menggunakan logika ketergantungan antar pekerjaan tersebut. Kemudian diikuti dengan menentukan *constraint*-nya. Pada PDM, dalam menentukan *constraint* hubungan antar pekerjaan menyediakan 4 jenis hubungan, yaitu :

- a) *Start to Start* (SS), yaitu kedua pekerjaan akan dimulai secara bersamaan.
- b) *Finish to Finish* (FF), yaitu kedua pekerjaan akan berakhir secara bersamaan.
- c) *Finish to Start* (FS), yaitu pekerjaan kedua akan dimulai bila pekerjaan pertama selesai.
- d) *Start to Finish* (SF), yaitu pekerjaan pertama akan dimulai bila pekerjaan kedua selesai.



Setelah penentuan durasi dan hubungan antar pekerjaan, dengan memasukkan tanggal mulai pada satu pekerjaan, maka tanggal mulai untuk pekerjaan lain akan ditentukan oleh *Ms Project* secara otomatis tanggal selesai pekerjaan tersebut. Dalam ditentukannya *Predecessor*, maka secara otomatis *Ms Project* akan menentukan *Successor*. Hubungan antar pekerjaan dapat dilihat pada tabel 5.18 di bawah ini :



Tabel 5.18 Hubungan Antar Pekerjaan

TASK NAME	DURATION (day)	PREDECESSORS	SUCCESSORS
<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>			
Pengukuran dan Bouwplank	11.05		3SS
Pagar Sementara	11.61	2SS	4
Galian Pondasi Foot Plate	23.89	3	9FS-14d
Galian Pondasi Batu Kali	15.5	13SS+14d	8
<b>PEKERJAAN LANTAI I</b>			
Pas. Batu Kali 1:4	18.56	5	18,20
Beton Lantai Kerja	9.33	4FS-14d	10SS+8d
Pondasi Foot Plate	25.28	9SS+8d	11SS+14d, 13SS+8d, 14
Beton Sloof 25x50	28.94	10SS+14d	16SS+14d, 12SS+14d
Urug Tanah kembali	7.05	11SS+14d	13SS-21d
Kolom 70x70	52.67	10SS+8d, 12SS-21d	28, 5SS+14d
Kolom Kanopi 40x40	8.55	10	31FS+42d
Balok Latei	8.11	20SS+6d, 28SS	29FS-14d
Beton Tangga	7.95	11SS+14d	32FS+8d
Beton Leuvel	22.83	30SF	35FS+28d
Sloof Praktis 15x20	7.28	8	19FS+6d
Urug Tanah Dalam Bangunan	18.33	18FS+6d	21FS+28d
Kolom Praktis 15x15	6	8	15SS+6d
Pas.Dinding Batu 1/2 Batu 1:3	10.78	19FS+28d, 33FS-21d	22SS+6d
Plesteran Dinding Batu Batu 1:5	28.61	21SS+28d	23SS+6d
Plesteran Dinding Beton 1:3	19.05	22SS+6d	24SS
Spongan	23.5	23SS	25SS
Plester Ornamen Umpak Kanopi	12.17	24SS, 31FS+28d	40

TASK NAME	DURATION (day)	PREDECESSORS	SUCCESSORS
<b>PEKERJAAN LANTAI II</b>			
Balok 35x65	43.11	13	29SS+6d,31FS-6d,32SS+4d,15SS
Balok 20x40	28.55	28SS+6d,15FS-14d	30SS+6d
Balok Konsol 20x40	6.11	29SS+5d	17SF
Balok Kanopi	14.61	28FS-6d,14FS+42d	25FS+28d
Plat Lantai II	27.17	28SS+4d,16FS+8d	33,34FS-8d,35,37
Kolom 70x70	52.67	32	21FS-21d,47
Beton Tangga	7.95	32FS-8d	50SS+21d
Beton Sirip Depan	5.89	32,17FS+28d	37SS
Balok Latei	8.11	37FS+14d,47SS	48SS
Kolom Praktis 15x15	6	32,35SS	36FS+14d
Plat Leuvel Lubang Angin	20.45	39SS-6d	40SS+6d
Pas.Dinding Bata 1/2 Batu 1:3	10.78	51SS-21d	38SS-6d
Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	28.61	38SS+6d,25	41
Plesteran Dinding Beton 1:3	19.05	40	42SS+8d
Sponengan	23.5	41SS+8d	43SS+8d
Ornamen Konsol	13.83	42SS+8d	44SS
Plester Lubang Roster	13.83	43SS	
<b>PEKERJAAN LANTAI III</b>			
Balok 35x65	43.11	33	48SS+4d,50SS,36SS
Balok 20x40	28.55	47SS+4d,36SS	49
Balok Konsol 20x40	6.11	48	55SS+6d
Plat Lantai III	27.17	47SS,34SS+21d	51,52FS-8d,56FS+8d
Kolom 70x70	52.67	50	54FS-14,39SS-21d
Beton Tangga	7.95	50FS-8d	66
Beton Sirip Depan	5.89	58	66
Balok Latei	8.11	51FS-14d,56FS+6d	59SS

TASK NAME	DURATION (day)	PREDECESSORS	SUCCESSORS
Balok Leuvel	22.83	49SS+6d	58SS
Kolom Praktis 15x15	6	50FS+8d	54FS+6d
Plat Leuvel Lubang Angin	20.45	59SF	60SS+21d
Beton Talang	20.5	55SS	53
Pas.Dinding Bata 1/2 Batu 1:3	10.78	54SS	57SF
Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	28.61	57SS+21d	61SS
Plesteran Dinding Beton 1:3	19.05	60SS	62SS+8d
Sponengan	23.5	61SS+8d	63SS+10d
Ornamen Konsol	13.83	62SS+10d	64SS
Plester Lubang Roster	13.83	63SS	66
<b>FINISHING</b>	0	52,64,53	54FS+6d

Untuk mengetahui hubungan antar pekerjaan selengkapnya pada lampiran 7

Di dalam Ms. Project, penentuan keterangan kegiatan kritis dan slack secara otomatis dapat diketahui setelah menentukan predecessors atau successors, dengan menampilkan kolom *Slack* dan *Critical*, seperti pada tabel 5.19 di bawah ini :



Tabel 5.19 Keterangan Kegiatan Kritis

TASK NAME	DUR	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Critical	Slack
<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>							
Pengukuran dan Bouwplank	11.05	Thu 8/12/04	Mon 8/23/04	Thu 8/12/04	Mon 8/23/04	Yes	0d
Pagar Sementara	11.61	Thu 8/12/04	Mon 8/23/04	Thu 8/12/04	Mon 8/23/04	Yes	0d
Galian Pondasi Foot Plate	23.89	Mon 8/23/04	Thu 9/16/04	Mon 8/23/04	Thu 9/16/04	Yes	0d
Galian Pondasi Batu Kali	15.5	Thu 9/30/04	Fri 10/15/04	Sat 11/13/04	Sun 11/28/04	No	43.63d
<b>PEKERJAAN LANTAI I</b>							
Pas. Batu Kali 1:4	18.56	Sat 10/16/04	Wed 11/3/04	Sun 11/28/04	Fri 12/17/04	No	43.63d
Beton Lantai Kerja	9.33	Thu 9/2/04	Sat 9/11/04	Thu 9/2/04	Sat 9/11/04	Yes	0d
Pondasi Foot Plate	25.28	Thu 9/9/04	Mon 10/4/04	Thu 9/9/04	Mon 10/4/04	Yes	0d
Beton Sloof 25x50	28.94	Thu 9/23/04	Fri 10/22/04	Thu 9/23/04	Fri 10/22/04	Yes	0d
Urug Tanah kembali	7.05	Thu 10/7/04	Thu 10/14/04	Thu 10/7/04	Thu 10/14/04	Yes	0d
Kolom 70x70	52.67	Thu 9/16/04	Mon 11/8/04	Thu 9/16/04	Mon 11/8/04	Yes	0d
Kolom Kanopi 40x40	8.55	Mon 10/4/04	Wed 10/13/04	Wed 11/24/04	Fri 12/3/04	No	51d
Balok Latei	8.11	Tue 11/9/04	Wed 11/17/04	Wed 11/9/04	Thu 12/7/05	No	71.47d
Beton Tangga	7.95	Thu 10/7/04	Fri 10/15/04	Wed 10/27/04	Thu 11/4/04	No	20.22d
Beton Leuvel	22.83	Wed 10/27/04	Fri 11/19/04	Mon 12/27/04	Wed 1/19/05	No	60.94d
Sloof Praktis 15x20	7.28	Wed 11/3/04	Wed 11/10/04	Fri 12/17/04	Fri 12/24/04	No	43.63d
Urug Tanah Dalam Bangunan	18.33	Tue 11/16/04	Sat 12/4/04	Thu 12/30/04	Mon 1/17/05	No	43.63d
Kolom Praktis 15x15	6	Wed 11/3/04	Tue 11/9/04	Fri 1/14/05	Thu 1/20/05	No	71.47d
Pas.Dinding Batu 1/2 Batu 1:3	10.78	Sun 1/9/05	Thu 1/20/05	Mon 2/14/05	Fri 2/25/05	No	36.01d
Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	28.61	Sat 1/15/05	Sat 2/12/05	Sun 2/20/05	Sun 3/20/05	No	36.01d
Plesteran Dinding Beton 1:3	19.05	Thu 1/20/05	Tue 2/8/05	Fri 2/25/05	Wed 3/16/05	No	36.01d
Spongan	23.5	Thu 1/20/05	Sun 2/13/05	Fri 2/25/05	Mon 3/21/05	No	36.01d
Plester Ornamen Umpak Kanopi	12.17	Thu 1/27/05	Tue 2/8/05	Fri 2/25/05	Thu 3/10/05	No	29.79d

TASK NAME	DUR	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Critical	Slack
<b>PEKERJAAN LANTAI II</b>							
Balok 35x65	43.11	Mon 11/8/04	Tue 12/21/04	Mon 11/8/04	Tue 12/21/04	Yes	0d
Balok 20x40	28.55	Sat 11/13/04	Sun 12/12/04	Thu 1/13/05	Fri 2/11/05	No	60.94d
Balok Konsol 20x40	6.11	Fri 11/19/04	Thu 11/25/04	Wed 1/19/05	Tue 1/25/05	No	60.94d
Balok Kanopi	14.61	Wed 12/15/04	Thu 12/30/04	Fri 1/14/05	Fri 1/28/05	No	29.79d
Plat Lantai II	27.17	Thu 11/11/04	Wed 12/8/04	Thu 11/11/04	Wed 12/8/04	Yes	0d
Kolom 70x70	52.67	Wed 12/8/04	Sun 1/30/05	Wed 12/8/04	Sun 1/30/05	Yes	0d
Beton Tangga	7.95	Wed 12/1/04	Thu 12/9/04	Sun 1/9/05	Mon 1/17/05	No	38.67d
Beton Sirip Depan	5.89	Fri 12/17/04	Thu 12/23/04	Wed 2/16/05	Tue 2/22/05	No	60.94d
Balok Latei	8.11	Sun 1/30/05	Mon 2/7/05	Tue 3/8/05	Wed 3/16/05	No	37.06d
Kolom Praktis 15x15	6	Fri 12/17/04	Thu 12/23/04	Wed 2/16/05	Tue 2/22/05	No	60.94d
Plat Leuvel Lubang Angin	20.45	Sun 1/30/05	Sun 2/20/05	Fri 3/4/05	Thu 3/24/05	No	32.44d
Pas.Dinding Bata 1/2 Batu 1:3	10.78	Sat 2/5/05	Wed 2/16/05	Mon 3/14/05	Thu 3/24/05	No	36.4d
Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	28.61	Tue 2/8/05	Tue 3/8/05	Thu 3/10/05	Thu 4/7/05	No	29.79d
Plesteran Dinding Beton 1:3	19.05	Tue 3/8/05	Sun 3/27/05	Thu 4/7/05	Tue 4/26/05	No	29.79d
Sponengan	23.5	Tue 3/15/05	Fri 4/8/05	Thu 4/14/05	Sun 5/8/05	No	29.79d
Ornamen Konsol	13.83	Tue 3/22/05	Tue 4/5/05	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	No	32.46d
Plester Lubang Roster	13.83	Tue 3/22/05	Tue 4/5/05	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	No	32.46d
<b>PEKERJAAN LANTAI III</b>							
Balok 35x65	43.11	Sun 1/30/05	Mon 3/14/05	Sun 1/30/05	Mon 3/14/05	Yes	0d
Balok 20x40	28.55	Thu 2/3/05	Thu 3/3/05	Tue 3/8/05	Wed 4/6/05	No	33.56d
Balok Konsol 20x40	6.11	Thu 3/3/05	Wed 3/9/05	Wed 4/6/05	Tue 4/12/05	No	33.56d
Plat Lantai III	27.17	Sun 1/30/05	Sat 2/26/05	Sun 1/30/05	Sat 2/26/05	Yes	0d
Kolom 70x70	52.67	Sat 2/26/05	Wed 4/20/05	Sat 2/26/05	Wed 4/20/05	Yes	0d
Beton Tangga	7.95	Sat 2/19/05	Sun 2/27/05	Sat 4/30/05	Sun 5/8/05	No	69.61d
Beton Sirip Depan	5.89	Tue 3/29/05	Mon 4/4/05	Mon 5/2/05	Sun 5/8/05	No	33.56d
Balok Latei	8.11	Wed 4/6/05	Thu 4/14/05	Wed 4/6/05	Thu 4/14/05	Yes	0d

TASK NAME	DUR	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Critical	Slack
Balok Leuvel	22.83	Wed 3/9/05	Fri 4/1/05	Mon 4/1/05	Wed 5/4/05	No	33.56d
Kolom Praktis 15x15	6	Sat 3/5/05	Fri 3/11/05	Fri 3/25/05	Thu 3/31/05	No	19.93d
Plat Leuvel Lubang Angin	20.45	Wed 3/16/05	Wed 4/6/05	Wed 3/16/05	Wed 4/6/05	Yes	0d
Beton Talang	20.5	Wed 3/9/05	Tue 3/29/05	Mon 4/11/05	Mon 5/2/05	No	33.56d
Pas.Dinding Bata 1/2 Batu 1:3	10.78	Wed 4/6/05	Sun 4/17/05	Wed 4/6/05	Sun 4/17/05	Yes	0d
Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	28.61	Wed 4/6/05	Thu 5/5/05	Wed 4/6/05	Thu 5/5/05	Yes	0d
Plesteran Dinding Beton 1:3	19.05	Wed 4/6/05	Mon 4/25/05	Wed 4/6/05	Mon 4/25/05	Yes	0d
Sponengan	23.5	Wed 4/13/05	Sat 5/7/05	Wed 4/13/05	Sat 5/7/05	Yes	0d
Ornamen Konsol	13.83	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	Yes	0d
Plester Lubang Roster	13.83	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	Yes	0d
<b>FINISHING</b>	0	Sun 5/8/05	Sun 5/8/05	Sun 5/8/05	Sun 5/8/05	Yes	0d

Untuk selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8. Dan untuk tampilan PDM dan PERT Diagram dapat dilihat pada lampiran 5 dan lampiran 6.



### 5.3.4 Biaya

#### 5.3.4.1 Biaya Tenaga Kerja

Sesuai dengan Komposisi SDM pada tabel 5.17, maka dengan cara yang sama seperti perhitungan biaya tenaga kerja pada *Bar-Chart* didapatkan biaya tenaga kerja per lantai seperti pada tabel 5.20 berikut ini :

**Tabel 5.20** Biaya Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Biaya ( Rp )
<b>LANTAI 1</b>			
1	Pengukuran dan Bouwplank	12	438,000
2	Pagar Sementara	12	438,000
3	Galian Tanah pondasi Foot Plate	24	13,020,000
4	Galian Pondasi Batu Kali	16	2,976,000
5	Pasangan Batu Kali 1:5	19	12,882,000
6	Beton Lantai Kerja	10	520,000
7	Foot Plate	26	5,551,000
8	Beton Sloof	29	5,684,000
9	Urug Tanah Kembali	8	2,108,000
10	Kolom 70x70	53	27,984,000
11	Kolom Praktis	6	882,000
12	Kolom Kanopi 40x40	9	1,143,000
13	Balok Lantai	9	1,323,000
14	Beton Tangga	8	1,264,000
15	Beton Leufel	23	3,634,000
16	Sloof Praktis	8	1,264,000
17	Urug Tanah Dalam Bangunan	19	2,945,000
18	Pasangan Bata 1:3	11	973,500
19	Plesteran Dinding Bata 1:5	29	8,236,000

Lanjutan Tabel 5.20 Biaya Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Biaya (Rp)
20	Plesteran Dinding Beton 1:3	20	3,800,000
21	Sponengan	24	8,664,000
22	Plesteran Umpak Kanopi	13	2,756,000
	<b>Jumlah</b>		<b>Rp.108.485.500,00</b>
	LANTAI 2		
1	Balok 35x65	44	25,674,000
2	Balok 20x40	29	8,714,500
3	Balok Konsol	7	1,106,000
4	Balok Kanopi	15	5,647,500
5	Plat Lantai II	28	23,254,000
6	Kolom 70x70	53	15,926,500
7	Beton Tangga	8	1,264,000
8	Beton Sirip Depan	6	948,000
9	Balok Latei	9	1,422,000
10	Kolom Praktis	6	948,000
11	Plat Leuvel Lubang Angin	21	3,318,000
12	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	11	1,144,000
13	Plesteran Dinding Bata 1:5	29	13,137,000
14	Plesteran Dinding Beton 1:3	20	3,070,000
15	Sponengan	24	15,264,000
16	Ornamen Konsol	14	2,968,000
17	Plesteran Lubang Roster	14	2,968,000
	<b>Jumlah</b>		<b>Rp.126.773.500,00</b>
	LANTAI 3		
1	Balok 35x65	44	23,144,000
2	Balok 20x40	29	11,498,500

Lanjutan Tabel 5.20 Biaya Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Biaya ( Rp )
3	Balok Konsol	7	1,106,000
4	Plat Lantai II	28	23,254,000
5	Kolom 70x70	53	14,283,500
6	Beton Tangga	8	1,264,000
7	Beton Sirip Depan	6	948,000
8	Balok Latei	9	1,422,000
9	Beton Leuvel	23	3,634,000
10	Kolom Praktis	6	948,000
11	Plat Leuvel Lubang Angin	21	3,318,000
12	Beton talang	21	3,318,000
13	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	11	973,500
14	Plesteran Dinding Bata 1:5	29	9,294,500
15	Plesteran Dinding Beton 1:3	20	3,800,000
16	Sponengan	24	11,184,000
17	Ornamen Konsol	14	2,968,000
18	Plesteran Lubang Roster	14	2,968,000
	<b>Jumlah</b>		<b>Rp.119.326.000,00</b>
		<b>Total</b>	<b>Rp. 354.585.000,00</b>

Untuk selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9

#### 5.3.4.2 Biaya Overhead

Biaya overhead tiap bulan seperti pada tabel 5.8, maka pengeluaran overhead dengan PDM adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.21** Biaya Overhead Total

No	Biaya Overhead	Biaya per bulan (Rp)	Durasi (hari)	Total (Rp)
1	Gaji pegawai	12.500.000	270	125.000.000
2	Listrik,air dan telepon	600.000	270	6.000.000
3	Uang Makan	2.700.000	270	27.000.000
4	Biaya rapat	450.000	270	4.500.000
			<b>Total</b>	<b>Rp. 162.500.000,00</b>

#### 5.4 Perbandingan *Bar-Chart* dengan PDM dan PERT

##### 5.4.1 Durasi

Perbandingan antara *Bar Chart* dengan PERT sesuai dengan lampiran 5 dan 6 dapat dilihat pada tabel 5.22 di bawah ini :

**Tabel 5.22** Perbandingan *Bar-Chart* dengan PERT

No	Item Pekerjaan	<i>Bar-Chart</i> (hari)	PERT (hari)
1	Pengukuran dan Bouwplank	12	11,05
2	Pagar sementara	12	11,61
3	Galian Pondasi Foot Plate	36	23,89
4	Galian Pondasi Batu Kali	36	15,5
5	Urug Tanah Dalam Bangunan	42	18,33
6	Urug Tanah Kembali	30	7,05
7	Pas.Batu Kali 1:4	36	18,56
8	Lantai Kerja	18	9,33
9	Pondasi Foot Plate	36	25,28
10	Beton Sloof	30	28,94
11	Kolom	36	52,67

Lanjutan Tabel 5.22 Perbandingan *Bar-Chart* dengan PERT

No	Item Pekerjaan	<i>Bar-Chart</i> (hari)	PERT (hari)
12	Kolom Kanopi	36	8,55
13	Balok Induk	42	43,11
14	Balok Anak	30	28,55
15	Balok Konsol	18	6,11
16	Balok Kanopi	24	14,61
17	Plat Lantai	24	27,17
18	Beton Sirip Depan	18	5,89
19	Beton Plat Leuvel Lubang Angin	12	20,45
20	Beton Talang	24	20,5
21	Balok Latei	18	8,11
22	Tangga dan Bordes	24	7,95
23	Beton Leufel	24	22,83
24	Sloof Praktis	24	7,28
25	Kolom Praktis	18	6
26	Pas.Bata ½ Batu 1:3	12	10,78
27	Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	24	28,61
28	Plesteran Dinding Beton	24	19,05
29	Sponengan	30	23,5
30	Plesteran Ornamen Konsol	18	13,83
31	Plesteran Lubang Roaster	12	13,83

#### 5.4.2 Komposisi SDM

Sesuai dengan tabel 5.5 dan 5.17, maka perbandingan jumlah SDM *Bar-Chart* dan PDM dapat dilihat pada tabel 5.23 berikut ini :

**Tabel 5.23** Perbandingan Jumlah SDM *Bar-Chart* dengan SDM PDM

No	Item Pekerjaan	SDM <i>Bar-Chart</i>	SDM PDM
	<b>Lantai 1</b>		
1	Pengukuran dan Bouwplank	2	2
2	Pagar Sementara	2	2
3	Galian Tanah pondasi Foot Plate	20	35
4	Galian Pondasi Batu Kali	5	12
5	Pasangan Batu Kali 1:5	15	39
6	Beton Lantai Kerja	3	3
7	Foot Plate	11	12
8	Beton Sloof	9	11
9	Urug Tanah Kembali	15	17
10	Kolom 70x70	37	29
11	Kolom Praktis	7	8
12	Kolom Kanopi 40x40	7	7
13	Balok Lantai	7	8
14	Beton Tangga	7	9
15	Beton Leufel	7	9
16	Sloof Praktis	7	9
17	Urug Tanah Dalam Bangunan	10	10
18	Pasangan Bata 1:3	14	5
19	Plesteran Dinding Bata 1:5	15	5
20	Plesteran Dinding Beton 1:3	5	10
21	Sponengan	18	17
22	Plesteran Umpak Kanopi	10	10
	<b>Lantai 2</b>		
1	Balok 35x65	30	33
2	Balok 20x40	19	17
3	Balok Konsol	9	9
4	Balok Kanopi	19	21
5	Plat Lantai II	68	47
6	Kolom 70x70	34	17
7	Beton Tangga	9	9
8	Beton Sirip Depan	9	9
9	Balok Latei	9	9
10	Kolom Praktis	9	9
11	Plat Leuvel Lubang Angin	9	9
12	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	10	6

Lanjutan Tabel 5.23 Perbandingan Jumlah SDM *Bar-Chart* dengan SDM PDM

No	Item Pekerjaan	SDM <i>Bar-Chart</i>	SDM PDM
14	Plesteran Dinding Beton 1:3	5	8
15	Sponengan	25	30
16	Ornamen Konsol	8	10
17	Plesteran Lubang Roster	10	10
	<b>Lantai 3</b>		
1	Balok 35x65	28	30
2	Balok 20x40	30	22
3	Balok Konsol	9	9
4	Plat Lantai II	65	47
5	Kolom 70x70	32	15
6	Beton Tangga	9	9
7	Beton Sirip Depan	9	9
8	Balok Latei	9	9
9	Beton Leuvel	9	9
10	Kolom Praktis	9	9
11	Plat Leuvel Lubang Angin	9	9
12	Beton talang	9	9
13	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	15	5
14	Plesteran Dinding Bata 1:5	20	17
15	Plesteran Dinding Beton 1:3	10	10
16	Sponengan	25	22
17	Ornamen Konsol	10	10
18	Plesteran Lubang Roster	10	10

### 5.4.3 Biaya

#### 5.4.3.1 Biaya Tenaga Kerja

Sesuai tabel 5.6 dan 5.20, maka perbandingan biaya Upah Tenaga Kerja

*Bar-Chart* dengan PDM dapat dilihat pada tabel 5.24 di bawah ini :

**Tabel 5.24** Perbandingan Biaya Upah Tenaga Kerja *Bar-Chart* dengan PDM

No	Item Pekerjaan	Biaya Upah Tenaga <i>Bar-Chart</i> ( Rp )	Biaya Upah Tenaga PDM ( Rp )
	<b>LANTAI 1</b>		
1	Pengukuran dan Bouwplank	438,000	438,000
2	Pagar Sementara	438,000	438,000
3	Galian Tanah pondasi Foot Plate	11,160,000	13,020,000
4	Galian Pondasi Batu Kali	2,790,000	2,976,000
5	Pasangan Batu Kali 1:5	9,360,000	12,882,000
6	Beton Lantai Kerja	936,000	520,000
7	Foot Plate	7,218,000	5,551,000
8	Beton Sloof	4,875,000	5,684,000
9	Urug Tanah Kembali	6,975,000	2,108,000
10	Kolom 70x70	24,318,000	27,984,000
11	Kolom Praktis	2,241,000	882,000
12	Kolom Kanopi 40x40	2,241,000	1,143,000
13	Balok Lantai	2,988,000	1,323,000
14	Beton Tangga	2,988,000	1,264,000
15	Beton Leufel	1,494,000	3,634,000
16	Sloof Praktis	2,988,000	1,264,000
17	Urug Tanah Dalam Bangunan	6,510,000	2,945,000
18	Pasangan Bata 1:3	3,024,000	973,500
19	Plesteran Dinding Bata 1:5	6,816,000	8,236,000
20	Plesteran Dinding Beton 1:3	2,256,000	3,800,000
21	Sponengan	11,460,000	8,664,000
22	Plesteran Umpak Kanopi	3,816,000	2,756,000
	<b>Jumlah</b>	<b>117,330,000</b>	<b>Rp.108,485,500.00</b>
	<b>LANTAI 2</b>		
1	Balok 35x65	22,659,000	25,674,000
2	Balok 20x40	10,230,000	8,714,500
3	Balok Konsol	2,844,000	1,106,000



Lanjutan Tabel 5.24 Perbandingan Biaya Upah Tenaga Kerja *Bar-Chart* dengan PDM

No	Item Pekerjaan	Biaya Upah Tenaga <i>Bar-Chart</i> (Rp)	Biaya Upah Tenaga PDM (Rp)
5	Plat Lantai II	29,028,000	23,254,000
6	Kolom 70x70	21,816,000	15,926,500
7	Beton Tangga	3,792,000	1,264,000
8	Beton Sirip Depan	2,844,000	948,000
9	Balok Latei	2,844,000	1,422,000
10	Kolom Praktis	1,896,000	948,000
11	Plat Leuvel Lubang Angin	1,896,000	3,318,000
12	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	4,296,000	1,144,000
13	Plesteran Dinding Bata 1:5	10,872,000	13,137,000
14	Plesteran Dinding Beton 1:3	2,304,000	3,070,000
15	Sponengan	15,930,000	15,264,000
16	Ornamen Konsol	3,060,000	2,968,000
17	Plesteran Lubang Roster	2,544,000	2,968,000
	<b>Jumlah</b>	<b>147,003,000</b>	<b>Rp.126,773,500.00</b>
	<b>LANTAI 3</b>		
1	Balok 35x65	18,054,000	23,144,000
2	Balok 20x40	16,185,000	11,498,500
3	Balok Konsol	6,948,000	1,106,000
4	Plat Lantai II	27,972,000	23,254,000
5	Kolom 70x70	17,520,000	14,283,500
6	Beton Tangga	4,740,000	1,264,000
7	Beton Sirip Depan	2,844,000	948,000
8	Balok Latei	2,844,000	1,422,000
9	Beton Leuvel	3,792,000	3,634,000
10	Kolom Praktis	2,844,000	948,000
11	Plat Leuvel Lubang Angin	1,896,000	3,318,000
12	Beton talang	3,792,000	3,318,000
13	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	4,815,000	973,500
14	Plesteran Dinding Bata 1:5	9,072,000	9,294,500
15	Plesteran Dinding Beton 1:3	4,560,000	3,800,000

Lanjutan Tabel 5.24 Perbandingan Biaya Upah Tenaga Kerja *Bar-Chart* dengan PDM

No	Item Pekerjaan	Biaya Upah Tenaga <i>Bar-Chart</i> ( Rp )	Biaya Upah Tenaga PDM ( Rp )
16	Sponengan	15,930,000	11,184,000
17	Ornamen Konsol	2,544,000	2,968,000
18	Plesteran Lubang Roster	2,544,000	2,968,000
	<b>Jumlah</b>	<b>148,896,000</b>	<b>Rp.119,326,000.00</b>
	<b>Total</b>	<b>Rp.413.202.000,00</b>	<b>Rp.354.585.000,00</b>
	<b>Selisih</b>	<b>Rp. 58.617.000,00</b>	

#### 5.4.3.2 Biaya Overhead

Sesuai dengan tabel 5.8 dan 5.19, maka biaya Overhead antara *Bar-Chart* dengan PDM dapat dilihat pada tabel 5.25 berikut:

**Tabel 5.25** Perbandingan Biaya Overhead *Bar-Chart* dengan PDM

Metode	Durasi (hari)	Biaya Overhead				Overhead Total (Rp)
		Gaji Pegawai (Rp)	Listrik,air & telepon (Rp)	Uang Makan (Rp)	Biaya Rapat (Rp)	
<i>Bar Chart</i>	330	150.000.000	7.200.000	32.400.000	5.400.000	195.000.000
PDM	270	125.000.000	6.000.000	27.000.000	4.500.000	162.500.000
Selisih	<b>60</b>					<b>Rp. 32.500.000,00</b>

## BAB VI

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Durasi

Penjadwalan dengan *Bar-Chart* seperti pada lampiran 4 menghasilkan waktu penyelesaian proyek selama 330 hari. Sedangkan pada penjadwalan dengan PDM seperti pada lampiran 5 menghasilkan waktu penyelesaian proyek selama 270 hari, sehingga mempunyai selisih 60 hari.

Pada diagram PDM Ms. Project (lampiran 5) dapat di lihat urutan jalur kritisnya. Pada tabel 6.1 dapat dilihat kegiatan urutan – urutan kegiatan yang menjadi jalur kritis antara lain yaitu : 2-3-4-9-10-11-12-15-27-31-32-46-49-50-53-56-58-59-60-61-62-63-64.

Setelah mengetahui data a dan b rata-rata selama 3 tahun (2001-2004) pada tabel 5.15, maka dapat ditentukan Deviasi Standar dan Variannya sebagai berikut :

Contoh perhitungan :

Pekerjaan Pengukuran dan bouwplank

$$a = 6.33 \text{ hari}$$

$$b = 18.67 \text{ hari}$$

$$\text{Deviasi Standar (S)} = \frac{b - a}{6} \quad \leftrightarrow \quad S = \frac{18.67 - 6.33}{6} = 2.057$$

$$\text{Varian (V)} = S^2 = 2,057^2 = 4,2312$$

Dari jalur kritis durasi PERT tersebut dan data Varian pada tabel 6.1 sebagai berikut :

**Tabel 6.1** Data Varian dan Deviasi Standar Kegiatan Kritis

No	Item Pekerjaan	S	V
1	Pengukuran dan Bouwplank	2.057	4.2312
2	Pagar Sementara	1.612	2.5985
3	Galian Pondasi Foot Plate	2	4
4	Beton Lantai Kerja	2	4
5	Pondasi Foot Plate	2.388	5.7025
6	Beton Sloof 25x50	2.612	6.8225
7	Urug Tanah Kembali	1.167	1.3619
8	Kolom 70x70 Lt I	8.112	65.8045
9	Balok 35x65 Lt II	3.778	14.2733
10	Plat Lantai II	1.945	3.7830
11	Kolom 70x70 Lt II	8.112	65.8045
12	Balok 35x65 Lt III	3.778	14.2733
13	Plat Lantai III	1.945	3.7830
14	Kolom 70x70 Lt III	8.112	65.8045
15	Balok Latei Lt III	3.33	4.4605
16	Plat Leuvel Lubang Angin Lt III	2.222	4.9373
17	Pas.Dinding Bata 1/2 Batu 1:3 Lt III	1.223	1.4957
18	Plesteran Dinding Bata 1:5 Lt III	2.722	7.4093
19	Plesteran Dinding Beton 1:3 Lt III	1.722	2.9653
20	Sponengan Lt III	2.39	5.7121
21	Ornamen Konsol	2.167	4.6959
22	Plester Lubang Roster	2.167	4.6959
			$\Sigma = 298.6147$

Sesuai dengan jumlah Varian pada tabel 6.1 maka dapat dihitung berapa besar Probabilitas selesainya proyek ini adalah sebagai berikut :

$$V = 298,6147$$

$$S = \sqrt{298,6147}$$

$$= 17,28$$

untuk  $t_s = 330$  hari

$$\begin{aligned} \text{Probabilitas} &= \frac{TS - TE}{S} \\ &= \frac{330 - 270}{17,28} \\ &= + 3,47 \rightarrow \text{Tabel Distribusi Normal (Lampiran 11)} \\ &= 0,937398 \times 100\% \\ &= 93,73 \% \approx 94 \% \rightarrow \text{Kemungkinan Proyek dapat selesai} \end{aligned}$$

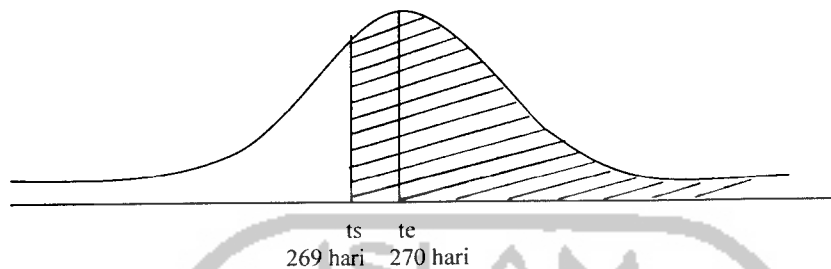
Dengan cara yang sama, dilakukan trial seperti pada tabel 6.2 berikut ini :

**Tabel 6.2** Perhitungan Probabilitas

No	Ts (hari)	Deviasi Standar	Probabilitas (%)
1	269	-0,0578	48,01
2	270	0	50
3	271	+0,0578	51,99
4	330	+3,47	93,73

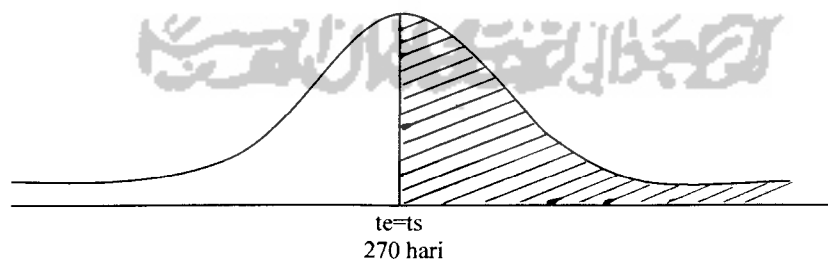
Dari tabel 6.2 di atas untuk  $t_s = 269$  hari terletak di sebelah kiri dari nilai  $t_e$ , ini berarti sejak permulaan telah diketahui bahwa probabilitas adalah lebih kecil daripada durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Dari perhitungan pada tabel 6.2, nilai  $t_s$  terletak -0,0578 deviasi standar di sebelah kiri nilai  $t_e$ , sehingga dari tabel distribusi normal (pada lampiran 11) dapat diketahui bahwa 48,01% dari seluruh daerah di bawah kurva terletak antara  $t_s$  dengan ujung sebelah kiri. Yang berarti probabilitas untuk dapat selesai pada waktu 269 hari adalah 48,01% atau 48 lebih berbanding 100. Daerah yang diarsir menunjukkan

kemungkinan untuk terlambat sebesar 51,99 %, seperti grafik pada gambar 6.1 di bawah ini :



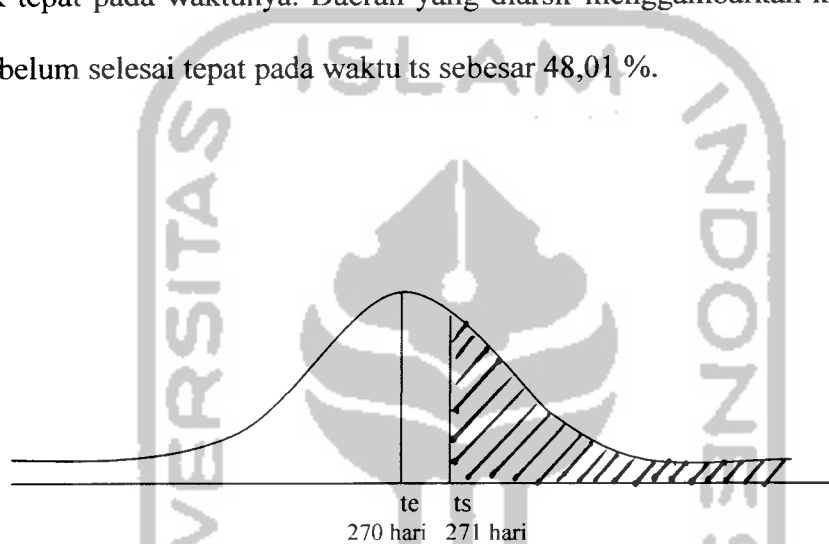
**Gambar 6.1 Distribusi Kemungkinan dengan  $t_s = 269$  hari**

Pada  $t_s = 270$  hari nilai  $t_s$  berimpit dengan nilai  $t_e$  nya. Dari perhitungan pada tabel 6.2 di atas didapatkan nilai 0 yang berarti  $t_s$  terletak tepat 0,5 atau  $\frac{1}{2}$  dari daerah yang terletak di bawah kurva. Hal ini menunjukkan bahwa probabilitas proyek dapat selesai tepat waktu hanya sebesar 50 %. Daerah yang diarsir menunjukkan kemungkinan untuk belum selesai tepat pada waktu  $t_s = 270$  hari sebesar 50 %, seperti grafik pada gambar 6.2 di bawah ini :



**Gambar 6.2 Distribusi Kemungkinan dengan  $t_s = 270$  hari**

Pada  $t_s = 271$  hari berarti nilai  $t_s$  terletak di sebelah kanan dari nilai  $t_e$ . Dari perhitungan pada tabel 6.2 di atas didapatkan bahwa 51,99 dari daerah yang terletak di bawah kurva pada grafik (gambar 6.3) terletak antara ujung sebelah kiri kurva dengan titik yang terletak  $+0,0578$  deviasi standar di sebelah kanan. Jadi probabilitasnya adalah 51,99 % atau 52 berbanding 100 dapat menyelesaikan proyek tepat pada waktunya. Daerah yang diarsir menggambarkan kemungkinan untuk belum selesai tepat pada waktu  $t_s$  sebesar 48,01 %.



