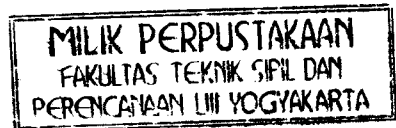
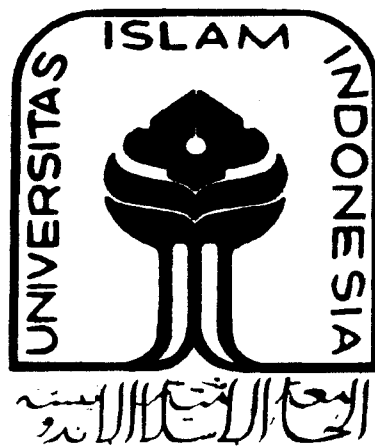


TUGAS AKHIR

**PENERAPAN PERENCANAAN PENGENDALIAN PRESTASI
KERJA PROYEK BANGUNAN GEDUNG MENGGUNAKAN
WORK BREAKDOWN STRUCTURE DAN KURVA-S**



Disusun oleh :

BURDAH BARIDAH MUHADJIR

96 310 040

960051013114120034

ERNA IRAWATI

96 310 066

960051013114120055

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

2001

TUGAS AKHIR
PENERAPAN PERENCANAAN PENGENDALIAN PRESTASI KERJA
PROYEK BANGUNAN GEDUNG MENGGUNAKAN *WORK*
***BREAKDOWN STRUCTURE* DAN KURVA-S**

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia untuk
Memenuhi persyaratan memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Disusun Oleh :

Burdah Baridah Muhadjir
96 310 040
960051013114120034

Erna Irawati
96 310 066
960051013114120055

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

2001

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN PERENCANAAN PENGENDALIAN PRESTASI KERJA
PROYEK BANGUNAN GEDUNG MENGGUNAKAN *WORK
BREAKDOWN STRUCTURE* DAN KURVA-S**

Disusun Oleh :

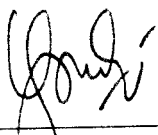
Burdah Baridah Muhadjir
96 310 040
960051013114120034


Erna Irawati
96 310 066
960051013114120055

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. Bambang Sulistiono, MSCE
Dosen Pembimbing I

Ir. Herlambang S.S, MSc
Dosen Pembimbing II


Tanggal : 3/12 2001


Tanggal : 28/11 2001

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, terima kasih ya ALLAH..., akhirnya selesai sudah penulisan Tugas Akhir ini. Kupersembahkan untuk keluarga tercinta yang selalu memberi semangat, dorongan dan cinta kasihnya

- ❖ My Mom : **Hj. Maryam Yusuf Ridlo**
- ❖ My Pop : **Drs. HM. Muhadjir Mukty, MM**
- ❖ Kakak-kakakku : **'M Isa + 'B Heny, 'B Ina + 'M Uli, 'B Iin + 'M Jamal, 'M Boim**
- ❖ Adekku maniezt : **Usnul dan Abiq**
- ❖ Keponakan-keponakanku : **Priska, Najma, Fara, Rijal "Eross", Dilla** (kalian lucu-lucu)

Bahagia memiliki kalian semua... Could never hate U all.....

- ❖ Untuk sahabatku Dewi Rahmawati,SP..., jarak membuat kita satu.
- ❖ Muhammad "Iyan" Irfan, terjernih merefleksikanku...dulu.....

Burda thank to:

- ❖ My partner **Erna**, thanks 'n sorry about everything
- ❖ **Eli** (temen curhat, OK deh..., I will miss U), **Onald** (ayo ngerjain TA....), **Fuad** (telponnya, dst..dst.dst)
- ❖ **Uchie**, terlalu banyak kenangan bersama.....ah sedih...
- ❖ **Aa, Iyan, Ito** (kebersamaan bertahun-tahun)
- ❖ **Temens TS klas F '96** (klas heboh..., apalagi gosipnya..)
- ❖ **Temens TS '96**
- ❖ **Ais, Ana + Dewi '97**, nganterin cari data di proyek+kampus.
- ❖ **Temens seperjuangan** : Atiek, Elok, Zuli, Noki, Doni, 'B Nita, 'B Wina, Fuad, Ari.
- ❖ **Temens yang udah nduluin** : Rindra, ST (thank 4 everything, I miss U), Yudhi, ST (makasih saran, kritik dan traktirannya, juga nganterin pas saat-saat "genting"...), 'P Boss Irfan, ST (maskeran... biar gak item), Ratih, ST (kapan sekamar lagi?), Putih, ST (emang enak ya bisa tidur nyenyak abis pendadaran), Widi, ST(makasih snack pas seminar..., salam buat si kecil)
- ❖ **Temens Kost C8B**: 'B Endah, Rahmi, Rika, Erika, Anjar, Furi, Leni, Devi, 'B Iva, 'B Widi, 'B June, Wiwid, Ledi, Heni, Manti, Ndaru (kebersamaan yang menyenangkan....., terimakasih)
- ❖ **Temens KKN**: Ani, Nita (kalian berdua kapan undangannya), Ariepp, Hanif+Sapril (kalian berdua kok nduluin sih...), Udin, 'M Dhani, Luki
- ❖ **Adjie "air"** (bukunya belum dapet, thank semangatnya, doanya, k-mu jangan sibuk-sibuk)
- ❖ **Temens di kost Amanah**: Bude Nur, Ana, Tri, Yanti, Pinda, Nana, Nurul, Endang, Ima (Burda betah k-lo di sana..., titip Unul yaa, salam buat temens di kost sebelah.....)
- ❖ **Anjar** (setia nemenin Burda pas stress..., dokter..., Cliff Richard?...hi... nggak janji)
- ❖ **Adeks maniest**: Leni, Furi (berdua jangan banyak maen), Devi, Dika, Ari "Firman"
- ❖ **Eka** (makasih surat, e-mail, telponsnya, kangen deh...kapan ke Jogja?)
- ❖ **Kompi, arie siamsafe, sweety**, setia padaku.
- ❖ The last : My Jup-Rie... thanks to be my biggest secret, *love U!*
- ❖ **Semua yang telah membantu dan memberi kenangan....., terimakasih seterimakasih terimakasihnya.**

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalaamu'alaikum Wr.Wb

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan taufiq-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul **Penerapan Perencanaan Pengendalian Prestasi Kerja Proyek Bangunan Gedung Menggunakan *Work Breakdown Structure* Dan Kurva-S** ini dapat terselesaikan.

Dalam menyelesaikan tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh derajat kesarjanaan pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.Widodo, MSCE, PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta,
2. Bapak Ir.Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta,
3. Bapak Ir.Bambang Sulistiono, MSCE, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir,
4. Bapak Ir.Herlambang S.S, MSc, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir,
5. Bapak Ir. Setya Winarno, MT, selaku Dosen Penguji,

6. Semua rekan Teknik Sipil kelas F '96,
7. Semua rekan Teknik Sipil angkatan '96 FTSP UII,
8. Karyawan karyawan FTSP UII Jogjakarta,
9. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya Tugas akhir ini.

Penulis menyadari walaupun telah melakukan usaha yang maksimal untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik, namun masih banyak terdapat kekurangan. Demi tercapainya kesempurnaan Tugas Akhir ini, saran serta kritik yang membangun akan diterima dengan senang hati. Semoga penulisan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Jogjakarta, November 2001

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAKSI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penjabaran Aktifitas Proyek dengan WBS.....	8
2.2 Sistem Penjabaran WBS.....	8

BAB III	LANDASAN TEORI.....	11
3.1	Proyek Konstruksi.....	11
3.1.1	Pengendalian Proyek dan Sistem Informasi	14
3.1.2	Pengendalian Waktu dan Biaya.....	17
3.1.3	Sistem Monitoring dan Pelaporan.....	19
3.2	<i>Work Breakdown Structure</i>	20
3.2.1	Pengertian WBS.....	20
3.2.2	Paket Kerja (<i>Work Packages</i>).....	21
3.2.3	Tujuan dan Manfaat WBS.....	22
3.2.4	Sistem Pemecahan WBS.....	23
3.2.5	Komponen-komponen WBS.....	24
3.2.6	Hubungan WBS dengan Pengendalian.....	26
3.2.7	Langkah-langkah Penjabaran WBS.....	27
3.3	Rencana Kerja (<i>Time Schedule</i>).....	28
3.3.1	Bagan Balok	28
3.3.2	Kurva-S.....	29
3.3.3	Pembobotan Pekerjaan.....	30
3.4	Pembuatan Kurva-S pada Tiap <i>Level</i> WBS.....	31
3.5	Penggunaan Alat Bantu Komputer.....	31
BAB IV	PERENCANAAN PENGENDALIAN PROYEK	
	BANGUNAN GEDUNG DENGAN WBS DAN KURVA-S....	32
4.1	Umum.....	32
4.2	Tinjauan Proyek.....	33

4.3	Konsep Penyusunan WBS Proyek.....	36
4.4	Sistem Penyusunan WBS Proyek.....	38
4.5	Menghitung Anggaran Biaya Proyek.....	41
4.5.1	Anggaran Biaya Proyek Berdasarkan Sub-bagian (<i>level-3</i>).....	47
4.5.2	Anggaran Biaya Proyek pada <i>Level-2</i>	49
4.6	Pembuatan Diagram Batang pada Tiap-tiap <i>Level</i> WBS.....	51
4.7	Perencanaan Pengendalian Material Semen	52
4.7.1	Menghitung Anggaran Belanja Material Semen.....	52
4.8	Pembuatan Diagram Batang pada Pengendalian Material Semen.....	55
BAB V	PEMBAHASAN.....	57
5.1	Perencanaan Proyek Bangunan Gedung dengan WBS.....	57
5.1.1	Perencanaan Pengendalian Waktu dengan WBS.....	58
5.1.2	Perencanaan Pengendalian Biaya dengan WBS.....	62
5.1.3	Perencanaan Pengendalian Material dengan WBS.....	64
5.2	Langkah Pengendalian Proyek Bangunan Gedung dengan WBS.....	66
5.2.1	Langkah Pengendalian Waktu.....	66
5.2.2	Langkah Pengendalian Biaya.....	68
5.2.3	Langkah Pengendalian Material Semen.....	70
5.3	Pengendalian Proyek Bangunan Gedung Tanpa WBS.....	71
5.3.1	Pengendalian Waktu Tanpa WBS.....	71

5.3.2 Pengendalian Biaya Tanpa WBS.....	72
5.3.3 Pengendalian Material Semen Tanpa WBS.....	72
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
6.1 Kesimpulan.....	74
6.2 Saran	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian.....	6
Gambar 1.2 <i>Flow chart</i> Penggunaan <i>Microsoft Excel</i> dalam Pembuatan Kurva-S.....	7
Gambar 2.1 WBS pada Gilmore Project.....	10
Gambar 3.1 Siklus Perencanaan dan Pengendalian proyek.....	15
Gambar 3.2 Struktur Pemecahan dan Penomoran WBS pada Proyek Pembangunan Rumah.....	25
Gambar 3.3 <i>Roll-up</i> WBS.....	26
Gambar 4.1 Konsep Penyusunan WBS.....	37
Gambar 4.2 Bagan Alir Pembuatan WBS dan Kurva-S.....	39
Gambar 4.3 Sistem Pemecahan WBS.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Daftar Pekerjaan.....	34
Tabel 4.2.1	Daftar Anggaran Belanja Pekerjaan Umum.....	42
Tabel 4.2.2	Daftar Anggaran Belanja <i>Basement</i>	42
Tabel 4.2.3	Daftar Anggaran Belanja <i>Ground Floor</i>	43
Tabel 4.2.4	Daftar Anggaran Belanja Lantai I.....	43
Tabel 4.2.5	Daftar Anggaran Belanja Lantai II.....	44
Tabel 4.2.6	Daftar Anggaran Belanja Lantai III.....	44
Tabel 4.2.7	Daftar Anggaran Belanja Lantai IV.....	45
Tabel 4.2.7	Daftar Anggaran Belanja Lantai Atap.....	45
Tabel 4.3.1	Daftar Anggaran Biaya Proyek <i>Level-3</i> pada Pekerjaan Umum.....	47
Tabel 4.3.2	Daftar Anggaran Biaya Proyek <i>Level-3</i> pada <i>Basement</i>	47
Tabel 4.3.3	Daftar Anggaran Biaya Proyek <i>Level-3</i> pada <i>Ground Floor</i>	48
Tabel 4.3.4	Daftar Anggaran Biaya Proyek <i>Level-3</i> pada Lantai I.....	48
Tabel 4.3.5	Daftar Anggaran Biaya Proyek <i>Level-3</i> pada Lantai II.....	48
Tabel 4.3.6	Daftar Anggaran Biaya Proyek <i>Level-3</i> pada Lantai III.....	48
Tabel 4.3.7	Daftar Anggaran Biaya Proyek <i>Level-3</i> pada Lantai IV.....	49
Tabel 4.3.8	Daftar Anggaran Biaya Proyek <i>Level-3</i> pada Lantai Atap.....	49
Tabel 4.4	Daftar Anggaran Biaya <i>Level-2</i>	50
Tabel 4.5.1	Daftar Anggaran Biaya Semen <i>Basement</i>	53

Tabel 4.5.2	Daftar Anggaran Biaya Semen <i>Ground Floor</i>	53
Tabel 4.5.3	Daftar Anggaran Biaya Semen Lantai I.....	53
Tabel 4.5.4	Daftar Anggaran Biaya Semen Lantai II.....	54
Tabel 4.5.5	Daftar Anggaran Biaya Semen Lantai III.....	54
Tabel 4.5.6	Daftar Anggaran Biaya Semen Lantai IV.....	55
Tabel 4.5.7	Daftar Anggaran Biaya Semen Lantai Atap.....	55
Tabel 5.1.1	Perencanaan Pengendalian Waktu <i>Level-3</i>	58
Tabel 5.1.2	Perencanaan Pengendalian Waktu <i>Level-2</i>	61
Tabel 5.1.3	Perencanaan Pengendalian Biaya <i>Level-3</i>	62
Tabel 5.1.4	Perencanaan Pengendalian Biaya <i>Level-2</i>	64
Tabel 5.1.5	Perencanaan Pengendalian Material Semen <i>Level-3</i>	64
Tabel 5.1.6	Perencanaan Pengendalian Material Semen <i>Level-2</i>	65

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Administrasi Tugas Akhir
- Lampiran 2 : Data-data Proyek
- Lampiran 3 : Diagram Batang dan Kurva-S Proyek *Level-3*
- Lampiran 4 : Diagram Batang dan Kurva-S Proyek *Level-2*
- Lampiran 5 : Diagram Kebutuhan Material Semen tanpa WBS
- Lampiran 6 : Diagram Batang dan Kurva-S Material Semen tanpa WBS
- Lampiran 7 : Kebutuhan Material Semen *Level-3*
- Lampiran 8 : Kebutuhan Material Semen *Level-2*
- Lampiran 9 : Diagram Batang dan Kurva-S Kebutuhan Material Semen *Level-3*
- Lampiran 10 : Diagram Batang dan Kurva-S Kebutuhan Material Semen *Level-2*

ABSTRAKSI

Pengendalian merupakan usaha yang sistematis untuk menentukan standar dengan sasaran perencanaan, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemudian mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan dalam rangka mencapai keberhasilan tujuan proyek.

Dalam suatu proyek yang relatif kecil, biasanya pengendalian dilakukan dengan membuat satu kurva-S yang mencakup keseluruhan lingkup kegiatan proyek, sehingga penyimpangan yang terjadi selama proses pelaksanaan dapat dilihat dari kurva pengendalian tersebut. Jika hal ini terjadi pada proyek yang relatif kompleks atau luas maka penyebab timbulnya penyimpangan akan sulit dideteksi dengan cepat jika hanya dengan satu kurva pengendalian yang meliputi keseluruhan lokasi proyek.

Pada kondisi seperti ini dapat dilakukan pengendalian dengan memecah rangkaian kegiatan proyek berdasarkan susunan tertentu atau disebut dengan penjabaran WBS (*Work Breakdown Structure*) dengan *level-level* tertentu sesuai kebutuhan. Dalam tugas akhir ini dilakukan perencanaan pengendalian dengan penjabaran struktur berdasarkan lantainya sampai dengan *level* ke-3

Dari hasil perencanaan pengendalian waktu, biaya dan material berdasarkan WBS maka diperoleh jadwal waktu pelaksanaan kegiatan proyek dan anggaran biaya serta kebutuhan material semen yang lebih terperinci untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai proyek. Dengan ini maka pelaksanaan pengendalian proyek diharapkan dapat dilakukan dengan lebih mudah dan terfokus pada masing-masing lantai proyek, sehingga penyimpangan yang terjadi dapat lebih mudah diketahui letak terjadinya.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, dewasa ini sangat membutuhkan terselenggaranya pembangunan yang dilandasi dengan prinsip efisiensi dan efektifitas kerja untuk mengatasi keterbatasan sumber daya dan sumber dana yang ada.

Dalam proyek konstruksi, semakin besar proyek yang dibangun, maka semakin kompleks masalah yang dihadapi. Proyek selalu mengandung resiko yang relatif besar berkaitan dengan manajemen yang diterapkan. Manajemen proyek yang asal-asalan akan berakibat buruk dan menjadi sumber utama kegagalan sebuah proyek konstruksi. Untuk mengantisipasi hal tersebut maka harus diupayakan rangkaian evaluasi tiap tahap proyek secara menerus, untuk menjamin pelaksanaan proyek dalam spesifikasi yang ditentukan dengan tepat waktu.

Pengawasan dan pengendalian pada proyek kecil dilakukan hanya dengan membuat satu kurva pengendalian yang mencakup keseluruhan lingkup kegiatan proyek. Pada suatu saat tertentu ada kemungkinan terlihat kemajuan yang baik, namun pada kurun waktu berikutnya akan terlihat penyimpangan pada suatu tahap kegiatan yang akan mempengaruhi kegiatan proyek secara keseluruhan. Jika hal

mempunyai fungsi yang berbeda, sehingga diperlukan pemecahan kegiatan untuk memudahkan pengendalian waktu dan biaya tiap lantai.

Berdasar uraian diatas, tema Pengendalian Proyek Bangunan Gedung menggunakan *Work Breakdown Structure* dan Kurva-S perlu dijadikan topik penulisan Tugas Akhir .

1.2 Pokok Permasalahan

Pokok permasalahan dari topik penulisan Tugas Akhir adalah: Bagaimana merencanakan pengendalian waktu, biaya, dan material proyek bangunan gedung dengan memecah lingkup kegiatan proyek secara utuh menjadi beberapa *level* dan menyusun kurva-S pada masing-masing *level* WBS sebagai alat pengendali.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tulisan adalah:

1. Merencanakan pengendalian prestasi kerja dengan menggunakan sistem WBS yaitu dengan cara memecah atau menurunkan lingkup kegiatan proyek keseluruhan menjadi beberapa *level* WBS yang lebih rinci dan membuat kurva-S pada tiap-tiap *level* WBS sebagai pedoman pengendaliannya.
2. Mengetahui jadwal waktu pelaksanaan kegiatan proyek dan anggaran biaya yang lebih terperinci untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai.

1.4 Manfaat

Dari topik yang dikemukakan, dapat diambil manfaat antara lain:

1. Membantu manajer proyek dalam hal pengawasan dan pengendalian pelaksanaan di lapangan sehingga dapat dengan mudah mengetahui kemajuan pekerjaan pada masing-masing tahapan kegiatan proyek dalam mendukung kemajuan proyek secara keseluruhan.
2. Memudahkan pengendali dalam mendeteksi letak dan penyebab terjadinya penyimpangan sehingga informasi yang didapatkan lebih akurat.
3. Membantu pengambilan keputusan dalam melakukan tindakan korektif.

1.5 Batasan Masalah

Pengendalian kemajuan proyek bergantung pada besarnya proyek, kompleksitas, dan tingkat kerincian yang ingin diketahui. Topik merupakan contoh penerapan pada Proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta. Agar topik tidak menyimpang dari tujuan maka diberi batasan-batasan sebagai berikut:

1. Teknik pemecahan kegiatan dilakukan sampai dengan *level-3*.
2. Menggunakan data biaya untuk menghitung *weighting factor* dalam pembuatan kurva-S.
3. Pemecahan proyek hanya dilakukan pada lingkup pekerjaan saja, tidak diikuti dengan pemecahan pada struktur organisasi.
4. Pembuatan kurva-S menggunakan *Microsoft Excel*.

5. Pekerjaan yang dijabarkan terbatas pada item pekerjaan yang tercantum pada RAB proyek.
6. Pengendalian material hanya dilakukan pada semen saja.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu urutan atau tata cara pelaksanaan yang diuraikan menurut tahapan yang sistematis. Metodologi yang dilaksanakan pada penulisan tugas akhir ini secara sistematis dapat dilihat pada Gambar 1.1, dan dijabarkan sebagai berikut :

1. Objek penelitian yaitu Perencanaan Pengendalian Prestasi Kerja Proyek Bangunan Gedung menggunakan *Work Breakdown Structure* dan Kurva-S.
2. Subjek penelitian adalah Proyek Pembangunan Gedung Utama tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta.
3. Proses pengumpulan data.

Pengumpulan data diperoleh dari dokumen kontrak dari kontraktor pelaksana. Data-data sekunder yang diperlukan yaitu :

- a. RAB
 - b. *Time schedule*
 - c. Volume pekerjaan gedung tiap lantai
 - d. Gambar bestek gedung
4. Analisis data dengan metode kuantitatif.

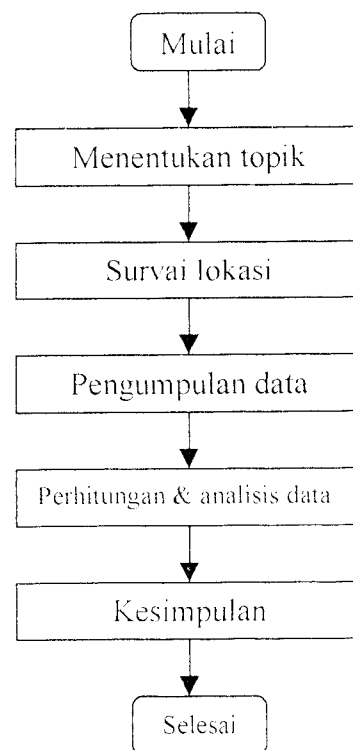
Mengolah data dengan membuat perencanaan pengendalian sebagai

berikut :

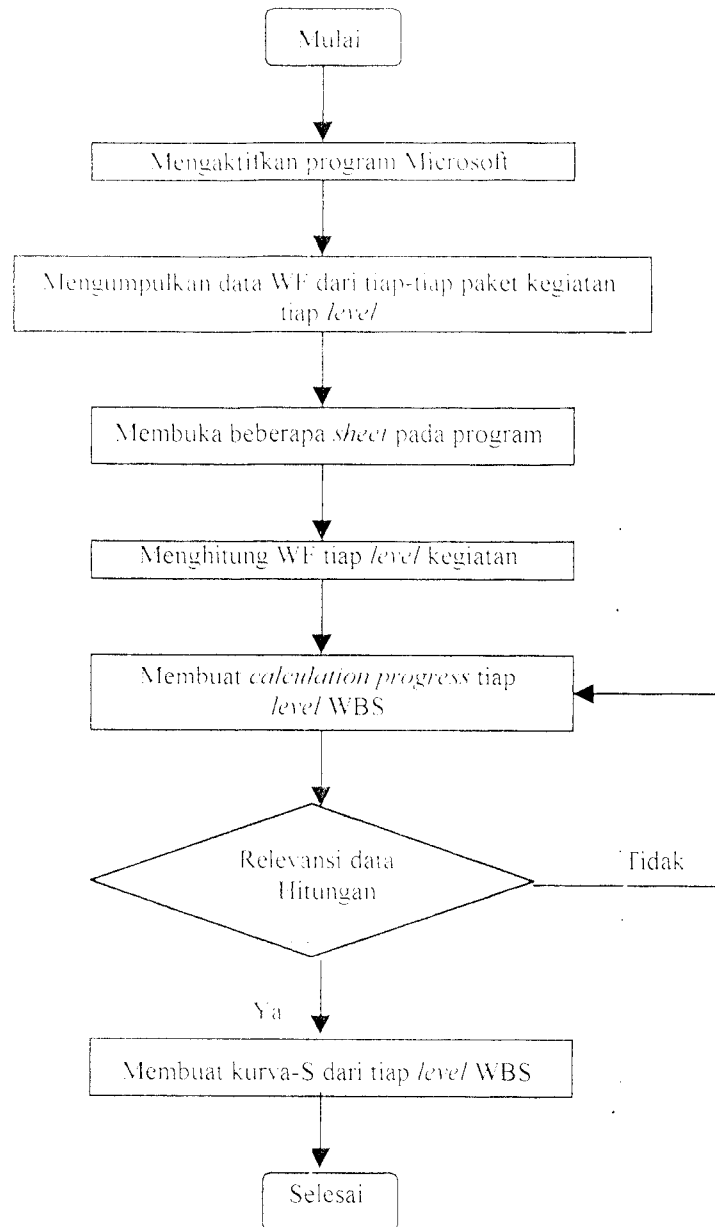
- a. Membuat WBS dengan penjabaran struktur WBS berdasarkan lokasi pekerjaan.
- b. Menyusun *level level* WBS.
- c. Menghitung bobot pekerjaan dari tiap *level* WBS.
- d. Membuat Diagram batang dan Kurva-S dengan program komputer (Gambar 1.2).

