

PERPUSTAKAAN FTSP UIN	
HARIAN/REMA	
TGL TERIMA :	16 Juni 2006
NO. JUDUL :	001925
NO. INV. :	51200001925001
NO. INDUK :	

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERENCANAAN WAKTU DENGAN MODIFIKASI  
LINEAR SCHEDULING METHOD PADA PROYEK  
BANGUNAN GEDUNG**



DIBACA DI TEMPAT  
TIDAK DIBAWA PULANG

Disusun Oleh :

- |                      |            |
|----------------------|------------|
| 1. R. DANAR SURYO T. | 97 511 202 |
| 2. MAYA SOFIA        | 97 511 344 |

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2005**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**“ ANALISIS PERENCANAAN WAKTU DENGAN MODIFIKASI  
LINEAR SCHEDULING METHOD PADA PROYEK  
BANGUNAN GEDUNG ”**

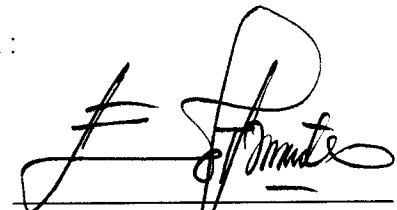
**Diusah Oleh :**

- 1. R. DANAR SURYO T.      97 511 202**
- 2. MAYA SOFIA              97 511 344**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :


**Ir. Edy Purwanto, CES, DEA**

Dosen Pembimbing I

  
Tanggal : 14-Des-'2005

**Ir. H. Faisal AM, MS**

Dosen Pembimbing II

  
Tanggal : 14-12-2005

## ABSTRAKSI

Banyak penggunaan metode-metode menjadi kurang tepat bila di aplikasikan ke lapangan, karena kurang sesuai dalam menjalankan proses pekerjaan konstruksi terutama pada pekerjaan yang *typical* atau pekerjaan yang mengalami pengulangan. Metode yang tepat digunakan yaitu metode *Linear Scheduling Method*.

Metode ini mempunyai banyak kelebihan yaitu dapat mengetahui lama waktu per tiap pekerjaan per tiap lantai gedung pada proyek bangunan konstruksi dengan bentuk pendiagraman LSM. Dari kekurangan yang ada, antara lain tidak dapat diketahui volume pekerjaan, prestasi kerja dan hubungan antar pekerjaan yang saling mengikuti, sehingga dibutuhkan metode lain guna melengkapi metode LSM. Sehingga digunakan metode penggabungan atau modifikasi dari beberapa metode ke dalam satu pendiagraman guna memudahkan dalam mengidentifikasi keseluruhan pekerjaan. Metode tersebut antara lain, metode Bar Chart, Kurva-S dan PDM + LSM. Bentuk penggabungan dari metode ini merupakan bentuk metode baru yang digunakan pada metode LSM sendiri.

Hasil penyelesaian waktu pada proyek FTI UII blok C dimulai tanggal 1 Maret 2003 dan selesai tanggal 10 Oktober 2003 dengan lama waktu 32 minggu. Dilihat dari model visual, *Scheduling* Modifikasi LSM mengandung beberapa komponen elemen bentuk Bar Chart pada diagram bagan balok menggunakan *slope* sesuai produktivitas kerja berdasarkan kecepatan kebutuhan penggunaan jumlah tenaga kerja tiap jenis pekerjaan, Untuk elemen bentuk Kurva-S dihasilkan dari bobot prestasi mingguan serta kumulatif, sedangkan untuk elemen bentuk PDM pada sistem *overlapping* menggunakan *vector* sebagai tanda penghubung dalam memulai suatu pekerjaan. Sedangkan dari komparasi hasil *Scheduling* Modifikasi LSM dengan Bar Chart, Kurva-S dan PDM berdasarkan grafik visual, didapat waktu yang sama yaitu 32 minggu dimulai tanggal 1 Maret 2003 dan selesai tanggal 10 Oktober 2003. Untuk kemajuan kerja pada hasil bobot prestasi mingguan per tiap pekerjaan dalam tiap minggu dimulai dari minggu ke 1 yaitu 0,027, minggu ke 2 yaitu 0,112 sampai minggu ke 32 mencapai 100 %.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, karena telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini, yaitu :

1. Ir. Edi Purwanto, C.E.S, D.E.A, selaku dosen pembimbing dan Dewan Penguji Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia,
2. Ir. Faisol AM, MS, selaku pembimbing skripsi dan Dewan Penguji terima kasih atas bimbingannya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan,
3. Ir. Tadjudin BM Aris,MT selaku Dewan penguji, terima kasih atas koreksinya sehingga skripsi ini lebih baik,
4. Bp. Sumitro dan Ibu Diah Waryati, kedua orang-tuaku atas semangat dan doanya, terima kasih atas bimbingan dan saya akan selalu mengingat nasehat bapak dan ibu,
5. Bp. Suharso dan Ibu Hariyati, kedua mertuaku, terima kasih atas kesabaran serta bimbingannya sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan.

6. Istriku Ardiany Fitria Suharso dan anakku Gefira yang selalu memberikan semangat dan membuat skripsi ini lebih berarti serta kakak-kakakku, Mas Arif dan keluarga, Mbak Astie dan keluarga, Mas Tomy dan keluarga, terima kasih atas dukungannya,aku ikuti jejak kalian,
7. Adikku Handoko, Pamungkas dan Dewan, atas dukungan dan bantuannya, sehingga skripsi ini selesai,
8. Maya Sofia, teman seperjuangan, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya,
9. Teman-teman seperjuangan, Ervan, Agung, Anton, Agung, dan masih banyak lagi yang tidak bisa saya cantumkan semua, hanya ucapan terima kasih yang bisa saya berikan dan hanya Allah SWT yang bisa memberi lebih banyak atas kebaikan kalian, aku ikuti jejak kalian,
10. Mercedes-Benz AB 8181 MZ, terima kasih atas banyaknya bantuan yang luar biasa, jasamu tidak akan pernah saya lupakan,
11. Segenap karyawanku Integra autocare dan variasi terima kasih atas kerjasamanya,
12. Semua staff Bagian Pendidikan, Kemahasiswaan, dan Perpustakaan Fakultas Teknik Sipil, terima kasih atas kerjasamanya.

Yogyakarta, Desember 2005

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAKSI	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
2.3 Penelitian Sekarang	8
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Perencanaan Waktu	10
3.2 Data-data yang diperlukan dalam pembuatan <i>Time Schedule</i>	11
3.3 Langkah-langkah dalam pembuatan <i>Time Schedule</i>	11
3.4 Jenis-jenis <i>Time Schedule</i>	13

3.4.1	Bagan Balok (Bar Chart)	13
3.4.1.1	Menghitung Durasi atau Waktu	13
3.4.1.2	Menghitung Bobot Prestasi Pekerjaan	14
3.4.1.3	Bentuk Diagram Bar Chart	14
3.4.2	Kurva-S	15
3.4.2.1	Bentuk Kurva-S	16
3.4.2.2	Langkah-langkah membuat Bar Chart dan Kurva-S pada Diagram LSM	17
3.4.2.3	Contoh Bentuk Bar Chart dan Kurva-S pada Diagram LSM	18
3.4.3	PDM	19
3.4.3.1	Hubungan Logika pada PDM	19
3.4.3.2	Perhitungan Jaringan PDM	21
3.4.3.3	<i>Total Float</i>	28
3.4.3.4	Langkah-langkah membuat PDM pada Diagram LSM	29
3.4.3.5	Contoh Bentuk PDM pada Diagram LSM	30
3.4.4	<i>Linear Scheduling Method</i>	31
3.4.4.1	Unsur-unsur Dasar pada Diagram LSM	32
3.4.4.2	Beberapa hal yang terjadi pada Diagram LSM	35
3.4.4.3	Beberapa variabel <i>Input</i> dari Sumber daya yang mempengaruhi pendiagraman LSM	39
3.4.4.4	Langkah-langkah didalam membuat Diagram LSM	41
3.4.4.5	Bentuk Gambar Diagram LSM	41
3.4.5	Modifikasi LSM dengan Bar Chart, Kurva-S dan PDM	42
3.4.5.1	Parameter dari Modifikasi LSM antara metode Bar Chart, Kurva-S dan PDM	43

3.4.5.2 Langkah-langkah pembuatan <i>Scheduling</i> Modifikasi LSM	44
3.4.5.3 Contoh Bentuk Diagram Modifikasi LSM	46
 BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Umum	47
4.2 Metode Pengumpulan Data	47
4.2.1 Subyek Penelitian	47
4.2.2 Obyek Penelitian	47
4.2.3 Bentuk Data yang diambil	47
4.2.4 Cara pengumpulan Data	47
4.2.5 Metode Analisis	48
4.2.6 Tahapan Penelitian	48
 BAB V PELAKSANAAN, HASIL DAN ANALISIS PROYEK STUDI KASUS	
5.1 Umum	49
5.1.1 Data-data yang diambil	50
5.2 Pembuatan Hasil Modifikasi LSM	50
5.2.1 Volume pekerjaan	50
5.2.2 Menghitung Durasi atau Waktu	57
5.2.3 Harga satuan setiap pekerjaan	66
5.2.4 Harga masing-masing pekerjaan	66
5.2.5 Menghitung Bobot pekerjaan	73
5.2.6 Bar Chart dan Kurva-S	81
5.2.7 PDM	86
5.2.8 Modifikasi LSM	98
 BAB VI PEMBAHASAN	
6.1 <i>Scheduling</i> Modifikasi LSM	101
6.2 Komparasi Hasil <i>Scheduling</i> Modifikasi LSM dengan Bar Chart, Kurva-S dan PDM	100



BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan	105
7.2 Saran	106

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Volume pekerjaan pada data RAB	50
Tabel 5.2 Hasil Durasi (Minggu) per tiap pekerjaan	58
Tabel 5.3 Harga masing-masing pekerjaan	66
Tabel 5.4 Bobot prestasi per tiap pekerjaan	74
Tabel 5.5 Hasil Bentuk Metode Bar Chart dengan pemrograman <i>Microsoft Project 2000</i>	84
Tabel 5.6 Hasil Bentuk Metode Bar Chart dengan pemrograman manual <i>Microsoft Excel 2000</i>	85
Tabel 5.7 Hubungan antar tiap jenis pekerjaan	86
Tabel 5.8 Kalender kerja	94
Tabel 6.1 Komparasi antara metode Bar Chart dan Kurva-S, PDM serta Modifikasi LSM secara Kualitatif	101
Tabel 6.2 Komparasi Hasil <i>Scheduling</i> antara metode Bar Chart dan Kurva-S, PDM serta Modifikasi LSM secara Kuantitatif	104

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Bar Chart	14
Gambar 3.2 Diagram Kurva-S	16
Gambar 3.3 Bentuk Bar Chart dan Kurva-S pada Diagram LSM	18
Gambar 3.4 Bentuk PDM pada Diagram LSM	30
Gambar 3.5 Perbandingan tingkat produktivitas	33
Gambar 3.6 Interval per tiap pekerjaan pada Diagram LSM	35
Gambar 3.7 Diagram terjadinya Interupsi	36
Gambar 3.8 Diagram terjadinya <i>Restraint</i>	37
Gambar 3.9 Pekerjaan tanpa menggunakan <i>Buffer</i>	38
Gambar 4.0 Pekerjaan menggunakan <i>Buffer</i>	39
Gambar 4.1 Bentuk Diagram LSM	42
Gambar 4.2 Bentuk Diagram Modifikasi LSM	46
Gambar 4.3 <i>Flow Chart</i> pembuatan Diagram Modifikasi LSM	48
Gambar 5.1 Hasil Bentuk PDM dengan pemrograman	93
Gambar 5.2 Hasil Bentuk Modifikasi LSM	100

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Cara menghitung Durasi per tiap pekerjaan

Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Lampiran 3 *Time Schedule* proyek

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Penerapan beberapa metode oleh para pelaksana gedung seringkali kurang tepat dalam memahami permasalahan yang terjadi dilapangan terutama untuk proyek berskala besar dengan aktivitas kerja yang berulang-ulang secara *sequence*. Dalam hal ini sulit untuk diaplikasikan terutama pada bangunan konstruksi gedung yang memiliki bentuk *typical floors*. Sehingga dibutuhkan suatu metode yang tepat digunakan sesuai dengan permasalahan yang ada.

Penjadwalan dasar dengan metode jaringan kerja CPM atau AOA (*Activity On Arrow*) merupakan salah satu alternatif metode yang dapat dipakai untuk beberapa proyek besar. Akan tetapi metode ini mempunyai banyak kelemahan yaitu dari segi penggunaan *garis dummy* sebagai tanda penting untuk menunjukkan hubungan ketergantungan antar pekerjaan. Jika diterapkan pada pekerjaan yang mengalami pengulangan dengan serangkaian kegiatan yang tumpang tindih, maka akan memerlukan *garis dummy* yang banyak sekali. Sedangkan aturan dasar metode ini suatu pekerjaan dapat dimulai setelah pekerjaan terdahulu (*Predecessors*) selesai dengan hanya menggunakan bentuk

hubungan *Finish to Start* (FS). Sehingga, untuk mendapatkan waktu yang tersingkat menjadi lebih lama dari waktu rencana (Iman Soeharto, 1995).

Untuk dapat melaksanakan perencanaan waktu pada bangunan gedung yang mengalami pengulangan bersifat *typical* atau *Multi-Unit Scheduling*, maka dibutuhkan metode yang tepat juga dapat memperlihatkan garis produksi per tiap pekerjaan di tiap-tiap lokasi. Metode tersebut adalah *Linear Scheduling Method* (LSM). Adapun kelebihanannya yaitu dapat memperlihatkan lama durasi atau waktu per tiap pekerjaan di tiap-tiap lokasi atau lantai gedung. Sedangkan kerugiannya tidak dapat mengetahui volume pekerjaan dimana tidak diketahui letak produktivitas kerja sehingga tidak memiliki prestasi kerja dan tidak diketahui hubungan antar pekerjaan secara lebih detail. Sehingga dibutuhkan metode lain untuk dapat melengkapi hasil akhir dari metode LSM yaitu metode Bar Chart, Kurva-S dan PDM.

Metode Bar Chart dan Kurva-S memiliki kelebihan antara lain dapat menunjukkan volume pekerjaan dengan produktivitas kerja yang dihasilkan serta bobot prestasi per tiap pekerjaan, sehingga diketahui prestasi kerja. Sedangkan pada metode jaringan kerja PDM atau AON (*Activity On Node*) kelebihan yang ada yaitu dapat mengetahui hubungan antar pekerjaan yang saling mengikuti menggunakan *Predecessors* dan *Successor* dengan sistem *overlapping* yang menghasilkan jalur kritis tanpa menggunakan garis *dummy*.

Dengan mengetahui beberapa kelebihan maupun kekurangan tiap-tiap metode tersebut, dimaksudkan agar dapat meminimumkan kekurangan dan memaksimalkan kelebihan yang ada dengan dilakukan penggabungan atau

modifikasi antar tiap-tiap metode untuk mendapatkan hasil *Schedule* waktu yang lebih efektif.

### 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membuat penjadwalan menggunakan modifikasi *Linear Scheduling Method* dengan menggabungkan metode Bar Chart, Kurva-S, PDM +LSM agar mendapatkan waktu secara *linear* per tiap lantai gedung dengan volume pekerjaan dan dapat memperlihatkan bobot prestasi pekerjaan per tiap minggu serta hubungan antar pekerjaan sehingga diketahui prestasi kerja.

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan penjadwalan dengan modifikasi LSM yang mengandung elemen-elemen metode LSM, Bar Chart, Kurva-S dan PDM
2. Komparasi hasil *Scheduling* antara metode Bar Chart dan Kurva-S, PDM serta modifikasi LSM.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, adalah :

1. Mendapatkan metode perencanaan waktu untuk aktivitas yang mengalami pengulangan dalam pelaksanaan konstruksi bangunan gedung yang *typical*
2. Mengetahui kemajuan suatu proyek dari prestasi kerja serta hubungan antar pekerjaan.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Dalam penyusunan tugas akhir ini dibatasi lingkup permasalahan, yaitu:

1. Data yang diambil adalah proyek pembangunan gedung Fakultas Teknik Industri Blok C Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
2. Alat bantu olah data yang digunakan adalah program Microsoft Excel 2000 dan Microsoft Project 2000
3. Penelitian dilakukan pada Durasi atau lama waktu yang dikerjakan tiap-tiap pekerjaan per tiap lantai gedung. Lalu hasil tiap-tiap durasi pekerjaan dimasukkan ke metode Bar Chart dan Kurva-S serta PDM kemudian ke pendiagraman Modifikasi LSM.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Pada penelitian tugas akhir terdahulu ini, dalam menganalisa perencanaan waktu *Linear Scheduling Method* (LSM) menggunakan sumber daya sebagai variabel masukan (*input*) antara lain tenaga kerja, material dan peralatan. Obyek penelitian yang diteliti antara lain proyek Jalan, Jembatan dan Perumahan.

Adapun pada proyek Jalan dan Jembatan, untuk mendapatkan volume pekerjaan suatu proyek menggunakan cara pembagian lokasi proyek yang berbeda-beda menurut ketelitian masing-masing disertai dengan beberapa alternatif produktifitas dimana dalam pengaplikasian ke LSM menggunakan hasil durasi terpendek dari pembagian beberapa lokasi. Sedangkan pada proyek Perumahan, dalam menentukan volume pekerjaan sesuai gambar rencana yang disertai produktivitas kerja per tiap-tiap jenis pekerjaan dimana menghasilkan durasi per tiap rumah. Sehingga, hasil dari lama waktu penyelesaian pada tiap rumah dapat dimasukkan ke pendiagraman LSM.

#### **2.2 Penelitian Terdahulu**

Beberapa *literature* pada Tugas Akhir ini antara lain yaitu :

1. Bambang N. dan Achmad A. (1990)

Penelitian ini mengambil topik mengenai “Pengendalian Waktu dengan Metode Linier Skedul”. Obyek yang diteliti adalah proyek pembangunan Perumahan.

Dalam menganalisa, sebelum mengaplikasi proyek perumahan yang berjumlah 80 unit terlebih dahulu melakukan analisa jaringan kerja pada satu unit rumah agar diketahui hubungan logika antar pekerjaan. Lalu menentukan volume pekerjaan dan produktivitas kerja per tiap pekerjaan, sehingga didapat waktu per unit rumah. Untuk pengerjaan rumah-rumah yang lain dilakukan dengan cara yang sama.

Hasil yang didapat, waktu untuk menyelesaikan proyek adalah 128 hari lebih cepat 23 hari dari waktu kontrak sebesar 150 hari. Untuk visualisasi grafik, hasil penjadwalan waktu dikerjakan secara manual.

2. Fajar W. dan Nur asyiq P.S (2003)

Penelitian ini mengambil topik mengenai “Analisis Penjadwalan Waktu Proyek dengan *Linear Scheduling Method* (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Rantau Pulung-Muara Bengkal di Kalimantan Timur)”. Obyek yang diteliti adalah proyek pembangunan Jalan.

Dalam menganalisa, lokasi proyek dibagi menjadi 10 lokasi dan 20 lokasi. Menggunakan beberapa alternatif produktivitas dengan tingkat yang berbeda-beda untuk mendapatkan jumlah tenaga kerja yang paling efektif dan juga menggunakan urutan kegiatan dengan logika ketergantungan antar pekerjaan.

Hasil waktu yang didapat pada 10 lokasi yaitu 225 hari dan 20 lokasi sebesar 211 hari. Diambil waktu yang paling kecil dari penyelesaian proyek yaitu pada pembagian 20 lokasi sebesar 211 hari. Untuk visualisasi grafik hasil penjadwalan waktu dikerjakan secara manual.

### 3. Henry W. (1994)

Penelitian ini mengambil topik mengenai “Perencanaan Jadwal pada Proyek Jalan Lokal dengan Metode Penjadwalan Linier”. Obyek yang diteliti adalah proyek pembangunan Jalan.

Dalam menganalisa jalan sepanjang 9 km dibagi menjadi 3 lokasi antara lain 9, 18 dan 36 lokasi disertai penggunaan beberapa alternatif produktivitas dengan tingkat produktivitas yang berbeda-beda. Dalam penjadwalan waktu ini juga menggunakan hubungan logika ketergantungan antar pekerjaan.

Hasil waktu yang didapat pada pembagian 9 lokasi sebesar 102 hari, 18 lokasi 96 hari dan 36 lokasi 92 hari. Diambil waktu yang paling kecil dari penyelesaian proyek yaitu pada pembagian 36 lokasi sebesar 92 hari. Untuk visualisasi grafik penjadwalan menggunakan *software Grapher*.

### 4. Rudi H. dan Ratnaningrum Z.D (1996)

Penelitian ini mengambil topik mengenai “Optimasi Penjadwalan Pembangunan Jembatan dengan Metode Linier (Studi Kasus)”. Obyek yang diteliti adalah proyek pembangunan Jembatan.

Dalam menganalisa, lokasi proyek dibagi menjadi 6 lokasi dan 12 lokasi disertai penggunaan beberapa alternatif produktivitas yang berbeda-beda..

Hasil waktu yang didapat pada pembagian 6 lokasi yaitu 30 hari dan 12 lokasi sebesar 41 hari. Diambil waktu yang paling kecil dari penyelesaian proyek yaitu pada pembagian 6 lokasi sebesar 30 hari. Pada penelitian ini tidak menggunakan visualisasi grafik *Linear Scheduling Method*.

#### 5. Supriyatno (1997)

Penelitian ini mengambil topik mengenai “Penggunaan *Linear Scheduling Method* (LSM) pada Perencanaan Penjadwalan Proyek Jalan Lokal”. Obyek yang diteliti adalah proyek pembangunan Jalan.

Dalam menganalisa, lokasi proyek dibagi menjadi 7 lokasi dan 14 lokasi dengan menggunakan beberapa alternatif produktivitas dan hubungan logika antar pekerjaan.

Hasil waktu yang didapat pada pembagian 7 lokasi yaitu 95 hari dan 14 lokasi sebesar 108 hari. Diambil waktu yang paling kecil dari penyelesaian proyek yaitu pada pembagian 7 lokasi sebesar 95 hari. Untuk visualisasi grafik hasil penjadwalan waktu dikerjakan secara manual pada pendiagraman LSM.

### 2.3 Penelitian Sekarang

Studi kasus pada penelitian sekarang ini, belum pernah dibahas oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Terutama pada pengaplikasian metode menggunakan metode Modifikasi *Linear Scheduling Method* (LSM). Metode ini merupakan penggabungan dari beberapa metode antara lain Bar Chart, Kurva-S dan PDM + LSM. Dari bentuk penggabungan metode tersebut dimaksudkan agar dapat menghasilkan *Schedule* waktu dengan lebih baik dibandingkan hanya

menggunakan satu metode. Setelah mendapatkan hasil dari tiap-tiap metode antara lain durasi per tiap lantai gedung, bobot prestasi pekerjaan dan bentuk hubungan antar tiap pekerjaan kemudian dimasukkan ke diagram Bar Chart dan Kurva-S untuk dapat memperlihatkan diagram balok yang disertai dengan prestasi kerja, lalu ke metode PDM menggunakan AON (*Activity On Node*) agar lebih detail bentuk hubungan antar pekerjaan. Setelah itu dapat digabung menjadi satu ke bentuk pendiagraman LSM dan juga dapat digunakan sebagai *Time Schedule* proyek.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Perencanaan Waktu**

Perencanaan waktu atau *Scheduling* merupakan bagian yang sangat penting dalam proses penyelesaian suatu proyek. Untuk mendapatkan Rencana kerja atau *Time Schedule* pada suatu proyek konstruksi yaitu dengan membagi waktu secara rinci dari masing-masing kegiatan atau jenis pekerjaan dari pekerjaan mulai sampai pekerjaan *Finishing*.

Beberapa hal yang diperlukan dalam membuat *Time Schedule* antara lain :

- a. Waktu mulai, Waktu selesai dan Durasi dari masing-masing pekerjaan
- b. Nama masing-masing jenis pekerjaan secara rinci
- c. Hubungan antar pekerjaan.

Adapun tujuan dan manfaat dari pembuatan *Time Schedule* yaitu :

- a. Dapat mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek secara keseluruhan
- b. Dapat mengetahui hubungan antar pekerjaan
- c. Sebagai penyedia dana atau keuangan
- d. Sebagai alat untuk mengukur, menilai dan mengevaluasi keseluruhan pekerjaan
- e. Sebagai alat pengontrol dalam penyediaan tenaga kerja, alat dan material.

### **3.2 Data-data yang diperlukan dalam pembuatan *Time Schedule***

Secara garis besar data yang diperlukan guna menunjang pembuatan *Time Schedule* adalah sebagai berikut :

#### **1. Data tenaga kerja (*Labor*)**

Diperlukan untuk mengetahui prestasi kerja berkaitan dengan kuantitas dan kualitas dalam menyelesaikan suatu pekerjaan serta juga digunakan untuk mengetahui harga satuan pekerjaan

#### **2. Data peralatan**

Berkaitan dengan penggunaan alat yang menghasilkan besaran suatu volume dari prestasi kerja

#### **3. Data material**

Berkaitan dengan jumlah persediaan bahan dan kelancaran (transportasi) dimana mempengaruhi harga satuan

#### **4. Gambar rencana (*Bestek*)**

Digunakan dalam menghitung besaran suatu volume, harga satuan dan waktu penyelesaian pekerjaan

#### **5. Hubungan antar pekerjaan**

Diperlukan dalam menyelesaikan ketergantungan antar pekerjaan yang diperoleh dari lapangan maupun pengalaman.

### **3.3 Langkah-langkah dalam pembuatan *Time Schedule* yaitu :**

#### **1. Menyediakan maupun mempelajari data yang berpengaruh pada *Time Schedule***

2. Menentukan durasi pekerjaan dimana berpengaruh terhadap kebutuhan jumlah tenaga kerja, peralatan, bahan material dan metode kerja
3. Menghitung besar volume pekerjaan dimana berpengaruh terhadap harga satuan pekerjaan
4. Menentukan hubungan ketergantungan antar pekerjaan.

Penyebab dasar sifat ketergantungan antar pekerjaan antara lain yaitu :

a. Ketergantungan atas dasar logika

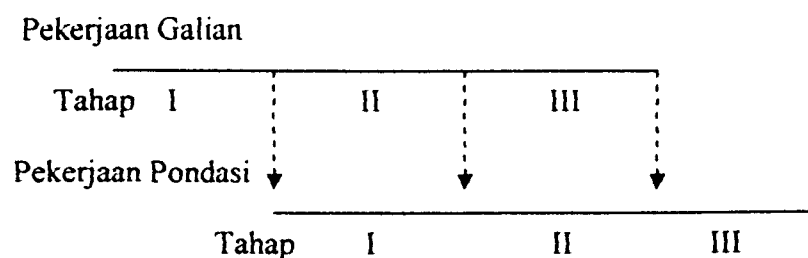
Hubungan antar pekerjaan yang memang harus terjadi. Misal, pondasi batu kali dapat dipasang jika galian telah selesai dilaksanakan. Jadi secara logika mulainya pemasangan pondasi tergantung pada pekerjaan galian.

b. Ketergantungan atas pertimbangan penggunaan peralatan

Pada proyek yang berskala besar dalam menggunakan peralatan yang sejenis pada beberapa pekerjaan, dikerjakan secara berurutan

c. Ketergantungan atas dasar metode pelaksanaan

Suatu pekerjaan dapat dilaksanakan berdasarkan metode pelaksanaan yang ada dengan membagi pekerjaan menjadi beberapa tahap. Sehingga dalam melaksanakan pekerjaan selanjutnya tidak harus menunggu pekerjaan sebelumnya selesai secara keseluruhan. Misal, pekerjaan Pondasi batu kali dengan pekerjaan Galian.





5. Pembuatan diagram dalam bentuk tabel antara lain jenis pekerjaan, durasi dan bobot prestasi yang diikuti dengan hubungan antar pekerjaan (Faisol AM, 1997).

### 3.4 Jenis-jenis *Time Schedule* :

Ada beberapa jenis dari perencanaan waktu yang dikenal, diantaranya :

#### 3.4.1 Bagan balok (Bar Chart)

Merupakan metode yang disusun untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian dan pada saat pelaporan (Iman Soeharto, 1995).

Bentuk metode ini secara umum, pada arah vertikal menunjukkan jenis pekerjaan dan arah horisontal menunjukkan jangka waktu yang dibutuhkan oleh tiap pekerjaan dari waktu mulai sampai waktu selesai.

##### 3.4.1.1 Menghitung Durasi atau Waktu

Untuk dapat membuat penjadwalan kerja, durasi dapat dicari dari besar atau kecil suatu volume dan produktivitas kerja yang dihasilkan pada tiap-tiap pekerjaan. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{V}{P} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana :

D = Waktu (hari)

V = Volume = Luas penampang pekerjaan x panjang penampang (m<sup>3</sup>)

P = Produktivitas kerja = Produktivitas harian x jumlah tenaga kerja (m<sup>3</sup>/hari)

**3.4.1.2 Menghitung Bobot Prestasi pekerjaan**

Dalam menghitung ukuran bobot prestasi pekerjaan, sebelumnya dihitung dengan menggunakan satuan uang atau rupiah. Lalu diubah ke bentuk persen (%).

Cara menghitung bobot pekerjaan yaitu :

$$\frac{\text{Harga Pekerjaan}}{\sum \text{ Harga Pekerjaan}} \times 100 \% = \text{Persentase Bobot Pekerjaan} \dots\dots\dots (3.2)$$

**3.4.1.3 Bentuk Diagram Bar Chart**

Bentuk dari bagan balok dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini,

No.	Jenis Pekerjaan	Bobot Prestasi (%)	Minggu ke																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
A.	Pengukuran	2,00	█																	
B.	Galian dan Urugan	4,20	█	█																
C.	Pondasi	6,50	█	█	█															
D.	Kolom Lantai 1	9,80	█	█	█	█														
E.	Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga	8,70		█	█	█	█													
F.	Kolom Lantai 2	9,80			█	█	█	█												
G.	Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga	8,70				█	█	█	█											
H.	Kolom Lantai 3	9,80					█	█	█	█										
I.	Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga	8,70						█	█	█	█									
J.	Kolom Lantai 4	9,80								█	█	█								
K.	Balok dan Luifel	7,90										█	█	█						
L.	Atap	14,10												█	█	█	█	█	█	█
		100,00 %																		

**Gambar 3.1 Diagram Bar Chart**

Kelebihan dari metode Bar Chart, antara lain :

- a. Mudah dibuat dan dipahami
- b. Dapat digabung dengan metode lain salah satunya adalah metode LSM

- c. Dengan pengaplikasian bentuk grafik Kurva-S, dapat digunakan untuk aspek yang lebih luas.

Sedangkan Kekurangan dari metode Bar Chart, antara lain :

- a. Tidak menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antar pekerjaan, sehingga sulit dalam mengetahui keterlambatan pekerjaan dari penjadwalan proyek
- b. Sulit untuk diperbaiki dan diperbaharui (*updating*), sehingga penggunaannya kurang maksimal
- c. Untuk proyek berskala besar yang bersifat kompleks dalam pengaplikasian menjadi sulit karena jumlah kegiatan mencapai puluhan ribu, sehingga mengurangi kemampuan penyajian secara sistematis (Iman Soeharto, 1995).

### 3.4.2 Kurva-S

Merupakan grafik yang menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek (Iman Soeharto, 1995). Juga merupakan pengembangan maupun penggabungan dari Diagram balok dan *Hannum Curve* (Faisol AM, 1995).

Bentuk dari Kurva-S digambarkan pada arah vertikal menunjukkan bobot kumulatif dari biaya per pekerjaan terhadap biaya keseluruhan dan pada arah horisontal menunjukkan waktu dari lama proyek.

Pembuatan laporan kemajuan dilakukan dengan cara memasukkan keseluruhan pekerjaan menggunakan durasi dan bobot prestasi. Kemudian prosentase bobot di bagi sesuai kebutuhan jumlah mingguan dalam menyelesaikan

suatu pekerjaan. Dengan menjumlah keseluruhan bobot prestasi masing-masing pekerjaan pada tiap-tiap minggu diketahui bobot prestasi secara kumulatif sehingga hasilnya dapat diplotkan kedalam diagram.

### 3.4.2.1 Bentuk Kurva-S

Bentuk dari Kurva-S pada bagan balok dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini,

No.	Jenis Pekerjaan	Bobot Prestasi (%)	Minggu ke																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
A.	Pengukuran	3,80	3,80																		
B.	Galian tanah	5,30		2,65	2,65																
C.	Pondasi	6,10			3,05	3,05															
D.	Kolom Lantai 1	8,50				4,25	4,25														
E.	Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga	9,60					4,80	4,80													
F.	Kolom Lantai 2	8,50						8,50													
G.	Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga	9,60							9,60												
H.	Kolom Lantai 3	8,50								8,50											
I.	Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga	9,60									9,60										
J.	Kolom Lantai 4	8,50										8,50									
K.	Balok dan Luifel	8,90											8,90								
L.	Atap	13,10																	8,90	13,10	
Total		100,00 %																			
Rencana Bobot Mingguan			3,80	2,65	5,70	7,30	9,05	13,30	18,10	18,10	18,10	18,10	8,90	13,10							
Rencana Bobot Kumulatif			3,80	6,45	12,15	19,45	28,50	41,80	59,90	78,00	86,90	100									

**Gambar 3.2 Diagram Kurva-S**

Keuntungan dalam penggunaan Kurva-S, antara lain :

- Analisis kemajuan pada tiap-tiap pekerjaan maupun secara keseluruhan proyek

- b. Untuk menyiapkan rancangan produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian bahan material, penyiapan alat maupun tenaga kerja
- c. Efektif dalam mengevaluasi dan mengendalikan waktu
- d. Analisis dana proyek (Faisol AM, 1995).

Dalam pengaplikasian metode Bar Chart maupun Kurva-S ke bentuk metode *Linear Scheduling Method* (LSM), hasil Durasi tiap pekerjaan dimasukkan ke diagram dalam bentuk bagan balok per tiap lantai gedung dengan kemiringan yang berbeda-beda sesuai waktu penyelesaian pekerjaan. Sedangkan hasil Bobot prestasi mingguan dibagi per tiap minggu untuk mengetahui besar pekerjaan yang dihasilkan dalam tiap minggu. Kemudian dibentuk grafik Kurva-S untuk mengetahui kemajuan kerja.