**Gambar 6.3** Distribusi Kemungkinan Dengan  $t_s = 271$  hari

Sedangkan dari perhitungan pada tabel 6.2 di atas untuk  $t_s = 330$  hari didapatkan bahwa 0,937398 dari daerah yang terletak di bawah kurva pada grafik (gambar 6.4) terletak antara ujung sebelah kiri kurva dengan titik yang terletak  $+3,47$  deviasi standar di sebelah kanan. Jadi probabilitasnya dapat menyelesaikan proyek tepat pada waktu dengan  $t_s = 330$  hari adalah 63,73 % atau 93 lebih berbanding 100, seperti terlihat pada gambar 6.4. Jadi kemungkinan untuk belum selesai pada waktu  $t_s$  hanya 7 %, yang berarti bahwa dengan menggunakan  $t_s =$

terdapat pada *Bar-Chart*, sehingga tidak diketahui kemungkinan apa yang akan dihadapi. Jadi melalui konsep kemungkinan dalam PERT, dapat diketahui bagaimana prospek pelaksanaan proyek, serta dapat dilakukan antisipasi untuk mengatasi berbagai kemungkinan yang bisa terjadi.

## 6.2 Biaya

### 6.2.1 Biaya Upah Tenaga Kerja

Perhitungan biaya tenaga kerja menggunakan *Ms. Excel*. Setelah ditentukan komposisi SDM *Bar-Chart* proyek seperti pada tabel Komposisi SDM Lampiran 9, maka biaya tenaga kerja *Bar-Chart* adalah sebesar Rp. 413.202.000,00. Sedangkan biaya total tenaga kerja dengan PDM sesuai tabel Komposisi SDM pada Lampiran 10 adalah sebesar Rp. 354.585.000,00. Dengan menggunakan PDM dapat menghemat biaya sebesar Rp. 58.617.000,00, seperti terlihat pada tabel 6.3 di bawah ini :

**Tabel 6.3** Selisih Biaya Tenaga Kerja *Bar-Chart* dengan PDM

Penjadwalan	Waktu Pelaksanaan (hari)	Biaya Tenaga Kerja
<i>Bar-Chart</i>	330	Rp. 413.202.000,00
PDM	270	Rp. 354.585.000,00
<b>Selisih</b>	<b>60</b>	<b>Rp. 58.617.000,00</b>

Dari tabel 6.3 di atas didapatkan selisih biaya tenaga kerja metode PDM lebih kecil 14,19% dibandingkan dengan metode *Bar-Chart*. Hal ini disebabkan



perbedaan komposisi SDM yang digunakan pada penjadwalan *Bar-Chart* dengan PDM untuk tiap item pekerjaan, sehingga berpengaruh pada durasi tiap item pekerjaan. Maka dengan penempatan komposisi SDM yang lebih tepat dapat dihasilkan durasi proyek yang lebih singkat.

### 6.2.2 Biaya *Overhead*

Dengan penggunaan PDM pada proyek ini, selisih waktu yang didapatkan adalah 60 hari ( $\pm$  2 bulan), maka dapat menghemat pengeluaran biaya *Overhead*. Seperti pada tabel 5.25 pada Bab V, *Overhead Bar-Chart* sebesar Rp.195.000.000,00, sedangkan untuk PDM, *Overhead* kantor lokasi sebesar Rp.162.500.000,00. Jadi selisih *Overhead Bar-Chart* dengan PDM adalah Rp.32.500.000,00 seperti pada tabel 6.4 di bawah ini :

**Tabel 6.4** Selisih *Overhead Bar-Chart* dengan PDM

Penjadwalan	Waktu Pelaksanaan (hari)	Overhead
<i>Bar-Chart</i>	330	Rp. 195.000.000,00
PDM	270	Rp. 162.500.000,00
<b>Selisih</b>	<b>60</b>	<b>Rp. 32.500.000,00</b>

Dari tabel 6.4 di atas didapatkan selisih biaya *Overhead* metode PDM lebih kecil 16,66 % dibandingkan dengan metode *Bar-Chart*. Hal ini dikarenakan selisih waktu pelaksanaan antara penjadwalan *Bar-Chart* dengan PDM, yang otomatis akan mengurangi pengeluaran biaya *Overhead*.

### 6.2.3 Biaya Total

Dengan adanya penggunaan metode PDM pada proyek ini akan menghasilkan biaya proyek yang lebih hemat. Biaya total didapatkan dari penjumlahan biaya upah tenaga kerja (pada tabel 6.3) dengan Overhead (tabel 6.4) seperti terlihat pada tabel 6.5 berikut :

**Tabel 6.5** Biaya Total

Penjadwalan	Durasi (hari)	Biaya Total
<i>Bar-Chart</i>	330	Rp. 608.202.000,00
PDM	270	Rp. 517.085.000,00
<b>Selisih</b>	<b>60</b>	<b>Rp. 91.117.000,00</b>

Dari tabel 6.5 dapat dilihat bahwa dengan metode PDM selisih biaya total 14,98 % lebih kecil dibandingkan dengan metode *Bar-Chart*. Dilihat dari hasil analisa maka penjadwalan PDM dengan penggunaan durasi PERT lebih efektif dibanding dengan penjadwalan durasi *Bar-Chart*. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan durasi PERT dan penggunaan *constraint* yang lebih logis pada metode PDM akan menghasilkan durasi yang lebih singkat, sehingga biaya yang dikeluarkan lebih hemat.

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa data dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan *Bar-Chart* waktu penyelesaian proyek selama 330 hari, sedangkan dengan metode PDM waktu penyelesaian proyek selama 270 hari, sehingga dapat mempersingkat waktu 60 hari.
2. Penggunaan metode PDM menghasilkan selisih biaya sebesar 14,98% lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan *Bar-Chart* .

#### 7.2 Saran

Dari hasil kesimpulan diatas, maka disarankan :

1. Langkah awal dalam perencanaan jadwal hendaknya memperhatikan *constraint* yang logis sehingga walaupun menggunakan durasi yang lebih panjang akan dapat menghasilkan jadwal yang ekonomis.
2. Dalam penentuan durasi hendaknya mempertimbangkan kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi di proyek, terutama pada kegiatan-kegiatan yang terdapat di jalur kritis, sehingga didapatkan jadwal yang efisien yang dapat menekan tingkat ketidakpastian di proyek.
3. Penempatan sumber daya yang digunakan hendaknya direncanakan dengan baik, sehingga alokasi biaya yang dikeluarkan lebih ekonomis.

4. Penggunaan program computer khususnya *Ms.Project 2000* sangat membantu dalam rencana penjadwalan proyek dibandingkan dengan sistem manual.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Ali, Tubagus Haedar, 1992, PRINSIP-PRINSIP NETWORK PLANNING, Edisi Keempat, Gramedia, Jakarta.
2. Andhiefitria R.P dan Arief Eko Wibowo, 2002, PENGENDALIAN SUMBER DAYA DAN WAKTU DENGAN PROGRAM PRIMAVERA PROJECT PLANNER VERSI 3.1, Laporan Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
3. Callahan, Michael T, dkk, 1992, CONSTRUCTION PROJECT SCHEDULING, McGraw-Hill, New York.
4. Deni Trisianingrum dan Wisnu Probowaskitho, 2002, CRASH PROGRAM PADA PROYEK BANGUNAN GEDUNG DENGAN PDM, Laporan Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
5. Fatchurrohman Nugroho dan Bambang Erksamni, 2003, CRASH PROGRAM PADA PROYEK JALAN DENGAN METODE *PRECEDENCE DIAGRAM METHODE* DAN ALAT BANTU PROGRAM PRIMAVERA, Laporan Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta
6. Harris, Robert Blynn, 1978, *PRECEDENCE AND ARROW NETWORKING TECHNIQUES FOR CONSTRUCTION*, John Willey and Sons, New York
7. Iman Soeharto, 1997, MANAJEMEN PROYEK DARI KONSEPTUAL SAMPAI OPERASIONAL, Cetakan Pertama, Erlangga, Jakarta.

8. Istimawan Dipohusodo, 1996, MANAJEMEN PROYEK DAN KONSTRUKSI, Cetakan Pertama, Penerbit Kanisius, Jogjakarta.
9. KBK, Manajemen Konstruksi, 2001, MANAJEMEN KONSTRUKSI, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.





**KARTU PESERTA TUGAS AKHIR**

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Kharisma Dewi	01 511 011	Teknik Sipil
2.	Aisyiyah Parruliniawati	01 511 166	Teknik Sipil

**JUDUL TUGAS AKHIR**

Analisa biaya dan waktu dengan metode PDM dan PERT

PERIODE KE : III ( Mar 05 - Agst 05 )

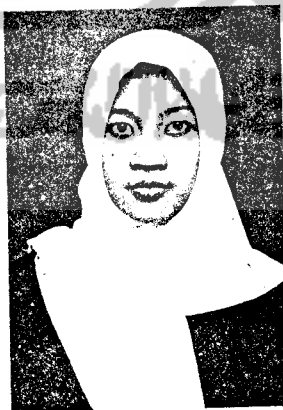
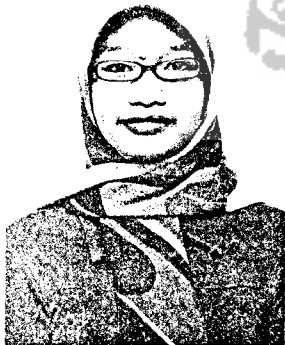
TAHUN : 2004 - 2005

**Berlaku mulai : 15-Mar-05 Sampai Akhir Agustus 05**

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 : Faisol AM,Ir,H,MT



Jogjakarta , 15-Mar-05  
 a.n. Dekan

*(Signature)*  
 Ir.H.Munadhir, MS

Seminar : \_\_\_\_\_  
 Sidang : \_\_\_\_\_  
 Pendadaran : \_\_\_\_\_



**KARTU PESERTA TUGAS AKHIR**

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Kharisma Dewi	01 511 011	Teknik Sipil
2.	Aisyiyah Parruliniawati	01 511 166	Teknik Sipil

**JUDUL TUGAS AKHIR**

Analisa biaya dan waktu dengan metode PDM dan PERT

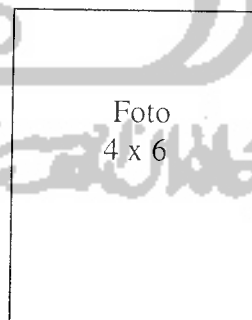
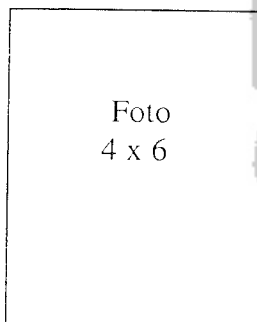
PERIODE KE : III ( Mar 05 - Agst 05 )  
 TAHUN : 2004 - 2005

**Diperpanjang Sampai akhir 26 Pebruari 2006**

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 : Faisol AM,Ir,H,MT



Jogjakarta , 15-Nov-05  
 a.n. Dekan

Ir.H.Munadhir, MS

**Catatan :**

Seminar : \_\_\_\_\_

Sidang : \_\_\_\_\_

Pendadaran : \_\_\_\_\_





الجامعة الإسلامية الإندونيسية

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

JURUSAN : TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN  
 KAMPUS : Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, 896440. Fax: 895330  
 Email : dekanat@ftsp.uii.ac.id. Yogyakarta Kode Pos 55584

Nomor : 1119 /Dck.70/FTSP/IV/2005  
 Lamp. :  
 Hal : **Permohonan data/ survey untuk TA**  
 Jogjakarta, 27-Apr-05

Kepada Yth : Pimpinan Proyek  
 Gedung Kampus Universitas Negeri Yogyakarta  
 Di –  
 Jogjakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Sehubungan dengan Tugas Akhir yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami, **Jurusan Teknik Sipil** Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan **Universitas Islam Indonesia** Yogyakarta yang bernama sbb :

No	Nama	No.Mhs
1.	Kharisma Dewi	01 511 011
2.	Aisyiyah Parruliniawati	01 511 166

Berkenaan hal tersebut kiranya mahasiswa memerlukan **Informasi/data/bahan/**, untuk mendukung penyusunan Tugas Akhir, maka dengan ini kami mohon kepada Bapak/ Ibu sudilah kiranya dapat memberikan bantuan yang diperlukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Demikian permohonan kami, atas perkenan serta bantuan diucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb













Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D

Tembusan :

- Mahasiswa ybs
- Arsip



CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
1	15/2005 /3	Perbaikan, dasar belahap, tumpukan tumpukan, Cendek, teoris	
2	23/2005 /3	Mobilitas, dasar belahap, tumpukan Cendek teoris, ketepatan	
3	28/2005 /3	Perbaikan, dasar belahap, ketepatan, tumpukan teori, ketepatan, ketepatan Ketepatan untuk ketepatan	
4	31/2005 /3	Ketepatan ketepatan proposal Ketepatan ketepatan ketepatan	
	9/05 /6	Bab 1 - Ketepatan ketepatan dan ketepatan - Ketepatan ketepatan - Ketepatan ketepatan - Ketepatan ketepatan Ketepatan ketepatan ketepatan	
	29/05 /9	Perbaikan, ketepatan, ketepatan ketepatan Ketepatan	
	1/05 /10	Perbaikan, ketepatan, ketepatan ketepatan Ketepatan, ketepatan, ketepatan ketepatan Ketepatan ketepatan	
	11/05 /10	Perbaikan, ketepatan, ketepatan ketepatan (ketepatan) Ketepatan ketepatan ketepatan ketepatan ketepatan Ketepatan ketepatan	
	20/05 /10	Perbaikan, ketepatan ketepatan ketepatan dan Ketepatan ketepatan ketepatan ketepatan ketepatan Ketepatan ketepatan ketepatan ketepatan ketepatan	
	24/05 /10	Perbaikan, ketepatan ketepatan ketepatan dan Ketepatan ketepatan ketepatan ketepatan ketepatan	

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANGGAL
1.	18/2005 /11	<p>Pembahasan abstrak, Simplex, Hilary Prescher, white board TA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembahasan Paper / Power Point.</li> <li>- MPT</li> </ul>	11/1
2.	18/05 /11	<p>Pembahasan data PONT. dengan volume y dan x.</p>	11/1
3.	14/05 /11	<p>Magnum Ugi - Pendarahan</p>	11/1



ANALISA PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR PUSAT LAYANAN TERPADU FAK TEKNIK UNY

Predecessors

Finish

Start

Duration

Task Name

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
2	Pengukuran dan Bouwplank	11.05 days	Thu 8/12/04	Mon 8/23/04	2SS 3
3	Pagar Semenara	11.61 days	Thu 8/23/04	Thu 9/16/04	13SS+2.33 wks
4	Galian Pondasi Foot Plate	23.89 days	Thu 9/30/04	Fri 10/15/04	5
5	Pas. Batu Kali 1:4	15.5 days	Sat 10/16/04	Wed 11/3/04	4FS-2.33 wks 9SS+1.17 wks
8	Beton Lantai Kerja	9.33 days	Thu 9/9/04	Sat 9/11/04	10SS+2.33 wks 11SS+2.33 wks
9	Pondasi Foot Plate	18.96 days	Thu 9/23/04	Mon 10/4/04	10SS+1.17 wks, 12SS-3.5 wks
10	Beton Sloof 25x50	25.28 days	Thu 10/7/04	Fri 10/22/04	10
11	Urug Tanah kembali	28.94 days	Thu 9/15/04	Mon 11/8/04	20SS+0.95 wks, 28SS
12	Kolom 70x70	7.05 days	Mon 10/4/04	Wed 10/13/04	11SS+2.33 wks
13	Kolom Kanopi 40x40	52.67 days	Thu 11/9/04	Wed 11/17/04	30SF
14	Balok Lantai	8.55 days	Thu 10/7/04	Fri 10/15/04	8
15	Beton Tangga	7.95 days	Wed 10/27/04	Wed 11/10/04	18FS+0.95 wks
16	Beton Leuvel	22.83 days	Wed 11/3/04	Sat 12/4/04	8
17	Sloof Praktis 15x20	7.29 days	Tue 11/5/04	Tue 11/9/04	19FS+4.67 wks, 33FS-3.5 wks
18	Urug Tanah Dalam Bangunan	18.33 days	Wed 11/3/04	Thu 12/0/05	21SS+0.95 wks 22SS+0.95 wks
19	Kolom Praktis 15x15	6 days	Sun 1/9/05	Sat 2/12/05	23SS
20	Pas. Dinding Batu 1/2 Batu 1:3	10.78 days	Sat 1/15/05	Tue 2/8/05	24SS, 31FS+4.67 wks
21	Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	28.61 days	Thu 1/20/05	Sun 2/13/05	13
22	Plesteran Dinding Beton 1:3	19.05 days	Thu 1/20/05	Tue 2/8/05	28SS+0.96 wks, 15FS-2.33 wks
23	Sponengan	23.5 days	Thu 1/20/05	Tue 2/8/05	29SS+0.95 wks
24	Plester Ornamen Umpak Kanopi	12.17 days	Mon 1/18/04	Sun 12/21/04	28FS-0.96 wks, 14FS+7 wks
25	Balok 35x65	43.11 days	Sat 1/13/04	Thu 12/30/04	28SS+0.58 wks, 16FS+1.17 wks
28	Balok 20x40	28.55 days	Fri 11/19/04	Thu 12/30/04	32
29	Balok Konsol 20x40	6.11 days	Wed 12/15/04	Wed 12/8/04	32FS-1.17 wks
30	Balok Kanopi	14.61 days	Thu 11/11/04	Sun 1/30/05	32.17FS+4.67 wks
31	Plat Lantai II	27.17 days	Wed 12/3/04	Thu 12/23/04	37FS+2.33 wks, 47SS
32	Kolom 70x70	52.67 days	Fri 12/17/04	Mon 2/1/05	32, 35SS
33	Beton Tangga	7.95 days	Sun 1/30/05	Thu 12/23/04	39SS-0.95 wks
34	Beton Sirip Depan	5.89 days	Fri 12/17/04	Thu 12/23/04	51SS-3.5 wks
35	Balok Lantai	8.11 days	Sun 1/30/05	Sun 2/20/05	38SS+0.95 wks, 25
36	Kolom Praktis 15x15	6 days	Sat 2/5/05	Tue 2/8/05	40
37	Plat Leuvel Lubang Angin	20.45 days	Tue 2/8/05	Sun 3/27/05	41SS+1.17 wks
38	Pas. Dinding Batu 1/2 Batu 1:3	10.78 days	Tue 3/8/05	Fri 4/8/05	42SS+1.17 wks
39	Plesteran Dinding Batu Bata 1:5	28.61 days	Tue 3/15/05	Tue 4/5/05	43SS
40	Plesteran Dinding Beton 1:3	19.05 days	Tue 3/22/05	Tue 4/5/05	33
41	Sponengan	13.83 days	Tue 3/22/05	Mon 3/14/05	47SS+0.58 wks, 36SS
42	Ornamen Konsol	13.83 days	Sun 1/30/05	Thu 3/3/05	48
43	Plester Lubang Roster	43.11 days	Thu 2/3/05	Wed 3/9/05	
44	Balok 35x65	28.55 days	Thu 3/3/05		
47	Balok 20x40	6.11 days	Thu 3/3/05		
48	Balok Konsol 20x40				
49					

ANALISA PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR PUSAT LAYANAN TERPADU FAK TEKNIK UNY

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
50	Plat Lantai III	27,17 days	Sat 1/30/05	Sat 2/26/05	47SS,34SS+3,5 wks
51	Kolom 70x70	52,67 days	Sat 2/26/05	Wed 4/20/05	50
52	Beton Tangga	7,95 days	Sat 2/19/05	Sun 2/27/05	50FS-1,17 wks
53	Beton Sirip Depan	5,69 days	Tue 3/29/05	Mon 4/4/05	58
54	Balok Lantai	8,11 days	Wed 4/6/05	Thu 4/14/05	51FS-2,33 wks,56FS+0,95 wks
55	Balok Leuvel	22,83 days	Wed 3/9/05	Fri 4/1/05	49SS+0,95 wks
56	Kolom Praktis 15x15	6 days	Sat 3/5/05	Fri 3/11/05	50FS+1,17 wks
57	Plat Leuvel Lubang Angin	20,45 days	Wed 3/16/05	Wed 4/6/05	59SF
58	Beton Talang	20,5 days	Wed 3/9/05	Tue 3/29/05	55SS
59	Pas Dinding Batu 1/2 Batu 1:3	10,78 days	Wed 4/6/05	Sun 4/17/05	54SS
60	Plesteran Dinding Batu Batu 1:5	28,61 days	Wed 4/6/05	Thu 5/5/05	57SS+3,5 wks
61	Plesteran Dinding Beton 1:3	19,05 days	Wed 4/6/05	Mon 4/25/05	60SS
62	Sampiran	23,5 days	Wed 4/13/05	Sat 5/7/05	61SS+1,17 wks
63	Urutan Keras	13,83 days	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	63SS
64	Plester Lubang Roster	0 days	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	52,64,53
66	FINISHING	0 days	Sun 5/8/05	Sun 5/8/05	



LAMPIRAN 8

ANALISA PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR PUSAT LAYANAN TERPADU FAK TEKNIK UNY

ID	Task Name	Duration	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Critical	Slack
2	Pengukuran dan Bouwplank	11.05 days	Thu 8/12/04	Mon 8/23/04	Thu 8/12/04	Mon 8/23/04	Yes	0 days
3	Pagar Sementara	11.61 days	Thu 8/12/04	Mon 8/23/04	Thu 8/12/04	Mon 8/23/04	Yes	0 days
4	Galian Pondasi Batu Kali	23.89 days	Thu 8/12/04	Thu 9/16/04	Mon 8/23/04	Thu 9/16/04	Yes	0 days
5	Pas. Batu Kali 1.4	15.5 days	Thu 9/30/04	Fri 10/16/04	Sat 11/13/04	Sun 11/28/04	No	43.63 days
8	Galian Lantai Kerja	18.55 days	Sat 10/16/04	Wed 10/20/04	Sun 11/28/04	Fri 12/17/04	No	0 days
9	Beton Lantai Kerja	9.33 days	Thu 9/2/04	Sat 9/11/04	Thu 9/2/04	Sat 9/11/04	Yes	0 days
10	Pondasi Foot Plate	25.28 days	Thu 9/9/04	Mon 10/4/04	Thu 9/9/04	Mon 10/4/04	Yes	0 days
11	Beton Sloof 25x60	28.94 days	Thu 9/23/04	Fri 10/22/04	Thu 9/23/04	Mon 10/4/04	Yes	0 days
12	Urug Tanah kembali	7.05 days	Thu 10/7/04	Thu 10/7/04	Thu 10/7/04	Thu 10/14/04	Yes	0 days
13	Kolom 70x70	52.67 days	Thu 9/16/04	Mon 11/8/04	Thu 9/16/04	Mon 11/8/04	Yes	0 days
14	Kolom Kanopi 40x40	8.55 days	Mon 10/4/04	Wed 10/13/04	Wed 10/13/04	Fri 12/3/04	No	51 days
15	Balok Lantai	8.11 days	Tue 11/9/04	Wed 11/17/04	Wed 11/17/04	Thu 12/3/04	No	71.47 days
16	Beton Tangga	7.95 days	Thu 10/7/04	Fri 10/15/04	Wed 10/27/04	Thu 11/4/04	No	20.22 days
17	Beton Leuvel	22.83 days	Wed 10/27/04	Fri 11/19/04	Mon 12/27/04	Wed 1/19/05	No	60.94 days
18	Sloof Praktis 15x20	7.28 days	Wed 11/3/04	Wed 11/10/04	Fri 12/17/04	Wed 1/19/05	No	43.63 days
19	Urug Tanah Dalam Bangunan	18.33 days	Tue 11/16/04	Tue 12/4/04	Thu 12/30/04	Fri 12/24/04	No	0 days
20	Kolom Praktis 15x15	6 days	Wed 11/3/04	Sat 12/4/04	Thu 12/30/04	Mon 1/17/05	No	71.47 days
21	Pas.Dinding Bata 1/2 Bata 1.3	10.78 days	Wed 11/3/04	Tue 11/9/04	Fri 11/4/05	Thu 1/20/05	No	0 days
22	Plesteran Dinding Batu Bata 1.5	28.61 days	Sun 1/9/05	Thu 1/20/05	Mon 2/14/05	Fri 2/25/05	No	36.01 days
23	Plesteran Dinding Beton 1.3	19.05 days	Sat 1/15/05	Sat 2/12/05	Sun 2/20/05	Sun 3/20/05	No	36.01 days
24	Sponenggan	23.5 days	Thu 1/20/05	Tue 2/8/05	Fri 2/25/05	Wed 3/16/05	No	29.79 days
25	Plester Ornamen Umpak Kanopi	12.17 days	Thu 1/20/05	Sun 2/13/05	Fri 2/25/05	Mon 3/21/05	No	0 days
28	Balok 35x65	43.11 days	Thu 1/20/05	Tue 2/8/05	Fri 2/25/05	Mon 3/21/05	No	0 days
29	Balok 20x40	28.55 days	Mon 1/18/04	Tue 12/21/04	Mon 1/18/04	Tue 12/21/04	Yes	0 days
30	Balok Konsol 20x40	6.11 days	Sat 11/13/04	Sun 12/12/04	Thu 1/13/05	Fri 2/11/05	No	60.94 days
31	Balok Kanopi	14.61 days	Fri 11/19/04	Thu 12/17/04	Wed 1/19/05	Tue 1/25/05	No	60.94 days
32	Plat Lantai II	27.17 days	Wed 12/15/04	Thu 12/30/04	Thu 1/14/05	Fri 1/28/05	No	29.79 days
33	Kolom 70x70	52.67 days	Thu 11/11/04	Wed 12/8/04	Fri 1/11/05	Wed 1/28/05	Yes	0 days
34	Beton Tangga	7.95 days	Wed 12/8/04	Sun 1/30/05	Wed 12/8/04	Sun 1/30/05	Yes	0 days
35	Beton Sirip Depan	5.88 days	Wed 12/1/04	Thu 12/9/04	Sun 1/9/05	Mon 1/17/05	No	38.67 days
36	Balok Lantai	8.11 days	Fri 12/17/04	Thu 12/23/04	Wed 2/16/05	Tue 2/22/05	No	60.94 days
37	Kolom Praktis 15x15	6 days	Sun 1/30/05	Mon 2/7/05	Tue 3/8/05	Wed 3/16/05	No	37.06 days
38	Plat Leuvel Lubang Angin	20.45 days	Fri 12/17/04	Thu 12/23/04	Wed 2/16/05	Tue 2/22/05	No	60.94 days
39	Pas.Dinding Bata 1/2 Bata 1.3	10.78 days	Sun 1/30/05	Sat 2/5/05	Fri 3/4/05	Thu 3/24/05	No	32.44 days
40	Plesteran Dinding Batu Bata 1.5	28.61 days	Sat 2/5/05	Wed 2/16/05	Mon 3/14/05	Thu 3/24/05	No	36.4 days
41	Plesteran Dinding Beton 1.3	19.05 days	Tue 2/8/05	Tue 3/8/05	Thu 3/10/05	Thu 4/7/05	No	29.79 days
42	Sponenggan	23.5 days	Thu 3/8/05	Sun 3/27/05	Thu 4/7/05	Tue 4/26/05	No	29.79 days
43	Ornamen Konsol	13.83 days	Tue 3/15/05	Fri 4/8/05	Thu 4/14/05	Sun 5/8/05	No	32.46 days
44	Plester Lubang Rooster	13.83 days	Tue 3/22/05	Tue 4/5/05	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	No	32.46 days
47	Balok 35x65	43.11 days	Sun 1/30/05	Mon 3/14/05	Sun 1/30/05	Mon 3/14/05	Yes	0 days
48	Balok 20x40	28.55 days	Thu 2/3/05	Thu 3/3/05	Tue 3/8/05	Wed 4/6/05	No	33.56 days
49	Balok Konsol 20x40	6.11 days	Thu 3/3/05	Wed 3/9/05	Wed 4/6/05	Tue 4/12/05	No	33.56 days
50	Plat Lantai III	27.17 days	Sun 1/30/05	Sat 2/26/05	Sun 1/30/05	Sat 2/26/05	Yes	0 days
51	Kolom 70x70	52.67 days	Sat 2/26/05	Wed 4/20/05	Sat 2/26/05	Wed 4/20/05	Yes	0 days
52	Beton Tangga	7.95 days	Sat 2/19/05	Sun 2/27/05	Sat 4/30/05	Sun 5/8/05	No	66.61 days
53	Beton Sirip Depan	5.88 days	Tue 3/29/05	Mon 4/4/05	Mon 5/2/05	Sun 5/8/05	No	33.56 days

ANALISA PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR PUSAT LAYANAN TERPADU FAK TEKNIK UNY

ID	Task Name	Duration	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Critical	Slack
54	Balok Lantai	8.11 days	Wed 4/6/05	Thu 4/14/05	Wed 4/6/05	Thu 4/14/05	Yes	0 days
55	Balok Leuvel	22.83 days	Wed 3/9/05	Fri 4/1/05	Mon 4/11/05	Wed 5/4/05	No	33.56 days
56	Kolom Praktis 15x15	6 days	Sat 3/5/05	Fri 3/11/05	Fri 3/25/05	Thu 3/31/05	No	19.93 days
57	Piat Leuvel Lulang Angin	20.45 days	Wed 3/16/05	Wed 4/6/05	Wed 3/16/05	Wed 4/6/05	Yes	0 days
58	Beton Talang	20.5 days	Wed 3/9/05	Tue 3/29/05	Mon 4/11/05	Mon 5/2/05	No	33.56 days
59	Pas.Dinding Bata 1/2 Batu 1.3	10.78 days	Wed 4/6/05	Thu 4/14/05	Wed 4/6/05	Sun 4/17/05	Yes	0 days
60	Plesteran Dinding Batu Bata 1.5	28.61 days	Wed 4/6/05	Thu 5/5/05	Wed 4/6/05	Thu 5/5/05	Yes	0 days
61	Plesteran Dinding Beton 1.3	19.05 days	Wed 4/6/05	Mon 4/25/05	Wed 4/6/05	Mon 4/25/05	Yes	0 days
62	Sponengan	23.5 days	Wed 4/13/05	Sat 5/7/05	Wed 4/13/05	Sat 5/7/05	Yes	0 days
63	Ornamen Konsol	13.83 days	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	Yes	0 days
64	Plester Lulang Rooster	13.83 days	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	Sun 4/24/05	Sun 5/8/05	Yes	0 days
66	FINISHING	0 days	Sun 5/8/05	Sun 5/8/05	Sun 5/8/05	Sun 5/8/05	Yes	0 days





## Biaya Tenaga Kerja Lantai 1 Bar-Chart

No	Item Pekerjaan	Durasi (minggu)	Tng	TB	TK	TBe	KTB	KTK	KTBe	Upah (Rp/hari)	Total (Rp)
1	Pengukuran dan Bouwplank	2	1	1	-	-	-	-	-	36,500	398,500
2	Pagar Sementara	2	1	1	-	-	-	-	-	36,500	438,000
3	Galian Tanah pondasi Foot Plate	6	20	-	-	-	-	-	-	310,000	11,160,000
4	Galian Pondasi Batu Kali	6	5	-	-	-	-	-	-	77,500	2,790,000
5	Pasangan Batu Kali 1:5	6	10	5	-	-	-	-	-	260,000	9,360,000
6	Beton Lantai Kerja	3	2	1	-	-	-	-	-	52,000	936,000
7	Foot Plate	6	6	-	2	2	-	-	-	200,500	7,218,000
8	Beton Sloof	5	5	-	2	2	-	-	-	162,500	4,875,000
9	Urug Tanah Kembali	5	15	-	-	-	-	-	-	232,500	6,975,000
10	Kolom 70x70	6	21	-	9	5	-	1	-	675,500	24,318,000
11	Kolom Praktis	3	4	-	1	2	-	-	-	124,500	2,241,000
12	Kolom Kanopi 40x40	3	4	-	1	2	-	-	-	124,500	2,241,000
13	Balok Lantai	4	4	-	1	2	-	-	-	124,500	2,988,000
14	Beton Tangga	4	4	-	1	2	-	-	-	124,500	2,988,000
15	Beton Leufel	2	4	-	1	2	-	-	-	124,500	1,494,000
16	Sloof Praktis	4	4	-	1	2	-	-	-	124,500	2,988,000
17	Urug Tanah Dalam Bangunan	7	10	-	-	-	-	-	-	155,000	6,510,000
18	Pasangan Bata 1:3	2	8	5	-	-	1	-	-	252,000	3,024,000
19	Plesteran Dinding Bata 1:5	4	6	8	-	-	1	-	-	284,000	6,816,000
20	Plesteran Dinding Beton 1:3	4	2	3	-	-	-	-	-	94,000	2,256,000
21	Sponengan	5	-	16	-	-	2	-	-	382,000	11,460,000
22	Plesteran Umpak Kanopi	3	-	9	-	-	1	-	-	212,000	3,816,000
											<b>117,330,000</b>

**Biaya Tenaga Kerja Lantai 2 Bar-Chart**

No	Item Pekerjaan	Durasi (minggu)	Tng	TB	TK	TBe	KTb	KTK	KTBe	Upah (hari)	Total
1	Balok 35x65	7	19	-	7	2	-	1	1	539,500	22,659,000
2	Balok 20x40	5	12	-	4	2	-	1	-	341,000	10,230,000
3	Balok Konsol	3	6	-	2	1	-	-	-	158,000	2,844,000
4	Balok Kanopi	4	12	-	4	2	-	1	-	341,000	8,148,000
5	Plat Lantai II	4	44	-	14	7	-	2	1	1,209,500	29,028,000
6	Kolom 70x70	6	22	-	7	3	-	1	1	606,000	21,816,000
7	Beton Tangga	4	6	-	2	1	-	-	-	158,000	3,792,000
8	Beton Sirip Depan	3	6	-	2	1	-	-	-	158,000	2,844,000
9	Balok Latei	3	6	-	2	1	-	-	-	158,000	2,844,000
10	Kolom Praktis	2	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,896,000
11	Plat Leuvel Lubang Angin	2	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,896,000
12	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	4	6	3	-	-	1	-	-	179,000	4,296,000
13	Plesteran Dinding Bata 1:5	4	10	12	-	-	2	-	-	453,000	10,872,000
14	Plesteran Dinding Beton 1:3	4	2	2	-	-	1	-	-	96,000	2,304,000
15	Sponengan	5	-	22	-	-	3	-	-	531,000	15,930,000
16	Ornamen Konsol	3	-	7	-	-	1	-	-	170,000	3,060,000
17	Plesteran Lubang Roster	2	-	9	-	-	1	-	-	212,000	2,544,000
											<b>147,003,000</b>

**Biaya Tenaga Kerja Lantai 3 Bar-Chart**

No	Item Pekerjaan	Durasi (minggu)	Tng	TB	TK	TBc	KTb	KTK	KTBe	Upah (hari)	Total
1	Balok 35x65	6	18	-	7	2	-	1	-	501,500	18,054,000
2	Balok 20x40	5	19	-	7	2	-	1	1	539,500	16,185,000
3	Balok Konsol	4	6	-	2	1	-	-	-	291,000	6,948,000
4	Plat Lantai II	4	41	-	14	6	-	2	2	1,165,500	27,972,000
5	Kolom 70x70	5	18	-	7	5	-	1	1	548,000	17,520,000
6	Beton Tangga	5	6	-	2	1	-	-	-	158,000	4,740,000
7	Beton Sirip Depan	3	6	-	2	1	-	-	-	158,000	2,844,000
8	Balok Latei	3	6	-	2	1	-	-	-	158,000	2,844,000
9	Beton Leuvel	4	6	-	2	1	-	-	-	158,000	3,792,000
10	Kolom Praktis	3	6	-	2	1	-	-	-	158,000	2,844,000
11	Plat Leuvel Lubang Angin	2	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,896,000
12	Beton talang	4	6	-	2	1	-	-	-	158,000	3,792,000
13	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	3	9	5	-	-	1	-	-	267,500	4,815,000
14	Plesteran Dinding Bata 1:5	4	8	11	-	-	1	-	-	378,000	9,072,000
15	Plesteran Dinding Beton 1:3	4	4	5	-	-	1	-	-	190,000	4,560,000
16	Spongan	5	-	22	-	-	3	-	-	531,000	15,930,000
17	Ornamen Konsol	2	-	9	-	-	1	-	-	212,000	2,544,000
18	Plesteran Lubang Roster	2	-	9	-	-	1	-	-	212,000	2,544,000
											<b>148,896,000</b>