Pembuatan grafik kurva-S dengan variabel :

- 1) Waktu pekerjaan dalam satuan minggu.
- 2) Persentase kumulatif bobot pekerjaan.



Gb 1.1 Bagan alir penelitian



Gb 1.2 *Flow chart* Penggunaan *Microsoft Excel* dalam Pembuatan Kurva-S

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penjabaran Aktifitas Proyek dengan WBS

Langkah awal dalam pelaksanaan organisasi proyek adalah bagaimana mengidentifikasi aktifitas/kegiatan proyek secara menyeluruh dan hubungan antar kegiatan dalam proyek. Langkah ini sangat penting karena kesalahan yang dilakukan dalam mengidentifikasi kegiatan proyek akan menimbulkan alokasi dan pemakaian sumber daya proyek yang tidak efisien baik itu sumber daya biaya, tenaga maupun waktu yang akan mempengaruhi keberhasilan proyek.

Work Breakdown Structure (WBS) adalah cara yang tepat dalam mengidentifikasi aktifitas/kegiatan dalam suatu proyek yang dapat dikelompokkan menurut susunan tertentu secara logika, kemudian dilimpahkan kepada orang/tenaga tertentu untuk melaksanakannya. WBS tidak hanya digunakan pada proyek besar saja, namun dapat diaplikasikan pada proyek-proyek yang relatif kecil yang mungkin mempunyai aktivitas/kegiatan proyek yang kompleks.

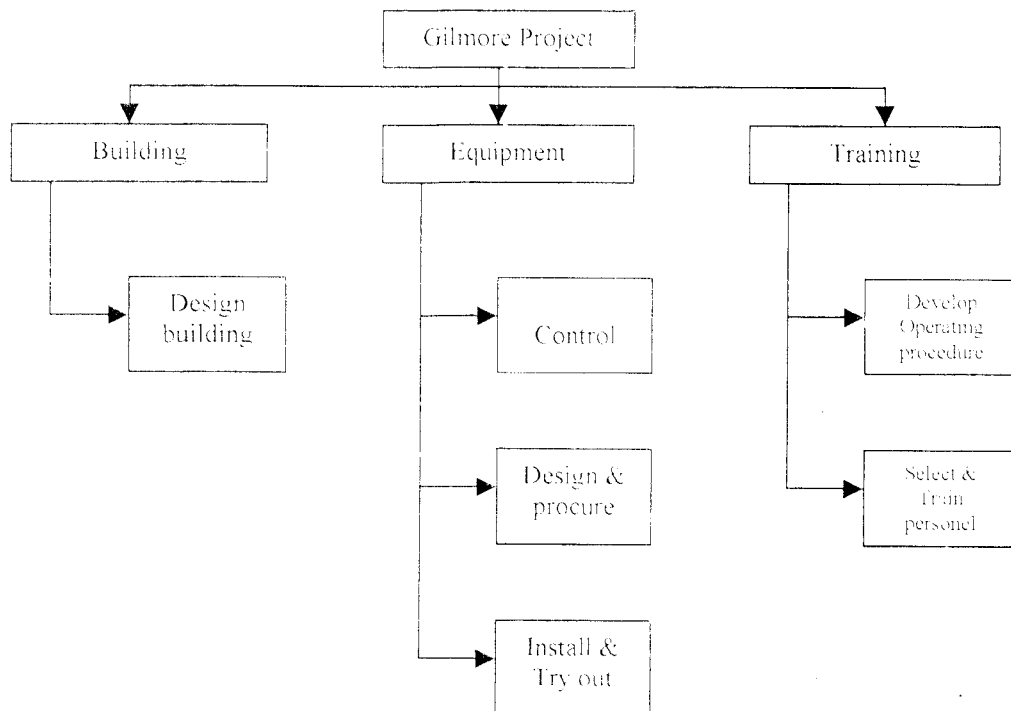
2.2 Sistem Penjabaran WBS

Penerapan WBS pernah dilakukan pada proyek *Gilmore Industries* di Amerika. *Gilmore Industries* adalah industri perkebunan yang melakukan

peningkatan proyek bangunan fisik dan non fisik berupa alat perkebunan dan training bagi personel untuk dapat mengelola fasilitas baru bila proyek telah selesai. Proyek tersebut diberi nama *Gilmore Project*, dimulai tanggal 8 November 1995 dan selesai pada 24 September 1996 dengan biaya US\$ 3.502,000. Terpilih sebagai kontraktor pelaksana adalah *M&A Engineering*. Dalam proyek tersebut, kontraktor melakukan penerapan WBS dengan pemecahan proyek menjadi 3 bagian utama berdasarkan jenis proyek dan mensub-kontrakkan bagian proyek kepada kontraktor lain agar pelaksanaan dan pengendalian lebih mudah dilakukan (Gambar 2.1).

Penggunaan WBS pada *Gilmore Project* dapat memudahkan dan membantu kontraktor dalam menyelesaikan proyek dengan melakukan pengukuran prestasi melalui 4 langkah pokok sebagai berikut :

1. Monitoring, yakni mengumpulkan informasi dari masing-masing *level* WBS dari 3 bagian utama proyek melalui rapat dan laporan-laporan.
2. Analisis, yakni mengolah dan menganalisis informasi yang didapat dari masing-masing bagian utama dengan bantuan komputer.
3. Koreksi, yakni melakukan perbaikan pada masalah-masalah yang dihadapi.
4. Komunikasi, yakni pengumpulan informasi melalui memo, rapat dan laporan tertulis adalah komunikasi dari semua pihak pada 3 bagian utama proyek yang sangat membantu penyelesaian masalah.



Gb 2.1 WBS pada Gilmore Project
(Sumber : Pete Spinner, 1997)

Gilmore Project menggunakan bantuan program komputer untuk melakukan pengendalian. Proyek tersebut terlambat dua minggu dari rencana sebenarnya dikarenakan cuaca yang kurang mendukung yaitu hujan terus menerus pada bulan Maret 1996. Keterlambatan itu terjadi pada pelaksanaan bangunan fisik, untuk pelaksanaan proyek non fisik yaitu peralatan perkebunan dan training tidak mengalami keterlambatan yang mempengaruhi jadwal semula. Keseluruhan proyek dapat diselesaikan pada 8 Oktober 1996.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Proyek Konstruksi

Proyek dapat diartikan sebagai upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu (Istimawan Dipohusodo, 1995).

Dari pengertian di atas terlihat bahwa ciri-ciri proyek adalah :

1. Memiliki tujuan yang khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir.
2. Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan di atas telah ditentukan.
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas.
4. Nonrutin, tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

Secara garis besar tahapan proyek konstruksi dapat dibagi menjadi :

1. Tahapan Perencanaan

Merupakan penetapan garis-garis besar rencana proyek, mencakup: *recruitment* konsultan (MK, perencana) untuk menterjemahkan kebutuhan pemilik, pembuatan *Term of Reference* (TOR), survey, studi kelayakan

proyek, pemilihan desain, program dan *budget*. Disini merupakan tahap penjelasan, studi, evaluasi, dan program yang mencakup hal-hal teknis, ekonomis, lingkungan dan lain-lain. Hasil-hasil dari tahap ini adalah :

- a. Laporan survey
- b. Studi kelayakan
- c. Program dan *budget*
- d. TOR (*Term of Reference*)
- e. *Master plan*

2. Tahap Perancangan

Tahap perancangan terdiri dari :

- a. Tahap Pra Rancangan (*Preliminary Design*)

Pada tahap ini mencakup : Kriteria desain, potongan, denah, gambar situasi (*site plan*) tata ruang, estimasi secara global.

- b. Pengembangan Rancangan (*Development Design*)

Merupakan tahap pengembangan dari pra rancangan yang sudah di buat dan perhitungan-perhitungan yang lebih detail mencakup: perhitungan-perhitungan desain secara rinci, gambar-gambar detail, garis-garis secara spesifikasi, dan estimasi biaya untuk konstruksi secara lebih rinci.

- c. Tahap rancangan akhir dan penyiapan dokumen pelaksanaan (*Final Design & Construction Document*)

Merupakan tahap akhir dari perencanaan dan persiapan untuk tahap pelelangan, yang mencakup : Gambar-gambar detail untuk seluruh

bagian pekerjaan, detail spesifikasi, daftar volume, estimasi biaya konstruksi secara rinci dan syarat-syarat umum administrasi serta peraturan umum (dokumen lelang).

3. Tahap Pengadaan / Pelelangan (*Tender*)

Pengadaan pelelangan diadakan untuk :

- a. Pengadaan ahli konstruksi
- b. Konsultan MK / perencana setelah gagasan awal / TOR ada
- c. Konsultan pengawas / supervisi setelah dokumen lelang ada
- d. Pengadaan kontraktor setelah dokumen lelang ada

4. Tahap Pelaksanaan (*Construction*)

Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan pembangunan konstruksi fisik yang telah di rancang. Pada tahap ini, setelah kontrak ditandatangani, surat perintah kerja dikeluarkan, maka pekerjaan pelaksanaan dilakukan yang mencakup :

- a. Rencana kerja (*Time Schedule*)
- b. Pembagian waktu secara rinci
- c. Rencana lapangan (*site plan / installation*), rencana perletakan bahan, alat dan bangunan-bangunan lainnya
- d. Organisasi lapangan
- e. Pengadaan bahan material
- f. Pengadaan dan mobilisasi alat
- g. Pengadaan dan mobilisasi tenaga
- h. Pekerjaan persiapan dan pengukuran (*stake out*)

i. Gambar kerja

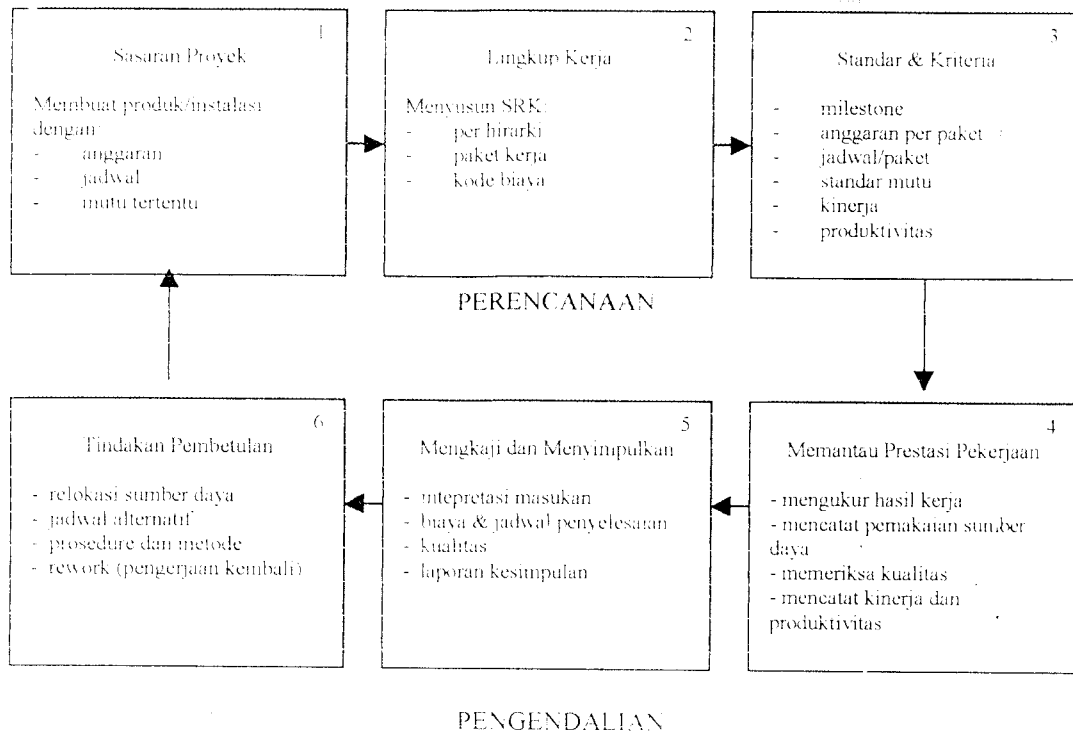
5. Tahap Pengendalian

Proses pengendalian terdiri dari tahap-tahap :

- a. Penentuan standar yang diperlukan untuk mengukur atau menilai hasil proyek
- b. Pemeriksaan untuk melihat seberapa jauh hasil pelaksanaan
- c. Perbandingan untuk membandingkan hasil dengan rencana
- d. Tindakan korektif untuk meluruskan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi

3.1.1 Pengendalian Proyek dan Sistem Informasi

Pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran.



Gb.3.1 Siklus perencanaan dan pengendalian proyek
(Sumber: Iman Soeharto, 1995)

Menurut Iman Soeharto (1995) dalam pelaksanaan proses pengendalian diperlukan adanya pengendalian yang efektif dan efisien, pengendalian proyek yang efektif ditandai oleh hal-hal berikut :

1. Tepat waktu dan peka terhadap penyimpangan. Metode atau cara yang digunakan harus cukup peka sehingga dapat mengetahui adanya penyimpangan selagi masih awal. Dengan demikian dapat diadakan koreksi pada waktunya sebelum persoalan berkembang menjadi besar sehingga sulit untuk diadakan perbaikan.

2. Bentuk tindakan yang diadakan tepat dan benar. Untuk maksud ini diperlukan kemampuan dan kecakapan menganalisis indikator secara akurat dan obyektif.
3. Terpusat pada masalah atau titik yang sifatnya strategis, dilihat dari segi penyelenggaraan proyek. Dalam hal ini diperlukan kecakapan memilih titik atau masalah yang strategis agar penggunaan waktu dan tenaga dapat efisien.
4. Mampu menyetengahkan dan mengkomunikasikan masalah dan penemuan, sehingga dapat menarik perhatian pimpinan maupun pelaksana proyek yang bersangkutan, agar tindakan koreksi yang diperlukan segera dapat dilaksanakan.
5. Kegiatan pengendalian tidak lebih dari yang diperlukan. Biaya yang dipakai untuk kegiatan pengendalian tidak boleh melampaui faedah atau hasil dari kegiatan tersebut. Diakui bahwa banyak hal yang sulit untuk mengukur hasil pengendaliannya secara kuantitatif, tetapi yang ingin ditekankan bahwa dalam merencanakan suatu pengendalian perlu dikaji dan dibandingkan dengan hasil yang akan diperoleh.
6. Dapat memberikan petunjuk berupa prakiraan hasil pekerjaan yang akan datang, bilamana pada saat pengecekan tidak mengalami perubahan. Petunjuk ini sangat diperlukan bagi pengelola proyek untuk menentukan langkah penyelenggaraan berikutnya.

Sistem pengendalian menyeluruh mencakup pula sistem informasi manajemen dan sistem komunikasi yang terencana baik, sistem manajemen resiko

menyeluruh, sistem audit tersendiri, yang selalu dilaporkan langsung secara teratur kepada pimpinan. Ada 3 unsur yang perlu selalu dikendalikan dan diukur, yaitu :

1. Kemajuan (*progress*) yang dicapai dibandingkan terhadap kesepakatan kontrak.
2. Pembiayaan terhadap rencana anggaran.
3. Mutu hasil pekerjaan terhadap spesifikasi teknis.

Informasi pengendalian harus dapat memberikan landasan bagi pengambilan keputusan manajemen, sehingga beberapa persyaratannya harus dipenuhi oleh sistem pengendalian yang baik menurut Istimawan Dipohusodo (1996), yaitu :

1. Sistem harus mampu memberi kemudahan untuk dapat melihat segera penyimpangan dari rencana.
2. Informasi harus menunjukkan tindakan-tindakan korektif yang diperlukan, dan oleh siapa tindakan tersebut harus diambil.
3. Informasi harus dinyatakan secara sederhana agar mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat.
4. Bidang-bidang pokok pengendalian harus ditentukan secermatnya, sehingga hasil yang didapat setara dengan waktu dan usaha yang diupayakan.

3.1.2 Pengendalian Waktu dan Biaya

Pengendalian biaya dan waktu bertujuan agar pelaksanaan kegiatan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, yaitu sesuai dengan anggaran dan jadwal induk. Hal ini antara lain diusahakan dengan jalan menumbuhkan suasana yang

tersebut terjadi pada proyek dengan jenis kegiatan beraneka ragam serta melibatkan berbagai keahlian, maka penyebab penyimpangan sulit dideteksi dengan cepat dan tepat.

Suatu proyek dengan kompleksitas tinggi dapat dipecah menjadi serangkaian bagian kegiatan proyek yang lebih kecil dan terperinci, yang kemudian disebut *Work Breakdown Structure* (WBS). Dengan memecah proyek ke unit terkecil maka kompleksitas proyek secara tidak langsung akan berkurang dan proses pengendalian menjadi tepat sasaran dan lebih terfokus. Kurva-S digunakan untuk membandingkan secara visual antara target waktu dan kemajuan aktual. Kurva-S dapat dibuat pada seluruh proyek atau pada unit kegiatan tertentu yang diinginkan, sehingga kurva-S dapat dibuat pada tiap tingkat WBS. Pembagian kurva-S berdasar tingkat WBS dimaksudkan untuk memudahkan dalam penelusuran kegiatan pada proses evaluasi, yaitu melakukan penelusuran yang dimulai dari paket kegiatan pada *level* terendah, kemudian dilanjutkan pada *level* di atasnya sampai pada *level* tertinggi. Evaluasi dilakukan dengan melihat penyimpangan kurva rencana pada tiap *level*, sehingga seorang pengendali dapat sesegera mungkin mengetahui bagian kegiatan yang mengalami penyimpangan dan perlu segera dikoreksi, karena koreksi pada kondisi yang sudah terlambat akan dihadapkan pada kesulitan seperti terbatasnya waktu atau arus kas yang sudah tidak layak lagi.

Proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta terdiri atas tujuh lantai termasuk *basement* yang masing-masing lantai

mendukung sebagai syarat tercapainya maksud pengendalian di lingkungan proyek dengan cara :

1. Menciptakan sikap sadar akan anggaran dan jadwal (waktu). Ini berarti meminta semua pihak penyelenggara proyek menyadari bagaimana dampak kegiatan yang dilakukan terhadap biaya dan jadwal.
2. Meminimalkan biaya proyek dengan melihat kegiatan-kegiatan apa saja yang biayanya bisa dihemat. Selain itu juga mengusahakan penggunaan atau pemilihan waktu (jadwal) yang paling efisien dan ekonomis bagi penyelesaian setiap pekerjaan.
3. Mengkomunikasikan ke semua pihak pimpinan maupun pelaksana, perihal kinerja pemakaian dana dan menekankan potensi adanya area-area yang rawan guna tindakan koreksi.

Agar suatu sistem pengendalian dapat bekerja dengan efektif diperlukan unsur-unsur :

- a. Tolak ukur yang realistis.
Bagi pengendalian biaya, tolak ukurnya adalah anggaran, sedangkan untuk jadwal, salah satu tolak ukur yang penting adalah *milestone* (jalur kritis).
- b. Perangkat yang dapat memproses dengan cepat dan tepat .
Memproses masukan data dan informasi hasil pelaksanaan pekerjaan menjadi indikator-indikator yang dapat dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan.
- c. Perkiraan yang akurat

Meliputi berbagai perkiraan (*forecast*) biaya dan jadwal kegiatan , seperti biaya dan jadwal untuk pekerjaan tersisa sampai akhir penyelesaian proyek, evaluasi trend (kecenderungan) bilamana keadaan tidak mengalami perubahan,dan lain-lain.

d. Rencana tindakan (*action plan*).

Tindakan ini diambil untuk mencegah pengeluaran biaya yang melebihi anggaran (*cost overrun*) dan keterlambatan (*schedule delay*), bila tanda-tanda akan terjadinya hal demikian telah terlihat.

3.1.3 Sistem Monitoring dan Pelaporan

Monitoring berarti melakukan observasi serta pengujian pada interval tertentu untuk memeriksa baik kinerja maupun dampak sampingan yang tidak diharapkan. Pelaporan tingkat manajemen harus menyajikan pernyataan / laporan yang langsung mengenai pekerjaan yang telah diselesaikan, meramalkan pencapaian di masa-masa mendatang dilihat dari segi biaya dan jadwal proyek dan mengukur pelaksanaan aktualnya terhadap sasaran yang telah dibentangkan dalam rencana. Pelaporan itu juga meninjau masalah-masalah sekarang serta masalah potensial dan memberikan penjelasan mengenai tindakan manajemen untuk mengatasi dampak permasalahan itu. Agar pengendalian dapat berjalan secara efektif menurut Donald S. Barrie (1995), suatu laporan yang lengkap harus mengandung lima macam komponen utama:

1. Perkiraan : baik jumlah , tanggal, atau periode, yang akan memberikan suatu standar rujukan yang akan dipakai untuk membandingkan hasil yang sebenarnya maupun yang diramalkan.

2. Hal yang sebenarnya : hal apa saja yang telah terjadi, baik untuk periode atau tanggal.
3. Ramalan : yang didasarkan pada pengetahuan terbaik yang ada, apa yang diharapkan akan terjadi pada proyek dan unsur-unsurnya untuk masa yang akan datang.
4. Varian : sampai sejauh mana hasil yang sebenarnya dan yang diramalkan berbeda dari apa yang telah direncanakan atau diperkirakan.
5. Pemikiran : keadaan yang telah diantisipasi (diperhitungkan) atau tidak terduga yang dapat menerangkan mengenai sifat sebenarnya dan ramalan dari proyek dan operasinya serta terutama yang menerangkan varian penting dari rencana.

3.2 Work Breakdown Structure

3.2.1 Pengertian WBS

WBS adalah pemecahan, pembagian, penguraian atau penurunan proyek yang utuh secara hirarkis dan sistematis menjadi proyek-proyek kecil atau elemen yang kecil yang dapat dikendalikan dalam bentuk diagram pohon, sehingga ruang lingkup proyek akan lebih sempit dan kompleksitasnya makin berkurang.