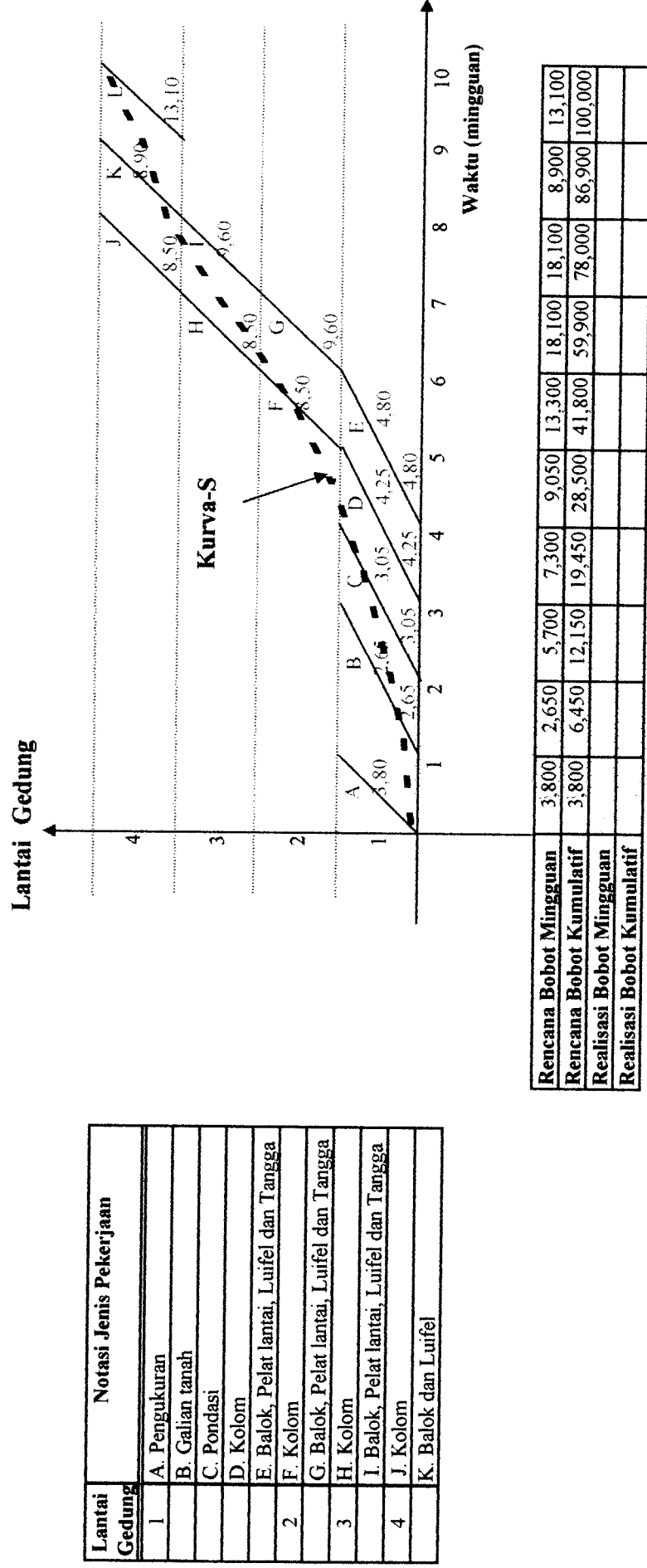
Untuk memudahkan dalam membuat penggabungan beberapa metode tersebut, dapat menggunakan langkah-langkah dalam mengaplikasikannya.

#### **3.4.2.2 Langkah-langkah membuat Bar Chart dan Kurva-S pada Diagram**

**LSM, yaitu :**

1. Menghitung Volume pekerjaan
2. Menghitung Durasi pekerjaan
3. Menghitung Harga satuan setiap pekerjaan
4. Menghitung Harga masing-masing pekerjaan
5. Menghitung Bobot prestasi pekerjaan
6. Membuat Diagram LSM
7. Membuat Kurva-S.

### 3.4.2.3 Contoh Bentuk Bar Chart dan Kurva-S pada Diagram LSM



Gambar 3.3 Bentuk Bar Chart dan Kurva-S pada Diagram LSM

### 3.4.3 PDM

*Precedence Diagramming Method (PDM)* merupakan jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON atau kegiatan yang berada di *node (Activity on Node)* berisi mengenai Kurun waktu kegiatan (Durasi), Identitas kegiatan (Nomer dan Nama kegiatan) serta Waktu mulai dan selesai kegiatan (ES, EF, LS, LF dan lain-lain). Sehingga bentuk hubungan ketergantungan antar pekerjaan tersebut dapat diketahui lebih detail dibandingkan dengan bentuk jaringan kerja CPM.

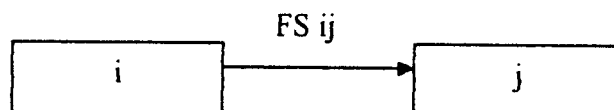
Dalam mendapatkan waktu penyelesaian yang efektif pada metode ini, dibutuhkan kegiatan yang mendahului (*predecessors*) dan kegiatan yang didahului (*successor*) disamping menggunakan bentuk hubungan logika ketergantungan serta tidak memerlukan garis *dummy* atau kegiatan semu antar pekerjaan (Iman Soeharto, 1995).

#### 3.4.3.1 Hubungan Logika pada PDM

Pada metode PDM dikenal 4 macam hubungan logika ketergantungan, yaitu :

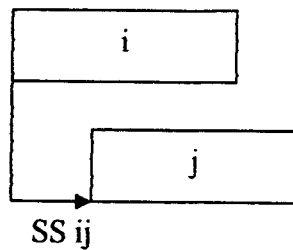
##### 1. *Finish to Start (FS)*

Yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya pekerjaan berikutnya tergantung pada selesainya pekerjaan sebelumnya. Digunakan *Lag time* sebagai selang waktu tunggu untuk dapat melanjutkan pekerjaan berikutnya.



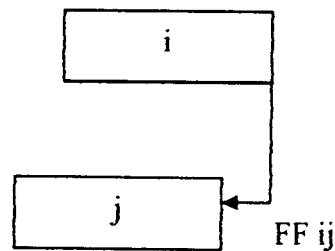
## 2. Start to Start (SS)

Yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya pekerjaan sesudahnya tergantung pada mulainya pekerjaan sebelumnya. Digunakan *Lead time* sebagai selang waktu antara dimulainya kedua pekerjaan tersebut.



## 3. Finish to Finish (FF)

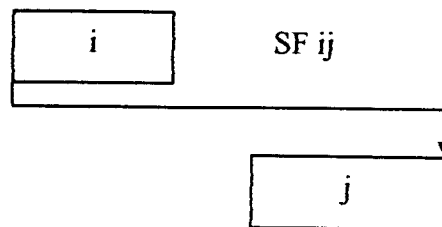
Yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya pekerjaan berikutnya tergantung pada selesainya pekerjaan sebelumnya. Digunakan *Lag time* sebagai selang waktu antara selesainya kedua pekerjaan tersebut.



## 4. Start to Finish (SF)

Yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya pekerjaan berikutnya tergantung pada mulainya pekerjaan sebelumnya. Digunakan *Lead time* sebagai selang waktu selesainya pekerjaan dari mulainya pekerjaan sebelumnya.





### 3.4.3.2 Perhitungan Jaringan PDM

#### 1. Perhitungan Maju (*The Forward Pass*)

Digunakan untuk menghitung waktu mulai tercepat (*earliest start time*) dan waktu selesai tercepat (*earliest finish time*).

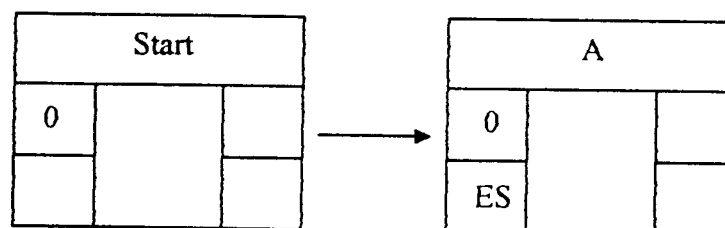
Beberapa hal yang digunakan dalam Perhitungan Maju, adalah sebagai berikut :

##### a. Menggunakan Notasi, yaitu :

$i$  = Notasi untuk pekerjaan yang terdahulu (*predecessor*)

$j$  = Notasi untuk pekerjaan yang sedang ditinjau

##### b. Untuk pekerjaan awal dianggap nol

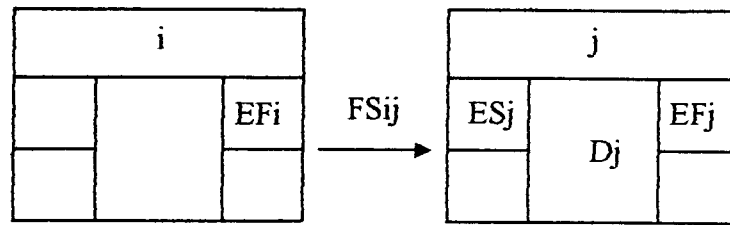


$$ESA = 0$$

##### c. Menghasilkan ES, EF dan kurun waktu penyelesaian proyek

Misal :

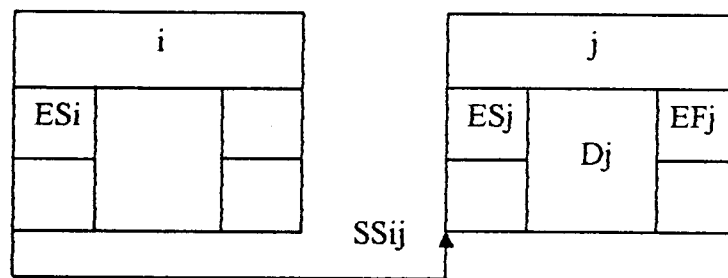
- Untuk pekerjaan yang menggunakan hubungan *Finish to Start* (FS)



$$ESj = EFi + FSij$$

$$EFj = ESj + Dj$$

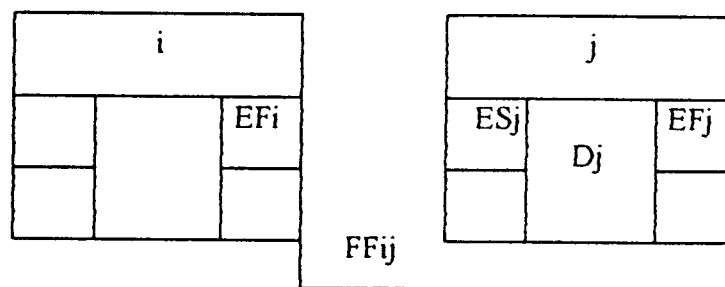
- Untuk pekerjaan yang menggunakan hubungan *Start to Start* (SS)



$$ESj = ESi + SSij$$

$$EFj = ESj + Dj$$

- Untuk pekerjaan yang menggunakan hubungan *Finish to Finish* (FF)



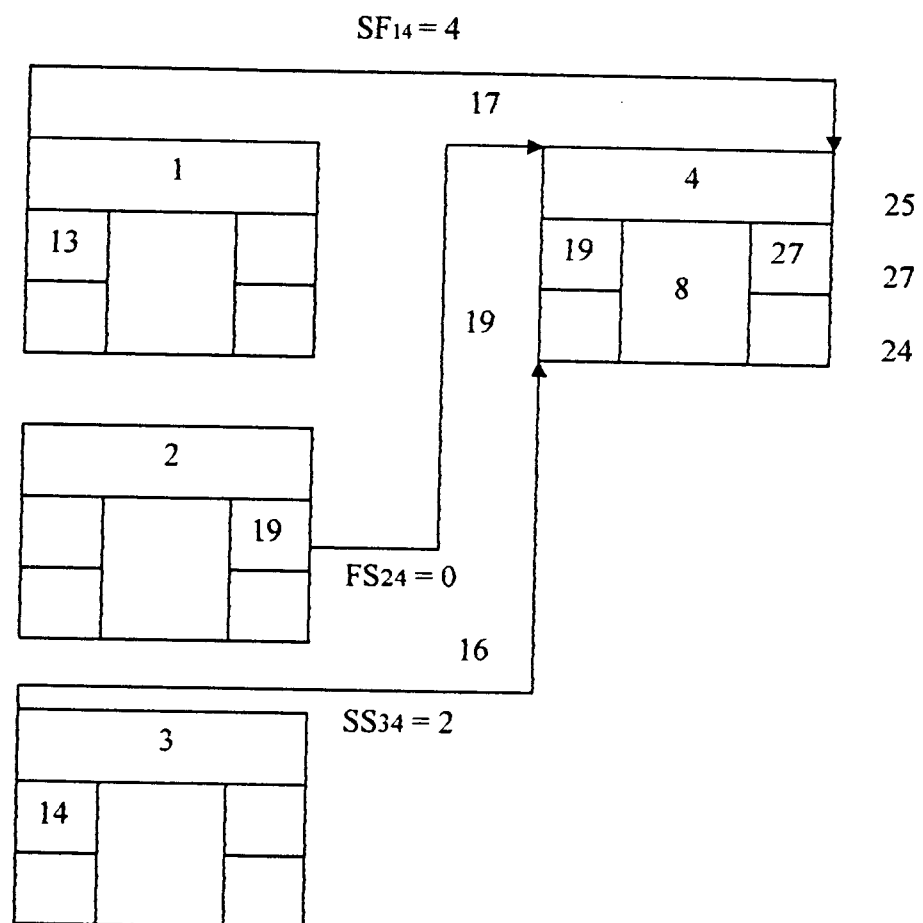
$$ESj = EFi + FFij - Dj$$

- d. Diambil angka ES terbesar dari beberapa pekerjaan yang berlangsung secara bersamaan.

$$ES_j = \max(ES_i)$$

$$EF_j = \max(ES_j) + D_j$$

Misal, untuk  $i =$  pekerjaan 1, 2, 3 dan  $j =$  pekerjaan 4



- Tinjauan pada hubungan pekerjaan 4 dengan pekerjaan 1

$$ES_4 = ES_1 + SF_{14} = 13 + 4 = 17$$

$$EF_4 = ES_4 + D_4 = 17 + 8 = 25$$

- Tinjauan pada hubungan pekerjaan 4 dengan pekerjaan 2

$$ES_4 = EF_2 + FS_{24} = 19 + 0 = 19$$

$$EF_4 = ES_4 + D_4 = 19 + 8 = 27$$

- Tinjauan pada hubungan pekerjaan 4 dengan pekerjaan 3

$$ES_4 = ES_3 + SS_{34} = 14 + 2 = 16$$

$$EF_4 = ES_4 + D_4 = 16 + 8 = 24$$

Dari hitungan diatas, maka diambil hasil dari  $ES_4$  dan  $EF_4$  yang terbesar, yaitu :

$$ES_4 = \max (ES_4) = 19$$

$$EF_4 = \max (EF_4) = 27$$

## 2. Perhitungan Mundur (*The Backward Pass*)

Digunakan untuk menghitung waktu mulai paling lambat (*latest start time*) dan waktu selesai paling lambat (*latest finish time*).

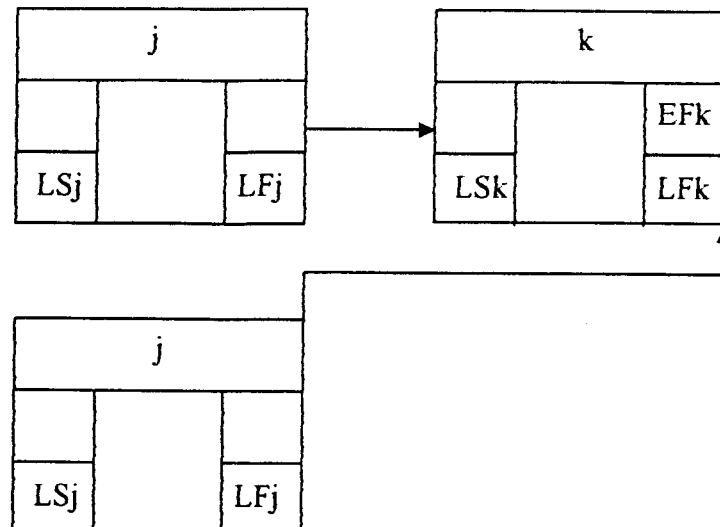
Beberapa hal yang digunakan dalam Perhitungan Mundur, adalah sebagai berikut :

- a. Menggunakan Notasi, yaitu :

$j$  = Notasi untuk pekerjaan yang sedang ditinjau

$k$  = Notasi untuk pekerjaan yang berikutnya

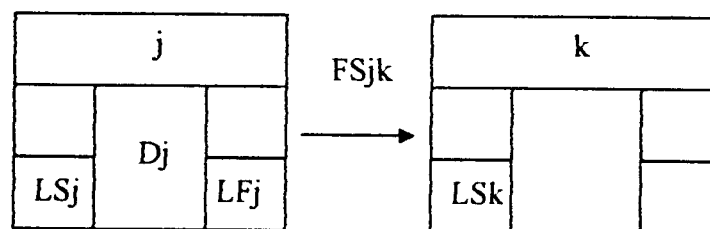
b. Untuk memulai pekerjaan akhir  $LF = EF$



c. Menentukan LS, LF dan kurun waktu *float*

Misal :

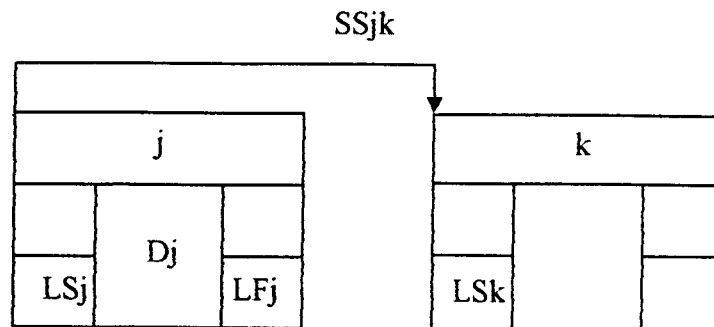
- Untuk pekerjaan yang menggunakan hubungan *Finish to Start* (FS)



$$LFj = LSk - FSjk$$

$$LSj = LFj - Dj$$

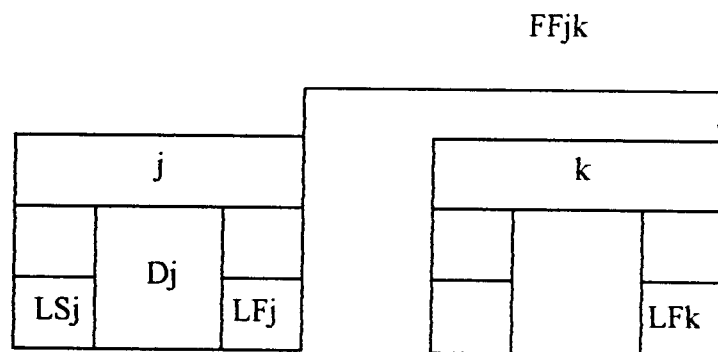
- Untuk pekerjaan yang menggunakan hubungan *Start to Start* (SS)



$$LFj = LSk - SSjk + Dj$$

$$LSj = LFj - Dj$$

- Untuk pekerjaan yang menggunakan hubungan *Finish to Finish* (FF)



$$LFj = LFk - FFjk$$

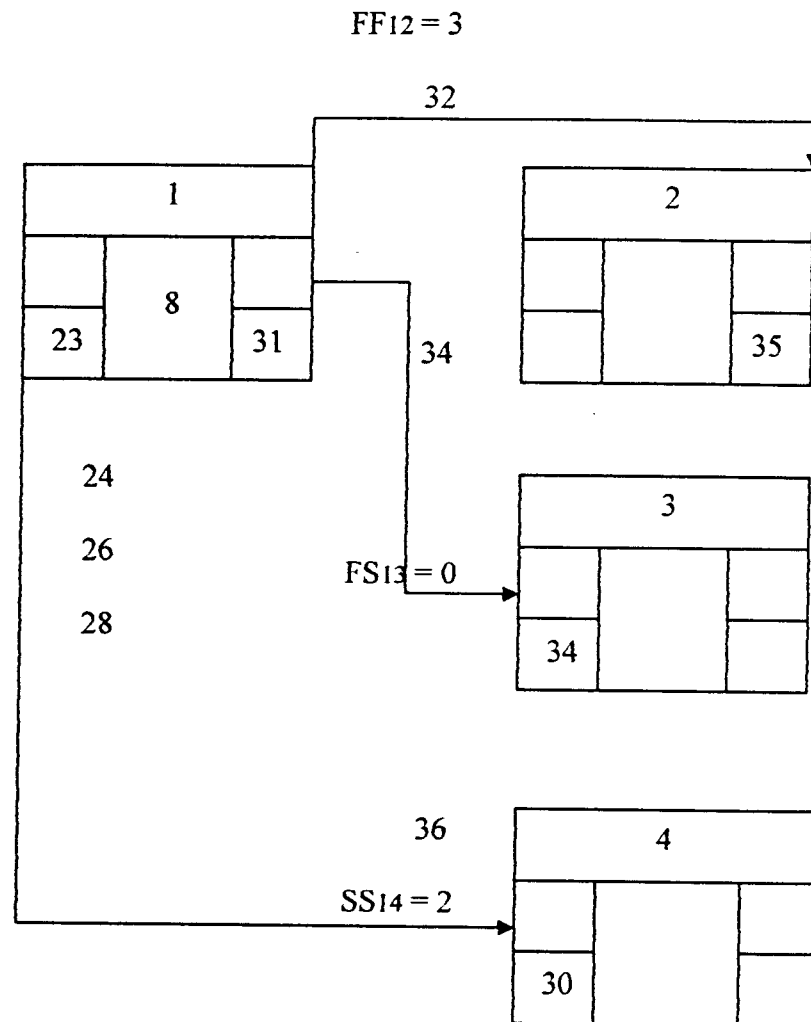
$$LSj = LFj - Dj$$

- d. Diambil angka LS terkecil dari beberapa pekerjaan yang berlangsung secara bersamaan.

$$LFj = \min (LFjk)$$

$$LSj = \min (LFjk) - Dj$$

Misal, untuk j = pekerjaan 1 dan k = pekerjaan 2, 3, 4



- Tinjauan pada hubungan pekerjaan 1 dengan pekerjaan 2

$$LF_1 = LF_2 - FF_{12} = 35 - 3 = 32$$

$$LS_1 = LF_1 - D_1 = 32 - 8 = 24$$

- Tinjauan pada hubungan pekerjaan 1 dengan pekerjaan 3

$$LF_1 = LS_3 - FS_{13} = 34 - 0 = 34$$

$$LS_1 = LF_1 - D_1 = 34 - 8 = 26$$

- Tinjauan pada hubungan pekerjaan 1 dengan pekerjaan 4

$$LF_1 = LS_4 - SS_{14} + D_1 = 30 - 2 + 8 = 36$$

$$LS_1 = LF_1 - D_1 = 36 - 8 = 28$$

Dari hitungan diatas, maka diambil hasil dari  $LF_1$  dan  $LS_1$  yang terkecil, yaitu :

$$LF_1 = \min(LF_1) = 32$$

$$LS_1 = \min(LS_1) = 24$$

### 3.4.3.3 Total Float

Merupakan waktu tenggang total atau keterlambatan suatu pekerjaan yang diperkenankan tanpa mempengaruhi penjadwalan proyek.

Beberapa hal yang digunakan dalam mendapatkan Jalur kritis, yaitu :

- a. Notasi yang digunakan adalah TF

i		
ES <sub>i</sub>	D <sub>i</sub>	EF <sub>i</sub>
LS <sub>i</sub>		LF <sub>i</sub>

$$TF_i = LS_i - ES_i \text{ atau}$$

$$TF_i = LF_i - LS_i$$

- b. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama,  $ES=LS$
- c. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama,  $EF=LF$
- d. Kurun waktu keseluruhan pekerjaan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal,  $LF-ES=D$
- e. Jika hanya sebagian dari beberapa pekerjaan bersifat kritis, maka pekerjaan tersebut secara utuh dianggap kritis (Iman Soeharto, 1995).

Kelebihan dari PDM, antara lain :

- a. Kelengkapan bentuk hubungan logika memudahkan untuk digunakan



- b. Metode ini sangat baik digunakan untuk pekerjaan konstruksi yang setipe dan mengalami pengulangan (*repetitive construction activities*)
- c. Metode ini juga menggunakan sistem *overlapping* (M.T Callahan dkk, 1992).

Dalam pengaplikasian metode PDM ke bentuk metode *Linear Scheduling Method* (LSM), hasil Durasi tiap pekerjaan dengan hubungan ketergantungan antar pekerjaan yang berbeda-beda kemudian dimasukkan ke dalam pendiagraman LSM menggunakan *vector* sebagai penghubung antar bagan balok atau garis *linear* pada tiap jenis pekerjaan.

Untuk memudahkan dalam membuat penggabungan pada metode tersebut, dapat menggunakan langkah-langkah dalam mengaplikasikannya.

#### **3.4.3.4 Langkah-langkah membuat PDM pada Diagram LSM, yaitu :**

##### **1. Menghitung Volume pekerjaan**

Disesuaikan dengan gambar kerja. Satuan yang dipakai m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>.

##### **2. Menghitung Durasi atau Waktu**

Menggunakan rumus metode Bar Chart yaitu Volume pekerjaan :  
Produktivitas kerja. Satuan yang disering dipakai hari dan minggu.

##### **3. Membuat Diagram LSM**

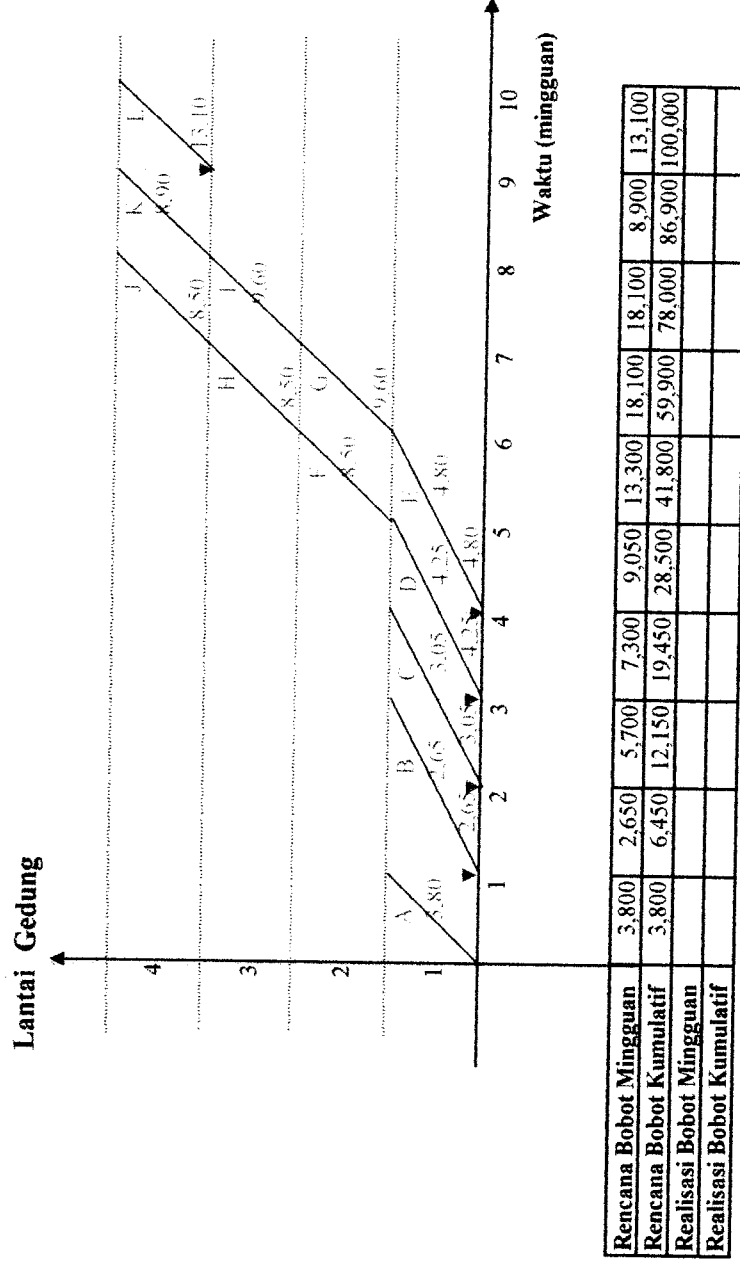
Hasil waktu yang didapat kemudian diplotkan secara individu per tiap jenis pekerjaan ke dalam diagram LSM.

##### **4. Membuat Hubungan antar pekerjaan yang saling mengikuti (PDM)**

Bentuk hubungan PDM pada diagram LSM menggunakan *vector* sebagai penghubung antar bagan balok atau garis *linear* pada tiap jenis pekerjaan.

### 3.4.3.5 Contoh Bentuk PDM pada Diagram LSM

Lantai Gedung	Notasi Jenis Pekerjaan
1	A. Pengukuran
	B. Galian tanah
	C. Pondasi
	D. Kolom
2	E. Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga
	F. Kolom
3	G. Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga
	H. Kolom
4	I. Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga
	J. Kolom
	K. Balok dan Luifel



Gambar 3.4 Bentuk PDM pada Diagram LSM

#### 3.4.4 *Linear Scheduling Method*

Merupakan suatu teknik perencanaan produksi yang hanya berlaku untuk suatu konstruksi yang berulang-ulang secara *typical* atau *multi-unit scheduling* (RA. Burgess, 1979). Nama lain dari *Linear Scheduling Method* (LSM) yaitu *The Line of Balance* (LOB) atau *Vertical Production Method* (VPM) (Robert dkk, 1998).

Dasar dari bentuk penjadwalan LSM adalah pendiagraman yang digunakan untuk merencana dan mencatat kemajuan dari waktu keseluruhan pekerjaan dalam proyek secara berkesinambungan.

Pada beberapa pekerjaan, misal proyek pembangunan konstruksi gedung dalam membagi pekerjaan disesuaikan dengan pengelompokan kerja pada satu pengoperasian yang menghasilkan bentuk *linear nature* secara *sequence*. Pekerjaan tersebut meliputi pengukuran, galian tanah, pondasi, kolom, balok, pelat lantai dan atap. Sedangkan pada metode penjadwalan jaringan kerja atau *network schedules* pada pekerjaan yang mengalami pengulangan secara *sequence*, dalam membagi tiap jenis pekerjaan menggunakan pembagian yang terlalu kecil di tiap sub-sub bagian per tiap lokasi dimana hasil durasi menjadi sangat kecil dan sering terjadi pengulangan pekerjaan yang berlebihan (*boringly repetitious*). sehingga, perlu dibuat pembagian pekerjaan berdasarkan pengelompokan per tiap jenis pekerjaan dengan tidak membagi berdasarkan per sub-sub bagian.

Beberapa proyek konstruksi yang sering menggunakan metode ini antara lain bangunan konstruksi bertingkat (*high-rise*), perumahan, proyek transportasi

yaitu jalan raya dan jembatan, lapangan terbang, sistem pemipaan, *mass transit*, pencetakan atau fabrikasi dan penggalian terowongan (Robert dkk, 1998).

#### 3.4.4.1 Unsur-unsur dasar pada Diagram LSM

##### 1. Durasi atau Waktu

Merupakan lama waktu yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dari lokasi satu ke lokasi berikutnya secara berkesinambungan. Satuan waktu biasa menggunakan hari selain jam, minggu maupun bulanan.

Untuk pekerjaan pembangunan gedung bertingkat, minggu merupakan satuan waktu yang paling umum dan efektif dalam penjadwalan waktu. Dengan ukuran waktu tersebut juga diperlukan dalam membuat kalender kerja pada pendiangraman LSM atau *Time Schedule* proyek.

##### 2. Lokasi atau Lantai Gedung

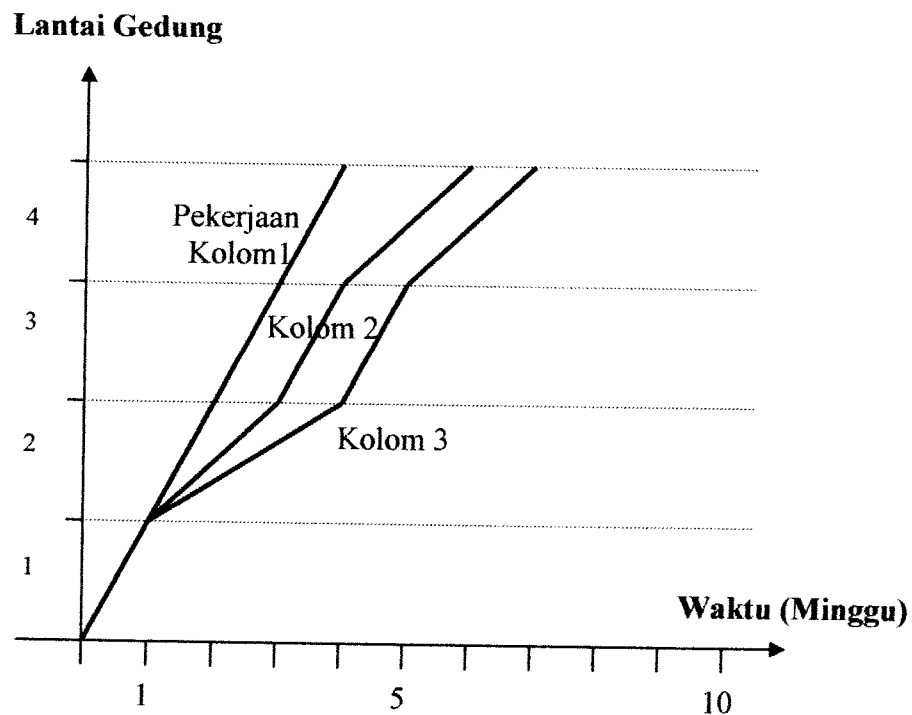
Salah satu cara untuk mengetahui kemajuan kerja pada pendiangraman dengan arah vertikal. Dalam mengukur lokasi proyek menggunakan berbagai macam cara antara lain pada bangunan konstruksi (*high-rise*) diukur per tiap lantai gedung, pembangunan perumahan diukur per tiap rumah, proyek transportasi seperti jalan dan jembatan diukur per tiap *station*, per kilometer atau per mil.

##### 3. *Slope* atau kemiringan

Bentuk kemajuan dasar suatu proyek dinyatakan dengan *slope* per tiap pekerjaan dengan tingkat produktivitas yang berbeda-beda terhadap waktu. Perbedaan kemiringan tersebut dipengaruhi oleh penggunaan jumlah tenaga kerja yang telah dikelompokkan dengan komposisi yang berbeda-beda disesuaikan dengan besar volume per tiap pekerjaan (RA. Burgess dkk, 1979).

Semakin kecil derajat kemiringan menunjukkan penggunaan jumlah tenaga kerja sedikit sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan menjadi lama, sebaliknya semakin besar derajat kemiringan menunjukkan penggunaan jumlah tenaga kerja banyak sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi cepat. Misal, pada pekerjaan Kolom dengan menggunakan jumlah tenaga kerja yang berbeda-beda per tiap lantai gedung.