## Biaya Tenaga Kerja Lantai 1 PERT

No	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Tng	TB	TK	TBe	KTB	KTK	KTBe	Upah (Rp/hari)	Total (Rp)
1	Pengukuran dan Bouwplank	12	1	-	-	-	-	-	-	36,500	438,000
2	Pagar Sementara	12	1	-	-	-	-	-	-	36,500	438,000
3	Galian Tanah pondasi Foot Plate	24	35	-	-	-	-	-	-	542,500	13,020,000
4	Galian Pondasi Batu Kali	16	12	-	-	-	-	-	-	186,000	2,976,000
5	Pasangan Batu Kali 1:5	19	26	12	-	-	1	-	-	678,000	12,882,000
6	Beton Lantai Kerja	10	2	1	-	-	-	-	-	52,000	520,000
7	Foot Plate	26	7	-	2	3	-	-	-	213,500	5,551,000
8	Beton Sloof	29	7	-	3	1	-	-	-	196,000	5,684,000
9	Urug Tanah Kembali	8	17	-	-	-	-	-	-	263,500	2,108,000
10	Kolom 70x70	53	16	-	5	6	-	1	1	528,000	27,984,000
11	Kolom Praktis	6	4	-	2	2	-	-	-	147,000	882,000
12	Kolom Kanopi 40x40	9	4	-	2	1	-	-	-	127,000	1,143,000
13	Balok Lantai	9	4	-	2	2	-	-	-	147,000	1,323,000
14	Beton Tangga	8	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,264,000
15	Beton Leufel	23	6	-	2	1	-	-	-	158,000	3,634,000
16	Sloof Praktis	8	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,264,000
17	Urug Tanah Dalam Bangunan	19	10	-	-	-	-	-	-	155,000	2,945,000
18	Pasangan Bata 1:3	11	3	2	-	-	-	-	-	88,500	973,500
19	Plesteran Dinding Bata 1:5	29	6	8	-	-	1	-	-	284,000	8,236,000
20	Plesteran Dinding Beton 1:3	20	4	5	-	-	1	-	-	190,000	3,800,000
21	Spongan	24	-	15	-	-	2	-	-	361,000	8,664,000
22	Plesteran Umpak Kanopi	13	-	9	-	-	1	-	-	212,000	2,756,000
<b>Rp.108,485,500.00</b>											

**Biaya Tenaga Kerja Lantai 2 PERT**

No	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Tng	TB	TK	TBe	KTb	KTK	KTBe	Upah (hari)	Total
1	Balok 35x65	44	22	-	7	3	-	1	-	583,500	25,674,000
2	Balok 20x40	29	11	-	4	2	-	-	-	300,500	8,714,500
3	Balok Konsol	7	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,106,000
4	Balok Kanopi	15	13	-	5	2	-	1	-	376,500	5,647,500
5	Plat Lantai II	28	31	-	9	5	-	1	-	830,500	23,254,000
6	Kolom 70x70	53	11	-	4	2	-	-	-	300,500	15,926,500
7	Beton Tangga	8	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,264,000
8	Beton Sirip Depan	6	6	-	2	1	-	-	-	158,000	948,000
9	Balok Latei	9	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,422,000
10	Kolom Praktis	6	6	-	2	1	-	-	-	158,000	948,000
11	Plat Leuvel Lubang Angin	21	6	-	2	1	-	-	-	158,000	3,318,000
12	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	11	4	2	-	-	-	-	-	104,000	1,144,000
13	Plesteran Dinding Bata 1:5	29	10	12	-	-	2	-	-	453,000	13,137,000
14	Plesteran Dinding Beton 1:3	20	3	4	-	-	1	-	-	153,500	3,070,000
15	Sponengan	24	-	27	-	-	3	-	-	636,000	15,264,000
16	Ornamen Konsol	14	-	9	-	-	1	-	-	212,000	2,968,000
17	Plesteran Lubang Roster	14	-	9	-	-	1	-	-	212,000	2,968,000
<b>Rp.126,773,500.00</b>											

**Biaya Tenaga Kerja Lantai 3 PERT**

No	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Tng	TB	TK	TBe	KTB	KTK	KTBe	Upah (hari)	Total
1	Balok 35x65	44	21	-	5	3	-	1	-	526,000	23,144,000
2	Balok 20x40	29	14	-	5	2	-	1	-	396,500	11,498,500
3	Balok Konsol	7	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,106,000
4	Plat Lantai II	28	31	-	9	5	-	1	1	830,500	23,254,000
5	Kolom 70x70	53	9	-	4	2	-	-	-	269,500	14,283,500
6	Beton Tangga	8	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,264,000
7	Beton Sirip Depan	6	6	-	2	1	-	-	-	158,000	948,000
8	Balok Latei	9	6	-	2	1	-	-	-	158,000	1,422,000
9	Beton Leuvel	23	6	-	2	1	-	-	-	158,000	3,634,000
10	Kolom Praktis	6	6	-	2	1	-	-	-	158,000	948,000
11	Plat Leuvel Lubang Angin	21	6	-	2	1	-	-	-	158,000	3,318,000
12	Beton talang	21	6	-	2	1	-	-	-	158,000	3,318,000
13	Pas. Dinding Batu Bata 1:3	11	3	2	-	-	-	-	-	88,500	973,500
14	Plesteran Dinding Batu 1:5	29	7	9	-	-	1	-	-	320,500	9,294,500
15	Plesteran Dinding Beton 1:3	20	4	5	-	-	1	-	-	190,000	3,800,000
16	Sponengan	24	-	20	-	-	2	-	-	212,500	11,184,000
17	Ornamen Konsol	14	-	9	-	-	1	-	-	212,000	2,968,000
18	Plesteran Lubang Roster	14	-	9	-	-	1	-	-	212,000	2,968,000
<b>Rp.119,326,000.00</b>											

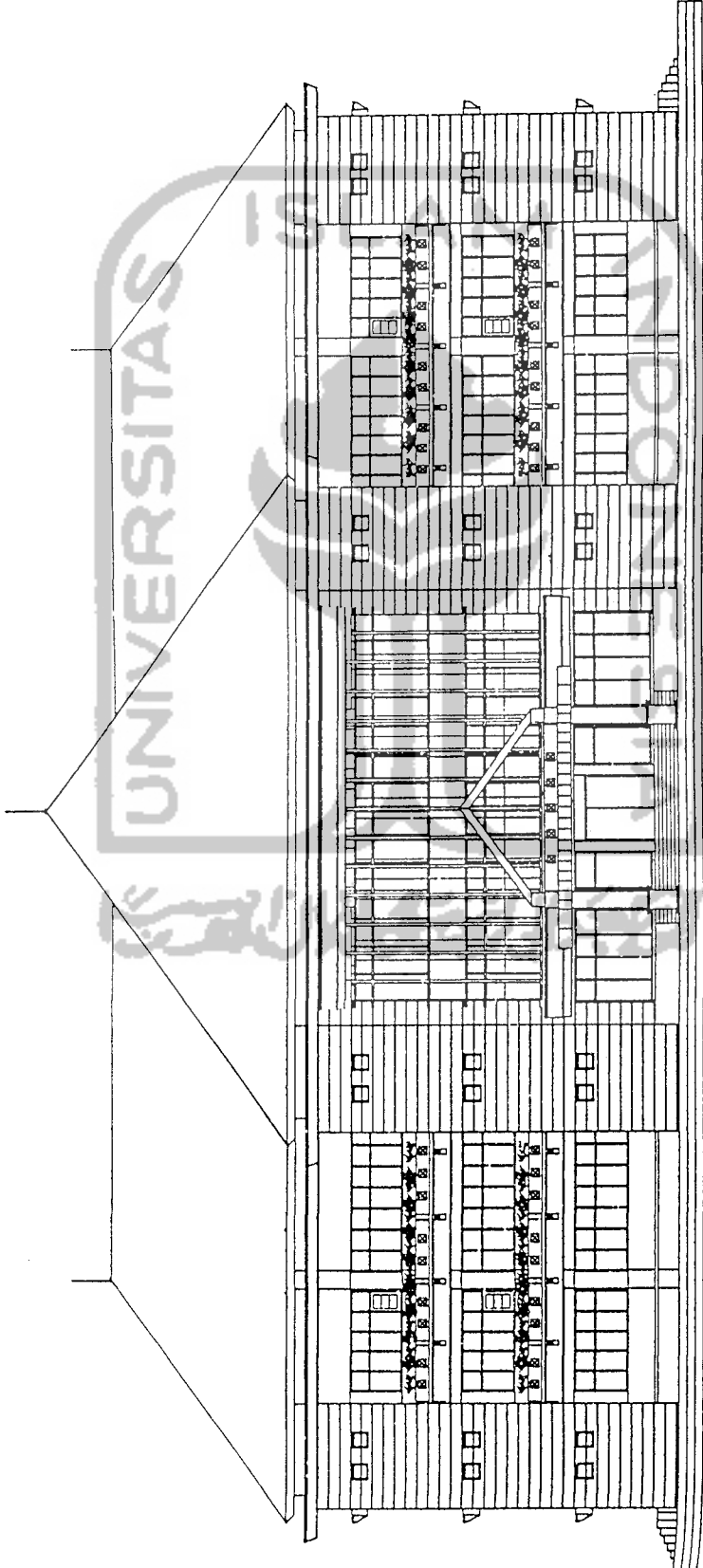


lanjutan Apendiks II

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7214
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7703	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8079	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9014
1.3	.90320	.90490	.90658	.90824	.90988	.91149	.91299	.91466	.91621	.91774
1.4	.91924	.92073	.92220	.92364	.92507	.92647	.92785	.92922	.93056	.93189
1.5	.93319	.93448	.93574	.93699	.93822	.93943	.94062	.94179	.94295	.94408
1.6	.94520	.94630	.94738	.94845	.94950	.95053	.95154	.95254	.95352	.95449
1.7	.95543	.95637	.95728	.95818	.95907	.95994	.96080	.96164	.96246	.96327
1.8	.96407	.96485	.96562	.96638	.96712	.96784	.96856	.96926	.96995	.97062
1.9	.97128	.97193	.97257	.97320	.97381	.97441	.97500	.97559	.97615	.97670
2.0	.97725	.97778	.97831	.97882	.97932	.97982	.98030	.98077	.98124	.98169
2.1	.98214	.98257	.98300	.98341	.98382	.98422	.98461	.98500	.98537	.98574
2.2	.98610	.98645	.98679	.98713	.98745	.98778	.98809	.98840	.98870	.98899
2.3	.98928	.98956	.98983	.99009	.99035	.99061	.99086	.99110	.99134	.99157
2.4	.99180	.99204	.99224	.99245	.99265	.99285	.99305	.99324	.99341	.99361
2.5	.99379	.99396	.99413	.99429	.99445	.99461	.99476	.99491	.99506	.99520
2.6	.99533	.99547	.99560	.99573	.99585	.99597	.99609	.99620	.99631	.99642
2.7	.99653	.99663	.99673	.99683	.99692	.99702	.99711	.99719	.99728	.99736
2.8	.99744	.99752	.99759	.99767	.99774	.99781	.99788	.99794	.99799	.99807
2.9	.99813	.99819	.99825	.99830	.99835	.99841	.99846	.99851	.99855	.99860
3.0	.99865	.99869	.99873	.99877	.99881	.99885	.99889	.99893	.99896	.99899
3.1	.99903	.99906	.99909	.99912	.99915	.99918	.99921	.99924	.99927	.99929
3.2	.99932	.99935	.99938	.99940	.99943	.99945	.99948	.99950	.99952	.99954
3.3	.99956	.99958	.99960	.99962	.99964	.99966	.99968	.99970	.99972	.99974
3.4	.99976	.99978	.99979	.99981	.99982	.99984	.99985	.99987	.99988	.99989
3.5	.99991	.99992	.99993	.99994	.99995	.99996	.99997	.99998	.99999	.99999
4.0	.99999	.99999	.99999	.99999	.99999	.99999	.99999	.99999	.99999	.99999

1,23

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>Solikhah</i>	PROF. BUYANTO, Ph.D. NIP. 130 650 317
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
PEMANGKATU REKTOR II UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	DR. ISMAELI M.Pd, M.M. NIP. 130 650 317
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	PROF. DR. SUKOTONO NIP. 130 650 317
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
KETUA KOMISI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	DR. KUSUMADITOMO
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
PEMIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	DR. FAHAM, M.Pd. NIP. 130672198
PERENCANA TIM TEKNIKIS	
JURISAN TEKNIK BANGUNAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	TANDA TANGAN
PERANGS JAWAB	PERSONIL
KETUA JURUSAN	SUMARJO H. MT
ARSITEK	SUMARJO H. MT
KONSTRUKTOR	H. SYAMSUL HUDA
MEKANIKA / ELEKTRIKAL	SUDYONO, MSc
JURU GAMBAR	H. SYAMSUL HUDA
JUDUL GAMBAR	
<b>TAMPAK DEPAN</b>	
KODE	LEMBAR KE
<b>ARC</b>	<b>08</b>



TAMPAK DEPAN



PEMBANGUNAN GEDUNG  
KANTOR PUBAT LAYANAN TERPADU  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

REKTOR  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*Stekman*

PROF. SUYANTO, Ph.D  
NIP. 130 606 377

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

PEMBANTU REKTOR II  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*

DR. ISMAHATI M.P.S., M.H.  
NIP. ....

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*

PROF. DR. AGUSTONO  
NIP. 130 80 311

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

KETUA HUKUM FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*

DR. KURNADI/ONO

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

PEMIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*

DR. FAHAM, M.Pd.  
NIP. 130672158

PERENCANA

TIM TEKNIS

JURUSAN TEKNIK BANGUNAN

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

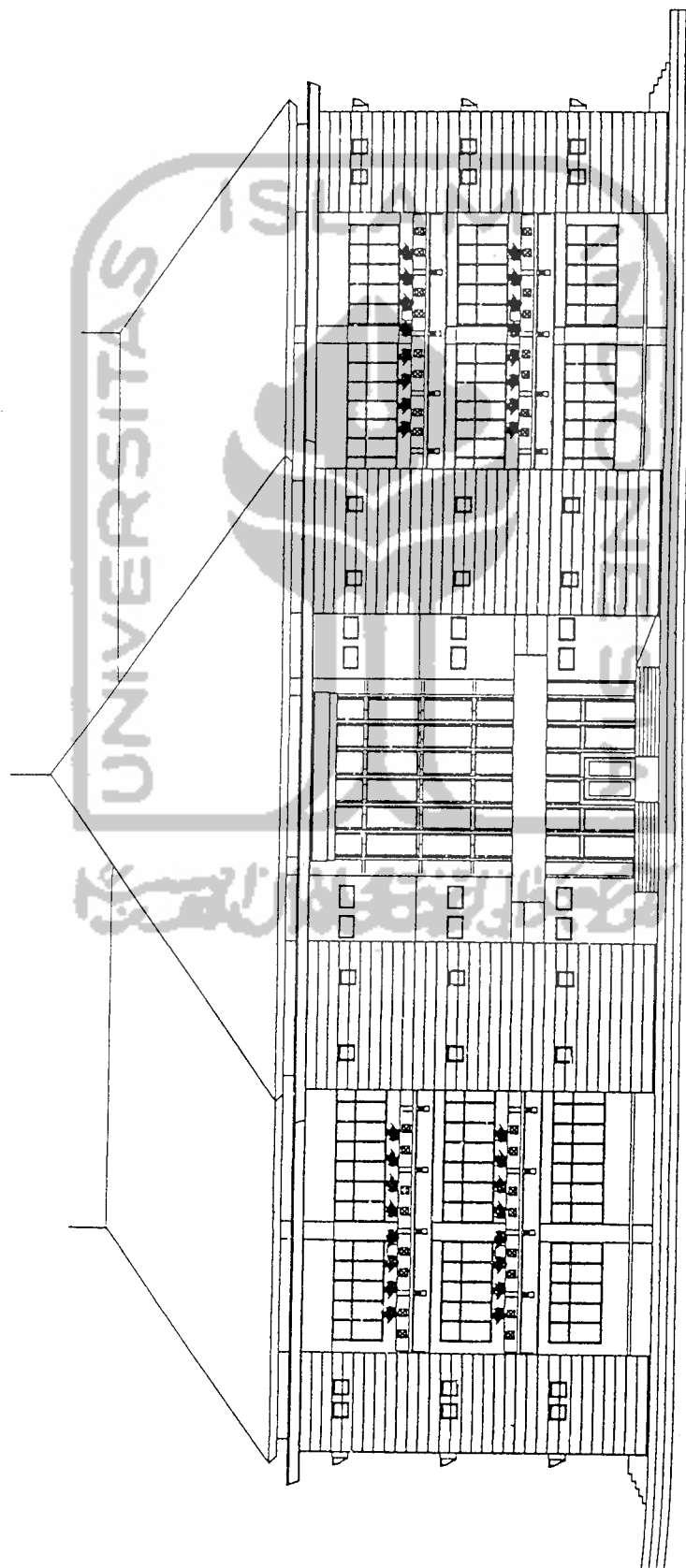
PEMANGG JAWAB	PERSONIL	TANDA TANGAN
KETUA JURUSAN	SUMARJO H, MT	<i>[Signature]</i>
ARSITEK	SUMARJO H, MT	<i>[Signature]</i>
KONSTRUKTOR	H. SYAMSUL HUDA	<i>[Signature]</i>
MEKANIKA / ELEKTRIKAL	BUDYONO, M.30	<i>[Signature]</i>
JURU GAMBAR	H. SYAMSUL HUDA	<i>[Signature]</i>

JUDUL GAMBAR

TAMPAK BELAKANG

KODE

LEMBAR KE



TAMPAK BELAKANG

KANTOR USAHA LAYANAN TERPADU  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

REKTOR  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
*Selwans*

PROF. SUYANTO, Ph.D  
NIP. 130 600 317

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

PENDAHULU REKTOR II  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*  
Drs. ISMAH M.P.S., M.M.  
NIP. 130 603 311

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*  
Prof. Dr. KUYOHKO  
NIP. 130 603 311

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

KETUA KOMISI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*  
Dr. KURNADYONO

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

PEMIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Dik. FAJAH, M.Pd.  
NIP. 130672158

PERENCANA  
TIM TEKNIS  
JURUSAN TEKNIK BANGUNAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

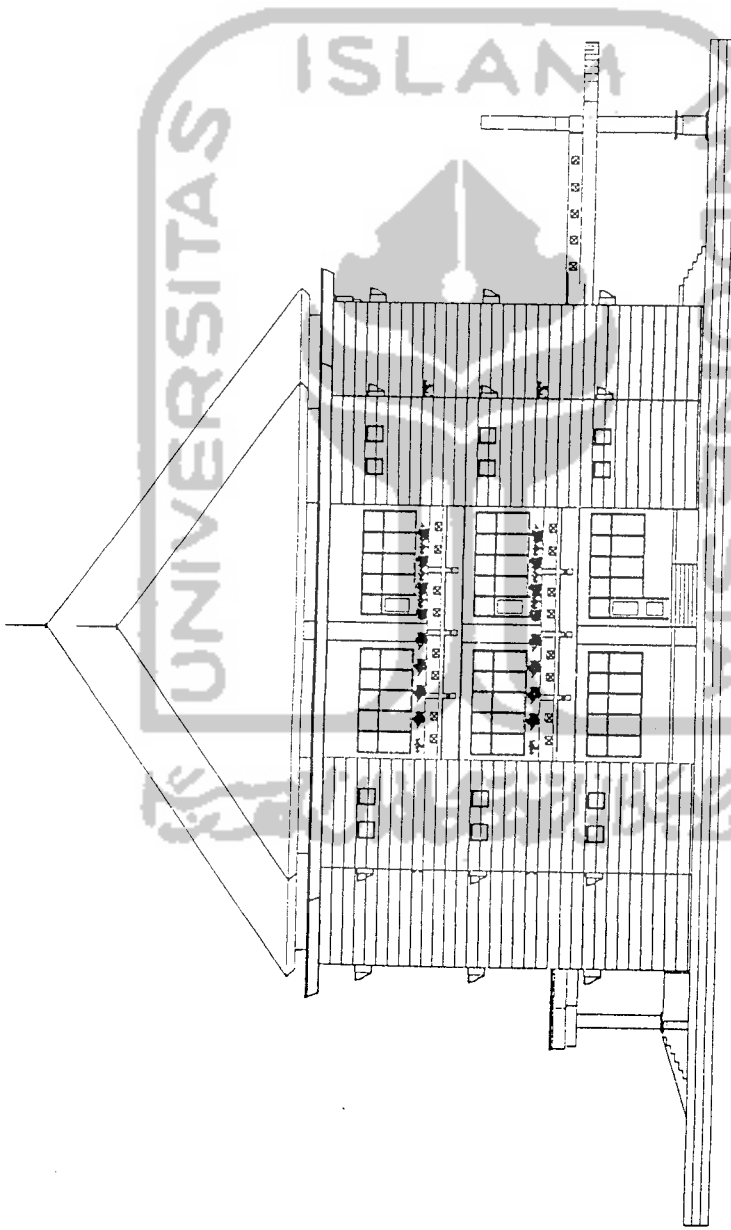
PENANGGILAWAB	PERSONIL	TANDA TANGAN
KETUA JURUSAN	SUKATJO H. MT	<i>[Signature]</i>
ARSITEK	SUMAGJO H. MT	<i>[Signature]</i>
KONSTRUKTOR	H. SYAMSUL HUDA	<i>[Signature]</i>
MEKANIKAL / ELEKTRIKAL	SUDYONO, MSc.	<i>[Signature]</i>
JURU GAMBAR	H. SYAMSUL HUDA	<i>[Signature]</i>

JUDUL GAMBAR

TAMPAK SAMPIING  
TIMUR

KODE  
**ARS**

LEMBAR KE  
**10**



TAMPAK SAMPIING TIMUR

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

REKTOR  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*Sulaiman*

PROF. SUYANTO, Ph.D  
NIP. 130 606 377

MENGETAHUI/MENYETUJUI :

PEMBAKTU REKTOR II  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*Ismaeni*

DR. ISMAANI M. Pd., M. M.  
NIP. 130 603 811

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*M*

PROF. DR. SUGIYONO  
NIP. 130 603 811

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

KETUA KOMA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*Dr. Kurniawati*

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

PEMIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

DR. FAHAM, M. Pd.  
NIP. : 130672158

PERENCANA

TIM TEKNIS

JURUSAN TEKNIK BANGUNAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

PENANGG. JAWAB PERSONIL TANGGA

KEDUA JURUSAN SUMARJO H, MT *Dr. W*

ARSITEK SUKAWJO H, MT *Dr. W*

KONSTRUKTOR H. SYAMSUL HUDA *Dr. W*

MEKANIKA/ ELEKTRIKAL SUDYONO, M.Sc *Dr. W*

JURU GAMBAR H. SYAMSUL HUDA *Dr. W*

JUDUL GAMBAR

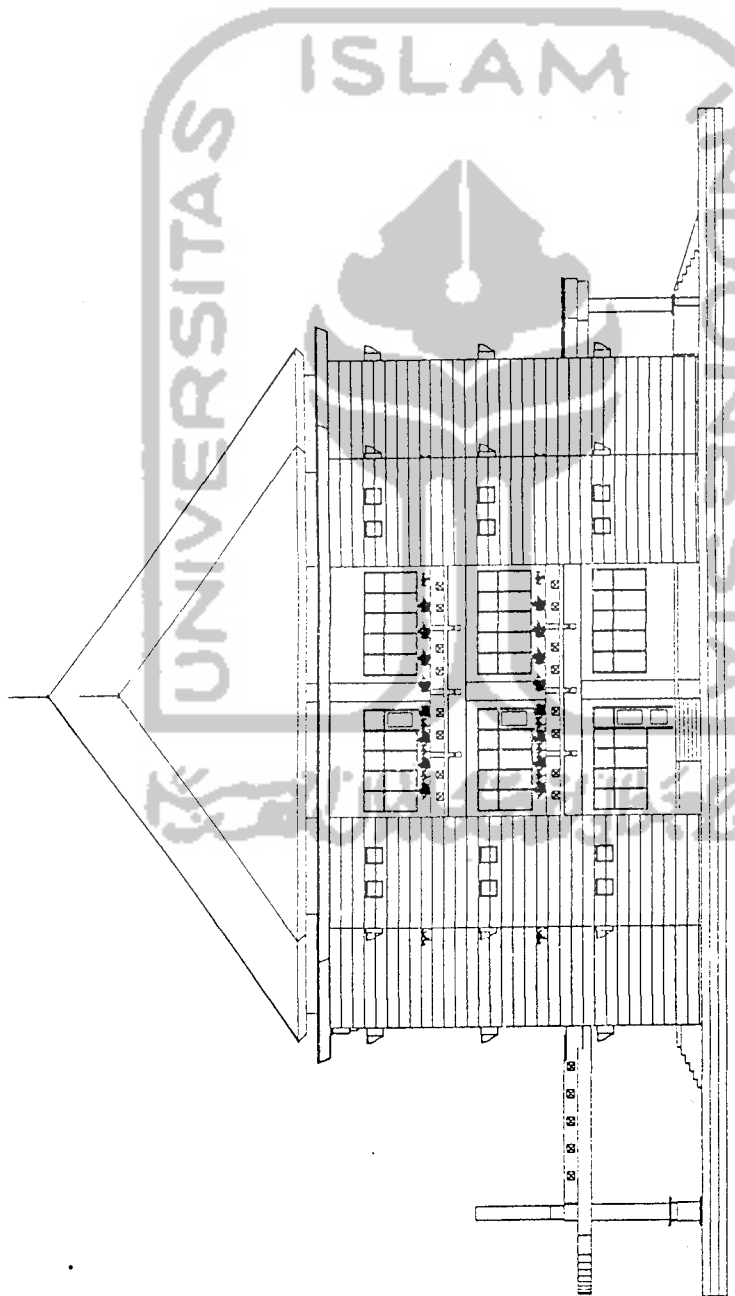
TAMPAK SAMPING  
BARAT

KODE

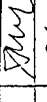
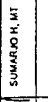
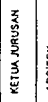


ARS

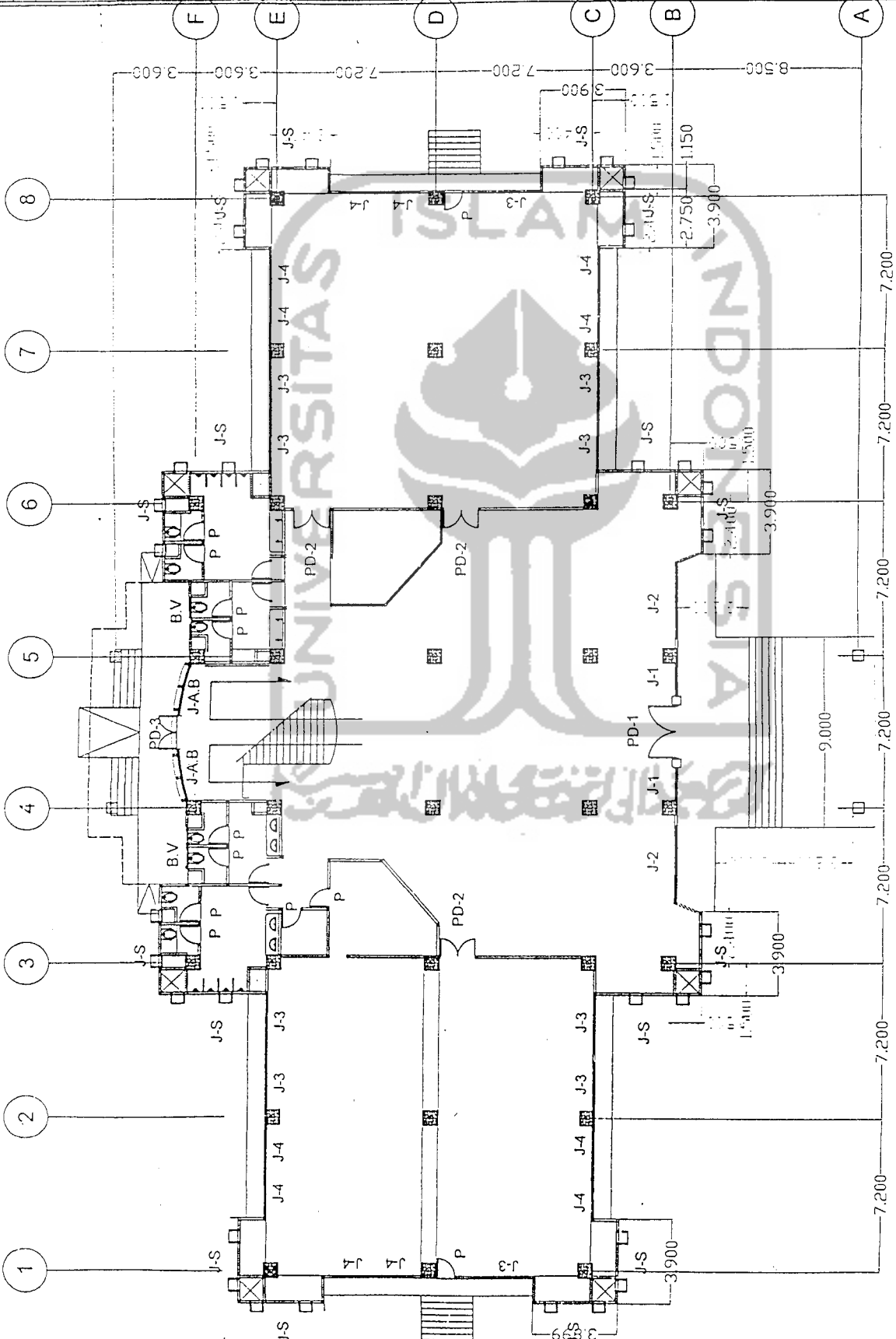
LEMBAR KE

11



TAMPAK SAMPING BARAT

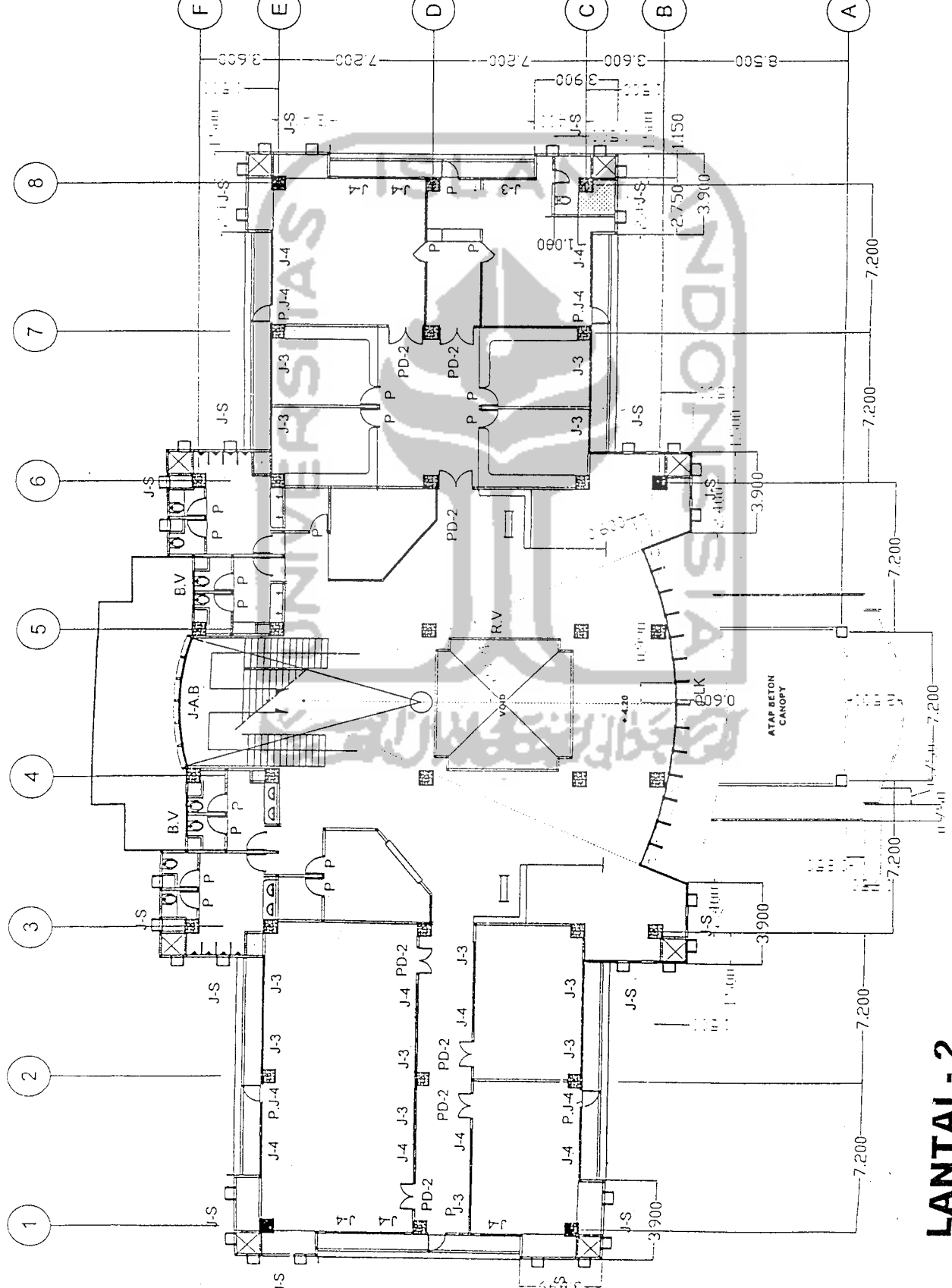
KETUA JURUSAN	PERANGGAWAB	PERSONIL	TANDA TANGAN
ARSITEK	SUMARJO H. MT		
KONSTRUKTOR	SUMARJO H. MT		
MESINERJAL / ELEKTRIKAL	H. SYAMSUL HUDA		
JURU GAMBAR	SUYONO, MS		
	H. SYAMSUL HUDA		



**LANTAI - 1**

SKALA 1 : 200

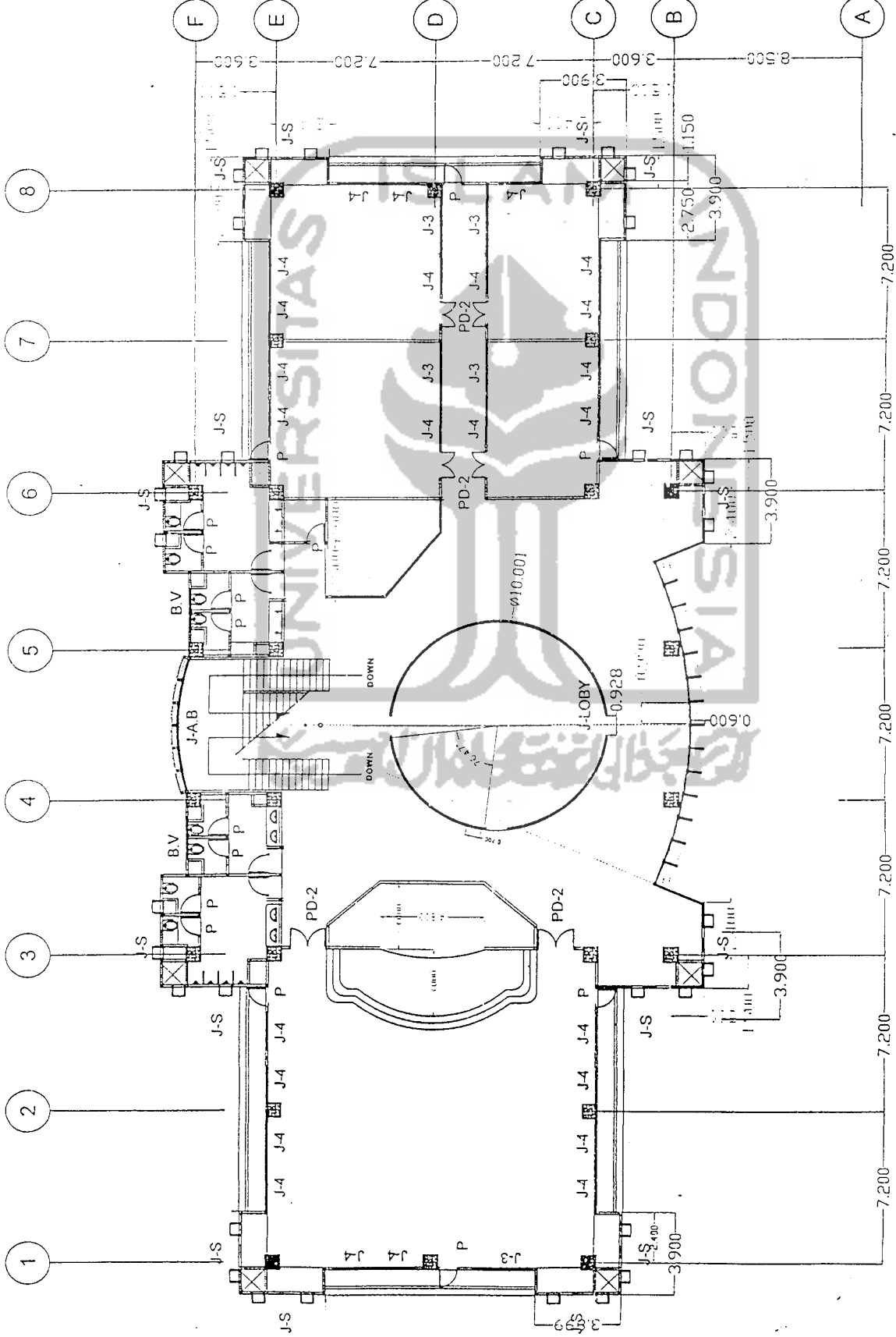
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>Sulmu</i>	
PROF. SUYANTO, Ph.D. NIP. 130 600 317	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	
DR. ISWANI M.Pd, M.M. NIP. 130 600 317	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	
PROF. DR. BUDIYONO NIP. 130 600 317	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
KETUA KOMISI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	
DR. KURNADIYONO	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
PEMIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
DR. FAHAM, M.Pd. NIP. 130672158	
PERENCANA	
TIM TEKNIK JURUSAN TEKNIK BANGUNAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
PEMANGGAWAB	TANDA TANGAN
KETUA JURUSAN	SUMARJO H. MT <i>[Signature]</i>
ARSITEK	SUMARJO H. MT <i>[Signature]</i>
KONSTRUKTOR	H. SYAMSUL HUDA <i>[Signature]</i>
MEKANIKA/ELEKTRIKAL	SUDYONO, MSc <i>[Signature]</i>
JURU GAMBAR	H. SYAMSUL HUDA <i>[Signature]</i>
JUDUL GAMBAR	
TATA CAHAYA dan UDARA	
KODE	LEMBAR KE
ARS	17