Hirarki kegiatan ditunjukkan oleh pohon kegiatan, makin lama makin terinci dengan lingkup yang juga mengecil, sedangkan kompleksitasnya makin berkurang. Kumpulan kegiatan dari unit terkecil disebut paket-paket kerja (Iman Soeharto, 1995). Suatu paket kerja dalam WBS harus memenuhi sifat-sifat berikut:

1. Dapat dikelola sebagai satuan unit kerja.
2. Dapat diberi kode identifikasi, seperti kode akuntansi biaya.
3. Dapat direncanakan jadwal pelaksanaan dan anggarannya.
4. Mudah diukur kemajuan pelaksanaan serta pemakaian biayanya.
5. Dapat dikaji kualitas kerja dan hasil akhirnya.
6. Bila diintegrasikan dengan WBS yang lain akan menjadi lingkup proyek secara keseluruhan.

3.2.2 Paket Kerja (*Work Packages*)

Paket kerja merupakan kumpulan dari unit-unit terkecil dari kegiatan proyek dari hasil penjabaran WBS. Unit terkecil ini berupa kegiatan proyek yang tidak dapat dibagi lagi tetapi masih bisa dikendalikan yang disebut sebagai *Smallest Manageable Unit (SMU)*. Unit terkecil dari suatu proyek menduduki *level* terendah dalam WBS. Setiap SMU dalam *Work Packages* terdiri dari :

1. Definisi pekerjaan
2. Jadwal pekerjaan
3. Estimasi biaya (anggaran)
4. Sistem penomoran (kode)
5. Identifikasi organisasi pelaksana
6. Alat untuk menentukan kemajuan pekerjaan
7. Akutansi penelusuran biaya

3.2.3 Tujuan Dan Manfaat WBS

Menurut Barkley BT ; Saylor JH (1994), secara umum tujuan dan manfaat WBS adalah sebagai berikut :

1. WBS mendefinisikan tugas dan tanggung jawab dari sebuah tim pelaksana proyek.
2. Penurunan WBS secara langsung dapat membagi struktur organisasi pelaksana proyek.
3. WBS dapat menunjukkan hubungan koordinasi antara struktur organisasi yang bertugas maupun hubungan koordinasi dari rangkaian kegiatan yang ada dalam suatu proyek.
4. WBS dapat memberikan fasilitas kemudahan untuk melaksanakan pengendalian atau kontrol.
5. Dari penyusunan WBS dapat disusun *schedule* atau jadwal waktu pelaksanaan tiap-tiap kegiatan yang nantinya dapat disusun menjadi satu jadwal proyek secara keseluruhan.
6. WBS dapat digunakan untuk menentukan anggaran biaya yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek.
7. WBS dapat digunakan untuk menganalisis resiko kemungkinan pelaksanaan proyek.
8. WBS dapat mengalokasikan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam tiap-tiap kegiatan proyek.
9. WBS dapat memberi masukan pertimbangan kegiatan yang perlu untuk dilakukan oleh sub-kontraktor.

3.2.4 Sistem Pemecahan WBS

Dalam pemecahan WBS pendekatan yang digunakan adalah pendekatan *top-down* yang berarti pemecahan dilakukan dari atas ke bawah menurut struktur tertentu. Proyek digambarkan sebagai satu lingkup kegiatan utuh dari pekerjaan awal sampai penutupan dan ditentukan kurun waktu pelaksanaannya. Langkah selanjutnya adalah memecah lebih lanjut menjadi komponen-komponen kegiatan dengan pertimbangan atau faktor tertentu yang digunakan sebagai dasar penjabaran sampai pekerjaan tidak bisa diuraikan lagi atau sudah cukup untuk dikendalikan. Keuntungan utama dari pendekatan ini adalah adanya pemecahan yang bertingkat-tingkat yang membentuk semacam hirarki piramida sehingga akan mempermudah pengelolaan dan memperkecil kemungkinan adanya bagian-bagian yang terlewatkan. Dasar-dasar yang digunakan dalam penjabaran antara lain lokasi kegiatan, sub-kontrak kegiatan, *out-put* (hasil proyek) dan sub bidang ilmu (Iman Soeharto, 1995).

1. Lokasi kegiatan

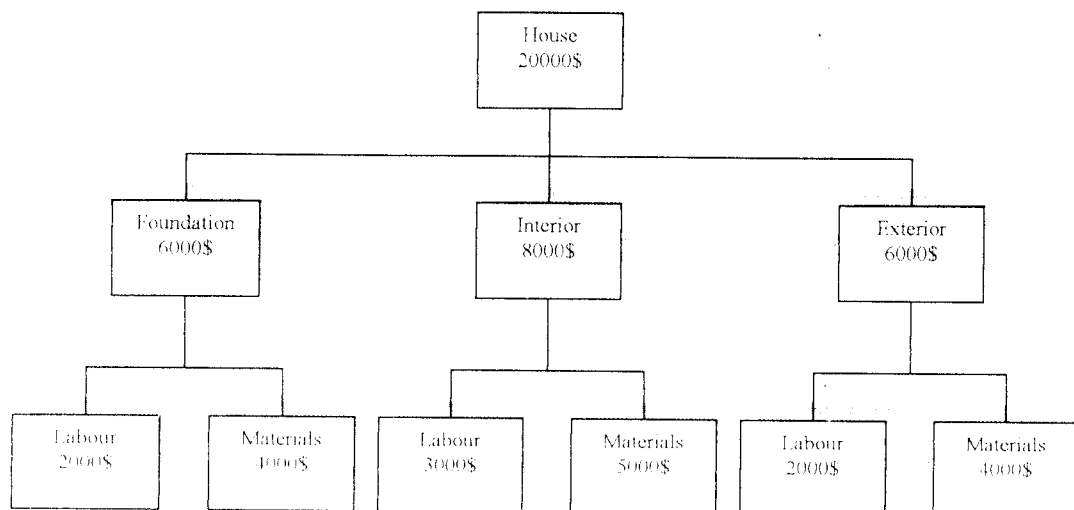
Dasar penjabaran ini dapat digunakan pada proyek yang memiliki lingkup pekerjaan luas atau proyek dengan skala kecil tetapi cukup kompleks sehingga memerlukan penjabaran tersendiri, misalnya pada penjabaran proyek berdasarkan pada lokasinya yakni struktur atas dan struktur bawah.

2. Sub-kontrak

Penjabaran ini didasarkan pada proyek yang di sub-kontrakkan kepada kontraktor lain. Penjabaran ini dilakukan pada proyek-proyek besar yang melibatkan lebih dari satu kontraktor pelaksana, seperti proyek

3. Roll-up

Roll-up yaitu estimasi biaya pada tiap elemen kegiatan yang apabila disusun ke *level* yang lebih tinggi merupakan anggaran biaya proyek keseluruhan. *Roll-up* dapat digunakan untuk menentukan taksiran anggaran biaya proyek maupun untuk mengalokasikan dana pada tiap-tiap kegiatan yang terlibat (Contoh, lihat Gb 3.3).



Gb 3.3 Roll-up WBS
(Sumber : Rory Burke, 1995)

3.2.6 Hubungan WBS dengan Pengendalian

WBS menurut Iman Soeharto (1995) merupakan sarana untuk perencanaan, pemantauan, dan pengendalian dari gambaran proyek secara utuh. Kemudian akan terjadi pembagian menurut hirarki yang makin lama makin terinci dengan lingkup yang juga mengecil, sedangkan kompleksitasnya makin berkurang sampai

akhirnya dianggap cukup terinci tetapi masih dapat dikelola. Hal ini menjadikan proses pengendalian menjadi lebih efektif dan terfokus.

3.2.7 Langkah-langkah Penjabaran WBS

Penerapan WBS pada proyek konstruksi dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan proyek utama yang akan dilaksanakan (sebagai *level-1*)
2. Menjabarkan proyek utama menjadi bagian-bagian proyek yang lebih kecil berdasarkan hirarki tertentu, misalkan berdasar lokasi, jenis proyek, alat atau skala tenaga yang digunakan dan lain-lain (sebagai *level-2*)
3. Menjabarkan kembali setiap bagian proyek menjadi sub-bagian proyek yang lebih kecil (sebagai *level-3*)
4. Menjabarkan kembali setiap sub-bagian proyek menjadi kegiatan proyek yang lebih kecil (sebagai *level-4*). Penjabaran dilakukan sampai pengendalian masih mungkin dilaksanakan dan masih memenuhi persyaratan.
5. Setelah proyek dijabarkan kemudian diberi nomor atau kode. Sistem penomoran dapat berbeda-beda yang terpenting adalah lokasi dan tingkat WBS dari masing-masing bagian dalam struktur WBS jelas kedudukannya.
6. Dari masing-masing bagian WBS dapat disusun sumber daya yang digunakan baik jumlah tenaga kerja maupun anggaran biayanya.

3.3 Rencana Kerja (*Time Schedule*)

Time schedule adalah mengatur rencana kerja dari satu bagian atau unit pekerjaan. *Time schedule* meliputi kegiatan antara lain sebagai berikut :

1. Kebutuhan tenaga kerja
2. Kebutuhan material
3. Kebutuhan waktu
4. Dan transportasi / pengangkutan

Dari *time schedule* / rencana kerja, kita akan mendapatkan gambaran lama pekerjaan dapat diselesaikan, serta bagian-bagian pekerjaan yang saling terkait antara satu dan lainnya.

3.3.1 Bagan Balok

Sampai diperkenalkannya metode bagan balok oleh H.L Gantt pada tahun 1917, dianggap belum pernah ada prosedur yang sistematis dan analitis dalam aspek perencanaan dan pengendalian proyek. Bagan balok disusun dengan maksud mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian, dan pada saat pelaporan. Bagan balok memiliki sejumlah keunggulan bila dibandingkan dengan sistem perencanaan lainnya. Bentuk grafis yang sederhana itu menghasilkan suatu pemahaman umum yang relatif sangat mudah, selain itu juga merupakan alat perencanaan dan penjadwalan yang cukup luas sifatnya, sehingga hanya sedikit memerlukan revisi dan pembaharuan data dibandingkan dengan sistem yang lebih canggih (*sophisticated*).

Penggunaan bagan balok juga memiliki sejumlah keterbatasan yang umum yaitu :

1. Karena sifat perencanaan yang luas, maka bagan ini menjadi sangat tidak praktis bila jumlah jalur kegiatannya atau baloknya semakin meningkat.
2. Walaupun bagan balok ini merupakan suatu alat perencanaan dan pelaporan yang baik, namun bagan ini sulit untuk dipergunakan dalam meramalkan pengaruh yang ditimbulkan oleh perubahan dalam suatu kegiatan tertentu terhadap rencana keseluruhannya, atau bahkan untuk membuat proyeksi mengenai kemajuan pekerjaan dari suatu aktifitas tertentu.

3.3.2 Kurva-S

Kurva-S digunakan untuk menggambarkan dan mengungkapkan nilai-nilai kuantitas dalam hubungannya dengan waktu. Kurva-S menggambarkan secara kumulatif kemajuan pelaksanaan proyek, kriteria ataupun ukuran kemajuan proyek yang dapat berupa bobot prestasi pelaksanaan atau produksi, nilai uang yang dibelanjakan, jumlah kuantitas atau volume pekerjaan, penggunaan sumber daya, jam, tenaga kerja dan masih banyak lagi.

Kurva dibuat dengan sumbu-x menunjukkan parameter waktu sedangkan sumbu-y sebagai nilai kumulatif persentase (%) bobot pekerjaan.

Penggunaan kurva-S dijumpai dalam hal-hal berikut :

1. Pada analisis kemajuan proyek secara keseluruhan.
2. Pada analisis kemajuan untuk satuan unit pekerjaan atau elemen-elemennya.
3. Untuk menyiapkan rancangan produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian bahan material, penyiapan alat maupun tenaga kerja.

4. Untuk menganalisis persentase (%) penyelesaian serta pekerjaan-pekerjaan lain yang diukur (dinyatakan) dalam unit versus waktu.

Kurva-S sangat berfaedah untuk dipakai sebagai laporan bulanan yang diajukan kepada manajer pelaksana pengendali karena kurva ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami.

Tahapan-tahapan dalam pembuatan kurva-S adalah :

1. Menghitung biaya tiap pekerjaan dan total proyek
2. Menyusun pembobotan untuk tiap pekerjaan
3. Menyusun bobot komulatif dari keseluruhan pekerjaan
4. Memplotkan kurva-S ke dalam diagram batang

3.3.3 Pembobotan Pekerjaan

Bobot pekerjaan (*Weight Factor*) adalah besarnya nilai harga satu unit pekerjaan dibandingkan biaya pekerjaan seluruhnya. Bobot faktor ini dapat dirumuskan dalam bentuk persen sebagai berikut :

$$\text{Persentase Bobot Pekerjaan} = \frac{\text{Anggaran Biaya Proyek}}{\text{Total Anggaran Proyek}} \times 100 \%$$

Untuk menentukan bobot tiap pekerjaan maka harus dihitung dahulu volume pekerjaan dan anggaran biaya dari seluruh pekerjaan tersebut. Volume pekerjaan dapat ditentukan dengan melakukan perhitungan pada gambar rencana yang ada. Anggaran biaya adalah jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan, secara umum dapat dirumuskan =

$$\text{RAB} = \sum (\text{Volume Pekerjaan} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan})$$

3.4 Pembuatan Kurva-S pada Tiap *Level* WBS

Kurva pengendalian proyek dibuat berdasarkan *level* WBS, yakni pada *level*-1, 2 dan 3. Urutan penyajian dan perhitungan kurva pengendalian dimulai dari *level* terendah yaitu dari *level*-3, kemudian *level*-2 dan *level*-1. Hal ini dengan tujuan untuk mempermudah pengakumulasian dari *level* terendah ke *level* di atasnya, sehingga terlihat suatu hubungan antara kurva-S *level*-1 dan *level*-2 maupun kurva-S *level*-2 dan *level*-3.

Pada hakekatnya kurva pengendalian dari masing-masing *level* berkaitan erat dengan kurva pengendalian WBS *level* di bawahnya, sehingga WBS *level*-1 merupakan nilai kumulatif dari WBS *level*-2, sedangkan kurva pengendalian WBS *level*-2 merupakan nilai kumulatif dari WBS *level*-3.

3.5 Penggunaan Alat Bantu Komputer

Komputer merupakan alat yang sangat menunjang dalam pelaksanaan pengendalian, hal ini dikarenakan komputer memiliki kelebihan-kelebihan, antara lain :

1. Berfungsi sebagai *data base* dalam hal pengumpulan dan penyimpanan data dan mengeluarkan kembali sesuai permintaan.
2. Memproses data dengan cepat, tepat, dan akurat.
3. Sangat ideal untuk pekerjaan rutin yang seringkali bersifat melelahkan dan membosankan.
4. Menangani secara rutin dalam jumlah besar.

BAB IV

PERENCANAAN PENGENDALIAN PROYEK BANGUNAN GEDUNG DENGAN WBS DAN KURVA-S

4.1 Umum

Dalam pelaksanaan perencanaan pengendalian proyek digunakan data-data dari proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta. Data-data berupa jenis- jenis pekerjaan, durasi pekerjaan, volume pekerjaan masing-masing pekerjaan , anggaran biaya pekerjaan dan *time schedule*.

Diawali dengan memecah atau menjabarkan proyek yang utuh menjadi beberapa bagian proyek yang lebih kecil sampai dengan *level-3*. Pemecahan ini dilakukan berdasarkan lokasi proyek yaitu pada lantai. Kemudian dilakukan penyusunan diagram batang dan kurva pengendalian pada masing-masing *level* WBS yang nantinya akan digunakan sebagai alat perencanaan pengendalian proyek.

Dengan membuat kurva-S tersebut akan mempermudah dalam mengetahui jadwal waktu pelaksanaan kegiatan proyek dan anggaran biaya yang lebih terperinci untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai.

4.2 Tinjauan Proyek

Berikut ini data-data proyek yang akan dipergunakan dalam analisis perencanaan pengendalian proyek dengan WBS, berupa data umum proyek, daftar pekerjaan, dan biaya tiap item pekerjaan (Lihat Lampiran 2).

1. Data Proyek

1.1 Data Umum

- a. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta.
- b. Lokasi : Ds. Paingan, Kec. Condong Catur, Kab. Sleman DIY
- c. Pelaksana : PT KWINTO VIRATUS JAKARTA
- d. Jadwal Proyek : 11 bulan
- e. Biaya Proyek : Rp 4.625.918.586,00

1.2 Data Teknis

- a. Luas bangunan : $10.516,64 \text{ m}^2$
- b. Luas masing- masing lantai : $Bs = 1.396,8 \text{ m}^2$; $Gf = 1.396,8 \text{ m}^2$; Lt I = $1.758,24 \text{ m}^2$; Lt II = $1.382,4 \text{ m}^2$; Lt III = $1.382,4 \text{ m}^2$; Lt IV = 1.600 m^2 ; Lt atap = 1.600 m^2
- c. Tinggi lantai : $Bs = 2,4 \text{ m}$; $Gf = 5,0 \text{ m}$; Lt I = $4,5 \text{ m}$; Lt II = $4,5 \text{ m}$; Lt III = $5,0 \text{ m}$; Lt IV = $6,3 \text{ m}$; Lt Atap = $1,7 \text{ m}$

2. Daftar Pekerjaan

Pekerjaan pada proyek dalam perencanaan pengendalian, dibagi menjadi dua yaitu Pekerjaan Persiapan dan Pekerjaan Inti.

Daftar pekerjaan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar Pekerjaan

No	JENIS PEKERJAAN	BOBOT(%)	ANGGARAN BIAYA (Rp)
1	2	3	4
I	PEKERJAAN PERSIAPAN		
	- Pagar,keet,papan nama,pembersihan	0,810	37.480.000
	- Mobilisasi, <i>security</i> , dan air kerja	0,510	23.580.000
II	PEKERJAAN TANAH & PASIR		
	- Galian dan buang galian	1,278	59.131.400
	- Pasir urug	0,152	7.015.230
	- Urug kembali	0,256	11.846.000
III	PEKERJAAN BETON		
	a. <i>Basement</i>		
	- Lantai kerja	0,229	10.591.898
	- Voet plat & sloof	6,019	278.422.485
	- Dinding + kolom + D.R lift	5,002	231.366.205
	- Tangga	0,235	10.866.120
	- Beton praktis	0,043	1.994.400
	b. <i>Ground Floor & stage</i>		
	- voet plat + stage	0,052	2.882.700
	- Balok & plat struktur	7,432	343.805.805
	- Kolom & kolom pipih	2,741	126.815.235
	- Tangga	0,457	21.137.556
	- Pertebalan kolom + beton praktis	0,504	23.300.050
	c. Lantai I		
	- Balok & plat struktur + lisplang	9,880	457.040.994
	- Kolom & kolom pipih	3,170	146.657.945
	- Tangga	0,650	30.515.038
	- Pertebalan kolom & beton praktis	0,357	16.525.370
	d. Lantai II		
	- Balok & plat struktur + lisplang	7,127	329.681.950
	- Kolom + k. pipih + sirip jendela	2,521	116.638.568
	- Tangga	0,425	19.639.719
	- Pertebalan kolom + beton praktis	0,362	16.756.230
	e. Lantai III		
	- Balok + plat struktur	7,024	324.922.148
	- Kolom + k. pipih + sirip jendela	2,792	129.178.339
	- Tangga	0,457	21.137.568
	- Pertebalan kolom + beton Praktis	0,389	18.006.090
	f. Lantai IV		
	- Balok + plat struktur	8,152	377.095.449
	- Kolom + k. pipih + sirip jendela	4,011	185.526.066
	- Pertebalan kolom + beton praktis	0,526	24.315.790

1	2	3	4
	g. Lantai Atap		
	- Balok + plat struktur	3,697	171.040.410
	- Kolom + kolom pipih	0,566	26.296.821
IV	PEKERJAAN PASANGAN & PLESTERAN		
	a. Basement		
	- Pemasangan batu kali	0,231	10.703.120
	- Pasangan bata merah	0,050	2.291.200
	- Plesteran bata merah	0,038	1.820.820
	- Plesteran beton	0,468	21.554.080
	- Siar dalam turap	0,006	362.500
	b. Ground floor dan stage		
	- Pasangan batu kali	0,632	29.251.600
	- Rolling & penutup teras	0,226	10.440.000
	- Pasangan bata merah	0,364	17.763.100
	- Plesteran bata merah	0,262	12.123.300
	- Plesteran beton	0,189	8.736.260
	- Siar dalam ps. Batu kali	0,008	391.000
	c. Lantai I		
	- Pasangan bata merah	0,323	14.926.500
	- Plesteran bata merah	0,214	9.911.540
	- Plesteran beton	0,217	10.019.610
	d. Lantai II		
	- Pasangan bata merah	0,313	14.478.900
	- Plesteran bata merah	0,207	9.550.580
	- Plesteran beton	0,165	7.614.020
	e. Lantai III		
	- Pasangan bata merah	0,356	16.446.600
	- Plesteran bata merah	0,239	11.040.300
	- Plesteran beton	0,177	8.206.270
	f. Lantai IV		
	- Pasangan bata merah	0,498	23.026.800
	- Plesteran bata merah	0,364	16.825.840
	- Plesteran beton	0,239	11.063.180
	g. Lantai Atap		
	- Pasangan bata merah	0,109	5.059.500
	- Plesteran bata merah	0,067	4.044.700
	- Plesteran beton	0,053	2.443.000
V	PEKERJAAN RANGKA ATAP	8,072	373.404.500
VI	PEKERJAAN PENUTUP ATAP	2,888	133.599.250
VII	PEKERJAAN SAL. AIR HUJAN	0,962	45.432.000
VIII	PEKERJAAN CAT	0,622	28.784.750
IX	PEKERJAAN PENANGKAL PETIR	1,081	50.000.000

1	2	3	4
X	PEKERJAAN LAIN-LAIN		
	- <i>Waterproofing</i>	2,251	104.141.700
	- Tangga besi	0,119	5.500.000
	- <i>Cross ventilation</i>	0,026	1.200.000
	- Pembersihan kembali	0,054	2.500.000
	TOTAL :	100,000	4.625.918.586

4.3 Konsep Penyusunan WBS Proyek

Konsep dari WBS adalah memecah atau menguraikan satu kurva-S proyek menjadi beberapa kurva-S, yang masing-masing kurva-S tersebut saling terkait dan saling tergantung satu sama lainnya (Gambar 4.1). Konsep tersebut dapat dipakai sebagai alat peringatan dini bagi setiap unsur manajemen yang terlibat.

pembangunan hotel yang melibatkan kontraktor pelaksana untuk desain interiornya.

3. *Out-put*

Penjabaran ini berdasarkan pada out-put atau hasil dari proyek yang dilaksanakan. Penjabaran ini dapat dilakukan pada proyek yang tidak hanya menghasilkan bangunan konstruksi saja tetapi juga proyek lain yang mendukung.

4. Elemen atau komponen proyek

Penjabaran ini dilakukan berdasarkan dari elemen bagian-bagian atau komponen yang ada dalam proyek yang sedang dilaksanakan.

Penjabaran pada satu struktur WBS yang sama tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan dasar yang berbeda pada penurunan *level* berikutnya yang lebih rendah, namun dengan syarat pengendalian yang akan dilakukan dapat lebih mudah dan efisien.