Untuk mengetahui lebih jelas *slope* atau kemiringan dengan tingkat produktivitas yang berbeda-beda dapat dilihat pada gambar berikut,



**Gambar 3.5 Perbandingan tingkat produktivitas**

#### 4. *Overlapping*

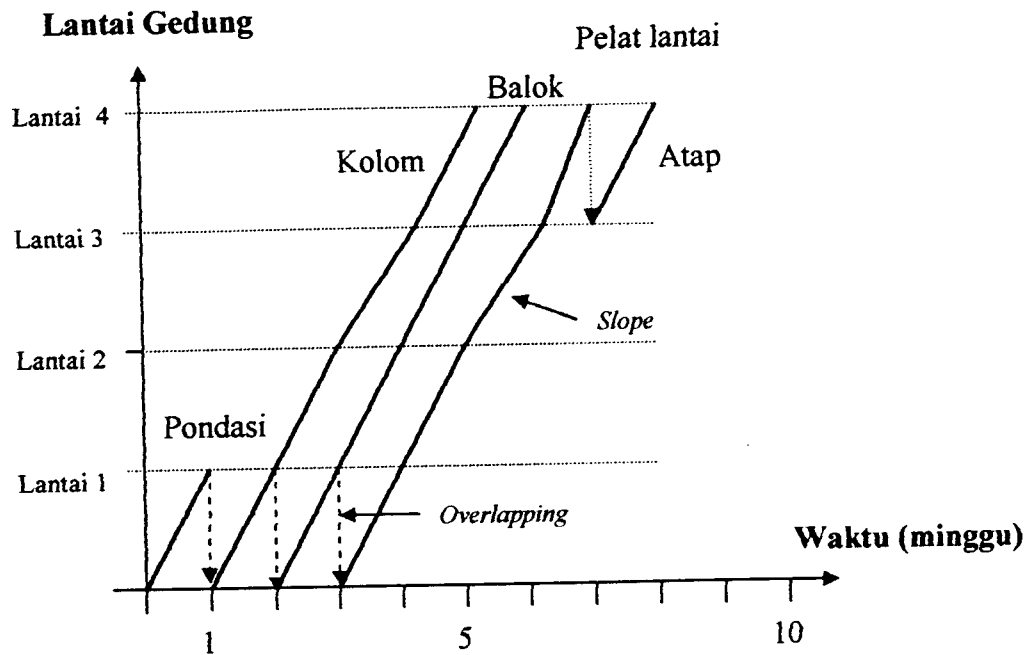
Merupakan suatu rangkaian penyelesaian yang saling mendahului secara terus menerus dan berkesinambungan tanpa perlu berhenti dan menunggu. Sehingga hasil dari waktu menjadi lebih sedikit dan efektif (Robert dkk, 1998).

Bentuk dari sistem ini sangat efektif digunakan terutama pada proyek yang berskala besar dan kompleks sehingga waktu yang didapat menjadi lebih pendek dari waktu rencana.

#### 5. Kegiatan atau Pekerjaan

Berbagai bentuk pekerjaan dibuat pengelompokan yang disesuaikan dengan jenis pekerjaan guna memudahkan dalam penyelesaian suatu pekerjaan. Pada pendiagraman LSM, tiap-tiap pekerjaan dibuat menggunakan garis *linear* secara individual per tiap interval sehingga menghasilkan rangkaian garis diagonal.

Untuk mengetahui lebih jelas bentuk tiap-tiap interval per tiap pekerjaan dapat dilihat pada gambar berikut,



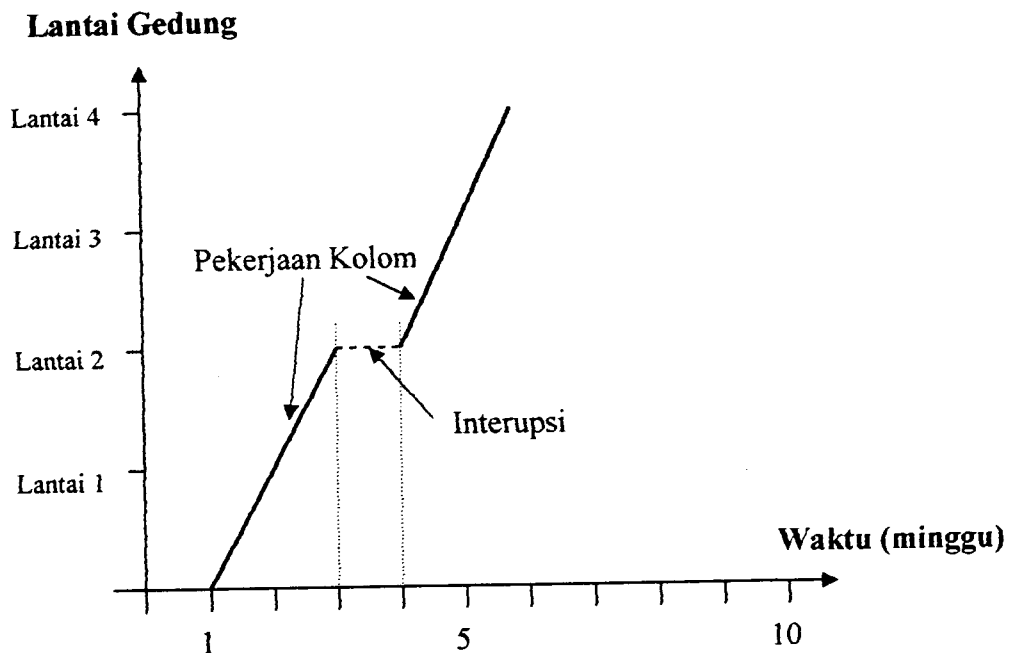
**Gambar 3.6 Interval per tiap pekerjaan pada Diagram LSM**

#### 3.4.4.2 Beberapa hal yang terjadi pada Diagram LSM, yaitu :

##### a. Interupsi

Merupakan suatu peristiwa yang terjadi pada pekerjaan tanpa menghasilkan prestasi kerja yang disebabkan oleh sesuatu hal sehingga pekerjaan tersebut tidak dapat dikerjakan. Misal, pekerjaan Kolom di lantai gedung bagian atas pada saat peristiwa pengangkatan bahan material besi yang menggunakan alat dimana peralatan tersebut terjadi kerusakan sehingga harus menunggu.

Untuk mengetahui lebih jelas bentuk dari terjadinya Interupsi pada pekerjaan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut,



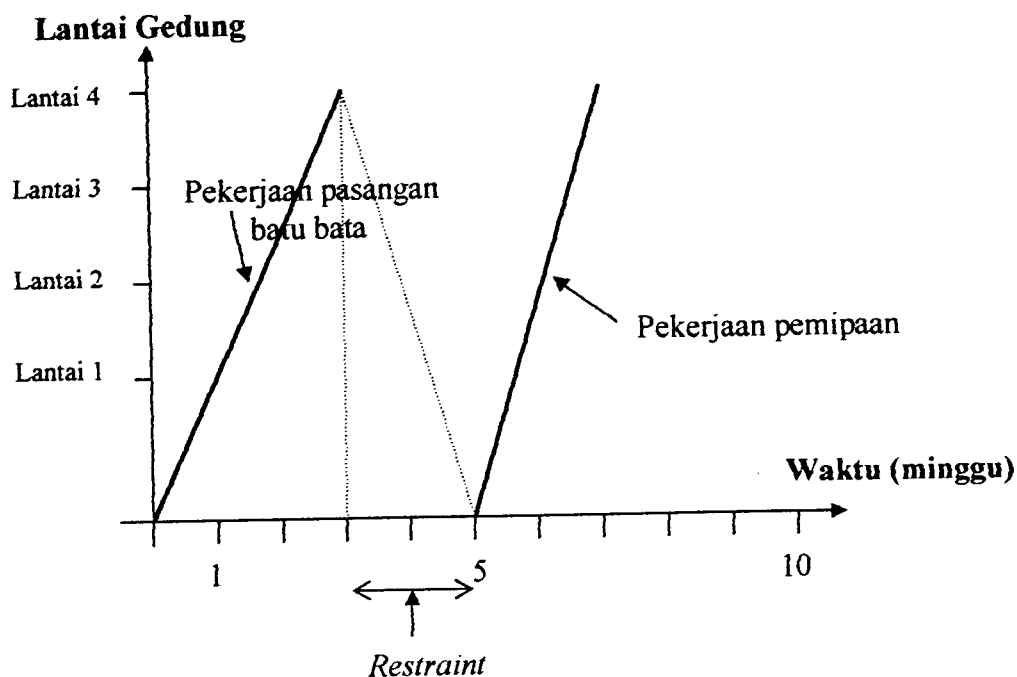
**Gambar 3.7 Diagram terjadinya Interupsi**

**b. *Restraint***

Merupakan penundaan waktu mulai yang terjadi pada beberapa pekerjaan disebabkan karena keterbatasan sumber daya baik alat maupun tenaga. Misal, pekerjaan Pemipaan dilaksanakan setelah pekerjaan Pasangan batu bata selesai dilaksanakan. Karena terjadi keterbatasan sumber daya alat pada pipa, maka *Restraint* perlu dilakukan untuk mobilisasi peralatan yang ada.

Untuk mengetahui lebih jelas bentuk dari terjadinya *Restraint* pada pekerjaan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut,



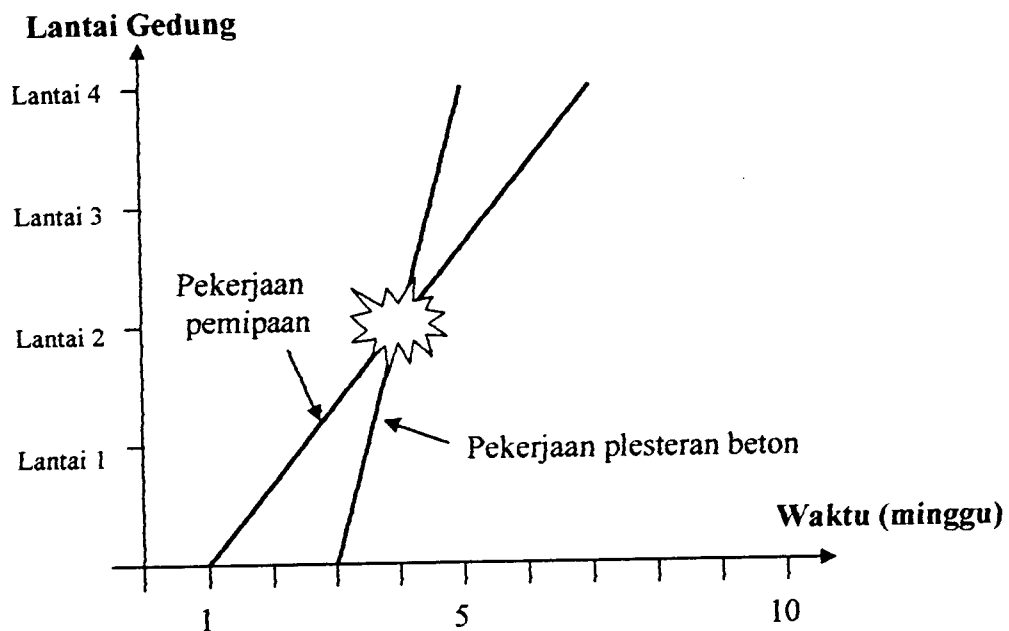


Gambar 3.8 Diagram terjadinya *Restraint*

### c. *Buffer*

Merupakan selang waktu atau lokasi yang diperlukan dalam penyelesaian keseluruhan pekerjaan. Digunakan untuk mencegah terjadinya pertentangan (*Interference*) antar pekerjaan yang diakibatkan adanya perbedaan tingkat produktivitas atau penggunaan jumlah tenaga kerja. Misal, pada pekerjaan Pemipaan dipasang dengan waktu lebih lama dibandingkan pekerjaan Plesteran beton. Saat pekerjaan Pemipaan dengan berbagai ukuran dan bentuk tipe yang dipasang sesuai penempatan per tiap lokasi, maka pelaksanaan pekerjaan Plesteran beton ditunda sampai pekerjaan Pemipaan mencapai waktu yang cukup. Setelah itu pekerjaan Plesteran beton dapat dilaksanakan kembali.

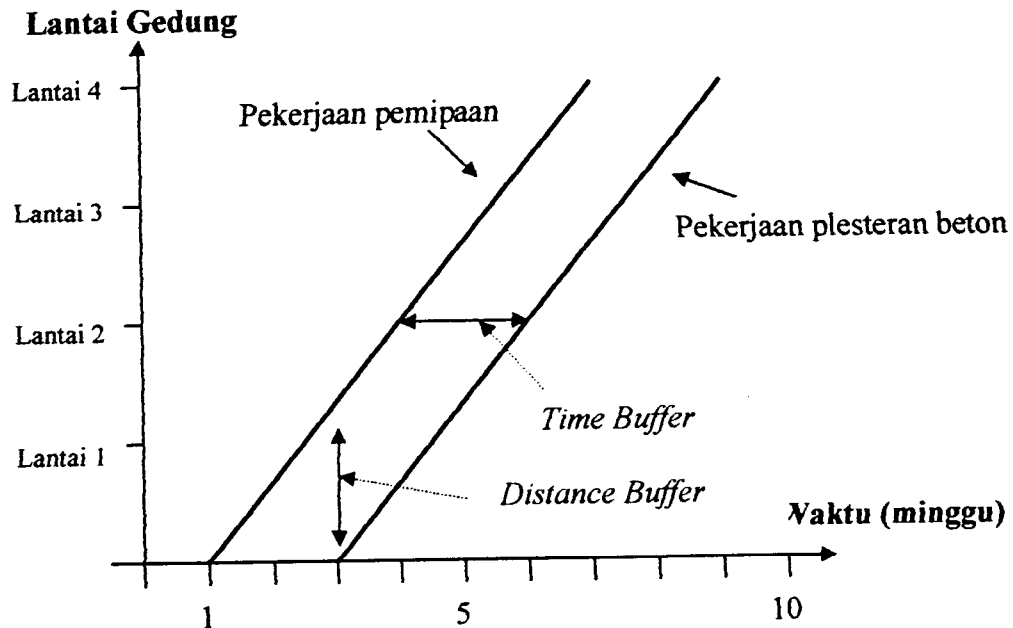
Untuk mengetahui lebih jelas bentuk dari pekerjaan yang tidak menggunakan *Buffer* sehingga terjadi *Interference* dapat dilihat pada gambar berikut,



**Gambar 3.9 Pekerjaan tanpa menggunakan *Buffer***

Dalam mendapatkan waktu yang efektif pada pekerjaan di pendiagraman LSM, dapat digunakan cara dengan meminimumkan *buffer* dan menggunakan *slope* yang besar dari waktu mulai per tiap pekerjaan (MT. Callahan, 1992).

Untuk mengetahui lebih jelas bentuk dari pekerjaan yang menggunakan *Buffer* dengan selang waktu (*Time buffer*) dan lokasi (*Distance buffer*) pada pekerjaan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut,



Gambar 4.0 Pekerjaan menggunakan *Buffer*

### 3.4.4.3 Beberapa variabel *Input* dari Sumber daya yang mempengaruhi pendiagraman LSM, yaitu :

#### a. Tenaga Kerja

Merupakan faktor utama dalam melaksanakan pekerjaan secara keseluruhan. Penggunaan jumlah tenaga kerja sangat berpengaruh pada kinerja proyek disamping kualitas dan keahlian masing-masing pekerja sesuai jenis pekerjaan.

#### b. Perlengkapan Alat

Peralatan yang lengkap sangat mempengaruhi cepat atau lambat dalam melaksanakan pekerjaan. Karena tanpa menggunakan alat yang modern maupun tradisional pekerjaan proyek akan mengalami suatu hambatan.

c. Bahan-bahan Material

Banyaknya bahan dan kualitas dari material sangat berpengaruh terhadap lama usia bangunan. Bila campuran bahan material dikurangi dengan perbandingan yang lebih sedikit serta berkualitas rendah, maka sangat dimungkinkan bahwa bangunan tersebut tidak akan bertahan dengan waktu yang cukup lama (M.T Callahan dkk, 1992).

Kelebihan dari metode LSM, antara lain :

- a. Bentuk pendigraman sangat sederhana dan mudah dimengerti baik aspek-aspek detail secara menyeluruh dari perencanaan dan pengontrolan digambarkan pada satu diagram (R.A Burgess, 1979)
- b. Dapat memperlihatkan lama durasi atau waktu per tiap pekerjaan per tiap lantai gedung
- c. Dapat digunakan untuk mempercepat maupun memperlambat waktu beberapa pekerjaan dengan kebutuhan biaya yang dikeluarkan disertai dengan perubahan penjadwalan waktu yang ada

Kekurangan dari metode LSM, antara lain :

- a. Tidak dapat mengetahui volume tiap satuan pekerjaan per tiap lantai gedung dimana tidak diketahui letak produktivitas kerja dan tidak ada prestasi kerja serta hubungan antar pekerjaan

- b. Pekerjaan harus dapat dikelompokkan ke tiap-tiap jenis pekerjaan dan tidak dapat dibagi-bagi terlalu kecil karena kesulitan dalam hal pengontrolan dan pengendalian pada pendiagraman LSM
- c. Bentuk penjadwalan menjadi tidak efektif manakala pekerjaan konstruksi berada di tengah perkotaan dan terjadi pertentangan (*Interference*). Misal, pekerjaan jembatan saat pelayanan lalu lintas jalan raya maupun kereta api berjalan setiap hari sedangkan pekerjaan jembatan harus dapat terselesaikan (M.T Callahan, 1992).

#### **3.4.4.4 Langkah-langkah didalam membuat Diagram LSM, antara lain :**

##### **1. Menghitung Volume pekerjaan**

Disesuaikan dengan gambar kerja. Satuan yang dipakai m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>.

##### **2. Menghitung Durasi atau Waktu**

Menggunakan rumus metode Bar Chart yaitu Volume pekerjaan :  
Produktivitas kerja. Satuan yang disering dipakai hari dan minggu.

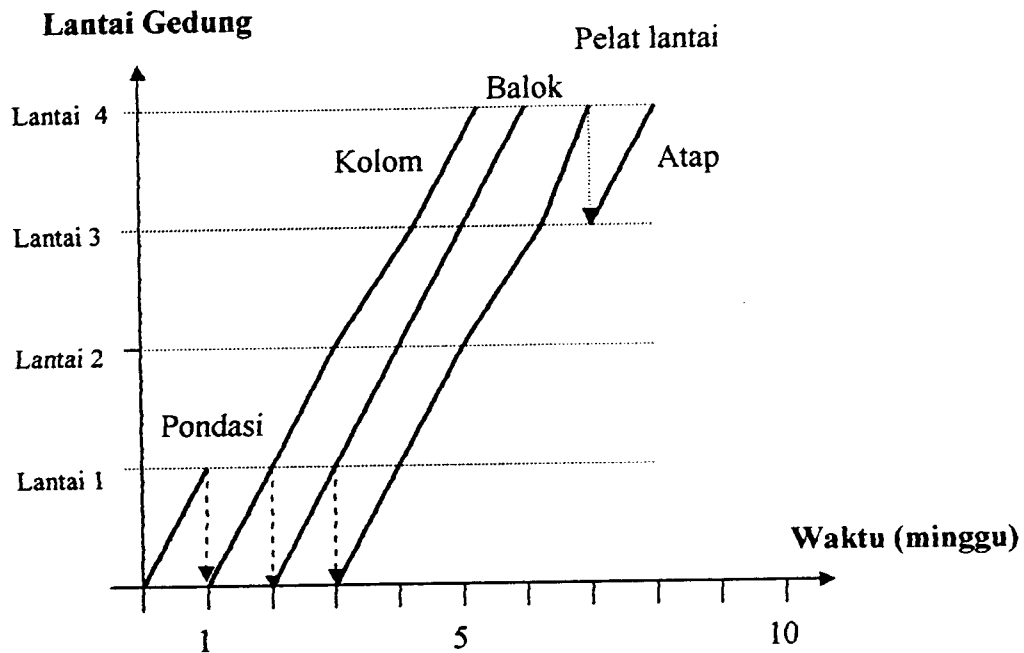
##### **3. Membuat Diagram LSM**

Hasil waktu yang didapat kemudian diplotkan secara individu per tiap jenis pekerjaan ke dalam diagram LSM.

#### **3.4.4.5 Bentuk Gambar Diagram LSM**

Penggambaran diagram pada arah horisontal menunjukkan waktu dengan satuan yang sering dipakai hari dan minggu. Sedangkan arah vertikal menunjukkan lokasi per tiap lantai gedung. Pada pembuatan tiap-tiap pekerjaan pada diagram dibuat menggunakan garis *linear* secara individual per tiap interval sehingga menghasilkan rangkaian garis diagonal.

Untuk mengetahui lebih jelas bentuk Diagram LSM dapat dilihat pada gambar berikut,



**Gambar 4.1 Bentuk Diagram LSM**

### 3.4.5 Modifikasi LSM dengan Bar Chart, Kurva-S dan PDM

Modifikasi LSM merupakan suatu metode penggabungan satu atau lebih pada metode LSM dari beberapa metode antara lain Bar Chart, Kurva-S dan PDM agar saling melengkapi sehingga didapat perencanaan waktu yang lebih optimal.

Metode Bar Chart pada pendigraman LSM, menggunakan bagan balok dengan kemiringan garis pada arah horisontal sesuai besar volume pekerjaan dan produktivitas kerja dimana menghasilkan durasi pekerjaan per tiap lantai gedung. Untuk hasil bobot prestasi mingguan per tiap pekerjaan dibagi per tiap minggu. Kemudian dari hasil bobot prestasi kumulatif secara keseluruhan per tiap

pekerjaan per lantai gedung dapat dibuat Kurva-S. Sehingga dari bentuk Kurva-S tersebut dapat diketahui kemajuan dasar metode LSM.

Metode PDM merupakan bentuk penjadwalan dengan jaringan kerja menggunakan AON. Bentuk dari hubungan ketergantungan antar pekerjaan diatur lebih rinci dan detail. Metode ini menggunakan 4 macam hubungan logika yaitu *Start to Start (SS)*, *Start to Finish (SF)*, *Finish to Start (FS)* serta *Finish to Finish (FF)* dengan menggunakan selang waktu antar pekerjaan yaitu *lead time* dan *lag time*. Untuk mendapatkan jalur kritis dari keseluruhan proyek, digunakan perhitungan maju (*The Forward Pass*) dan perhitungan mundur (*The Backward Pass*) dengan hasil  $ES=LS$ ,  $EF=LF$  sehingga  $Total\ Float=0$ . Pada pendiagraman LSM menggunakan *vector* sebagai penghubung antar bagan balok atau garis *linear* pada tiap jenis pekerjaan secara *overlapping*.

#### **3.4.5.1 Parameter dari Modifikasi LSM antara metode Bar Chart, Kurva-S dan PDM yaitu :**

##### **1. Durasi**

Merupakan bagian yang terpenting dari proses penyelesaian pekerjaan dengan lama waktu sesuai bentuk dan jenis per tiap pekerjaan

##### **2. Sistem *Overlapping***

Suatu rangkaian penyelesaian yang saling mendahului secara terus menerus dan berkesinambungan tanpa perlu berhenti atau menunggu sehingga menghasilkan waktu lebih efektif (Robert dkk, 1998).

Keuntungan dari Modifikasi LSM, antara lain :

- a. Mendapatkan hasil *Schedule* waktu yang lebih lengkap dari kelebihan maupun kekurangan per tiap metode
- b. Pelaksanaan pekerjaan pada proyek lebih efektif dan terkendali dengan menggunakan penjadwalan bentuk pendiagraman dimana telah mencakup dari keseluruhan metode
- c. Secara visual lebih dapat dimengerti dan dipahami dari penggabungan bentuk beberapa metode
- d. Dasar kemajuan kerja per tiap pekerjaan lebih mudah diketahui di setiap lokasi per tiap lantai gedung.

#### **3.4.5.2 Langkah-langkah pembuatan *Scheduling* Modifikasi LSM, yaitu :**

1. Menghitung Volume pekerjaan.

Berdasarkan volume masing-masing jenis pekerjaan sesuai dengan gambar rencana kerja. Satuan yang dipakai m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>.

2. Menghitung Durasi atau Waktu

Berdasarkan perhitungan metode Bar Chart dengan rumus yaitu Volume pekerjaan : Produktivitas kerja. Satuan yang biasa dipakai yaitu hari dan minggu.

3. Menghitung Harga satuan setiap pekerjaan setiap lantai

Berdasarkan analisis BOW dari jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja.

4. Menghitung Harga masing-masing pekerjaan

Berdasarkan perhitungan dengan rumus yaitu Volume pekerjaan x Harga satuan tiap pekerjaan setiap lantai.



### 5. Menghitung Bobot pekerjaan

$$\frac{\text{Harga Pekerjaan}}{\sum \text{Harga Pekerjaan}} \times 100 \% = \text{Persentase Bobot Pekerjaan}$$

### 6. Membuat Hubungan antar pekerjaan yang saling mengikuti

Diambil dari bentuk hubungan antar pekerjaan pada metode PDM. Dalam memasukkan ke pendigraman, menggunakan *vector* sebagai penghubung antar bagan balok atau garis *linear* pada tiap jenis pekerjaan secara *overlapping*.

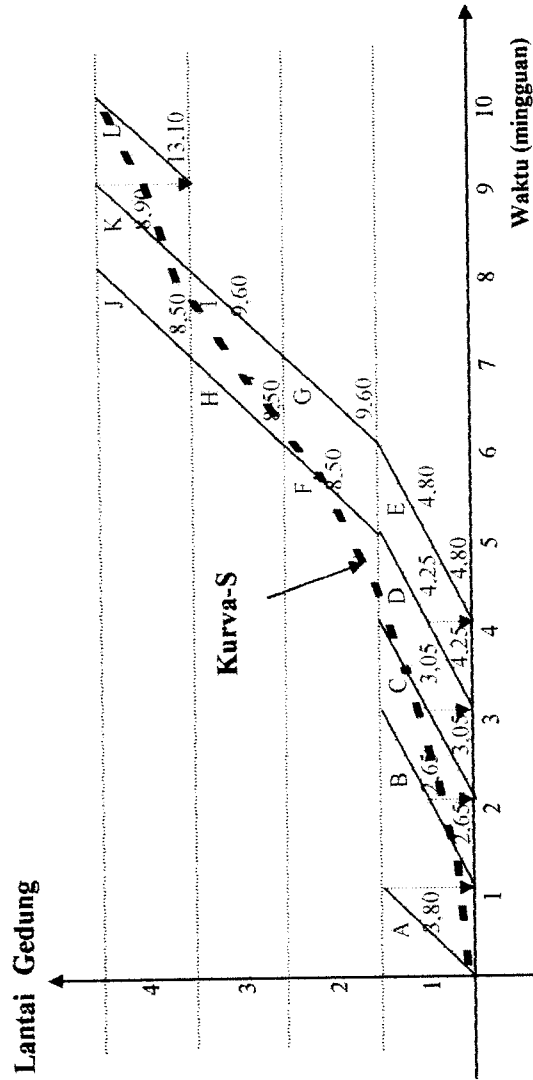
### 7. Membuat diagram Modifikasi LSM

Pada arah vertikal menunjukkan lokasi per tiap lantai gedung dan arah horisontal menunjukkan waktu dengan satuan minggu. Hasil waktu per tiap pekerjaan dari metode Bar Chart diplotkan secara individu ke dalam pendigraman. Sedangkan hasil bobot prestasi secara kumulatif dibuat membentuk Kurva-S. Untuk metode PDM tidak memperlihatkan bentuk hubungan ketergantungan, tetapi dalam memasukkan ke pendigraman menggunakan *vector*.



### 3.4.5.2 Contoh Bentuk Diagram Modifikasi LSM

Lantai Gedung	Notasi Jenis Pekerjaan
1	A. Pengukuran
	B. Galian tanah
	C. Pondasi
	D. Kolom
2	E. Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga
	F. Kolom
3	G. Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga
	H. Kolom
4	I. Balok, Pelat lantai, Luifel dan Tangga
	J. Kolom
	K. Balok dan Luifel



Rencana Bobot Mingguan	3,800	2,650	5,700	7,300	9,050	13,300	18,100	18,100	8,900	13,100
Rencana Bobot Kumulatif	3,800	6,450	12,150	19,450	28,500	41,800	59,900	78,000	86,900	100,000
Realisasi Bobot Mingguan										
Realisasi Bobot Kumulatif										

Gambar 4.2 Bentuk Diagram Modifikasi LSM

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Umum**

Urutan atau tata cara pelaksanaan suatu penelitian, diharapkan sesuai menurut tahapan yang sistematis. Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut, dimaksudkan dapat menghasilkan *Scheduling* waktu sesuai perencanaan.

#### **4.2 Metode Pengumpulan Data**

##### **4.2.1 Subyek Penelitian**

Subyek yang akan diteliti mengenai pembangunan gedung kampus FTI blok C UII Yogyakarta dengan tingkatan lantai gedung 1, 2, 3 dan 4.

##### **4.2.2 Obyek Penelitian**

Analisis mengenai perencanaan waktu menggunakan modifikasi *Linear Scheduling Method* yang diterapkan pada proyek bangunan gedung FTI.

##### **4.2.3 Bentuk Data yang Diambil**

Data yang diambil antara lain Rencana Anggaran Belanja (RAB) dan *Time Schedule* proyek (Bar Chart dan Kurva-S).

##### **4.2.4 Cara Pengumpulan Data**

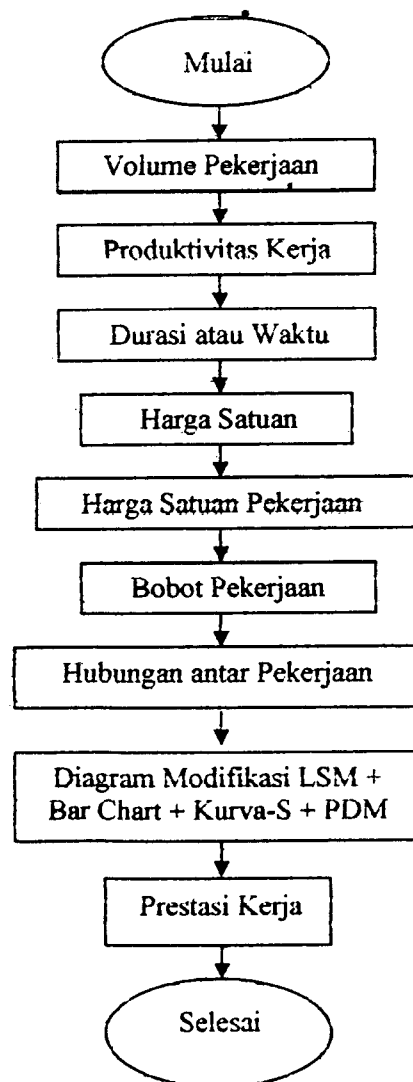
Pengambilan data langsung dari proyek FTI UII Yogyakarta.

#### 4.2.5 Metode Analisis

Menganalisa penjadwalan waktu berdasarkan grafik visual dari perhitungan LSM disertai Komparasi berdasarkan grafik antara metode Bar Chart, Kurva-S, PDM dan Modifikasi LSM.

#### 4.2.6 Tahapan penelitian

Bentuk dari tahapan bagan alir pembuatan Diagram Modifikasi LSM dapat dilihat pada gambar berikut ,



**Gambar 4.3 Flow Chart pembuatan Diagram Modifikasi LSM**

**BAB V**  
**PELAKSANAAN, HASIL DAN ANALISIS PROYEK**  
**STUDI KASUS**

**5.1 Umum**

Proyek gedung yang dibahas pada Tugas Akhir ini adalah kampus Fakultas Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang terletak di jalan Kaliurang km 14,4 Yogyakarta. Merupakan proyek pengembangan kampus dari sebagian divisi yang bersifat swakelola.

Berikut data-data umum proyek sebagai berikut :

- a. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung Kampus Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- b. Lokasi Proyek : Jalan Kaliurang km 14,4 Yogyakarta.
- c. Pemilik Proyek : UII
- d. Kontraktor, konsultan Perencana : UII
- e. Biaya pelaksanaan proyek : Rp 14.625.000.000,00
- f. Tanggal Mulai Proyek : 1 Maret 2003
- g. Tanggal selesai Proyek : 4 Juli 2004
- h. Hari Kerja : Senin s/d Sabtu

i. Jam Kerja : 08.00 s/d 12.00 dan 13.00 s/d 16.00

### 5.1.1 Data-data yang diambil antara lain :

- Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- *Time Schedule* (Bar Chart dan Kurva-S).

## 5.2 Pembuatan Hasil Modifikasi LSM

### 5.2.1 Volume pekerjaan

Diambil dari data RAB, digunakan untuk menghitung Durasi pekerjaan.