**LANTAI - 2**


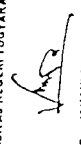
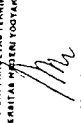





SKALA 1 : 200

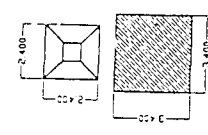
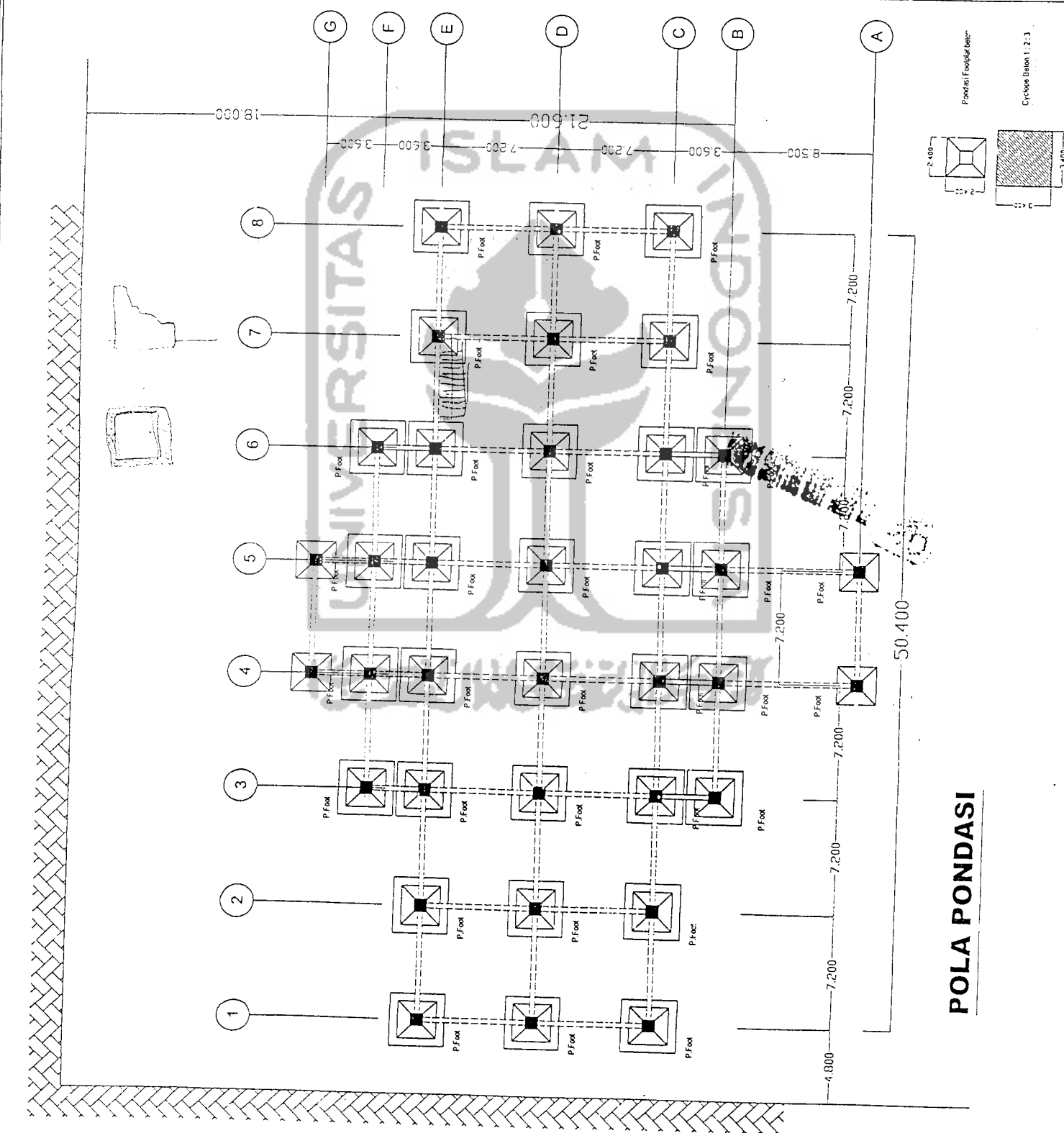
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
MENGETAHUI/MENYETUJUI:
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>
PROF. SUYANTO, Ph.D. NIP. 130606371
MENGETAHUI/MENYETUJUI:
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>
Drs. ISMANI M.Pi, M.M. NIP.
MENGETAHUI/MENYETUJUI:
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>
PROF. DR. SUGIYONO NIP. 130601211
MENGETAHUI/MENYETUJUI:
KETUA IKOMA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>
DR. KURNIAWATI
MENGETAHUI/MENYETUJUI:
PENYIMPAN/PROYEK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Dr. FAHAM, M.Pd. NIP. 130672156
PERENCANA
TIM TEKNIS JURUSAN TEKNIK BANGUNAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PENANGG. JAWAB
PERSONIL
TANDA TANGAN
KETUA JURUSAN SUMARJO H. MT <i>[Signature]</i>
ARSITEK SUMARJO H. MT <i>[Signature]</i>
KONSTRUKTOR H. SYAMSUL HUDA <i>[Signature]</i>
MEKANIKA / ELEKTRIKAL SUWONO, MS. <i>[Signature]</i>
JURU GAMBAR H. SYAMSUL HUDA <i>[Signature]</i>
JUDUL GAMBAR TATA CAHAYA dan UDARA
KODE
LEMBAR KE
<b>ARS</b>
<b>18</b>



### LANTAI - 3

SKALA 1 : 200

PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PUSAT LAYAHAN TERPADU FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
MENGETAHUI/MENYETUJUI : REKTOR UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  PROF. SUMANTRI, Ph.D. NIP. 130.683.171	
MENGETAHUI/MENYETUJUI : PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  DR. LEMAHLI M.Pi, M.M. NIP.	
MENGETAHUI/MENYETUJUI : DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  PROF. DR. SURYONO NIP. 130.623.111	
MENGETAHUI/MENYETUJUI : KETUA KOMISI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  DR. KUSNASETYO	
MENGETAHUI/MENYETUJUI : PEJABAT PROYEK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA DR. FAHMA, M.Pd. NIP. : 130672158	
PERENCANA TIM TEKNIS JURUSAN TEKNIK BANGUNAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
PEMBANGUNAN JAWAB	PERSONIL JANDA TANGGAL
KETUA JURUSAN AIRSITIK	SUMARJO H.MT  20/11/2017
KONSTRUKTOR	H. SYAMSUL HUDA  20/11/2017
MEKANIKA/LI ELEKTRIKAL	SUYONO, MSz  20/11/2017
JURU GAMBAR	H. SYAMSUL HUDA  20/11/2017
JUDUL GAMBAR POLA PONDASI FOOTPLAT	
KODE	LEMBAR KE



**POLA PONDASI**

Cytopa Balok 1. 2. 3.

KANTOR PUSAT LAYANAN TERPAOJU  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

MENGETAHUI/MENYETUJUI:

REKTOR  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
*[Signature]*

ACEP SUYANTO, Ph.D.  
NIP. 130 600 317

MENGETAHUI/MENYETUJUI:

PEMBAUTU REKTOR II  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*  
Drs. ISMAHATI M.Pd., M.M.  
NIP.

MENGETAHUI/MENYETUJUI:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*  
Drs. Dwi KURNIAWATI  
NIP. 130 80 311

MENGETAHUI/MENYETUJUI:

KETUA KOMISI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*[Signature]*  
Drs. KURNIAWATI

MENGETAHUI/MENYETUJUI:  
PEMIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Drs. FAUZI, M.Pd.  
NIP. 130 67 25 8

PERENCANA

TIM TEKNIS  
JURUSAN TEKNIK BANGUNAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

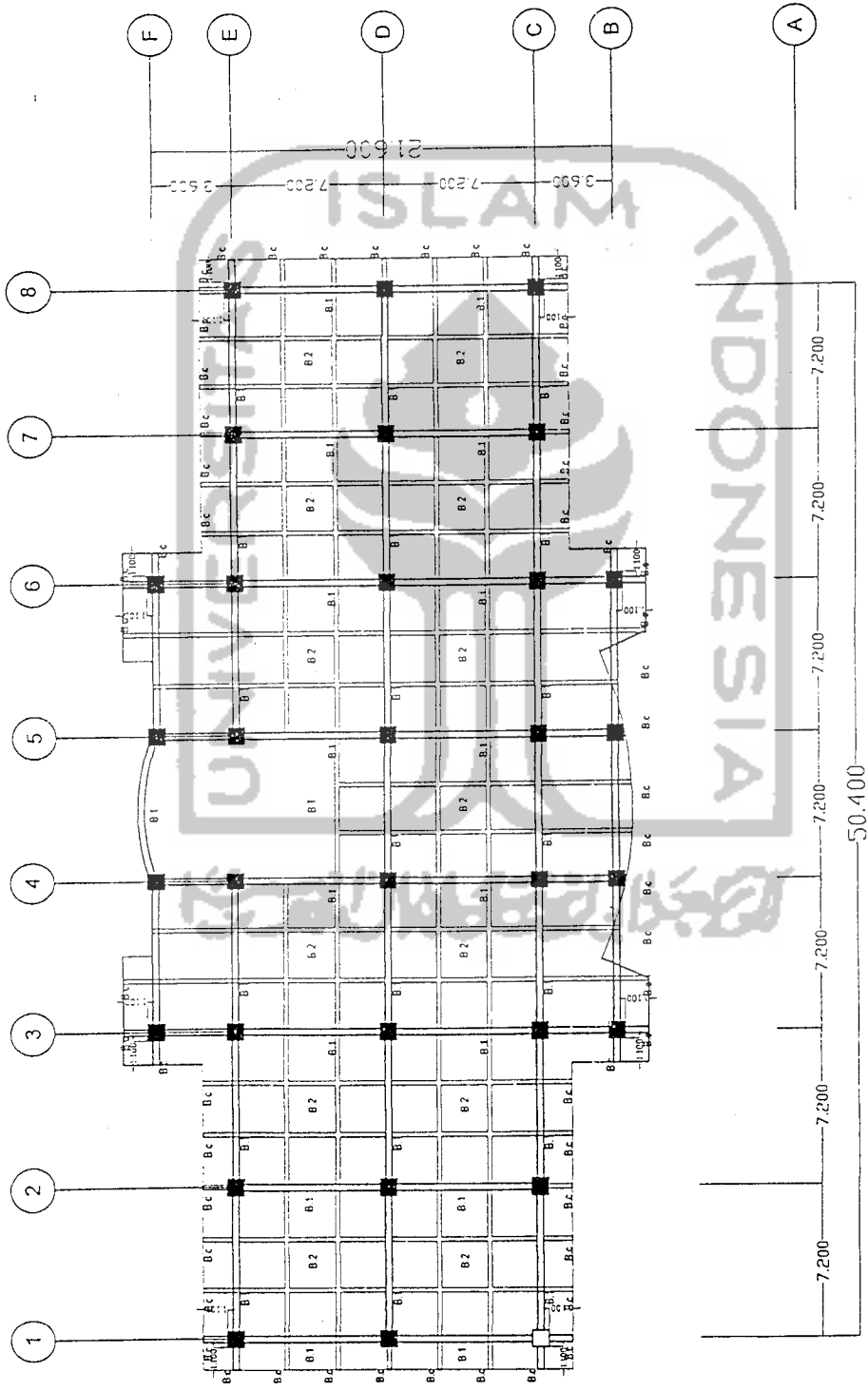
TEMA/KG JAWAB	PERSONIL	TANDA TANGAN
KETUA JURUSAN	BUMARJO H. MT	<i>[Signature]</i>
ARSITEK	BUMARJO H. MT	<i>[Signature]</i>
KONSTRUKTOR	H. SYAMSUL HUDA	<i>[Signature]</i>
MEKANIKAU ELEKTRIKAL	SUDYONO, MS	<i>[Signature]</i>
JURU GAMBAR	H. SYAMSUL HUDA	<i>[Signature]</i>

JUDUL GAMBAR

POLA BALOK LT-3


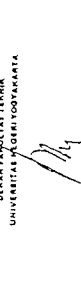

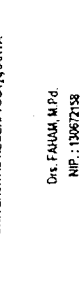




KODE LEMBAR KE

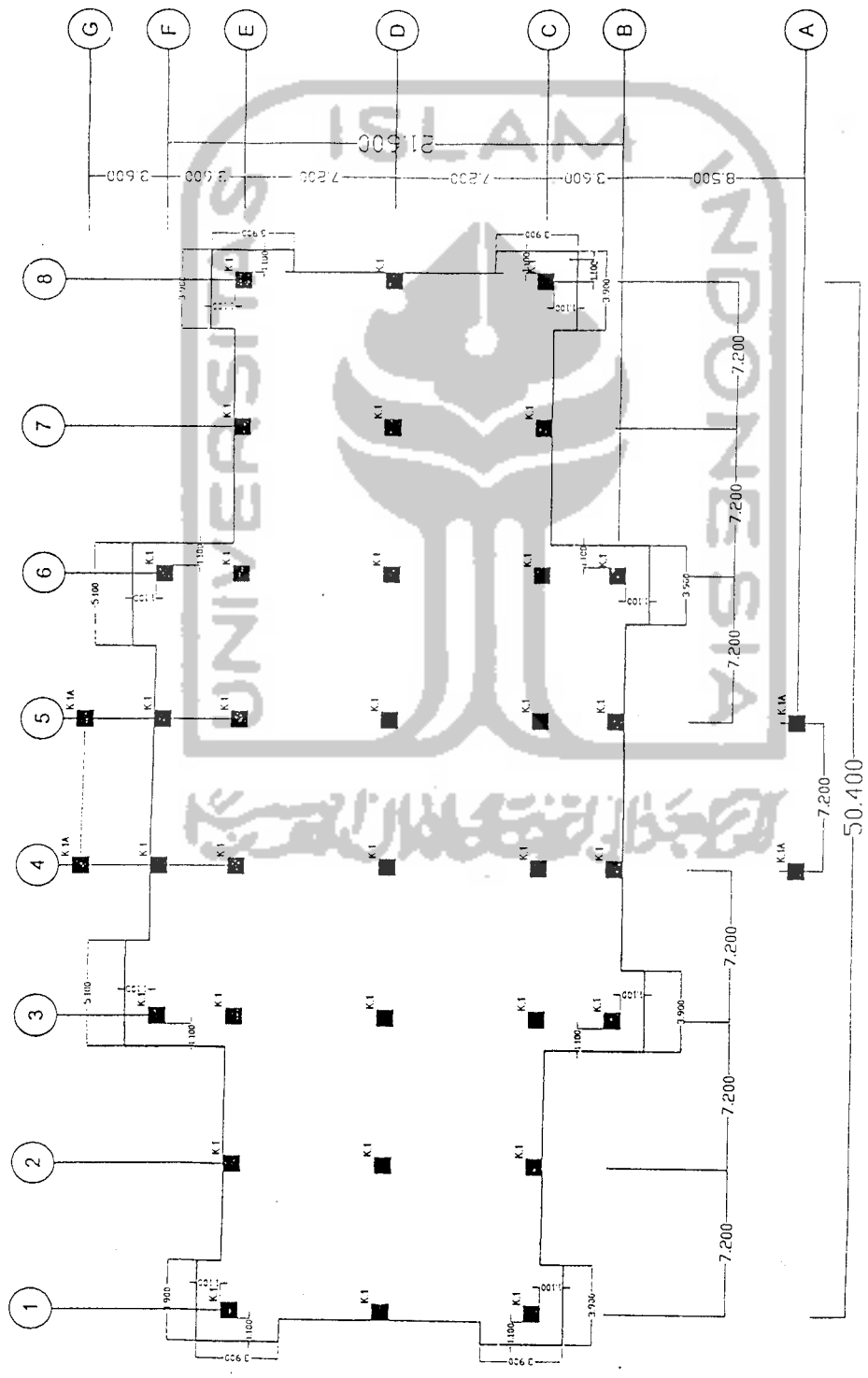
STR 04



**POLA BALOK**  
**Lantai - 3**

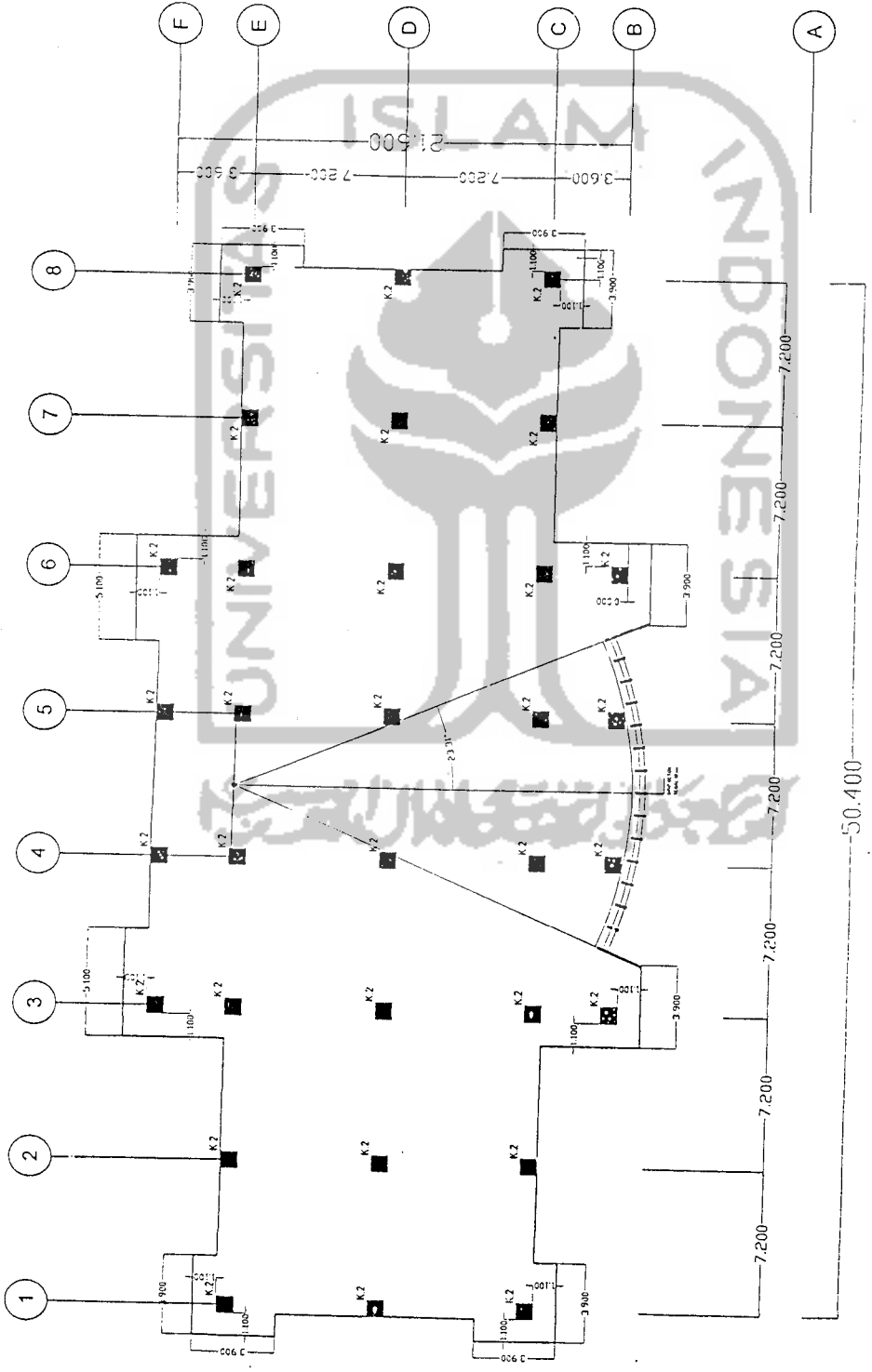


PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PUSAT LAYANAN TERPADU FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
MENGETAHUI / MENYETUJUI :	
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA 	PROF. SETYANTO, Ph.D. NIP. 130603317
MENGETAHUI / MENYETUJUI :	
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA 	DR. ISMANTO, M.P., M.M. NIP. 130603317
MENGETAHUI / MENYETUJUI :	
KETUA HUKUM FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA 	DR. H. KURNIAWATI, S.H. NIP. 130603317
MENGETAHUI / MENYETUJUI :	
PEMIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA 	DR. FAHMA, M.Pd. NIP. 130672138
PERENCANA	
TIM TEKNIS JURUSAN TEKNIK BANGUNAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
PENANGG. JAWAB	PERSONIL
KETUA JURUSAN ARSITEK	SUMARJO, MT 
KONSTRUKTOR	H. SYAMSUL HUDA 
MEKANIKA / ELETRIKAL	SUYONO, MSc 
JURU GAMBAR	H. SYAMSUL HUDA 
JUJUL GAMBAR	
POLA KOLOM Lantai - 1	
KODE	LEMBAR KE
<b>STR</b>	<b>07</b>



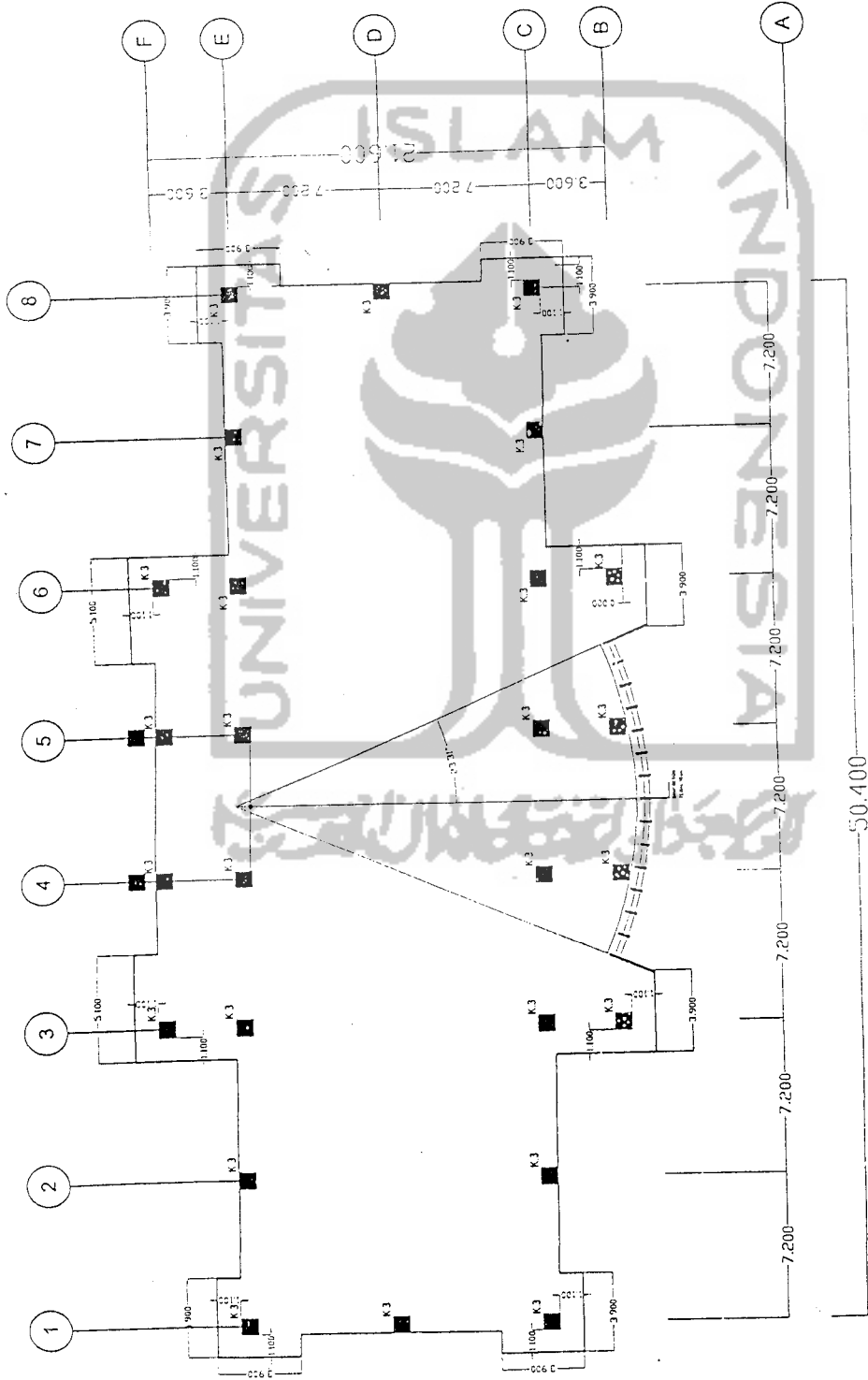
**POLA KOLOM  
LANTAI - 1**

PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PUSAT LAYANAN TERPADU FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
PROF. SUYANTO, Ph.D. NIP. 132 060 317	
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
PEMBAHTU REKTOR II UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
DR. ISMAELI M.P.A., M.M. NIP.	
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
PROF. DR. BUDIYONO NIP. 132 060 317	
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
KETUA IKOM, FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
DR. KUSUMADYONO	
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
PENYIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
DR. FAHSAH, M.Pd. NIP. : 130672158	
PERENCANA TIM TEKNIS JURUSAN TEKNIK BANGUNAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
PEHANGG JAWAB	PERSONIL
KETUA JURUSAN	SUMARJO H, MT
ARSITEK	SUMARJO H, MT
KONSTRUKTOR	H. STANSKA, MDA
MEKANIKA / ELEKTRIKAL	BUDIYONO, MSc
JURU GAMBAR	H. SYAMBAL, MDA
JUDUL GAMBAR	
POLA KOLOM Lantai - 2	
KODE	LEMBAR KE
<b>STR</b>	<b>08</b>



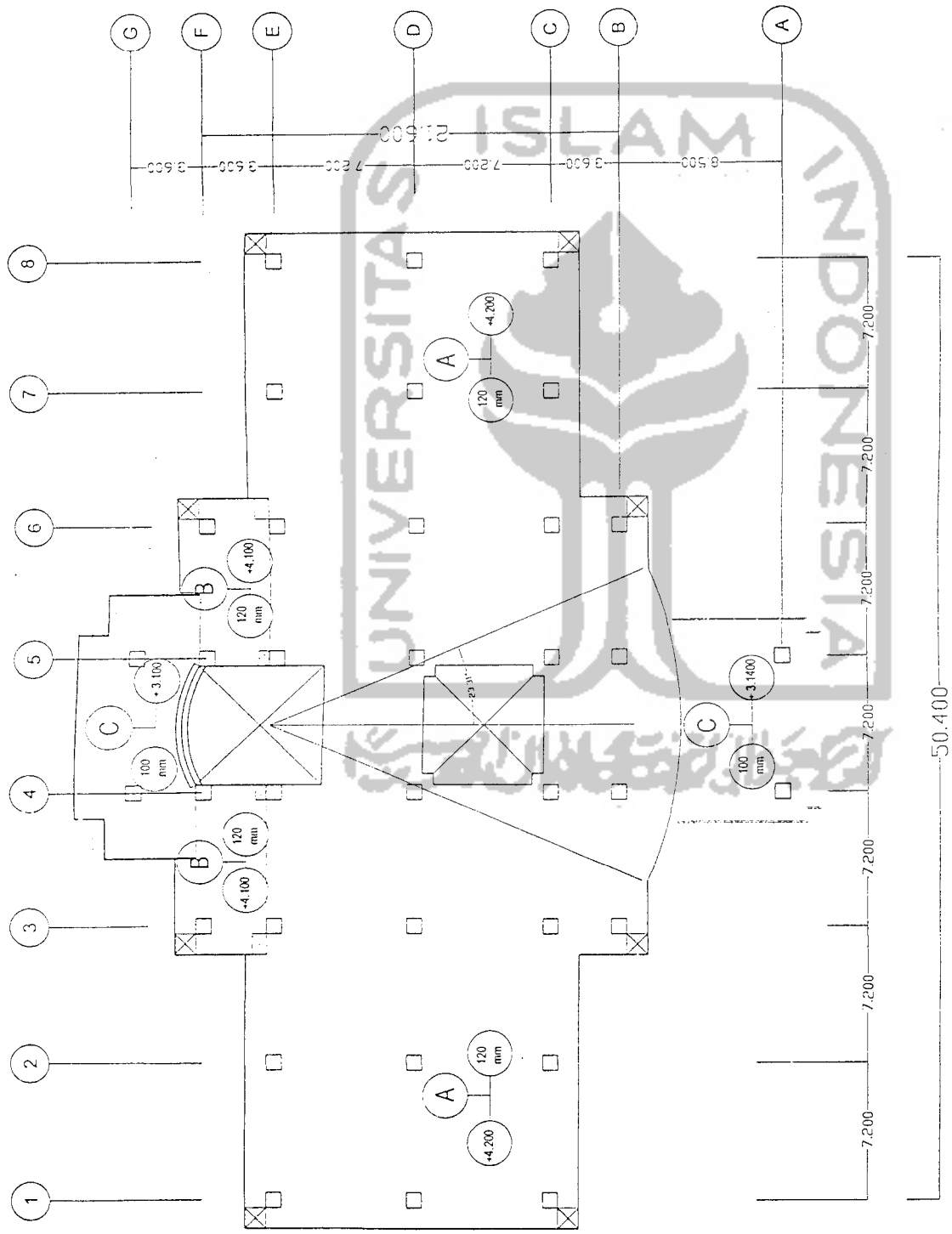
**POLA KOLOM  
LANTAI - 2**

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
PROF. SUYANTO, Ph.D. NIP. 196208311	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
Drs. ISMANI M. P. M. NIP.	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
KEPALA KOMISI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
Drs. KUMAHYONO NIP. 196208311	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
PEMIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	<i>[Signature]</i>
Drs. FAUZI, M.Pd. NIP. 19677198	
PERENCANA	
TIM TEKNIK	
JURUSAN TEKNIK BANGUNAN	
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
PERANGGAWAB	PERSONIL
REKTA ARUSAN	SUMARJOH, MT
ARSITEK	SUMARJOH, MT
KONSTRUKTOR	H. SYAMSUL HUDA
MEKANIKAL/ ELEKTRIKAL	SUDONO, MS
JURU DABAR	H. SYAMSUL HUDA
JUDUL GAMBAR	
FOLA KOLOM	
Lantai - 3	
KODE	LEMBAR KE
STR	09



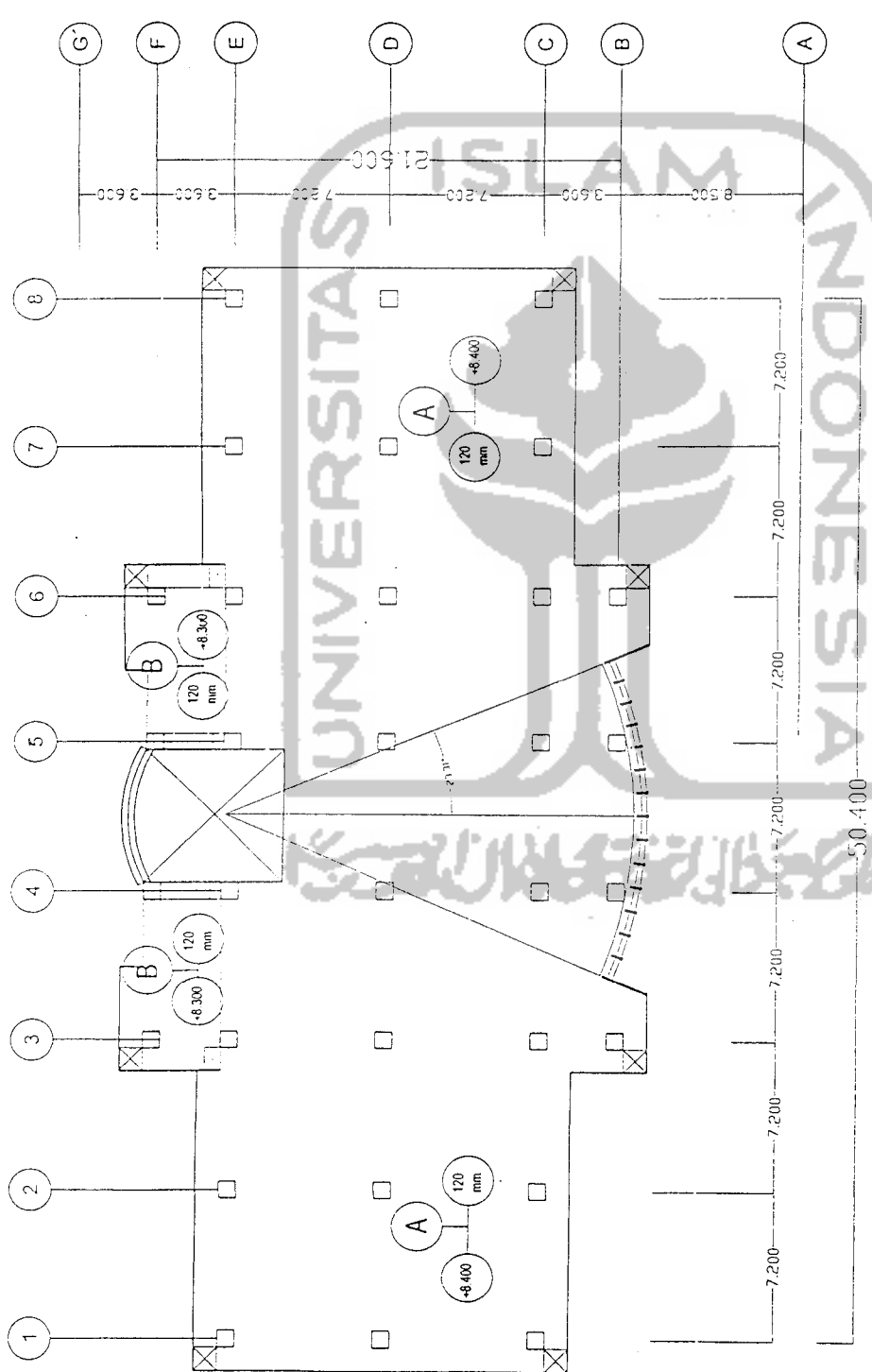
**POLA KOLOM**  
**LANTAI - 3**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>Sulaiman</i>	
PROF. SUTANTO, Ph.D. NIP. 130.006.317	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	
DR. ISMANI M.Pd, M.M. IPD	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	
PROF. DR. HUSNYONO NIP. 130.083.411	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
KETUA HIMPUNAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	
DR. KURNASDIYONO	
MENGETAHUI/MENYETUJUI:	
PEMIMPIN PRKTEK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
DR. FAHAM, M.Pd. NIP. 130672158	
PERENCANA TIM TEKNIS JURUSAN TEKNIK BANGUNAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
PELAKSANA	TANDA TANGAN
KELOMPOK ANJAB	PERSONIL
REDAKSI	SUMARJO H. MT
ARSITEK	SUMARJO H. MT
KONSTRUKTOR	H. SYAMSUL HUDA
MEKANIKA / ELEKTRIKAL	SUDYONO, MSc
JURU GAMBAR	H. SYAMSUL HUDA
JUDUL GAMBAR PIAT LANTAI Lantai - 2	
KODE	LEMBAR KE
<b>STR</b>	<b>10</b>



**PLAT LANTAI  
LANTAI - 2**

SUKSES KAN U ENC



**PLAT LANTAI**  
**LANTAI - 3**

PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PUSAT LAYANAN TERPADU FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>Sudono</i>	PROF. SUYANTO, Ph.D. NIP. 130.660.311
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	DILLISMANI, M.Pd, M.M. NIP.
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	PROF. DR. SUWITOMO NIP. 150.041.111
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
KETUA KOMISI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>[Signature]</i>	DR. KURNIAWATI, S.T. NIP.
MENGETAHUI/MENYETUJUI :	
PEMIMPIN PROYEK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA DR. FAUZA, M.Pd NIP. 130.672.156	PERENCANA
JURUSAN TEKNIK BANGUNAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
PEKANGGAWAB KETUA JURUSAN ARSITEK KONSTRUKTOR MEKANIKA / ELEKTRIKAL JURU GAMBAR	PERSONIL SUMARJO, H. MT BUNJALO, H. MT H. SYAMSUL HUDA SUDYONO, MS. H. SYAMSUL HUDA
TANDA TANGGAL <i>[Signature]</i> <i>[Signature]</i> <i>[Signature]</i> <i>[Signature]</i>	
JUDUL GAMBAR PLAT LANTAI Lantai - 3	
KODE <b>STR</b>	LEMBAR KE <b>11</b>

## RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT

Proyek : Pengembangan Fisik Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Pekerjaan : Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, luas bangunan 3096 M<sup>2</sup>  
Lokasi : Kompleks Kampus Universitas Negeri Yogyakarta. Karangmalang Yogyakarta

### BAB I SYARAT-SYARAT UMUM

#### Pasal 1 : Pemberi Tugas (Bouwheer)

Yang bertindak sebagai pemberi tugas atau Bouwheer adalah

Nama : Drs. Kusnadiyono

Selaku : Ketua IKOMA Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

#### Pasal 2 : Panitia Pengadaan dan Pengelola Teknis

Panitia Pengadaan adalah panitia yang membantu Ketua IKOMA Fakultas Teknik dalam menyelenggarakan segala sesuatu yang berkaitan dengan persiapan dan pelaksanaan pelelangan, diangkat oleh Ketua IKOMA Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Nomor.....tanggal.....

Pengelola Teknis diangkat oleh Ketua IKOMA Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Nomor : .....tanggal .....

#### Pasal 3 : Perencana (Pembuat Design)

Yang bertindak sebagai perencana (pembuat design) adalah Perencana yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas dan telah memenuhi semua persyaratan keahlian/ketentuan yang berlaku. Dalam hal ini, yang ditunjuk adalah :

Perencana : Tim Teknik Jurusan Sipil dan Perencanaan.

Alamat : Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Berdasarkan Surat Perintah Mulai Kerja Perencana dari Ketua IKOMA Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

No : ..... tanggal.....