3.2.5 Komponen-komponen WBS

Komponen utama penyusun WBS adalah :

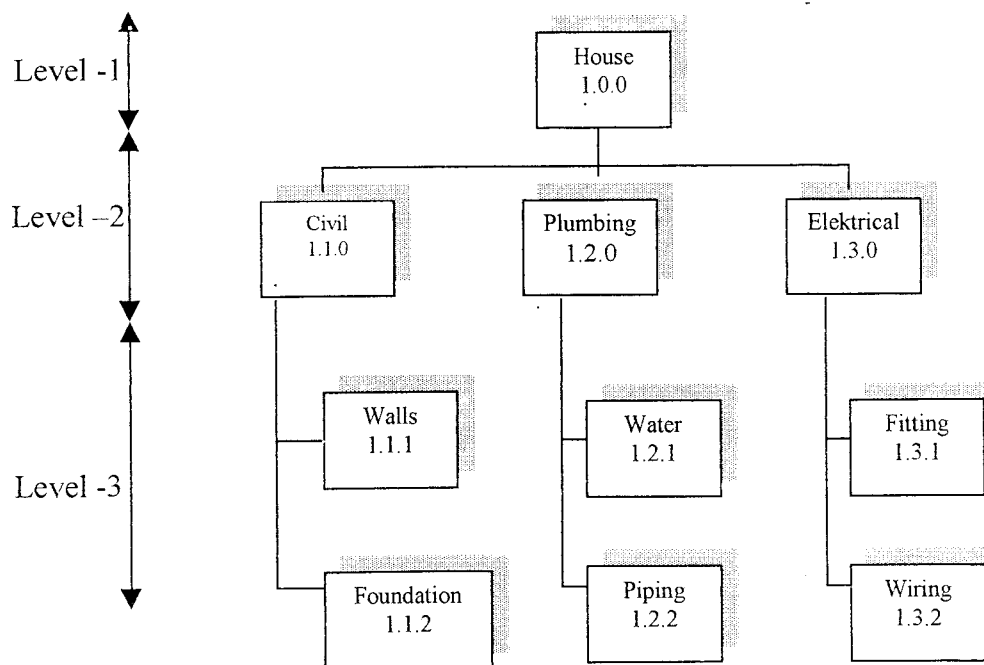
1. Struktur

Susunan WBS secara visual sama dengan bagan struktur organisasi, dimana setiap *level* dijabarkan secara horisontal ke bawah. Bagian-bagian dibawahnya menunjukkan sub-bagian di atasnya demikian seterusnya sampai elemen terendah.

2. Tingkat (*Level*) dan Sistem Kode WBS

Seberapa jauh WBS akan diturunkan akan tergantung dari kompleksitas proyek. Pada umumnya penurunan sampai pada *level* 3 atau 4 adalah sudah cukup. Tetapi tidak menutup kemungkinan penurunan WBS sampai pada tingkat lebih dari 5 jika memang jumlah dan variasi serta sumber daya yang terlibat dalam pelaksanaan proyek cukup banyak.

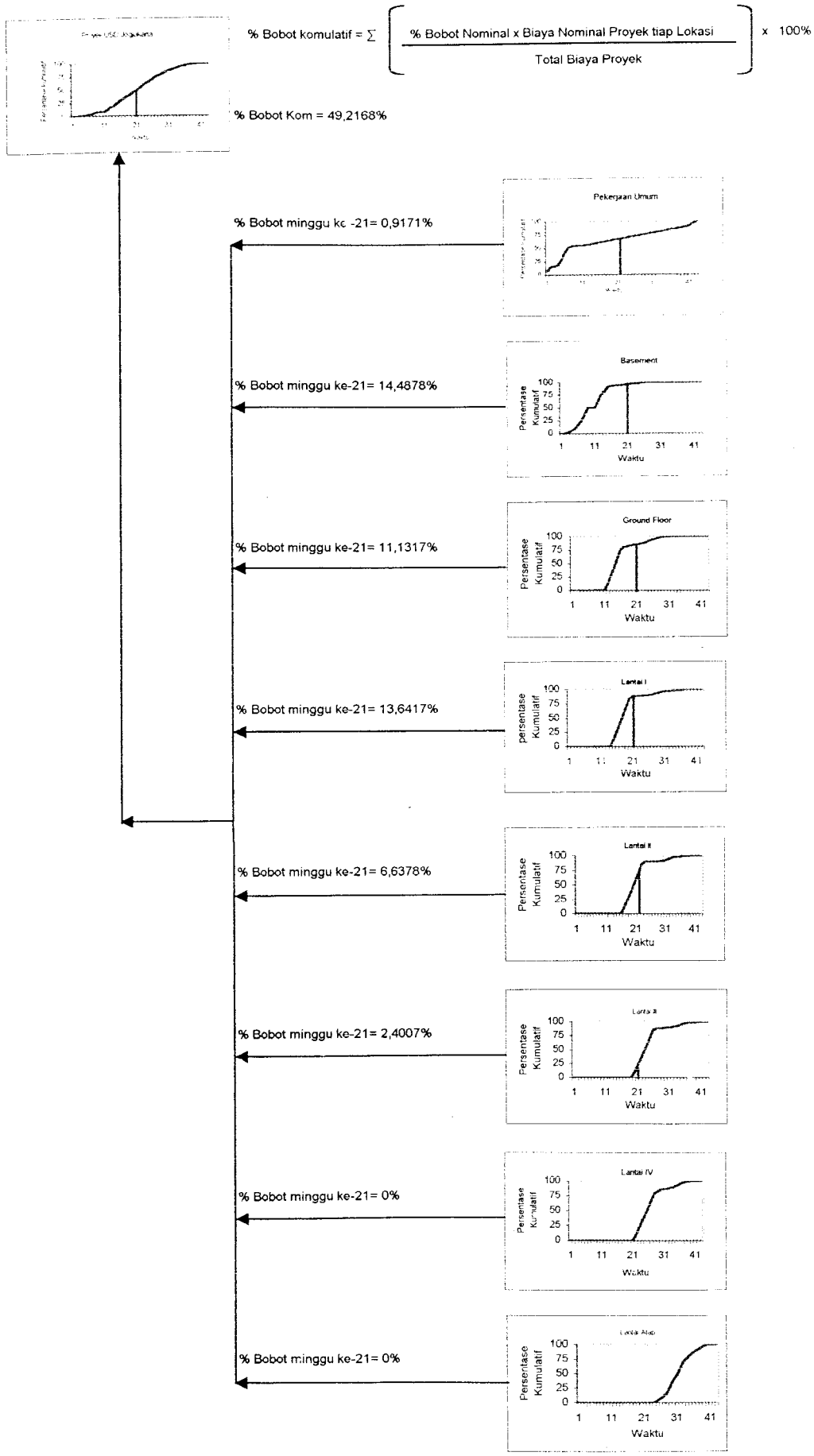
Penomoran atau kode dapat diberikan dengan angka / abjad. Sistem ini sangat penting untuk memudahkan penunjukan tingkat kedudukan WBS, lokasi maupun jenis pelaksanaan kegiatan. Sistem penomoran juga dapat memudahkan pada pelaksanaan penelusuran kegiatan, membantu dalam pengelompokan kegiatan (Contoh, lihat Gb 3.2).



Gb 3.2 Struktur Pemecahan Dan Penomoran WBS
 Pada Proyek Pembangunan Rumah
 (Sumber : Rory Burke, 1995)

4.4

pen
pad
mer
pro:



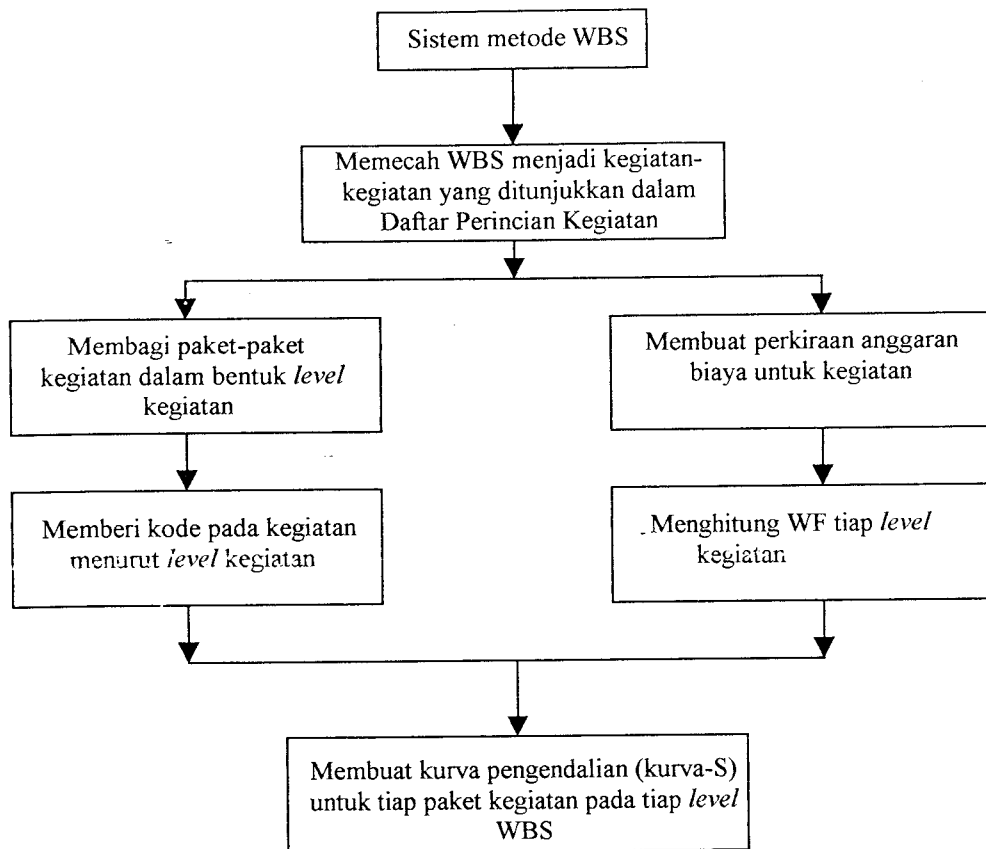
Gambar 4.1 Konsep Penyusunan WBS

4.4 Sistem Penyusunan WBS Proyek

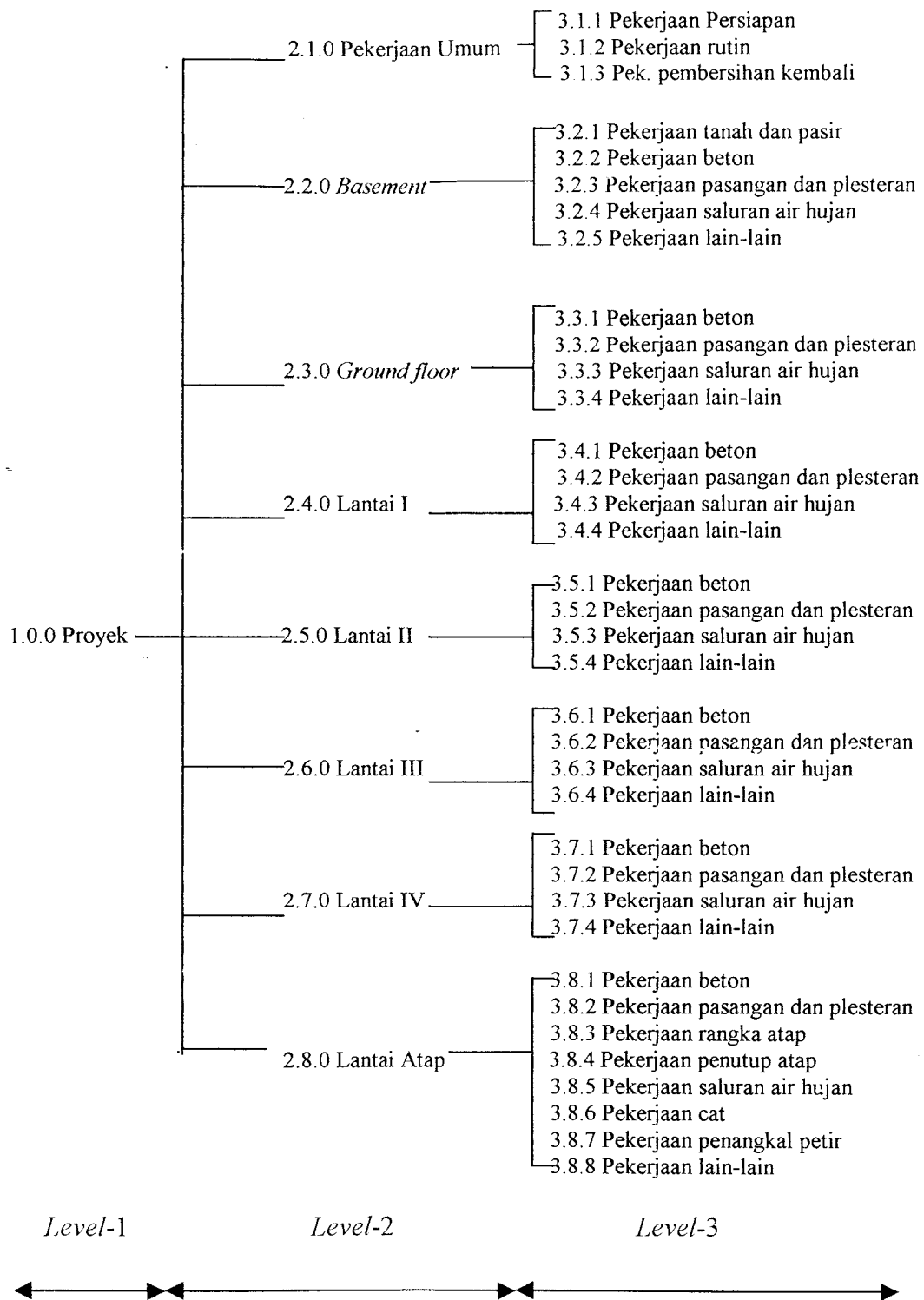
Langkah-langkah dalam menyusun dan merancang perencanaan pengendalian proyek secara sistematis dengan WBS dan kurva-S dapat dilihat pada Gambar 4.2. Langkah pertama dalam menyusun WBS adalah dengan membuat struktur pemecahannya. Pemecahan dilakukan berdasarkan lintai proyek. Langkah-langkah pemecahan WBS proyek adalah sebagai berikut :

1. Menentukan proyek utama yang akan di pecah. Proyek utama disebut sebagai *level-1* yaitu proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta.
2. Menjabarkan proyek utama (*level-1*) menjadi bagian proyek yang disebut sebagai *level-2*. Penjabaran berdasarkan lintai proyek yang menghasilkan bagian proyek yaitu: *Basement, Ground Floor, Lantai I, Lantai II, Lantai III, Lantai IV, Lantai Atap*.
3. Menjabarkan kembali bagian proyek (*level-2*) menjadi sub-bagian proyek yaitu kegiatan proyek yang ada pada masing-masing lintai proyek yang disebut sebagai *level-3*.
4. Pemberian nomor atau kode pada masing-masing *level* WBS.

Sistem pemecahan proyek dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.2 Bagan Alir Pembuatan WBS dan Kurva-S



Gambar 4.3 Sistem Pemecahan WBS

4.5 Menghitung Anggaran Biaya Proyek

Dalam tahap ini, analisis biaya proyek dihitung berdasarkan data volume pekerjaan masing-masing lantai dan harga satuan pekerjaan yang diperoleh.

Perhitungan biaya proyek secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Biaya proyek} = \sum (\text{Volume masing-masing pekerjaan} \times \text{Harga satuan masing-masing pekerjaan})$$

Perhitungan anggaran biaya proyek dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan dan menyusun data-data proyek yang diperlukan berupa:
 - a. Nomor kegiatan proyek
 - b. Daftar pekerjaan, dengan mendefinisikan jenis pekerjaan
 - c. Volume pekerjaan pada masing-masing kegiatan
 - d. Harga satuan pekerjaan
 - e. Satuan pekerjaan

2. Menghitung jumlah biaya masing-masing kelompok pekerjaan

$$\text{Biaya pekerjaan} = \sum (\text{Volume masing-masing kel. pek.} \times \text{Harga satuan masing-masing kel.pek.})$$

3. Menghitung total biaya pekerjaan masing-masing pekerjaan dengan menjumlahkan seluruh biaya pekerjaan masing-masing kelompok pekerjaan.

4. Menghitung total biaya keseluruhan

$$\text{Biaya proyek} = \sum (\text{Volume masing-masing pek.} \times \text{Harga satuan masing-masing pek.})$$

Daftar anggaran belanja proyek untuk tiap-tiap pekerjaan dapat dilihat pada tabel 4.2.1 – 4.2.8

Tabel 4.2.1 Daftar Anggaran Belanja Pekerjaan Umum

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pembersihan lapangan	1,00	Ls	1.000.000	1.000.000	
2	Papan nama proyek	1,00	Bh	300.000	300.000	
3	Jalan masuk (sudah ada)	-	Ls	-	-	
4	Pagar pengaman	312,00	M	27.500	8.580.000	
5	Direksi keet & ruang rapat	40,00	M	185.000	7.400.000	
6	Uitzet & bouwplank	258,00	m	10.000	2.580.000	
7	Mobilisasi & demobilisasi	1,00	ls	10.000	10.000.000	
8	Test sand cone	4,00	ttk	50.000	200.000	
						30.060.000
II	PEKERJAAN RUTIN					
1	Asuransi & administrasi	1,00	ls	20.000.000	20.000.000	
2	Air & listrik kerja	1,00	ls	3.500.000	3.500.000	
3	Biaya keamanan proyek	1,00	ls	7.500.000	7.500.000	
						31.000.000
III	PEMBERSIHAN KEMBALI	1,00	ls	2.500.000	2.500.000	
						2.500.000
						63.560.000

Tabel 4.2.2 Daftar Anggaran Belanja Basement

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN TANAH & PASIR					
1	Galian tanah basement	3303,7	m ³	9.000	29.733.300	
2	Galian tanah sloof struktur	66,6	m ³	9.000	599.400	
3	Galian tanah pondasi					
	-pondasi umpak&stall batu kali	416,90	m ³	9.000	3.752.100	
	-pondasi voet plat&ruang lift	1.402,4	m ³	9.000	12.621.600	
4	Urug tanah kembali+pemadatan	1.641,0	m ³	6.000	9.846.000	
5	Urug pasir					
	-bawah pondasi beton t=10 cm	68,80	m ³	41.400	2.848.320	
	-bawah sloof beton struktur t=10cm	11,60	m ³	41.400	480.240	
	Bawah pondasi batukali t=10cm	43,95	m ³	41.400	1.819.530	
	-bawah pas.batu merah tidur t=10cm	45,10	m ³	41.400	1.867.140	
6	Buangan sisa galian	35,50	m ³	3.500	12.425.000	
7	Perataan dan pemadatan	1,0	ls	2.000.000	2.000.000	
						77.992.630
II	PEKERJAAN BETON					
1	Beton lantai kerja 1pc:3psr:5krl	56,28	m ³	188.200	10.591.896	
2	Beton voet plat	277,06	m ³	569.750	157.851.935	
3	Beton pondasi plat ruang luncur lift	5,92	m ³	569.750	3.372.920	
4	Beton sloof struktur	150,70	m ³	775.400	116.852.780	
5	Beton kolom struktur	94,90	m ³	1.197.850	113.675.960	
6	Beton tangga utama(dr bas ke GF)	10,16	m ³	1.069.500	10.866.120	
7	Beton kolom dan balok R.lift	-	m ³	-	-	
8	Beton dinding ruang lift tebal 25cm,t=1m	3,75	m ³	840.000	3.150.000	
9	Beton dinding penahan tanah	86,40	m ³	1.294.100	111.810.240	
10	Beton sloof praktis 1pc:2psr:3split	0,20	m ³	1.145.000	229.000	
11	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	0,70	m ³	1.358.000	950.600	
12	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	0,60	m ³	1.358.000	814.800	
13	Besin stek lantai P10-20cm,45cm	910,00		3.000	2.730.000	
						533.241.106
III	PEKERJAAN PAS.& PLESTERAN					
1	Pasnag pondasi stal batu kali 1pc:5psr	28,30	m ³	134.800	3.814.840	
2	Pasang pondasi batu kali 1pc:4psr	11,60	m ³	134.800	1.563.680	
3	Pas.batu kali turap jln masuk bas 1pc:5psr	39,50	m ³	134.800	5.324.600	
4	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	101,70	m ²	21.000	2.135.700	
5	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	6,50	m ²	24.000	156.000	
6	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	203,40	m ²	8.300	1.688.220	
7	Plesteran transraam 1pc:2psr	13,00	m ²	10.200	132.600	
8	Plesteran beton 1pc:3psr	2.947,00	m ²	6.500	19.155.500	
9	Plesteran sudut/sponongan 1pc:3psr	1.978,80	m ²	1.200	2.398.560	
10	Siar dalam(turap jln masuk bas) 1pc:2psr	45,00	m ²	8.500	382.500	
						36.752.200
IV	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Bak kontrol saluran air hujan	19,00	unit	95.000	1.805.000	

1	2	3	4	5	6	7
2	Saluran air hujan tertutup dlm tanah	61,00	m'	37.000	2.257.000	
3	Saluran air hujan					
	-pina PVC 3" wavin AW	77,00	m'	19.500	1.501.500	
	-pipa GIP 3" Medium B	60,00	m'	40.000	2.400.000	
						7.963.500
V	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Waterproofing sika type 107 seal(3kg/m ²)					
	-sisi luar dinding beton bas. (+plest 1:3)	670,00	m ²	58.500	39.195.000	39.195.000
					Total	695.144.435

Tabel 4.2.3 Daftar Anggaran Belanja *Ground Floor*

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton voet plat teras belakang	4,50	m ³	640.600	2.882.700	
2	Beton kolom struktur	97,90	m ³	1.197.850	117.269.515	
3	Beton balok struktur	198,55	m ³	1.189.900	236.254.645	
4	Beton lisplang	-	m ³	-	-	
5	Beton plat lantai ground floor	129,24	m ³	816.000	105.459.840	
6	Beton tangga utama(dr GF ke lt 1)	11,08	m ³	1.279.000	14.171.320	
7	Beton tangga darurat (dr GF ke lt 1)	5,68	m ³	1.226.450	6.966.236	
8	Beton balok&kolom ruang lift	1,54	m ³	1.358.000	2.091.320	
9	Beton sirip vertikal pipih	4,60	m ³	1.141.100	5.249.060	
10	Beton sirip jendela	2,85	m ³	1.507.600	4.296.660	
11	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	13,48	m ³	689.000	9.368,6	
12	Beton sloof praktis 1pc:2psr:3split	1,97	m ³	1.145.000	2.255.650	
13	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	6,70	m ³	1.358.000	9.098.600	
14	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	1,90	m ³	1.358.000	2.580.200	
						517.944.346
II	PEKERJAAN PAS. & PLESTERAN					
1	Pas.pondasi staaI batu kali 1pc:5psr	217,00	m ³	134.800	29.251.600	
2	Pas.rollag stage 1pc:3psr, t=10cm	22,80	m ³	220.000	5.016.000	
3	Pas.batu merah alas lt teras 1pc:4psr, t=5cm	22,60	m ³	240.000	5.424.000	
4	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	749,10	m ²	21.000	15.731.100	
5	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	85,50	m ²	24.000	2.052.000	
6	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	1.139,40	m ²	8.300	9.457.020	
7	Plesteran transraam 1pc:2psr	53,40	m ²	10.200	544.680	
8	Plesteran beton 1pc:3psr	1.015,00	m ²	6.500	6.597.500	
9	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	1.782,30	m'	1.200	2.138.760	
10	Plester batu merah tidak diaci 1pc:4psr	326,40	m ²	6.500	2.121.600	
11	Siar dalam (pas.bt kali trap tangga) 1pc:2psr	46,00	m ²	8.500	391.000	
						78.725.260
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3" Wavin AW	160,00	m'	19.500	3.120.000	
	-pipa GIP 3" Medium B	50,00	m'	40.000	2.000.000	
						5.120.000
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Cross ventilation (roster+kasa)	2,00	unit	120.000	240.000	240.000
					Total	602.029.606