Adapun volume pekerjaan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut,

Tabel 5.1 Volume pekerjaan pada data RAB

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	A1. Pengukuran dan Bouwplank		
	a. Pengukuran dg pesawat to dan Waterpass	1	Ls
	b. Pembuatan titik/patok BM	2	bh
	c. Pasang bouwplank dan pembuatan direksi keet	144,64	m <sup>2</sup>
	B1. Galian tanah	509,99	m <sup>3</sup>
	C1. Urugan tanah	773,74	m <sup>3</sup>
	D1. Urugan pasir	156,84	m <sup>3</sup>
	E1. Pasangan batu kali	209,09	m <sup>3</sup>
	F1. Cyclope	387	m <sup>3</sup>
	G1. Pondasi beton foot plat	109	m <sup>3</sup>
	H1. Sloof	70,19	m <sup>3</sup>
	I1. Kolom	59,7	m <sup>3</sup>
	J1. Balok	28,04	m <sup>3</sup>
	K1. Pelat lantai	11,67	m <sup>3</sup>
	L1. Cor rabat dan Lantai kerja	7,88	m <sup>3</sup>
	M1. Pasangan dinding bata	928,31	m <sup>2</sup>
	N1. Plesteran dinding bata		
	a. Plesteran	1856,63	m <sup>2</sup>
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom dan sudut	1078,56	m <sup>1</sup>

Lanjutan dari Tabel 5.1

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
	O1. Lantai dan Pelapis dinding	807,09	m <sup>2</sup>
	P1. Plafond dan Partisi		
	a. Plafond calsiboard	200,25	m <sup>2</sup>
	b. Lis plafond	159,3	m <sup>1</sup>
	c. Rangka plafond kayu	180,25	m <sup>2</sup>
	Q1. Cetakan frame, Profil & Aseories tempel		
	a. Frame glass block	4	bh
	R1. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca		
	a. Kosen Pintu dan Jendela	414,64	m <sup>1</sup>
	b. Daun Pintu dan Jendela	38	unit
	c. Railing stainlees	35	m <sup>1</sup>
	S1. Cat-catan	2516,51	m <sup>2</sup>
	T1. Anti rayap	1	ls
	U1. Waterproofing	1	ls
	V1. Landscape	1416	m <sup>2</sup>
	W1. Sanitair		
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran, urinoir	48	bh
	X1. Instalasi listrik		
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	87	unit
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	81	titik
	Y1. Telepon		
	a. Telepon merk	3	unit
	b. Instalasi tiap titik	3	titik
	Z1. Tata udara		
	a. Ac split wall	4	unit
	A2. Fire alarm system		
	a. Rate of rise heat detector dan fixed temperature	9	unit
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik
	c. Testing dan Commisioning	1	lot
	B2. Sound system		
	a. Ceiling speaker & Power amplifier	9	unit
	b. Instalasi kabel speaker	6	titik
	C2. Komputer	4	titik

Lanjutan dari Tabel 5.1

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
	D2. Pompa air bersih		
	a. Pompa	4	unit
	b. Gate valve, Check valve, Strainer, Flexible joint dan Press gauge	20	unit
	c. Header, Pemipaan, Testing dan Commissioning	3	ls
	E2. Instalasi air bersih		
	a. Pipa GIP	169,6	m <sup>1</sup>
	b. Gate valve	2	bh
	c. Fitting dan Asesoris	40	ls
	d. Ground water tank	1	bh
	e. Pasangan dinding bata	27,58	m <sup>2</sup>
	f. Plesteran dinding bata	55,17	m <sup>2</sup>
	g. Glass block	16	bh
	h. Jalusi alumunium	0,64	m <sup>2</sup>
	i. Pintu alumunium	1	unit
	j. Kolom skelet, Pelat atap	2,504	m <sup>3</sup>
	k. Cat dinding	27,59	m <sup>2</sup>
	F2. Instalasi air kotor		
	a. Pipa PVC	155	m <sup>1</sup>
	b. Sumur resapan, Septic tank, Bak kontrol dan Air kotor	8	bh
	c. Fitting dan Asesoris	58	ls
	G2. Instalasi saluran hydrant		
	a. Hidrant luar-dalam, Pilar, Hose straight nozzle, Rack dan Kran hydrant	28	unit
	b. Pipa hydrant	6	roll
	c. Pipa sch ex Bakri	75	m <sup>1</sup>
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik
	H2. Instalasi saluran air hujan		
	a. Pipa PVC	285,9	m <sup>1</sup>
	b. Fitting, Asesoris dan Material bantu	5	ls
	c. Bak kontrol dan Sumur resapan air hujan	8	bh
2	I2. Kolom	44,61	m <sup>3</sup>
	J2. Balok	117,87	m <sup>3</sup>
	K2. Pelat lantai	75,87	m <sup>3</sup>
	L2. Luifel	10,25	m <sup>3</sup>



Lanjutan dari Tabel 5.1

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
	M2. Pasangan dinding bata	543,94	m <sup>2</sup>
	N2. Plesteran dinding bata		
	a. Plesteran	1087,88	m <sup>2</sup>
	b. Talang air pintu, Jendela, Sponengan kolom dan Sudut dinding	1330,87	m <sup>1</sup>
	O2. Lantai dan Pelapis dinding	768,21	m <sup>2</sup>
	P2. Plafond dan Partisi		
	a. Plafond calsiboard	200,25	m <sup>2</sup>
	b. Lis plafond	159,3	m <sup>1</sup>
	c. Rangka plafond kayu	180,25	m <sup>2</sup>
	Q2. Cetakan frame, Profil dan Asesories tempel		
	a. Frame glass block	8	bh
	R2. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca		
	a. Kosen pintu dan Jendela	414,64	m <sup>1</sup>
	b. Daun pintu dan Jendela	38	unit
	c. Railing stainlees	98	m <sup>1</sup>
	S2. Cat-catan	2123,34	m <sup>2</sup>
	T2. Anti rayap	1	ls
	U2. Waterproofing	1	ls
	V2. Sanitair		
	a. Closet, Wastafel, Floordrain, Clean out, Kran air dan Urinoir	48	bh
	W2. Instalasi listrik		
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, Lampu dan Stop kontak	73	unit
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	83	titik
	X2. Telepon		
	a. Telepon merk	1	unit
	b. Instalasi tiap titik	1	titik
	Y2. Fire alarm system		
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	9	unit
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik
	Z2. Sound system		
	a. Ceiling speaker dan Power amplifier	9	unit
	b. Instalasi kabel speaker	6	titik
	A3. Komputer	2	titik

Lanjutan dari Tabel 5.1

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
	B3. Instalasi air bersih		
	a. Pipa GIP	86,8	m <sup>1</sup>
	b. Gate valve	6	bh
	c. Fitting dan Asesoris	54	ls
	C3. Instalasi air kotor		
	a. Pipa PVC	101,6	m <sup>1</sup>
	b. Fitting dan Asesoris	62	ls
	D3. Saluran hydrant		
	a. Hidrant luar-dalam, Hose straight nozzle, Rack, kran	8	unit
	b. Pipa hydrant	2	roll
	c. Pipa sch ex Bakri	8,8	m <sup>1</sup>
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik
3	E3. Kolom	44,61	m <sup>3</sup>
	F3. Balok	111,32	m <sup>3</sup>
	G3. Pelat lantai	75,87	m <sup>3</sup>
	H3. Luifel	10,25	m <sup>3</sup>
	I3. Pasangan dinding bata	543,94	m <sup>2</sup>
	J3. Plesteran dinding bata		
	a. Plesteran dinding bata	1355,6	m <sup>2</sup>
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom-dinding	1258,87	m <sup>1</sup>
	K3. Lantai dan Pelapis dinding	768,21	m <sup>2</sup>
	L3. Plafond dan Partisi		
	a. Plafond calsiboard	200,25	m <sup>2</sup>
	b. Lis plafond	159,3	m <sup>1</sup>
	c. Rangka plafond kayu	180,25	m <sup>2</sup>
	M3. Cetakan frame, Profil dan Asesoris tempel		
	a. Frame glass block	8	bh
	N3. Alumunium, stainleesteil dan kaca		
	a. Kosen Pintu dan Jendela	414,64	m <sup>1</sup>
	b. Daun Pintu dan Jendela	38	unit
	c. Railing stainlees	98	m <sup>1</sup>
	O3. Cat-catan	2123,34	m <sup>2</sup>
	P3. Anti rayap	1	ls
	Q3 Waterproofing	1	ls

Lanjutan dari Tabel 5.1

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
	R3. Sanitair		
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran air, urinoir	48	bh
	S3. Instalasi listrik		
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	73	unit
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	82	titik
	T3. Telepon		
	a. Telepon merk	1	unit
	b. Instalasi tiap titik	1	titik
	U3. Fire alarm system		
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	9	unit
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik
	V3. Sound system		
	a. Ceiling speaker dan Power amplifier	13	unit
	b. Instalasi kabel speaker	8	titik
	W3. Instalasi air bersih		
	a. Pipa GIP	86,8	m <sup>1</sup>
	b. Gate valve	4	bh
	c. Fitting dan Asesoris	54	ls
	X3. Instalasi air kotor		
	a. Pipa PVC	101,6	m <sup>1</sup>
	b. Fitting dan Asesoris	62	ls
	Y3. Instalasi saluran hydrant		
	a. Hidrant dalam, hose straight nozzle, rack dan kran hydrant	8	unit
	b. Pipa hydrant	2	roll
	c. Pipa sch ex Bakri	8,8	m <sup>1</sup>
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik
4	Z3. Kolom	48,71	m <sup>3</sup>
	A4. Balok	189,93	m <sup>3</sup>
	B4. Pelat lantai	95,12	m <sup>3</sup>
	C4. Luifel	17,36	m <sup>3</sup>

Lanjutan dari Tabel 5.1

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
	D4. Rangka atap		
	a. Kuda-kuda baja: Gording, jurai, nok, bracing dan sagrod	7804,47	kg
	b. Rangka atap genteng	804,73	m <sup>2</sup>
	c. Pelat titik buhul	326	bh
	d. Lisplang jati	109,34	m <sup>1</sup>
	E4. Penutup atap		
	a. Atap genteng	804,73	m <sup>2</sup>
	b. Bubungan	66,3	m <sup>1</sup>
	F4. Pasangan dinding bata	739,56	m <sup>2</sup>
	G4. Plesteran dinding bata		
	a. Plesteran	1479,12	m <sup>2</sup>
	b. Talang air pintu, Jendela, Sponengan kolom dan Sudut dinding	1524,79	m <sup>1</sup>
	H4. Lantai dan Pelapis dinding	768,21	m <sup>2</sup>
	I4. Plafond dan Partisi		
	a. Plafond calsiboard	632,25	m <sup>2</sup>
	b. Lis plafond	353,5	m <sup>1</sup>
	c. Rangka plafond kayu	612,25	m <sup>2</sup>
	J4. Cetakan frame, Profil dan Asesoris tempel		
	a. Frame glass block	8	bh
	K4. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca		
	a. Kosen pintu dan Jendela	618,16	m <sup>1</sup>
	b. Daun pintu dan Jendela	156	unit
	c. Railing stainlees	98	m <sup>1</sup>
	L4. Cat-catan	2483,21	m <sup>2</sup>
	M4. Anti rayap	1	ls
	N4. Waterproofing	1	ls
	O4. Sanitair		
	a. Closet, Wastafel, Floordrain, Clean out, Kran air, Urinoir	48	bh
	P4. Instalasi listrik		
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	73	unit
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	83	unit
	Q4. Telepon		
	a. Telepon merk	1	unit
	b. Instalasi tiap titik	1	titik

Lanjutan dari Tabel 5.1

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
	R4. Fire alarm system		
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	9	unit
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik
	S4. Sound system		
	a. Ceiling speaker dan Power amplifier	13	unit
	b. Instalasi kabel speaker	8	titik
	T4. Instalasi air bersih		
	a. Pipa GIP	86,8	m'
	b. Gate valve	6	bh
	c. Fitting dan Asesoris	54	ls
	U4. Instalasi air kotor		
	a. Pipa PVC	101,6	m'
	b. Fitting dan Asesoris	62	ls
	V4. Instalasi saluran hydrant		
	a. Hidrant luar-dalam, Hose straight nozzle, Rack dan Kran hydrant	8	unit
	b. Pipa hydrant	2	roll
	c. Pipa sch ex Bakri	8,8	m'
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik
	W4. Instalasi penangkal petir		
	a. Pulsar 7	1	set
	b. Kabel tembaga pulsar	236,126	kg
	c. Pipa dan Klem	1	ls
	d. Instalasi penangkal petir	1	titik

### 5.2.2 Menghitung Durasi atau waktu

Durasi dicari berdasarkan pada durasi seluruh proyek yang ada pada *Time*

*Schedule*. Antara lain mengenai :

- Volume pekerjaan blok C
- Volume pekerjaan seluruh proyek
- Durasi pekerjaan seluruh proyek

Misal, perhitungan pada Pekerjaan Bouwplank blok C dengan luas volume 144,64 m<sup>2</sup> dari jumlah luas keseluruhan proyek 719 m<sup>2</sup>. Rencana pelaksanaan untuk seluruh proyek selama 13 minggu. Sehingga untuk mencari durasi pada blok C, dapat dicari dengan rumus :

$$\text{Durasi per pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan blok C}}{\text{Volume pekerjaan seluruh proyek}} \times \text{Durasi pekerjaan seluruh proyek}$$

Contoh :

$$\text{A. Pekerjaan Bouwplank} = \frac{144,64 \text{ m}^2}{719 \text{ m}^2} \times 13 \text{ minggu} = 2,61 \sim 3 \text{ minggu}$$

Untuk pekerjaan lainnya dilakukan seperti cara diatas yang hasilnya seperti dalam tabel berikut (Perhitungan pada lampiran 1).

Tabel 5.2 Hasil Durasi (Minggu) per tiap pekerjaan

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Minggu)
1	A1. Pengukuran dan Bouwplank			3
	a. Pengukuran dg pesawat to dan Waterpass	1	Ls	
	b. Pembuatan titik/patok BM	2	bh	
	c. Pasang bouwplank dan pembuatan direksi keet	144,64	m <sup>2</sup>	
	B1. Galian tanah	509,99	m <sup>3</sup>	3
	C1. Urugan tanah	773,74	m <sup>3</sup>	2
	D1. Urugan pasir	156,84	m <sup>3</sup>	16
	E1. Pasangan batu kali	209,09	m <sup>3</sup>	5
	F1. Cyclope	387	m <sup>3</sup>	2
	G1. Pondasi beton foot plat	109	m <sup>3</sup>	2
	H1. Sloof	70,19	m <sup>3</sup>	2
	I1. Kolom	59,7	m <sup>3</sup>	2

Lanjutan dari Tabel 5.2

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Minggu)
	J1. Balok	28,04	m <sup>3</sup>	2
	K1. Pelat lantai	11,67	m <sup>3</sup>	2
	L1. Cor rabat dan Lantai kerja	7,88	m <sup>3</sup>	11
	M1. Pasangan dinding bata	928,31	m <sup>2</sup>	3
	N1. Plesteran dinding bata			3
	a. Plesteran	1856,63	m <sup>2</sup>	
	b. Talang air pintu, Jendela, Sponengan kolom dan Sudut dinding	1078,56	m <sup>1</sup>	
	O1. Lantai dan Pelapis dinding	807,09	m <sup>2</sup>	3
	P1. Plafond dan Partisi			2
	a. Plafond calsiboard	200,25	m <sup>2</sup>	
	b. Lis plafond	159,3	m <sup>1</sup>	
	c. Rangka plafond kayu	180,25	m <sup>2</sup>	
	Q1. Cetakan frame, Profil & Asesories tempel			1
	a. Frame glass block	4	bh	
	R1. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca			3
	a. Kosen Pintu dan Jendela	414,64	m <sup>1</sup>	
	b. Daun Pintu dan Jendela	38	unit	
	c. Railing stainlees	35	m <sup>1</sup>	
	S1. Cat-catan	2516,51	m <sup>2</sup>	2
	T1. Anti rayap	1	ls	3
	U1. Waterproofing	1	ls	2
	V1. Landscape	1416	m <sup>2</sup>	4
	W1. Sanitair			
	a. Closet, Wastafel, Floordrain, Clean out, Kran dan Urinoir	48	bh	2
	X1. Instalasi listrik			1
	a. Armature, TL ring, Downlight PLC, Lampu dan Stop kontak	87	unit	
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	81	titik	
	Y1. Telepon			1
	a. Telepon merk	3	unit	
	b. Instalasi tiap titik	3	titik	
	Z1. Tata udara			1
	a. Ac split wall	4	unit	

Lanjutan dari Tabel 5.2

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Minggu)
	A2. Fire alarm system			3
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	9	unit	
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik	
	c. Testing dan Commisioning	1	lot	
	B2. Sound system			2
	a. Ceiling speaker & Power amplifier	9	unit	
	b. Instalasi kabel speaker	6	titik	
	C2. Komputer	4	titik	1
	D2. Pompa air bersih			3
	a. Pompa	4	unit	
	b. Gate valve, Check valve, Strainer, Flexible joint dan Press gauge	20	unit	
	c. Header, pemipaan, testing & Commissioning	3	ls	
	E2. Instalasi air bersih			5
	a. Pipa GIP	169,6	m <sup>1</sup>	
	b. Gate valve	2	bh	
	c. Fitting dan Asesoris	40	ls	
	d. Ground water tank	1	bh	
	e. Pasangan dinding bata	27,58	m <sup>2</sup>	
	f. Plesteran dinding bata	55,17	m <sup>2</sup>	
	g. Glass block	16	bh	
	h. Jalusi aluminium	0,64	m <sup>2</sup>	
	i. Pintu aluminium	1	unit	
	j. Kolom skelet, Pelat atap	2,504	m <sup>3</sup>	
	k. Cat dinding	27,59	m <sup>2</sup>	
	F2. Instalasi air kotor			3
	a. Pipa PVC	155	m <sup>1</sup>	
	b. Sumur resapan, septic tank, bak control dan air kotor	8	bh	
	c. Fitting dan Asesoris	58	ls	
	G2. Instalasi saluran hydrant			4
	a. Hidrant luar-dalam, pilar, hose straight nozzle, rack dan kran	28	unit	
	b. Pipa hydrant	6	roll	
	c. Pipa sch ex Bakri	75	m <sup>1</sup>	
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik	



Lanjutan dari Tabel 5.2

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Minggu)
	H2. Instalasi saluran air hujan			2
	a. Pipa PVC	285,9	m <sup>1</sup>	
	b. Fitting, Asesoris dan Material bantu	5	ls	
	c. Bak kontrol dan sumur resapan air hujan	8	bh	
2	I2. Kolom	44,61	m <sup>3</sup>	2
	J2. Balok	117,87	m <sup>3</sup>	2
	K2. Pelat lantai	75,87	m <sup>3</sup>	2
	L2. Luifel	10,25	m <sup>3</sup>	2
	M2. Pasangan dinding bata	543,94	m <sup>2</sup>	3
	N2. Plesteran dinding bata			3
	a. Plesteran	1087,88	m <sup>2</sup>	
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom, sudut dinding	1330,87	m <sup>1</sup>	
	O2. Lantai dan Pelapis dinding	768,21	m <sup>2</sup>	3
	P2. Plafond dan Partisi			2
	a. Plafond calsiboard	200,25	m <sup>2</sup>	
	b. Lis plafond	159,3	m <sup>1</sup>	
	c. Rangka plafond kayu	180,25	m <sup>2</sup>	
	Q2. Cetakan frame, profil dan Asesoris tempel			1
	a. Frame glass block	8	bh	
	R2. Alumunium, stainleesteil dan Kaca			3
	a. Kosen Pintu dan Jendela	414,64	m <sup>1</sup>	
	b. Daun Pintu dan Jendela	38	unit	
	c. Railing stainlees	98	m <sup>1</sup>	
	S2. Cat-catan	2123,34	m <sup>2</sup>	2
	T2. Anti rayap	1	ls	3
	U2. Waterproofing	1	ls	2
	V2. Sanitair			
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran air, urinoir	48	bh	2
	W2. Instalasi listrik			1
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	73	unit	
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	83	titik	

Lanjutan dari Tabel 5.2

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Minggu)
	X2. Telepon			1
	a. Telepon merk	1	unit	
	b. Instalasi tiap titik	1	titik	
	Y2. Fire alarm system			1
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	9	unit	
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik	
	Z2. Sound system			2
	a. Ceiling speaker dan Power amplifire	9	unit	
	b. Instalasi kabel speaker	6	titik	
	A3. Komputer	2	titik	1
	B3. Instalasi air bersih			2
	a. Pipa GIP	86,8	m <sup>1</sup>	
	b. Gate valve	6	bh	
	c. Fitting dan Asesoris	54	ls	
	C3. Instalasi air kotor			2
	a. Pipa PVC	101,6	m <sup>1</sup>	
	b. Fitting dan Asesoris	62	ls	
	D3. Saluran hydrant			3
	a. Hidrant luar-dalam, Hose straight nozzle, Rack dan Kran	8	unit	
	b. Pipa hydrant	2	roll	
	c. Pipa sch ex Bakri	8,8	m <sup>1</sup>	
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik	
3	E3. Kolom	44,61	m <sup>3</sup>	2
	F3. Balok	111,32	m <sup>3</sup>	2
	G3. Pelat lantai	75,87	m <sup>3</sup>	2
	H3. Luifel	10,25	m <sup>3</sup>	2
	I3. Pasangan dinding bata	543,94	m <sup>2</sup>	3
	J3. Plesteran dinding bata			3
	a. Plesteran dinding bata	1355,6	m <sup>2</sup>	
	b. Talang air pintu, jendela, Sponengan kolom dan Sudut dinding	1258,87	m <sup>1</sup>	
	K3. Lantai dan Pelapis dinding	768,21	m <sup>2</sup>	3

Lanjutan dari Tabel 5.2

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Minggu)
	L3. Plafond dan Partisi			2
	a. Plafond calsisboard	200,25	m <sup>2</sup>	
	b. Lis plafond	159,3	m <sup>1</sup>	
	c. Rangka plafond kayu	180,25	m <sup>2</sup>	
	M3. Cetakan frame, Profil dan Asesoris tempel			1
	a. Frame glass block	8	bh	
	N3. Alumunium, stainleesteil dan kaca			3
	a. Kosen Pintu dan Jendela	414,64	m <sup>1</sup>	
	b. Daun Pintu dan Jendela	38	unit	
	c. Railing stainlees	98	m <sup>1</sup>	
	O3. Cat-catan	2123,34	m <sup>2</sup>	2
	P3. Anti rayap	1	ls	3
	Q3 Waterproofing	1	ls	2
	R3. Sanitair			2
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran air, urinoir	48	bh	
	S3. Instalasi listrik			2
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	73	unit	
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	82	titik	
	T3. Telepon			1
	a. Telepon merk	1	unit	
	b. Instalasi tiap titik	1	titik	
	U3. Fire alarm system			2
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	9	unit	
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik	
	V3. Sound system			2
	a. Ceiling speaker dan Power amplifier	13	unit	
	b. Instalasi kabel speaker	8	titik	
	W3. Instalasi air bersih			3
	a. Pipa GIP	86,8	m <sup>1</sup>	
	b. Gate valve	4	bh	
	c. Fitting dan Asesoris	54	ls	

Lanjutan dari Tabel 5.2

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Minggu)
	X3. Instalasi air kotor			3
	a. Pipa PVC	101,6	m <sup>1</sup>	
	b. Fitting dan Asesoris	62	ls	
	Y3. Instalasi saluran hydrant			3
	a. Hidrant luar-dalam, hose straight nozzle, rack dan kran hydrant	8	unit	
	b. Pipa hydrant	2	roll	
	c. Pipa sch ex Bakri	8,8	m <sup>1</sup>	
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik	
4	Z3. Kolom	48,71	m <sup>3</sup>	2
	A4. Balok	189,93	m <sup>3</sup>	2
	B4. Pelat lantai	95,12	m <sup>3</sup>	2
	C4. Luifel	17,36	m <sup>3</sup>	2
	D4. Rangka atap			3
	a. Kuda-kuda baja: Gording, jurai, nok, bracing dan sagrod	7804,47	kg	
	b. Rangka atap genteng	804,73	m <sup>2</sup>	
	c. Pelat titik buhul	326	bh	
	d. Lisplang jati	109,34	m <sup>1</sup>	
	E4. Penutup atap			2
	a. Atap genteng	804,73	m <sup>2</sup>	
	b. Bubungan	66,3	m <sup>1</sup>	
	F4. Pasangan dinding bata	739,56	m <sup>2</sup>	3
	G4. Plesteran dinding bata			3
	a. Plesteran	1479,12	m <sup>2</sup>	
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom dan sudut dinding	1524,79	m <sup>1</sup>	
	H4. Lantai dan Pelapis dinding	768,21	m <sup>2</sup>	3
	I4. Plafond dan Partisi			2
	a. Plafond calsiboard	632,25	m <sup>2</sup>	
	b. Lis plafond	353,5	m <sup>1</sup>	
	c. Rangka plafond kayu	612,25	m <sup>2</sup>	
	J4. Cetakan frame, profil dan Asesoris tempel			1
	a. Frame glass block	8	bh	

Lanjutan dari Tabel 5.2

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Minggu)
	K4. Alumunium, staineesteil dan Kaca			3
	a. Kosen Pintu dan Jendela	618,16	m <sup>1</sup>	
	b. Daun Pintu dan Jendela	156	unit	
	c. Railing stainlees	98	m <sup>1</sup>	
	L4. Cat-catan	2483,21	m <sup>2</sup>	2
	M4. Anti rayap	1	ls	3
	N4. Waterproofing	1	ls	2
	O4. Sanitair			2
	a. Closet, Wastafel, Floordrain, Clean out, Kran air dan Urinoir	48	bh	
	P4. Instalasi listrik			2
	a. Armature, TL ring, Downlight PLC, Lampu dan Stop kontak	73	unit	
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	83	unit	
	Q4. Telepon			1
	a. Telepon merk	1	unit	
	b. Instalasi tiap titik	1	titik	
	R4 Fire alarm system			2
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	9	unit	
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik	
	S4. Sound system			2
	a. Ceiling speaker dan Power amplifier	13	unit	
	b. Instalasi kabel speaker	8	titik	
	T4. Instalasi air bersih			3
	a. Pipa GIP	86,8	m <sup>1</sup>	
	b. Gate valve	6	bh	
	c. Fitting dan Asesoris	54	ls	
	U4. Instalasi air kotor			3
	a. Pipa PVC	101,6	m <sup>1</sup>	
	b. Fitting dan Asesoris	62	ls	
	V4. Instalasi saluran hydrant			3
	a. Hidrant Luar-dalam, Hose straight nozzle, Rack dan Kran hidrant	8	unit	
	b. Pipa hydrant	2	roll	
	c. Pipa sch ex Bakri	8,8	m <sup>1</sup>	
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik	

Lanjutan dari Tabel 5.2

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Minggu)
	W4. Instalasi penangkal petir			4
	a. Pulsar 7	1	set	
	b. Kabel tembaga pulsar	236,126	kg	
	c. Pipa dan Klem	1	ls	
	d. Instalasi penangkal petir	1	titik	

### 5.2.3 Harga satuan setiap pekerjaan

Data mengenai Harga satuan per tiap pekerjaan per tiap lantai gedung dapat dilihat pada RAB lampiran 2.

### 5.2.4 Harga masing-masing pekerjaan

Diambil dari data RAB.

Tabel 5.3 Harga Masing-masing pekerjaan

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Harga Pekerjaan (Rp)
1	A1. Pengukuran dan Bouwplank	2.778.119,68
	a. Pengukuran dg pesawat to dan Waterpass	
	b. Pembuatan titik/patok BM	
	c. Pasang bouwplank dan pembuatan direksi keet	
	B1. Galian tanah	8.872.755,66
	C1. Urugan tanah	3.926.707,82
	D1. Urugan pasir	4.367.949,44
	E1. Pasangan batu kali	26.497.789,71
	F1. Cyclope	95.948.840,63
	G1. Pondasi beton foot plat	118.468.313,00
	H1. Sloof	96.425.218,47
	II. Kolom	79.037.286,66
	J1. Balok	44.685.288,39
	K1. Pelat lantai	16.661.391,07
	L1. Cor rabat dan Lantai kerja	2.436.376,21
	M1. Pasangan dinding bata	27.458.412,93

Lanjutan dari Tabel 5.3

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Harga Pekerjaan (Rp)
	N1. Plesteran dinding bata	28.904.467,44
	a. Plesteran	
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom dan sudut	
	O1. Lantai dan Pelapis dinding	42.601.926,32
	P1. Plafond dan Partisi	11.393.146,25
	a. Plafond calsiboard	
	b. Lis plafond	
	c. Rangka plafond kayu	
	Q1. Cetakan frame, Profil & Asesoris tempel	70.460,00
	a. Frame glass block	
	R1. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca	74.818.829,80
	a. Kosen Pintu dan Jendela	
	b. Daun Pintu dan Jendela	
	c. Railing stainlees	
	S1. Cat-catan	30.058.547,89
	T1. Anti rayap	2.000.000,00
	U1. Waterproofing	4.411.800,00
	V1. Landscape	106.200.000,00
	W1. Sanitair	13.479.600,00
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran, urinoir	
	X1. Instalasi listrik	21.365.577,00
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	
	Y1. Telepon	840.877,50
	a. Telepon merk	
	b. Instalasi tiap titik	
	Z1. Tata udara	30.400.000,00
	a. Ac split wall	
	A2. Fire alarm system	
	a. Rate of rise heat detector dan fixed temperature	2.071.671,00
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	
	c. Testing dan Commisioning	
	B2. Sound system	6.604.704,00
	a. Ceiling speaker & Power amplifier	
	b. Instalasi kabel speaker	
	C2. Komputer	460.630,00

Lanjutan dari Tabel 5.3

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Harga Pekerjaan (Rp)
	D2. Pompa air bersih	38.748.324,00
	a. Pompa	
	b. Gate valve, check valve, strainer, flexible joint dan press gauge	
	c. Header, pemipaan, testing dan commissioning	
	E2. Instalasi air bersih	28.811.486,67
	a. Pipa GIP	
	b. Gate valve	
	c. Fitting dan Asesoris	
	d. Ground water tank	
	e. Pasangan dinding bata	
	f. Plesteran dinding bata	
	g. Glass block	
	h. Jalusi aluminium	
	i. Pintu aluminium	
	j. Kolom skelet, Pelat atap	
	k. Cat dinding	
	F2. Instalasi air kotor	21.567.943,92
	a. Pipa PVC	
	b. Sumur resapan, septic tank, bak kontrol, air kotor	
	c. Fitting dan Asesoris	
	G2. Instalasi saluran hydrant	34.275.769,60
	a. Hidrant luar-dalam, pilar, hose straight nozzle, rack dan kran	
	b. Pipa hydrant	
	c. Pipa sch ex Bakri	
	d. Fitting dan Asesoris	
	H2. Instalasi saluran air hujan	6.542.125,03
	a. Pipa PVC	
	b. Fitting, Asesoris dan Material bantu	
	c. Bak kontrol dan sumur resapan air hujan	
2	I2. Kolom	60.351.230,94
	J2. Balok	202.488.164
	K2. Pelat lantai	100.868.290,81
	L2. Luifel	18.020.083,90
	M2. Pasangan dinding bata	16.100.410,33
	N2. Plesteran dinding bata	24.269.982,22
	a. Plesteran	
	b. Talang air pintu, jendela, sponeng kolom, sudut dinding	



Lanjutan dari Tabel 5.3

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Harga Pekerjaan (Rp)
	O2. Lantai dan Pelapis dinding	40.566.577,76
	P2. Plafond dan Partisi	11.393.146,25
	a. Plafond calsi-board	
	b. Lis plafond	
	c. Rangka plafond kayu	
	Q2. Cetakan frame, profil dan Asesoris tempel	140.920,00
	a. Frame glass block	
	R2. Alumunium, stainleesteel dan Kaca	95.385.996,47
	a. Kosen Pintu dan Jendela	
	b. Daun Pintu dan Jendela	
	c. Railing stainlees	
	S2. Cat-catan	20.979.456,58
	T2. Anti rayap	2.000.000,00
	U2. Waterproofing	4.411.800,00
	V2. Sanitair	13.479.600,00
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran air, urinoir	
	W2. Instalasi listrik	17.061.625,00
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	
	X2. Telepon	280.292,50
	a. Telepon merk	
	b. Instalasi tiap titik	
	Y2. Fire alarm system	1.479.765,00
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	
	Z2. Sound system	6.604.704,00
	a. Ceiling speaker dan Power amplifire	
	b. Instalasi kabel speaker	
	A3. Komputer	230.315,00
	B3. Instalasi air bersih	5.859.210,00
	a. Pipa GIP	
	b. Gate valve	
	c. Fitting dan Asesoris	
	C3. Instalasi air kotor	3.697.292,16
	a. Pipa PVC	
	b. Fitting dan Asesoris	

Lanjutan dari Tabel 5.3

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Harga Pekerjaan (Rp)
	D3. Saluran hydrant	5.712.900,21
	a. Hidrant dalam, hose straight nozzle, rack, kran	
	b. Pipa hydrant	
	c. Pipa sch ex Bakri	
	d. Fitting dan Asesoris	
3	E3. Kolom	58.023.507,57
	F3. Balok	191.550.840,00
	G3. Pelat lantai	100.868.290,81
	H3. Luifel	18.020.083,90
	I3. Pasangan dinding bata	16.100.410,33
	J3. Plesteran dinding bata	23.982.093,82
	a. Plesteran dinding bata	
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom, sudut dinding	
	K3. Lantai dan Pelapis dinding	40.566.577,76
	L3. Plafond dan Partisi	11.393.146,25
	a. Plafond calsi-board	
	b. Lis plafond	
	c. Rangka plafond kayu	
	M3. Cetakan frame, Profil dan Asesoris tempel	140.920,00
	a. Frame glass block	
	N3. Alumunium, stainleesteil dan kaca	95.385.996,47
	a. Kosen Pintu dan Jendela	
	b. Daun Pintu dan Jendela	
	c. Railing stainlees	
	O3. Cat-catan	25.440.680,47
	P3. Anti rayap	2.000.000,00
	Q3 Waterproofing	4.411.800,00
	R3. Sanitair	13.479.600,00
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran air, urinoir	
	S3. Instalasi listrik	16.942.992,00
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	

Lanjutan dari Tabel 5.3

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Harga Pekerjaan (Rp)
	T3. Telepon	280.292,50
	a. Telepon merk	
	b. Instalasi tiap titik	
	U3. Fire alarm system	1.479.765,00
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	
	V3. Sound system	10.199.672,00
	a. Ceiling speaker dan Power amplifier	
	b. Instalasi kabel speaker	
	W3. Instalasi air bersih	5.376.210,00
	a. Pipa GIP	
	b. Gate valve	
	c. Fitting dan Asesoris	
	X3. Instalasi air kotor	3.697.292,16
	a. Pipa PVC	
	b. Fitting dan Asesoris	
	Y3. Instalasi saluran hydrant	5.696.233,55
	a. Hidrant dalam, hose straight nozzle, rack dan kran hidrant	
	b. Pipa hydrant	
	c. Pipa sch ex Bakri	
	d. Fitting dan Asesoris	
4	Z3. Kolom	63.258.727,42
	A4. Balok	307.419.541,40
	B4. Pelat lantai	128.348.127,20
	C4. Luifel	30.282.529,95
	D4. Rangka atap	121.780.951,54
	a. Kuda-kuda baja: Gording, jurai, nok, bracing dan sagrod	
	b. Rangka atap genteng	
	c. Pelat titik buhul	
	d. Lisplang jati	
	E4. Penutup atap	61.245.724,41
	a. Atap genteng	
	b. Bubungan	
	F4. Pasangan dinding bata	21.871.886,76

Lanjutan dari Tabel 5.3

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Harga Pekerjaan (Rp)
	G4. Plesteran dinding bata	30.461.722,04
	a. Plesteran	
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom dan sudut dinding	
	H4. Lantai dan Pelapis dinding	40.566.577,76
	I4. Plafond dan Partisi	34.567.422,75
	a. Plafond calsi-board	
	b. Lis plafond	
	c. Rangka plafond kayu	
	J4. Cetakan frame, profil dan Asesoris tempel	140.920,00
	a. Frame glass block	
	K4. Alumunium, staineesteil dan Kaca	152.559.218,87
	a. Kosen Pintu dan Jendela	
	b. Daun Pintu dan Jendela	
	c. Railing stainees	
	L4. Cat-catan	29.978.377,88
	M4. Anti rayap	2.000.000,00
	N4. Waterproofing	4.411.800,00
	O4. Sanitair	13.479.600,00
	a. Closet, Wastafel, Floordrain, Clean out, Kran air, Urinoir	
	P4. Instalasi listrik	17.061.625,00
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	
	Q4. Telepon	280.292,50
	a. Telepon merk	
	b. Instalasi tiap titik	
	R4. Fire alarm system	1.479.765,00
	a. Rate of rise heat detector dan fixed temperature	
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	
	S4. Sound system	10.199.672,00
	a. Ceiling speaker dan Power amplifier	
	b. Instalasi kabel speaker	

Lanjutan dari Tabel 5.3

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Harga Pekerjaan (Rp)
	T4. Instalasi air bersih	12.057.830,02
	a. Pipa GIP	
	b. Gate valve	
	c. Fitting dan Asesoris	
	U4. Instalasi air kotor	3.697.292,16
	a. Pipa PVC	
	b. Fitting dan Asesoris	
	V4. Instalasi saluran hydrant	5.696.233,55
	a. Hidrant dalam, hose straight nozzle, rack dan kran hidrant	
	b. Pipa hydrant	
	c. Pipa sch ex Bakri	
	d. Fitting dan Asesoris	
	W4. Instalasi penangkal petir	31.384.735,72
	a. Pulsar 7	
	b. Kabel tembaga pulsar	
	c. Pipa dan Klem	
	d. Instalasi penangkal petir	
		<b>Rp 3.453.841.077,74</b>

### 5.2.5 Menghitung Bobot pekerjaan

Untuk mengetahui prestasi per tiap pekerjaan, dicari bobot prestasi per tiap pekerjaan per tiap lantai sampai mendapatkan nilai 100%. Sehingga dapat diketahui secara keseluruhan rencana bobot prestasi secara mingguan maupun kumulatif.

Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Bobot prestasi Per pekerjaan} = \frac{\text{Harga per pekerjaan blok C}}{\text{Harga pekerjaan seluruh proyek}} \times 100 \%$$

Contoh :

$$\text{A. Pekerjaan Pengukuran dan Bouwplank} = \frac{\text{Rp } 2.778.119,68}{\text{Rp } 3.453.841.077,74} \times 100 \% = 0,080 \%$$

Untuk pekerjaan lainnya dilakukan seperti cara diatas yang hasilnya seperti dalam tabel berikut,

Tabel 5.4 Bobot prestasi per tiap pekerjaan

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot Prestasi (%)
1	A1. Pengukuran dan Bouwplank			2.778.119,68	0,080
	a. Pengukuran dg pesawat to dan Waterpass	1	Ls		
	b. Pembuatan titik/patok BM	2	bh		
	c. Pasang bouwplank dan pembuatan direksi keet	144,64	m <sup>2</sup>		
	B1. Galian tanah	509,99	m <sup>3</sup>	8.872.755,66	0,257
	C1. Urugan tanah	773,74	m <sup>3</sup>	3.926.707,82	0,114
	D1. Urugan pasir	156,84	m <sup>3</sup>	4.367.949,44	0,126
	E1. Pasangan batu kali	209,09	m <sup>3</sup>	26.497.789,71	0,767
	F1. Cyclope	387	m <sup>3</sup>	95.948.840,63	2,778
	G1. Pondasi beton foot plat	109	m <sup>3</sup>	118.468.313,00	3,430
	H1. Sloof	70,19	m <sup>3</sup>	96.425.218,47	2,792
	I1. Kolom	59,7	m <sup>3</sup>	79.037.286,66	2,288
	J1. Balok	28,04	m <sup>3</sup>	44.685.288,39	1,294
	K1. Pelat lantai	11,67	m <sup>3</sup>	16.661.391,07	0,482
	L1. Cor rabat dan Lantai kerja	7,88	m <sup>3</sup>	2.436.376,21	0,071
	M1. Pasangan dinding bata	928,31	m <sup>2</sup>	27.458.412,93	0,795
	N1. Plesteran dinding bata			28.904.467,44	0,837
	a. Plesteran	1856,63	m <sup>2</sup>		
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom dan sudut	1078,56	m <sup>1</sup>		
	O1. Lantai dan Pelapis dinding	807,09	m <sup>2</sup>	42.601.926,32	1,233
	P1. Plafond dan Partisi			11.393.146,25	0,330
	a. Plafond calsiboard	200,25	m <sup>2</sup>		
	b. Lis plafond	159,3	m <sup>1</sup>		
	c. Rangka plafond kayu	180,25	m <sup>2</sup>		

Lanjutan dari Tabel 5.4

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot Prestasi (%)
	Q1. Cetakan frame, Profil dan Asesoris tempel			70.460,00	0,002
	a. Frame glass block	4	bh		
	R1. Aluminium, Stainleesteil dan Kaca			74.818.829,80	2,166
	a. Kosen Pintu dan Jendela	414,64	m <sup>1</sup>		
	b. Daun Pintu dan Jendela	38	unit		
	c. Railing stainlees	35	m <sup>1</sup>		
	S1. Cat-catan	2516,51	m <sup>2</sup>	30.058.547,89	0,870
	T1. Anti rayap	1	ls	2.000.000,00	0,058
	U1. Waterproofing	1	ls	4.411.800,00	0,128
	V1. Landscape	1416	m <sup>2</sup>	106.200.000,00	3,075
	W1. Sanitair			13.479.600,00	0,390
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran, urinoir	48	bh		
	X1. Instalasi listrik			21.365.577,00	0,619
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	87	unit		
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	81	titik		
	Y1. Telepon			840.877,50	0,024
	a. Telepon merk	3	unit		
	b. Instalasi tiap titik	3	titik		
	Z1. Tata udara			30.400.000,00	0,880
	a. Ac split wall	4	unit		
	A2. Fire alarm system				
	a. Rate of rise heat detector dan fixed temperature	9	unit	2.071.671,00	0,060
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik		
	c. Testing dan Commisioning	1	lot		
	B2. Sound system			6.604.704,00	0,191
	a. Ceiling speaker & Power amplifier	9	unit		
	b. Instalasi kabel speaker	6	titik		
	C2. Komputer	4	titik	460.630,00	0,013
	D2. Pompa air bersih			38.748.324,00	1,122
	a. Pompa	4	unit		
	b. Gate valve, check valve, strainer, flexible joint & press gauge	20	unit		
	c. Header, pemipaan, testing dan commissioning	3	ls		

Lanjutan dari Tabel 5.4

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot Prestasi (%)
	E2. Instalasi air bersih			28.811.486,67	0,834
	a. Pipa GIP	169,6	m <sup>1</sup>		
	b. Gate valve	2	bh		
	c. Fitting dan Asesoris	40	ls		
	d. Ground water tank	1	bh		
	e. Pasangan dinding bata	27,58	m <sup>2</sup>		
	f. Plesteran dinding bata	55,17	m <sup>2</sup>		
	g. Glass block	16	bh		
	h. Jalusi alumunium	0,64	m <sup>2</sup>		
	i. Pintu alumunium	1	unit		
	j. Kolom skelet, Pelat atap	2,504	m <sup>3</sup>		
	k. Cat dinding	27,59	m <sup>2</sup>		
	F2. Instalasi air kotor			21.567.943,92	0,624
	a. Pipa PVC	155	m <sup>1</sup>		
	b. Sumur resapan, septic tank, bak kontrol dan air kotor	8	bh		
	c. Fitting dan Asesoris	58	ls		
	G2. Instalasi saluran hydrant			34.275.769,60	0,992
	a. Hidrant luar-dalam, pilar, hose straight nozzle, rack dan kran	28	unit		
	b. Pipa hydrant	6	roll		
	c. Pipa sch ex Bakri	75	m <sup>1</sup>		
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik		
	H2. Instalasi saluran air hujan			6.542.125,03	0,189
	a. Pipa PVC	285,9	m <sup>1</sup>		
	b. Fitting, Asesoris dan Material bantu	5	ls		
	c. Bak kontrol dan sumur resapan air hujan	8	bh		
2	I2. Kolom	44,61	m <sup>3</sup>	60.351.230,94	1,747
	J2. Balok	117,87	m <sup>3</sup>	202.488.164	5,863
	K2. Pelat lantai	75,87	m <sup>3</sup>	100.868.290,81	2,920
	L2. Luifel	10,25	m <sup>3</sup>	18.020.083,90	0,522
	M2. Pasangan dinding bata	543,94	m <sup>2</sup>	16.100.410,33	0,466
	N2. Plesteran dinding bata			24.269.982,22	0,703
	a. Plesteran	1087,88	m <sup>2</sup>		
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom, sudut dinding	1330,87	m <sup>1</sup>		
	O2. Lantai dan Pelapis dinding	768,21	m <sup>2</sup>	40.566.577,76	1,175



Lanjutan dari Tabel 5.4

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot Prestasi (%)
	P2. Plafond dan Partisi			11.393.146,25	0,330
	a. Plafond calboard	200,25	m <sup>2</sup>		
	b. Lis plafond	159,3	m <sup>1</sup>		
	c. Rangka plafond kayu	180,25	m <sup>2</sup>		
	Q2. Cetakan frame,profil dan Asesoris tempel			140.920,00	0,004
	a. Frame glass block	8	bh		
	R2. Alumunium, stainleesteil dan Kaca			95.385.996,47	2,762
	a. Kosen Pintu dan Jendela	414,64	m <sup>1</sup>		
	b. Daun Pintu dan Jendela	38	unit		
	c. Railing stainlees	98	m <sup>1</sup>		
	S2. Cat-catan	2123,34	m <sup>2</sup>	20.979.456,58	0,607
	T2. Anti rayap	1	ls	2.000.000,00	0,058
	U2. Waterproofing	1	ls	4.411.800,00	0,128
	V2. Sanitair			13.479.600,00	0,390
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran air, urinoir	48	bh		
	W2. Instalasi listrik			17.061.625,00	0,494
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	73	unit		
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	83	titik		
	X2. Telepon			280.292,50	0,008
	a. Telepon merk	1	unit		
	b. Instalasi tiap titik	1	titik		
	Y2. Fire alarm system			1.479.765,00	0,043
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	9	unit		
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik		
	Z2. Sound system			6.604.704,00	0,191
	a. Ceiling speaker dan Power amplifire	9	unit		
	b. Instalasi kabel speaker	6	titik		
	A3. Komputer	2	titik	230.315,00	0,007
	B3. Instalasi air bersih			5.859.210,00	0,170
	a. Pipa GIP	86,8	m <sup>1</sup>		
	b. Gate valve	6	bh		
	c. Fitting dan Asesoris	54	ls		

Lanjutan dari Tabel 5.4

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot Prestasi (%)
	C3. Instalasi air kotor			3.697.292,16	0,107
	a. Pipa PVC	101,6	m <sup>1</sup>		
	b. Fitting dan Asesoris	62	ls		
	D3. Saluran hydrant			5.712.900,21	0,165
	a. Hidrant dalam, hose straight nozzle, rack, kran	8	unit		
	b. Pipa hydrant	2	roll		
	c. Pipa sch ex Bakri	8,8	m <sup>1</sup>		
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik		
3	E3. Kolom	44,61	m <sup>3</sup>	58.023.507,57	1,680
	F3. Balok	111,32	m <sup>3</sup>	191.550.840,00	5,546
	G3. Pelat lantai	75,87	m <sup>3</sup>	100.868.290,81	2,920
	H3. Luifel	10,25	m <sup>3</sup>	18.020.083,90	0,522
	I3. Pasangan dinding bata	543,94	m <sup>2</sup>	16.100.410,33	0,466
	J3. Plesteran dinding bata			23.982.093,82	0,694
	a. Plesteran dinding bata	1355,6	m <sup>2</sup>		
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom, sudut dinding	1258,87	m <sup>1</sup>		
	K3. Lantai dan Pelapis dinding	768,21	m <sup>2</sup>	40.566.577,76	1,175
	L3. Plafond dan Partisi			11.393.146,25	0,330
	a. Plafond calsiboard	200,25	m <sup>2</sup>		
	b. Lis plafond	159,3	m <sup>1</sup>		
	c. Rangka plafond kayu	180,25	m <sup>2</sup>		
	M3. Cetakan frame, Profil dan Asesoris tempel			140.920,00	0,004
	a. Frame glass block	8	bh		
	N3. Alumunium, staineesteil dan kaca			95.385.996,47	2,762
	a. Kosen Pintu dan Jendela	414,64	m <sup>1</sup>		
	b. Daun Pintu dan Jendela	38	unit		
	c. Railing staineles	98	m <sup>1</sup>		
	O3. Cat-catan	2123,34	m <sup>2</sup>	25.440.680,47	0,737
	P3. Anti rayap	1	ls	2.000.000,00	0,058
	Q3 Waterproofing	1	ls	4.411.800,00	0,128
	R3. Sanitair			13.479.600,00	0,390
	a. Closet, wastafel, floordrain, clean out, kran air, urinoir	48	bh		

Lanjutan dari Tabel 5.4

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot Prestasi (%)
	S3. Instalasi listrik			16.942.992,00	0,491
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	73	unit		
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	82	titik		
	T3. Telepon			280.292,50	0,008
	a. Telepon merk	1	unit		
	b. Instalasi tiap titik	1	titik		
	U3. Fire alarm system			1.479.765,00	0,043
	a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature	9	unit		
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik		
	V3. Sound system			10.199.672,00	0,295
	a. Ceiling speaker dan Power amplifier	13	unit		
	b. Instalasi kabel speaker	8	titik		
	W3. Instalasi air bersih			5.376.210,00	0,156
	a. Pipa GIP	86,8	m <sup>1</sup>		
	b. Gate valve	4	bh		
	c. Fitting dan Asesoris	54	ls		
	X3. Instalasi air kotor			3.697.292,16	0,107
	a. Pipa PVC	101,6	m <sup>1</sup>		
	b. Fitting dan Asesoris	62	ls		
	Y3. Instalasi saluran hydrant			5.696.233,55	0,165
	a. Hidrant dalam, hose straight nozzle, rack dan kran hidrant	8	unit		
	b. Pipa hydrant	2	roll		
	c. Pipa sch ex Bakri	8,8	m <sup>1</sup>		
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik		
4	Z3. Kolom	48,71	m <sup>3</sup>	63.258.727,42	1,832
	A4. Balok	189,93	m <sup>3</sup>	307.419.541,40	8,901
	B4. Pelat lantai	95,12	m <sup>3</sup>	128.348.127,20	3,716
	C4. Luifel	17,36	m <sup>3</sup>	30.282.529,95	0,877

Lanjutan dari Tabel 5.4

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot Prestasi (%)
	D4. Rangka atap			121.780.951,54	3,526
	a. Kuda-kuda baja: Gording, jurai, nok, bracing dan sagrod	7804,47	kg		
	b. Rangka atap genteng	804,73	m <sup>2</sup>		
	c. Pelat titik buhul	326	bh		
	d. Lisplang jati	109,34	m <sup>1</sup>		
	E4. Penutup atap			61.245.724,41	1,773
	a. Atap genteng	804,73	m <sup>2</sup>		
	b. Bubungan	66,3	m <sup>1</sup>		
	F4. Pasangan dinding bata	739,56	m <sup>2</sup>	21.871.886,76	0,633
	G4. Plesteran dinding bata			30.461.722,04	0,882
	a. Plesteran	1479,12	m <sup>2</sup>		
	b. Talang air pintu, jendela, sponengan kolom-dinding	1524,79	m <sup>1</sup>		
	H4. Lantai dan Pelapis dinding	768,21	m <sup>2</sup>	40.566.577,76	1,175
	I4. Plafond dan Partisi			34.567.422,75	1,001
	a. Plafond calsi-board	632,25	m <sup>2</sup>		
	b. Lis plafond	353,5	m <sup>1</sup>		
	c. Rangka plafond kayu	612,25	m <sup>2</sup>		
	J4. Cetakan frame, profil dan Asesoris tempel			140.920,00	0,004
	a. Frame glass block	8	bh		
	K4. Alumunium, stainleesteil dan Kaca			152.559.218,87	4,417
	a. Kosen Pintu dan Jendela	618,16	m <sup>1</sup>		
	b. Daun Pintu dan Jendela	156	unit		
	c. Railing stainlees	98	m <sup>1</sup>		
	L4. Cat-catan	2483,21	m <sup>2</sup>	29.978.377,88	0,868
	M4. Anti rayap	1	ls	2.000.000,00	0,058
	N4. Waterproofing	1	ls	4.411.800,00	0,128
	O4. Sanitair			13.479.600,00	0,390
	a. Closet, Wastafel, Floordrain, Clean out, Kran air, Urinoir	48	bh		
	P4. Instalasi listrik			17.061.625,00	0,494
	a. Armature, TL ring, downlight PLC, lampu, stop kontak	73	unit		
	b. Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak	83	unit		

Lanjutan dari Tabel 5.4

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot Prestasi (%)
	Q4. Telepon			280.292,50	0,008
	a. Telepon merk	1	unit		
	b. Instalasi tiap titik	1	titik		
	R4. Fire alarm system			1.479.765,00	0,043
	a. Rate of rise heat detector dan fixed temperature	9	unit		
	b. Instalasi titik ROR dan FTD	9	titik		
	S4. Sound system			10.199.672,00	0,295
	a. Ceiling speaker dan Power amplifier	13	unit		
	b. Instalasi kabel speaker	8	titik		
	T4. Instalasi air bersih			12.057.830,02	0,349
	a. Pipa GIP	86,8	m <sup>1</sup>		
	b. Gate valve	6	bh		
	c. Fitting dan Asesoris	54	ls		
	U4. Instalasi air kotor			3.697.292,16	0,107
	a. Pipa PVC	101,6	m <sup>1</sup>		
	b. Fitting dan Asesoris	62	ls		
	V4. Instalasi saluran hydrant			5.696.233,55	0,165
	a. Hidrant dalam, hose straight nozzle, rack dan kran hidrant	8	unit		
	b. Pipa hydrant	2	roll		
	c. Pipa sch ex Bakri	8,8	m <sup>1</sup>		
	d. Fitting dan Asesoris	10	titik		
	W4. Instalasi penangkal petir			31.384.735,72	0,909
	a. Pulsar 7	1	set		
	b. Kabel tembaga pulsar	236,126	kg		
	c. Pipa dan Klem	1	ls		
	d. Instalasi penangkal petir	1	titik		
				<b>Rp 3.453.841.077,74</b>	<b>100 %</b>

### 5.2.6 Bar Chart dan Kurva-S

Berdasarkan Tabel 5.2 dan 5.4, maka dapat dibuat bentuk diagram Bar Chart dan Kurva-S dengan menggunakan program *Microsoft Project 2000* dan

*Microsoft Excel 2000* secara manual untuk menghasilkan bentuk Kurva-S, sehingga dapat diketahui kemajuan proyek.

Dalam membuat bentuk hubungan antar bagan balok pada metode Bar Chart ini, mengacu pada metode *Linear Scheduling Method* yaitu membentuk garis *linear* secara *sequence* per tiap lantai gedung dan *system overlapping* pada tiap jenis pekerjaan. Dalam pembuatan pemrograman ini, setiap jenis pekerjaan dibuat per tiap lantai gedung guna memudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap pekerjaan.

Langkah-langkah menggunakan program *Microsoft Project 2000* dalam pengendalian proyek khususnya pada perencanaan waktu menggunakan metode Bar Chart, yaitu sebagai berikut :

1. Pengisian Tanggal mulai (*Start date*)

Langkah pertama dalam memulai program yaitu mengisi tanggal mulai yang diambil dari *Project Information* untuk mengetahui kapan waktu dimulainya suatu proyek konstruksi.

2. Pembuatan Kalender kerja (*Change Working Time*)

Diperlukan dalam menentukan hari kerja dan hari libur proyek. Serta menentukan jam kerja dan jam istirahat pada hari kerja tersebut. Pada proyek konstruksi ini menggunakan 6 hari kerja per tiap minggu.

Langkah-langkahnya, yaitu :

- a. Klik menu *Tools*

- b. Klik *Change Working Time*

- c. Pada *Select date (s)*, tekan tombol *Scroll up* sampai menemui bulan yang diinginkan. Misal, Oktober 2003
  - d. Blok semua nama hari yang ada (S, M, T, W, Th, F, S) kemudian klik *Nondefault working time*
  - e. Isi jam yang dijadwalkan. Misal, 08.00-12.00 kemudian 13.00-16.00
  - f. Klik hari libur (*Sunday*), lalu klik *Non-working time*
  - g. Klik *Option*. Setelah terisi secara keseluruhan maka klik *OK*.
3. Pemasukan Nama-nama jenis pekerjaan (*Task name*)
- Nama-nama tiap jenis pekerjaan diketik langsung pada tabel *Gantt Chart* di kolom *Task name*.
4. Pengisian Durasi (*Duration*)
- Pemrograman ini menggunakan satuan waktu *minutes (m)*, *hour (hr)*, *day (d)*, *week (w)*, *month (mo)* dan *year (y)*. Pada proyek konstruksi ini menggunakan satuan minggu atau *week (w)* yang diketik langsung pada tabel *Gantt Chart* di kolom *Duration*.
5. Pembuatan hubungan ketergantungan antar pekerjaan (*Predecessors*)
- Langkah-langkah dalam menentukan bentuk hubungan ketergantungan antar pekerjaan, yaitu :
- a. Klik menu *Project*
  - b. Lalu klik *Task Information*. Tersedia mengenai informasi yang terdiri dari: *General*, *Predecessors*, *Resources*, *Advanced* dan *Notes*. Pada bagian *Advanced* diisi *Constraint type* yaitu *As soon as possible*.

- c. Diambil pada bagian *Predecessors*. Mengisi tabel yang terdiri dari *ID*, *Task Name*, *Type* dan *Lag*. Di *Type* ini, tersedia jenis-jenis hubungan yang antara lain :
- *Start to Start* (SS), yaitu kedua pekerjaan akan dimulai secara bersamaan
  - *Start to Finish* (SF), yaitu pekerjaan baru boleh diakhiri jika pekerjaan lain dimulai
  - *Finish to Start* (FS), yaitu pekerjaan baru boleh dimulai jika pekerjaan lain sudah selesai
  - *Finish to Finish* (FF), yaitu kedua pekerjaan akan berakhir secara bersamaan
  - *None*, yaitu kedua pekerjaan tidak saling berhubungan.

Sedangkan pada *Lag*, diisi durasi dengan menggunakan satuan waktu yang dapat bernilai positif maupun negatif (*Lead time*).

#### 6. Pembuatan Kemajuan kerja pada bagan balok

Bentuk bagan balok di *Gantt Chart*, tidak dapat memperlihatkan kemajuan kerja berupa bentuk Kurva-S. sehingga, diperlukan pemrograman lain yaitu *Microsoft Excel 2000* yang dapat menghasilkan bobot prestasi per tiap pekerjaan.

Untuk mengetahui hasil bentuk pemrograman *Microsoft Project 2000* menggunakan metode Bar Chart dan pemrograman *Microsoft Excel 2000* untuk mendapatkan bentuk Kurva-S dengan bobot prestasi tiap jenis pekerjaan dapat dilihat sebagai berikut,



Hasil proses pemrograman *Microsoft Project 2000*, didapat waktu proyek mulai tanggal 1 Maret 2003 dan selesai tanggal 10 Oktober 2003. sedangkan pada pemrograman *Microsoft Excel 2000*, didapat waktu mulai pada minggu ke-1 dan selesai pada minggu ke-32 dengan nilai bobot prestasi mencapai 100 %.

### 5.2.7 PDM

Menggunakan pemrograman *Microsoft Project 2000* dengan pemrosesan di *Network diagram*. Setelah menjalankan langkah-langkah pemrograman dari Bar Chart tersebut, kemudian dilakukan pembuatan diagram PDM dengan bentuk *Activity on Node (AON)* guna mendapatkan pekerjaan kritis.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menggunakan metode PDM di pemrograman *Microsoft Project 2000*, yaitu sebagai berikut :

1. Mengambil bentuk hubungan antar tiap jenis pekerjaan dari bagan balok *Gantt Chart* mengenai *Predecessors* dan *Successors* sehingga dapat dibuat tabel sebagai berikut,

Tabel 5.7 Hubungan antar tiap jenis pekerjaan

Lantai Gedung	No.	Jenis Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Predecessors	Successors
1	1	Start	-		2 SS
	2	A1. Pengukuran dan Bouwplank	3	1 SS	3 SS+1
	3	B1. Galian tanah	3	2 SS+1	7 SS+1, 35 SS+2, 5 SS+1, 6 SS+2
	4	C1. Urugan tanah	2	8 SS+1	10 SS+1
	5	D1. Urugan pasir	16	3 SS+1	16 SS+15
	6	E1. Pasangan batu kali	5	3 SS+2	14 SS+4
	7	F1. Cyclope	2	3 SS+1	8 SS+1
	8	G1. Pondasi beton foot plat	2	7 SS+1	9 SS+1, 4 SS+1
	9	H1. Sloof	2	8 SS+1	10 SS+1
	10	I1. Kolom	2	4 SS+1, 9 SS+1	11 SS+1, 12 SS+1, 37

Lanjutan dari Tabel 5.7

Lantai Gedung	No.	Jenis Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Predecessors	Successors
	11	J1. Balok	2	10 SS+1	13 SS+1, 37 SS+1, 38
	12	K1. Pelat lantai	2	10 SS+1	13 SS+1, 37 SS+1, 39
	13	L1. Cor rabat dan Lantai kerja	11	11 SS+1, 12 SS+1	16 SS+10
	14	M1. Pasangan dinding bata	3	6 SS+4	18 SS+1, 15 SS+1, 22
	15	N1. Plesteran dinding bata	3	14 SS+1, 18 SS	22 SS+2, 32 SS+1, 34, 31, 33, 25 FS+2
	16	O1. Lantai dan Pelapis dinding	3	5 SS+15, 13 SS+10, 19 SS+1, 20	28
	17	P1. Plafond dan Partisi	2	24 SS+1	20 SS+1
	18	Q1. Cetakan frame, Profil dan Asesories tempel	1	14 SS+1	15 SS
	19	R1. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca	3	24 SS+1, 21	16 SS+1
	20	S1. Cat-catan	2	17 SS+1	16 SS
	21	T1. Anti rayap	3	31 SS+2, 33 SS+2, 34 SS+2, 25 SS	19
	22	U1. Waterproofing	2	15 SS+2, 14, 32 SS+1	34 SS+1, 31SS+1, 33SS+1
	23	V1. Landscape	4	97 FS+5	106
	24	W1. Sanitair	2	32 FS+1, 33 FS+1	19 SS+1, 17SS+1
	25	X1. Instalasi listrik	1	31 SS+2, 15 FS+2	21 SS
	26	Y1. Telepon	1	29	106
	27	Z1. Tata udara	1	29	106
	28	A2. Fire alarm system	3	16	29 SS+2
	29	B2. Sound system	2	28 SS+2	26, 27, 30
	30	C2. Komputer	1	29	106
	31	D2. Pompa air bersih	3	22 SS+1, 15	25 SS+2, 21SS+2
	32	E2. Instalasi air bersih	5	15 SS+1	33 FF, 22 SS+1, 24 FS+1
	33	F2. Instalasi air kotor	3	22 SS+1, 15, 32 FF	21 SS+2, 24FS+1
	34	G2. Instalasi saluran hydrant	4	22 SS+1, 15	21 SS+2

Lanjutan dari Tabel 5.7

Lantai Gedung	No.	Jenis Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Predecessors	Successors
	35	H2. Instalasi saluran air hujan	2	3 SS+2	106
	36				
2	37	I2. Kolom	2	11 SS+1, 12 SS+1, 10	60, 38 SS+1, 39 SS+1
	38	J2. Balok	2	37 SS+1, 11	40 SS+1, 60 SS+1, 61
	39	K2. Pelat lantai	2	37 SS+1, 12	40 SS+1, 60 SS+1, 62
	40	L2. Luifel	2	38 SS+1, 39 SS+1	41 SS+1, 63
	41	M2. Pasangan dinding bata	3	40 SS+1	45 SS+1, 42 SS+1, 49 SS+2
	42	N2. Plesteran dinding bata	3	45 SS, 41 SS+1	49 SS+1, 56, 57, 51
	43	O2. Lantai dan Pelapis dinding	3	46 FS+1, 47 FS+1	53
	44	P2. Plafond dan Partisi	2	50 SS+1	47 SS+1, 46 SS+1
	45	Q2. Cetakan frame, profil dan Asesoris tempel	1	41 SS+1	42 SS
	46	R2. Alumunium, Stainleesteel, Kaca	3	44 SS+1, 48	43 FS+1
	47	S2. Cat-catan	2	44 SS+1	43 FS+1
	48	T2. Anti rayap	3	56, 57, 58 SS+1	46
	49	U2. Waterproofing	2	42 SS+1, 41 SS+2	56
	50	V2. Sanitair	2	56 FS+1, 57FS+1	44 SS+1
	51	W2. Instalasi listrik	1	42	58
	52	X2. Telepon	1	54 SS+1	106
	53	Y2. Fire alarm system	1	43	54
	54	Z2. Sound system	2	53	55 SS+1, 52 SS+1
	55	A3. Komputer	1	54 SS+1	106
	56	B3. Instalasi air bersih	2	42, 49	57 SS, 58 SS+1, 48, 50 FS+1
	57	C3. Instalasi air kotor	2	42, 56 SS	58 SS+1, 48, 50 FS+1
	58	D3. Saluran hydrant	3	56 SS+1, 57 SS+1, 51	48 SS+1
	59				
3	60	E3. Kolom	2	37, 38 SS+1, 39 SS+1	82, 61 SS+1, 62 SS+1
	61	F3. Balok	2	38, 60 SS+1	63 SS+1, 82 SS+1, 83

Lanjutan dari Tabel 5.7

Lantai Gedung	No.	Jenis Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Predecessors	Successors
	62	G3. Pelat lantai	2	39, 60 SS+1	63 SS+1, 82 SS+1, 84
	63	H3. Luifel	2	61 SS+1, 40, 62 SS+1	64, 85
	64	I3. Pasangan dinding bata	3	63	68 SS+1, 72 SS+1, 65 SS+1
	65	J3. Plesteran dinding bata	3	64 SS+1, 68 SS	72 SS, 74 SS+1, 79 SS+2, 78 SS+2
	66	K3. Lantai dan Pelapis dinding	3	70, 69 SS+1	76 SS+1
	67	L3. Plafond dan Partisi	2	73 SS+1	70 SS+1, 69
	68	M3. Cetakan frame, Profil dan Asesoris tempel	1	64 SS+1	65 SS
	69	N3. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca	3	70 SS+1, 71, 67	66 SS+1
	70	O3. Cat-catan	2	67 SS+1	66, 69 SS+1
	71	P3. Anti rayap	3	78, 79	69
	72	Q3 Waterproofing	2	65 SS, 64 SS+1	79, 78
	73	R3. Sanitair	2	78, 79	67 SS+1
	74	S3. Instalasi listrik	2	65 SS+1	79 SS+1, 78 SS+1
	75	T3. Telepon	1	76 SS+2	106
	76	U3. Fire alarm system	2	66 SS+1	75 SS+2, 77
	77	V3. Sound system	2	76	106
	78	W3. Instalasi air bersih	3	72, 65SS+2, 74 SS+1	80 SS+2, 73, 71
	79	X3. Instalasi air kotor	3	65 SS+2, 72, 74 SS+1	80 SS+2, 73, 71
	80	Y3. Instalasi saluran hydrant	3	79 SS+2, 78 SS+2	106
	81				
4	82	Z3. Kolom	2	60, 61 SS+1, 62 SS+1	83 SS+1, 84 SS+1
	83	A4. Balok	2	82 SS+1, 61	85 SS+1
	84	B4. Pelat lantai	2	82 SS+1, 62	85 SS+1
	85	C4. Luifel	2	83 SS+1, 84 SS+1, 63	86 SS+1
	86	D4. Rangka atap	3	85 SS+1	87 SS+1, 105 SS+1
	87	E4. Penutup atap	2	86 SS+1	88 SS+1
	88	F4. Pasangan dinding bata	3	87 SS+1, 105 SS+1	92 SS+1, 96 SS, 89 SS+1, 98 SS+1

Lanjutan dari Tabel 5.7

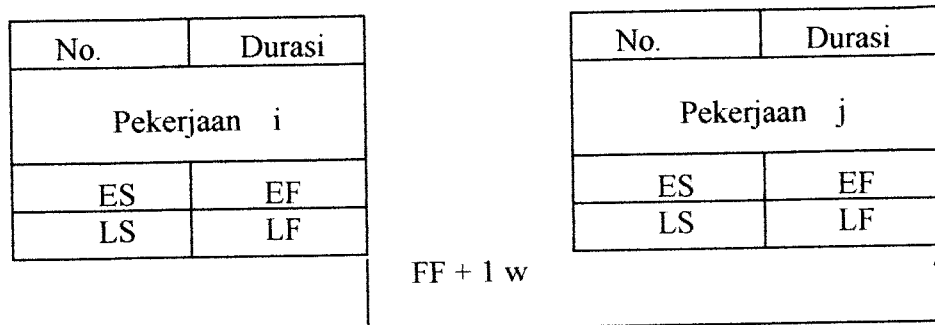
Lantai Gedung	No.	Jenis Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Predecessors	Successors
	89	G4. Plesteran dinding bata	3	88 SS+1, 92 SS	98 SS
	90	H4. Lantai dan Pelapis dinding	3	93 SS+1	100 SS
	91	I4. Plafond dan Partisi	2	97 SS+1	94 SS+1
	92	J4. Cetakan frame, Profil dan Asesoris tempel	1	88 SS+1	89 SS
	93	K4. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca	3	94, 95	90 SS+1
	94	L4. Cat-catan	2	91 SS+1	93
	95	M4. Anti rayap	3	102, 103, 104 SS+1	93
	96	N4. Waterproofing	2	88 SS	103, 102
	97	O4. Sanitair	2	102 SS+2, 103 SS+2, 104 SS	23 FS+5, 91 SS+1
	98	P4. Instalasi listrik	2	89 SS, 88 SS+1	103, 102
	99	Q4. Telepon	1	100 SS+1	101
	100	R4. Fire alarm system	2	90 SS	99 SS+1
	101	S4. Sound system	2	99	106
	102	T4. Instalasi air bersih	3	96, 98	103 SS, 104 SS+1, 97 SS+2, 95
	103	U4. Instalasi air kotor	3	98, 96, 102 SS	104 SS+1, 97 SS+2, 95
	104	V4. Instalasi saluran hydrant	3	102 SS+1, 103 SS+1	97 SS, 95 SS+1
	105	W4. Instalasi penangkal petir	4	86 SS+1	88 SS+1
	106	Finish		27, 23, 35, 101, 55, 26, 30, 52, 75, 77, 80	

2. Membuat kotak diagram PDM atau *Activity on Node (AON)*

Langkah-langkahnya, yaitu :

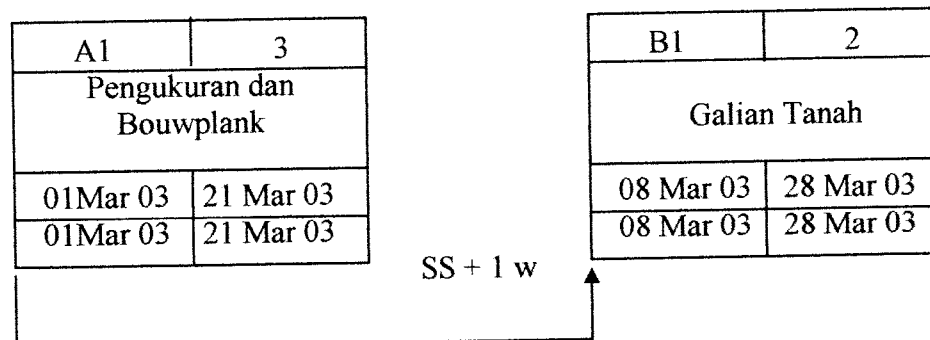
- a. Mengklik *Format*
- b. Klik *Box Style*, lalu pilih *more templates*
- c. Membuka *template* yang baru kemudian isi *Data template definition* sesuai dengan pilihan yang terdiri dari : *ID, Name, Duration, Early Start, Late Start, Early Finish* dan *Late Finish*.