#### Pasal 4 : Pengawasan Kerja

Yang bertindak sebagai pengawas Pekerjaan adalah Team Teknik Fakultas Teknik dan wakii dari Universitas yang ditunjuk oleh Ketua IKOMA Fakultas Teknik yang telah memenuhi semua persyaratan yang berlaku, dalam hal ini yang ditunjuk adalah :

Pengawas : Teknis Fakultas Teknik UNY dan tim teknis wakil UNY  
Alamat : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,  
Karangmalang Yogyakarta.

Berdasarkan Surat Keputusan Ketua IKOMA Fakultas Teknik  
Nornor : ..... Tanggal .....

#### Pasal 5 : Penyedia Barang dan Jasa

Yang dimaksud penyedia barang/jasa adalah penyedia barang/jasa yang telah dipilih untuk diserahi tugas membuat/pengadaan bangunan yang tercantum dalam dokumen kontrak.

#### Pasal 6 : Yang Tidak Diperkenankan Ikut Sebagai Peserta Pelelangan dalam Penawaran

1. Pegawai Negeri
2. Mereka yang dinyatakan pailit.

#### Pasal 7 : Syarat Peserta Pelelangan

Penyedia barang/jasa yang ikut serta dalam pelelangan harus memenuhi syarat :

1. Mempunyai peralatan yang harus diperlukan sesuai dengan pekerjaan yang dilelangkan
2. Memiliki personel/tenaga ahli yang sesuai dengan bidang pekerjaan yang akan dilaksanakan.
3. Memiliki pengalaman membangun bangunan bertingkat minimal 3 (tiga) proyek
4. Memiliki surat keterangan dukungan dari Bank atau rekaman rekening koran dari Bank dengan jumlah saldo minimal 10% dari nilai harga penawaran selama periode 3 (tiga) bulan terakhir atau tabungan dan surat berharga yang senilai 10% harga penawaran.
5. Jaminan penawaran antara 1% - 3% dari harga penawaran.

6. Domisili yang tetap/didaerah istirahat Yogyakarta dengan dibuktikan dengan KTP yang masih berlaku.
7. Secara hukum mempunyai kapasitas melakukan ikatan kontrak pengadaan barang/jasa.
8. Rekaman yang berwenang menandatangani kontrak atau kuasanya belum pernah dihukum berdasarkan putusan pengadilan atas tindakan yang berkaitan dengan kondisi profesional perusahaan/perorangan.

#### Pasal 8 : Dokumen Penawaran dan Pencajuannya

1. Dokumen penawaran berisi :
  - a. Data harga penawaran berisi :
    - 1) Surat penawaran rangkap 3 (tiga), yang asli bermaterai Rp. 6000,- yang bertanggal benar, ada tanda tangan rekanan Rp. 6000,- harga penawaran yang tercantum dalam angka dan huruf, jumlah yang tertera dalam angka harus sesuai dengan jumlah yang tertera dalam huruf, bila ada perbedaan penulisan maka dipakai jumlah yang tertera dalam huruf.
    - 2) Daftar rekapitulasi biaya rangkap 3 (tiga) dengan kertas putih tanpa kop perusahaan.
    - 3) Daftar perincian biaya rangkap 3 (tiga) dengan kertas putih tanpa kop perusahaan.
    - 4) Daftar harga satuan bahan dan upah tenaga rangkap 3 (tiga) dengan kertas putih tanpa kop perusahaan.
    - 5) Daftar analisis harga satuan pekerjaan rangkap 3 (tiga) dengan kertas putih tanpa kop perusahaan untuk jenis pekerjaan :
      - Galian tanah
      - Pasangan batu kali
      - Pasangan batu merah
      - Plesteran
      - Beton
      - Pintu dan Jendela
      - Keramik
      - Rangka Baja
      - Plafond
      - Usuk dan Reng
      - Genteng
      - Pengecatan
      - Instalasi listrik
  - b. Data administrasi berisi :
    - 1) Foto copy KTP yang masih berlaku
    - 2) Foto copy jaminan penawaran sebesar 1% - 3% dari harga penawaran. Jaminan atau asuransi kerugian yang memiliki program surety bond, dan sesuai dengan yang ditentukan dalam dokumen



- lelang, rangkap 3 (tiga), yang asli diserahkan langsung kepada panitia lelang sebelum memasukkan dokumen penawaran.
- 3) Surat pernyataan kesanggupan membayar mengikuti rujukan Jamsostek (Jaminan Tenaga Kerja), dan galian golongan C dan kesanggupan kerja sama dengan subkon baja dan listrik, pernyataan bersedia bekerja sama dengan subkon listrik dan subkon baja, foto copy rangkap 2 (dua), yang asli bermaterai Rp. 6000,- (enam ribu rupiah).
  - 4) Foto copy buku tabungan atau surat berharga, aslinya ditunjukkan atau rekening koran 3 (tiga) bulan terakhir.

- c. Data teknis berisi :
- 1) Struktur organisasi proyek yang menangani proyek.
  - 2) Jadwal rencana pelaksanaan/time schedule rangkap 3 (tiga).
  - 3) Proposal teknis.
  - 4) Daftar peralatan yang digunakan.
  - 5) Daftar personil inti yang ditempatkan sesuai dengan organisasi pelaksanaan yang diajukan lengkap foto copy ijazah dan kurikulum vitae.
  - 6) Daftar pengalaman menangani bangunan bertingkat.
- Data administrasi, data teknis dan penawaran rangkap 3 (tiga), dijilid rapi.

2. Pengajuan Dokumen penawaran menggunakan sistem 1 (satu sampul) sebagai berikut :

- a. Keseluruhan dokumen penawaran dimasukkan kedalam suatu sampul, yang mencakup semua persyaratan.
- b. Dokumen pengadaan mencakup surat penawaran yang dilengkapi dengan persyaratan administrasi, teknis dan perhitungan harga yang ditandatangani oleh penyedia barang/jasa sebagaimana diisyaratkan dalam dokumen pelelangan.
- c. Pada bagian kiri atas ditulis :

Dokumen penawaran pengadaan barang/jasa

Proyek : Pengembangan Fisik Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pekerjaan : Pembangunan Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, luas bangunan 3096 M<sup>2</sup>

Lokasi : Kompleks Universitas Negeri Yogyakarta Karangmalang Yogyakarta.

Hari : .....

Tanggal : .....

Pukul :

Pada bagian kanan ditulis :

Kepada Yth : Ketua IKOMA Fakultas Teknik Universitas Negeri  
Yogyakarta

- d. Harga Penawaran dalam dokumen penawaran dicantumkan dengan jelas dalam angka dan huruf.
- e. Dokumen penawaran bersifat rahasia, sebab itu dilarang dikirim kepada anggota panita perseorangan, melainkan kepada alamat sebagaimana disebutkan pada huruf c.
- f. Jika disampaikan secara langsung, maka dokumen penawaran harus disampaikan oleh peserta yang bersangkutan kedalam tempat atau kotak yang telah disediakan oleh panitia.
- g. Dokumen administrasi dan harga penawaran tersebut dalam pasal 8 dimasukkan dalam sampul tertutup warna putih tidak tembus baca. dengan ukuran lebih 25 x 40 cm dan dilem rapat.
- h. Dokumen penawaran disampaikan pada waktu yang telah ditentukan dan sekaligus dimasukkan kedalam kotak tertutup yang disediakan panitia dan disaksikan oleh panitia lelang.
- i. Dokumen penawaran tidak sah, jika :
  - 1) Tidak memenuhi persyaratan dokumen penawaran seperti tersebut pada pasal 8.
  - 2) Diajukan/diserahkannya dokumen penawaran melebihi waktu yang ditetapkan/pemasukan penawaran sudah ditutup dan atau persyaratannya kurang atau tidak sesuai dengan yang telah ditentukan.

#### Pasal 9 : Pemberian Penjelasan dan Pelelangan

1. Pelelangan dilakukan secara terbatas dengan mengundang 3 (tiga) rekanan yang dipilih oleh panitia.
2. Pemberian penjelasan pekerjaan (aanwijzing) dan peninjauan lapangan akan diadakan pada :

Hari :  
Tanggal :  
Jam :  
Tempat :

Penyedia barang/jasa yang mengikuti pelelangan wajib mengikuti pemberian penjelasan dan peninjauan lapangan.

3. Pada waktu pemberian mengenai gambar, rencana kerja, dan syarat-syarat (RKS) serta keterangan perubahan lainnya yang menjadi dasar pelaksanaan pekerjaan, dibuat berita acara penjelasan pekerjaan (*aanwijzing*) dan peninjauan lapangan yang ditandatangani oleh panitia lelang dan sekurang-kurangnya 2 (dua) orang wakil peserta pelelangan.

Wakil penyedia barang/jasa :

Diwakili oleh : 1.....

Diwakili oleh : 2.....

Untuk penandatanganan berita acara pemberian penjelasan dilaksanakan pada :

Hari/tanggal

Waktu :

Tempat :

Pengembalian berita acara penjelasan pekerjaan, pada :

Hari/tanggal

Waktu :

Tempat :

4. Pemasukan dokumen penawaran ditentukan pada

Hari/tanggal

Waktu :

Tempat :

5. Berita acara pemberian penjelasan pekerjaan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari dokumen pelelangan.

#### Pasal 10 : Jaminan Penawaran dan Jaminan Pelaksanaan

1. Jaminan penawaran dikeluarkan oleh Bank umum atau oleh perusahaan asuransi yang merupakan program asuransi kerugian (*seruty bond*).
2. Jaminan penawaran diperlukan untuk pemborongan diatas Rp. 50.000.000,- (lima puluh juta rupiah). Panitia menetapkan nilai nominal jaminan penawaran sebesar 1% s/d 3% nilai dari penawaran.
3. Jaminan pelaksanaan diperlukan untuk pemborongan diatas Rp. 50.000.000,- (lima puluh juta rupiah). Sebesar 2% s/d 5% dari nilai kontrak.

4. Apabila calon pemenang lelang ditunjuk mengundurkan diri, maka jaminan penawaran menjadi milik Fakultas Teknik.
5. Peserta pelelangan yang mengundurkan diri sebelum berakhirnya masa penawaran dikenakan sanksi berupa pencairan jaminan penawaran dan tidak boleh mengikuti pengadaan barang/jasa dalam wilayah operasi usahanya selama 1 (satu) tahun.
6. Jaminan penawaran dikembalikan apabila yang bersangkutan tidak menjadi pemenang lelang.
7. Jaminan penawaran dikembalikan pada pemenang lelang setelah ditunjuk menandatangani surat perjanjian pemborongan (kontrak) dan telah menyerahkan jaminan pelaksanaan.

**Pasal 11 : Penyampaian dan Pembukaan Dokumen Penawaran**

1. Panitia mencatat waktu, tanggal dan tempat penerimaan dokumen penawaran dan memasukkan ke dalam kotak/pelanggan.
2. Pada batas penyampaian dokumen penawaran, panitia membuka rapat pembukaan dokumen penawaran, menyatakan di hadapan para peserta pelelangan bahwa saat pemasukan dokumen penawaran telah ditutup sesuai waktunya. Menolak dokumen penawaran yang terlambat dan atau tambahan dokumen penawaran, kemudian membuka dokumen penawaran, kemudian membuka dokumen penawaran yang masuk.
3. Pembukaan dokumen penawaran yang masuk dilaksanakan sebagai berikut:
  - a. Panitia meminta kesediaan sekurang-kurangnya 2 (dua) wakil peserta pelelangan yang hadir sebagai saksi.
  - b. Panitia meneliti isi kotak/tempat pemasukan dokumen penawaran dan menghitung jumlah sampul penawaran yang masuk (tidak dihitung dari 3 (tiga) peserta, pelelangan tidak dapat dilanjutkan dan harus diulang, kemudian mengumumkan kembali dengan mengundang peserta lelang yang baru.
  - c. Sistem satu sampul, panitia membuka kotak dan sampul dokumen penawaran di hadapan para peserta lelang.
4. Panitia memeriksa, menunjuk dan membacakan di hadapan para peserta pelelangan mengenai kelengkapan dokumen penawaran yang terdiri atas
  - a. Surat Penawaran yang didalamnya tercantum masa berlakunya penawaran
  - b. Jaminan penawaran asli.

**Pasal 12 : Penawaran Dinyatakan Gugur**

Penawaran dinyatakan gugur apabila pada saat pembukaan salah satu dari persyaratan administrasi teknis dana biaya tidak ada/lengkap, syarat administrasi tersebut di atas tidak terpenuhi atau tidak memenuhi syarat yaitu

1. Surat penawaran tidak ditandatangani oleh rekanan yang diundang panitia.
2. Surat penawaran tidak mencantumkan masa berlakunya penawaran atau mencantumkan kurun waktu kurang dari yang diminta dalam dokumen pelengkapan.
3. Jaminan penawaran tidak dikeluarkan oleh Bank umum atau oleh perusahaan asuransi yang mempunyai asuransi di luar negeri yang bonafit.
4. Jaminan penawaran besarnya kurang dari nilai nominal yang dipersyaratkan dalam dokumen lelang.
5. Jaminan penawaran masa berlakunya tidak sesuai dengan yang diisyaratkan dalam dokumen lelang.

#### Pasal 13 : Evaluasi Penawaran

1. Pelaksanaan evaluasi penawaran dilakukan oleh panitia terhadap semua penawaran yang dinyatakan lulus pada saat pembukaan penawaran. Evaluasi tersebut meliputi evaluasi administrasi, teknis dan harga berdasarkan kriteria, metode dan tata cara yang telah ditetapkan dalam dokumen lelang. Panitia tidak diperkenankan mengubah menambah dan mengurangi kriteria tata cara evaluasi dengan alasan apapun.
2. Penawaran dinyatakan memenuhi persyaratan administrasi apabila :
  - a. Syarat-syarat yang diminta menurut dokumen lelang dipenuhi/dilengkapi dan isi setiap dokumen lelang dapat dipastikan bahwa dokumen penawaran ditandatangani oleh orang yang berwenang.
  - b. Dokumen penawaran yang masuk menunjukkan adanya persaingan yang sehat, tidak terjadi pengaturan bersama (kolusi) diantara para peserta dan atau dengan panitia lelang yang dapat merugikan negara atau peserta lainnya.
  - c. Surat jaminan penawaran memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut :
    - 1) Diterbitkan oleh Bank Umum (tidak termasuk BPR) atau oleh perusahaan asuransi yang mempunyai program asuransi kerugian (*seruty bond*), direasuransikan kepada perusahaan di luar negeri yang bonafit.
    - 2) Masa berlaku jaminan penawaran tidak kurang dari jangka waktu yang ditetapkan dalam dokumen lelang.

- 3) Nama peserta lelang sama dengan nama yang tercantum dalam surat jaminan penawaran.
- 4) Besarnya jaminan penawaran tidak kurang dari nilai nominal yang ditetapkan dalam dokumen lelang.
- 5) Besarnya jaminan penawaran dicantumkan dalam angka dan huruf.
- 6) Nama pengguna barang/jasa yang menerima jaminan penawaran sama dengan nama pengguna barang/jasa yang mengadakan pelelangan.
- 7) Paket pekerjaan yang dijamin sama dengan paket pekerjaan yang dilelang.
- 8) Isi surat jaminan penawaran harus sesuai dengan ketentuan dalam dokumen lelang.

Apabila ada hal-hal yang kurang jelas dan atau meragukan surat jaminan penawaran perlu klarifikasi dan pihak yang terkait tanpa mengubah substansi dari jaminan penawaran.

d. Surat penawaran

- 1) Ditandatangani oleh pimpinan direktur utama, penerima kuasa dari direktur utama yang mana penerima kuasanya tercantum dalam akta pendirian atau perusahaannya.
  - 2) Jangka waktu berlakunya surat penawaran tidak kurang dari waktu yang ditetapkan dalam dokumen lelang.
  - 3) Jangka waktu pelaksanaan pekerjaan yang ditawarkan tidak melebihi waktu yang ditetapkan dalam dokumen lelang.
  - 4) Bermaterai dan bertanggal.
2. Penawaran dinyatakan memenuhi persyaratan teknis apabila :
- a. Metode pelaksanaan pekerjaan yang ditawarkan memenuhi persyaratan substansi yang ditetapkan dalam dokumen lelang dan diyakini menggambarkan penguasaan penyelesaian pekerjaan.
  - b. Jadwal waktu pelaksanaan pekerjaan yang ditawarkan tidak melampaui batas waktu yang telah ditetapkan dalam lelang.
  - c. Jenis kapasitas komposisi dan jumlah peralatan minimal yang disediakan sesuai dengan dokumen lelang.
  - d. Spesifikasi teknis memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam dokumen lelang.
  - e. Personil inti yang akan ditempatkan secara penuh sesuai dengan persyaratan yang ditentukan dalam dokumen lelang serta dalam posisinya dalam manajemen pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan organisasi pelaksanaan yang diajukan.
  - f. Bagian pekerjaan yang akan disub-kontraktorkan sesuai dengan persyaratan yang dicantumkan dalam dokumen lelang.
  - g. Mencantumkan minimal 3 (tiga) pengalaman membangun bangunan bertingkat.
  - h. Memenuhi syarat teknis lainnya yang ditetapkan dalam dokumen lelang.

3. Apabila dalam evaluasi terakhir termaksud di atas hal-hal yang kurang jelas atau meragukan, panitia melakukan klarifikasi dengan pihak calon penyedia barang/jasa. Hasil evaluasi teknis dituangkan dalam berita acara. Terhadap penawaran yang memenuhi persyaratan teknis akan dilanjutkan dengan evaluasi kewajaran harga sedangkan terhadap penawaran yang tidak memenuhi persyaratan teknis dinyatakan gugur.
4. Unsur-unsur yang perlu diteliti dan dinilai dalam evaluasi kewajaran harga adalah hal-hal yang pokok atau penting, yaitu meliputi :
  - a. Total harga yang ditawarkan secara keseluruhan dan atau bagian/unsur-unsurnya.
  - b. Bilamana terdapat perbedaan antara penulisan nilai dalam angka dan huruf maka nilai penawaran diakui adalah nilai dalam tulisan huruf.
  - c. Panitia melakukan koreksi aritmetik terhadap hal-hal sebagai berikut :
    - 1) Koreksi aritmetik atas kesalahan penjumlahan dan pengalihan volume dengan harga satuan pekerjaan dilakukan dengan ketentuan bahwa harga satuan pekerjaan yang ditawarkan oleh peserta tidak boleh diubah.
    - 2) Jenis volume pekerjaan yang tercantum dalam dokumen penawaran disesuaikan dengan yang tercantum dalam dokumen lelang.
    - 3) Jenis pekerjaan yang tidak diberi harga satuan dalam penawaran harga dianggap tidak sudah termasuk dalam harga satuan pekerjaan yang lain, dan harga satuan pada surat penawaran tetap dibiarkan kosong. Sedang jenis pekerjaan tersebut harus dikerjakan sesuai dengan volume yang tercantum dalam dokumen lelang.
    - 4) Hasil koreksi aritmatik dapat mengubah nilai atau urutan penawaran menjadi lebih tinggi atau lebih terhadap urutan penawaran semula.
  - d. Pembuatan Berita Acara Hasil Pelelangan  
Panitia membuat kesimpulan dari hasil evaluasi harga dan dituangkan dalam Berita Acara Hasil Pelelangan (BAHP). BAHP memuat hasil pelaksanaan pelelangan termasuk cara penulisan, rumus-rumus yang digunakan, sampai dengan penetapan urutan pemenangnya berupa daftar peserta pelelangan yang dimulai dari harga penawaran terendah. BAHP ditandatangani oleh ketua dan semua anggota panitia atau sekurang-kurangnya dua pertiga dari jumlah anggota.

Pasal 14 : Usulan Penetapan Calon Pemenang lelang

1. Panitia menetapkan calon pemenang lelang yang memasukkan penawaran yang menguntungkan bagi Fakultas Teknik dalam arti :
  - a. Penawaran secara administratif dan teknis dapat dipertanggungjawabkan...
  - b. Perhitungan harga yang ditawarkan dapat dipertanggungjawabkan.
  - c. Telah memperhatikan penggunaan semaksimal mungkin hasil produksi dalam negeri.
2. Calon pemenang harus sudah ditetapkan oleh panitia selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari kerja setelah penawaran.
3. Dalam hal terdapat 2 (dua) calon pemenang mengajukan harga penawaran yang sama, maka panitia meneliti kembali data klarifikasi peserta yang bersangkutan dan memilih peserta yang menurut pertimbangannya mempunyai kemampuan yang lebih besar, dan hal ini dicatat dalam berita acara.
4. Panitia membuat dan menyampaikan laporan pada pengguna barang/jasa atau kepada pejabat yang berwenang mengambil keputusan untuk menentukan pemenang lelang melalui pengguna barang/jasa, laporan tersebut disertai usulan pemenang dan penjelasan atau keterangan lain yang dianggap perlu sebagai bahan pertimbangan untuk mengambil keputusan.

#### Pasal 15 : Penetapan Pemenang Lelang

Pemenang lelang ditetapkan oleh pejabat yang berwenang menetapkan berdasarkan usulan panitia. Pejabat yang berwenang segera menetapkan pemenang lelang dan mengeluarkan Surat Keputusan Penetapan Penyedia Barang/Jasa (SKPPBJ) serta menyampaikan kepada panitia selambat-lambatnya lima hari kerja untuk penetapan pengguna barang/jasa

#### Pasal 16 : Pengumuman Pemenang Lelang

Pemenang lelang diumumkan dan diberitahukan oleh panitia kepada peserta selambat-lambatnya 2 (dua) hari kerja setelah diterimanya SKPPBJ dan pejabat yang berwenang.

#### Pasal 17 : Penerbitan Surat Keputusan Penetapan Penyedia Baran/Jasa (SKPPBJ)



1. Pengguna barang/jasa mengeluarkan surat keputusan penetapan penyedia barang/jasa (SKPPBJ) sebagai pelaksana pekerjaan yang dilelangkan.
2. Peserta lelang yang ditetapkan sebagai penyedia barang/jasa wajib menerima keputusan tersebut. Apabila yang bersangkutan mengundurkan diri dan masa penawarannya masih berlaku, maka pengunduran diri tersebut hanya dilakukan berdasarkan alasan yang dapat diterima secara obyektif oleh pengguna barang/jasa dengan ketentuan jaminan penawaran peserta lelang yang bersangkutan dicairkan dan disetorkan pada IKOMA FT UNY.
3. Terhadap penyedia barang/jasa yang ditetapkan sebagai pelaksana pekerjaan mengundurkan diri dengan alasan yang tidak dapat diterima dan masa penawarannya masih berlaku, disamping jaminan penawaran yang bersangkutan dicairkan dan disetorkan pada IKOMA FT UNY.
4. Apabila pemenang lelang urutan pertama yang ditetapkan sebagai penyedia barang dan jasa mengundurkan diri, maka penetapan barang/jasa dapat dilakukan kepada calon pemenang lelang urutan kedua (jika ada) sesuai dengan harga penawarannya, dengan ketentuan :
  - a. Harga penawaran calon pemenang lelang urutan kedua tidak melebihi pagu dana yang tersedia dalam dokumen anggaran atau dokumen lain yang dipersamakan.
  - b. Penetapan pemenang lelang urutan kedua tersebut harus terlebih dahulu mendapat persetujuan/penetapan pejabat yang berwenang menetapkan pemenang lelang.
  - c. Masa penawaran calon pemenang lelang urutan kedua masih berlaku atau sudah diperpanjang masa berlakunya.
5. Apabila calon pemenang lelang urutan kedua juga mengundurkan diri, maka penetapan penyedia barang/jasa dapat dilakukan kepada calon pemenang lelang urutan ketiga (jika ada) sesuai dengan harga penawarannya dengan ketentuan :
  - a. Harga penawaran calon pemenang lelang urutan ketiga tidak melebihi pagu dana yang tersedia dalam dokumen anggaran atau dokumen lain yang dipersamakan.
  - b. Penetapan pemenang lelang tersebut harus terlebih dahulu mendapat persetujuan/pentapan pejabat yang berwenang pemenang lelang.
  - c. Masa penawaran calon pemenang urutan ketiga masih berlaku atau sudah diperpanjang masa berlakunya.

**Pasal 18 : Pelelangan Gagal**

Pelelangan dianggap gagal apabila :

- a. Penyedia barang/jasa yang tercantum dalam daftar calon peserta lelang kurang dari 3 (tiga) atau;
- b. Penawaran yang masuk kurang dari 3 (tiga), atau;
- c. Tidak ada penawaran yang memenuhi syarat yang ditentukan dalam dokumen lelang, atau;
- d. Tidak ada penawaran yang harga penawarannya dibawah atau sama dengan pagu dana yang tersedia dan atau;

Pasal 19 : Larangan Memberi Ganti Rugi

Pejabat yang berwenang/pengguna barang/jasa dilarang memberikan ganti rugi kepada peserta lelang yang telah menyampaikan dokumen penawaran bila penawarannya ditolak atau pelelangan dinyatakan gagal.

Pasal 20 : Penandatanganan Kontrak

Setelah SKPPBJ diterbitkan, pengguna barang/jasa menyiapkan dan menandatangani kontrak pelaksanaan pekerjaan apabila dananya telah cukup tersedia dalam dokumen anggaran.

Pasal 21 : Pembayaran Uang Muka

Setelah kontrak ditandatangani pihak penyedia barang/jasa dapat mengajukan permintaan uang muka sesuai dengan kesepakatan dalam kontrak dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Uang muka diberikan maksimum sebesar 30% (tiga puluh perseratus) dari nilai kontrak kualifikasi K2/Koperasi usaha kecil, dan 20% (dua puluh perseratus) dari nilai kontrak kepada kualifikasi K1 dan B/Koperasi usaha menengah dan Perusahaan/Koperasi besar.
2. Pembayaran uang muka dilakukan setelah penyedia barang/jasa menyerahkan surat jaminan uang muka yang diberikan oleh Bank Umum atau perusahaan asuransi yang mempunyai program asuransi kerugian (*seruty bond*). Nilai surat jaminan tersebut sekurang-kurangnya sama dengan nilai uang muka yang diberikan. Jaminan uang muka dapat dalam bentuk surat berharga yang senilai minimal sama dengan uang muka.
3. Uang muka sebagaimana dimaksud di atas diperhitungkan berangsur-angsur secara merata pada tahap-tahap pembayaran sesuai dengan ketentuan dalam kontrak dan selambat-lambatnya harus lunas pada saat

pekerjaan mencapai prestasi 100% (seratus perseratus) atau pada waktu penyerahan 1 (pertama).



## BAB II SYARAT ADMINISTRASI

### Pasal 1 : Peraturan Penyelenggaraan

Pelaksanaan bangunan ini didasarkan pada ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

1. Dokumen pelelangan yaitu :
  - Rencana Kerja dan Syarat-syarat pelaksanaan (RKS)
  - Gambar-gambar pelaksanaan yang merupakan kesatuan dengan RKS ini
  - Berita Acara Penjelasan Pekerjaan
2. Keppres NO. 18 tahun 2000 dan petunjuk teknis pelaksanaannya
3. Peraturan Pemerintah RI No. 29 tahun 2000 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Instansi Pemerintah
4. Keputusan Direktur Jendral Cipta Karya Nomer : 295/KPTS/CK/1997 tanggal 1 April 1997, tentang Tata Cara Penyelenggaraan Pembangunan Gedung Negara
5. Surat Edaran Bersama Bappenas dan Departemen Keuangan Nomor 1203/D. II/03/2000 tanggal 17-Maret 2000
6. Ketentuan dalam AV 1941, kecuali yang disebut lain dalam RKS
7. Ketentuan-ketentuan lain yang disebutkan dalam RKS BAB I
8. Peraturan setempat yang mengatur tentang pelaksanaan pembangunan

### Pasal 2 : Rencana Kerja

1. Paling lambat 7 (tujuh) hari sejak diterbitkannya Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK), pelaksana/pemborong harus menyusun rencana kerja secara rinci. Rencana kerja dimaksud berupa "bar-chart" meliputi semua satuan pekerjaan, dibuat berdasarkan perincian volume dan harga satuan (bukan berdasarkan daftar rekapitulasi).
2. Rencana Kerja tersebut harus memuat :
  - Bobot masing-masing satuan pekerjaan
  - Waktu pengerjaan tiap tahun pekerjaan
  - Prestasi mingguan
  - Grafik prestasi kumulatif
  - Kebutuhan barang
  - Kebutuhan tenaga
5. Apabila pelaksana/pemborong tidak segera memulai pekerjaan sesuai dengan ayat 1 pasal ini, yang mengakibatkan kemacetan jalannya pekerjaan karena kesalahan pelaksana/pemborong, maka pemberi kerja/Ketua IKOMA FT UNY berhak untuk membatalkan penunjukkan pelaksanaan pekerjaan.

6. Rencana kerja tersebut harus disetujui Konsultan Pengawas/Pengelola Teknis dan Ketua IKOMA FT UNY terlebih dahulu sebelum pekerjaan dimulai
7. Walaupun rencana kerja tersebut telah mendapat persetujuan sesuai pasal diatas, namun tanggung jawab atas pembuatan rencana kerja tersebut tetap pada pelaksana/pemborong.
8. Jika ternyata pada realisasi pelaksanaan pekerjaan, prestasi pekerjaan mengalami kelambatan minimum 5 % maka pelaksana/pemborong harus menyusun rencana kerja baru, dimulai dari prestasi minggu terakhir (*reschedulling*).
9. Pelaksana/pemborong diwajibkan memberitahukan secara tertulis untuk persetujuan ketika akan memulai pekerjaan.

### Pasal 3 : Bahan-bahan dan Los Bahan

1. Semua bahan dan barang yang didatangkan oleh pelaksana/pemborong, hanya dapat dipergunakan setelah mendapat persetujuan konsultan pengawas.
2. Bahan-bahan/barang-barang yang menurut penilaian konsultan pengawas tidak dapat dipakai atau tidak memenuhi syarat, harus dikeluarkan dari lingkungan pekerjaan paling lambat 2 x 24 jam, atas tanggungan dan biaya pelaksana/pemborong.
3. Jika pelaksana/pemborong melanjutkan pekerjaan dengan bahan-bahan yang tidak sesuai dengan yang diisyaratkan, maka hasil pekerjaan tersebut dibongkar dan diganti dengan bahan-bahan yang memenuhi syarat atas tanggungan pelaksana/pemborong.
4. Bila konsultan pengawas menolak barang/bahan yang didatangkan karena kualitasnya tidak memenuhi persyaratan, sedangkan pelaksana/pemborong kurang dapat menerima penolakan tersebut, maka pelaksana/pemborong dapat memeriksa bahan/barang tersebut ke Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik yang ditunjuk, sedangkan biaya pemeriksaan sepenuhnya ditanggung oleh pelaksana/kontraktor.
5. Untuk menyimpan bahan/barang, pelaksana/pemborong harus menyediakan los bahan yang memenuhi syarat teknis guna melindungi dari hilang atau rusaknya bahan-bahan tersebut. Setelah pekerjaan selesai, los bahan tersebut harus dibongkar kemudian disingkirkan dari tempat semula tanpa meninggalkan bekas, atas tanggungan pelaksana/pemborong dan tetap menjadi milik pelaksana/pemborong.
6. Pemborong harus membuat ruang kerja Direksi dan ruang rapat 1 unit ukuran  $\pm 48$  m<sup>2</sup> dengan dilengkapi :
  - a. 1 (satu) stell kursi dan meja tamu
  - b. Kursi dan meja rapat
  - c. Papan tulis putih (*white board*)
  - d. Kotak PPPK beserta isinya

e. Penempelan gambar Kerja

Ruang direksi beserta isinya setelah selesai menjadi milik pelaksana/pemborong

#### Pasal 4 : Penyelenggaraan dan Penyerahan Pekerjaan

1. Pelaksana/pemborong harus sudah mulai melaksanakan pekerjaan paling lambat 7 (tujuh) hari setelah pemberian pekerjaan (SPMK).
2. Pelaksana/pemborong harus menyelesaikan pekerjaan ini sesuai dengan persyaratan, menyerahkan pekerjaan ini kepada pemberi tugas untuk yang pertama kalinya (penyerahan pertama) paling lambat 120 (seratus dua puluh) hari kalender sejak tanggal pemberian pekerjaan (SPMK). Penyerahan pertama dilaksanakan dengan Berita Acara Serah Terima Pertama antara pemborong dan pemberi tugas.
3. Jika terjadi hal-hal diluar kemampuan pelaksana/pemborong yang dapat memperlambat pekerjaan dan dapat dibuktikan, alasannya, maka pelaksana/pemborong dapat mengajukan permohonan pengunduran waktu pelaksanaan pekerjaan secara tertulis, yang harus disampaikan kepada pemberi tugas paling lambat 15 (lima belas) hari sebelum waktu pelaksanaan pekerjaan berakhir.
4. Waktu pelaksanaan pekerjaan dapat diperpanjang sebanyak hari yang mengganggu pekerjaan (AV 1941 pasal 48) dan yang tercantum dalam laporan harian/mingguan.
5. Selama 60 (enam puluh) hari kalender setelah penyerahan pertama, pelaksana/pemborong masih bertanggungjawab untuk memperbaiki pekerjaan yang kurang sempurna termasuk kerusakan-kerusakan yang mungkin timbul setelah penyerahan pertama.
6. Sesudah habis jangka waktu pemeliharaan ini, pelaksana/pemborong harus menyerahkan pekerjaan ini untuk kedua kalinya kepada pemberi tugas. Dilaksanakan dengan Berita Acara Serah Terima Kedua antara pemborong dan pemberi tugas.
7. Penyerahan pekerjaan (pertama dan kedua) baru dapat diterima setelah diadakan peninjauan bersama di lokasi pekerjaan oleh pelaksana/pemborong, Konsultan Proyek dan Pengelola Proyek. Kemudian dibuat Berita Acara Pemeriksaan Pekerjaan.
8. Pelaksana/pemborong wajib mengasuransikan tenaga kerja borongan harian lepas (ASTEK), sesuai dengan SKB Menteri Tenaga Kerja dan Menteri PU No. 07/Men/1984 dan No. 30/KPTS/- 1984 tanggal 2 Januari 1984 tentang pelaksanaan PP No. 35 tahun 1984.

#### Pasal 5 : Harga Borongan

Harga borongan didasarkan atas surat penawaran yang disetujui pemberi tugas dan persetujuan mewajibkan pelaksana/pemborong untuk melaksanakan pekerjaan dalam waktu yang telah ditentukan sampai selesai 100 % sempurna dan menyerahkan kepada pemberi tugas.

#### Pasal 6 : Dokumen Kontrak

1. Dokumen kontrak terdiri dari Surat Perjanjian Pemborongan, dengan dilampiri :
  - a. Rencana Kerja dan syarat-syarat (RKS)
  - b. Gambar bestek komplit
  - c. Berita acara penjelasan pekerjaan
  - d. Surat penawaran beserta lampiran-lampirannya
  - e. Berita acara pembukaan surat penawaran
  - f. Berita acara hasil pelelangan
  - g. Surat usulan calon pemenang lelang
  - h. Surat keputusan pemenang lelang
  - i. Berita acara pengumuman lelang
  - j. Surat kesanggupan melaksanakan pekerjaan
  - k. Surat perintah mulai kerja (SPMK)
2. Semua biaya materai dan pajak yang dikenakan untuk pekerjaan ini menjadi tanggungan pelaksana/pemborong.
3. Dokumen kontrak pada point 1 dibuat sebanyak 5 (lima) bandel, bermaterai Rp. 6000,- 3 bandel lengkap dengan gambar, pembuatannya menjadi tanggungan pelaksana/pemborong.

#### Pasal 7 : Penandatanganan Surat Perjanjian Pemborongan

1. Pemberi tugas dan kontraktor yang ditunjuk melaksanakan pekerjaan ini membuat surat perjanjian pemborong (kontrak) seperti tersebut pada pasal 6 diatas.
2. Pelaksana/pemborong yang ditunjuk melaksanakan pekerjaan, harus menandatangani surat perjanjian pemborongan karena merupakan dasar yang kuat dan mengikat dalam melaksanakan pekerjaan, paling lambat 15 (lima belas) hari setelah dikeluarkannya SKPPBJ.
3. Sebelum penandatanganan surat perjanjian pemborongan, pelaksana/pemborong harus sudah menyerahkan jaminan pelaksanaan sesuai yang tertera pada BAB II pasal 10.

#### Pasal 8 : Buku Harian, Laporan Harian dan Lain-lain

1. Pelaksana/pemborong berkewajiban memberi persetujuan pada laporan harian dan mingguan yang dibuat oleh konsultan pengawas atas dasar buku harian dan laporan harian.
2. Untuk menentukan tahapan kerja dan dokumentasi, pelaksana/pemborong harus membuat foto berwarna yang cukup jumlahnya. Foto tersebut dilaksanakan minimal saat prestasi untuk angsuran pembayaran, ditambah satu kali saat sebelum pekerjaan dimulai.
3. Setiap pemotretan diambil 3 (tiga) opname dengan ukuran postcard (13 x 10 cm) dan dibuat rangkap 4 (empat). Harus dilengkapi dengan gambar situasi, arah dan tanggal pemotretan.
4. Setiap pemotretan angsuran pembayaran (*termijn*) harus disertai dengan pemotretan ini sesuai dengan prestasi angsuran pembayaran.

#### Pasal 9 : Penambahan dan Pengurangan Pekerjaan

1. Semua penambahan dan pengurangan pekerjaan harus dikerjakan atas perintah tertulis dari pemberi tugas dan akan diperhitungkan atas harga suatu yang dilampirkan pada surat penawaran pada waktu pelelangan. Untuk pekerjaan dimana harga satuannya tidak tercantum dalam lampiran surat penawaran, maka harga satuannya ditentukan berdasarkan harga pasar. Keputusan pemimpin proyek tentang penambahan dan pengurangan pekerjaan dikeluarkan setelah dibicarakan dengan pengelola proyek, konsultan perencana dan konsultan pengawas.
2. Pekerjaan tambah yang dikerjakan tanpa perintah tertulis dari pemimpin proyek, tidak ada penambahan biaya, sepenuhnya menjadi tanggung jawab pelaksana/pemborong.
3. Pekerjaan pengurangan yang dikerjakan tanpa perintah tertulis dari pemberi tugas akan dimintakan perubahan kembali sesuai dengan ketentuan dalam RKS dan gambar bestek.
4. Pekerjaan tambah dan kurang tersebut diatas, diperhitungkan/dibayarkan pada pembayaran angsuran (*termijn*) terakhir (penyerahan kedua), kalau ada ketidaksesuaian antara BQ, RKS dan gambar maka penyelesaiannya dengan diadakan rapat evaluasi pekerjaan.