Tabel 4.2.4 Daftar Anggaran Belanja Lantai I

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	112,80	m ³	1.197.850	135.117.480	
2	Beton balok struktur	269,24	m ³	1.189.900	320.368.676	
3	Beton plat lantai I	117,87	m ³	816.000	96.181.920	
4	Beton lisplang	5,68	m ³	1.457.000	8.275.760	
5	Beton plat atap teras depan+belakang	38,68	m ³	832.850	32.214.638	
6	Beton tangga utama (dr lt 1 ke lt 2)	10,35	m ³	1.279.000	13.237.650	
7	Beton tangga darurat (dr lt 1 ke lt 2)	5,22	m ³	1.226.450	6.402.069	
8	Beton tangga lengkung (dr lt 1 ke lt 2)	6,34	m ³	1.715.350	10.875.319	
9	Beton balok&kolom ruang lift	1,42	m ³	1.358.000	1.928.360	
10	Beton sirip vertikal pipih	4,46	m ³	1.141.100	5.089.306	
11	Beton sirip jendela	3,00	m ³	1.507.600	4.522.800	

1	2	3	4	5	6	7
12	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	7,97	m ³	695.000	5.539.150	
13	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	5,96	m ³	1.358.000	8.093.680	
14	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	2,13	m ³	1.358.000	2.892.540	
						650.739.348
II	PEKERJAAN PAS & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	622,10	m ²	21.000	13.064.100	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	77,60	m ²	24.000	1.862.400	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	917,40	m ²	8.300	7.614.420	
4	Plesteran transraam 1pc:2psr	37,60	m ²	10.200	383.520	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	1.182,90	m ²	6.500	7.688.850	
6	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	1.942,30	m ²	1.200	2.330.760	
7	Plesteran batu merah tidak diaci 1pc:4psr	294,40	m ²	6.500	1.913.600	
						34.857.650
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3" Wavin AW	144,00	m	19.500	2.808.000	
	-pipa GIP 3" Medium B	45,00	m	40.000	1.800.000	
						4.608.000
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Waterproofing sika type 107 seal					
	-plat atap teras (+plesteran 1:3)	467,90	m ²	58.500	27.372.150	
2	Cross ventilation	2,00	unit	120.000	240.000	
						27.612.150
						Total
						717.817.148

Tabel 4.2.5 Daftar Anggaran Belanja Lantai II

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	88,12	m ³	1.197.850	105.554.542	
2	Beton balok struktur	194,50	m ³	1.189.900	231.435.550	
3	Beton plat lantai 2	120,40	m ³	816.000	98.246.400	
4	Beton lisplang	-	m ³	-	-	
5	Beton tangga utama (dr lt 2 ke lt 3)	10,35	m ³	1.279.000	13.237.650	
6	Beton tangga darurat (dr lt 2 ke lt 3)	5,22	m ³	1.226.450	6.402.069	
7	Beton balok&kolom ruang lift	1,42	m ³	1.358.000	1.928.360	
8	Beton sirip vertikal pipih	4,06	m ³	1.141.100	4.632.866	
9	Beton sirip jendela	3,00	m ³	1.507.600	4.522.800	
10	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	7,97	m ³	695.000	5.539.150	
11	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	5,96	m ³	1.358.000	8.093.680	
12	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	2,30	m ³	1.358.000	3.123.400	
						482.716.467
II	PEKERJAAN PAS & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	622,10	m ²	21.000	13.064.100	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	77,60	m ²	24.000	1.862.400	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	917,40	m ²	8.300	7.614.420	
4	Plesteran transraam 1pc:2psr	37,60	m ²	10.200	383.520	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	1.182,90	m ²	6.500	7.688.850	
6	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	1.942,30	m ²	1.200	2.330.760	
7	Plesteran batu merah tidak diaci 1pc:4psr	294,40	m ²	6.500	1.913.600	
						31.652.500
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3"	144,00	m	19.500	2.808.000	
	-pipa GIP 3"	45,00	m	40.000	1.800.000	
						4.608.000
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Cross ventilation (roster+kasa)	2,00	unit	120.000	240.000	240.000
						Total
						519.216.967

Tabel 4.2.6 Daftar Anggaran Belanja Lantai III

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	97,90	m ³	1.197.850	117.269.515	
2	Beton balok struktur	185,72	m ³	1.189.900	220.988.228	
3	Beton plat lantai 2	127,37	m ³	816.000	103.933.920	

1	2	3	4	5	6	7
4	Beton lisplang	-	m ³	-		
5	Beton tangga utama (dr lt 3 ke lt 4)	11,08	m ³	1.279.000	14.171.320	
6	Beton tangga darurat (dr lt 3 ke lt 4)	5,68	m ³	1.226.450	6.966.236	
7	Beton balok&kolom ruang lift	1,54	m ³	1.358.000	2.091.320	
8	Beton sirip vertikal pipih	4,64	m ³	1.141.100	5.294.704	
9	Beton sirip jendela	3,00	m ³	1.507.600	4.522.800	
10	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	8,85	m ³	695.000	6.150.750	
11	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	6,47	m ³	1.358.000	8.786.260	
12	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	2,26	m ³	1.358.000	3.069.080	
						493.244.133
II	PEKERJAAN PAS & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	693,00	m ²	21.000	14.553.000	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	78,90	m ²	24.000	1.893.600	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	1.017,70	m ²	8.300	10.340.520	
4	Plesteran transraam 1pc:2psr	40,20	m ²	10.200	410.040	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	945,50	m ²	6.500	6.145.750	
6	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	1.717,10	m ²	1.200	2.060.520	
7	Plesteran batu merah tidak diaci 1pc:4psr	335,90	m ²	6.500	2.183.350	
						35.693.170
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3"	160,00	m	19.500	3.120.000	
	-pipa GIP 3"	50,00	m	40.000	2.000.000	
						5.120.000
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Cross ventilation (roster+kasa)	2,00	unit	120.000	240.000	240.000
					Total	534.297.303

Tabel 4.2.7 Daftar Anggaran Belanja Lantai IV

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	105,6	m ³	1.197.850	126.492.960	
2	Beton balok struktur	220,11	m ³	1.189.900	261.503.880	
3	Beton plat lantai 4	141,16	m ³	816.000	115.186.560	
4	Beton balok&kolom ruang lift	1,88	m ³	1.358.000	2.553.040	
5	Beton sirip vertikal pipih 10/80	39,26	m ³	1.141.100	44.799.586	
6	Beton sirip vertikal pipih 30/120	11,98	m ³	975.000	11.680.500	
7	Beton sirip jendela	-	m ³	-	-	
8	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	13,63	m ³	695.000	9.472.850	
11	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	3,65	m ³	1.358.000	4.956.700	
12	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	7,28	m ³	1.358.000	9.886.240	
						586.937.325
II	PEKERJAAN PAS & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	1.022,80	m ²	21.000	21.478.800	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:4psr	64,50	m ²	24.000	1.548.000	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	2.013,20	m ²	8.300	16.709.560	
4	Plesteran transraam 1pc:4psr	1,40	m ²	10.200	116.280	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	1.239,40	m ²	6.500	8.056.100	
6	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	2.505,90	m ²	1.200	3.007.080	
						50.915.820
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3"	201,00	m	19.500	3.919.500	
	-pipa GIP 3"	63,00	m	40.000	2.520.000	
						6.439.500
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Tangga besi(dr lt 4 ke R.mesin lift)	1,00	unit	4.000.000	4.000.000	
2	Cross ventilation (roster+kasa)	1,00	unit	120.000	120.000	
						4.120.000
					Total	648.412.645

Tabel 4.2.8 Daftar Anggaran Belanja Lantai Atap

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	18,05	m ³	1.032.200	18.631.210	



1	2	3	4	5	6	7
2	Beton balok struktur	60,48	m ³	1.207.000	72.999.360	
3	Beton balok ring struktur	40,24	m ³	1.134.100	45.636.184	
4	Beton plat lantai atap & atap lift	50,57	m ³	851.000	43.120.170	
5	Beton lisplang-atap	5,56	m ³	1.415.350	7.869.346	
6	Beton kolom & balok atap ruang lift	7,28	m ³	1.465.700	10.670.296	
						197.337.231
II	PEKERJAAN PAS. & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	204,70	m ²	21.000	4.298.700	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:4psr	31,70	m ²	24.000	760.800	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	409,40	m ²	8.300	3.398.020	
4	Plesteran transraam 1pc:4psr	63,40	m ²	10.200	646.680	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	242,00	m ²	6.500	1.573.000	
6	Plesteran sudut/spongan 1pc:3psr	725,00	m	1.200	870.000	
						11.547.200
III	PEKERJAAN RANGKA ATAP					
1	Kuda-kuda baja besi siku + ikatan angin	38.170,0	kg	4.950	188.941.500	
2	Baut kuda-kuda	12.632,0	bh	2.250	28.422.000	
3	Plat simpul & kopel kuda-kuda t=10 mm	12.890,0	kg	4.950	63.805.500	
4	Plat tumpuan (sendi-rol) t=12mm, t=8mm	2.970,00	kg	4.950	14.701.500	
5	Angkur tumpuan kuda-kuda Ø 5/8"	291,00	bh	15.000	4.365.000	
6	Gording nok jurai 2 CNP 150.50.20.3.2	10.480,0	kg	4.600	48.208.000	
7	Ikatan angin horisontal besi beton P16 mm	1.050,00	kg	4.600	4.830.000	
8	Sagrod besi beton	1.160,00	kg	4.600	5.336.000	
9	Water mur diameter 5/8"	24,00	bh	25.000	600.000	
10	Angkur untuk konsul diameter 1/2 "	544,00	bh	10.000	5.440.000	
11	Pipa GIP diameter 4"	780,00	kg	7.500	5.850.000	
12	Dudukan kaso plat strip	2.324,00	bh	1.250	2.905.000	
						373.404.500
IV	PEKERJAAN PENUTUP ATAP					
1	Usuk 5/7 bangkirai dan reng jati 3/4	1.993,00	m ²	43.500	86.695.500	
2	Papan ruter 2/20 kayu jati	163,00	m ²	27.700	4.515.100	
3	Papan lisplang kayu jati 2x2, 5/20	336,00	m ²	85.000	28.560.000	
4	Pemasangan atap genteng keramik (upah)	1.993,00	m ²	3.750	7.473.750	
5	Pemasangan kerpus keramik (spesi&upah)	163,00	m ²	16.300	2.656.900	
6	Perkuatan lisplang kayu bangkirai 5/7	1,72	m ³	2.150,00	3.698.000	
						133.599.250
V	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Papan talang kiel kayu bangkirai	40,00	m	56.000	2.240.000	
2	Talang kiel seng BJLS 50	40,00	m	40.000	1.600.000	
3	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3"	54,00	m	19.500	1.053.000	
	-pipa GIP 3"	17,00	m	40.000	680.000	
	-aksesoris	1,00	ls	2.750	2.750.000	
4	Strainer/roof drain besi cor dia. 3"	50,00	bh	65.000	3.250.000	
						11.573.000
VI	PEKERJAAN CAT					
1	Cat meni kayu papan talang (Patna)	67,20	m ²	2.500	168.000	
2	Cat meni kayu lisplang (Patna)	252,00	m ²	2.500	630.000	
3	Cat kayu untuk lisplang (ICI supergloss)	168,00	m ²	22.500	3.780.000	
4	Cat zinchromate seng talang (Nippon Paint)	64,00	m ²	4.500	288.000	
5	Cat zinchromate rangka baja (Nippon Paint)	67.500,0	kg	350	23.625.000	
6	Cat meni kayu perkuatan lisplang	117,50	m ²	2.500	293.750	
						28.784.750
VII	PEKERJAAN PENANGKAL PETIR					
1	Elektrostatic system E.F lengkap dengan orderya	1,00	unit	50.000	50.000.000	50.000.000
VIII	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Water proofing sika type 107 seal					
	-plat&luifel beton lantai atap	616,40	m ²	58.500	36.059.400	
	-plat atap ruang lift	25,90	m ²	58.500	1.515.150	
2	Tangga besi(drR.mesin lift ke plat atap)	1,00	unit	1.500.000	1.500.000	
3	Cross ventilation (roster+kasa)	1,00	unit	120.000	120.000	
						39.194.550
					Total	845.440.481

4.5.1 Anggaran Biaya Proyek Berdasarkan Sub-bagian (*level – 3*)

Perhitungan biaya proyek dimulai dari *level* terendah yaitu *level-3*, yang menghasilkan anggaran biaya kegiatan proyek tiap lantai.

Misalnya pada perhitungan anggaran biaya lantai *Basement*

Anggaran biaya *Basement* = Σ anggaran biaya kegiatan lantai *basement*

$$= \text{anggaran biaya pekerjaan} \left(\begin{array}{l} + \text{ tanah \& pasir} \\ + \text{ beton} \\ + \text{ pasangan \& plesteran} \\ + \text{ saluran air hujan} \\ + \text{ lain-lain} \end{array} \right) \text{basement}$$

$$= \left(\begin{array}{l} + \text{ Rp } 77.992.630,00 \\ + \text{ Rp } 533.241.106,00 \\ + \text{ Rp } 36.752.200,00 \\ + \text{ Rp } 7.963.500,00 \\ + \text{ Rp } 39.195.000,00 \end{array} \right)$$

$$= \text{Rp } 695.144.436,00$$

Prinsip perhitungan tersebut dapat dilakukan pada lantai yang lain. Hasil perhitungan anggaran biaya proyek pada *level-3* dapat dilihat pada tabel 4.3.1 – 4.3.8.

Tabel 4.3.1 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Pekerjaan Umum

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.1.0	Pekerjaan Umum		
3.1.1	Pekerjaan persiapan	30.060.000	
3.1.2	Pekerjaan rutin	31.000.000	
3.1.3	Pekerjaan pembersihan kembali	2.500.000	63.560.000

Tabel 4.3.2 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada *Basement*

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
1	2	3	4
2.2.0	<i>Basement</i>		
3.2.1	Pekerjaan tanah dan pasir	77.992.630	

1	2	3	4
3.2.2	Pekerjaan beton	533.241.106	
3.2.3	Pekerjaan pas.& plesteran	36.752.200	
3.2.4	Pekerjaan saluran air hujan	7.963.500	
3.2.5	Pekerjaan lain-lain	39.195.000	695.144.436

Tabel 4.3.3 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada *Ground Floor*

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.3.0	<i>Ground Floor & Stage</i>		
3.3.1	Pekerjaan beton	517.944.346	
3.3.2	Pekerjaan pemasangan & plesteran	78.725.260	
3.3.3	Pekerjaan saluran air hujan	5.120.000	
3.3.4	Pekerjaan lain-lain	240.000	602.029.606

Tabel 4.3.4 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai I

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.4.0	Lantai I		
3.4.1	Pekerjaan beton	650.739.348	
3.4.2	Pekerjaan pemasangan dan plesteran	34.857.650	
3.4.3	Pekerjaan saluran air hujan	4.608.000	
3.4.4	Pekerjaan lain-lain	27.612.150	717.817.148

Tabel 4.3.5 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai II

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.5.0	Lantai II		
3.5.1	Pekerjaan beton	482.716.467	
3.5.2	Pekerjaan pemasangan dan plesteran	31.652.500	
3.5.3	Pekerjaan saluran air hujan	4.608.000	
3.5.4	Pekerjaan lain-lain	240.000	519.216.967

Tabel 4.3.6 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai III

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.6.0	Lantai III		
3.6.1	Pekerjaan beton	493.244.133	
3.6.2	Pekerjaan pemasangan dan plesteran	35.693.170	
3.6.3	Pekerjaan saluran air hujan	5.120.000	
3.6.4	Pekerjaan lain-lain	240.000	534.297.303

Tabel 4.3.7 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai IV

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (RP)	TOTAL BIAYA (RP)
2.7.0	Lantai IV		
3.7.1	Pekerjaan beton	568.937.325	
3.7.2	Pekerjaan pemasangan dan plesteran	50.915.820	
3.7.3	Pekerjaan saluran air hujan	6.439.500	
3.7.4	Pekerjaan lain-lain	4.120.000	648.412.645

Tabel 4.3.8 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai atap

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (RP)	TOTAL BIAYA (RP)
2.8.0	Lantai Atap		
3.8.1	Pekerjaan beton	197.337.231	
3.8.2	Pekerjaan pemasangan dan plesteran	11.547.200	
3.8.3	Pekerjaan rangka atap	373.404.500	
3.8.4	Pekerjaan penutup atap	133.599.250	
3.8.5	Pekerjaan saluran air hujan	11.573.000	
3.8.6	Pekerjaan cat	28.784.750	
3.8.7	Pekerjaan penangkal petir	50.000.000	
3.8.8	Pekerjaan lain-lain	39.194.550	845.440.481

4.5.2 Anggaran Biaya Proyek Pada *Level – 2*

Perhitungan anggaran biaya selanjutnya di lakukan pada *level* yang lebih tinggi yaitu pada *level-2*. Perhitungan anggaran biaya pada *level-2* ini merupakan hasil penjumlahan dari anggaran biaya pada masing-masing lantainya yang diperoleh dari perhitungan anggaran biaya pada *level-3*. Perhitungan total anggaran biaya *level-2* adalah sebagai berikut:

Anggaran biaya *level-2* = \sum anggaran biaya tiap lantai

$$= \text{anggaran biaya} \left(\begin{array}{l} \text{pek.umum} \\ + \text{basement} \\ + \text{ground floor} \\ + \text{lantai I} \\ + \text{lantai II} \\ + \text{lantai III} \\ + \text{lantai IV} \\ + \text{lantai atap} \end{array} \right)$$

$$= \left(\begin{array}{l} \text{Rp } 63.560.000,00 \\ \text{Rp } 695.144.436,00 \\ \text{Rp } 602.029.606,00 \\ \text{Rp } 717.817.148,00 \\ \text{Rp } 519.216.967,00 \\ \text{Rp } 534.297.303,00 \\ \text{Rp } 648.412.645,00 \\ \text{Rp } 845.440.481,00 \end{array} \right)$$

$$= \text{Rp } 4.625.918.586,00$$

Hasil perhitungan anggaran biaya *level-2* dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Daftar anggaran biaya *level-2*

KODE	LOKASI	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.1.0	Pekerjaan Umum	63.560.000	
2.2.0	<i>Basement</i>	695.144.436	
2.3.0	<i>Ground floor & stage</i>	602.029.606	
2.4.0	Lantai I	717.817.148	
2.5.0	Lantai II	519.216.967	
2.6.0	Lantai III	534.297.303	
2.7.0	Lantai IV	648.412.645	
2.8.0	Lantai Atap	845.440.481	4.625.918.586

Hasil dari penjumlahan anggaran biaya pada *level-2* merupakan anggaran biaya dari *level-1*, yaitu anggaran biaya proyek utama.

4.6 Pembuatan Diagram Batang Pada Tiap-Tiap *Level* WBS

Pembuatan Diagram batang sebagai perencanaan pengendalian proyek dilakukan pada masing-masing *level* WBS. Hal ini dilakukan agar pengendalian proyek dapat lebih efektif dan terfokus. Pembuatan diagram batang dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Inventarisasi jenis kegiatan, yaitu menyusun daftar semua bagian pekerjaan yang dilaksanakan di lapangan.
2. Menyusun urutan masing-masing kegiatan, urutan pelaksanaan kegiatan disusun berdasarkan data *time schedule* proyek yang diperoleh dari kontraktor.
3. Menghitung anggaran biaya proyek. Perhitungan anggaran biaya pada masing-masing *level* telah dilakukan pada sub-bab sebelumnya.
4. Menghitung bobot tiap pekerjaan. Pembobotan pekerjaan dilakukan dengan rumus:

$$\text{Persentase bobot item pekerjaan} = \frac{\text{Biaya item pekerjaan}}{\text{Biaya total pekerjaan}} \times 100 \%$$

5. Menyusun kolom-kolom durasi waktu, durasi yang digunakan pada diagram batang ini dalam satuan minggu. Proyek ini berdurasi 43 minggu.
6. Melakukan perhitungan bobot pada tiap-tiap durasi pekerjaan.
7. Menyusun jumlah pembobotan kumulatifnya.

Hasil pembuatan diagram batang pada masing-masing *level* WBS dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4.

4.7 Perencanaan Pengendalian Material Semen

4.7.1 Menghitung Anggaran Belanja Material Semen

Dalam tahap ini, analisis belanja dihitung berdasarkan data volume masing-masing pekerjaan yang menggunakan material semen dan harga satuan semen yang diperoleh.

Perhitungan biaya material semen secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Biaya material semen} = \sum (\text{Vol. masing-masing pek.} \times \text{Jml semen/satuan} \times \text{Harga satuan semen})$$

Perhitungan anggaran biaya material semen dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan dan menyusun data-data proyek yang diperlukan berupa:

- a. Nomor kegiatan
- b. Daftar pekerjaan, dengan mendefinisikan jenis pekerjaan
- c. Volume pekerjaan pada masing-masing kegiatan
- d. Satuan pekerjaan
- e. Jumlah semen yang dibutuhkan per satuan pekerjaan
- f. Harga satuan semen (semen 1zak = 50 kg)
- g. Menghitung jumlah biaya masing-masing kelompok pekerjaan

$$\text{Biaya material semen} = \sum (\text{Volume masing-masing kel. pekerjaan} \times \text{Jml semen/satuan} \times \text{Harga satuan semen})$$

- h. Menghitung total biaya semen dengan menjumlahkan seluruh biaya pekerjaan masing-masing kelompok pekerjaan.
- i. Menghitung total biaya semen keseluruhan

$$\text{Total biaya semen} = \sum (\text{Jumlah harga masing-masing pekerjaan})$$

Daftar anggaran belanja semen dapat dilihat pada tabel 4.5.1 – 4.5.7

Tabel 4.5.1 Daftar anggaran biaya semen Basement

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml Semen / sat	Jml total semen	Harga sat (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton lantai kerja	56,28	m ³	4,8	270,144	22.500	6.078.240	
2	Beton sloof praktis	0,20	m ³	6,8	1,360	22.500	30.600	
3	Beton kolom praktis	0,70	m ³	6,8	4,760	22.500	107.100	
4	Beton ring / latei praktis	0,60	m ³	6,8	4,080	22.500	91.800	
								6.307.740
II	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pas. Pondasi staa batu kali	28,30	m ³	3,30	93,39	22.500	2.101.275	
2	Pas. Pondasi batu kali	11,60	m ³	3,30	38,28	22.500	861.300	
3	Pas. batu kali turap jln masuk	39,50	m ³	3,30	130,35	22.500	2.932.875	
4	Pas. batu merah biasa	101,70	m ²	0,26	26,442	22.500	594.945	
5	Pas. batu merah transraam	6,50	m ²	0,40	2,6	22.500	58.500	
6	Plesteran dinding biasa	203,40	m ²	0,16	32,544	22.500	732.240	
7	Plesteran transraam	13,06	m ²	0,25	3,26	22.500	73.350	
8	Plesteran beton	2.947,0	m ²	0,10	294,7	22.500	6.630.750	
9	Plesteran sudut	1.998,8	m ²	0,02	39,976	22.500	899.460	
10	Siar dalam	45,00	m ²	0,17	7,65		172.125	
								15.056.820
III	Pekerjaan Lain-lain							
1	Waterproofing	670,00	m ²	0,50	335,00	22.500	7.537.500	
								7.537.500
								28.902.060

Tabel 4.5.2 Daftar anggaran biaya semen Ground Floor

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml total semen	Harga sat (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton pemb. pipa talang	13,48	m ³	1,63	21,972	22.500	494.370	
2	Beton sloof praktis	1,97	m ³	6,8	13,396	22.500	301.410	
3	Beton kolom praktis	6,70	m ³	6,8	45,560	22.500	1.025.100	
4	Beton ring / latei praktis	1,90	m ³	6,8	12,980	22.500	292.050	
								2.112.930
II	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pas. Pondasi staa batu kali	217,00	m ³	3,30	716,1	22.500	16.112.250	
2	Pas. rollag stage	22,80	m ³	6,38	145,46	22.500	3.272.940	
3	Pas. bata merah	22,60	m ²	7,25	163,85	22.500	3.686.625	
4	Pas. batu bata merah biasa	749,10	m ²	0,26	194,766	22.500	4.382.235	
5	Pas. batu merah transraam	85,50	m ²	0,40	34,2	22.500	769.500	
6	Plesteran dinding biasa	1.139,4	m ²	0,16	182,304	22.500	4.101.840	
7	Plesteran transraam	53,40	m ²	0,25	13,35	22.500	300.375	
8	Plesteran beton	1.015,0	m ²	0,10	101,5	22.500	2.283.750	
9	Plesteran sudut	1.782,3	m ²	0,02	35,646	22.500	802.032	
10	Plest. bata merah tidak diaci	326,40	m ²	0,10	32,64	22.500	734.400	
11	Siar dalam	46,00	m ²	0,17	7,82	22.500	175.950	
								36.621.900
								38.734.830