Bentuk dari kotak AON adalah sebagai berikut :



Contoh :

Pekerjaan Pengukuran dan Bouwplank menuju ke pekerjaan Galian Tanah dengan bentuk hubungan SS + 1 w. yaitu pekerjaan Galian Tanah dilaksanakan setelah 1 minggu dari pekerjaan Pengukuran dan Bouwplank dimulai.



### 3. Pembuatan Kemajuan kerja untuk mendapatkan jalur kritis

Langkah-langkahnya, yaitu :

- a. Mengklik *Format*
- b. Klik *Layout*, yang terdiri dari :
  - *Layout Mode*
  - *Box Layout*

- *Link style*, mengisi kotak pada *Show link labels* untuk memperlihatkan bentuk hubungan antar pekerjaan
- *Link color*, mengisi *Noncritical links* dengan warna biru dan *Critical links* dengan warna merah
- *Diagram Options*, mengisi *Mark in-progress and completed* untuk mengetahui pekerjaan yang dilalui lintasan kritis.

Untuk mengetahui hasil bentuk pemrograman *Microsoft Project 2000* menggunakan metode PDM dapat dilihat sebagai berikut,

Hasil pemrograman didapat waktu mulai-selesai paling cepat dan waktu mulai-selesai paling lambat (ES, EF, LS, LF) serta didapat beberapa pekerjaan yang dilalui jalur kritis.

Untuk memudahkan dalam pembacaan hasil perencanaan waktu secara keseluruhan pekerjaan dari pemrograman, maka dibuat tabel kalender kerja.

Tabel 5.8 Kalender kerja

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	ES	EF	LS	LF	Jalur Kritis
1	Start	01-Mar-03	01-Mar-03	01-Mar-03	01-Mar-03	Tidak kritis
	A1. Pengukuran & Bouwplank	01-Mar-03	21-Mar-03	01-Mar-03	21-Mar-03	Kritis
	B1. Galian tanah	08-Mar-03	28-Mar-03	08-Mar-03	28-Mar-03	Kritis
	C1. Urugan tanah	29-Mar-03	11-Apr-03	29-Mar-03	11-Apr-03	Kritis
	D1. Urugan pasir	15-Mar-03	04-Jul-03	3-May-03	22-Aug-03	Tidak kritis
	E1. Pasangan batu kali	22-Mar-03	25-Apr-03	10-May-03	13-Jun-03	Tidak kritis
	F1. Cyclope	15-Mar-03	28-Mar-03	15-Mar-03	28-Mar-03	Kritis
	G1. Pondasi beton foot plat	22-Mar-03	04-Apr-03	22-Mar-03	04-Apr-03	Kritis
	H1. Sloof	29-Mar-03	11-Apr-03	29-Mar-03	11-Apr-03	Kritis
	I1. Kolom	05-Apr-03	18-Apr-03	05-Apr-03	18-Apr-03	Kritis
	J1. Balok	12-Apr-03	25-Apr-03	12-Apr-03	25-Apr-03	Kritis
	K1. Pelat lantai	12-Apr-03	25-Apr-03	12-Apr-03	25-Apr-03	Kritis
	L1. Cor rabat dan Lantai kerja	19-Apr-03	04-Jul-03	07-Jun-03	22-Aug-03	Tidak kritis
	M1. Pasangan dinding bata	19-Apr-03	09-May-03	07-Jun-03	27-Jun-03	Tidak kritis
	N1. Plesteran dinding bata	26-Apr-03	16-May-03	14-Jun-03	04-Jul-03	Tidak kritis
	O1. Lantai dan Pelapis dinding	28-Jun-03	18-Jul-03	16-Aug-03	05-Sep-03	Tidak kritis
	P1. Plafond dan Partisi	21-Jun-03	04-Jul-03	09-Aug-03	22-Aug-03	Tidak kritis
	Q1. Cetakan frame, Profil & Asesoris tempel	26-Apr-03	2-May-03	14-Jun-03	20-Jun-03	Tidak kritis
	R1. Alumunium, Stainleesteil & Kaca	21-Jun-03	11-Jul-03	9-Aug-03	29-Aug-03	Tidak kritis
	S1. Cat-catan	28-Jun-03	11-Jul-03	16-Aug-03	29-Aug-03	Tidak kritis



Lanjutan dari Tabel 5.8

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	ES	EF	LS	LF	Jalur Kritis
	T1. Anti rayap	31-May-03	20-Jun-03	19-Jul-03	08-Aug-03	Tidak kritis
	U1. Waterproofing	10-May-03	23-May-03	28-Jun-03	11-Jul-03	Tidak kritis
	V1. Landscape	13-Sep-03	10-Oct-03	13-Sep-03	10-Oct-03	Kritis
	W1. Sanitair	14-Jun-03	27-Jun-03	2-Aug-03	15-Aug-03	Tidak kritis
	X1. Instalasi listrik	31-May-03	06-Jun-03	19-Jul-03	25-Jul-03	Tidak kritis
	Y1. Telepon	16-Aug-03	22-Aug-03	04-Oct-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	Z1. Tata udara	16-Aug-03	22-Aug-03	04-Oct-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	A2. Fire alarm system	19-Jul-03	08-Aug-03	06-Sep-03	26-Sep-03	Tidak kritis
	B2. Sound system	02-Aug-03	15-Aug-03	20-Sep-03	03-Oct-03	Tidak kritis
	C2. Komputer	16-Aug-03	22-Aug-03	4-Oct-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	D2. Pompa air bersih	17-May-03	06-Jun-03	05-Jul-03	25-Jul-03	Tidak kritis
	E2. Instalasi air bersih	03-May-03	06-Jun-03	21-Jun-03	25-Jul-03	Tidak kritis
	F2. Instalasi air kotor	17-May-03	06-Jun-03	05-Jul-03	25-Jul-03	Tidak kritis
	G2. Instalasi saluran hydrant	17-May-03	13-Jun-03	05-Jul-03	01-Aug-03	Tidak kritis
	H2. Instalasi saluran air hujan	22-Mar-03	04-Apr-03	27-Sep-03	10-Oct-03	Tidak kritis
2	I2. Kolom	19-Apr-03	02-May-03	19-Apr-03	02-May-03	Kritis
	J2. Balok	26-Apr-03	09-May-03	26-Apr-03	09-May-03	Kritis
	K2. Pelat lantai	26-Apr-03	09-May-03	26-Apr-03	09-May-03	Kritis
	L2. Luifel	03-May-03	16-May-03	3-May-03	16-May-03	Kritis
	M2. Pasangan dinding bata	10-May-03	30-May-03	31-May-03	20-Jun-03	Tidak kritis
	N2. Plesteran dinding bata	17-May-03	06-Jun-03	07-Jun-03	27-Jun-03	Tidak kritis
	O2. Lantai dan Pelapis dinding	09-Aug-03	29-Aug-03	30-Aug-03	19-Sep-03	Tidak kritis
	P2. Plafond dan Partisi	05-Jul-03	18-Jul-03	26-Jul-03	08-Aug-03	Tidak kritis
	Q2. Cetakan frame, profil, Asesories tempel	17-May-03	23-May-03	07-Jun-03	13-Jun-03	Tidak kritis
	R2. Alumunium, Stainleesteil, Kaca	12-Jul-03	1-Aug-03	02-Aug-03	22-Aug-03	Tidak kritis

Lanjutan dari Tabel 5.8

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	ES	EF	LS	LF	Jalur Kritis
	S2. Cat-catan	12-Jul-03	25-Jul-03	27-Sep-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	T2. Anti rayap	21-Jun-03	11-Jul-03	12-Jul-03	01-Aug-03	Tidak kritis
	U2. Waterproofing	24-May-03	06-Jun-03	14-Jun-03	27-Jun-03	Tidak kritis
	V2. Sanitair	28-Jun-03	11-Jul-03	19-Jul-03	1-Aug-03	Tidak kritis
	W2. Instalasi listrik	07-Jun-03	13-Jun-03	28-Jun-03	04-Jul-03	Tidak kritis
	X2. Telepon	13-Sep-03	19-Sep-03	4-Oct-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	Y2. Fire alarm system	30-Aug-03	05-Sep-03	20-Sep-03	26-Sep-03	Tidak kritis
	Z2. Sound system	06-Sep-03	19-Sep-03	27-Sep-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	A3. Komputer	13-Sep-03	19-Sep-03	4-Oct-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	B3. Instalasi air bersih	07-Jun-03	20-Jun-03	28-Jun-03	11-Jul-03	Tidak kritis
	C3. Instalasi air kotor	07-Jun-03	20-Jun-03	28-Jun-03	11-Jul-03	Tidak kritis
	D3. Saluran hydrant	14-Jun-03	04-Jul-03	05-Jul-03	25-Jul-03	Tidak kritis
3	E3. Kolom	3-May-03	16-May-03	3-May-03	16-May-03	Kritis
	F3. Balok	10-May-03	23-May-03	10-May-03	23-May-03	Kritis
	G3. Pelat lantai	10-May-03	23-May-03	10-May-03	23-May-03	Kritis
	H3. Luifel	17-May-03	30-May-03	17-May-03	30-May-03	Kritis
	I3. Pasangan dinding bata	31-May-03	20-Jun-03	28-Jun-03	18-Jul-03	Tidak kritis
	J3. Plesteran dinding bata	07-Jun-03	27-Jun-03	05-Jul-03	25-Jul-03	Tidak kritis
	K3. Lantai dan Pelapis dinding	09-Aug-03	29-Aug-03	06-Sep-03	26-Sep-03	Tidak kritis
	L3. Plafond dan Partisi	19-Jul-03	01-Aug-03	16-Aug-03	29-Aug-03	Tidak kritis
	M3. Cetakan frame, Profil & Asesoris tempel	07-Jun-03	13-Jun-03	05-Jul-03	11-Jul-03	Tidak kritis
	N3. Alumunium, Stainleesteil & Kaca	02-Aug-03	22-Aug-03	30-Aug-03	19-Sep-03	Tidak kritis
	O3. Cat-catan	26-Jul-03	8-Aug-03	23-Aug-03	05-Sep-03	Tidak kritis

Lanjutan dari Tabel 5.8

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	ES	EF	LS	LF	Jalur Kritis
	P3. Anti rayap	12-Jul-03	1-Aug-03	09-Aug-03	29-Aug-03	Tidak kritis
	Q3 Waterproofing	07-Jun-03	20-Jun-03	05-Jul-03	18-Jul-03	Tidak kritis
	R3. Sanitair	12-Jul-03	25-Jul-03	9-Aug-03	22-Aug-03	Tidak kritis
	S3. Instalasi listrik	14-Jun-03	27-Jun-03	12-Jul-03	25-Jul-03	Tidak kritis
	T3. Telepon	30-Aug-03	05-Sep-03	04-Oct-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	U3. Fire alarm system	16-Aug-03	29-Aug-03	13-Sep-03	26-Sep-03	Tidak kritis
	V3. Sound system	30-Aug-03	12-Sep-03	27-Sep-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	W3. Instalasi air bersih	21-Jun-03	11-Jul-03	19-Jul-03	08-Aug-03	Tidak kritis
	X3. Instalasi air kotor	21-Jun-03	11-Jul-03	19-Jul-03	08-Aug-03	Tidak kritis
	Y3. Instalasi saluran hydrant	05-Jul-03	25-Jul-03	20-Sep-03	10-Oct-03	Tidak kritis
4	Z3. Kolom	17-May-03	30-May-03	17-May-03	30-May-03	Kritis
	A4. Balok	24-May-03	06-Jun-03	24-May-03	06-Jun-03	Kritis
	B4. Pelat lantai	24-May-03	06-Jun-03	24-May-03	06-Jun-03	Kritis
	C4. Luifel	31-May-03	13-Jun-03	31-May-03	13-Jun-03	Kritis
	D4. Rangka atap	07-Jun-03	27-Jun-03	07-Jun-03	27-Jun-03	Kritis
	E4. Penutup atap	14-Jun-03	27-Jun-03	14-Jun-03	27-Jun-03	Kritis
	F4. Pasangan dinding bata	21-Jun-03	11-Jul-03	21-Jun-03	11-Jul-03	Kritis
	G4. Plesteran dinding bata	28-Jun-03	18-Jul-03	28-Jun-03	18-Jul-03	Kritis
	H4. Lantai dan Pelapis dinding	30-Aug-03	19-Sep-03	13-Sep-03	03-Oct-03	Tidak kritis
	I4. Plafond dan Partisi	02-Aug-03	15-Aug-03	16-Aug-03	29-Aug-03	Tidak kritis
	J4. Cetakan frame, profil dan Asesoris tempel	28-Jun-03	04-Jul-03	28-Jun-03	04-Jul-03	Kritis
	K4. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca	23-Aug-03	12-Sep-03	06-Sep-03	26-Sep-03	Tidak kritis
	L4. Cat-catan	09-Aug-03	22-Aug-03	23-Aug-03	05-Sep-03	Tidak kritis

Lanjutan dari Tabel 5.8

Lantai Gedung	Jenis Pekerjaan	ES	EF	LS	LF	Jalur Kritis
	M4. Anti rayap	02-Aug-03	22-Aug-03	16-Aug-03	05-Sep-03	Tidak kritis
	N4. Waterproofing	21-Jun-03	04-Jul-03	28-Jun-03	11-Jul-03	Tidak kritis
	O4. Sanitair	26-Jul-03	08-Aug-03	26-Jul-03	08-Aug-03	Kritis
	P4. Instalasi listrik	28-Jun-03	11-Jul-03	28-Jun-03	11-Jul-03	Kritis
	Q4. Telepon	06-Sep-03	12-Sep-03	20-Sep-03	26-Sep-03	Tidak kritis
	R4. Fire alarm system	30-Aug-03	12-Sep-03	13-Sep-03	26-Sep-03	Tidak kritis
	S4. Sound system	13-Sep-03	26-Sep-03	27-Sep-03	10-Oct-03	Tidak kritis
	T4. Instalasi air bersih	12-Jul-03	01-Aug-03	12-Jul-03	01-Aug-03	Kritis
	U4. Instalasi air kotor	12-Jul-03	01-Aug-03	12-Jul-03	01-Aug-03	Kritis
	V4. Instalasi saluran hydrant	19-Jul-03	08-Aug-03	26-Jul-03	15-Aug-03	Tidak kritis
	W4. Instalasi penangkal petir	14-Jun-03	11-Jul-03	14-Jun-03	11-Jul-03	Kritis
	Finish	10-Oct-03	10-Oct-03	10-Oct-03	10-Oct-03	Tidak kritis

### 5.2.8 Modifikasi LSM

Pembuatan metode ini menggunakan program *Microsoft Excel 2000* secara manual dengan bentuk pendiagraman LSM.

Pendiagraman modifikasi LSM dibuat berdasarkan hasil proses pemrograman *Microsoft Project 2000* dari metode Bar Chart dan PDM serta *Microsoft Excel 2000* untuk mendapatkan bentuk dari Kurva-S.

Langkah-langkah pembuatan Modifikasi LSM dengan *Microsoft Excel 2000*, yaitu :

1. Membuat pendiagraman LSM dengan sumbu arah vertikal yang dinyatakan dengan Lantai gedung dan arah horisontal yang dinyatakan dengan waktu

(Minggu) dengan penambahan kalender kerja guna lebih memperjelas dalam hal *Schedule* waktu

2. Membentuk garis *linear* yang disesuaikan dengan durasi minggu per tiap pekerjaan dengan *slope* atau kemiringan yang berbeda-beda pada tiap-tiap lantai gedung. Dengan garis *linear* tersebut, ditulis besarnya Bobot prestasi per minggu dari pembagian Bobot prestasi pekerjaan dengan Durasi (Minggu)
3. Menghubungkan antar pekerjaan yang saling mengikuti dengan menggunakan *vector*
4. Membuat Rencana bobot mingguan, Rencana bobot kumulatif, Realisasi bobot mingguan dan Realisasi bobot kumulatif yang menghasilkan bentuk Kurva-S untuk dapat diketahui kemajuan kerja secara keseluruhan. Sehingga hasil yang didapat dari Modifikasi atau penggabungan beberapa metode dapat dibuat *Time Schedule* proyek dengan bentuk LSM
5. Disamping pembuatan bentuk pendiagraman LSM, dibuat tabel antara lain Lantai gedung, Jenis Pekerjaan, Volume pekerjaan, Durasi (Minggu) dan Bobot prestasi (%).

Dari pembuatan metode Bar Chart dan PDM, maka dapat dibentuk Modifikasi LSM seperti pada gambar berikut,

## BAB VI

### PEMBAHASAN

#### 6.1 *Scheduling* Modifikasi LSM

Dari hasil pendiagraman Modifikasi LSM dengan Bar Chart baik bobot prestasi mingguan maupun kumulatif, didapat waktu 32 minggu.

Berdasarkan bentuk visual *Scheduling* Modifikasi LSM dapat dikomparasi dilihat secara kualitatif. Untuk mengetahui lebih jelas dapat dibuat tabel sebagai berikut,

**Tabel 6.1 Komparasi antara metode Bar Chart dan Kurva-S, PDM serta Modifikasi LSM secara Kualitatif**

No.	Aspek	Bar Chart & Kurva-S	PDM	Modifikasi LSM
1.	Durasi * Sisi letak	* Berada pada sumbu Y atau sebelah atas * Lokasi tidak terlihat	* Berada pada kotak * Lokasi tidak terlihat	* Berada pada sumbu X atau sebelah bawah * Lokasi terlihat tiap lantai gedung
	* Secara visual	Dapat diketahui waktu total secara lebih cepat	Diketahui dengan mengetahui terlebih dahulu beberapa pekerjaan yang ada berada pada ujung	Dapat diketahui waktu total secara lebih cepat
2.	Jalur kritis	Tidak diketahui	Diketahui dengan menggunakan perhitungan maju dan mundur	Tidak diketahui
3.	Bentuk hubungan antar pekerjaan	Tidak jelas	Jelas dengan menggunakan <i>Constraint</i> yaitu SS, SF, FS dan FF	Tidak jelas

No.	Aspek	Bar Chart & Kurva-S	PDM	Modifikasi LSM
4.	Sistem <i>overlapping</i>	Bisa	Bisa	Bisa
5.	Item pekerjaan	Sebelah kiri	<i>Node</i>	Garis atau <i>Line</i>
6.	Produktivitas kerja	Ada	Tidak ada	Ada
7.	Prestasi tiap lokasi	Tidak terlihat	Tidak terlihat	Terlihat
8.	Urutan item pekerjaan tiap lokasi	Tidak tampak	Tidak ada	<i>Sequential</i>

Pengaplikasian menggunakan bentuk Modifikasi LSM memiliki beberapa kelebihan antara lain :

1. Dilihat dari segi model lebih baik, mudah dipahami serta lebih lengkap dimana mengandung beberapa komponen bentuk Bar Chart pada diagram bagan balok menggunakan *slope* yang berbeda-beda sesuai produktivitas kerja berdasarkan kecepatan kebutuhan penggunaan jumlah tenaga kerja tiap jenis pekerjaan, Untuk elemen bentuk Kurva-S dihasilkan dari bobot prestasi mingguan serta kumulatif, sedangkan untuk elemen bentuk PDM pada sistem *overlapping* menggunakan *vector* sebagai tanda penghubung dalam memulai suatu pekerjaan
2. Dalam merencanakan hasil lebih efektif dan optimal dengan memperlihatkan kemajuan kerja per tiap lantai gedung
3. Dapat mengetahui hasil prestasi kerja suatu pekerjaan per tiap lantai gedung dalam tiap minggu
4. Tiap pekerjaan dilaksanakan secara *sequential* per tiap lantai gedung yang dikerjakan secara berkesinambungan dimana Durasi dan Volume pekerjaan

per tiap lantai gedung dinyatakan sama sedangkan Jumlah tenaga kerja yang digunakan mengalami penambahan yang berbeda dari lantai bawah ke lantai atas sehingga dari segi Biaya juga bertambah

5. Dapat dibuat bentuk pendiagraman *Linear Scheduling Method* secara grafik visual.

Kesimpulan dari *Scheduling* Modifikasi LSM dilihat dari segi model visual mengandung beberapa komponen elemen bentuk Bar Chart pada diagram bagan balok menggunakan *slope* sesuai produktivitas kerja berdasarkan kecepatan kebutuhan penggunaan jumlah tenaga kerja tiap jenis pekerjaan, Untuk elemen bentuk Kurva-S dihasilkan dari bobot prestasi mingguan serta kumulatif, sedangkan untuk elemen bentuk PDM pada sistem *overlapping* menggunakan *vector* sebagai tanda penghubung dalam memulai suatu pekerjaan.

## 6.2 Komparasi Hasil *Scheduling* Modifikasi LSM dengan Bar Chart, Kurva-S dan PDM

Dari penggabungan hasil penjadwalan Modifikasi LSM dapat di komparasi pada tiap-tiap metode secara kuantitatif dilihat dari model *Scheduling* secara visual. Hal ini diperlukan guna mengetahui kelebihan maupun kekurangan dari tiap-tiap metode tersebut. Untuk mengetahui lebih jelas dapat dibuat tabel sebagai berikut,



**Tabel 6.2 Komparasi Hasil *Scheduling* antara metode Bar Chart dan Kurva-S, PDM serta Modifikasi LSM secara Kuantitatif**

No.	Aspek	Bar Chart & Kurva-S	PDM	Modifikasi LSM
1.	Waktu proyek	32 minggu	32 minggu	32 minggu
2.	Bobot prestasi kerja	Minggu 1 0,027, Minggu 2 0,139 sd Minggu 32 100%	Tidak ada	Minggu 1 0,027, Minggu 2 0,139 sd Minggu 32 100%

Kesimpulan dari komparasi hasil *Scheduling* Modifikasi LSM dengan Bar Chart, Kurva-S dan PDM berdasarkan grafik visual didapat waktu yang sama yaitu 32 minggu dimulai tanggal 1 Maret 2003 dan selesai tanggal 10 Oktober 2003. Sedangkan kemajuan kerja pada hasil bobot prestasi mingguan per tiap pekerjaan dalam tiap minggu dimulai dari minggu ke 1 yaitu 0,027, minggu ke 2 yaitu 0,112 sampai minggu ke 32 mencapai 100 %.

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis tentang LSM, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dilihat dari segi bentuk model *Scheduling* Modifikasi LSM lebih baik dan lebih lengkap dimana mengandung beberapa komponen elemen bentuk Bar Chart pada diagram Bagan balok menggunakan *slope* sesuai Produktivitas kerja berdasarkan kecepatan kebutuhan penggunaan jumlah tenaga kerja tiap jenis pekerjaan, Untuk elemen bentuk Kurva-S dihasilkan dari Bobot prestasi Mingguan serta Kumulatif, sedangkan untuk elemen bentuk PDM pada sistem *overlapping* menggunakan *vector* sebagai tanda penghubung dalam memulai suatu pekerjaan
2. Hasil *Scheduling* Modifikasi LSM didapat lama waktu 32 minggu yang dimulai dari tanggal 1 Maret 2003 dan selesai tanggal 10 Oktober 2003. Sedangkan kemajuan kerja pada hasil Bobot prestasi Mingguan per tiap pekerjaan dalam tiap minggu yang dimulai dari Minggu ke 1 yaitu 0,027, Minggu ke 2 yaitu 0,112 sampai Minggu ke 32 mencapai 100 %.

## 7.2 SARAN

Berdasarkan analisis dan kesimpulan diatas, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya pada pembuatan bangunan gedung cukup pekerjaan struktur saja sehingga terlihat mudah dan sederhana dalam membaca tidak keseluruhan pekerjaan karena dalam membaca grafik visual menjadi sulit dan terlihat rumit
2. Untuk mendapatkan hasil waktu yang lebih pendek dapat menggunakan *constraint* yang berbeda di tiap-tiap metode meskipun durasi yang digunakan sama
3. Agar dibuat program *software* mengenai pembuatan bentuk Modifikasi *Linear Scheduling Method* secara grafik visual untuk penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_, 2001, **PANDUAN PRAKTIS PENGELOLAAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MICROSOFT PROJECT 2000**, Andi Offset, Yogyakarta.
- Bambang Nefo dan Achmad Arifin, 1990, **PENGENDALIAN WAKTU DENGAN METODE LINIER SKEDUL**, Tugas Akhir FTSP- ITB, Bandung.
- Faisol AM, 1995, **MODUL KULIAH MANAJEMEN KONSTRUKSI**, Jurusan Teknik Sipil, Yogyakarta.
- Fajar Waskito dan Nur Asyiq Patria Setiawan, 2003, **ANALISIS PENJADWALAN WAKTU PROYEK DENGAN LINEAR SCHEDULING METHOD** (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Rantau Pulung-Muara Bengkal di Kalimantan Timur), Tugas Akhir FTSP-UII, Yogyakarta.
- Iman Soeharto, 1995, **MANAJEMEN PROYEK DARI KONSEPTUAL SAMPAI OPERASIONAL**, Erlangga, Jakarta.
- Michael T. Callahan, Daniel G. Quackenbush and James E. Rowings, 1992, **CONSTRUCTION PROJECT SCHEDULING**, McGraw-Hill International Editions, Civil Engineering Series.
- RA Burgess and G White, 1979, **PRODUKSI BANGUNAN DAN MANAJEMEN PROYEK**, Andi Offset, Yogyakarta.

Robert B. Harris and Photios G. Ioannou, 1998, **REPETITIVE SCHEDULING METHOD**, Civil and Environmental Engineering Department, University Of Michigan.

Rudi Heriyus dan Ratnaningrum Zusyana Dewi, 1996, **OPTIMASI PENJADUALAN PEMBANGUNAN JEMBATAN DENGAN METODE LINIER**, Tugas Akhir FTSP-UJ, Yogyakarta.

Lantai 1 :

A1. Pengukuran dan Bouwplank

a. Pengukuran dengan pesawat  
to dan Waterpass  $= \frac{1 \text{ Ls}}{5 \text{ Ls}} \times 13 \text{ minggu} = 2.6 \sim 3 \text{ minggu}$

b. Pembuatan titik atau patok  
Bench Mark BM  $= \frac{2 \text{ bh}}{10 \text{ bh}} \times 13 \text{ minggu} = 2.6 \sim 3 \text{ minggu}$

c. Pasang Bouwplank dan  
Pembuatan direksi ket (4x9)m  $= \frac{144.64 \text{ m}^2}{719 \text{ m}^2} \times 13 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$

Diambil yang terbesar = 3 minggu

B1. Galian Tanah  $= \frac{509.99 \text{ m}^3}{1432.47 \text{ m}^3} \times 8 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$

C1. Urugan Tanah  $= \frac{773.74 \text{ m}^3}{4854.77 \text{ m}^3} \times 8 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$

D1. Urugan Pasir  $= \frac{156.84 \text{ m}^3}{404.54 \text{ m}^3} \times 40 \text{ minggu} = 16 \text{ minggu}$

E1. Pasangan Batu Kali  $= \frac{209.09 \text{ m}^3}{592.72 \text{ m}^3} \times 15 \text{ minggu} = 5 \text{ minggu}$

F1. Cyclope  $= \frac{387 \text{ m}^3}{1218.38 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$

G1. Pondasi Beton Foot Plat  $= \frac{109 \text{ m}^3}{329.83 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$

$$\text{H1. Sloof} = \frac{70.19 \text{ m}^3}{232.01 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{I1. Kolom} = \frac{59.7 \text{ m}^3}{247.31 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{J1. Balok} = \frac{28.04 \text{ m}^3}{282.89 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{K1. Pelat Lantai} = \frac{11.67 \text{ m}^3}{164.6 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{L1. Cor Rabat dan Lantai Kerja} = \frac{7.88 \text{ m}^3}{22.14 \text{ m}^3} \times 30 \text{ minggu} = 11 \text{ minggu}$$

$$\text{M1. Pasangan Dinding Bata} = \frac{928.31 \text{ m}^3}{2699.01 \text{ m}^3} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

N1. Plesteran Dinding Bata

$$\text{a. Plesteran} = \frac{1856.63 \text{ m}^3}{5508.87 \text{ m}^3} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Tali air pintu, jendela dan Sponengan kolom, Sudut dinding} = \frac{1078.56 \text{ m}^3}{4088.02 \text{ m}^3} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

$$\text{O1. Lantai dan Pelapis Dinding} = \frac{807.09 \text{ m}^2}{3343.42 \text{ m}^2} \times 12 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

P1. Plafond dan Partisi

$$\text{a. Plafond Calsiboard} = \frac{200.25 \text{ m}^2}{692.66 \text{ m}^2} \times 6 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Lis Plafond} = \frac{159.3 \text{ m l}}{651.1 \text{ m l}} \times 6 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{d. Rangka Plafond Kayu} = \frac{180.25 \text{ m}^2}{781.02 \text{ m}^2} \times 6 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

Q1. Cetakan frame, Profil, Assesories temple

$$\text{a. Frame Glass Block} = \frac{4 \text{ bh}}{132.43 \text{ bh}} \times 10 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

R1. Alumunium, Stainleesteil dan Kaca

$$\text{a. Kosen Pintu dan Jendela} = \frac{414.64 \text{ m l}}{1669.02 \text{ m l}} \times 8 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Daun Pintu dan Jendela} = \frac{38 \text{ unit}}{124 \text{ unit}} \times 8 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Railing Stainlees} = \frac{35 \text{ m l}}{239.54 \text{ m l}} \times 8 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

$$\text{S1. Cat-catan} = \frac{2516.51 \text{ m}^2}{9324.99 \text{ m}^2} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$



$$T1. \text{ Anti rayap} = \frac{1 \text{ ls}}{5 \text{ ls}} \times 59 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$U1. \text{ Waterproofing} = \frac{1 \text{ ls}}{5 \text{ ls}} \times 22 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$V1. \text{ Landscape} = \frac{1416 \text{ m}^2}{7080 \text{ m}^2} \times 19 \text{ minggu} = 4 \text{ minggu}$$

#### W1. Sanitair

$$a. \text{ Closed, Wstfl, Flrdm Stnlsstl, Clean out, Kran air dan Urinoir} = \frac{48 \text{ bh}}{81 \text{ bh}} \times 4 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

#### X1. Instalasi Listrik

$$a. \text{ Armature TL, TL ring, Downlight PLC, Lampu taman, Stop kontak} = \frac{87 \text{ unit}}{374 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$b. \text{ Instalasi penerangan ruang dan Stop kontak} = \frac{81 \text{ titik}}{365 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 1 minggu

#### Y1. Telepon

$$a. \text{ Telepon merk} = \frac{3 \text{ unit}}{15 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$b. \text{ Instalasi tiap titik} = \frac{3 \text{ titik}}{15 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 1 minggu

#### Z1. Tata udara

$$a. \text{ Ac split wall dengan pasang termasuk pipa, kabel, drain} = \frac{4 \text{ unit}}{18 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

A2. Fire alarm system

a. Rate of rise heat detector dan Fixed temperature detector =  $\frac{9 \text{ unit}}{39 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$

b. Instalasi titik ROR dan FTD =  $\frac{9 \text{ titik}}{35 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$

c. Testing dan Commisioning =  $\frac{1 \text{ lot}}{2 \text{ lot}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$

Diambil = 3 minggu

B2. Sound system

a. Clng spkr dan power amplifier =  $\frac{9 \text{ unit}}{26 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$

b. Instalasi kabel speaker =  $\frac{6 \text{ titik}}{18 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$

Diambil = 2 minggu

C2. Komputer =  $\frac{4 \text{ titik}}{42 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$

D2. Pompa air bersih

a. Pompa =  $\frac{4 \text{ unit}}{4 \text{ unit}} \times 3 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$

b. Gate valve, check valve, strainer, flexible joint dan press gauge =  $\frac{20 \text{ unit}}{20 \text{ unit}} \times 3 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$

c. Header, pemipaan, testing dan Commisioning =  $\frac{3 \text{ ls}}{3 \text{ ls}} \times 3 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$

Diambil = 3 minggu

## E2. Instalasi air bersih

- a. Pipa GIP =  $\frac{169.6 \text{ m l}}{589.82 \text{ m l}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$
- b. Gate valve =  $\frac{2 \text{ bh}}{5 \text{ bh}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$
- c. Fitting dan Assesories =  $\frac{40 \text{ ls}}{106 \text{ ls}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$
- d. Ground watert tank =  $\frac{1 \text{ bh}}{1 \text{ bh}} \times 5 \text{ minggu} = 5 \text{ minggu}$
- e. Pasangan dinding bata =  $\frac{27.58 \text{ m}^2}{27.58 \text{ m}^2} \times 5 \text{ minggu} = 5 \text{ minggu}$
- f. Plesteran dinding bata =  $\frac{55.17 \text{ m}^2}{55.17 \text{ m}^2} \times 5 \text{ minggu} = 5 \text{ minggu}$
- g. Glass block =  $\frac{16 \text{ bh}}{16 \text{ bh}} \times 5 \text{ minggu} = 5 \text{ minggu}$
- h. Jalusi alumunium =  $\frac{0.64 \text{ m}^2}{0.64 \text{ m}^2} \times 5 \text{ minggu} = 5 \text{ minggu}$
- i. Pintu alumunium =  $\frac{1 \text{ unit}}{1 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 5 \text{ minggu}$
- j. Kolom skelet, Pelat atap =  $\frac{2.504 \text{ m}^3}{2.504 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 5 \text{ minggu}$
- k. Cat dinding =  $\frac{27.59 \text{ m}^2}{27.59 \text{ m}^2} \times 5 \text{ minggu} = 5 \text{ minggu}$

Diambil = 5 minggu

## F2. Instalasi air kotor

$$\text{a. Pipa PVC} = \frac{155 \text{ m l}}{284.74 \text{ m l}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Sumur resapan, Septicktank, Bak control air kotor} = \frac{8 \text{ bh}}{12 \text{ bh}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Fitting dan Assesories} = \frac{58 \text{ ls}}{132 \text{ ls}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

## G2. Instalasi saluran hydrant

$$\text{a. Hdrt lr \& dlm,plr hdrnt, hs strght nzsl,rck \& krn hhdrnt} = \frac{28 \text{ unit}}{35 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 4 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Pipa hydrant} = \frac{6 \text{ roll}}{8 \text{ roll}} \times 5 \text{ minggu} = 4 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Pipa sch ex Bakri} = \frac{75 \text{ m l}}{122.8 \text{ m l}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{d. Fitting dan Asesories} = \frac{10 \text{ titik}}{20 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 4 minggu

## H2. Instalasi saluran air hujan

$$\text{a. Pipa PVC} = \frac{285.9 \text{ m l}}{242.65 \text{ m l}} \times 2 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Fttng, Ass. \& Mtrl Bantu} = \frac{5 \text{ ls}}{37.25 \text{ ls}} \times 2 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Bak kntrl \& smr rspn air hjn} = \frac{8 \text{ bh}}{7 \text{ bh}} \times 2 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

**Lantai 2 :**

$$\text{I2. Kolom} = \frac{44.61 \text{ m}^3}{193.17 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{J2. Balok} = \frac{17.87 \text{ m}^3}{607.13 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{K2. Pelat lantai} = \frac{75.87 \text{ m}^3}{369.26 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{L2. Luifel} = \frac{10.25 \text{ m}^3}{30.8 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{M2. Pasangan dinding bata} = \frac{543.94 \text{ m}^2}{1886.71 \text{ m}^2} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