#### Pasal 10 : Jaminan Penawaran dan Jaminan Pelaksanaan

1. Untuk mengajukan penawaran pekerjaan ini, pelaksana/pemborong diwajibkan menyerahkan jaminan penawaran berupa surat jaminan bank (bank garansi) dari bank pemerintah/lembaga keuangan lain yang ditetapkan oleh Menteri Keuangan, masa berlaku jaminan 60 hari kalender.



- Sesuai dengan 49 AV 1941, setiap kali melalaikan dari uraian dan syarat-syarat pekerjaan dan atau peraturan yang dikeluarkan atas dasar perintah direksi/*bouwheer*, pemborong dikenakan denda kelalaian sebesar 1‰ (satu permil) untuk setiap kali terjadi kelalaian dan denda maksimum 5 % dari harga borongan.
3. Pembayaran denda keterlambatan dan denda kelalaian dilaksanakan dan diperhitungkan pada pembayaran angsuran saat prestasi pekerjaan 100 % (penyerahan sempurna).
  4. Dilampauinya batas-batas maksimum denda tersebut pada ayat 1 dan 2 ini diatas, dapat mengakibatkan dibatakannya kontrak pemborong.

#### Pasal 12 : Aturan Pembayaran

1. Sumber biaya pelaksanaan pekerjaan ini berasal dari dana IKOMA Fakultas Teknik UNY.  
Nomor : ..... tanggal : ..... tahun : .....
2. Aturan pembayaran  
Aturan pembayaran atas harga borongan akan diatur kemudian pada surat perjanjian pemborong (kontrak).
3. Setiap kemajuan fisik sesuai dengan permintaan angsuran pembayaran dilaporkan kepada pemberi tugas tepat pada waktunya.
4. Tanda terima pembayaran angsuran harus ditandatangani sendiri oleh pimpinan perusahaan. Dalam hal ini pimpinan perusahaan berhalangan, dapat diwakilkan kepada orang lain dengan surat kuasa bermaterai Rp. 6000.- (enam ribu rupiah) yang ditandatangani ke dua belah pihak.

#### Pasal 13 : Resiko Upah dan Harga Bahan

1. Pekerjaan ini dilaksanakan berdasarkan harga penawaran yang telah disyahkan oleh pemberi tugas.
2. Dalam batas berlakunya kontrak pemborong pekerjaan yang dimaksud dengan RKS ini, segala kenaikan bahan dan upah kerja menjadi tanggungjawab kontraktor dan segala bentuk "claim" tidak dibenarkan kecuali dalam keadaan *force majeure*.
3. Yang dimaksud dengan *force majeure* adalah suatu kejadian diluar kekuasaan/kemampuan kontraktor, baik langsung maupun tidak langsung mempengaruhi jalannya pekerjaan, antara lain : bencana alam (banjir, gunung meletus, gempa bumi, taufan, petir) dan kebijakan moneter dari pemerintah. Dalam hal ini kaitannya dengan kebijakan moneter, harus ada ketentuan pemerintah yang mengatur diperbolehkannya penyesuaian harga (eskulasi).

#### Pasal 14 : Perselisihan

1. Perselisihan yang terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan akan diselesaikan secara musyawarah. Bila dengan musyawarah belum/tidak dapat terselesaikan maka penyelesaian akan dilakukan oleh komisi arbitrase/penengah.
2. Perselisihan yang tidak dapat diselesaikan dengan cara tersebut pada ayat 1 di atas, akan diselesaikan lewat Kapaniteraan Pengadilan Negeri Sleman Yogyakarta.
3. Biaya penyelesaian perselisihan aya 1 pasal ini ditanggung bersama, sedangkan biaya pada ayat 2 pasal ini ditanggung oleh pihak yang kalah.

#### Pasal 15 : Pemberian Pekerjaan Kepada Pihak Ketiga

1. Pekerjaan ini tidak boleh diborongkan kepada pihak ketiga kecuali untuk pekerjaan M/E dan anti rayap.
2. Instalasi listrik yang ditunjuk harus sudah memperoleh pensahan instansi yang berwenang dan mendapat persetujuan tertulis dari pemberi tugas.
3. Pekerjaan-pekerjaan instalasi harus diselesaikan sampai taraf baik dari instalatir yang bersangkutan, untuk pekerjaan listrik harus sampai menyala.
4. Sub kontraktor anti rayap harus memberikan jaminan tidak selama 10 (sepuluh) tahun.
5. Bila ternyata pekerjaan ini diborongkan kepada pihak ketiga kecuali M/E, maka akan diadakan pencabutan pekerjaan/pemutusan kontrak secara sepihak tanpa perantara hukum dengan denda terhadap pelaksana/pemborong sebesar 10 % dari harga borongan.
6. Apabila pelaksana/pemborong yang memenangkan lelang adalah pelaksana/pemborong yang tidak termasuk dalam golongan ekonomi lemah, maka dalam Surat Perjanjian Pemborong/Kontrak harus dicantumkan bahwa :
  - a. Pelaksana/pemborong wajib bekerja sama dengan pemborong golongan ekonomi lemah setempat, misal dengan sub kontraktor pekerjaan listrik, anti rayap, leveransir bahan dan jasa. Kerjasama ini harus disetujui oleh pemberi tugas.
  - b. Dalam melaksanakan ketentuan sebagaimana dimaksudkan dalam 5.1 diatas, pelaksana/pemborong yang melaksanakan pekerjaan tetap bertanggungjawab atas seluruh pekerjaan tersebut.
  - c. Bentuk kerjasama tersebut adalah hanya untuk sebagian pekerjaan saja dan tidak diberikan mensubkontraktorkan pekerjaan lain lebih jauh.
  - d. Membuat laporan periodik mengenai pelaksanaan ketetapan sebagaimana yang dimaksudkan diatas, termasuk melaporkan pelaksanaan pembayaran kepada pemberi tugas

e. Apabila pelaksana/pemborong yang bersangkutan tidak melakukan ketentuan sebagaimana tersebut pada a, b dan c diatas, maka akan diadakan pemutusan kontrak sepihak.

Pasal 16 : Lain-lain

1. Pelaksana/pemborong harus dapat menyelesaikan pekerjaan secara keseluruhan sesuai dengan ketentuan dan waktu yang diisyaratkan. Bila ternyata pelaksana/pemborong tidak dapat memenuhi, maka kepada pelaksana/pemborong dikenakan sanksi tersebut dalam pasal 11 Bab II ini, untuk menjadi milik negara.
2. Pada waktu penyerahan pekerjaan yang pertama kepada pemberi tugas, pelaksana/pemborong harus juga menyerahkan :
  - a. Buku Direksi/buku tamu
  - b. Klise foto proyek beserta fotonya 3 (tiga) set
  - c. As Built Drawing (rangkap 3) yang dibuat oleh konsuitan pengawas bersama pemborong.
  - d. Kunci-kunci ½ set
  - e. Keur Listrik
  - f. Jaminan anti rayap
3. Pada penyerahan pekerjaan yang kedua kepada pemberi tugas, pelaksana/pemborong harus sudah membersihkan bangunan dari segala kotoran dan sisa-sisa bahan.
4. Segala sesuatu yang belum tertera/termaktub di dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini, akan disusulkan dalam acara penjelasan dan tertera dalam Berita Acara Penjelasan yang sifatnya mengikat dalam pelaksanaan pekerjaan.

### BAB III SYARAT-SYARAT TEKNIS

#### Pasal 1 : Tempat dan Uraian Pekerjaan

1. Keterangan Umum
  - a. Pekerjaan ini harus diselesaikan sesuai dengan yang dimaksud dalam RKS. Gambar-gambar Perencanaan, Berita Acara Rapat Penjelasan Pekerjaan serta agenda yang disampaikan selama pekerjaan.
  - b. Pekerjaan ini terletak di atas tanah milik UNY, yang terletak di kampus Karangmalang Yogyakarta.
2. Lingkup pekerjaan  
Pekerjaan-pekerjaan yang harus diselesaikan adalah :
  - a. Pembangunan gedung kantor pusat layanan terpadu seluas 3096 m<sup>2</sup> Fakultas Teknik UNY.
  - b. Pekerjaan tersebut dan pekerjaan lain diuraikan dalam RKS ini serta gambar pelaksanaan di dalam dokumen kontrak lainnya.
3. Tenaga dan sarana bekera  
Untuk kelancaran pelaksanaan pekerjaan, pemborong harus menyediakan :
  - a. Tenaga kerja/tenaga ahli dengan pengalaman yang cukup memadai untuk jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan, khusus pekerjaan finishing, tukang diambil dari daerah Magelang.
  - b. Alat-alat bantu seperti : beton molen, pompa air, slump test, silinder beton, alat-alat pengangkut bahan dan peralatan lain yang menunjang pelaksanaan pekerjaan.
  - c. Bahan bangunan yang akan digunakan dalam jumlah yang cukup, sehingga kelancaran pekerjaan tidak akan terganggu oleh terlambatnya suplai bahan.
4. Cara pelaksanaan  
Pekerjaan ini harus dilaksanakan dengan keahlian sesuai ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam rencana kerja dan syarat-syarat pelaksanaan (RKS), gambar rencana dan berita acara penjelasan pekerjaan serta mengikuti petunjuk dan arahan konsultan pengawas.

#### Pasal 2 : Jenis dan Mutu Bahan

Jenis dan mutu bahan yang dipakai dalam pekerjaan ini, diutamakan produksi dalam negeri, sesuai dengan Keputusan Bersama Menteri Perdagangan dan Koperasi, Menteri Perindustrian dan Menpan ;

Nomer : 472/Kpb/XII/80 Nomer : 83/MENPAN/80

Nomer : 64/MENPAN/980

Tanggal : 23 Desember.1980

#### Pasal 3 : Gambar-gambar

Rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) ini dilampiri dengan 1 set gambar rencana yang terdiri .....lembar, ditambah dengan gambar-gambar revisi yang termasuk dalam Berita Acara Penjelasan Pekerjaan.

#### Pasal 4 : Peraturan Teknis Pembangunan Yang Digunakan

1. Dalam melaksanakan pekerjaan kecuali bila ditentukan lain dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini, berlaku dan mengikat sepenuhnya ketentuan-ketentuan/peraturan-peraturan dibawah ini termasuk segala perubahan dan tambahan :
  - a. Keppres No. 18 Tahun 2000
  - b. Peraturan umum tentang Pelaksanaan Pembangunan di Indonesia atau *Algeme Voorwaarden voor de Uitvoering bij aanemng van openbarewerken (AV) 1941*
  - c. Keputusan-keputusan dari Majelis Indonesi untuk Arbitrase Teknik dari Dewan Teknik Pernbangunan Indonesia (DPTI)
  - d. Peraturan Beton Indonesia (PBI) 1971
  - e. SKSNI-T-15-1991-03
  - f. Peraturan Umum dari Dinas Keselamatan Kerja Departemen Tenaga Kerja.
  - g. Peraturan Umum tentang Pelaksanaan Instalasi Listrik (PUIL) 1987 dan ketentuan-ketentuan dari PLN setempat.
  - h. Ketentuan umum tentang plumbing, pemipaan air bersih dan pembuangan air kotor.
  - i. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI) 1961.
  - j. Peraturan Semen Portland Indonesia Ni No. 08.
  - k. Peraturan Pembebasan Indonesia untuk gedung tahun 1983.
  - l. Standar Industri Indonesia (SII) yang berlaku.
  - m. Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBBI) 1982.
  - n. PBBi tahun1983
  - o. Peraturan Perencanaan Tahan Gempa untuk gedung tahun 1983.
  - p. Peraturan/ketentuan lain yang dikeluarkan oleh jawatan/instansi pemerintah setempat, yang bersangkutan dengan permasalahan bangunan pemerintah.
2. Untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan yang tercantum pada Bab III pasal 1 ayat 1, berlaku dan mengikat pula :
  - a. Rencana Kerja dan Syarat-syarat pelaksanaan (RKS) yang dibuat oleh Konsultan Perencanaan dan Gambar dan ditandatangani oleh Pejabat Pembuat Komando Pembangunan dan ditandatangani oleh Konsultan Perencanaan dan Gambar.
  - b. Gambar rencana yang dibuat oleh Konsultan Perencanaan dan Gambar dan ditandatangani oleh Pejabat Tugas Konstruksi yang ditandatangani oleh Perencanaan (shop drawing) yang dibuat pelaksana lapangan, yang telah disetujui oleh Konsultan Perencanaan.

- c. Berita Acara Penjelasan Pekerjaan, termasuk di dalam revisi RKS dan revisi gambar rencana.
- d. Surat Keputusan Pemenang Pengadaan Barang/Jasa.
- e. Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) Pelaksana/pemborong.
- f. Surat Perjanjian Pekerjaan Perombongan (kontrak).
- g. Berita Acara Rapat Evaluasi Pekerjaan, yang dibuat oleh konsultan pengawas setelah rapat evaluasi pekerjaan.

#### Pasal 5 : Perbedaan PKS dan Gambar

1. Pelaksana/pemborong wajib meneliti semua gambar dan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) termasuk tambahan dan perubahannya yang tercantum di dalam Berita Acara Penjelasan Pekerjaan.
2. Bila terdapat perbedaan antara gambar rencana dan RKS, sejauh menyangkut ukuran, gambar yang mengikat, sejauh menyangkut spesifikasi RKS yang mengikat. Bila dalam RKS tercantum, sedangkan dalam gambar rencana tidak tertera, maka yang mengikat/berlaku adalah yang tertera di dalam gambar RKS dan bila di RKS tidak tercantum dan dalam gambar tercantum maka yang berlaku adalah dalam gambar.
3. Bila dijumpai ketidakcocokan antara satu gambar dengan gambar lain yang berkaitan, maka Konsultan Perencana diminta untuk menjelaskan hal tersebut agar sesuai dengan tujuan dan maksud perencanaan secara keseluruhan.
4. Bila timbul keraguan atas penafsiran gambar atau RKS, sehingga dikhawatirkan akan menimbulkan kesalahan dalam pelaksanaan, maka Pelaksana/pemborong wajib menanyakan hal tersebut kepada Konsultan Pengawas dan Pelaksana/pemborong mengikuti petunjuk Konsultan Pengawas.

#### Pasal 6 : Kuasa Pelaksana/Pemborong di Lapangan

1. Untuk koordinasi kegiatan di lapangan, Pelaksana/pemborong wajib menugaskan seorang kepala pelaksana/ "site coordinator" yang cukup berpengalaman untuk lingkup pekerjaan yang dikerjakan dan mendapat kuasa penuh dari pimpinan pelaksana/pemborong. Petugas tersebut harus mempunyai latar pendidikan salah satu dari yang tersebut di bawah ini:
  - Sarjana Teknik Sipil/Arsitektur, dengan pengalaman lapangan minimum 3 (tiga) tahun.
  - Sarjana Muda Teknik Sipil, dengan pengalaman lapangan minimum 5 (lima) tahun.
2. Dengan ditugaskan Kepala Pelaksana tidak berarti bahwa pimpinan Pelaksana/pemborong lepas tanggung jawab, sebagian maupun keseluruhan terhadap pelaksanaan pekerjaan.
3. Pelaksana/pemborong wajib memberi tahu secara tertulis kepada Pemberi tugas, Pengelola Teknis dan Konsultan Pengawas tentang

- gasan Kepala Pelaksana, dengan dilampiri salinan ijazah yang disyahkan dan pengalaman kerjanya, untuk mendapat persetujuan.
4. Bila dalam pelaksanaan pekerjaan, pengelola teknis maupun konsultan pengawas menilai bahwa Kepala Pelaksana tersebut tidak cukup cakap dalam mengkoordinasi pelaksanaan pekerjaan, maka hal tersebut akan disampaikan secara tertulis kepada Pelaksana/pemborong, untuk dimintakan adanya penggantian atau penambahan petugas lapangan.
  5. Dalam waktu 7 (tujuh) hari setelah diterimanya surat pemberitahuan yang dimaksud pada ayat 4 di atas, Pelaksana/pemborong harus sudah menunjukan Kepala pelaksana baru atau menambah dengan pekerjaan lain.

#### Pasa 7 : Alat-alat Pelaksana

Semua alat-alat yang akan digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan harus disediakan oleh Pelaksana/pemborong sebelum pekerjaan secara fisik dimulai. Alat tersebut harus dalam keadaan baik dan siap pakai, antara lain :

- Waterpass untuk pengukuran
- Pompa air jika diperlukan
- Alat megger, alat ukur listrik dan air jika diperlukan.
- Beton melon, vibrator/troller, slump test dan silinder, gerobak dorong dan sketmat.
- Alat-alat lain yang dipandang perlu untuk menunjang pelaksanaan pekerjaan.

#### Pasal 8 : Situasi

1. Situasi
  - a. Pekerjaan yang disebut Bab II, pasal 1 ayat 1 adalah merupakan rencana yang akan dilaksanakan.
  - b. Ukuran-ukuran yang tertera dalam gambar dimaksudkan sebagai ukuran yang mengikat dalam pelaksanaan dan dipakai sebagai pegangan Pelaksana/pemborong.
  - c. Pelaksana/pemborong harus meneliti dengan seksama semua pekerjaan yang tertulis dalam RKS dan tertera dalam gambar di lokasi pekerjaan.
  - d. Kelalaian atau kekurangtelitian Pelaksana/pemborong dalam meneliti hal-hal yang disebutkan dalam ayat C di atas, jika tidak dijadikan alasan untuk mengajukan tuntutan.

#### Pasal 9 : Keamanan/Keselamatan di Lokasi dan Kerja Lembur

1. Sejak dimulainya pekerjaan sampai dengan saat penyerahan kedua pekerjaan, Pelaksana/pemborong bertanggungjawab terhadap keamanan di lokasi pekerjaan.
2. Pelaksana/pemborong harus menyediakan kelengkapan PPPK (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan), untuk persiapan jika terjadi kecelakaan di lokasi pekerjaan.

3. Jika terpaksa pekerjaan harus dilaksanakan diluar jam kerja (lembur), maka pemborong harus mengajukan permohonan tertulis kepada Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas, dengan disebutkan :
- alasan menambahkan jam kerja (lembur)
  - jenis pekerjaan yang dikerjakan lembur
  - jumlah pekerjaannya
  - waktu/jam lembur
- Segala konsekuensi yang timbul akibat pekerjaan lembur, menjadi tanggung jawab Pelaksana/pemborong.

#### Pasal 10 : Lalu Lintas

Dalam melaksanakan pekerjaan dan pengangkutan bahan-bahan keperluan pekerjaan. Pelaksana/pemborong harus berhati-hati sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kelancaran lalu lintas atau menimbulkan kerusakan terhadap jalan yang ada dan prasarannya lainnya. Bila terjadi kerusakan, pelaksana/pemborong berkewajiban untuk mengganti/memperbaiki.

#### Pasal 11 : Cuaca

Pekerjaan harus dihentikan sementara apabila cuaca tidak mengijinkan/sangat mengganggu yang akan dapat mengakibatkan penurunan mutu suatu pekerjaan, kecuali Pelaksana/pemborong sudah mempersiapkan sarana untuk menanggulangnya.

#### Pasal 12 : Pemeriksaan Bahan Bangunan

1. Semua bahan/material yang didatangkan harus tetap mengacu/berpedoman pada isi pasal 2 Bab III.
2. Konsultan pengawas berwenang menanyakan tentang asal bahan yang didatangkan dan Pelaksana/pemborong wajib memberitahukannya.
3. Semua bahan bangunan yang digunakan harus diperiksa terlebih dahulu pada Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuan. Bahan/ccontoh bahan yang telah mendapatkan persetujuan untuk digunakan harus ditardai dengan paraf konsultan pengawas atau pihak lain yang telah disetujui untuk dipakai tidak boleh dibawa keluar lokasi.
4. Bahan yang telah didatangkan oleh Pelaksana/pemborong dilapangan, tetapi ditolak pemakaiannya oleh Konsultan Pengawas, maka bahan tersebut harus segera dikeluarkan dari lokasi proyek selambat-lambatnya 2 x 24 jam terhitung dari jam penolakan.
5. Bagian pekerjaan yang telah dikerjakan oleh Pelaksana/pemborong tanpa persetujuan/sepengitahuan Konsultan Pengawas di luar jam kerja dan tidak memberitahu terlebih dahulu, dan ternyata pekerjaan tersebut ditolak oleh Konsultan Pengawas, maka harus segera dihentikan dan yang sudah dikerjakan harus dibongkar atas biaya Pelaksana/pemborong dalam waktu yang ditetapkan oleh Konsultan Pengawas.



6. Apabila konsultan pengawas perlu meneliti suatu bahan lebih lanjut Konsultan Pengawas berhak mengirimkan bahan tersebut ke Laboratorium bahan konstruksi/bahan bangunan. Biaya pengujian menjadi tanggungan Pelaksana/pemborong.

**Pasal 13 : Pemeriksaan Pekerjaan**

1. Sebelum Pelaksana/pemborong melanjutkan mengerjakan suatu bagian pekerjaan, maka Pelaksana/pemborong harus minta kepada Konsultan Pengawas (di luar jam kerja dan tidak memberitahukan terlebih dahulu) untuk memeriksa bagian pekerjaan yang telah dikerjakan. Jika konsultan Pengawas telah menyetujuinya, maka Pelaksana/pemborong dapat mengerjakan bagian pekerjaan tersebut.
2. Bila permintaan pemeriksaan itu dalam 2 x 24 jam (dihitung dari jam diterimanya permintaan tersebut) tidak dipenuhi oleh Konsultan Pengawas (kecuali terhalang hari libur), Pelaksana/pemborong dapat melanjutkan pekerjaan tersebut dengan anggapan telah disetujui Konsultan Pengawas. Hal ini terkecuali, jika karena berbagai hal, Konsultan Pengawas minta perpanjangannya waktu.
3. Jika Pelaksana/pemborong melanggar ayat 1 pasal ini, konsultan pengawas berhak memerintahkan Pelaksana/pemborong untuk membongkar bagian pekerjaan sebagian atau seluruh untuk diperbaiki. Biaya pembongkaran dan pemasangan kembali menjadi tanggungan Pelaksana/pemborong.

**Pasal 14 : Pekerjaan Persiapan**

1. Sebelum dimulai pelaksanaan pekerjaan, kontraktor bersama Konsultan Pengawas dan proyek (user) harus mendata bersama-sama/identifikasi barang bongkaran dan diserahkan lagi ke proyek.
2. Pembersihan halaman dan pembuangan sampah Pelaksana/pemborong harus membersihkan sekitar lokasi pekerjaan dari segala sesuatu yang mungkin akan mengganggu pelaksanaan pekerjaan dan membuang tanah galian di bawah rencana lantai sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
3. Pengaman Jalan Masuk Pelaksana/pemborong diminta untuk membuat rambu lalu lintas tanda hati-hati, pada jalan keluar-masuk arel proyek, yang bersifat sementara.
4. Ruang direksi, ruang relaks dan los bahan Pelaksana/pemborong harus menyediakan ruang direksi keet dan los bahan serta beberapa kelengkapannya sesuai yang tertera pada Bab II pasal 3, juga ruang pelaksana sesuai kebutuhan pelaksana/pemborong.
5. Buku direksi, buku tamu dll. Pelaksana/pemborong harus menyediakan buku perintah direksi, buku tamu, buku laporan harian dan buku lain yang dipandang perlu oleh Konsultan Pengawas.

### Pasal 15 : Peil Lantai Bangunan

1. Peil lantai dan ketinggian bangunan sesuai gambar perencanaan. Penentuan di atas harus diperiksa kembali dan atas persetujuan dari Konsultan Pengawas.
2. Bilamana terdapat perbedaan-perbedaan ukuran harus segera melaporkan kepada pengawas sebelum dilaksanakan. Pemakaian-pemakaian yang keliru sebelum dan selama pelaksanaan pekerjaan, menjadi tanggung jawab kontraktor.
3. Kontraktor diharuskan menggunakan alat-alat (instrument) yang perlu (dan tidak rusak) untuk mendapatkan ukuran, sudut-sudut dan ukuran tegak secara tepat dan dapat dipertanggungjawabkan, untuk itu dihindari cara-cara pengukuran dengan perasaan, penglihatan dan secara kira-kira.

### Pasal 16 : Pekerjaan Kayu

1. Bahan :
  - a. Kayu yang digunakan harus menggunakan kayu bermutu, tua, kering serta tidak cacat yang dapat mengurangi kekuatan manapun pandangan.
  - b. Jenis kayu meliputi kayu jati, kayu kalimantan (kuning, kamper, bengkirai), dan multipleks.
  - c. Selama pelaksanaan pekerjaan mutu dan keringnya kayu harus selalu dijaga dengan menyimpannya ditempat kering, terlindung dari hujan dan panas, terutama kayu yang sudah distel.
2. Macam Pekerjaan
  - a. Digunakan kayu kamper untuk pekerjaan :
    - Rangka Plafond, ukuran sesuai dengan gambar
  - b. Digunakan kayu bengkirai untuk pekerjaan :
    - Gording 8/14 cm, balok tembok 8/12 cm, usuk 5/7 cm, lisplank 2/30
  - c. Digunakan multipleks untuk pekerjaan :
    - Papan bekisting beton
  - d. Digunakan kayu jati untuk reng 3/3 dan, jersi nok 8/12, kusen pintu dan daun pintu serta jendela.
3. Syarat-syarat pelaksanaan
  - a. Semua pekerjaan kayu yang nampak dari sisi bawah rangka plafond harus diserut/dipisah hingga benar-benar rata dan lurus.
  - b. Semua kayu kalimantan harus diawetkan dengan menggunakan bahan pengawet sekualitas Basileum hingga rata termasuk bagian-bagian yang akan menumpu.
  - c. Semua sambungan kayu harus dibuat secara teknis, rapi dan dimeni bidang sambungannya serta diberi perkuatan sesuai kebutuhan/persyaratan teknis (dibaut).

- d. Penyetelan kusen harus dilaksanakan secermat mungkin, agar tetap membentuk suatu bidang rata dengan dindingnya, tegak dan dindingnya siku-siku. Pemasangannya diperkuat dengan angkur horizontal. Pada kusen yang letaknya berdekatan dengan kolom struktur, rongga diantaranya diperkuat dengan campuran PC, sedangkan angkur dipasang vertikal.
- e. Sambungan kayu pada gording, hanger plafond harus diperkuat dengan diberi baut diameter 5/8" sebanyak minimal 2 buah baut dan lubang dimeni.
- f. Semua kayu yang datang ke proyek harus dalam keadaan yang tidak dimeni atau dicat.
- g. Semua kayu jati yang digunakan harus dari hasil gergajian kayu glondong dengan diameter minimal 40 cm.

**Pasal 17 : Pekerjaan Beton Bertulang**

**1. Bahan**

- a. Semen Portland yang digunakan harus dari type I menurut Peraturan Semen Portland Indonesia 1972 (NI-8) atau British standard No. 12 1965.

Semen harus sampai di lokasi dalam negeri seperti : Gresik, Tiga Roda, Onoda, Nusantara, kemasam 50 Kg dapat digunakan. Jika terpaksa menggunakan semen dengan merk yang berbeda maka penggunaannya harus diatur menurut jenis satuan pekerjaan, artinya dalam satuannya pekerjaan tidak digunakan semen dengan merk yang berbeda, pengaturannya mengikuti petunjuk konsultan pengawas. Semen harus disimpan dalam gedung tertentu yang tidak lembab, berventilasi baik, diletakkan di atas lantai dilapisi papan setinggi 30 cm, penumpukan semen ke atas maximum 10 buah. Semen yang datang lebih awal harus digunakan lebih dahulu dibanding dengan yang datang lebih awal harus digunakan lebih dahulu dibanding dengan yang datang kemudian. Pozolan Portland Semen (PPC) tidak boleh digunakan.

- b. Agregat : Pasir dan Kerikil/Batu Pecah

Agregat yang digunakan adalah agregat alami atau buatan yang memenuhi syarat menurut PBI 1971 (NI-2) pasal 3.3, 3.4 dan 3.5

Agregat harus memenuhi syarat :

- 1) Pasir laut tidak boleh digunakan.
- 2) Bersih dari kotoran yang dapat menghalangi ikatan dengan semen, jika agregat yang datang ternyata kotor, maka sebelum dipakai harus dicuci lebih dahulu.
- 3) Jika kerikil/batu pecah yang akan digunakan ternyata terlalu kering, maka sebelum digunakan harus dibasahi dengan disiram air.

- 4) Pasir yang digunakan harus berbutir kasar, sedangkan ukuran kerikil/batu pecah mengikuti persyaratan dalam PBI (Peraturan Beton Indonesia).
  - 5) Pasir yang digunakan dari Kulon Progo dan Kora! Siluk.
- c. Air
- 1) Air untuk adukan dan pemeliharaan beton, harus bebas dari asam, garam, bahan, alkali dan bahan organik yang dapat mengurangi mutu beton. Air tersebut harus memenuhi syarat-syarat menurut PBI 1971 (NI-2) pasal 3.6.
  - 2) Penggunaan air untuk kerja harus mendapat persetujuan konsultan pengawas.
  - 3) Bila akan digunakan air kerja yang bukan untuk air minum dan mutunya meragukan, maka konsultan pengawas dapat minta kepada pemborong untuk mengadakan penyelidikan tersebut atas tanggungan Pemborong.
- d. Baja Tulangan
- 4) Baja tulangan yang digunakan harus memenuhi persyaratan butir 4b hingga 4f.
  - 5) Tulangan dengan [diameter > 12 mm] menggunakan baja tulangan deform (BJTD 40) dengan tegangan leleh minimum 400 Mpa dan ulur minimum 20%.
  - 6) Tulangan dengan [diameter < 12 mm] menggunakan baja tulangan polos (BJTP 24) dengan tegangan leleh minimum 240 Mpa dan ulur minimum 22%.
  - 7) Kualitas baja tulangan tersebut di atas harus dibuktikan dengan uji tarik di Laboratorium Bahan atas tanggungan biaya kontraktor.
  - 8) Baja tulangan deform yang didatangkan harus lurus (belum dibengkok) dan hanya boleh berkarat ringan.
  - 9) Diameter tulangan deform dianggap memenuhi jika berat setiap meter panjang memenuhi tabel berikut :

No.	Diameter (mm)	Berat (Kg)
1	D 16	1,578
2	D 19	1,984
3	D 22	2,984
4	D 25	3,853

e. Bekisting (Acuan)

1) Syarat utama untuk bekisting adalah :

- Kuat menahan beban adukan beton tanpa menunjukkan perubahan bentuk
- Tahan terhadap perbedaan cuaca yang dapat mengakibatkan perubahan bentuknya

- Harus kedap air, tidak meloloskan air campuran (air semen), yang dapat merusak kualitas beton.
  - Mempunyai permukaan yang rata/halus.
- 2) Semua bekisting yang digunakan untuk acuan adukan beton pada pekerjaan ini diatur sebagai berikut :
- Untuk footplate, kolom praktis, ring praktis, sloof praktis dan beton latei, menggunakan papan kayu miranti tebal minimal 2 cm yang cukup kuat.
  - Untuk semua struktur beton kolom, konsol, balok dan plat lantai menggunakan bekisting multiplaks 9 mm yang masih baru dengan rangka kayu kalimantan.
- 3) Bekisting harus dikerjakan dengan baik, teliti dan kokoh, untuk mendapatkan bentuk penampang, ukuran dari bahan beton seperti gambar struktur.
- 4) Bekisting yang telah digunakan sesuai dengan ayat b, dapat digunakan kembali dengan ijin Konsultan Pengawas.
- 5) Bekisting balok dan plat lantai tidak boleh dibongkar sebelum beton berumur 21 hari, untuk kolom 3 x 24 jam, kecuali ada perubahan khusus dan mendapat izin dari Konsultan Pengawas.
- f. Steiger/perancah
- 1) Steiger/perancah harus dipasang sedemikian rupa sehingga mampu menyangga adukan beton dan beban kerja di atasnya tanpa mengalami penurunan.
  - 2) Perancah/penyokong struktur beton menggunakan schfolding (sewa), pada bagian tertentu bisa menggunakan doiken dengan diameter 13 cm, diameter ujung minimal 5 cm dengan seijin Konsultan Pengawas.
  - 3) Masing-masing penyokong harus dihubungkan satu sama lain dengan balok kayu atau papan, agar merupakan kesatuan yang cukup kuat.
- g. Bahan tambahan untuk adukan beton (*additives*)
- 1) Pemakaian barang tambah kimiawi untuk adukan beton ("*concrete admixtures*") harus dengan ijin tertulis dari Konsultan Pengawas.
  - 2) Penggunaannya harus sesuai dengan petunjuk teknis pabrik yang bersangkutan, pencampurannya dengan dimasukkan ke dalam mesin pengaduk adukan beton.
  - 3) Pengguna bahan tambah tersebut di atas tidak menyebabkan dikurangnya volume semen dalam adukan.
  - 4) Jauh sebelum bahan tambah tersebut digunakan, pemborong harus membuat benda-benda uji sesuai dalam PBI 1971 pasal 4.7 dan 4.9, kemudian diperiksakan ke Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik untuk diketahui kuat tekan pada umur yang dikehendaki.
- h. Semua bahan yang dipergunakan untuk pembuatan beton bertulang harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.

- Harus kedap air, tidak meloloskan air campuran (air semen), yang dapat merusak kualitas beton.
  - Mempunyai permukaan yang rata/halus.
- 2) Semua bekisting yang digunakan untuk acuan adukan beton pada pekerjaan ini diatur sebagai berikut ;
- Untuk footplate, koium praktis, ring praktis, sloof praktis dan beton latei, menggunakan papan kayu miranti tebal minimal 2 cm yang cukup kuat.
  - Untuk semua struktur beton kolom, konsol, balok dan plat lantai menggunakan bekisting multipleks 9 mm yang masih baru dengan rangka kayu kalimantan.
- 3) Bekisting harus dikerjakan dengan baik, teliti dan kokoh, untuk mendapatkan bentuk penampang, ukuran dari bahan beton seperti gambar struktur.
- 4) Bekisting yang telah digunakan sesuai dengan ayat b, dapat digunakan kembali dengan ijin Konsultan Pengawas.
- 5) Bekisting balok dan plat lantai tidak boleh diborogkar sebelum beton berumur 21 hari, untuk kolom 3 x 24 jam, kecuali ada perubahan khusus dan mendapat izin dari Konsultan Pengawas.
- f. Steiger/perancah
- 1) Steiger/perancah harus dipasang sedemikian rupa sehingga mampu menyangga adukan beton dan beban kerja diatasnya tanpa mengalami penurunan.
  - 2) Perancah/penyokong struktur beton menggunakan schfolding (sewa), pada bagian tertentu bisa menggunakan dolken dengan diameter 13 cm, diameter ujung minimal 5 cm dengan seijin Konsultan Pengawas.
  - 3) Masing-masing penyokong harus dihubungkan satu sama lain dengan balok kayu atau papan, agar merupakan kesatuan yang cukup kuat.
- g. Bahan tambahan untuk adukan beton (*additives*)
- 1) Pemakaian barang tambah kimiawi untuk adukan beton ("*concrete admixtures*") harus dengan ijin tertulis dari Konsultan Pengawas.
  - 2) Penggunaanya harus sesuai dengan petunjuk teknis pabrik yang bersangkutan, pencampurannya dengan dimasukkan ke dalam mesin pengaduk adukan beton.
  - 3) Pengguna bahan tambah tersebut di atas tidak menyebabkan dikurangnya volume semen dalam adukan.
  - 4) Jauh sebelum bahan tambah tersebut digunakan, pemborong harus membuat benda-benda uji sesuai dalam PBI 1971 pasal 4.7 dan 4.9, kemudian diperiksa ke Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik untuk diketahui kuat tekan pada umur yang dikehendaki.
- h. Semua bahan yang dipergunakan untuk pembuatan beton bertulang harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.

Dalam kondisi yang meragukan, konsultan berhak mengirim bahan tersebut ke Laboratorium. Bahan Konstruksi Teknik untuk diperiksa, atas biaya pemborong.

2. Campuran Adukan Beton
  - a. Jika tidak disebut lain, beton yang digunakan harus memenuhi kuat desak rencana ( $F_c$ ) 20 Mpa (silinder umur 28) dengan semen minimum 340 Kg setiap meter kubik.
  - b. Khusus untuk atap Doorloop harus beton kedap air dengan perbandingan volume 1 : 1,5 : 2,5
  - c. Lantai kerja dan rabat beton menggunakan beton dengan campuran 1 PC : 3 PS : 5 Kr.
  - d. Sebelum pencoran dilaksanakan, Kontraktor harus membuat trial mix campuran dengan jumlah semen memenuhi butir 1 dan mendapat persetujuan Pengawas.
  - e. Setiap jenis pekerjaan beton (pondasi, kolom, balok dan plat lantai) harus dibuat benda uji silinder dan dilakukan uji desak pada umur 7 dan 28 hari. Semua biaya pengujian ditanggung Kontraktor.
  - f. Jika hasil pengujian kuat desak menunjukkan gejala tidak memenuhi persyaratan butir 1, harus dilakukan pengujian tidak merusak dengan alat Rebound Hammer Test atau uji perlawanan penetrasi.
  - g. Jika hasil pengujian pada butir 6 menunjukkan gejala tidak memenuhi persyaratan harus dilakukan pengujian kuat desak terhadap sample boor (test coves).
  - h. Jika hasil pengujian pada butir 1, 6 dan 7 tidak memenuhi syarat harus dibuat perkuatan pada setiap struktur yang dianggap tidak memenuhi dengan persetujuan pengawas, perencana dan pemilik.
  - i. Semua biaya pengujian ditanggung Kontraktor.
3. Syarat-syarat Pelaksanaan
  - a. Steiger/perancah
    - 1) Perancah harus dipasang sedemikian rupa, hingga mampu menahan beban adukan beton dan beban kerja. Jarak masing-masing perancah maksimum 50 cm, dihubungkan satu sama lain dengan papan hingga merupakan satu kesatuan yang kokoh.
    - 2) Perancah harus diletakkan di atas landasan papan dengan tebal minimum 2 cm, agar tidak terjadi penurunan saat pengeboran.
  - b. Bekisting/acuan
    - 1) Bekisting dari multiplek tebal 9 mm harus dibuat berdasarkan dimensi yang tertera dalam gambar rencana, karena ukuran/dimensi yang tertera adalah ukuran cetak beton.
    - 2) Sambungan bekisting harus dibuat benar-benar rapat, sehingga air adukan beton tidak banyak keluar.
    - 3) Pemasangan bekisting harus benar-benar rata, selalu diperiksa sifat horizontal dan vertikalnya.