Tabel 4.5.3 Daftar anggaran biaya semen Lantai I

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml Total Semen	Harga Satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Beton pemb. pipa talang	7,97	m ³	1,63	12,991	22.500	292.297	
2	Beton kolom praktis	5,96	m ³	6,8	40,528	22.500	911.880	
3	Beton ring / latei praktis	2,13	m ³	6,8	14,484	22.500	325.890	
								1.530.067
II	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	622,10	m ²	0,26	161,746	22.500	3.639.285	
2	Pas. batu merah transraam	77,60	m ²	0,40	31,04	22.500	698.400	
3	Plesteran dinding biasa	917,40	m ²	0,16	146,784	22.500	3.302.640	
4	Plesteran transraam	37,60	m ²	0,25	9,4	22.500	211.500	
5	Plesteran beton	1.182,9	m ²	0,10	118,29	22.500	2.661.525	
6	Plesteran sudut / sponengan	1.942,3	m ²	0,02	38,846	22.500	874.035	
7	Plest. batu merah tidak diaci	294,40	m ²	0,10	29,44	22.500	662.400	
								12.049.785
III	Pekerjaan Lain-lain							
1	Waterproofing	467,9	m ²	0,50	233,95	22.500	5.263.875	5.263.875
								18.843.727

Tabel 4.5.4 Daftar anggaran biaya semen Lantai II

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml Total Semen	Harga satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton pemb. pipa talang	7,97	m ³	1,63	12,991	22.500	292.297	
2	Beton kolom praktis	5,96	m ³	6,8	40,528	22.500	911.880	
3	Beton ring / latei praktis	2,30	m ³	6,8	15,640	22.500	351.900	
								1.556.077
II	Pekerjaan pas. & plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	599,30	m ²	0,26	155,818	22.500	3.505.905	
2	Pas. batu merah transraam	78,90	m ²	0,40	31,56	22.500	710.100	
3	Plesteran dinding biasa	870,80	m ²	0,16	139,488	22.500	3.138.480	
4	Plesteran transraam	40,20	m ²	0,25	10,05	22.500	226.125	
5	Plesteran beton	871,80	m ²	0,10	87,10	22.500	1.959.750	
6	Plesteran sudut / sponengan	1.627,1	m ²	0,02	32,542	22.500	732.195	
7	Plest. batu merah tidak diaci	297,40	m ²	0,10	29,74	22.500	669.150	
								10.941.705
								12.497.782

Tabel 4.5.5 Daftar anggaran biaya semen Lantai III

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml Total semen	Harga satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton pemb. pipa talang	8,85	m ³	1,63	14,425	22.500	324.562	
2	Beton kolom praktis	6,47	m ³	6,8	43,996	22.500	989.910	
3	Beton ring / latei praktis	2,26	m ³	6,8	15,368	22.500	345.780	
								1.660.252
II	Pekerjaan pas. & plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	693,00	m ²	0,26	180,18	22.500	4.054.050	
2	Pas. Batu merah transraam	78,90	m ²	0,40	31,56	22.500	710.100	
3	Plesteran dinding biasa	1.017,7	m ²	0,16	162,832	22.500	3.663.720	
4	Plesteran transraam	40,20	m ²	0,25	10,05	22.500	226.125	
5	Plesteran beton	945,50	m ²	0,10	94,55	22.500	2.127.375	
6	Plesteran sudut / sponengan	1.717,1	m ²	0,02	34,342	22.500	772.695	
7	Plesteran batu merah tdk diaci	335,90	m ²	0,10	33,59	22.500	755.775	
								12.309.840
								13.970.092

Tabel 4.5.6 Daftar anggaran biaya semen Lantai IV

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml total semen	Harga satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton pemb. pipa talang	13,63	m ³	1,63	22,217	22.500	499.882	
2	Beton kolom praktis	3,65	m ³	6,8	24,820	22.500	558.450	
3	Beton ring / latei praktis	7,28	m ³	6,8	49,504	22.500	1.113.840	
								2.172.172
II	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	1.022,8	m ²	0,26	265,928	22.500	5.983.380	
2	Pas. batu merah transraam	64,50	m ²	0,40	25,8	22.500	580.500	
3	Plesteran dinding biasa	2.013,2	m ²	0,16	322,112	22.500	7.247.520	
4	Plesteran transraam	11,40	m ²	0,25	2,85	22.500	64.125	
5	Plesteran beton	1.239,4	m ²	0,10	123,94	22.500	2.788.650	
6	Plesteran sudut / sponengan	2.505,9	m ²	0,02	50,118	22.500	1.127.655	
								17.791.830
								19.964.002

Tabel 4.5.7 Daftar anggaran biaya semen Lantai Atap

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml total semen	Harga satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	204,70	m ²	0,26	53,222	22.500	1.197.495	
2	Pas. batu merah transraam	31,70	m ²	0,40	12,68	22.500	285.300	
3	Plesteran dinding biasa	409,40	m ²	0,16	65,504	22.500	1.473.840	
4	Plesteran transraam	63,40	m ²	0,25	15,85	22.500	356.625	
5	Plesteran beton	242,00	m ²	0,10	24,2	22.500	544.500	
6	Plesteran sudut / sponengan	725,00	m ²	0,02	14,5	22.500	326.250	
								4.184.010
II	Pekerjaan lain-lain							
1	Waterproofing							
	- Plat & luifel lantai atap	616,40	m ²	0,50	308,2	22.500	6.934.500	
	- Plat atap ruang lift	25,90	m ²	0,50	12,95	22.500	291.375	
								7.225.875
								11.409.885

4.8 Pembuatan Diagram Batang Pada Pengendalian Material Semen

Pembuatan Diagram batang sebagai perencanaan pengendalian material semen dilakukan pada masing-masing lantai. Hal ini dilakukan agar pengendalian biaya dapat lebih efektif dan terfokus. Pembuatan diagram batang dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Inventarisasi jenis kegiatan, yaitu menyusun daftar semua bagian pekerjaan yang dilaksanakan di lapangan.

2. Menyusun urutan masing-masing kegiatan, urutan pelaksanaan kegiatan disusun berdasarkan data *time schedule* proyek yang diperoleh dari kontraktor.
3. Menghitung anggaran biaya semen. Perhitungan anggaran biaya pada masing-masing rantai telah dilakukan pada sub-bab sebelumnya.
4. Menghitung bobot tiap pekerjaan. Pembobotan pekerjaan dilakukan dengan rumus:

$$\text{Persentase bobot item pekerjaan} = \frac{\text{Biaya item pekerjaan}}{\text{Biaya total pekerjaan}} \times 100 \%$$

5. Menyusun kolom-kolom durasi waktu, durasi yang digunakan pada diagram batang ini dalam satuan minggu. Proyek ini berdurasi 43 minggu.
6. Melakukan perhitungan bobot pada tiap-tiap durasi pekerjaan.
7. Menyusun jumlah pembobotan kumulatifnya.

Hasil pembuatan diagram batang untuk pengendalian material semen pada masing-masing rantai dapat dilihat pada Lampiran 7-10.

BAB V

PEMBAHASAN

Dari hasil hitungan WBS pada analisis di bawah ini disajikan suatu bentuk perencanaan pengendalian proyek dengan Diagram Batang dan Kurva-S. Penjabaran WBS dilakukan sampai dengan *level-3* dengan penurunan berdasarkan rantai proyek. Pengendalian proyek yang dilakukan adalah pengendalian waktu dan biaya proyek agar pelaksanaan dapat berjalan sesuai dengan jadwal waktu dan biaya yang direncanakan.

5.1 Perencanaan Proyek Bangunan Gedung dengan WBS

Perencanaan pengendalian proyek dengan WBS dibuat pada masing-masing *level* WBS, dimulai dari *level* terendah kemudian naik ke *level* di atasnya sampai pada *level* tertinggi. Pengendalian proyek menggunakan WBS diharapkan nantinya pengendalian dapat dilakukan lebih optimal dan efektif sehingga pelaksanaan kegiatan proyek dapat sesuai dengan *time schedule* dan anggaran biaya atau keberhasilan proyek akan lebih terjamin.

Perencanaan pengendalian proyek dengan WBS memerlukan waktu lebih lama dan ketelitian dalam menghitung anggaran biaya. Hal tersebut dikarenakan anggaran biaya proyek harus dihitung sedetail mungkin untuk masing-masing

volume pekerjaan tiap lantai, kemudian menyusun anggaran biaya tersebut untuk tiap *level* WBS.

5.1.1 Perencanaan Pengendalian Waktu dengan WBS

Perencanaan pengendalian waktu digunakan Diagram Batang dan Kurva-S waktu. Perencanaan pengendalian waktu dengan WBS digunakan untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan setiap item pekerjaan sesuai dengan jadwal waktu yang telah disusun berdasarkan penjabaran WBS. Dalam tugas akhir ini penjabaran proyek berdasarkan lokasi, sehingga pengendalian waktu proyek dapat terfokus pada lokasi (masing-masing lantai). Dari penjabaran WBS berdasarkan lokasi (lantainya), dapat disusun jadwal waktu pelaksanaan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai yang dapat dilihat pada tabel 5.1.1 - 5.1.3

Tabel 5.1.1 Perencanaan Pengendalian Waktu *Level* -3

KODE	PEKERJAAN	DURASI (minggu)	START	FINISH
1	2	3	4	5
2.1.0	Pekerjaan Umum			
3.1.1	Pekerjaan persiapan			
	- Pembersihan Lapangan	5	16 Nov 2000	14 Des 2000
	- Papan nama proyek	1	20 Nov 2000	26 Nov 2000
	- Jalan masuk (sudah ada)	-	-	-
	- Pagar pengaman	2	20 Nov 2000	03 Des 2000
	- Direksi keet&ruang rapat	2	27 Nov 2000	10 Des 2000
	- Uitzet & bouwplank	5	16 Nov 2000	14 Des 2000
	- Mobilisasi	2	24 Okt 2000	19 Agt 2001
	- Demobilisasi	2	06 Agt 2001	19 Agt 2001
	- Test sand cone	1	24 Okt 2000	29 Okt 2000
3.1.2	Pekerjaan rutin			
	- Asuransi & administrasi	41	24 Okt 2000	19 Agt 2001
	- Air & listrik kerja	41	24 Okt 2000	19 Agt 2001
	- Biaya keamanan proyek	41	24 Okt 2000	19 Agt 2001
3.1.3	Pembersihan kembali	3	30 Jul 2001	19 Agt 2001

1	2	3	4	5
2.2.0	Basement			
3.2.2	Pekerjaan tanah dan pasir			
	-Galian + buang galian	3	09 Nov 2000	26 Nov 2000
	-Pasir urug	5	22 Nov 2000	19 Des 2000
	-Urug kembali	7	15 Jan 2001	28 Jan 2001
3.2.3	Pekerjaan beton			
	-Lantai kerja	3	27 Nov 2000	17 Des 2000
	-Voet plat + sloof	6	30 Nov 2000	18 Jan 2001
	-Dinding + kolom+D.R lift	6	11 Des 2000	30 Jan 2001
	-Tangga	2	01 Feb 2001	13 Feb 2001
	-Beton praktis	4	19 Mar 2001	11 Apr 2001
3.2.4	Pekerjaan pas.& plesteran			
	-Pas.batu kali	8	23 Nov 2000	17 Mar 2001
	-Pas.bata merah	1	19 Mar 2001	25 Mar 2001
	-Plest.bata merah	5	02 Apr 2001	03 Mei 2001
	-Plest.Beton	6	29 Feb 2001	05 Apr 2001
	-Siar dalam turap	3	29 Feb 2001	15 Mar 2001
3.2.5	Pekerjaan saluran air hujan	2	09 Apr 2001	22 Apr 2001
3.2.6	Pekerjaan lain-lain			
	- <i>Waterproofing</i>	5	11 Jan 2001	06 Mar 2001
2.3.0	Ground floor dan stage			
3.3.1	Pekerjaan beton			
	-Voet plat + sloof	2	04 Des 2000	14 Des 2000
	-Balok dan plat struktur	5	08 Jan 2001	08 Feb 2001
	-Kolom + kolom pipih	5	18 Jan 2001	17 Feb 2001
	-Tangga	5	08 Feb 2001	09 Mar 2001
	-Perteb. Kol.+beton praktis	5	11 Apr 2001	09 Mei 2001
3.3.2	Pekerjaan pas.& plesteran			
	-Pas.batu kali	10	08 Feb 2001	18 Apr 2001
	-Rolling & penutup teras	4	08 Mar 2001	29 Mar 2001
	-Pas.bata merah	4	27 Mar 2001	18 Apr 2001
	-Plest.bata merah	5	25 Apr 2001	23 Mei 2001
	-Plest.Beton	6	27 Mar 2001	03 Mei 2001
	-Siar dalam turap	1	26 Feb 2001	04 Mar 2001
3.3.3	Pekerjaan saluran air hujan	1	23 Apr 2001	29 Apr 2001
3.3.4	Pekerjaan lain-lain			
	- <i>Cross ventilation</i>	2	24 Jun 2001	01 Jul 2001
2.4.0	Lantai I			
3.4.1	Pekerjaan beton			
	-Balok+plat struk+lisplang	6	01 Feb 2001	08 Mar 2001

1	2	3	4	5
	-Kolom+kolom pipih+sirip	7	01 Feb 2001	15 Mar 2001
	-Tangga	9	22 Mar 2001	20 Mei 2001
	-Perteb. Kol.+beton praktis	5	03 Mei 2001	01 Juni 2001
3.4.2	Pekerjaan pas.& plesteran			
	-Pas.bata merah	4	03 Mei 2001	24 Mei 2001
	-Plest.bata merah	6	30 Mei 2001	05 Jun 2001
	-Plest.beton	6	06 Jun 2001	12 Jul 2001
3.4.3	Pekerjaan saluran air hujan	1	30 Apr 2001	06 Mei 2001
3.4.4	Pekerjaan lain-lain			
	- <i>Waterproofing</i>	3	21 Feb 2001	08 Mar 2001
	- <i>Cross ventilation</i>	2	24 Jun 2001	01 Jul 2001
2.5.0	Lantai II			
3.5.1	Pekerjaan beton			
	-Balok+plat struk+lispiang	7	12 Feb 2001	28 Mar 2001
	-Kolom+kolom pipih+sirip	7	22 Feb 2001	05 Apr 2001
	-Tangga	4	15 Mar 2001	08 Apr 2001
	-Perteb. Kol.+beton praktis	4	24 Mei 2001	17 Jun 2001
3.5.2	Pekerjaan pas.& plesteran			
	-Pas.bata merah	5	24 Mei 2001	24 Jun 2001
	-Plest.bata merah	4	27 Jun 2001	20 Jul 2001
	-Plest.beton	5	14 Mei 2001	17 Jun 2001
3.5.3	Pekerjaan saluran air hujan	1	07 Mei 2001	13 Mei 2001
3.5.4	Pekerjaan lain-lain			
	- <i>Cross ventilation</i>	2	24 Jun 2001	01 Jul 2001
2.6.0	Lantai III			
3.6.1	Pekerjaan beton			
	-Balok+plat struktur	7	05 Mar 2001	18 Apr 2001
	-Kol.+kol pipih+sirip jend.	7	16 Mar 2001	25 Apr 2001
	-Tangga	4	02 Apr 2001	28 Apr 2001
	-Perteb.kol.+beton praktis	5	28 Mei 2001	29 Jun 2001
3.6.2	Pekerjaan pas.& plesteran			
	-Pas.bata merah	4	08 Jun 2001	29 Jun 2001
	-Plest.bata merah	6	21 Jun 2001	26 Jul 2001
	-Plest beton	6	21 Jun 2001	24 Jul 2001
3.6.3	Pekerjaan saluran air hujan	1	14 Mei 2001	20 Mei 2001
3.6.4	Pekerjaan lain-lain			
	- <i>Cross ventilation</i>	2	24 Jun 2001	01 Jul 2001
2.7.0	Lantai IV			
3.7.1	Pekerjaan beton			
	-Balok+plat struktur	7	22 Mar 2001	06 Mei 2001

1	2	3	4	5
	-Kolom+kolom pipih+sirip	8	30 Mar 2001	19 Mei 2001
	-Perteb.kol.+beton praktis	4	14 Jun 2001	07 Jul 2001
3.7.2	Pekerjaan pas.& plesteran			
	-Pas.bata merah	5	07 Jun 2001	07 Jul 2001
	-Plest.bata merah	5	21 Jun 2001	22 Jul 2001
	-Plest.beton	6	21 Jun 2001	26 Jul 2001
3.7.3	Pekerjaan saluran air hujan	2	21 Mei 2001	03 Jun 2001
3.7.4	Pekerjaan lain-lain			
	-Tangga besi	3	26 Jun 2001	15 Jul 2001
	-Cross ventilation	2	24 Jun 2001	01 Jul 2001
2.8.0	Lantai atap			
3.8.1	Pekerjaan beton			
	-Balok+plat struktur	6	11 Apr 2001	16 Mei 2001
	-Kolom+kolom pipih	4	21 Apr 2001	09 Mei 2001
3.8.2	Pekerjaan pas.& plesteran			
	-Pas.bata merah	3	18 Jun 2001	04 Jul 2001
	-Plest.bata merah	5	28 Jun 2001	28 Jul 2001
	-Plest.beton	5	06 Jun 2001	04 Jul 2001
3.8.3	Pekerjaan rangka atap	5	10 Mei 2001	10 Jun 2001
3.8.4	Pekerjaan penutup atap	8	04 Jun 2001	25 Jul 2001
3.8.5	Pekerjaan saluran air hujan	3	04 Jun 2001	24 Jun 2001
3.8.6	Pekerjaan cat	8	04 Jun 2001	29 Jul 2001
3.8.7	Pekerjaan penangkal petir	7	04 Jun 2001	20 Jul 2001
3.8.8	Pekerjaan lain-lain			
	-Waterproofing	2	11 Jun 2001	24 Jun 2001
	-Tangga besi	3	25 Jun 2001	15 Jul 2001
	-Cross ventilation	2	24 Jun 2001	01 Jul 2001

Tabel 5.1.2 Perencanaan Pengendalian Waktu *Level-2*

KODE	LOKASI	DURASI (minggu)	START	FINISH
2.1.0	Pekerjaan umum	41	24 Okt 2000	19 Agt 2001
2.2.0	<i>Basement</i>	27	09 Nov 2000	03 Mei 2001
2.3.0	<i>Ground floor</i>	27	04 Des 2000	15 Jul 2001
2.4.0	Lantai I	27	02 Feb 2001	15 Jul 2001
2.5.0	Lantai II	22	12 Feb 2001	19 Jul 2001
2.6.0	Lantai III	21	05 Mar 2001	26 Jul 2001
2.7.0	Lantai IV	22	22 Mar 2001	26 Jul 2001
2.8.0	Lantai atap	19	10 Apr 2001	29 Jul 2001

Dengan perencanaan pengendalian waktu berdasarkan penjabaran WBS, maka pelaksanaan setiap item pekerjaan akan lebih terjadwal pada masing-masing lantai proyek sehingga target penyelesaian waktu proyek akan lebih berhasil.

5.1.2 Perencanaan Pengendalian Biaya dengan WBS

Perencanaan pengendalian biaya dilakukan dengan pembuatan Kurva-S biaya berdasarkan *level* WBS. Anggaran biaya disusun dari *level* terendah kemudian ke *level* di atasnya, sampai pada *level* tertinggi yang merupakan total anggaran biaya proyek. Sehingga nantinya dapat diketahui anggaran biaya pada masing-masing lantai proyek untuk masing-masing kegiatannya dan dapat dilakukan pengendalian biaya untuk setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai proyek.

Dari penjabaran WBS berdasarkan lantainya, maka dapat disusun anggaran biaya untuk setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai proyek yang dapat dilihat pada tabel 5.1.3 dan 5.1.4

Tabel 5.1.3 Perencanaan Pengendalian Biaya *Level-3*

KODE	PEKERJAAN	ANGG. BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
1	2	3	4
2.1.0	Pekerjaan Umum		
3.1.1	Pekerjaan persiapan	30.060.000	
3.1.2	Pekerjaan Rutin	31.000.000	
3.1.3	Pekerjaan lain-lain	2.500.000	
			63.560.000
2.2.0	Basement		
3.2.2	Pekerjaan tanah & pasir	77.992.630	
3.2.3	Pekerjaan beton	533.241.106	
3.2.4	Pekerjaan pas.& plesteran	3.752.200	
3.2.5	Pekerjaan sal. air hujan	7.963.500	
3.2.6	Pekerjaan lain-lain	39.195.000	
			695.144.436

1	2	3	4
2.3.0	Ground floor		
3.3.1	Pekerjaan beton	517.944.346	
3.3.2	Pekerjaan pas.& plesteran	78.725.260	
3.3.3	Pekerjaan sal. air hujan	5.120.000	
3.3.4	Pekerjaan lain-lain	240.000	
			602.029.606
2.4.0	Lantai I		
3.4.1	Pekerjaan beton	650.739.348	
3.4.2	Pekerjaan pas.& plesteran	34.857.650	
3.4.3	Pekerjaan sal. air hujan	4.608.000	
3.4.4	Pekerjaan lain-lain	27.612.150	
			717.817.148
2.5.0	Lantai II		
3.5.1	Pekerjaan beton	482.716.467	
3.5.2	Pekerjaan pas.& plesteran	31.652.500	
3.5.3	Pekerjaan sal. air hujan	4.608.000	
3.5.4	Pekerjaan lain-lain	240.000	
			519.216.967
2.6.0	Lantai III		
3.6.1	Pekerjaan beton	493.244.133	
3.6.2	Pekerjaan pas.& plesteran	35.693.170	
3.6.3	Pekerjaan sal. air hujan	5.120.000	
3.6.4	Pekerjaan lain-lain	240.000	
			534.297.303
2.7.0	Lantai IV		
3.7.1	Pekerjaan beton	586.937.325	
3.7.2	Pekerjaan pas.& plesteran	50.915.820	
3.7.3	Pekerjaan sal. air hujan	6.439.500	
3.7.4	Pekerjaan lain-lain	4.120.000	
			648.412.645
2.8.0	Lantai atap		
3.8.1	Pekerjaan beton	197.337.231	
3.8.2	Pekerjaan pas.& plesteran	11.547.200	
3.8.3	Pekerjaan rangka atap	373.404.500	
3.8.4	Pekerjaan penutup atap	133.599.250	
3.8.5	Pekerjaan sal. air hujan	11.573.000	
3.8.6	Pekerjaan cat	28.784.750	
3.8.7	Pekerjaan penangkal petir	50.000.000	
3.8.8	Pekerjaan lain-lain	39.194.550	
			845.440.481

Tabel 5.1.4 Perencanaan Pengendalian Biaya *Level-2*

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.1.0	Pekerjaan umum	63.560.000	
2.2.0	<i>Basement</i>	695.144.436	
2.3.0	<i>Ground floor</i>	602.029.606	
2.4.0	Lantai I	717.817.148	
2.5.0	Lantai II	519.216.967	
2.6.0	Lantai III	534.297.303	
2.7.0	Lantai IV	648.412.645	
2.8.0	Lantai atap	845.440.481	
			4.625.918.586

Perencanaan pengendalian biaya berdasarkan penjabaran WBS ini bertujuan agar anggaran biaya proyek dapat dialokasikan dengan lebih tepat pada setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai proyek, sehingga nantinya anggaran biaya dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan tujuannya serta arus pengeluaran biaya dapat lebih mudah untuk diawasi.