**N2. Plesteran dinding bata**

$$\text{a. Plesteran} = \frac{1087.88 \text{ m}^2}{4461.7 \text{ m}^2} \times 10 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Tl air pnt,jnd,spgn klm,sdt dndg} = \frac{1330.87 \text{ m}^1}{4088.02 \text{ m}^1} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

$$\text{O2. Lantai dan Pelapis dinding} = \frac{768.21 \text{ m}^2}{2972.33 \text{ m}^2} \times 12 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

P2. Plafond dan Partisi

$$\text{a. Plafond calboard} = \frac{200.25 \text{ m}^2}{692.66 \text{ m}^2} \times 6 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Lis plafond} = \frac{159.3 \text{ m}^1}{651.1 \text{ m}^1} \times 6 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Rangka plafond kayu} = \frac{180.25 \text{ m}^2}{781.02 \text{ m}^2} \times 6 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

Q2. Ctkn frm, prfl & Ass. Tmpl

$$\text{a. Frame glass block} = \frac{8 \text{ bh}}{154 \text{ bh}} \times 10 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

R2. Alm.,stnlstl & Kaca

$$\text{a. Kosen Pintu dan Jendela} = \frac{414.64 \text{ m}^1}{2396.6 \text{ m}^1} \times 8 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Daun Pintu dan Jendela} = \frac{38 \text{ unit}}{212 \text{ unit}} \times 8 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Railing stainlees} = \frac{98 \text{ m}^1}{244 \text{ m}^1} \times 8 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

$$\text{S2. Cat-catan} = \frac{2123.34 \text{ m}^2}{8741.82 \text{ m}^2} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{T2. Anti rayap} = \frac{1 \text{ ls}}{5 \text{ ls}} \times 59 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$U2. \text{ Waterproofing} = \frac{1 \text{ ls}}{5 \text{ ls}} \times 22 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

V2. Sanitair

$$a. \text{Cls,wstf,flrdm stnl, cln out,krn air,urnr} = \frac{48 \text{ bh}}{103 \text{ bh}} \times 4 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

W2. Instalasi listrik

$$a. \text{Arm,tl rng,dwnlght plc, lmp,stp ktk} = \frac{73 \text{ unit}}{269 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$b. \text{Ins.pnrngn rng \& Stop kntk} = \frac{83 \text{ titik}}{323 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 1 minggu

X2. Telepon

$$a. \text{Telepon merk} = \frac{1 \text{ unit}}{14 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$b. \text{Instalasi tiap titik} = \frac{1 \text{ titik}}{14 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 1 minggu

Y2. Fire alarm system

$$a. \text{Rt of rs ht dtctr \& Fxd tmprtr} = \frac{9 \text{ unit}}{37 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$b. \text{Instalasi titik ROR dan FTD} = \frac{9 \text{ titik}}{33 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 1 minggu

Z2. Sound system

$$a. \text{Clng spkr \& Pwr amplfr} = \frac{9 \text{ unit}}{27 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Instalasi kabel speaker} = \frac{6 \text{ titik}}{18 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

$$\text{A3. Komputer} = \frac{2 \text{ titik}}{23 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

### B3. Instalasi air bersih

$$\text{a. Pipa GIP} = \frac{86.8 \text{ ml}}{257.7 \text{ ml}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Gate valve} = \frac{6 \text{ bh}}{15 \text{ bh}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Fitting dan Asesoris} = \frac{54 \text{ ls}}{111 \text{ ls}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

### C3. Instalasi air kotor

$$\text{a. Pipa PVC} = \frac{101.6 \text{ ml}}{261.85 \text{ ml}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Fitting dan Asesoris} = \frac{62 \text{ ls}}{135 \text{ ls}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

### D3. Instalasi saluran hydrant

$$\text{a. Hdrnt dlm,hs strght nzl,rck,krn} = \frac{8 \text{ unit}}{14 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$



$$\text{b. Pipa hydrant} = \frac{2 \text{ roll}}{4 \text{ roll}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Pipa sch ex Bakri} = \frac{8.8 \text{ ml}}{56.6 \text{ ml}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{d. Fitting dan Asesoris} = \frac{10 \text{ titik}}{20 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

### Lantai 3

$$\text{E3. Kolom} = \frac{44.61 \text{ m}^3}{168.07 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{F3. Balok} = \frac{111.32 \text{ m}^3}{487.34 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{G3. Pelat lantai} = \frac{75.87 \text{ m}^3}{247.52 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{H3. Luifel} = \frac{10.25 \text{ m}^3}{42.67 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{I3. Pasangan dinding bata} = \frac{543.94 \text{ m}^2}{1708.18 \text{ m}^2} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

### J3. Plesteran dinding bata

$$\text{a. Plesteran dinding bata} = \frac{1355.6 \text{ m}^2}{4114.65 \text{ m}^2} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Tl air pnt,jnd,spgn klm,sdt dndg} = \frac{1258.87 \text{ ml}}{5618.22 \text{ ml}} \times 10 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

$$\text{K3. Lantai dan Pelapis dinding} = \frac{768.21 \text{ m}^2}{2426.69 \text{ m}^2} \times 12 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

### L3. Plafond dan Partisi

$$\text{a. Plafond calboard} = \frac{200.25 \text{ m}^2}{1068.28 \text{ m}^2} \times 6 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Lis plafond} = \frac{159.3 \text{ ml}}{634.44 \text{ ml}} \times 6 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Rangka plafond kayu} = \frac{180.25 \text{ m}^2}{1028.28 \text{ m}^2} \times 6 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

### M3. Ctkn frm, Prfl & Ass. Tmpl

$$\text{a. Frame glass block} = \frac{8 \text{ bh}}{242 \text{ bh}} \times 10 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

### N3. Alm.,stnlstl & Kaca

$$\text{a. Kosen Pintu dan Jendela} = \frac{414.64 \text{ ml}}{1770.5 \text{ ml}} \times 8 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Daun Pintu dan Jendela} = \frac{38 \text{ unit}}{240.96 \text{ unit}} \times 8 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$c. \text{ Railing stainless} = \frac{98 \text{ m l}}{220.1 \text{ m l}} \times 8 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

$$O3. \text{ Cat-catan} = \frac{2123.34 \text{ m}^2}{7481.6 \text{ m}^2} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$P3. \text{ Anti rayap} = \frac{1 \text{ ls}}{5 \text{ ls}} \times 59 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$Q3 \text{ Waterproofing} = \frac{1 \text{ ls}}{5 \text{ ls}} \times 22 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

R3. Sanitair

$$a. \begin{array}{l} \text{Cls, wstf, fldrn stnl,} \\ \text{cln out, krn air, urnr} \end{array} = \frac{48 \text{ bh}}{96 \text{ bh}} \times 4 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

S3. Instalasi listrik

$$a. \text{ Arm, tl rng, dwnlght plc, lmp, stp kntk} = \frac{73 \text{ unit}}{238 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$b. \text{ Ins. pnrngn rng \& Stp kntk} = \frac{82 \text{ titik}}{250 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

T3. Telepon

$$a. \text{ Telepon merk} = \frac{1 \text{ unit}}{10 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Instalasi tiap titik} = \frac{1 \text{ titik}}{10 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 1 minggu

### U3. Fire alarm system

$$\text{a. Rt of rs ht dtctr \& Fxd tmprtr detector} = \frac{9 \text{ unit}}{31 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Instalasi titik ROR dan FTD} = \frac{9 \text{ titik}}{27 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

### V3. Sound system

$$\text{a. Clngr spkr \& Pwr amplfr} = \frac{13 \text{ unit}}{37 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Instalasi kabel speaker} = \frac{8 \text{ titik}}{24 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

### W3. Instalasi air bersih

$$\text{a. Pipa GIP} = \frac{86.8 \text{ ml}}{233.9 \text{ ml}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Gate valve} = \frac{4 \text{ bh}}{8.5 \text{ bh}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$c. \text{ Fitting dan Asesoris} = \frac{54 \text{ ls}}{108 \text{ ls}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

### X3. Instalasi air kotor

$$a. \text{ Pipa PVC} = \frac{101.6 \text{ m l}}{191.9 \text{ m l}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$b. \text{ Fitting dan Asesoris} = \frac{62 \text{ ls}}{124 \text{ ls}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

### Y3. Instalasi saluran hydrant

$$a. \text{ Hdrnt dlm,hs strgh nzl,rck\&krm hdrnt} = \frac{8 \text{ unit}}{15 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$b. \text{ Pipa hydrant} = \frac{2 \text{ roll}}{4 \text{ roll}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$c. \text{ Pipa sch ex Bakri} = \frac{8.8 \text{ m l}}{56.6 \text{ m l}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$d. \text{ Fitting dan Asesoris} = \frac{10 \text{ titik}}{20 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

**Lantai 4 :**

$$\text{Z3. Kolom} = \frac{48.71 \text{ m}^3}{143.22 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{A4. Balok} = \frac{189.93 \text{ m}^3}{535.84 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{B4. Pelat lantai} = \frac{95.12 \text{ m}^3}{249.94 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{C4. Luifel} = \frac{17.36 \text{ m}^3}{50.55 \text{ m}^3} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

**D4. Rangka atap**

$$\text{a. Kd 2 bj: Grdg, jri, nk, brcg \& sgrd} = \frac{7804.47 \text{ kg}}{26289.88 \text{ kg}} \times 8 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Rangka atap genteng} = \frac{804.73 \text{ m}^2}{2186.59 \text{ m}^2} \times 8 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Pelat titik buhul} = \frac{326 \text{ bh}}{1302 \text{ bh}} \times 8 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{d. Lisplang jati} = \frac{109.34 \text{ m}^1}{432.94 \text{ m}^1} \times 8 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

**E4. Penutup atap**

$$\text{a. Atap genteng} = \frac{804.73 \text{ m}^2}{2186.59 \text{ m}^2} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Bubungan} = \frac{66.30 \text{ m}^1}{318.22 \text{ m}^1} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

$$\text{F4. Pasangan dinding bata} = \frac{739.56 \text{ m}^2}{1595.01 \text{ m}^2} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

G4. Plesteran dinding bata

$$\text{a. Plesteran} = \frac{1479.12 \text{ m}^2}{3826.16 \text{ m}^2} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{b. TI air pnt, jnd, spgn klm \& sdt dndg} = \frac{1524.79 \text{ m}^1}{4604.81 \text{ m}^1} \times 10 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

$$\text{H4. Lantai dan Pelapis dinding} = \frac{768.21 \text{ m}^2}{1831.84 \text{ m}^2} \times 12 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

I4. Plafond dan Partisi

$$\text{a. Plafond calsiboard} = \frac{632.25 \text{ m}^2}{1658.17 \text{ m}^2} \times 6 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Lis plafond} = \frac{353.5 \text{ m}^1}{875.7 \text{ m}^1} \times 6 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Rangka plafond kayu} = \frac{612.25 \text{ m}^2}{1658.17 \text{ m}^2} \times 6 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

P4. Instalasi listrik

$$\text{a. Arm, TL rng, dwnlgh plc, lmp, stp kntk} = \frac{73 \text{ unit}}{172 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Ins. pnrgn rng \& Stop kontak} = \frac{83 \text{ titik}}{200 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

Q4. Telepon

$$\text{a. Telepon merk} = \frac{1 \text{ unit}}{5 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Instalasi tiap titik} = \frac{1 \text{ titik}}{5 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

Diambil = 1 minggu

R4. Fire alarm system

$$\text{a. Rt of rs ht dtctr \& fxd tmprtr} = \frac{9 \text{ unit}}{22 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Instalasi titik ROR dan FTD} = \frac{9 \text{ titik}}{20 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu

S4. Sound system

$$\text{a. Clngr spkr \& Pwr amplfr} = \frac{13 \text{ unit}}{31 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Instalasi kabel speaker} = \frac{8 \text{ titik}}{20 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

Diambil = 2 minggu



#### T4. Instalasi air bersih

$$\text{a. Pipa GIP} = \frac{86.8 \text{ m}}{182.7 \text{ m}} \times 5 \text{ minggu} = 2 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Gate valve} = \frac{6 \text{ bh}}{10 \text{ bh}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Fitting dan Asesoris} = \frac{54 \text{ ls}}{81 \text{ ls}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

#### U4. Instalasi air kotor

$$\text{a. Pipa PVC} = \frac{101.6 \text{ m}}{152.4 \text{ m}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Fitting dan Asesoris} = \frac{62 \text{ ls}}{93 \text{ ls}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

#### V4. Instalasi saluran hydrant

$$\text{a. Hdrnt dlm,hs strgh nzl,rck\&krm hydrnt} = \frac{8 \text{ unit}}{12 \text{ unit}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Pipa hydrant} = \frac{2 \text{ roll}}{3 \text{ roll}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Pipa sch ex Bakri} = \frac{8.8 \text{ ml}}{52.2 \text{ ml}} \times 5 \text{ minggu} = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{d. Fitting dan Asesoris} = \frac{10 \text{ titik}}{15 \text{ titik}} \times 5 \text{ minggu} = 3 \text{ minggu}$$

Diambil = 3 minggu

#### W4. Instalasi penangkal petir

$$\text{a. Pulsar 7} = \frac{1 \text{ set}}{1 \text{ set}} \times 4 \text{ minggu} = 4 \text{ minggu}$$

$$\text{b. Kabel tembaga pulsar} = \frac{236.126 \text{ kg}}{236.126 \text{ kg}} \times 4 \text{ minggu} = 4 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Pipa dan Klem} = \frac{1 \text{ ls}}{1 \text{ ls}} \times 4 \text{ minggu} = 4 \text{ minggu}$$

$$\text{c. Instalasi penangkal petir} = \frac{1 \text{ titik}}{1 \text{ titik}} \times 4 \text{ minggu} = 4 \text{ minggu}$$

Diambil = 4 minggu

**RENCANA ANGGARAN BIAYA  
PEMBANGUNAN GEDUNG KAMPUS FTI UJI BLOK C  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	JUMLAH TOTAL (Rp.)
	<b>PEKERJAAN KONTRUKSI</b>					
<b>I</b>	<b>PEK. PENGUKURAN dan BOUWPLANK</b>					
1	Pengukuran dengan pesawat To dan waterpass	Ls	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00	
2	Pembuatan titik/patok Bench mark ( BM )	bh	2.00	75,000.00	150,000.00	
3	Pasang bouwplank	m2	144.64	7,799.50	1,128,119.68	
					Sub Jumlah	2,778,119.68
	<b>PEKERJAAN GALIAN /URUGAN TANAH</b>					
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN GALIAN /URUGAN TANAH</b>					
1	Galian tanah pondasi beton setempat	m3	64.22	18,729.69	1,202,811.17	
2	Urugan tanah lantai	m3	302.43	5,075.00	1,534,816.18	
3	Urugan tanah kembali pondasi setempat	m3	54.35	5,075.00	275,815.77	
4	Galian tanah turap	m3	79.68	13,525.00	1,077,672.00	
5	Galian tanah bawah pondasi	m3	50.82	13,525.00	687,340.50	
6	Galian tanah pondasi beton gabungan	m3	315.27	18,729.69	5,904,931.99	
7	Urugan tanah pada ruang Audi Visual	m3	194.40	5,075.00	986,580.00	
8	Urugan tanah kembali pondasi gabungan	m3	222.56	5,075.00	1,129,495.87	
					Sub Jumlah	12,799,463.48

14	Kolom dilatasi 35/70	m3	2.50	1,607,414.31	4,016,928.37	
15	Kolom skelet 12/12	m3	3.37	685,767.92	2,310,763.57	
16	Lantai kerja balok sloof 1pc:3ps:5kr t=7cm	m3	0.31	275,809.45	84,466.64	
17	Balok virendel 20/25	m3	4.94	1,847,925.50	9,124,132.16	
18	Balok virendel 20/40	m3	0.64	1,691,701.12	1,082,688.71	
19	Balok virendel 40/50	m3	6.00	1,479,887.50	8,879,325.00	
20	Balok virendel 40/40	m3	4.80	1,789,723.83	8,590,674.36	
21	Balok virendel 20/20	m3	0.32	1,837,498.33	587,999.47	
22	Balok virendel 20/72	m3	1.79	1,554,461.76	2,786,839.05	
23	Balok virendel 40/82	m3	2.72	1,452,596.58	3,954,548.93	
24	Beton di atas virendel	m3	4.03	1,432,671.95	5,766,504.60	
25	Plat dak t= 10 cm	m3	11.67	1,427,894.85	16,661,391.07	
26	Balok dak 40/70	m3	2.80	1,397,348.61	3,912,576.11	
				Sub total	453,662,714.42	
	<b>B LANTAI 2</b>					
1	Pelat Lantai t=12 cm	m3	75.87	1,329,488.48	100,868,290.81	
2	Shading tegak beton 8 cm	m3	4.97	1,784,918.16	8,865,063.77	
3	luefel beton 10 cm	m3	5.28	1,734,764.82	9,155,020.13	
4	Kolom (KC2) 70/70	m3	15.29	1,267,469.83	19,377,078.81	
5	Kolom tambahan (KC3) 70/70	m3	11.47	1,218,954.46	13,976,531.87	
6	Kolom dekat selasar (KC2) 70/70	m3	11.47	1,495,509.55	17,147,512.47	
7	Kolom dilatasi 40/40	m3	2.50	1,798,900.74	4,490,056.25	
8	Kolom dilatasi 35/70	m3	1.91	1,607,414.31	4,012,106.12	
9	Kolom Skelet 12/12	m3	1.97	685,767.92	1,347,945.42	
10	Balok virendel 20/25	m3	6.91	1,847,925.50	12,773,785.02	
11	Balok virendel 20/40	m3	0.90	1,691,701.12	1,515,764.20	
12	Balok virendel 40/50	m3	7.80	1,479,887.50	11,543,122.50	

13	Balok virendel 40/40	m3	6.24	1,789,723.83	11,167,876.67
14	Balok virendel 20/20	m3	0.45	1,837,498.33	823,199.25
15	Balok virendel 20/72	m3	2.39	1,554,461.76	3,715,785.40
16	Balok virendel 40/82	m3	4.08	1,452,596.58	5,931,823.39
17	Balok lantai 40/82 (balok utama)	m3	40.41	1,818,177.23	73,471,814.50
18	Balok lantai 40/82 (balok bentang 3 m)	m3	3.94	1,452,596.58	5,717,420.14
19	Balok lantai 20/72 (bentang 9 m)	m3	25.91	1,842,631.14	47,734,465.21
20	Balok lantai 20/72 (bentang 3 m)	m3	3.24	1,554,461.76	5,036,456.12
21	Balok lantai 20/25	m3	0.70	1,847,925.50	1,293,547.85
22	Balok lantai 25/82	m3	9.26	1,479,080.28	13,689,997.33
23	Beton di atas virendel	m3	5.64	1,432,671.95	8,073,106.44
				Sub total	381,727,769.67
	<b>C LANTAI 3</b>				
1	Pelat Lantai t=12 cm	m3	75.87	1,329,488.48	100,868,290.81
2	Shading tegak beton 8 cm	m3	4.97	1,784,918.16	8,865,063.77
3	luefel beton 10 cm	m3	5.28	1,734,764.82	9,155,020.13
4	Kolom (KC2) 70/70	m3	15.29	1,267,469.83	19,377,078.81
5	Kolom tambahan (KC3) 70/70	m3	11.47	1,218,954.46	13,976,531.87
6	Kolom dekat selasar (KC2) 70/70	m3	11.47	1,374,509.55	15,760,126.47
7	Kolom dilatasi 40/40	m3	2.50	1,798,900.74	4,490,056.25
8	Kolom dilatasi 35/70	m3	1.91	1,607,414.31	3,071,768.75
9	Kolom Skelet 12/12	m3	1.97	685,767.92	1,347,945.42
10	Balok lantai 40/82 (balok utama)	m3	37.54	1,818,177.23	68,253,645.86
11	Balok lantai 40/82 (balok bentang 3 m)	m3	1.97	1,452,596.58	2,858,710.07
12	Balok lantai 20/72 (bentang 9 m)	m3	25.91	1,842,631.14	47,734,465.21
13	Balok lantai 20/72 (bentang 3 m)	m3	2.23	1,554,461.76	3,469,558.66
14	Balok lantai 25/82	m3	9.26	1,479,080.28	13,689,997.33

15	Balok virendel 20/25	m3	6.91	1,847,925.50	12,773,785.02	
16	Balok virendel 20/40	m3	0.90	1,691,701.12	1,515,764.20	
17	Balok virendel 40/50	m3	7.80	1,479,887.50	11,543,122.50	
18	Balok virendel 40/40	m3	6.24	1,789,723.83	11,167,876.67	
19	Balok virendel 20/20	m3	0.45	1,837,498.33	823,199.25	
20	Balok virendel 20/72	m3	2.39	1,554,461.76	3,715,785.40	
21	Balok virendel 40/82	m3	4.08	1,452,596.58	5,931,823.39	
22	Beton di atas virendel	m3	5.64	1,432,671.95	8,073,106.44	
					Sub Jumlah	368,462,722.28
	<b>D LANTAI 4</b>					
1	Pelat Lantai t=12 cm	m3	75.87	1,329,488.48	100,868,290.81	
2	Shading tegak beton 8 cm	m3	3.57	1,784,918.16	6,364,661.17	
3	luefel beton 10 cm	m3	5.28	1,734,764.82	9,155,020.13	
4	Kolom (KC2) 70/70	m3	14.90	1,267,469.83	18,880,230.64	
5	Kolom tambahan (KC3) 70/70	m3	11.17	1,218,954.46	13,618,159.26	
6	Kolom dekat selasar (KC2) 70/70	m3	11.17	1,146,469.83	12,808,360.98	
7	Kolom dilatasi 40/40	m3	2.50	1,798,900.74	4,490,056.25	
8	Kolom dilatasi 35/70	m3	1.88	1,607,414.31	3,027,886.34	
9	Kolom Skelet 12/12	m3	1.97	685,767.92	1,347,945.42	
10	Kolom 40/40 (leher)	m3	5.12	1,774,626.67	9,086,088.53	
11	Balok lantai 40/82 (balok utama)	m3	37.54	1,818,177.23	68,253,645.86	
12	Balok lantai 40/82 (balok bentang 3 m)	m3	1.97	1,452,596.58	2,858,710.07	
13	Balok lantai 20/72 (bentang 9 m)	m3	25.91	1,842,631.14	47,734,465.21	
14	Balok lantai 20/72 (bentang 3 m)	m3	2.23	1,554,461.76	3,469,558.66	
15	Balok lantai 25/82	m3	9.26	1,479,080.28	13,689,997.33	
16	Balok virendel 20/25	m3	6.91	1,847,925.50	12,773,785.02	
17	Balok virendel 20/40	m3	0.90	1,691,701.12	1,515,764.20	

18	Balok virendel 40/50	m3	7.80	1,479,887.50	11,543,122.50
19	Balok virendel 40/40	m3	6.24	1,789,723.83	11,167,876.67
20	Balok virendel 20/20	m3	0.45	1,837,498.33	823,199.25
21	Balok virendel 20/72	m3	2.39	1,554,461.76	3,715,785.40
22	Balok virendel 40/82	m3	4.08	1,452,596.58	5,931,823.39
23	Mangkok beton	m3	8.51	1,734,764.82	14,762,848.65
24	Plat dak = 10 cm	m3	19.25	1,427,894.85	27,479,836.41
25	Balok ring 40/70	m3	41.86	1,397,348.61	58,493,012.86
26	Balok mangkokan 30/82	m3	16.70	1,734,764.82	28,963,668.20
27	Balok mangkok 15/20	m3	0.79	1,277,313.90	1,005,884.69
28	Beton di atas virendel	m3	9.56	1,432,671.95	13,689,180.48
29	Balok mangkok 20/40	m3	1.00	1,757,671.95	1,757,671.95
30	Balok dak 40/70	m3	14.34	1,397,348.61	20,032,389.69
				Sub Jumlah	529,308,926.02
<b>VI PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN</b>					
<b>A LANTAI 1</b>					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m <sup>3</sup>	200.58	31,613.00	6,341,066.54
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m <sup>3</sup>	727.73	29,018.08	21,117,346.39
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m <sup>2</sup>	401.17	15,494.00	6,215,701.45
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m <sup>2</sup>	1,455.46	11,173.05	16,261,942.01
5	Tali air pintu dan jendela	m'	743.88	6,840.65	5,088,622.72
6	Sponengan kolom 1pc:3ps	m'	295.68	3,998.45	1,182,261.70
7	Sponegan sudut Dinding tambahan	m'	39.00	3,998.45	155,939.55
				Sub Jumlah	56,362,880.37
<b>B LANTAI 2</b>					
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m <sup>2</sup>	121.89	31,613.00	3,853,282.77
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m <sup>2</sup>	422.05	29,018.08	12,247,127.56

3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	243.78	15,494.00	3,777,102.03	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	844.10	11,173.05	9,431,207.62	
5	Tali air pintu dan jendela	m'	743.88	6,840.65	5,088,622.72	✓
6	Plesteran lisplank beton 1pc:3ps	m2	267.72	13,544.00	3,625,999.68	
7	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	586.99	3,998.45	2,347,050.17	✓
				Sub Jumlah	40,370,392.55	
<b>C LANTAI 3</b>						
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	121.89	31,613.00	3,853,282.77	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	422.05	29,018.08	12,247,127.56	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	243.78	15,494.00	3,777,102.03	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	844.10	11,173.05	9,431,207.62	
5	Tali air pintu dan jendela	m'	743.88	6,840.65	5,088,622.72	✓
6	Plesteran lisplank beton 1pc:3ps	m2	267.72	13,544.00	3,625,993.68	
7	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	514.99	3,998.45	2,059,161.77	✓
				Sub Jumlah	40,082,504.15	
<b>D LANTAI 4</b>						
1	Pasangan dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	158.47	31,613.00	5,009,859.68	
2	Pasangan dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	581.09	29,018.08	16,862,027.08	
3	Plesteran dinding bata trasram 1pc:2ps	m2	316.95	15,494.00	4,910,813.01	
4	Plesteran dinding bata 1pc:3kp:10ps	m2	1,162.17	11,173.05	12,985,026.69	
5	Plesteran lisplank beton 1pc:3ps	m2	238.91	13,544.00	3,235,810.58	
6	Tali air pintu dan jendela	m'	947.40	6,840.65	6,480,831.81	✓
7	Sponegan sudut Balok dan kolom	m'	577.39	3,998.45	2,308,665.05	✓
8	Plesteran mangkok beton 1pc:3ps	m2	39.91	13,544.00	540,574.90	
				Sub Jumlah	52,333,608.80	



VII	PEK. LANTAI dan PELAPIS DINDING							
<b>A</b>	<b>LANTAI 1</b>							
1	Lantai selasar Roman Gol C 30x30	m2	140.25	52,349.50	7,342,017.38			
2	Lantai tepi selasar Roman Gol C 30x30	m2	6.60	52,349.50	345,506.70			
2	Lantai ruang Kelas Besar 2 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00			
3	Lantai ruang Audio visual 1 Roman Gol C 30x30	m2	127.44	52,349.50	6,671,420.28			
4	Lantai ruang Audio visual 2 Roman Gol C 30x30	m2	127.44	52,349.50	6,671,420.28			
5	Lantai ruang sidang kecil 1 Roman Gol C 30x30	m2	54.00	52,349.50	2,826,873.00			
6	Lantai ruang sidang kecil 2 Roman Gol C 30x30	m2	54.00	52,349.50	2,826,873.00			
7	Lantai keramik lavatory Roman Gol A 20x20	m2	60.00	51,813.00	3,108,780.00			
8	Keramik dinding lavatory Roman gol B 20x20	m2	129.36	55,313.00	7,155,289.68			
						Sub Jumlah		42,601,926.32
<b>B</b>	<b>LANTAI 2</b>							
1	Lantai selasar Roman Gol C 30x30	m2	140.25	52,349.50	7,342,017.38			
2	Lantai tepi selasar Roman Gol C 30x30	m2	6.60	52,349.50	345,506.70			
3	Lantai ruang Kelas Besar 7 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00			
4	Lantai ruang Kelas Besar 8 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00			
5	Lantai ruang Kelas Besar 9 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00			
6	Lantai ruang sidang kecil 5 Roman Gol C 30x30	m2	54.00	52,349.50	2,826,873.00			
7	Lantai ruang sidang kecil 6 Roman Gol C 30x30	m2	54.00	52,349.50	2,826,873.00			
8	Lantai keramik lavatory Roman Gol A 20x20	m2	60.00	51,813.00	3,108,780.00			
9	Keramik dinding lavatory Roman gol B 20x20	m2	129.36	55,313.00	7,155,289.68			
						Sub Jumlah		40,566,577.76
<b>C</b>	<b>LANTAI 3</b>							
1	Lantai selasar Roman Gol C 30x30	m2	140.25	52,349.50	7,342,017.38			
2	Lantai tepi selasar Roman Gol C 30x30	m2	6.60	52,349.50	345,506.70			

3	Lantai ruang Kelas Besar 16 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00	
4	Lantai ruang Kelas Besar 17 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00	
5	Lantai ruang Kelas Besar 18 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00	
6	Lantai ruang kelas kecil 1 Roman Gol C 30x30	m2	54.00	52,349.50	2,826,873.00	
7	Lantai ruang kelas kecil 2 Roman Gol C 30x30	m2	54.00	52,349.50	2,826,873.00	
8	Lantai keramik lavatory Roman Gol A 20x20	m2	60.00	51,813.00	3,108,780.00	
9	Keramik dinding lavatory Roman gol B 20x20	m2	129.36	55,313.00	7,155,289.68	
					Sub jumlah	40,566,577.76
	<b>D LANTAI 4</b>					
1	Lantai selasar Roman Gol C 30x30	m2	140.25	52,349.50	7,342,017.38	
2	Lantai tepi selasar Roman Gol C 30x30	m2	6.60	52,349.50	345,506.70	
3	Lantai ruang Kelas Besar 25 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00	
4	Lantai ruang Kelas Besar 26 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00	
5	Lantai ruang Kelas Besar 27 Roman Gol C 30x30	m2	108.00	52,349.50	5,653,746.00	
6	Lantai ruang kelas kecil 3 Roman Gol C 30x30	m2	54.00	52,349.50	2,826,873.00	
7	Lantai ruang kelas kecil 4 Roman Gol C 30x30	m2	54.00	52,349.50	2,826,873.00	
8	Lantai keramik lavatory Roman Gol A 20x20	m2	60.00	51,813.00	3,108,780.00	
9	Keramik dinding lavatory Roman gol B 20x20	m2	129.36	55,313.00	7,155,289.68	
					Sub Jumlah	40,566,577.76
	<b>VIII PEKERJAAN RANGKA ATAP</b>					
	<b>LANTAI 4</b>					
1	Kuda-kuda baja 2L 50X50X5	kg	4,336.33	6,000.00	26,017,989.65	
2	Rangka atap genteng (usuk 5/7 dan 3/4)	m2	804.73	79,190.00	63,726,251.94	
3	Gordin light up Chanel 150x65x20x23	kg	2,557.05	6,000.00	15,342,300.00	
4	Jurai Light Lip Channel 150x50x20x2.3	kg	296.40	6,000.00	1,778,400.00	
5	Nok Light Lip Channel 150x60x20x3.2	kg	200.40	6,000.00	1,202,400.00	
6	Pelat titik buhul t=15 mm	bh	326.00	16,500.00	5,379,000.00	

7	Bracing (pengikat kuda-kuda dan gordin)d = 16	kg	264.69	6,000.00	1,588,140.00	
8	Sagrod (pengikat kuda-kuda) di = 12 mm	kg	149.60	6,000.00	897,600.00	
9	Lisplang jati 3/30	m'	109.34	53,492.50	5,848,869.95	
					Sub total	121,780,951.54
<b>IX PEKERJAAN PENUTUP ATAP</b>						
<b>LANTAI 4</b>						
1	Atap genteng keramik Kenmury	m2	804.73	73,660.00	59,276,117.16	
2	Bubungan	m'	66.30	29,707.50	1,969,607.25	
					Sub Jumlah	61,245,724.41
<b>X PEK. PLAFOND,PARTISI, PINTU dan JENDELA KAYU</b>						
<b>A LANTAI 1</b>						
1	Plafond Lavatory calsiboard pola 100x100	m2	60.00	28,004.67	1,680,280.00	
2	Plafond calsiboard di selasar pola 100x100	m2	140.25	28,004.67	3,927,654.50	
3	Lis plafond profil gypsum lavatory	m'	44.00	14,867.50	654,170.00	
4	Lis plafon profil gypsum selasar	m'	115.30	14,867.50	1,714,222.75	
5	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	40.00	18,956.00	758,240.00	
6	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	140.25	18,956.00	2,658,579.00	
					Sub Jumlah	11,393,146.25
<b>B LANTAI 2</b>						
1	Plafond Lavatory calsiboard pola 100x100	m2	60.00	28,004.67	1,680,280.00	
2	Plafond calsiboard di selasar pola 100x100	m2	140.25	28,004.67	3,927,654.50	
3	Lis plafond profil gypsum lavatory	m'	44.00	14,867.50	654,170.00	
4	Lis plafon profil gypsum selasar	m'	115.30	14,867.50	1,714,222.75	
5	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m2	40.00	18,956.00	758,240.00	
6	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m2	140.25	18,956.00	2,658,579.00	
					Sub Jumlah	11,393,146.25

<b>C LANTAI 3</b>								
1	Plafond Lavatory calsisboard pola 100x100	m <sup>2</sup>	60.00	28,004.67			1,680,280.00	
2	Plafond calsisboard di selasar pola 100x100	m <sup>2</sup>	140.25	28,004.67			3,927,654.50	
3	Lis plafond profil gypsum lavatory	m'	44.00	14,867.50			654,170.00	
4	Lis plafon profil gypsum selasar	m'	115.30	14,867.50			1,714,222.75	
5	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m <sup>2</sup>	40.00	18,956.00			758,240.00	
6	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m <sup>2</sup>	140.25	18,956.00			2,658,579.00	
						Sub Jumlah	11,393,146.25	
<b>D LANTAI 4</b>								
1	Plafond Lavatory calsisboard pola 100x100	m <sup>2</sup>	60.00	28,004.67			1,680,280.00	
2	Plafond calsisboard di selasar pola 100x100	m <sup>2</sup>	140.25	28,004.67			3,927,654.50	
3	Plafond calsisboard di ruang Kelas Besar 25 pola 100x100	m <sup>2</sup>	108.00	28,004.67			3,024,504.00	
4	Plafond calsisboard di ruang Kelas Besar 26 pola 100x100	m <sup>2</sup>	108.00	28,004.67			3,024,504.00	
5	Plafond calsisboard di ruang Kelas Besar 27 pola 100x100	m <sup>2</sup>	108.00	28,004.67			3,024,504.00	
6	Plafond calsisboard di ruang Kelas Kecil 3 pola 100x100	m <sup>2</sup>	54.00	28,004.67			1,512,252.00	
7	Plafond calsisboard di ruang Kelas Kecil 4 pola 100x100	m <sup>2</sup>	54.00	28,004.67			1,512,252.00	
8	Lis plafond profil gypsum lavatory	m'	44.00	14,867.50			654,170.00	
9	Lis plafon profil gypsum selasar	m'	123.50	14,867.50			1,836,136.25	
10	Lis plafon profil gypsum di ruang Kelas Besar 25	m'	42.00	14,867.50			624,435.00	
11	Lis plafon profil gypsum di ruang Kelas Besar 26	m'	42.00	14,867.50			624,435.00	
12	Lis plafon profil gypsum di ruang Kelas Besar 27	m'	42.00	14,867.50			624,435.00	
13	Lis plafon profil gypsum di ruang Kelas Kecil 3	m'	30.00	14,867.50			446,025.00	
14	Lis plafon profil gypsum di ruang Kelas Kecil 4	m'	30.00	14,867.50			446,025.00	
15	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di lavatory	m <sup>2</sup>	40.00	18,956.00			758,240.00	
16	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di selasar	m <sup>2</sup>	140.25	18,956.00			2,658,579.00	
17	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Kelas Besar 25	m <sup>2</sup>	108.00	18,956.00			2,047,248.00	
18	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Kelas Besar 26	m <sup>2</sup>	108.00	18,956.00			2,047,248.00	