- 4) Pemasangan bekisting dilaksanakan setelah steiger/perancah terpasang dengan baik, dengan izin Konsultan Pengawas.
- 5) Rangka/penguat bekisting harus dipasang sedemikian rupa sehingga dapat menjamin kokohnya bekisting.
- 6) Sebelum pengecoran dimulai, bagian dalam dari bekisting harus bersih dari semua kotoran maupun serpih kayu dan potongan kawat beton.
- 7) Pembongkaran bekisting tidak boleh dilakukan sebelum tercapainya pengerasan beton menurut PBI 1971 dipenuhi dan pembongkarannya dilakukan dengan hati-hati dan tidak boleh merusak beton yang sudah mengeras, dengan terlebih dahulu mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.

c. Baja tulangan

- 1) Pelaksana/pemborong harus membuat gambar detail rencana pemotongan besi tulangan, tempat sambungan/pemberhentian, overlapping sambungan, pembengkokan baik untuk tulangan pokok maupun begel. Gambar ini dibuat untuk pekerjaan kolom struktur, balok struktur, plat, konsol, lisplank. Sebelum dilaksanakan pembuatannya, gambar ini harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.

Tidak diperkenankan membengkokkan baja tulangan di tempat bekisting terpasang kecuali keadaan yang memaksa dengan persetujuan Konsultan Pengawas dan dihindari terhadap kerusakan bekisting.

Tulangan harus ditempatkan dengan teliti pada posisi sesuai gambar penulangan dan harus dijaga jarak antara tulangan dengan posisi bekisting untuk mendapat tebal selimut beton (beton decking) yang dipersyaratkan.

Tabel beton decking: 5,00 cm untuk dasar foot plate

3,00 cm untuk kolom

2,50 cm untuk balok

1,50 cm untuk plat

Beton decking dibuat dengan campuran 1 PC : 2 PS; dan digunakan setelah berumur minimal 7 hari.

- 2) Semua tulangan harus diikat dengan baik dan kokoh sehingga dijamin tidak bergeser pada waktu pengecoran.
- 3) Semua ketentuan mengenai pembengkokan tulangan, kait begel, jarak antara tulangan dan lain-lain sepenuhnya mengikuti yang tertera pada PBI 1971.
- 4) Semua baja tulangan de form yang didatangkan tidak boleh ditekuk.

d. Pengecoran

- 1) Pengecoran hanya boleh dilaksanakan setelah pemasangan tulangan serta kelengkapannya telah diperiksa dan dianggap



- benar oleh Konsultan Pengawas. Pemborong harus minta ijin tertulis kepada Konsultan Pengawas untuk memulai pengecoran.
- 2) Perbandingan campuran beton harus dilaksanakan dengan alat takaran yang tetap, agar selalu dicapai perbandingan volume yang tepat.
  - 3) Banyaknya air yang digunakan dalam adukan beton harus ditentukan sedemikian rupa, sehingga tetap dapat tercapai sifat mudah dikerjakan tetapi dengan nilai faktor air semen maksimum 0,60.
  - 4) Untuk mengetahui kekentalan adukan yang baik, perlu dilakukan pengujian "Slump" = 8 – 10 cm.
  - 5) Sebelum pengecoran dimulai, bekisting bagian dalam harus benar-benar bersih dari segala macam kotoran, bubuk atau serpihan kayu dan lain-lain.
  - 6) Untuk mengevaluasi mutu beton yang dicapai ( $F_c$  20 Mpa), pemborong harus membuat benda uji silinder periodik, terutama untuk pengecoran, kolom, balok dan plat lantai, berdasarkan ketentuan di dalam PBI 1971 pasal 4.7 dan pasal 4.9.
  - 7) Persyaratan pembuatan benda uji harus mengikuti ketentuan dalam SKSNI-T-15-1991-03 dan di bawah arahan konsultan pengawas.
  - 8) Teknik dengan biaya uji sepenuhnya ditanggung kontraktor.
  - 9) Jika digunakan bahan tambah pengeras beton, pencampurannya harus mengikuti petunjuk teknis dari pabrik yang bersangkutan. Uji kuat tekan beton dilaksanakan seperti point "f" di atas, dengan ketentuan bahwa bekesting/acuan boleh dibongkar setelah ada hasil uji laboratorium yang menyebutkan bahwa kuat tekan beton pada umur yang dikehendaki lebih besar atau sama dengan kuat tekan beton yang disyaratkan.
  - 10) Pengadukan, pengangkutan, pengecoran, pemadatan dan perawatan beton harus mengikuti ketentuan yang tertera dalam PBI 1971 pasal 6.1 sampai 6.6.
  - 11) Pelaksana/pemborong harus menyediakan mesin pengaduk adukan beton/molen dalam jumlah yang cukup, demikian juga mesin penggetar adukan (vibrator). Mesin pengaduk yang akan digunakan harus dalam kondisi siap pakai, agar tidak terjadi hambatan saat pengadukan. Tempat pengadukan benar-benar bersih/bebas terutama dari minyak dan karat.
  - 12) Pemberhentian pengecoran harus dilakukan pada tempat-tempat yang telah disetujui Konsultan Pengawas.
  - 13) Pemborong harus selalu menjaga keutuhan dan kerapian letak tulangan pada saat pengecoran, terutama pada saat pengecoran lantai.

- 14)Pemborong harus mempersiapkan segala sesuatunya untuk pengamanan, pelindung dan lain-lain yang dapat menjamin kontinuitas pengecoran jika terjadi hujan.
- 15)Untuk menyambung suatu pengecoran, pengecoran sebelumnya harus dibersihkan pemukaannya dan dibuat kasar dengan sikat baja agar sempurna sambungannya dan sebelum adukan beton dituangkan, permukaan yang akan disambung harus disiram dengan air semen dengan campuran 1 PC : 0,5 air.
- 16)Perawatan Beton (Curing)
- 17)Beton (selain beton berkekuatan awal tinggi) harus dipertahankan dalam kondisi lembab paling sedikit 7 hari setelah penuangan, kecuali bila dirawat dengan perawatan yang dipercepat. Beton yang berkekuatan awal tinggi harus dipertahankan dalam kondisi lembab selama paling sedikit 3 hari pertama, kecuali dirawat dengan perawatan yang dipercepat. Perawatan beton bisa dilaksanakan dengan menggenangi air (bagian pelat) atau menutupi dengan karung basah dan disiram secara periodik.

#### Pasal 18 : Pekerjaan Pasangan Batu Belah, Batu Bata dan Plesteran

1. Bahan
  - a. Semen Portland/PC  
Semen yang digunakan untuk pekerjaan batu bata dan plesteran harus memenuhi persyaratan yang sama dengan semen yang digunakan untuk pembuatan beton. (Lihat Bab III pasal 17 RKS ini).
  - b. Pasir  
Pasir yang digunakan harus pasir yang berbutir tajam dan keras, bersih dari campuran kotoran dan tanah dan memenuhi persyaratan PUBBI 1982.
  - c. Air  
Air yang digunakan untuk pekerjaan batu bata dan plesteran harus memenuhi persyaratan yang sama dengan air yang digunakan untuk pembuatan beton (lihat Bab III pasal 17 RKS ini).
  - d. Batu Bata (Bata Merah)  
Batu bata yang digunakan harus mempunyai rusuk-rusuk yang tajam dan tegak lurus, bidang-bidang sisinya harus rata dan tidak menunjukkan adanya retak-retak, pembakarannya harus merata dan matang. Bata Merah tersebut ukurannya sejenis/seragam dan harus memenuhi persyaratan PUBBI 1982 Pasal 27.
  - e. Batu Kali  
Batu kali untuk pasangan pondasi harus bersih kotoran dan tanah, keras, padat tidak berpori, bersudut tajam (tidak bulat/gundul), harus memenuhi persyaratan PUBBI pasal 25.
  - f. Kapur

Kapur yang digunakan harus kapur berkualitas baik dan memenuhi persyaratan PUBBI 1982 pasal 4. Untuk pekerjaan plesteran harus digunakan kapur yang telah dipadamkan minimum 3 minggu (sudah tidak aktif), kapur super tidak boleh digunakan pada proyek ini.

## 2. ivacam Pekerjaan

Adukan untuk pekerjaan dan plesteran dibuat dengan bermacam-macam perbandingan campuran seperti tersebut dibawah ini :

a. Campuran 1 PC : 2 Pasir, digunakan untuk :

- 1) Pasangan bata dibawah dudukan kusen jendela setebal 2 lapis.
- 2) 2 lapis pasangan batu yang menempel/melekat pada beton.
- 3) Pasangan bata trasram pada lantai.
- 4) Plesteran pasangan bata pada "a" dan "b" di atas.

b. Campuran 1 PC : 3 pasir digunakan untuk :

- 1) Pasangan bata di atas kusen yang tidak menggunakan lantai beton.
- 2) Semua plesteran pada beton yang nampak.

c. Campuran 1 PC : 4 pasir, digunakan untuk pekerjaan sponing sudut-sudut dan batu kali pondasi tangga.

d. Campuran 1 PC : 2 Kapur : 10 Pasir, digunakan untuk :

- 1) Pasangan bata yang tidak kedap air.
- 2) Pasangan batu kali untuk pondasi.
- 3) Plesteran semua dinding pasangan bata yang tidak kedap air, bagian dalam maupun bagian luar, termasuk plesteran dinding yang tidak nampak.

## 3. Syarat-Syarat Pelaksanaan

a. Pemasangan batu belah.

Pasangan pondasi harus dilaksanakan sesuai gambar detail pondasi dengan membuat profil-profil dari kayu/bambu yang disetujui konsultan pengawas.

Pemasangan batu belah untuk pondasi harus diberi dasar pasir setebal 10 cm, disiram air hingga padat. Batu belah harus bersih dari kotoran dan tanah, ukuran sisi maksimum 30 cm dan pemasangan harus bersilang. Semua permukaan bagian dalam harus terisi padat adukan (mortal) sesuai dengan campuran yang digunakan, lubang antara batu yang besar harus diisi dengan batu, kricak, sehingga tidak ada rongga didalam pasangan.

Dalam proses pengeringannya harus selalu dibasahi dengan disiram air. Selama pasangan tersebut belum sempurna membentuk pondasi yang direncanakan, profil-profil tidak boleh dicabut. Pengurukan kembali lubang pondasi benar-benar kering dan telah mendapat ijin konsultan pengawas.

b. Pasangan batu bata

Batu bata yang akan dipasang harus direndam dalam air sehingga benar-benar jenuh air dan sebelum dipasang harus dibersihkan dari air yang melekat.

Pemasangannya harus lurus dengan batu bata yang pecah maksimum 10 % tinggi pasangan maksimum 1 m tiap harinya.

Untuk pasangan bata setengah batu yang luasnya melebihi 10 m<sup>2</sup> atau tempat-tempat yang tertera dalam gambar rencana harus diberi kerangka penguat dengan skelet beton ukuran cetak 12 x 12 cm<sup>2</sup> campuran 1 PC : 2 PS : 3 Kr, dengan tulangan 4 buah diameter 10 mm dan begel diameter 6 mm jarak 20 cm. Pasangan bata tidak boleh tembus oleh perancah apapun. Dalam proses pengeringannya harus selalu dibasahi dengan disiram air minimal 7 hari. Tempat aduka tidak boleh langsung di atas tanah tetapi harus menggunakan alas yang kedap air.

c. Plesteran dinding dan sponengan sudut.

Semua dinding pasangan bata yang akan diplester harus bersih dari kotoran yang melekat dan disiram dengan air. Sebelumnya dibuat kepala plesteran (klabangan) dengan tebal yang sama dengan ketebalan plesteran yang direncanakan. Tebal plesteran minimal 1 cm dan maksimal 1,50 cm. Plesteran yang baru saja selesai tidak boleh langsung difinish/diselesaikan. Penyelesaian plesteran menggunakan pasta semen yang sejenis.

Selama proses plesteran harus disiram dengan air agar tidak terjadi retak-retak rambut akibat penyusutan yang diakibatkan oleh pengeringan yang terlalu cepat dan tidak merata.

Pengadukan harus diatas alas dari papan atau bahan kedap air yang lain. Plesteran untuk dinding yang akan dicat tembok, penyelesaian terakhir atau acian harus digosok menggunakan amplas bekas pakai atau zak semua. Semua beton yang akan diplester harus dikasarkani dulu agar plesteran dapat melekat.

### Pasal 19 : Pekerjaan Lantai dan Pelapisan Dinding

#### 1. Bahan

- a. Lantai ruangan dan selasar, kecuali KM/MCK, menggunakan tegel keramik 40 x 40 cm<sup>2</sup>, produksi sekualitas ROMAN KW 1 motif warna ditentukan kemudian. Sedangkan pertemuan tegel dinding pada ruangan dan selasar, dipasang plint keramik 10 x 40 cm, sekaligus tegelnya, dipasang rata plesteran pada sisi atas ditambah tali air.
- b. Opirade dan Antrade tangga menggunakan tegel keramik sekualitas ROMAN ukuran 40 x 30 cm, ujung dipasang step nosing dengan ukuran 5 x 40 cm.
- c. Dinding keramik menggunakan ROMAN KW I ukuran 20 x 25 motif dan lantai kamar mandi Roman KW ukuran 1 ukuran 20 x 20 motif.

## 2. Macam Pekerjaan

- a. Pekerjaan tegel lantai meliputi pemasangan secara rata dan rapi serta pemotongan tegel hingga benar-benar sempurna.
- b. Pekerjaan pelapisan dinding meliputi pemasangan yang benar-benar rata dan rapi dengan perekat yang memenuhi syarat sesuai petunjuk konsultan pengawas.

## 3. Syarat-syarat pelaksanaan

### a. Persiapan/pelaksanaan

Sebelum pekerjaan lantai ruangan dikerjakan, pemborong harus mengadakan persiapan yang baik, terutama pemadatan pasir urug yang sempurna dengan ketebalan sesuai ketentuan. Semua pekerjaan pipa dan saluran di bawah lantai harus ditempatkan sesuai dengan gambar rencana dan sebelum lantai ruangan dipasang, harus diadakan pemeriksaan yang teliti dan mendapatkan persetujuan konsultan pengawas. Pada pemasangan tegel dinding, harus dicermati adanya pemasangan pipa air dan lain-lain agar tidak sampai terjadi adanya pembuatan lubang setelah tegel terpasang.

### b. Pemasangan tegel

- 1) Tegel keramik di atas tanah (lantai 1) dipasang di atas satu lapis pasangan bata spesi 1 PC : 3 PS, Tebal adukan kurang lebih 3 cm dan celah antara tegel kurang lebih 2 mm. Setelah pasangan tegel cukup kering dan telah disetujui/diperiksa kerapian pemasangannya, maka celah antara tegel dikolot dengan cara disiram pertama dengan pasta semen encer berwarna tegelnya sehingga kira-kira separoh tinggi/tebal terisi pasta semen, kemudian disiram kedua dengan pasta semen agak kental berwarna tegelnya hingga benar-benar semua celah terisi pasta semen. Pada jarak 2 m diberi siar dilatasi.
- 2) Pemotongan tegel harus dihindarkan, bila terpaksa harus dilakukan dengan pemotongan mesin dengan lebar kira-kira  $\frac{1}{2}$  kali lebar tegelnya.
- 3) Tegel Keramik sebelum dipasang harus direndam dalam air selama kurang lebih 24 jam.
- 4) Spesi campuran untuk pasang lantai keramik campuran 1 PC : 4 PS dan di atasnya diberi semen yang ditempelkan pada sisi bawah keramik merata pada saat keramik terpasang.

## Pasal 20 : Pekerjaan Kaca

### 1. Bahan

- a. Semua kaca yang dipergunakan adalah kaca Rayband dan oneway screen tebal 5 mm, kualitas baik sekualitas ASAHIMAS, tidak bergelombang, tidak nampak gejala keretakan, penggunaannya mengikuti gambar rencana.

- b. Semua jenis kaca yang digunakan harus produksi pabrik yang disetujui konsultan pengawas dan pengelola teknik.
  - c. Dempul yang digunakan untuk memasang kaca pada kusen, daun jendela dan pintu harus berkualitas baik, agar tidak menimbulkan suara pada waktu menerima getaran.
2. Macam Pekerjaan
- a. Pemasangan kaca Rayband 5 mm pada daun jendela dan pada kusen pintu/jendela /BV sesuai gambar rencana.
  - b. Dalam pekerjaan kaca termasuk juga pengadaan bahan, alat potong, pembersihan serta penggosokan tepi kaca.
3. Syarat-Syarat Pelaksanaan
- a. Alur kusen aluminium harus dibersihkan, diplamur dan dicat dengan lapis cat minyak sebelum kaca dipasang.
  - b. Kaca harus dipotong menurut ukuran yang diperlukan dengan kelonggaran yang cukup sehingga pada saat penuaian kaca, tidak akan terjadi pecah.
  - c. Kaca bening dipasang dan dikuatkan dengan memakai mastik kaca.
  - d. Kaca yang telah dipasang harus cepat tertanam rapi dan kokoh pada rangka terutama sudutnya.
  - e. Kaca yang dipasang pada kusen dan daun jendela semua sudutnya harus ditumpulkan dan sisi tepinya digosok hingga tidak tajam.
  - f. Setelah selesai dipasang, kaca harus dibersihkan dan yang sudutnya retak/pecah atau tergores harus diganti.

#### Pasal 21 : Pekerjaan Melamin

Pekerjaan melamin harus dilakukan oleh tenaga yang sudah berpengalaman dengan menggunakan peralatan semprot mesin. Pekerjaan melamin harus menghasilkan permukaan yang rata dan melekat dengan kuat. Jenis pekerjaan yang dimelamin adalah kusen pintu dan jendela, daun pintu dan jendela.

#### Pasal 22 : Pekerjaan Cat

1. Bahan
- a. Pengertian cat disini meliputi emulsi, enamel, vernis, sealer cemen emulsion filler dan pelapis-pelapis yang lain dan digunakan sebagai cat dasar, cat perantara atau cat akhir.
  - b. Cat pigment harus dimasukkan dalam kaleng, dimana tertera nama perusahaan pembuat, petunjuk pemakaian, formula, warna, nomor seri dan tanggal pembuatannya.
  - c. Jenis cat dan warna yang akan digunakan harus mendapatkan persetujuan konsultan pengawas, konsultan perencana dan pemimpin proyek. Untuk itu pemborong diharuskan untuk mengajukan contoh warna dari cat yang akan digunakan.

- d. Jenis cat yang akan digunakan :
  - untuk kayu dan besi sekualitas EMCOLUX'
  - untuk dinding luar dan dalam serta plafond eternit menggunakan sekualitas DECOLITH.
- e. Plamir kayu menggunakan sekualitas PATNA.  
Plamir tembok menggunakan sekualitas DECO PLAMUR/CATYLAC.
- f. Bahan pengecer cat kayu harus digunakan dengan menggunakan merk yang sama dengan catnya.

## 2. Macam Pekerjaan

- a. Mencat dengan cat tembok semua bidang dinding bagian dalam (interior) maupun dinding bagian luar (exterior), beton yang telah di finish serta pada plafond eternit sesuai gambar rencana.
- b. Mencat dengan cat kayu semua bidang kayu yang nyata harus dicat, termasuk plepet eternit.
- c. Mencat dengan cat besi semua bidang besi yang nampak (kecuali yang ditentukan lain) seperti besi pada leuning besi.
- d. Meni besi dilaksanakan untuk semua bidang besi yang nampak tetapi tidak dicat, termasuk gording baja, baut dan begel serta seng pada talang kiel (atas bawah).
- e. Meni kayu dilaksanakan untuk semua bidang kayu yang akan dicat kayu yang termasuk sambungan dan potongan kayu serta semua bidang kayu yang tertanam/menempel pada tembok.

## 3. Syarat-Syarat Pelaksanaan

- a. Cat tembok  
Bidang yang akan dicat ulang sebelumnya harus dibersihkan dengan cara mengosok dengan amplas atau batu gerenda. Setelah bersih diplamur pada tempat yang berlubang sehingga permukaannya menjadi rata dan fein untuk kemudian dicat paling sedikit 3 (tiga) kali sampai rata atau dengan cara yang telah ditentukan oleh pabrik pembuatnya.
- b. Cat meni kayu/besi  
Bidang yang akan harus bersih dari kotoran apapun dan dalam keadaan kering. Pengecatannya harus merata dan tidak terlihat lagi serat atau bahan dasar yang dicat. Untuk railing tangga harus dilaksanakan dengan spray atau semprot.
- c. Cat kayu  
Bidang yang akan dicat kayu harus kering, dimeni, kemudian digosok dengan ampelas sampai halus. diberi cat dasar, digosok, didempul, diplamur, digosok sampai rata, kemudian dicat sekurang-kurangnya 2 kali sampai rata.  
Pengecatan harus dilakukan ditempat yang bebas dari panas matahari langsung, untuk cat lama supaya digosok dulu kemudian diplamur sampai rata.

### Pasal 23 : Pekerjaan Penggantungan dan Pengunci

1. Bahan
  - a. Slot tanam sekualitas merk TESA dengan kunci silinder dipasang pada semua pintu dengan sistem penguncian 2 kali putar (2 slag). Pada pintu shap dan sampah dipasang handle dan grendel saja.
  - b. Engsel pintu yang digunakan adalah engsel besar dari engsel nyion 110 mm sekualitas merk ARCH.
  - c. Grendel tanam menggunakan sekualitas merk YALE, UNION atau ROYAL.
  - d. Tiap-tiap jendela dilengkapi dua buah engsel 80 mm, 1 buah handle dan 2 buah grendel serta 2 buah kait angin.
  - e. Tiap-tiap daun BV dilengkapi 2 buah kait angin sirkutan, 2 buah engsel dan 1 buah spring knip.
  - f. Besi neut dan angkur dari besi beton diameter 10 mm, angkur yang dipasang menyusul pada beton, harus menggunakan ramset.  
Jumlah angkur untuk kusen pintu = 6 buah  
Jumlah angkur untuk kusen jendela = 4 buah
  - g. Semua alat-alat penggantung dan pengunci, kontraktor diwajibkan mengajukan contoh-contoh terlebih dahulu untuk mendapatkan persetujuan rapat evaluasi.
  - h. Pemborong harus mengajukan terlebih dahulu contoh dan alat-alat tersebut di atas kepada pengelola proyek dan konsultan pengawas untuk mendapatkan persetujuan
2. Macam Pekerjaan
  - a. Memasang 3 (tiga) buah engsel pada setiap daun pintu dan 2 buah engsel pada setiap daun jendela.
  - b. Memasang grendel tanam pada daun pintu double.
  - c. Memasang grendel pada daun jendela.
  - d. Memasang spring knip pada daun jendela BV.
  - e. Memasang kait angin biasa pada daun jendela.
  - f. Memasang kait angin sirkutan pada daun jendela BV.
  - g. Memasang slot pada daun pintu.
3. Syarat-Syarat Pelaksanaan  
Semua pemasangan harus rapi, sehingga pintu-pintu dan jendela-jendela dapat ditutup dan dibuka dengan mudah, lancar dan ringan.

### Pasal 24 : Pekerjaan Kerangka Atap

1. Bahan Logam Untuk Pekerjaan Struktur
  - a. Bahan baja yang digunakan untuk kuda-kuda berupa baja plat, baja profil, mur baut.



- b. Semua bahan yang digunakan harus baru produksi sekualitas "KS" dan sama kualitasnya, dipakai bahan baja dengan tegangan leleh minimal =  $2400 \text{ kg/cm}^2$  ulur minimal 22 %. Ketentuan ini harus dibuktikan dengan pengujian tarik di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik atas biaya pemborong.
  - c. Batang baja profil yang digunakan harus bebas dari karat, lubang-lubang, bengkokan, puntiran dan cacat yang menyebabkan perubahan bentuk. Batang profil tidak boleh bengkok lebih dari  $1/100 \times$  panjang batang.
  - d. Batang baja profil harus disediakan sesuai penampang, bentuk, tebal, jenis ukuran dan berat serta detail yang lain sesuai gambar rencana/detail struktur baja. Toleransi ukuran penampang baja profil adalah 0,50 mm untuk lebarnya dan 0,20 mm untuk tebalnya.
  - e. Baut yang digunakan harus hitam dengan tegangan leleh minimal =  $2400 \text{ Kg/cm}^2$  (jenis "not full-drat"). Ketentuan ini harus dibuktikan dengan pengujian tarik di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik atas beban biaya pemborong. Mur yang digunakan sekualitas bautnya.
  - f. Pekerjaan Las
    - Elektroda las E 70 dengan kuat minimum 70 ksi (49,0 Mpa).
    - Konstruksi las sekualitas NICO steel R D-360
    - Ukuran las sudut tebal (a) minimum 3,5 mm
    - Profil dilas penuh dengan panjang las total minimum sebagai berikut ;
      - L.60.606 = 360 mm
      - L.5050.5 = 250 mm
2. Macam Pekerjaan
- a. Membuat struktur kap/kuda-kuda baja pada bangunan sesuai gambar rencana atap. Rangka-rangka harus dibuat kaku dan harus terletak dalam satu bidang. Sebelum membuat kuda-kuda harus dibuat shof drawing.
  - b. Menyediakan batang anker, begel, plat penjepit dan penyambungan beserta baut-baut lengkap dengan ringya, harus dibuat bengkel, menurut bentuk, ukuran dan keterangan yang tertera dalam bentuk, ukuran dan keterangan yang tertera dalam gambar. Harus disediakan juga sarana penyangga, alat untuk memasang dan menyambung batang.
3. Cara-Cara Pelaksanaan
- a. Syarat-syarat pelaksanaan
    - 1) Pemborong harus menggunakan ukuran-ukuran sesungguhnya di tempat pekerjaan (terutama untuk bentang kuda-kuda) dan tidak hanya mengutip dari gambar-gambar kerja untuk memasang pekerjaan pada tempatnya, hal ini penting sekali terutama untuk bagian-bagian pekerjaan yang terhalang oleh benda liar.

- 2) Pemborong harus melaksanakan pekerjaan pada sambungan dan tumpuan sesuai dengan gambar detail.
- 3) Pekerjaan struktur baja harus dikerjakan dengan baik, dikerjakan oleh tenaga yang benar-benar ahli dan dengan peralatan yang memadai serta berpengalaman sekualitas Siliwangi yang mengerjakan GOR UNY.
- 4) Pekerjaan struktur baja harus dilaksanakan bebas dari putaran, tekukan dan hubungan terbuka. Semua bagian harus mempunyai ukuran yang tepat sehingga dalam memasang tidak akan memerlukan pengisi kecuali jika gambar detail menunjukkan hal tersebut.
- 5) Semua detail sambungan harus dibuat dengan teliti dan dipasang dengan hati-hati untuk menghasilkan tampak yang rapi sekali dan mengikuti persyaratan teknis yang ditentukan.
- 6) Setiap bagian pekerjaan yang dilaksanakan tidak menurut ketentuan-ketentuan di atas, sehingga menghasilkan pekerjaan yang tidak memenuhi syarat, maka hasil pekerjaan tersebut akan ditolak dan harus diganti dengan yang benar.
- 7) Pekerjaan yang telah diselesaikan harus bebas dari puntiran-puntiran, bengkokan-bengkokan dan sambungan-sambungan terbuka.
- 8) Sebelum bagian-bagian dari struktur baja dipasang/distell, di mana semua bagian yang perlu sudah diberi lubang dan sudah dibersihkan dari tahi besi, maka bagian-bagian tersebut harus diperiksakan kepada konsultan pengawas dalam keadaan belum dicat/dimemi. Penyetelan hanya dapat dilakukan setelah konsultan pengawas menyetujui kebenaran dari tiap-tiap batangnya.
- 9) Bagian-bagian dari struktur baja yang telah dikerjakan dan diperiksa oleh konsultan pengawas harus segera dilindungi terhadap pengaruh udara/cuaca, hujan dan lain-lain dengan cara yang memenuhi persyaratan.
- 10) Pemborong harus menjaga areal kerja yang digunakan untuk menumpuk batang baja dan jika perlu menyokongnya dengan batang kayu. Penumpukan batang baja harus diusahakan agar terhindar lenturan dan puntiran.
- 11) Lubang untuk baut pada sambungannya, harus dibor tidak diperkenankan dipons, dengan toleransi diameter bor tidak lebih dari 1 mm dari diameter baut.
- 12) Pada pemasangan struktur kuda-kuda baja, sebelumnya harus diberikan lawan lendut (kontra zeeq) sebesar 1/600 kali panjang batang.
- 13) Tidak diperkenankan memberikan beban terhadap besi struktur kuda-kuda baja dengan beban-beban di atasnya sebelum semua baut/las dan dukungan terpasang dengan baik.

14) Pengangkutan bagian profil baja harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi puntiran dan lenturan, bila perlu gunakan ikatan-ikatan sementara untuk mencegah timbulnya tegangan yang melampaui tegangan ijin, dan ikatan sementara harus dibiarkan terpasang hingga selesainya pemasangan seluruh struktur.

2. Monombus, Mengobor dan Meluaskan Lubang.

1) Pada keadaan akhir diameter untuk baut yang dibubut yang dibubut dengan tepat dengan sebuah baut hitam yang tepat, boleh berbeda masing-masing 0,10 mm dari diameter batang baut tersebut.

2) Semua lobang baut harus dibor.

3) Pada lobang-lobang dalam bagian struktur yang disambung dan yang harus dijadikan satu dengan alat penyambung, dibor sekaligus sampai diameter sepenuhnya dan apabila ternyata tidak sesuai maka perubahan lobang tersebut dibor atau diperluas dengan penyimpangan maksimum 0,5 mm.

4) Semua lobang harus benar-benar bulat, terletak siku-siku (tegak, lurus, tidak menyudut) terhadap bidang/struktur yang akan disambung.

3. Baut

1) Baut yang dipergunakan untuk struktur harus mempunyai ukuran yang sesuai dengan yang tertera dalam gambar.

2) Pemasangan baut harus benar-benar kokoh serta mempunyai kerapatan/kekokohan yang merata antara satu dengan yang lain.

3) Pemasangan baut harus diberi plat ring 2 buah.

4. Perlindungan Terhadap Struktur Baja

Perlindungan terhadap struktur baja dilakukan dengan menggunakan zinkroma setelah bagian-bagian struktur bebas dari karat, diperiksa dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

4. Bahan Kayu Kalimantan

1. Bahan gording yang digunakan berupa kayu bengkarai ukuran sesuai dengan gambar dengan toleransi 0,15 cm.

2. Penggunaan baut dan plat begel sesuai dengan gambar rencana.

3. Setiap sambungan kayu diperkuat dengan baut minimal dua buah.

4. Sebelum dipasang kayu rangka atap diawetkan dengan disemprot anti rayap sekualitas bassileum.

#### Pasal 25 : Pekerjaan Penutup Atap

1. Bahan

Bahan penutup atap meliputi :

a. Genteng beton cat satu warna dan type garuda besar sekualitas MUTIARA.

- b. Papan ruitel/jengger dari kayu jati ukuran 2/12 cm (sesuai dengan kebutuhan).
  - c. Pemasangan genteng pada atap yang curam, genteng dipaku dengan reng.
  - d. Kayu bengkirai yang diawetkan dengan baccilium kualitas baik ukuran 5 x 7 cm untuk usuk/kasau.
  - e. Balok nok dan jurai dari kayu jati tua ukuran 8 x 12 cm, toleransi ukuran 0,2 cm.
  - f. Baiok gording kayu bengkirai yang diawetkan dengan baccilium kualitas baik ukuran 8 x 12 cm, toleransi ukuran 0,2 cm.
  - g. Reng kayu jati tua ukuran 3 x 3 cm.
  - h. Liplank kayu jati tua ukuran (2 x 20 cm).
2. Macam Pekerjaan dan Syarat Pelaksanaan :
- a. Memasang gording pada kuda-kuda, diperkuat dengan baut. Sambungan dengan sistem beber miring berkait diperkuat dengan baut minimum 2 buah dan pada sambungan dimeni kayu. Pemasangan gording harus lurus, horisontal tidak melengkung.
  - b. Memasang usuk pada gording, dipaku dengan jarak 50 cm dari sumbu ke sumbu. Pemasangan usuk harus rata permukaan atasnya, lurus dengan jarak yang sama.
  - c. Memasang almunium voil double side diatas usuk dengan rapi, rata/tidak bergelombang dan tidak sobek yang akan mengakibatkan kebocoran.
  - d. Memasang reng jati ukuran 3 x 3 cm diatas usuk dan almunium voil. Jarak reng disesuaikan dengan panjang gentengnya dengan ketentuan jarak pentutup memanjang tiap genteng tidak kurang dari 70 mm. Pemasangan reng harus lurus, jaraknya sama, rata permukaan atasnya, supaya genteng yang dipasang bisa rapat tidak bergelombang yang akan menghasilkan tampias/kebocoran. Pemasangan genteng harus rapi, lurus dan rapat. Pada kemiringan atap yang lebih dari 45° pada genteng harus dipaku pada reng supaya tidak jatuh.
  - e. Pemasangan bubungan  
 Pemasangan bubungan dilaksanakan setelah pemasangan genteng dan pemotongan genteng pada jurai sudah dinyatakan selesai dengan baik.  
 Pada waktu pemasangan bubungan, spesi yang terlalu tebal diberi pecahan genteng atau batu bata supaya tidak terjadi penyusutan yang akan mengakibatkan spesi retak-retak. Di dalam spesi diberi lembaran plastik supaya tidak terjadi kebocoran. Menghaluskan/mengaci plesteran bubungan dilakukan setelah spesi kering atau setelah umur satu minggu. Pengerjaan pemasangan bubungan tidak boleh mengotori genteng yang telah terpasang. Hasil pemasangan bubungan harus rapi, lurus, rata/horisontal dan tidak terjadi retak-retak

dan kebocoran. Bubungan tidak boleh dibor untuk pemasangan penangkal petir.

### Pasal 26 : Pemasangan Langit-langit

1. Bahan  
Langit-langit dan bahan gypsum cm tebal 4 mm.
2. Macam Pekerjaan
  - a. Memasang langit-langit (plafond) sesuai gambar.
  - b. Memasang kerangka langit-langit, menggunakan kayu kamper dengan dimensi sesuai gambar rencana dan rapi membentuk bidang rata.
  - c. Memasang tepi profil untuk plafond dalam ruangan dan tritisan/sekitas.
  - d. Memasang langit-langit dari gypsum.
3. Syarat-Syarat Pelaksanaan
  - a. Sebelum memasang langit-langit, kontraktor wajib memeriksa bahwa kerangka kayu untuk bidang-bidang itu sesuai dengan gambar tentang letak dan ukurannya.
  - b. Seluruh struktur kerangka harus kuat hubungannya ditahan dengan baik oleh struktur atap (kuda-kuda) dan dinding, sesuai dengan ukuran dalam gambar rencana. Struktur kerangka tersebut digantung pada rangka atap/plat lantai dengan besi beton diameter 8 mm tiap jarak 1,5 mm.
  - c. Kayu-kayu rangka diserut rata pada sisinya yang ditemeli eternit. Kerangka kayu harus rata pada semua arah dan tidak melengkung.
  - d. Langit-langit dipasang pada kerangka tersebut sehingga menghasilkan bidang permukaan yang rapi dan rata.
  - e. Sebelum pemasangan harus dibuat shop drawing untuk mendapatkan persetujuan.

### Pasal 27 : Pekerjaan Penyelesaian, Pembersihan Halaman

1. Bahan  
Dalam hal ini tidak dijelaskan.
2. Macam pekerjaan
  - a. Penggalian
  - b. Pengangkutan
3. Syarat-Syarat Pelaksanaan
  - a. Sisa-sisa bahan bangunan/bongkahan ditumpuk pada suatu tempat sehingga tidak mengganggu pekerjaan yang sudah selesai atau yang sedang berjalan.
  - b. Pengangkutan dibebankan atas jenis bahan ke tempat yang akan ditentukan kemudian oleh konsultan pengawas.

- c. Apabila kondisi tanah dasar kurang memenuhi syarat maka tanah dasar perlu terlebih dahulu didapatkan.
- d. Kontraktor harus mengerjakan pekerjaan anti rayap untuk semua jenis kayu Kalimantan, pada daerah sekitar fondasi (sesuai petunjuk brosur) dan lantai yang berhubungan dengan tanah dengan menggunakan bahan sekualitas Basileum 505 EC.
- e. Kontraktor harus menyerahkan tanda bukti pembayaran retribusi galian golongan C.