5.1.3 Perencanaan Pengendalian Material dengan WBS

Perencanaan pengendalian material dilakukan dengan pembuatan diagram batang dan kurva-S material. Perencanaan pengendalian material digunakan untuk mempermudah penyiapan material pada masing-masing pekerjaan.

Tabel 5.1.5 Perencanaan Pengendalian Material Semen *Level-3*

Kode	Jenis Pekerjaan	Jumlah Semen (zak)	Anggaran Biaya (Rp)	Total Semen (zak)	TOTAL (Rp)
1	2	3	4	5	6
2.2.0	<i>Basement</i>				
	- Pekerjaan beton	280,344	6.307.740		
	- Pek. pas. & plesteran.	669,192	15.056.820		
	- Pekerjaan lain-lain	335,000	7.537.500		
				1.284,536	28.902.060
2.3.0	<i>Ground Floor</i>				
	- Pekerjaan beton	93,908	2.112.930		
	- Pek. pas. & plesteran.	1.627,64	36.621.900		

1	2	3	4	5	6
				1.721,548	38.734.830
2.4.0	Lantai I				
	- Pekerjaan beton	68,003	1.530.067		
	- Pek. pas. & plesteran.	535,546	12.049.785		
	- Pekerjaan lain-lain	233,950	5.263.875		
				837,499	18.843.727
2.5.0	Lantai II				
	- Pekerjaan beton	69,159	1.556.077		
	- Pek. pas. & plesteran.	486,298	10.941.705		
				555,457	12.497.782
2.6.0	Lantai III				
	- Pekerjaan beton	73,789	1.660.252		
	- Pek. pas. & plesteran.	547,104	12.309.840		
				620,893	13.970.092
2.7.0	Lantai IV				
	- Pekerjaan beton	96,541	2.172.172		
	- Pek. pas. & plesteran.	790,748	17.791.830		
				887,289	19.964.002
2.8.0	Lantai Atap				
	- Pek. pas. & plesteran.	185,956	4.184.010		
	- Pekerjaan lain-lain	321,150	7.225.875		
				507,106	11.409.885
				6.414,328	144.322.380

Tabel 5.1.6 Perencanaan Pengendalian Material Semen *Level-2*

Kode	Lokasi	Total Semen (zak)	Total biaya (Rp)
2.2.0	<i>Basement</i>	1.284,536	28.902.060
2.3.0	<i>Ground Floor</i>	1.721,548	38.734.830
2.4.0	Lantai I	837,499	18.843.727
2.5.0	Lantai II	555,457	12.497.782
2.6.0	Lantai III	620,893	13.970.092
2.7.0	Lantai IV	887,289	19.964.002
2.8.0	Lantai Atap	507,106	11.409.885
		6.414,328	144.322.380

Dari tabel 5.1.5 dan 5.1.6, kita dapat mengetahui seberapa banyak biaya anggaran yang dikeluarkan untuk pengadaan material terutama untuk semen. Selain itu kita dapat juga mengetahui berapa banyak semen yang digunakan atau dipakai untuk masing-masing pekerjaan yang ada pada tiap-tiap lantai dengan melihat diagram batang masing-masing lantai (Lampiran 7-10).

Perencanaan pengendalian material semen dengan WBS memerlukan ketelitian dalam menghitung anggaran biaya dan jumlah semen yang dibutuhkan untuk masing-masing volume pekerjaan tiap lantai. Pada proses pengendalian akan terasa lebih mudah dan terfokus.

5.2 Langkah Pengendalian Proyek Bangunan Gedung dengan WBS

Dari hasil perencanaan pengendalian proyek dengan WBS yang telah disusun, maka dapat dilakukan pengendalian pelaksanaan proyek pada masing-masing lantai. Pengendalian ini dilakukan berdasarkan diagram batang dan kurva-S yang telah disusun berdasarkan *level-level* WBS, yakni berupa pengendalian waktu dan biaya. Pengendalian ini dilakukan agar pelaksanaan kegiatan proyek dapat berjalan sesuai dengan durasi dan anggaran biaya yang telah ditetapkan pada masing-masing lantai proyek, atau dapat dikatakan pelaksanaan kegiatan proyek dapat berjalan sesuai jadwal karena dikendalikan pada masing-masing item pekerjaan dan masing-masing lantai proyek.

5.2.1 Langkah Pengendalian Waktu

Dari Diagram Batang dan Kurva-S telah disusun jadwal waktu pelaksanaan kegiatan yang diperlukan untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai proyek. Dalam pengendalian ini disajikan jadwal waktu pelaksanaan kegiatan yang berupa durasi setiap item pekerjaan, tanggal dimulainya pelaksanaan kegiatan dan tanggal penyelesaiannya.

Pengendalian dilakukan dari WBS *level* terendah kemudian ke *level* di atasnya, dan seterusnya sampai pada *level* tertinggi yang merupakan proyek utama (keseluruhan lantai).

Penulis mengambil contoh pelaksanaan pengendalian pada lantai *basement*, yang dimulai dari *level* terendah sebagai berikut:

a. Pengendalian waktu pada *level-3* (lantai *basement*)

Pengendalian dimulai dari *level* terendah (*level-3*), pengendalian pada *level-3* di sini merupakan pengendalian teknis yang dilakukan pada setiap item pekerjaan. Pengendalian ini meliputi durasi (waktu) pada setiap item pekerjaan, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.2. Sebagai contoh pekerjaan beton untuk lantai kerja dengan durasi 3 minggu, pekerjaan ini dimulai pada tanggal 27 November 2000 dan selesai tanggal 17 Desember 2000, sehingga jika terjadi keterlambatan waktu pelaksanaan atau penyelesaian kegiatan dapat langsung dievaluasi dan dilakukan tindakan koreksi pada masing-masing item pekerjaan pada *level-3* tersebut yang lebih detail.

b. Pengendalian waktu pada *level-2* (lantai *basement*)

Pengendalian berikutnya dilakukan pada *level-2*. Pengendalian pada *level-2* di sini merupakan koordinasi pengendalian waktu berdasarkan lantai proyek, yang terdiri dari koordinasi pengendalian waktu pada *basement*, *ground floor*, lantai I, lantai II, lantai III, lantai IV, dan lantai atap, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.3. Sebagai contoh pengendalian

pada *basement*, durasi pekerjaannya selama 27 minggu dengan tanggal dimulainya yaitu 09 November 2000 dan selesai tanggal 19 Agustus 2001.

Jika pada tanggal-tanggal yang telah disusun ternyata terjadi penyimpangan yang berupa keterlambatan dimulainya pelaksanaan kegiatan atau keterlambatan dalam penyelesaian, maka perlu dilakukan evaluasi akan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi, seperti misalnya:

1. Keterlambatan pengiriman material atau alat.
2. Penggunaan metode pelaksanaan yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan.
3. Faktor cuaca yang tidak menguntungkan.
4. Produktifitas tenaga kerja yang kurang atau tidak sesuai dengan target penyelesaian proyek.

5.2.2 Langkah Pengendalian Biaya

Dari Diagram Batang dan Kurva-S telah disusun anggaran biaya yang diperlukan untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai proyek. Pada pengendalian biaya ini disajikan rencana anggaran biaya untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai, bukan pada rencana anggaran pelaksanaannya.

Pengendalian dilakukan dari WBS *level* terendah kemudian ke *level* di atasnya, seterusnya sampai pada *level* tertinggi yang merupakan proyek utama (keseluruhan lantai).

Penulis mengambil contoh pelaksanaan pengendalian biaya pada *basement*, yang dimulai dari *level* terendah sebagai berikut:

a. Pengendalian biaya pada *level-3 (basement)*

Pengendalian dimulai dari *level* terendah yaitu *level-3*. Pada pengendalian biaya *level-3* ini merupakan pengendalian teknis untuk mengendalikan anggaran biaya pada setiap item pekerjaan. Jika terjadi penyimpangan anggaran biaya, langsung dilakukan evaluasi dan tindakan koreksi pada elemen WBS terendah yakni item pekerjaan pada *level-3*, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.4. Sebagai contoh pada item pekerjaan beton lantai *basement* anggaran biaya yang dikeluarkan harus sebesar Rp 533.241.106,00

b. Pengendalian biaya pada *level-2 (basement)*

Pengendalian berikutnya dilakukan pada *level* yang lebih tinggi. Pengendalian pada *level-2* di sini merupakan koordinasi pengendalian biaya berdasarkan lantai yaitu, *basement*, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.5. Sebagai contoh anggaran biaya yang digunakan untuk lantai *basement* adalah sebesar Rp 695.144.436,00

Jika pada anggaran biaya yang telah disusun, ternyata terjadi penyimpangan yang berupa pengeluaran biaya yang lebih besar atau kurang dari anggaran, maka perlu dilakukan evaluasi akan kemungkinan terjadinya penyimpangan, seperti misalnya:

1. Perubahan yang tidak terduga dengan situasi lingkungan proyek.
2. Pengeluaran tak terduga yang melebihi rencana.
3. Kerusakan alat dan bahan.

5.2.3 Langkah Pengendalian Material Semen

Dari Diagram Batang dan Kurva-S telah disusun anggaran biaya material yang diperlukan untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai proyek. Pada pengendalian biaya ini disajikan rencana anggaran biaya material dan jumlah material (dalam hal ini semen) untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai.

Pengendalian dilakukan dari WBS *level* terendah kemudian ke *level* di atasnya, seterusnya sampai pada *level* tertinggi yang merupakan proyek utama.

Penulis mengambil contoh pelaksanaan pengendalian biaya dan jumlah material pada *basement*, yang dimulai dari *level* terendah sebagai berikut:

a. Pengendalian material semen pada *level-3 (basement)*

Pengendalian dimulai dari *level* terendah yaitu *level-3*. Pada pengendalian material semen *level-3* ini merupakan pengendalian teknis untuk mengendalikan anggaran biaya dan jumlah material semen pada setiap item pekerjaan. Jika terjadi penyimpangan anggaran biaya dan jumlah material semen, langsung dilakukan evaluasi dan tindakan koreksi pada elemen WBS terendah yakni item pekerjaan pada *level-3*, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.5. Sebagai contoh pada item pekerjaan beton lantai *basement* jumlah semen yang dibutuhkan adalah 280,344 zak dengan anggaran biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 6.307.740,00

b. Pengendalian biaya pada *level-2 (basement)*

Pengendalian berikutnya dilakukan pada *level* yang lebih tinggi. Pengendalian pada *level-2* di sini merupakan koordinasi pengendalian biaya material dan

jumlah material berdasarkan lantai yaitu, *basement*, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.6. Sebagai contoh jumlah semen yang dibutuhkan adalah 1.284,537 zak dan anggaran biaya material semen yang digunakan untuk lantai *basement* adalah sebesar Rp 28.902.060,00

Jika pada anggaran biaya material semen dan jumlah semen yang telah disusun ternyata terjadi penyimpangan yang berupa pengeluaran biaya yang lebih besar atau kurang dari anggaran, maka perlu dilakukan evaluasi akan kemungkinan terjadinya penyimpangan.

5.3 Pengendalian Proyek Bangunan Gedung Tanpa WBS

Pengendalian waktu dan biaya di lapangan pada proyek Pembangunan Gedung Utama tahap I Universitas Sanata Dharma dilakukan tanpa mengelompokkan lingkup kegiatan proyek untuk tiap-tiap lantainya, tetapi hanya dengan menggunakan satu Kurva-S total yang meliputi keseluruhan lantai proyek, sehingga akan menyulitkan dalam mengetahui prestasi kerja proyek tersebut .

5.3.1 Pengendalian Waktu Tanpa WBS

Pengendalian waktu dengan hanya menggunakan satu Kurva-S total, sulit untuk dilakukannya evaluasi untuk mengetahui lokasi terjadinya keterlambatan pekerjaan, karena satu Kurva-S total menggambarkan lingkup pekerjaan proyek yang luas. Pengendalian waktu dengan WBS dapat dilakukan dengan mudah yaitu dengan melakukan penelusuran dimulai dari kurva *level* tertinggi ke *level* dibawahnya, seterusnya sampai *level* terendah dengan melihat penyimpangan grafik Kurva-S yang terbesar. Dari sini akan dapat diketahui di mana lokasi

terjadinya keterlambatan pekerjaan. Dibandingkan dengan pengendalian waktu dengan WBS, pengendalian dengan satu Kurva-S total memerlukan waktu yang lebih lama untuk mengevaluasi lokasi terjadinya penyimpangan, sehingga dapat terjadi keterlambatan dalam pengambilan keputusan untuk melakukan tindakan koreksi yang memungkinkan terjadinya penyimpangan yang lebih banyak.

Pada proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma terjadi keterlambatan waktu pelaksanaan di lapangan. Hal ini terjadi dikarenakan oleh :

1. Faktor cuaca yang kurang mendukung (hujan), sehingga menghambat pelaksanaan pekerjaan di lapangan.
2. Produktifitas tenaga kerja yang kurang atau tidak sesuai dengan target penyelesaian proyek terutama setelah adanya hari libur Hari Raya.
3. Permintaan *Owner* dalam perubahan gambar.

5.3.2 Pengendalian Biaya Tanpa WBS

Pengendalian biaya menggunakan satu Kurva-S sulit untuk mengetahui pada bagian mana terjadinya penyimpangan biaya, karena masih sangat luas ruang lingkup lokasinya. Dibandingkan dengan pengendalian biaya dengan WBS akan lebih cepat diketahui lokasi terjadinya penyimpangan dan dapat dilakukan perbaikan pada lokasi tersebut, sehingga dapat segera mengejar prestasi kerja.

5.3.3 Pengendalian Material Semen Tanpa WBS

Perencanaan pengendalian material semen berhubungan dengan ketepatan jadwal perencanaan di lokasi proyek sehingga dapat diusahakan untuk tidak

terlalu awal ataupun terlambat dalam penyediaannya. Perencanaan pengendalian material semen dengan WBS membantu mengetahui berapa banyak jumlah semen yang diperlukan untuk setiap item pekerjaan tiap lantai. Perencanaan pengendalian material semen tanpa WBS hanya mengetahui kebutuhan semen secara menyeluruh pada tiap lantai (Lampiran 5 dan 6).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa pembahasan bentuk perencanaan pengendalian waktu, biaya dan material semen proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta dengan menggunakan WBS dan Kurva-S dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya perencanaan dan pengendalian proyek bangunan gedung dengan penjabaran WBS berdasarkan pada lantai gedung, maka :
 - a. Penjadwalan waktu berdasarkan penjabaran WBS maka pelaksanaan setiap item pekerjaan akan lebih terjadwal pada masing-masing lantainya, sehingga akan lebih menjamin keberhasilan target waktu penyelesaian kegiatan proyek.
 - b. Penyusunan anggaran biaya berdasarkan WBS akan memudahkan dalam mengalokasikan biaya pada masing-masing lantainya sehingga dapat digunakan dengan lebih tepat sesuai dengan fungsinya, akan tetapi memerlukan waktu yang lebih lama dalam perencanaan dan penghitungan anggaran biayanya, karena harus

dihitung berdasarkan volume masing-masing pekerjaan tiap lantai dan menyusunnya berdasarkan penjabaran *level* WBS.

2. Pengendalian proyek dengan penjabaran WBS berdasarkan pada lantai akan mempermudah dalam mengendalikan pelaksanaan kegiatan proyek dengan lebih mudah dan terfokus. Penjabaran dengan WBS akan sangat membantu dalam melakukan evaluasi terutama jika terjadi penurunan prestasi kerja proyek.
 - a. Dari segi waktu, apabila terjadi keterlambatan pelaksanaan ataupun penyelesaian kegiatan maka dapat lebih mudah diketahui dimana lokasi terjadinya penyimpangan dan dapat segera dilakukan tindakan koreksi.
 - b. Dari segi biaya, apabila terjadi pengalokasian biaya yang tidak sesuai dengan rencana anggaran belanja atau biaya maka dapat juga diketahui lokasi terjadinya penyimpangan anggaran biaya dan dapat untuk melakukan evaluasi.
3. Perencanaan pengendalian material semen menggunakan WBS akan mempermudah dalam proses pengendalian di lapangan, walaupun dalam perencanaannya membutuhkan waktu dan ketelitian dalam perhitungan kebutuhan material semen yang dibutuhkan setiap item pekerjaan setiap lantai.
 - a. Perencanaan material semen berhubungan dengan ketepatan jadwal perencanaan di lokasi proyek sehingga dapat diusahakan untuk

tidak terlalu awal ataupun terlambat dalam penyediaannya di lapangan.

- b. Perencanaan pengendalian material semen menggunakan sistem WBS akan membantu mengetahui berapa banyak jumlah atau kebutuhan semen yang diperlukan dan digunakan untuk setiap item pekerjaan tiap lantai.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis terhadap perencanaan pengendalian berdasarkan analisis yang telah dilakukan adalah bahwa pada penulisan tugas akhir ini penulis merencanakan pengendalian proyek berdasarkan penjabaran WBS, penjabaran dilakukan berdasarkan pada lokasi proyek yaitu pada lantainya sampai pada *level-3*.

Penjabaran WBS dapat pula dilakukan variasi penjabaran proyek tidak berdasarkan pada lokasinya tetapi pada komponen penyusun proyek, kegiatan yang disub-kontrakkan, *output* proyek dan sebagainya. Untuk menghasilkan perencanaan yang lebih detail dan terperinci maka perencanaan penjabaran dapat dilakukan sampai dengan *level* yang lebih rendah, misalnya *level-4* atau lebih sesuai dengan kompleksitas proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Barkeley BT, Saylor JH, 1994, **CUSTOMER DRIVEN PROJECT MANAGEMENT**, Mc Graw-Hill, USA

Burke Rory, 1992, **PROJECT MANAGEMENT PLANNING & CONTROL**, John Willey & Sons, USA

Barrie DS, 1992, **PROFESSIONAL CONSTRUCTION MANAGEMENT**, Mc Graw-Hill, USA

Dipohusodo I, 1996, **MANAJEMEN PROYEK DAN KONSTRUKSI**, Jilid I & II, Penerbit Kanisius, Yogyakarta

David Cleveland, 1995, **PROJECT MANAGEMENT**, Mc Graw-Hill, USA

Ibrahim Bachtiar, 1993, **RENCANA DAN ESTIMATE REAL OF COST**, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta

Meredith JR, 1995, **PROJECT MANAGEMENT**, John Willey & Sons, USA

Noori H, Radford R, 1995, **PRODUCTION & OPERATIONS MANAGEMENT**, Mc Graw-Hill, USA

Peter Moriss WG, 1994, **THE MANAGEMENT OF PROJECT**, Thomas Telford, London

Soehendradjati RJB, 1987, **MANAJEMEN KONSTRUKSI**, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta

Spinner M.P., 1997, **PROJECT MANAGEMENT**, Prentice-Hall International, Inc

Soeharto I, 1995, **MANAJEMEN PROYEK DARI KONSEPTUAL SAMPAI OPERASIONAL**, Penerbit Erlangga, Jakarta

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	NAMA	NO. MHS.	BIJESUDI
1	BURDAH BARIDA	96 310 040	MANKON
2	ERNA ERAWATI	96 310 066	MANKON

JUDUL TUGAS AKHIR :
RENCANA PENGENDALIAN TRIBUTASI KERJA PROYEK BANGUNAN GEDUNG MENGGUNAKAN BKS DAN APLIKASI DENGAN STUDI KASUS PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UTAMA ADMINISTRASI TAHAP I UNIVERSITAS SAMANTA DHARMI YOGYAKARTA

PERIODE III : MARET - AGUSTUS
TAHUN : 2000 / 2001

No.	Kegiatan	Pulan Ke					
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1.	Pendahuluan						
2.	Penelitian Dosen Pembimbing						
3.	Pembuatan Proposal						
4.	Seminar Proposal						
5.	Konfirmasi Penyusunan TA.						
6.	Sidang Sidang						
7.	Pengabdian						

DOSEN PEMBIMBING I
 DOSEN PEMBIMBING II

IR. DAMBIAN
 IR. HERLAN



IR. H. TALIBUSSEMI EMARIS, MS

Catatan

.....

DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Hari / Tanggal : SELASA, 10 JUNI 2001
2. Judul Tugas Akhir : PENGENDALIAN PRESTASI KERJA PROYEK BANGUNAN GEDUNG
MENGUNAKAN WORK BREAKDOWN STRUCTURE DAN KURVA-S
3. Penyaji :
1. Nama : SURDAH BARIPAH M. No. Mhs. 96 310 010
2. Nama : ERNA TRAWATI No. Mhs. 96 310 066
4. Sub Program Studi : MANAJEMEN KONSTRUKSI

No.	Nama	Dosen /Mhs	Tanda Tangan.
1.	Yusuf . ~		
2.	R. Indra Jati	96 310 162	
3.	WIDINIARSIH	96 310 022	
4.	Ayu Sri Nirmala	96 310 048	
5.	UCHIE. YEARSIVIANTI . S	96 310 062	
6.	M. IRFAN	96 310 120	
7.	AGUS DWI	96 310 142	
8.	Eko Priyanto	96 - 069	
9.	Ananto Setiabudi	96 - 266	
10.	SUCISTYO PERLAMIPANG	96 - 140	
11.	ZUL P. Handika	96 - 122	
12.	BUDI WAHYUDI	96 - 186	
13.	R.D. RURNIAWAN ARFIANDA	96 - 245	
14.	WINDU HARTO	Mhs	
15.	ALI ABRAR	Mhs	
16.	WILIAN SUJATMIKO	Mhs	
17.	AEIK P	-11- 146	
18.	Indah	-11- 286	
19.	HASBULLAH N	96 - 228	
20.	Rindra D	96 - 140	

Yogyakarta, 10 JUNI 2001

Dosen Pembimbing I

IR. BAMBANG SULISTIONO, MCE

Dosen Pembimbing II

IR. PERLAMIPANG S.S. MSc

Catatan : . Presensi selesai seminar harus di kembalikan ke Pengajaran.

21. ELCK

96 - 288

Elok

LAMPIRAN 2

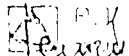
REKAPITULASI

PROYEK : PEMBANGUNAN KAMPUS UNIVERSITAS SANATA DHARMA di PAINGAN
 PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG UTAMA TAHAP I, KAMPUS PAINGAN
 UNIVERSITAS SANATA DHARMA
 LOKASI : DESA PAINGAN KAB. SLEMAN DIY.

I.	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp.	61,060,000
II.	PEKERJAAN TANAH DAN PASIR	Rp.	77,992,630
III.	PEKERJAAN BETON		
	a. Basement	Rp.	533,241,106
	b. Ground floor & stage	Rp.	517,944,346
	c. Lantai 1 (satu)	Rp.	650,739,348
	d. Lantai 2 (dua)	Rp.	482,716,467
	e. Lantai 3 (tiga)	Rp.	493,244,133
	f. Lantai 4 (empat)	Rp.	586,937,325
	g. Lantai Atap	Rp.	197,337,231
IV.	PEKERJAAN PASANGAN & PLESTERAN		
	a. Basement	Rp.	36,752,200
	b. Ground floor & teras	Rp.	78,725,260
	c. Lantai 1 (satu)	Rp.	34,857,650
	d. Lantai 2 (dua)	Rp.	31,652,500
	e. Lantai 3 (tiga)	Rp.	35,693,170
	f. Lantai 4 (empat)	Rp.	50,915,820
	g. Lantai Atap	Rp.	11,547,200
V.	PEKERJAAN RANGKA ATAP	Rp.	373,404,500
VI.	PEKERJAAN PENUTUP ATAP	Rp.	133,599,250
VII.	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN	Rp.	45,432,000
VIII.	PEKERJAAN CAT	Rp.	28,784,750
IX.	PEKERJAAN PENANGKAL PETIR	Rp.	50,000,000
X.	PEKERJAAN LAIN-LAIN	Rp.	113,341,700
	JUMLAH	Rp.	4,625,918,586
	JASA & RESIKO 4 %	Rp.	185,036,743.44
	JUMLAH	Rp.	4,810,955,329
	PFN 10 %	Rp.	481,095,533
	TOTAL	Rp.	5,292,050,862
	DIBULATKAN	Rp.	5,292,000,000

Terbilang : Lima milyar dua ratus sembilan puluh dua juta rupiah.