19	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Kelas Besar 27	m2	108.00	18,956.00	2,047,248.00	
20	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Kelas Kecil 3	m2	54.00	18,956.00	1,023,624.00	
21	Rangka plafon kayu 4/6 dan 5/7 di Kelas Kecil 4	m2	54.00	18,956.00	1,023,624.00	
					Sub Jumlah	34,567,422.75
<b>XI</b>	<b>PEK. ASESORIS DAN ROSTER CETAK</b>					
<b>A</b>	<b>LANTAI 1</b>					
	Frame Glass block	bh	4.00	17,615.00	70,460.00	
					Sub Jumlah	70,460.00
<b>B</b>	<b>LANTAI 2</b>					
	Frame Glass block	bh	8.00	17,615.00	140,920.00	
					Sub Jumlah	140,920.00
<b>C</b>	<b>LANTAI 3</b>					
	Frame Glass block	bh	8.00	17,615.00	140,920.00	
					Sub Jumlah	140,920.00
<b>D</b>	<b>LANTAI 4</b>					
	Frame Glass block	bh	8.00	17,615.00	140,920.00	
					Sub Jumlah	140,920.00
<b>XII</b>	<b>PEK. ALUMINIUM, STAINLEESTIL DAN KACA</b>					
<b>A</b>	<b>LANTAI 1</b>					
1	Kosen pintu double (P1) Aluminium warna YKK 146x214	m'	34.44	36,520.00	1,257,748.80	
2	Kosen pintu single (P2) Aluminium warna YKK 76x214	m'	80.64	36,520.00	2,944,972.80	
3	Kosen pintu shaft single (P3) aluminium warna YKK 76x214	m'	10.08	36,520.00	368,121.60	
4	Kosen pintu shaft double (P4) aluminium warna YKK 86x214	m'	10.24	36,520.00	373,964.80	
5	Kosen jendela (J4) hidup Aluminium warna YKK 89x90	m'	85.92	36,520.00	3,137,798.40	
6	Kosen jendela (J4) mati Aluminium warna YKK 89x90	m'	85.92	36,520.00	3,137,798.40	
7	Kosen jendela (J5) hidup Aluminium warna YKK 89x90	m'	42.96	36,520.00	1,568,899.20	



16	Daun Jendela (J3) Aluminium + kaca 84x84	unit	2.00	1,006,920.00	2,013,840.00	✓
17	Sirip aluminium YKK di virendel	m'	49.00	450,000.00	22,050,000.00	
18	Railing selasar stainless	m'	49.00	291,166.67	14,267,166.67	
					Sub Jumlah	95,385,996.47
<b>C LANTAI 3</b>						
1	Kosen pintu double (P1) Aluminium warna YKK 146x214	m'	34.44	36,520.00	1,257,748.80	
2	Kosen pintu single (P2) Aluminium warna YKK 76x214	m'	80.64	36,520.00	2,944,972.80	
3	Kosen pintu shaft single (P3) aluminium warna YKK 76x214	m'	10.08	36,520.00	368,121.60	
4	Kosen pintu shaft double (P4) aluminium warna YKK 84x214	m'	10.24	36,520.00	373,964.80	
5	Kosen jendela (J1) hidup Aluminium warna YKK 89x90	m'	85.92	36,520.00	3,137,798.40	
6	Kosen jendela (J1) mati Aluminium warna YKK 89x90	m'	85.92	36,520.00	3,137,798.40	
6	Kosen jendela (J2) hidup Aluminium warna YKK 89x90	m'	42.96	36,520.00	1,568,899.20	
8	Kosen jendela (J2) mati Aluminium warna YKK 89x90	m'	42.96	36,520.00	1,568,899.20	
9	Kosen jendela (J3) hidup Aluminium warna YKK 89x90	m'	21.48	36,520.00	784,449.60	
10	Daun pintu double (P1)70x210 Aluminium YKK	unit	5.00	1,789,573.00	8,947,865.00	
11	Daun pintu single (P2) 70 x 210 Aluminium YKK	unit	16.00	970,382.00	15,526,112.00	
12	Daun pintu shaft single (P3) 70x210 Aluminium YKK	unit	2.00	1,054,738.00	2,109,476.00	
13	Daun pintu shaft double (P4) 39x210 Aluminium YKK	unit	1.00	1,202,556.00	1,202,556.00	
14	Daun Jendela (J1) Aluminium + kaca 84x84	unit	6.00	1,569,592.00	9,417,552.00	
15	Daun Jendela (J2) Aluminium + kaca 84x84	unit	6.00	784,796.00	4,708,776.00	
16	Daun Jendela (J3) Aluminium + kaca 84x84	unit	2.00	1,006,920.00	2,013,840.00	
17	Sirip aluminium YKK di virendel	m'	49.00	450,000.00	22,050,000.00	
18	Railing selasar stainless	m'	49.00	291,166.67	14,267,166.67	
					Sub Jumlah	95,385,996.47

D LANTAI 4									
1	Kosen pintu double (P1) Aluminium warna YKK 146x214	m'	34.44	36,520.00	1,257,748.80				
2	Kosen pintu single (P2) Aluminium warna YKK 76x214	m'	80.64	36,520.00	2,944,972.80				
3	Kosen pintu shaft single (P3) aluminium warna YKK 76x214	m'	10.08	36,520.00	368,121.60				
4	Kosen pintu shaft double (P4) aluminium warna YKK 84x214	m'	10.24	36,520.00	373,964.80				
5	Kosen jendela (J1) hidup Aluminium warna YKK 89x90	m'	85.92	36,520.00	3,137,798.40				
6	Kosen jendela (J1) mati Aluminium warna YKK 89x90	m'	85.92	36,520.00	3,137,798.40				
7	Kosen jendela (J2) hidup Aluminium warna YKK 89x90	m'	42.96	36,520.00	1,568,899.20				
8	Kosen jendela (J2) mati Aluminium warna YKK 89x90	m'	42.96	36,520.00	1,568,899.20				
9	Kosen jendela (J3) mati Aluminium warna YKK 89x90	m'	21.48	36,520.00	784,449.60				
10	Kosen jendela BV aluminium warna YKK 48x48	m'	203.52	36,520.00	7,432,550.40				
11	Daun pintu double (P1) 70x210 Aluminium YKK	unit	5.00	1,789,573.00	8,947,865.00				
12	Daun pintu single (P2) 70 x 210 Aluminium YKK	unit	16.00	970,382.00	15,526,112.00				
13	Daun pintu shaft single (P3) 70x210 Aluminium YKK	unit	2.00	1,054,738.00	2,109,476.00				
14	Daun pintu shaft double (P4) 39x210 Aluminium YKK	unit	1.00	1,202,556.00	1,202,556.00				
15	Daun Jendela (J1) Aluminium + kaca 84x84	unit	6.00	1,569,592.00	9,417,552.00				
16	Daun Jendela (J2) Aluminium + kaca 84x84	unit	6.00	784,796.00	4,708,776.00				
17	Daun Jendela (J3) Aluminium + kaca 84x84	unit	2.00	1,006,920.00	2,013,840.00				
18	Daun jendela BV Aluminium + kaca 40x40	unit	118.00	318,840.00	37,623,120.00				
19	Sirip aluminium YKK di virendel	m'	49.00	450,000.00	22,050,000.00				
18	Railing selasar stainless	m'	49.00	291,166.67	14,267,166.67				
	" Lengkap dengan Slot, Pengunci dan Engsel, cat panil			Sub Jumlah	152,559,218.87				
XIII	PEKERJAAN CAT-CATAN								
A	LANTAI 1								
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	200.58	13,432.80	2,694,406.69				
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	200.58	11,032.80	2,213,004.74				



3	Cat dinding bata ex Mowilex (luar)	m2	727.73	13,432.80	9,775,460.36
4	Cat dinding bata ex Mowilex (dalam)	m2	727.73	11,032.80	8,028,906.78
5	Cat Plafond plafon ex Mowilex (dalam)	m2	200.25	11,032.80	2,209,318.20
6	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	27.64	13,432.80	371,281.52
7	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	432.00	11,032.80	4,766,169.60
				Sub Jumlah	30,058,547.89
<b>B LANTAI 2</b>					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	121.89	13,432.80	1,637,313.03
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	121.89	11,032.80	1,344,778.99
3	Cat dinding bata ex Mowilex (luar)	m2	422.05	13,432.80	5,669,334.95
4	Cat dinding bata ex Mowilex (dalam)	m2	422.05	11,032.80	4,656,411.07
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	200.25	11,032.80	2,209,318.20
6	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	432.00	11,032.80	304,945.71
7	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	27.64	13,432.80	371,281.52
8	Cat Balok ex Mowilex (dalam)	m2	107.85	11,032.80	1,189,843.90
9	Cat shading & lisplank ex Mowilex (luar)	m2	267.72	13,432.80	3,596,229.22
				Sub Jumlah	20,979,456.58
<b>C LANTAI 3</b>					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	121.89	13,432.80	1,637,313.03
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	121.89	11,032.80	1,344,778.99
3	Cat dinding bata ex Mowilex (luar)	m2	422.05	13,432.80	5,669,334.95
4	Cat dinding bata ex Mowilex (dalam)	m2	422.05	11,032.80	4,656,411.07
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	200.25	11,032.80	2,209,318.20
6	Cat plat lantai ex Mowilex (dalam)	m2	432.00	11,032.80	4,766,169.60
7	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	27.64	13,432.80	371,281.52
8	Cat Balok ex Mowilex (dalam)	m2	107.85	11,032.80	1,189,843.90

9	Cat shading & lisplank ex Mowilex (luar)	m2	267.72	13,432.80	3,596,229.22	25,440,680.47
					Sub Jumlah	
	<b>D LANTAI 4</b>					
1	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (luar)	m2	158.47	13,432.80	2,128,758.52	
2	Cat dinding pasangan bata tasram ex Mowilex (dalam)	m2	158.47	11,032.80	1,748,419.32	
3	Cat dinding bata ex Mowilex (luar)	m2	581.09	13,432.80	7,805,624.54	
4	Cat dinding bata ex Mowilex (dalam)	m2	581.09	11,032.80	6,411,015.90	
5	Cat Plafond ex Mowilex (dalam)	m2	612.12	11,032.80	6,753,384.30	
6	Cat kolom ex Mowilex (luar)	m2	29.00	13,432.80	389,561.62	
7	Cat Balok ex Mowilex (dalam)	m2	55.86	11,032.80	616,253.04	
8	Cat shading & lisplank ex Mowilex (luar)	m2	238.91	13,432.80	3,209,243.68	
9	Cat mangkok beton ex Mowilex (luar)	m2	68.20	13,432.80	916,116.96	
					Sub Jumlah	29,978,377.88
	<b>XIV PEKERJAAN SANITAIR</b>					
	<b>A. LANTAI 1</b>					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 6	bh	8.00	151,200.00	1,209,600.00	
2	Wastafel L851V3/TGL 851 MP warna standart	bh	4.00	901,000.00	3,604,000.00	
3	Floor drain stainlesssteel TOTO TX 1B	bh	12.00	176,700.00	2,120,400.00	
4	Clean out SAN_EI	bh	8.00	156,700.00	1,253,600.00	
5	Kran air TOTO T-23B 13	bh	12.00	45,000.00	540,000.00	
6	Urinoir U57M warna standart	bh	4.00	1,188,000.00	4,752,000.00	
					Sub Jumlah	13,479,600.00
	<b>B. LANTAI 2</b>					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 6	bh	8.00	151,200.00	1,209,600.00	
2	Wastafel L851V3/TGL 851 MP warna standart	bh	4.00	901,000.00	3,604,000.00	
3	Floor drain stainlesssteel TOTO TX 1B	bh	12.00	176,700.00	2,120,400.00	
4	Clean out SAN_EI	bh	8.00	156,700.00	1,253,600.00	

5	Kran air TOTO T-23B 13	bh	12.00	45,000.00	540,000.00	
6	Urinoir U57M warna standart	bh	4.00	1,188,000.00	4,752,000.00	
					Sub Jumlah	13,479,600.00
	<b>C. LANTAI 3</b>					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 6	bh	8.00	151,200.00	1,209,600.00	
3	Wastafel L851V3/TGL 851 MP warna standart	bh	4.00	901,000.00	3,604,000.00	
4	Floor drain stainlesssteel TOTO TX 1B	bh	12.00	176,700.00	2,120,400.00	
5	Clean out SAN_EI	bh	8.00	156,700.00	1,253,600.00	
6	Kran air TOTO T-23B 13	bh	12.00	45,000.00	540,000.00	
7	Urinoir U57M warna standart	bh	4.00	1,188,000.00	4,752,000.00	
					Sub Jumlah	13,479,600.00
	<b>D. LANTAI 4</b>					
1	Closed jongkok ex TOTO type CE 6	bh	8.00	151,200.00	1,209,600.00	
3	Wastafel L851V3/TGL 851 MP warna standart	bh	4.00	901,000.00	3,604,000.00	
4	Floor drain stainlesssteel TOTO TX 1B	bh	12.00	176,700.00	2,120,400.00	
5	Clean out SAN_EI	bh	8.00	156,700.00	1,253,600.00	
6	Kran air TOTO T-23B 13	bh	12.00	45,000.00	540,000.00	
7	Urinoir U57M warna standart	bh	4.00	1,188,000.00	4,752,000.00	
					Sub Jumlah	13,479,600.00
	<b>BIAYA KONTRUKSI</b>					<b>2,956,056,439.81</b>
	<b>PEKERJAAN MEKANIKAL dan ELEKTRIKAL BLOK C</b>					
XV	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK</b>					
A	<b>FIXTURE DAN INSTALASI</b>					
	<b>LANTAI 1</b>					
1	Armature TL 2 x 36 outbouw luminaire , V SHAPE	unit	49	145,000.00	7,105,000.00	
2	TL Ring 22 W	unit	16	120,000.00	1,920,000.00	
3	Downlight PLC 14 W	unit	7	125,000.00	875,000.00	

4	Lampu taman HPLN 60 W tiang 60 cm	unit	6	750,000.00	4,500,000.00
5	Stop kontak mer Broko	unit	9	12,000.00	108,000.00
6	Instalasi penerangan ruang	ttk	72	80,415.00	5,789,880.00
7	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	9	118,633.00	1,067,697.00
					Sub jumlah
					21,365,577.00
<b>B LANTAI 2</b>					
1	Armature TL 2 x 36 outbouw luminaire , V SHAPE	unit	48	145,000.00	6,960,000.00
2	TL Ring 22 W	unit	16	120,000.00	1,920,000.00
3	Downlight PLC 14 W	unit	9	125,000.00	1,125,000.00
4	Instalasi penerangan ruang	ttk	73	80,415.00	5,870,295.00
5	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	10	118,633.00	1,186,330.00
					Sub jumlah
					17,061,625.00
<b>C LANTAI 3</b>					
1	Armature TL 2 x 36 outbouw luminaire , V SHAPE	unit	48	145,000.00	6,960,000.00
2	TL Ring 22 W	unit	16	120,000.00	1,920,000.00
3	Downlight PLC 14 W	unit	9	125,000.00	1,125,000.00
4	Instalasi penerangan ruang	ttk	73	80,415.00	5,870,295.00
5	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	9	118,633.00	1,067,697.00
					Sub jumlah
					16,942,992.00
<b>D LANTAI 4</b>					
1	Armature TL 2 x 36 outbouw luminaire , V SHAPE	unit	48	145,000.00	6,960,000.00
2	TL Ring 22 W	unit	16	120,000.00	1,920,000.00
3	Downlight PLC 14 W	unit	9	125,000.00	1,125,000.00
4	Instalasi penerangan ruang	ttk	73	80,415.00	5,870,295.00
5	Instalasi stopkontak, 1ph, 10A/220V termasuk outlet unit	ttk	10	118,633.00	1,186,330.00
					Sub jumlah
					17,061,625.00

					Sub Jumlah	30,400,000.00
<b>XVIII PEKERJAAN FIRE ALARM SYSTEM</b>						
<b>A LANTAI 1</b>						
Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	5	44,900.00		224,500.00	
Fixed temperature detector (FTD) ex Aprpron model:HC-407	unit	4	56,600.00		226,400.00	
- Instalasi titik ROR	ttk	5	183,985.00		919,925.00	
- Instalasi FTD	ttk	4	27,235.00		108,940.00	
Testing dan Commissioning	lot	1	591,906.00		591,906.00	
				Sub Jumlah	2,071,671.00	
<b>B LANTAI 2</b>						
Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	5	44,900.00		224,500.00	
Fixed temperature detector (FTD) ex Aprpron model:HC-407	unit	4	56,600.00		226,400.00	
- Instalasi titik ROR	ttk	5	183,985.00		919,925.00	
- Instalasi FTD	ttk	4	27,235.00		108,940.00	
				Sub Jumlah	1,479,765.00	
<b>C LANTAI 3</b>						
Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	5	44,900.00		224,500.00	
Fixed temperature detector (FTD) ex Aprpron model:HC-407	unit	4	56,600.00		226,400.00	
- Instalasi titik ROR	ttk	5	183,985.00		919,925.00	
- Instalasi FTD	ttk	4	27,235.00		108,940.00	
				Sub Jumlah	1,479,765.00	
<b>D LANTAI 4</b>						
Rate of rise (ROR) heat detector model : HC-306	unit	5	44,900.00		224,500.00	
Fixed temperature detector (FTD) ex Aprpron model:HC-407	unit	4	56,600.00		226,400.00	
- Instalasi titik ROR	ttk	5	183,985.00		919,925.00	
- Instalasi FTD	ttk	4	27,235.00		108,940.00	
				Sub Jumlah	1,479,765.00	

- Instalasi FTD	ttk	4	27,235.00	108,940.00	1,479,765.00
				Sub Jumlah	
<b>XIX PEKERJAAN SOUND SYSTEM</b>					
<b>A LANTAI 1</b>					
Ceiling speaker merk Toa	unit	6	385,830.00	2,314,980.00	
Power Amplifier 120 W merk Toa	unit	3	1,393,400.00	4,180,200.00	
Instalasi kabel speaker	ttk	6	18,254.00	109,524.00	
				Sub Jumlah	6,604,704.00
<b>B LANTAI 2</b>					
Ceiling speaker merk Toa	unit	6	385,830.00	2,314,980.00	
Power Amplifier 120 W merk Toa	unit	3	1,393,400.00	4,180,200.00	
Instalasi kabel speaker	ttk	6	18,254.00	109,524.00	
				Sub Jumlah	6,604,704.00
<b>C LANTAI 3</b>					
Ceiling speaker merk Toa	unit	8	385,830.00	3,086,640.00	
Power Amplifier 120 W merk Toa	unit	5	1,393,400.00	6,967,000.00	
Instalasi kabel speaker	ttk	8	18,254.00	146,032.00	
				Sub Jumlah	10,199,672.00
<b>D LANTAI 4</b>					
Ceiling speaker merk Toa	unit	8	385,830.00	3,086,640.00	
Power Amplifier 120 W merk Toa	unit	5	1,393,400.00	6,967,000.00	
Instalasi kabel speaker	ttk	8	18,254.00	146,032.00	
				Sub Jumlah	10,199,672.00

XX	PEKERJAAN KOMPUTER								
A	LANTAI 1								
	Instalasi kabel data komputer merk Belden	ttk	4	115,157.50			460,630.00		
						Sub Jumlah		460,630.00	
B	LANTAI 2								
	Instalasi kabel data komputer merk Belden	ttk	2	115,157.50			230,315.00		
						Sub Jumlah		230,315.00	
	PEKERJAAN MEKANIKAL DAN PLUMBING								
XXI	PEKERJAAN POMPA AIR BERSIH								
	Jenis pompa yang diletakkan di rumah pompa								
	Pompa celup otomat KPC 500 A merk grundfos	unit	1	1,500,000.00			1,500,000.00		
	Pompa electric CH-R-4 merk grundfos	unit	2	7,600,000.00			15,200,000.00		
	Pompa air mancur								
	Pompa air mancur elect 5 hp merk Arwana	unit	1	11,600,000.00			11,600,000.00		
	Gate valve 2" merk KITZ	unit	11	239,057.60			2,629,634		
	check valve 2" merk KITZ	unit	2	373,057.60			746,115		
	strainer 2"	unit	2	250,000.00			500,000		
	flexible joint	unit	4	350,000.00			1,400,000		
	press. Gauge merk Vanal	unit	1	150,000.00			150,000		
	Header, pemipaan	ls	2	750,000.00			1,500,000		
	Testing & commissioning	ls	1	3,522,574.88			3,522,574.88		
						Sub Jumlah		38,748,324	
XXII	INSTALASI AIR BERSIH								
	PIPA DAN KERAN TAMAN								
	Pipa GIP 2" med A	m'	98.4	53,007.60			5,215,947.84		

	Keran taman ex Tolo	✓ bh	2	45,000.00	90,000.00	✓
	Fitting dan asesoris	ls	3	30,000.00	90,000.00	
					Sub Jumlah	5,395,947.84
A	LANTAI 1					
	LAVATORY					
	Pipa GIP 2 "	m'	17.2	53,007.60	911,730.72	
	Pipa GIP 1 "	m'	5.4	33,840.93	182,741.04	
	Pipa GIP 3/4"	m'	33	27,174.27	896,750.80	
	Pipa GIP 1/2"	m'	15.6	24,674.27	384,918.56	
	Gate valve 2 "	✓ bh	2	239,057.60	478,115.20	✓
	Fitting dan asesoris	ls	40	15000.00	600,000.00	
					Sub jumlah	3,454,256.32
	Ground Water Tank					
	Ground water tank (tanpa pompa) 600x300x200 cm	✓ bh	1.00	13,383,047.28	13,383,047.28	✓
	Rumah pompa yang terdiri dari :					
1	Pasangan dinding bata tasram 1pc:2ps	m2	11.03	31,613.00	348,840.60	
2	Pasangan dinding bata 1 pc: 3pk:10ps	m2	16.55	29,018.08	480,309.58	
3	Plesteran dinding bata tasram 1 pc :2 ps	m <sup>2</sup>	22.07	15,494.00	341,943.90	
4	Plesteran dinding bata tasram 1 pc :3 pk:10ps	m <sup>2</sup>	33.10	11,173.05	369,874.43	
5	Glassblock	✓ bh	16	17,615.00	281,840.00	✓
6	Jalusi aluminium	m2	0.64	201,100.00	128,704.00	
7	Pintu aluminium (P3)	unit	1	1,054,738.00	1,054,738.00	
8	Kolom skelet 12/12	m3	0.504	685,767.92	345,627.03	
9	Plat atap dak=10 cm	m3	2	1,427,894.85	2,855,789.70	
10	Cat dinding luar (Mowiflex)	m2	27.59	13,432.80	370,567.97	
					Sub jumlah	19,961,282.51



<b>B LAVATORY</b>								
<b>LANTAI 2</b>								
1 Pipa GIP 2 "	m'	21.1	55,450.00				1,169,995.00	
2 Pipa GIP 1 "	m'	9.3	36,283.33				337,435.00	
3 Pipa GIP 3/4"	m'	36.9	29,616.67				1,092,855.00	
4 Pipa GIP 1/2"	m'	19.5	27,116.67				528,775.00	
5 Gate valve 2 "	bh	4	241,500.00				966,000.00	
6 Gate valve 3 "	bh	2	477,075.00				954,150.00	
7 Fitting dan asesoris	ls	54	15,000.00				810,000.00	
						Sub jumlah	5,859,210.00	
<b>C LANTAI 3</b>								
1 Pipa GIP 2 "	m'	21.1	55,450.00				1,169,995.00	
2 Pipa GIP 1 "	m'	9.3	36,283.33				537,435.00	
3 Pipa GIP 3/4"	m'	36.9	29,616.67				1,092,855.00	
4 Pipa GIP 1/2"	m'	19.5	27,116.67				528,775.00	
5 Gate valve 2 "	bh	2	241,500.00				483,000.00	
6 Gate valve 3 "	bh	2	477,075.00				954,150.00	
7 Fitting dan asesoris	ls	54	15,000.00				810,000.00	
						Sub jumlah	5,376,210.00	
<b>D LANTAI 4</b>								
1 Pipa GIP 2 "	m'	21.1	55,450.00				1,169,995.00	
2 Pipa GIP 1 "	m'	9.3	36,283.33				337,435.00	
3 Pipa GIP 3/4"	bush m'	36.9	29,616.67				1,092,855.00	
4 Pipa GIP 1/2"	ls m'	19.5	27,116.67				528,775.00	
5 Gate valve 2 "	ls bh	4	241,500.00				966,000.00	
6 Fitting dan asesoris	ls	54	15,000.00				810,000.00	
7 Roof tank	bh	2.00	3,576,385.01				7,152,770.02	

XXIII	<b>INSTALASI AIR KOTOR</b>					Sub jumlah	12,057,830.02
A	<b>LANTAI 1</b>						
	Sumur resapan diameter 90 cm	bh	2.00	1,153,979.69	2,307,959.37		
	Septic tank	bh	2.00	1,674,092.83	3,348,185.67		
	Bak kontrol air kotor	bh	4.00	280,769.12	1,123,076.48		
	Fitting dan asesoris	ls	18.00	10,000.00	180,000.00		
	Pipa PVC ex Wavin 6"	m'	43.80	47,832.60	2,095,067.88		
					Sub jumlah	9,054,289.40	
	<b>LAVATORY</b>						
	Pipa PVC Kelas AW 6 "	m'	10	47,832.60	478,326.00		
	Pipa PVC Kelas AW 4 "	m'	36.8	35,682.60	1,313,119.68		
	Pipa PVC Kelas AW 2"	m'	64.4	16,582.60	1,067,919.44		
	Fitting dan asesoris	ls	40	15,000.00	600,000.00		
					Sub jumlah	12,513,654.52	
B	<b>LANTAI 2</b>						
	<b>LAVATORY</b>						
	Pipa PVC Kelas AW 6 "	m'	27	47,832.60	1,291,480.20		
	Pipa PVC Kelas AW 4 "	m'	12.5	35,682.60	446,032.50		
	Pipa PVC Kelas AW 2"	m'	62.1	16,582.60	1,029,779.46		
	Fitting dan asesoris	ls	62	15,000.00	930,000.00		
					Sub jumlah	3,697,292.16	
C	<b>LANTAI 3</b>						
	<b>LAVATORY</b>						
	Pipa PVC Kelas AW 6 "	m'	27	47,832.60	1,291,480.20		

	Pipa PVC Kelas AW 4 "	m'	12.5	35,682.60	446,032.50
	Pipa PVC Kelas AW 2"	m'	62.1	16,582.60	1,029,779.46
	Fitting dan asesoris	ls	62	15,000.00	930,000.00
				Sub jumlah	3,697,292.16
	<b>D LANTAI 4</b>				
	<b>LAVATORY</b>				
	Pipa PVC Kelas AW 6 "	m'	27	47,832.60	1,291,480.20
	Pipa PVC Kelas AW 4 "	m'	12.5	35,682.60	446,032.50
	Pipa PVC Kelas AW 2"	m'	62.1	16,582.60	1,029,779.46
	Fitting dan asesoris	ls	62	15,000.00	930,000.00
				Sub jumlah	3,697,292.16
	<b>XXIV INSTALASI SALURAN HIDRANT</b>				
	<b>A HIDRANT LUAR EX APPRON</b>				
	1. Hidrant Luar Dex Type A2 "APPRON"	unit	4	914,100.00	3,656,400.00
	Size of box : 100x80x18 cm	unit	4	2,151,050.00	8,604,200.00
	2. Pilar hidran two way size: 4x2 1/2" x 2 1/2"	roll	4	919,600.00	3,678,400.00
	3. Pipa hidrant size : 2 1/2" x 30 m	unit	4	456,500.00	1,826,000.00
	4. Hose straight nozzle size 2 1/2" ex Apron	unit	4	242,000.00	968,000.00
	5. Hose rack size : 2 1/2"	m'	69	121,674.27	8,395,524.40
	6. Pipa Sch 40 ex Bakri 4"	unit	4	363,000.00	1,452,000.00
	7. Keran hidran size : 2 1/2"				
				Sub jumlah	28,580,524
	<b>B HIDRAN DALAM EX APPRON</b>				
	<b>LANTAI 1</b>				
	1 Hidrant Dalam Dex Type A2 "APPRON"	unit	2	914,100.00	1,828,200.00
	2 Size of box : 95x66x20 cm				

3	Pipa hidrant size : 1 1/2" x 30 m	roll	2	462,000.00	924,000.00	
4	Hose straight nozzle size 1 1/2" ex Apron	unit	2	183,000.00	366,000.00	
5	Hose rack size : 1 1/2"	unit	2	183,000.00	366,000.00	
6	Keran hidran size : 1 1/2"	unit	2	140,500.00	281,000.00	✓
7	Pipa 40 Sch ex Bakri 4"	m'	6	121,674.27	730,045.60	
8	Fitting dan asecoris	ttk	10	120,000.00	1,200,000.00	
					Sub jumlah	5,695,245.60
<b>LANTAI 2</b>						
1	Hidrant Dalam Dex Type A2 "APPRON"					
2	Size of box : 95x66x20 cm	unit	2	914,100.00	1,828,200.00	
3	Pipa hidrant size : 1 1/2" x 30 m	roll	2	462,000.00	924,000.00	
4	Hose straight nozzle size 1 1/2" ex Apron	unit	2	183,000.00	366,000.00	
5	Hose rack size : 1 1/2"	unit	2	183,000.00	366,000.00	
6	Keran hidran size : 1 1/2"	unit	2	140,500.00	281,000.00	
7	Pipa 40 Sch ex Bakri 3"	m'	8.8	84,965.93	747,700.21	
8	Fitting dan asecoris	ttk	10	120,000.00	1,200,000.00	
					Sub jumlah	5,712,900.21
<b>LANTAI 3</b>						
1	Hidrant Dalam Dex Type A2 "APPRON"					
	Size of box : 95x66x20 cm	unit	2	914,100.00	1,828,200.00	
2	Pipa hidrant size : 1 1/2" x 30 m	roll	2	462,000.00	924,000.00	
3	Hose straight nozzle size 1 1/2" ex Apron	unit	2	183,000.00	366,000.00	
4	Hose rack size : 1 1/2"	unit	2	183,000.00	366,000.00	
5	Keran hidran size : 1 1/2"	unit	2	140,500.00	281,000.00	
6	Pipa 40 Sch ex Bakri 3"	m'	7.8	84,965.93	662,734.28	
7	Pipa 40 Sch ex Bakri 2,5"	m'	1	68,299.27	68,299.27	
8	Fitting dan asecoris	ttk	10	120,000.00	1,200,000.00	
					Sub jumlah	5,696,233.55

<b>LANTAI 4</b>							
1	Hidrants Dalam Dex Type A2 "APPRON"						
	Size of box : 95x66x20 cm	unit	2	914,100.00		1,828,200.00	
2	Pipa hidrant size : 1 1/2" x 30 m	roll	2	462,000.00		924,000.00	
3	Hose straight nozzle size 1 1/2" ex Apron	unit	2	183,000.00		366,000.00	
4	Hose rack size : 1 1/2"	unit	2	183,000.00		366,000.00	
5	Keran hidran size : 1 1/2"	unit	2	140,500.00		281,000.00	
6	Pipa 40 Sch ex Bakri 3"	m'	7.8	84,965.93		662,734.28	
7	Pipa 40 Sch ex Bakri 2,5"	m'	1	68,299.27		68,299.27	
8	Fitting dan asecoris	ttk	10	120,000.00		1,200,000.00	
					Sub Jumlah	5,696,233.55	
<b>XXV INSTALASI SALURAN AIR HUJAN</b>							
	<b>Roof drain</b>						
1	Pipa PVC ex Wavin kelas D = 4" vertikal	m'	233.4	35,682.60		8,328,318.84	
2	Pipa PVC ex Wavin kelas D = 4" horisontal	m'	52.5	35,682.60		1,873,336.50	
3	Fitting, accessories dan material bantu	ls	5	30,000.00		150,000.00	
4	Bak kontrol air hujan	bh	4	138,559.85		554,239.40	
5	Sumur resapan air hujan	bh	4	991,137.28		3,964,549.13	
					Sub Jumlah	6,542,125.03	
<b>XXVI INSTALASI PENANGKAL PETIR</b>							
1	Pulsar 7	set	1	16,200,000.00		16,200,000.00	
2	kabel tembaga Pulsar	kg	236.126	29,400.00		6,942,104.40	
3	pipa & klem	ls	1	1,000,000.00		1,000,000.00	
4	instalasi penangkal petir	ttk	1	7,242,631.32		7,242,631.32	
					Sub Jumlah	31,384,735.72	

	<b>BIAYA ME</b>								<b>357,937,355.44</b>
	<b>BIAYA KONTRUKSI + BIAYA ME</b>								<b>3,313,993,796.26</b>

**REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN  
 PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UNIT 3  
 FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 JL. KALIURANG KM 14,4 YOGYAKARTA**

No	Pekerjaan	Sub Total (Rp)	Total (Rp)
<b>I</b>	<b>Pekerjaan Struktural dan Arsitektural</b>		
1	Blok A	-	
2	Blok B	-	
3	Blok C	-	
4	Blok D	-	
5	Blok E	-	
			-
<b>II</b>	<b>Pekerjaan Treatment</b>		
1	Anti rayap	50.000.000,00	
2	Waterproofing	110.295.000,00	
			<b>160.295.000,00</b>
<b>III</b>	<b>Pekerjaan ME</b> (perkiraan 15% dari pek. Struktur dan Arsitektur)	-	-
<b>IV</b>	<b>Pekerjaan Site Engineering dan Landscape</b> (perkiraan per m2 Rp 75.000)	531.000.000,00	
			<b>531.000.000,00</b>
<b>V</b>	<b>Biaya IMB</b>	65.000.000,00	
			<b>65.000.000,00</b>
	<b>Jumlah</b>		<b>756.295.000,00</b>

**Catatan : Overhead Belum diperhitungkan**