#### Pasal 28 : Pekerjaan Elektrikal

##### 1. Pekerjaan Instalasi Listrik

###### a. Persyaratan Umum

- 1) Pekerjaan instalasi listrik ini harus dilaksanakan oleh instalatur yang telah mempunyai surat pengakuan (PAS) golongan C dari PLN setempat dan dari pemerintah setempat.
- 2) Gambar spesifikasi dan risalah penjelasan pekerjaan merupakan suatu kesatuan yang saling mengikat dan melengkapi. Sub-Kontraktor harus menjalin hubungan yang baik dengan sub-kontraktor lain dalam pekerjaan ini, sehingga didapat hubungan yang secara bersama-sama menyelesaikan pekerjaan ini sesuai dengan jadwal dan spesifikasi yang ditentukan.
- 3) Pada dasarnya untuk pelaksanaan pekerjaan instalasi listrik ini disamping rencana kerja dan syarat-syarat ini berlaku pula :
  - a) Peraturan Umum Instalasi Listrik Indonesia (PUIL 1987)
  - b) Peraturan/persyaratan yang dikeluarkan oleh Dinas Keselamatan Kerja Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta
  - c) Ketentuan yang dikeluarkan pabrik di mana mesin peraturan dan material tersebut dibuat
  - d) Peraturan/persyaratan lainnya yang masih berlaku sah di Indonesia.
- 4) Semua gambar-gambar kerja atau shop drawing yang dibuat oleh sub-kontraktor/instalatur listrik sebelum dilaksanakan, terlebih dahulu harus mendapatkan persetujuan melalui Konsultan Pengawas paling lambat 2 (dua) minggu sebelum pelaksanaan.
- 5) Setelah pekerjaan selesai, sub-kontraktor/instalatur diharuskan menyerahkan gambar instalasi yang telah direvisi dan disahkan oleh PLN yang menyatakan bahwa pemasangan instalasi telah memenuhi syarat-syarat yang diwajibkan.
- 6) Dalam hal pelaksanaan pemasangan instalasi ini diserahkan kepada Sub-Kontraktor pertanggung jawab seluruh pekerjaan ini tetap menjadi beban tanggung jawab kontraktor pelaksana. Penunjukan sub-kontraktor ini sebelumnya harus mendapat persetujuan dari pemberi tugas/pengawas.
- 7) Dalam perhitungan biaya penawaran harus sudah termasuk :

- a) Biaya perizinan pengujian untuk instalasi dan bahan-bahan serta peralatan-peralatan yang dipasang.
  - b) Biaya Keur dan biaya tanggungan instalasi.
- 8) Semua instalasi peralatan-peralatan dan mesin-mesin yang telah terpasang sebelum diserahkan harus dites mengenai kemampuan bekerjanya sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang dipersyaratkan.
  - 9) Inspeksi  
Sub-Kontraktor listrik wajib membuat gambar-gambar rencana kerja untuk semua pekerjaan yang akan dilaksanakan serta harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas. Gambar serta rencana kerja ini harus tersedia di ruang Penanggung Jawab Pelaksana dan mudah diperiksa sewaktu-waktu oleh Konsultan Pengawas. Setiap kemajuan pekerjaan harus dicantumkan pada gambar rencana kerja tersebut.
  - 10) Ijin pemeriksaan  
Sub-Kontraktor bertanggungjawab penuh atas mutu instalasi dan peralatan yang digunakan. Semua ijin-ijin dan pemeriksaan dari Badan Pemerintah yang berwenang adalah merupakan tanggungjawab Sub-Kontraktor sepenuhnya. Sub-Kontraktor wajib melengkapi segala sesuatu yang diperlukan guna terlaksananya pemeriksaan dan pengujian dari Badan Pemerintah tersebut. Sub-Kontraktor wajib menyelesaikan sertifikat yang menyatakan bahwa semua pekerjaan yang telah dilaksanakan memenuhi syarat sesuai standar yang diisyaratkan dalam spesifikasi maupun Peraturan Pemerintah.
  - 11) Koordinasi dengan pekerjaan lain  
Sebelum memulai pekerjaan, Sub-Kontraktor wajib cross checking dari gambar-gambar yang diterima dengan gambar-gambar/spesifikasi dari pekerjaan lain yang berhubungan satu dengan lainnya agar didapat mutu pekerjaan yang baik.
  - 12) Bila terdapat kelainan dari gambar-gambar maupun spesifikasi dari pekerjaan lain, Penanggungjawab Pelaksanaan wajib melaporkan kepada Konsultan Pengawas.
- b. Ruang Lingkup Pekerjaan  
Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pemasangan instalasi penerangan, tenaga dan penyambungan kabel feeder, penggetesan dari semua peralatan/material yang disebutkan dalam spesifikasi ini maupun pengadaan dan pemasangan dari peralatan/material yang kebetulan tidak disebutkan.
    - 1) Pengadaan dan pemasangan kabel feeder.
    - 2) Pengadaan dan pemasangan panel.
    - 3) Pengadaan dan pemasangan instalasi penerangan dan tenaga termasuk fixtures saklar dan stop kontak.
    - 4) Pengadaan dan pemasangan instalasi pentanahan.

- 5) Pengadaan dan pemasangan instalasi penangkal petir.
  - 6) Pengetesan dan pengujian.
- c. Alat-alat Listrik
- 1) Bahan/Material
    - a) Semua bahan/material yang digunakan/dipasang harus dari jenis material kualitas terbaik dalam keadaan baru (tidak dalam keadaan rusak atau afkir), sesuai dengan mutu dan standar nasional maupun internasional. Instalatur dalam hal ini Kontraktor, bertanggungjawab penuh atas mutu dan kualitas material yang akan dipakai setelah mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.
    - b) Sebelum dilakukan pemasangan-pemasangan, instalatur harus menyerahkan contoh-contoh (sample) dari bahan-bahan yang akan dipasang/digunakan kepada Konsultan Pengawas.
    - c) Daftar merk peralatan yang akan digunakan, katalog dan brosur harus dilampirkan dalam dokumen tender. Bila dikemudian hari ada kelainan antara daftar dengan pengadaannya maka Kontraktor wajib mengganti semua peralatan yang telah dipasang, bila ternyata peralatan tersebut tidak sesuai dengan daftar yang diajukan/disetujui Konsultan Pengawas. Semua penggantian merk/jenis dari peralatan yang telah disetujui dalam daftar akan diadakan perhitungan biaya dari biaya kontrak.
    - d) Seluruh peralatan yang harus disuplai dalam pekerjaan tersebut harus direncanakan untuk bekerja pada frekuensi 50 Hz dan tegangan 220 Volt 1 Phase dan 380 Volt 3 Phase.
  - 2) Persyaratan Teknis
    - a) Pemasangan dan pemasangan kabel feeder di dalam maupun di luar bangunan :
      - Semua hantaran yang ditarik dalam pipa, tangga kabel ataupun tidak, diusahakan tidak nampak dari luar.
      - Hantaran untuk penghubung antara panel di dalam gedung/bangunan digunakan kabel jenis NYY.
      - Penarikan kabel NYY dari panel ke panel yang berada di lantai yang berlainan harus dilaksanakan melalui shaft di mana penarikannya dilakukan melalui dinding shaft.
      - Hantaran untuk penghubung antara panel bangunan di luar bangunan digunakan jenis kabel NYFGBY.
      - Penanaman kabel tanah harus sesuai dengan persyaratan/peraturan yang berlaku yaitu kedalaman galian minimal 80 cm, pada dasarnya dasar galian diberi pasir tebal 5 cm, setelah itu kabel pelindung dakting dan yang terakhir diurug tanah/dipadatkan.



- Di sisi atas jalur kabel tanah tersebut harus diberi patok-patok bertuliskan TR. Patok-patok tersebut ditanam setiap jarak 20 m dan pada setiap belokan.
  - Ukuran dari penghantar disesuaikan dengan gambar.
  - Kabel atau hantaran yang digunakan merk *Kabelindo Supreme*, *Kabel metal* atau *Tranka Kabel*.
- b) Pengadaan dan pemasangan panel listrik tegangan rendah.
- ❖ Panel pembagi utama (main panel)
    - Rakitan dalam negeri dengan komponen-komponen ex.luar negeri.
    - Model : Kubikal Floor Mounted, Free standing yang terdiri dari modul kubikal yang dipisah-pisah.
    - Kubikal panel terbuat dari besi plat tebal 2 mm dengan rangka besi siku, rangka dan plat penutup menjadi satu.
    - Bagian besi semua harus dicat dengan cat bakar Hammertone.
    - Semua meter-meter dan indikator disesuaikan dengan gambar dan harus dapat mudah dilihat dari luar/depan.
    - Rel dari tembaga dengan lima jalur dan diberi warna (cat) sesuai fasenya.
    - Setiap kubikal harus ada ventilasi udara.
    - Komponen merk : Merlin Gerin atau yang setaraf.
    - Seluruh komponen diusahakan dalam satu merk.
    - Semua kunci dapat dibuka dengan anak kunci panel TR (Master Key).
  - ❖ Panel penerangan dan Panel daya
    - Rakitan dalam negeri dengan komponen ex. Luar negeri.
    - Model : Wall Mounted
    - Panel dapat dibuka dari Muka
    - Komponen pengaman dari jenis circuit breaker.
    - Komponen merk : Merlin Gerin atau yang setaraf.
    - Komponen diusahakan satu merk.
  - ❖ Seluruh panel perlu ditambahkan label yang terbuat dari plastik laminating dengan dasar putih dan bertulisan hitam dipasang panel-panel untuk mengetahui fungsi dari masing-masing alat.
- c) Pengadaan dan pemasangan instalasi penerangan dan stop kontak
- ❖ Untuk hantaran ke titik penerangan dan stop kontak di dalam bangunan, menggunakan kabel jenis NYM yang dilindungi pipa PVC High Impact yang dipasang di atas plafond/di dalam plat. Ukuran label disesuaikan kebutuhan dan ukuran minimal 2,5 m<sup>2</sup> dan untuk tenaga minimal 4 mm<sup>2</sup> . Kabel dapat dipakai ex. Dalam negeri antara lain Supreme, Tranka,

- Kabel Metal, Kabelindo atau yang setaraf. Pipa PVC untuk instalasi digunaka merk setaraf Clipsal/Ega.
- ❖ Pemasangan di bagian bawah langit-langit
    - Pemasangan pelindung kabel (conduit) yang berada dalam kolom dan dinding beton harus dilaksanakan sebelum dilakukan pengecoran.
    - Pemasangan pipa pelindung kabel pada dinding bata harus dilaksanakan tertanam di dalam plesteran atau talud dinding dan terklem dengan kuat dan rapi pada pasangan batanya.
    - Pemahatan atau pembobokan harus dilakukan sebelum dinding yang bersangkutan di plester/ditalud.
  - ❖ Kotak-kotak sambung
    - Tempat-tempat sambungan/kotak-kotak sambungan dan hantaran sedapat mungkin ditempatkan pada tempat yang mudah dicapai operator.
    - Kotak-kotak sambung harus digunakan kotak sambung yang berkualitas baik dan cocok untuk keperluan tersebut. Kotak-kotak sambung pipa dan penutup kotak sambung dengan dibaut.
    - Pada ujung-ujung hantaran yang akan disambungkan kepada peralatan-peralatan harus dilengkapi dengan kotak sambungan ujung yang mempunyai sambungan klem baut dengan merk setara Clipsal.
    - Semua sambungan hantaran dengan hantaran harus dilaksanakan dengan mempergunakan klem baut dan harus terlindung dengan bahan isolasi dan sentuhan-sentuhan yang mungkin timbul.
    - Sambungan antar hantaran dengan rel-rel dari panel selama tidak menggunakan klem baut, pada ujung-ujung yang berkapasitas sama dengan hantarannya dan disolder penuh pada hantarannya.
  - ❖ Armature, Saklar dan Stop Kontak
    - T.L.
      - Rakitan dalam negeri.
      - Komponen menggunakan merk Philips atau setaraf lengkap dengan kapasitor
      - Armatur outbow atau inbow menggunakan kap suwilite atau setaraf.
    - Lampu pijar
      - Fitting sudah merupakan satu kesatuan dengan lampunya. Fitting menggunakan jenis porselen.
      - Konstruksi outbow
      - Lampu merk Philips atau setaraf
      - Armatur setaraf merk suwilite bentuk segi empat

- Downlight menggunakan jenis SL setaraf Philips
- Saklar dan Stop Kontak
  - Saklar dibuat dari ebonit putih, sambungan di dalam tembok (inbow)
  - Tinggi saklar pada umumnya 150 cm dari lantai
  - Saklar dengan kapasitas minimal 6 A/250 V
  - Stop kontak dengan sistem tertanam dalam dinding (inbow) dan padanya harus dilengkapi dengan terminal pentanahan.
  - Tinggi stop kontak 30 cm dari lantai, kecuali ditentukan lain
  - Letak pasti dari saklar dan stop kontak harus disesuaikan di lapangan
  - Merk saklar dan stop kontak adalah BrocoGracio
- Stop Kontak daya
  - Besaran daya sesuai dengan gambar rencana
  - Tinggi stop kontak disesuaikan dengan keadaan.
  - Rating Ampere minimal 10 Ampere
  - Merk stop kontak setara Broco Gracio
- Pengadaan dan pemasangan instalasi Pentanahan
  - Seluruh peralatan listrik yang mengandung unsur logam termasuk armature harus dihubungkan ke hantaran pentanahan.
  - Ukuran hantaran tanah pada antar panel harus sama dengan ukuran hantaran masuk yang berarus dengan batas minimal 10 mm<sup>2</sup>.
  - Titik-titik pentanahan diatur sedemikian rupa sehingga harus sesuai persyaratan yang berlaku (PUIL).
  - Tahanan tanah yang diijinkan harus dibawah 5 ohm.
- Penangkal petir
 

Instalasi penangkal petir dipasang pada bangunan sesuai gambar perencanaan. Sistem penangkal petir yang dipergunakan adalah sistem Franklin & Faraday (sistem konvensional) yang mana dimaksud untuk melindungi gedung dari sambaran petir, lengkap dengan lampu indikator.

Down Lead (kawat aarde) terdiri dari kawat tembaga berukuran 50 mm<sup>2</sup> disekrupkan dan dilas pada terminal. Down Lead yang harus dipasang turun ke bawah dengan jalan yang selurus mungkin dan menghindarkan lekukan tiba-tiba. Apabila lekukan tidak dapat dihindarkan maka radius lekukan tidak boleh lebih kecil dari 20 cm. Kawat aarde yang ke bawah setinggi 2 m dari tanah dimasukkan ke dalam pipa PVC Wavin 1 1/2 diklem dengan tembok. Bila terdapat sambungan pada kawat aarde, maka pada

sambungan terdapat overlap sekurang-kurangnya 30 cm, dibuatkan bak kontrol untuk pemasangan control joint, control joint dihubungkan ke elektroda tanah. Control joint ini dilepaskan apabila akan diukur tahanan tanah dan mengetes apakah kawat aarde terhubung dengan baik. Pentanahan elektrode dilindungi dengan pipa galvanis dengan diameter penampang sesuai dengan gambar rencana dan tertanam sedalam minimal 12 m dengan tahanan tanah yang diijinkan harus dibawah 3 ohm.

- Pengujian

- Pengujian tahanan isolasi

1. Sebelum daya listrik dilarikan ke instalasi, seluruh instalasi harus sudah selesai uji dengan hasil baik, serta telah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Badan Pemerintah yang berwenang.
2. Pengujian tahanan isolasi kabel tegangan rendah
3. Pengujian tahanan isolasi harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas.
4. Pada saat pengujian, semua titik lampu dan stop kontak dalam keadaan terbuka sedang saklar dalam keadaan terhubung.
5. Pengujian dilakukan setiap kali, untuk setiap jurusan (group)
6. Hasil minimal yang diijinkan adalah 25 mega ohm.

- Peralatan yang harus diuji :

1. Semua stop kontak harus diuji dengan lampu test dan harus menyala grup titik stop kontaknya.
2. Harus sama dengan as-Built Drawing.
3. Semua saklar lampu harus dapat dioperasikan untuk memadamkan dan menghidupkan, grup titik lampunya harus sama dengan as-Built Drawing.
4. Pengaman-pengaman BCB harus dicoba dengan beban penuh
5. Uji dimasuki tengangan kerja/comisioning Ist. Setelah diuji pada (g) dinyatakan baik, maka Kontraktor harus menguji dimasukki tegangan kerja selama 1 x 24 jam.

- Pengujian tahanan tanah

1. Pengujian dilakukan oleh Kontraktor dengan disaksikan oleh Konsultan Pengawas.
7. Pengujian untuk ini dapat dilakukan dengan alat uji tahanan tanah elektronik.

8. Tahanan maksimum yang diijinkan adalah 3 ohm.
- Hasil pengujian yang tidak baik
  1. Bila terdapat hasil pengujian yang tidak memenuhi persyaratan, Kontraktor harus segera memperbaiki.
  2. Konsultan Pengawas berhak memerintahkan kepada Kontraktor untuk membongkar pekerjaannya bila ternyata hasil uji tidak memenuhi persyaratan karena kebocoran pekerjaan Kontraktor.
  3. Setelah diadakan perbaikan dan dianggap sudah memenuhi persyaratan oleh Konsultan Pengawas, pengujian dapat diulangi atas tanggung jawab biaya Kontraktor.
  4. Pengujian harus dilakukan sampai mendapatkan hasil baik sesuai dengan pasal-pasal diatas.

## 2. Pekerjaan Instalasi Telepon

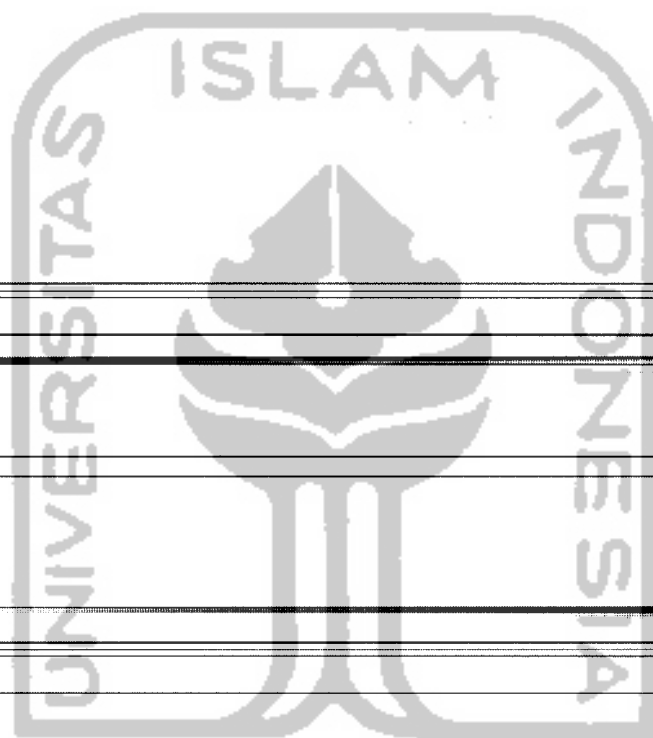
### 1. Persyaratan Umum

- 1) Pekerjaan Instalasi telepon harus dikerjakan oleh instalatur yang sudah mempunyai surat pengakuan (PAS) yang dikeluarkan oleh Perum Telekomunikasi.
- 2) Disamping rencana kerja dan syarat-syarat ini, maka berlaku pula syarat-syarat umum pelaksanaan sebagai berikut :
  - b.1. Persyaratan standar dan kode dari pabrik yang memproduksi peralatan yang bersangkutan dan telah diakui Perum Telekomunikasi Indonesia yang masih berlaku
  - b.2. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 1987
- c. Semua perijinan dan persyaratan yang diperlukan untuk melaksanakan instalasi ini harus disahkan oleh Kontraktor atas tanggungan dan biaya Kontraktor.
- d. Semua pemeriksaan, pengujian dan lain-lain atas tanggungan dan biaya Kontraktor.
- e. Semua gambar-gambar kerja atau Shop drawing yang dibuat oleh sub-kontraktor/instalatur telepon, dimana sebelum dilaksanakan, terlebih dahulu harus mendapat persetujuan melalui Konsultan Pengawas.
- f. Setelah pekerjaan selesai, Kontraktor diharuskan menyerahkan kepada pemberi tugas, gambar As-Built drawing dan hasil-hasil pemeriksaan dari instalasi yang berwenang rangkap 5 (lima).
- g. Dalam hal pelaksanaan pemasangan instalasi ini diserahkan kepada Sub-Kontraktor maka pertanggungjawaban tetap menjadi beban Pelaksana Lapangan. Penunjukan sub-kontraktor ini sebelumnya harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.

2. Ruang Lingkup Pekerjaan
 

Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pemasangan, penyetelan dan pengetesan dari semua peralatan dan material yang disebutkan dalam spesifikasi ini maupun pengadaan bahan lain yang secara umum diperlukan sehingga diperoleh sistem telekomunikasi yang baik.

  - 1) Pemasangan instalasi telepon serta pemasangannya
  - 2) Pemasangan terminal box.
  - 3) Pemasangan kabel feeder antar terminal box dan antara terminal box dengan outlet telepone serta pemasangannya
  - 4) Pengujian dan pengesahan As-Built Drawing instalasi telepon.
3. Persyaratan Teknis
  - 1) Instalasi menggunakan kabel PVC 2 x 2 x 0,60 mm<sup>2</sup>, buatan Supreme type K9-1-011, dipasang dalam pipa PVC minimum 20 mm setara clipsal. Pemasangan di jauhkan dari instalasi listrik bila sejajar dengan jarak 1 m, soket menggunakan produk setara merk National.
  - 2) Kotak pembagi (terminal box)
    - b.1. Kotak pembagi (TB) harus ditempatkan pada tempat yang mudah dijangkau
    - b.2. Kotak pembagi (TB) dibuat dari bahan PVC buatan quaterd rakitan GAE, model tanam pada dinding dan dilengkapi dengan pintu dan kunci dari luar.
    - b.3. Terminal strip dengan sistem jepit/skrup dan diisi dari sisi belakang menggunakan solder.
  - c. Prinsip penyambungan
    - c.1. Fungsi dari kotak-kotak penyambungan harus dilakukan dengan solid state cross paint.
    - c.2. Rak dan penghubung harus dimontage dalam satu unit yang dapat disambungkan ke instalasi dalam rak dengan plug dan jack GAE.
    - c.3. Instalasi dalam rak dilakukan secara rapi dan mudah untuk diperiksa. Rak-rak harus ditempatkan sedemikian rupa secara berpasangan dan dapat dihubungkan maupun raknya. Dengan "plug in" baik untuk perluasan tidak akan mengganggu kelancaran operasionalnya.
    - c.4. Terminal box harus ditanahkan (grounding).
  - d. Pemasangan dan penempatan saluran
    - d.1. Saluran dari terminal box dalam bangunan ke terminal box setiap lantai dipakai kabel type K-1-011 dengan jumlah sesuai gambar menggunakan tangga kabel yang ditempatkan dalam dinding shaft.



atur

ini

inas

mana

nesia.

at oleh

erlebih

nsultan

raahkan

ini tetap

ontraktor

Pemberi

uk:

ahan dan

ang telah

an yang

2. Ruang Lingkup Pekerjaan  
Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pemasangan, penyetelan dan pengetesan dari semua peralatan dan material yang disebutkan dalam spesifikasi ini maupun pengadaan bahan lain yang secara umum diperlukan sehingga diperoleh sistem telekomunikasi yang baik.
  - 1) Pemasangan instalasi telepon lengkap dengan soketnya.
  - 2) Pemasangan terminal box.
  - 3) Pemasangan kabel feeder antar terminal box dan antara terminal box dengan outlet telepon serta pemasangannya
  - 4) Pengujian dan pengesahan As-Built Drawing instalasi telepon.
  
3. Persyaratan Teknis
  - 1) Instalasi menggunakan kabel PVC 2 x 2 x 0,60 mm<sup>2</sup>, buatan Supreme type K9-1-011, dipasang dalam pipa PVC minimum 20 mm setara clipsal. Pemasangan dijauhkan dari instalasi listrik bila sejajar dengan jarak 1 m, soket menggunakan produk setara merk National.
  - 2) Kotak pembagi (terminal box)
    - b.1. Kotak pembagi (TB) harus ditempatkan pada tempat yang mudah dijangkau
    - b.2. Kotak pembagi (TB) dibuat dari bahan PVC buatan quatered rakitan GAE, model tanam pada dinding dan dilengkapi dengan pintu dan kunci dari luar.
    - b.3. Terminal strip dengan sistem jepit/skrup dan diisi dari sisi belakang menggunakan solder.
  - c. Prinsip penyambungan
    - c.1. Fungsi dari kotak-kotak penyambungan harus dilakukan dengan solid state cross paint.
    - c.2. Rak dan penghubung harus dimontage dalam satu unit yang dapat disambungkan ke instalasi dalam rak dengan plug dan jack GAE.
    - c.3. Instalasi dalam rak dilakukan secara rapi dan mudah untuk diperiksa. Rak-rak harus ditempatkan sedemikian rupa secara berpasangan dan dapat diinterkoneksi dengan sistem "plug in" baik untuk penghubungnya maupun raknya. Dengan demikian dalam waktu perluasan tidak akan mengganggu kelancaran operasionalnya.
    - c.4. Terminal box harus ditanahkan (grounding).
  - d. Pemasangan dan penempatan saluran  
Penempatan saluran harus diusahakan tidak tampak dari luar.
    - d.1 Saluran dari terminal box dalam bangunan ke terminal box setiap lantai dipakai kabel type K-1-011 dengan jumlah sesuai gambar menggunakan tangga kabel yang ditempatkan dalam dinding shaft.



tiap lantai menuju outlet telepon  
gunakan spring pipa PVC diameter 20  
risikan satu kabel berinti empat yang  
sesawat.  
luran disesuaikan dengan gambar  
kabel M, gunakan merk setara Supreme,  
tepon wa mounting setara merk National,  
an 30 cm dan antai.

n harus diuji tertiap

### ikal ing

i plumbing ini harus dilaksanakan oleh instalatur  
lah mempunyai pengakuan (PAS) dari PDAM.  
ntuk pelaksanaan pekerjaan instalasi plumbing ini  
na kerja dan syarat-syarat ini berlaku pula :  
emerintah  
ersyaratan yang dikeluarkan oleh Dinas  
an Kerja Pemerintah Daerah setempat.  
ketentuan yang dikeluarkan oleh pabrik di mana  
alatan dan material tersebut dibuat.  
persyaratan lainnya yang berlaku sah di Indonesia,  
-gambar kerja atau shop drawing yang dibuat oleh  
instalatur plumbing sebelum dilaksanakan, terlebih  
mendapat persetujuan dari melalui Konsultan

pelaksanaan pemasangan instalasi ini diserahkan  
ontraktor, tanggung jawab seluruh pekerjaan ini tetap  
n Pelaksana Lapangan. Penunjukan sub-kontraktor  
nya harus mendapat persetujuan dari Pemberi  
ltan Pengawas.

ungan biaya penawaran, harus sudah termasuk :  
perizinan dan pengetesan untuk bahan-bahan dan  
an-peralatan yang di pasang.  
Keur dan biaya langgungan instalasi

ommisioning  
instalasi peralatan-peralatan dan barang yang telah  
sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang  
tikan.

...al box tiap lantai menuju outlet telepon  
...gunakan spring pipa PVC diameter 20

...erisikan satu kabel berinti empat yang  
...kawat.

...abel duran disesuaikan dengan gambar  
...au Kabel M...unakan merk setara Supreme,  
...st telepon wa...ounting setara merk National,  
...angan 30 cm de...antai.

...elepon harus diuji tert...ap

...solasi

...op

...ekanikal

...lumbing

...im

...talasi plumbing ini harus dilaksanakan oleh instalatur  
...ng telah mempunyai pengakuan (PAS) dari PDAM.

...ya untuk pelaksanaan pekerjaan instalasi plumbing ini  
...ncana kerja dan syarat-syarat ini berlaku pula :

...arn Pemerintah

...ran/persyaratan yang dikeluarkan oleh Dinas  
...matan Kerja Pemerintah Daerah setempat.

...tuan-ketentuan yang dikeluarkan oleh pabrik di mana  
... peralatan dan material tersebut dibuat.

...uran/persyaratan lainnya yang berlaku sah di Indonesia.

...ambar-gambar kerja atau shop drawing yang dibuat oleh

...aktor/instalatur plumbing sebelum dilaksanakan, terlebih

...harus mendapat persetujuan dari melalui Konsultan

...s.

...al ini pelaksanaan pemasangan instalasi ini diserahkan

...ub-Kontraktor, tanggung jawab seluruh pekerjaan ini tetap

...beban Pelaksana Lapangan. Penunjukan sub-kontraktor

...elumnya harus mendapat persetujuan dari Pemberi

...onsultan Pengawas.

...erhitungan biaya penawaran, harus sudah termasuk :

...aya perizinan dan pengetesan untuk bahan-bahan dan

...ralatan-peralatan yang di pasang.

...aya Keur dan biaya tanggungan instalasi

...aya commisioning

...instalasi peralatan-peralatan dan barang yang telah

...ang. sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang

...yaratkan.

- b. Ruang Lingkup Pekerjaan  
Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pemasangan, penyetelan dan pengetesan dari semua peralatan/material yang disebutkan dalam spesifikasi ini maupun pengadaan dan pemasangan dari peralatan/material yang kebetulan tidak disebutkan, akan tetapi secara umum dianggap perlu agar dapat diperoleh sistem instalasi plumbing yang baik di mana setelah uji, dicoba dan distel dengan teliti siap pakai.
- 1). Pemasangan instalasi air bersih termasuk perlengkapannya.
  - 2). Pemasangan instalasi air bekas dengan perlengkapannya.
  - 3). Pemasangan instalasi dan perlengkapan hydrant untuk pemadam kebakaran.

c. Pengetesan

- 1). Semua peralatan dan instalasi air bersih yang sudah terpasang harus dites dengan tekanan (pressure test) dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:
  - a.1 Sistem pemipaan harus dites dengan tekanan hidrostatik sebesar  $1 \frac{1}{2}$  x tekanan kerja atau sekurang-kurangnya 120 psi atau 120 atm absolut selama 6 jam terus menerus. Sebelum dilakukan test tersebut, terlebih dahulu baru dilakukan "flushing test" (test aliran) pada semua sistem pemipaan untuk mendeteksi adanya sumbatan-sumbatan pada pipa.
  - a.2. Testing pemipaan harus dilaksanakan pipa-pipa tertutup dengan plesteran dinding dan langit-langit di daerah yang bersangkutan belum terpasang rapat.
  - a.3. Testing harus dilaksanakan sebelum fixtures terpasang.
  - a.4. Testing harus dilaksanakan dengan disaksikan oleh Konsultan Pengawas atau wakil-wakilnya.
- b. Semua instalasi air bekas dan air kotor setelah selesai dipasang harus dilakukan "flushing test" atau tes aliran dengan sistem "gravity flow" untuk memastikan tidak adanya sumbatan dan hambatan di dalam pipa sehingga aliran air bekas benar-benar lancar sampai dengan pembuangan akhir/resapan.

d. Pemasangan Instalasi Pipa Air Bersih

- 1). Pemasangan instalasi pipa air bersih harus dilaksanakan sesuai dengan ukuran dasar lokasi yang telah ditentukan dalam gambar kerja. Pipa yang digunakan untuk keperluan ini adalah Galvanized Iron Pipe (GIP) kelas medium dengan merk yang setaraf Rajin.
- 2). Pemasangan pipa-pipa air bersih harus dilakukan dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- b.1 Pemasangan pipa-pipa harus dilaksanakan sebelum dinding diplester dan langit-langit belum terpasang.
- b.2 Pembobokan plester dan pembongkaran langit-langit sudah terpasang harus dihindari.
- b.3 Pemasangan sparing untuk pipa-pipa yang mungkin menembus struktur bangunan harus dilaksanakan bersamaan pada waktu pelaksanaan struktur yang bersangkutan.
- b.4 Pemasangan pipa-pipa atau equipment harus dilakukan sedemikian rupa sehingga seminimal mungkin adanya sambungan yang saling bersilangan antara pipa-pipa air bersih dengan pipa-pipa pembuangan lainnya.
- c. Pemotongan pipa harus dilaksanakan dengan menggunakan gergaji. Permukaan pipa bekas potongan harus diratakan sehingga mencapai ukuran penampang aslinya, selanjutnya pipa tersebut harus dibersihkan dari kotoran-kotoran bekas gergaji atau peralatan.
- d. Penempatan dari volves, clean out, accessories, equipment dan lain-lain peralatan harus sedemikian rupa sehingga :
  - d.1. Terlindungi (bila perlu dengan tanda-tanda/petunjuk).
  - d.2. Mudah dicapai
  - d.3. Tidak mengganggu
- e. Perlindungan pemasangan/proteksi waktu pelaksanaan
  - e.1. Semua pipa-pipa yang terbuka karena belum tersambung dengan equipment atau fixtures harus ditutup dengan cat atau plug.
  - e.2. Sebelum pemasangan dan penyambungan, semua pipa-pipa valves, traps dan fitting harus diperiksa dan dibersihkan dari segala kotoran yang menyumbat.
  - e.3. Equipment dan fixtures harus dilindungi dari gangguan pekerjaan dan kerusakan-kerusakan.
- f. Pemasangan Instalasi Pipa Air Kotor
  - a. Pemasangan instalasi pipa air kotor dan air bekas harus dilaksanakan sesuai dengan ukuran dan lokasi yang telah ditentukan di dalam gambar kerja. Pipa yang harus digunakan harus PVC kelas AW setara Wavin. Fitting yang digunakan harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut :
    - a.1. Semua perubahan ukuran pipa harus menggunakan reducing fitting.
    - a.2. Pembelokan arah aliran harus menggunakan "V" fitting, kombinasi dari "Y" dan 1/8 bend. Long sweep 1/4, 1/6, 1/8 dan 1/16 bend.
    - a.3. Untuk pipa-pipa vertikal dipakai cabang "tee" dengan short sweep 1/4 bend, untuk arah aliran horizontal ke vertikal dan untuk belokan pembuangan dari closet.

P. =

03731

- a.4. Fitting yang digunakan harus sesuai dengan standar PVC connection setara merk Rucika.
- b. Pemasangan pipa harus dilaksanakan dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :
  - b.1. Arah aliran instalasi pipa air kotor (sewage) ditujukan ke septic tank dan air bekas ditujukan ke peresapan setempat.
  - b.2. Semua pipa-pipa horizontal dengan kemiringan 2 % (2 cm per 1 meter) ke arah aliran, kecuali apabila dinyatakan lain sesuai dengan kebutuhannya.
  - b.3. Pipa-pipa dan fitting harus dipasang sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan kebocoran, rembesan atau retakan-retakan pada sambungannya.
- c. Vent harus dipasang dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :
  - c.1. Pipa Horizontal harus dipasang miring ke tanah aliran drain yang menuju pembuangan tanpa ada trap atau konstruksi yang berbentuk trap.
  - c.2. Pipa vertikal utama dari instalasi air kotor dan air bekas ukuran yang sama diteruskan ke atap sebagai vent dan dengan pipa-pipa vent vertikal lainnya.
  - c.3. Pipa vent yang berasal dari kelompok fixtures jika dihubungkan dengan pipa vent utama harus pada ketinggian tidak kurang dari 30 cm dari fixtures yang tertinggi.
  - c.4. Pipa vent yang keluar harus dilengkapi dengan penutup kawat serangga untuk mencegah masuknya serangga.
6. Uraian Pekerjaan
  - a. Mendatangkan dan memasang semua pipa-pipa dengan fittingnya .
  - b. Mendatangkan dan memasang semua sanitary fixtures dan accessoriesnya.
  - c. Melengkapi atau menambah alat-alat equipment yang diperlukan, walaupun tidak tercantum dalam uraian pekerjaan dan syarat-syarat ini maupun gambar bestek, demi untuk kesempurnaan instalasi tersebut.
  - d. Mengadakan pengetesan terhadap semua pipa instalasi plumbing dan perlengkapannya.
  - e. Memuat perlengkapan sanitasi :
    - e.1. Bak kontrol tertutup/terbuka dari pasangan bata trasraam dengan ukuran sesuai gambar detail.
    - e.2. Septic tank dibuat dari pasangan bata trasraam dengan ukuran dan bentuk sesuai dengan gambar detail.
    - e.3. Penetapan dibuat dari pasangan bata kosongan ukuran sesuai gambar.
    - e.4. Membuat sumur peresapan untuk air hujan pada halaman depan dan belakang gedung. Ukuran dan penempatan sesuai dengan gambar dan sesuai pula dengan pelestarian lingkungan.

7. Pelaksanaan

- a. Seluruh sistem jaringan pipa dipasang sesuai dengan gambar bestek, pada percabangan pipa harus dilengkapi dengan water moer dengan perlengkapannya.
- b. Pipa distribusi air bersih, pipa-pipa air kotor dan air bekas terpasang di dalam shaft, di bawah lantai, di atas langit-langit di dalam tembok dan di bawah tanah.
- c. Pipa-pipa hawa terpasang dalam shaft dan di atas piafond.

8. Sanitair dan Pipa-pipa

1). Alat Sanitair

- a). Kloset jongkok menggunakan produksi TOTO type CE 7 warna disesuaikan dengan warna keramik dinding.
- b). Wastafel menggunakan produksi TOTO type standar lengkap dengan cermin, tempat sabun dan handuk dengan warna standar.
- c). Semua kran-kran menggunakan produksi/merk San-Ei.
- d). Semua stop kran menggunakan produksi/merk Kitazawa.
- e). Floor drain menggunakan sekualitas merk San-Ei.

2). Pipa-pipa

- a). Semua material/bahan yang digunakan/dipasang harus dari jenis material berkualitas terbaik, dalam keadaan baru (tidak dalam keadaan rusak atau afkir), sesuai dengan mutu dan standar yang berlaku (SII) atau standar internasional seperti BS, JIS, ASA, DIN atau yang setaraf. Instalatur dalam hal ini Kontraktor bertanggungjawab penuh atas mutu dan kualitas material yang akan dipakai, setelah mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.
- b). Untuk pipa plumbing air bersih ini digunakan pipa dari bahan Galvanized Iron Pipe (GIP) Medium Class/setaraf Rajin.
- c). Untuk pipa dari bahan Galvanized Iron Pipe (GIP) Medium Class, fittingnya harus terbuat dari material yang sama.
- d). Sebelum dilakukan pemasangan-pemasangan, instalatur harus menyerahkan contoh-contoh (sample) dari bahan-bahan yang akan dipasang kepada Konsultan Pengawas.
- e). Pipa air kotor menggunakan pipa PVC kelas AW setara merk Wavin.
- f). Pipa hawa (van stack) dan fitting menggunakan bahan PVC kelas AW setara merk Wavin.

3). Perlengkapan

- a). Valvel stop kran dari bahan bronze ex. Kitazawa.
- b). Fitting setara dengan pipanya dengan bentuk Y, L.

4). Pengecatan dari Label

Semua pipa-pipa yang akan ditanam di dalam tanah harus dilapisi atau dizinkromate beberapa kali hingga baik dan merata.