Jakarta, 11 Oktober 2000
 PT. KWINTO VIRATUS

 PT. KWINTO VIRATUS
 DIRECTOR

Ir. Henry Karnadi
 Direktur

ICANA ANGGARAN BIAYA

YEK : PEMBANGUNAN KAMPUS UNIVERSITAS SANATA DHARMA di PAINGAN
 ERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG UTAMA TAHAP I, KAMPUS PAINGAN UNIVERSITAS SANATA DHARMA
 ASI : DESA PAINGAN KAB. SLEMAN DIY.

Hal. :

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	HARGA SATUAN Rp.	JUMLAH HARGA Rp.	TOTAL HARGA Rp.
PEKERJAAN PERSIAPAN					
1 Pembersihan lapangan	1.00	ls	1,000,000	1,000,000	
2 Papan nama Proyek	1.00	bh	300,000	300,000	
3 Jalan masuk (sudah ada)	--	ls	--	--	
4 Pagar pengaman	312.00	m'	27,500	8,580,000	
5 Direksi keet dan ruang rapat	40.00	m2	185,000	7,400,000	
6 Asuransi & administrasi	1.00	ls	20,000,000	20,000,000	
7 Air dan listrik kerja	1.00	ls	3,500,000	3,500,000	
8 Uitzet & bouwplank	258.00	m'	10,000	2,580,000	
9 Biaya keamanan proyek	1.00	ls	7,500,000	7,500,000	
0 Mobilisasi dan demobilisasi	1.00	ls	10,000,000	10,000,000	
1 Test sand cone	4.00	ttk	50,000	200,000	
				SUB TOTAL = Rp.	61,060,000
PEKERJAAN TANAH DAN PASIR					
1 Galian tanah basement	3,303.70	m3	9,000	29,733,300	
2 Galian tanah sloof struktur	66.60	m3	9,000	599,400	
3 Galian tanah pondasi :					
- Pondasi umpak & stall batu kail	416.90	m3	9,000	3,752,100	
- Pondasi Voet plat & ruang lift	1,402.40	m3	9,000	12,621,600	
4 Urug tanah kembali (galian pondasi)+pemadatan	1,641.00	m3	6,000	9,846,000	
5 Urug pasir :					
- Bawah pondasi beton t= 10 cm.	68.80	m3	41,400	2,848,320	
- Bawah sloof beton struktur t=10 cm.	11.60	m3	41,400	480,240	
- Bawah pondasi batu kali t=10 cm.	43.95	m3	41,400	1,819,530	
- Bawah pas.batu merah tidur (stage) t=10 cm	45.10	m3	41,400	1,867,140	
6 Buangan sisa galian	3,550.00	m3	3,500	12,425,000	
7 Perataan dan pemadatan	1.00	ls	2,000,000	2,000,000	
				SUB TOTAL = Rp.	77,992,630
PEKERJAAN BETON					
a. Basement					
1 Beton lantai kerja	56.28	m3	188,200	10,591,896	
2 Beton Voet plat	277.66	m3	569,750	158,196,785	
3 Beton pondasi plat ruang luncur lift	5.92	m3	569,750	3,372,920	
4 Beton sloof struktur	150.70	m3	775,400	116,852,780	
5 Beton kolom struktur	94.90	m3	1,197,850	113,675,965	
6 Beton tangga utama (dari basement ke lantai Ground floor).	10.16	m3	1,059,500	10,866,120	
7 Beton kolom & Balok R. lift.	--	m3	--	--	
8 Beton dinding ruang lift tebal= 25cm, t=1,00m.	3.75	m3	840,000	3,150,000	
9 Beton dinding penahan tanah.	86.40	m3	1,294,100	111,810,240	
0 Beton sloof praktis,	0.20	m3	1,145,000	229,000	
1 Beton kolom praktis,	0.70	m3	1,358,000	950,600	
2 Beton ring/latei praktis,	0.60	m3	1,358,000	814,800	
3 Besi siek lantai P10-20cm, 45 cm	910.00	kg	3,000	2,730,000	
				SUB TOTAL = Rp.	533,241,106

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PROYEK : PEMBANGUNAN KAMPUS UNIVERSITAS SANATA DHARMA di PAINGAN
 PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG UTAMA TAHAP I, KAMPUS PAINGAN UNIVERSITAS SANATA DHARMA
 LOKASI : DESA PAINGAN KAB. SLEMAN DIY.

No.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	HARGA SATUAN Rp.	JUMLAH HARGA Rp.	TOTAL HARGA Rp.
b. Ground floor & stage						
1	Beton voet plat teras belakang	4.50	m3	640,600	2,882,700	
2	Beton kolom struktur	97.90	m3	1,197,850	117,269,515	
3	Beton balok struktur	198.55	m3	1,189,900	236,254,645	
4	Beton lisplang	--	m3	--	--	
5	Beton plat lantai ground floor	129.24	m3	816,000	105,459,840	
6	Beton tangga utama (dari ground floor ke lt.1)	11.08	m3	1,279,000	14,171,320	
7	Beton tangga darurat (dari ground floor ke lt.1)	5.68	m3	1,226,450	6,966,236	
8	Beton balok & kolom ruang lift	1.54	m3	1,358,000	2,091,320	
9	Beton sirip vertikal pipih	4.60	m3	1,141,100	5,249,060	
10	Beton sirip jendela	2.85	m3	1,507,600	4,296,660	
11	Beton pembungkus pipa talang, 1Pc:2Psr:3Split	13.48	m3	695,000	9,368,600	
12	Beton sloof praktis, 1Pc:2Psr:3Split	1.97	m3	1,145,000	2,255,650	
13	Beton kolom praktis, 1Pc:2Psr:3Split	6.70	m3	1,358,000	9,098,600	
14	Beton ring/latei praktis, 1Pc:2Psr:3Split	1.90	m3	1,358,000	2,580,200	
SUB TOTAL = Rp.						517,944
c. Lantai 1 (satu)						
1	Beton kolom struktur	112.80	m3	1,197,850	135,117,480	
2	Beton balok struktur	269.24	m3	1,189,900	320,368,676	
3	Beton plat lantai 1	117.87	m3	816,000	96,181,920	
4	Beton lisplang	5.68	m3	1,457,000	8,275,760	
5	Beton plat atap teras depan & belakang	38.68	m3	832,850	32,214,638	
6	Beton tangga utama (dari lt.1 ke lt.2)	10.35	m3	1,279,000	13,237,650	
7	Beton tangga darurat (dari lt.1 ke lt.2)	5.22	m3	1,226,450	6,402,069	
8	Beton tangga lengkung (dari lt.1 ke lt.2)	6.34	m3	1,715,350	10,875,319	
9	Beton balok & kolom ruang lift	1.42	m3	1,358,000	1,928,360	
10	Beton sirip vertikal pipih	4.46	m3	1,141,100	5,089,306	
11	Beton sirip jendela	3.00	m3	1,507,600	4,522,800	
12	Beton pembungkus pipa talang, 1Pc:2Psr:3Split	7.97	m3	695,000	5,539,150	
13	Beton kolom praktis, 1Pc:2Psr:3Split	5.96	m3	1,358,000	8,093,680	
14	Beton ring/latei praktis, 1Pc:2Psr:3Split	2.13	m3	1,358,000	2,892,540	
SUB TOTAL = Rp.						650,739
d. Lantai 2 (dua)						
1	Beton kolom struktur	88.12	m3	1,197,850	105,554,542	
2	Beton balok struktur	194.50	m3	1,189,900	231,435,550	
3	Beton plat lantai 2	120.40	m3	816,000	98,246,400	
4	Beton lisplang	--	m3	--	--	
5	Beton tangga utama (dari lt.2 ke lt.3)	10.35	m3	1,279,000	13,237,650	
6	Beton tangga darurat (dari lt.2 ke lt.3)	5.22	m3	1,226,450	6,402,069	
7	Beton balok & kolom ruang lift	1.42	m3	1,358,000	1,928,360	
8	Beton sirip vertikal pipih	4.06	m3	1,141,100	4,632,866	
9	Beton sirip jendela	3.00	m3	1,507,600	4,522,800	
10	Beton pembungkus pipa talang, 1Pc:2Psr:3Split	7.97	m3	695,000	5,539,150	
11	Beton kolom praktis, 1Pc:2Psr:3Split	5.96	m3	1,358,000	8,093,680	
12	Beton ring/latei praktis, 1Pc:2Psr:3Split	2.30	m3	1,358,000	3,123,400	
SUB TOTAL = Rp.						482,711

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PROYEK : PEMBANGUNAN KAMPUS UNIVERSITAS SANATA DHARMA di PAINGAN
 PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG UTAMA TAHAP I, KAMPUS PAINGAN UNIVERSITAS SANATA DHARMA
 OKASI : DESA PAINGAN KAB. SLEMAN DIY.

No.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	HARGA SATJAN Rp.	JUMLAH HARGA Rp.	TOTAL HARGA Rp.
e. Lantai 3 (tiga)						
1	Beton kolom struktur	97.90	m3	1,197,850	117,269,515	
2	Beton balok struktur	185.72	m3	1,189,900	220,988,228	
3	Beton plat lantai 3	127.37	m3	816,000	103,933,920	
4	Beton lisplang	--	m3	--	--	
5	Beton tangga utama (dari lt.3 ke lt.4)	11.08	m3	1,279,000	14,171,320	
6	Beton tangga darurat (dari lt.3 ke lt.4)	5.68	m3	1,226,450	6,966,236	
7	Beton balok & kolom ruang lift	1.54	m3	1,358,000	2,091,320	
8	Beton sirip vertikal pipih	4.64	m3	1,141,100	5,291,704	
9	Beton sirip jendela	3.00	m3	1,507,600	4,522,800	
10	Beton pembungkus pipa talang, 1Pc:2Psr:3Split	8.85	m3	695,000	6,150,750	
11	Beton kolom praktis, 1Pc:2Psr:3Split	6.47	m3	1,358,000	8,786,260	
12	Beton ring/latei praktis, 1Pc:2Psr:3Split	2.26	m3	1,358,000	3,069,080	
SUB TOTAL = Rp.						493,244,
f. Lantai 4 (empat)						
1	Beton kolom struktur	105.6	m3	1,197,850	126,492,960	
2	Beton balok struktur	220.11	m3	1,189,900	261,908,839	
3	Beton plat lantai 4	141.16	m3	816,000	115,196,560	
4	Beton balok & kolom ruang lift	1.88	m3	1,358,000	2,553,040	
5	Beton sirip vertikal pipih 10/20	39.26	m3	1,141,100	44,793,586	
6	Beton sirip vertikal pipih 30/120	11.98	m3	975,000	11,680,500	
7	Beton sirip jendela	--	m3	--	--	
8	Beton pembungkus pipa talang, 1Pc:2Psr:3Split	13.63	m3	695,000	9,472,850	
9	Beton kolom praktis, 1Pc:2Psr:3Split	3.65	m3	1,358,000	4,956,700	
10	Beton ring/latei praktis, 1Pc:2Psr:3Split	7.28	m3	1,358,000	9,886,240	
SUB TOTAL = Rp.						586,937,
g. Lantai Atap						
1	Beton kolom struktur	18.05	m3	1,032,200	18,631,210	
2	Beton balok struktur	60.48	m3	1,207,000	72,999,360	
3	Beton balok ring struktur	40.24	m3	1,134,100	45,636,184	
4	Beton plat lantai atap & atap lift	50.57	m3	851,000	43,120,170	
5	Beton lisplang - atap	6.56	m3	1,415,350	9,284,696	
6	Beton kolom & balok atap ruang lift	5.23	m3	1,465,700	7,665,611	
SUB TOTAL = Rp.						197,337
PEKERJAAN PASANGAN & PLESTERAN						
a. Basement						
1	Pasang pondasi staal batu kali 1Pc:5Psr	28.30	m3	134,800	3,814,840	
2	Pasang pondasi batu kali (urnpak) 1Pc:4Psr	11.60	m3	134,800	1,563,680	
3	Pas.bt.kali turap jalan masuk basement 1Pc:5Psr	39.50	m3	134,800	5,324,600	
4	Pasang batu merah biasa 1Pc:4Psr	101.70	m2	21,000	2,135,700	
5	Pasang batu merah trasraam 1Pc:2Psr	6.50	m2	24,000	156,000	
6	Plesteran dinding biasa 1Pc:4Psr	203.40	m2	8,300	1,688,220	
7	Plesteran trasraam 1Pc:2Psr	13.00	m2	10,200	132,600	

TOTAL HARGA = Rp. 1,387,817,000

DAFTAR HARGA SATUAN PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN GEDUNG UTAMA TAHAP I

UNIVERSITAS SANATA DIARMA

LOKASI : PAINGAN - YOGYAKARTA

1.

NO.	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN PEKERJAAN Rp.
1	Galian tanah basement	m3	9,000
2	Galian tanah sloof / pondasi	m3	9,000
3	Urug pasir tebal 10 cm	m3	41,400
4	Beton lantai kerja 1Pc:3Psr:5Krl	m3	188,200
5	Beton voet plat	m3	569,750
6	Beton sloof struktur	m3	775,400
7	Beton kolom struktur (Basement s/d Lt. 4)	m3	1,197,850
8	Beton dinding R.lift $i = 25$ cm	m3	840,000
9	Beton dinding penahan tanah	m3	1,294,100
10	Beton balok struktur (Ground floor s/d Lt.4)	m3	1,189,900
11	Beton plat lantai (Ground floor s/d Lt.4)	m3	816,000
12	Beton tangga utama (Ground floor s/d Lt.3)	m3	1,279,000
13	Beton tangga darurat (Ground floor s/d Lt.3)	m3	1,226,450
14	Beton tangga lengkung Lt. 1 (satu)	m3	1,715,350
15	Beton sirip vertikal pipih (Ground floor s/d Lt.4)	m3	1,141,100
16	Beton sirip jendela (Ground floor s/d Lt.4)	m3	1,507,600
17	Beton pembungkus pipa talang	m3	695,000
18	Beton lisplang Lt. 1	m3	1,457,000
19	Beton plat atap teras depan & belakang Lt. 1	m3	832,850
20	Beton kolom struktur (atap)	m3	1,032,200
21	Beton balok struktur (atap)	m3	1,207,000
22	Beton balok ring struktur	m3	1,134,100
23	Beton plat lantai atap & atap R. lift	m3	851,000
24	Beton kolom & balok atap R. lift.	m3	1,465,700
25	Beton lisplang atap	m3	1,415,350
26	Pasangan pondasi batu kali / steel	m3	134,800
27	Pasangan batu merah biasa 1Pc:4Psr (Basement s/d Lt. atap)	m2	21,000
28	Pasangan batu merah trasraam 1Pc:2Psr (Basement s/d Lt. atap)	m2	24,000
29	Plesteran dinding biasa 1Pc:4Psr (Basement s/d Lt. atap)	m2	8,300
30	Plesteran dinding trasraam 1Pc:2Psr (Basement s/d Lt. atap)	m2	10,200
31	Plesteran beton 1Pc:3Psr (Basement s/d Lt. atap)	m2	6,500
32	Plesteran sudut/sponngan 1Pc:3Psr (Basement s/d atap)	m2	1,200
33	Plesteran bata merah tidak diaci 1Pc:4Psr (Ground floor s/d Lt.3)	m2	6,500
34	Siar dalam 1Pc : 2Psr (Basement & Ground floor)	m2	8,500
35	Kuda-kuda baja siku + ikatan angin	kg	4,250
36	Gording, Nok, jurai 2 CNP 150.50.20.3,2	kg	4,600
37	Usuk 5/7 Bangkirai dan reng jati 3/4	m2	43,500
38	Papan ruit 2/20 kayu jati	m'	27,700
39	Papan lisplang kayu jati 2 x 2,5 x 20	m'	85,000
40	Upah pasang atap genteng keramik	m2	3,750
41	Pasangan kerpus genteng keramik (spesi + upah)	m'	16,500


DAFTAR HARGA SATUAN PEKERJAAN
PROYEK : PEMBANGUNAN GEDUNG UTAMA TAHAP I
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
LOKASI : PAINGAN - YOGYAKARTA

2.

NO.	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN PEKERJAAN Rp.
42	Perkuatan lisplang kayu Bangkirai 5/7	m3	2,150,000
43	Papan talang kiel kayu Bangkirai	m'	56,000
44	Talang kiel seng Bjls 50	m'	40,000
45	Saluran air hujan PVC 3" Wavin AW	m'	19,500
46	Saluran air hujan GIP 3" medium B	m'	40,000
47	Assesories untuk saluran air hujan	ls	2,750,000
48	Strainer / Roof drain besi cor dia. 3"	bh	65,000
49	Bak kontrol saluran air hujan	bh	95,000
50	Saluran air hujan tertutup dalam tanah (buis beton dia.40 cm)	m'	37,000
51	Cat meni kayu (Patna)	m2	2,500
52	Cat kayu untuk lisplang (ICI Super gloss)	m2	22,500
53	Cat zinchromate rangka baja (Nippon paint)	kg	350
54	Pekerjaan waterproofing Sika + plesteran 1:3	m2	58,500
55	Tangga besi (dari Lt.4 ke R.Mesin lift)	unit	4,000,000
56	Tangga besi (dari R.Mesin lift ke plat atap)	unit	1,500,000
57	Cross ventilation (Roster + kasa)	unit	120,000

Jakarta, 11 Oktober 2000

PT. KWINTO VIRATUS

 PT. KWINTO VIRATUS
 BIDDING CONTRACTOR

Ir. Henry Karnadi
 Direktur

DAFTAR ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN GEDUNG UTAMA TAILAP I
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
LOKASI : PAINGAN - YOGYAKARTA

1.	1.00 kg	Besi beton terpasang				
	1.025 kg	Besi beton ex Hasil	x	2,250	=	2,306
	0.010 kg	Kawat beton	x	4,500	=	45
	1.00 kg	Upah pasang + peralatan	x	275	=	275
				Jumlah	Rp.	2,626
				Dibulatkan	Rp.	2,625
2.	1.00 m2	Bekesting beton Voet plat & sloof terpasang				
	0.01 m3	Kaso & papan	x	850,000	=	8,500
	0.14 lbr	Multiplex 9 mm	x	60,000	=	8,400
	0.40 kg	P a k u	x	4,000	=	1,600
	1.00 m2	Upah pasang & bongkar	x	6,000	=	6,000
				Jumlah	Rp.	24,500
3.	1.00 m2	Bekesting dinding basement				
	0.015 m3	Kaso & papan	x	850,000	=	12,750
	0.12 lbr	Multiplex 12 mm	x	80,000	=	9,600
	0.40 kg	P a k u	x	4,000	=	1,600
	1.00 ls	Peralatan	x	4,500	=	4,500
	1.00 m2	Upah pasang & bongkar	x	7,000	=	7,000
				Jumlah	Rp.	35,450
				Dibulatkan	Rp.	35,500
4.	1.00 m2	Bekesting kolom struktur terpasang				
	0.015 m3	Kaso & papan	x	850,000	=	12,750
	0.12 lbr	Multiplex 15 mm	x	95,000	=	11,400
	0.40 kg	P a k u	x	4,000	=	1,600
	1.00 ls	Peralatan	x	4,500	=	4,500
	1.00 m2	Upah pasang & bongkar	x	7,250	=	7,250
				Jumlah	Rp.	37,500
5.	1.00 m2	Bekesting balok lantai terpasang				
	0.015 m3	Kaso & papan	x	850,000	=	12,750
	0.15 lbr	Multiplex 12 mm	x	80,000	=	12,000
	0.40 kg	P a k u	x	4,000	=	1,600
	1.00 ls	Peralatan	x	4,500	=	4,500
	1.00 m2	Upah pasang & bongkar	x	7,150	=	7,150
				Jumlah	Rp.	38,000

6.	1.00 m2	Bekeisting plat lantai terpasang				
	0.015 m3	Kaso & papan	x	850,000	=	12,750
	0.10 lbr	Multiplex 12 mm	x	80,000	=	8,000
	0.40 kg	P a k u	x	4,000	=	1,600
	1.00 ls	Peralatan	x	4,500	=	4,500
	1.00 m2	Upah pasang & bongkar	x	7,150	=	7,150
				Jumlah	Rp.	<u>34,000</u>
7.	1.00 m2	Bekeisting tangga				
	0.03 m3	Kaso & papan	x	850,000	=	25,500
	0.14 lbr	Multiplex 12 mm	x	80,000	=	11,200
	0.40 kg	P a k u	x	4,000	=	1,600
	1.00 ls	Peralatan	x	5,000	=	5,000
	1.00 m2	Upah pasang & bongkar	x	9,000	=	9,000
				Jumlah	Rp.	<u>52,300</u>
8.	1.00 m3	Galian tanah basement				
	1.00 m3	Sewa alat gali	x	9,000	=	9,000
				Jumlah	Rp.	<u>9,000</u>
9.	1.00 m3	Galian tanah pondasi & sloof				
	0.70 hari	Tukang gali	x	12,000	=	8,400
	0.02 hari	Mandor	x	30,000	=	600
				Jumlah	Rp.	<u>9,000</u>
10.	1.00 m3	Urugan tanah kembali & pematatan				
	0.48 hari	Tukang gali	x	12,000	=	5,760
	0.01 hari	Mandor	x	30,000	=	300
				Jumlah	Rp.	6,060
				Dibulatkan	Rp.	<u>6,000</u>
11.	1.00 m3	Urug pasir bawah pondasi/sloof t=10 cm				
	1.30 m3	Pasir	x	28,000	=	36,400
	1.00 m3	Upah pasang	x	5,000	=	5,000
				Jumlah	Rp.	<u>41,400</u>

18.	1.00 m3	Beton Plat lantai				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	30,000	=	30,000
	105.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	275,625
	8.35 m2	Bekisting terpasang	x	34,000	=	283,900
				Jumlah	Rp.	816,125
				Dibulatkan	Rp.	816,000
<hr/>						
19.	1.00 m3	Beton plat atap teras				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	30,000	=	30,000
	90.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	236,250
	10.00 m2	Bekisting terpasang	x	34,000	=	340,000
				Jumlah	Rp.	832,850
<hr/>						
20.	1.00 m3	Beton tangga utama				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	30,000	=	30,000
	250.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	656,250
	7.00 m2	Bekisting terpasang	x	52,300	=	366,100
				Jumlah	Rp.	1,278,950
				Dibulatkan	Rp.	1,279,000
<hr/>						
21.	1.00 m3	Beton tangga darurat				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	30,000	=	30,000
	230.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	603,750
	7.00 m2	Bekisting terpasang	x	52,300	=	366,100
				Jumlah	Rp.	1,226,450
<hr/>						
22.	1.00 m3	Beton tangga lengkung				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	30,000	=	30,000
	230.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	603,750
	9.00 m2	Bekisting terpasang	x	95,000	=	855,000
				Jumlah	Rp.	1,715,350
<hr/>						

23.	1.00 m3	Beton sirip vertikal pipih				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	35,000	=	35,000
	60.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	157,500
	19.00 m2	Bekisting terpasang	x	38,000	=	722,000
				Jumlah	Rp.	<u>1,141,100</u>
24.	1.00 m3	Beton sirip jendela				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	35,000	=	35,000
	120.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	315,000
	24.50 m2	Bekisting terpasang	x	38,000	=	931,000
				Jumlah	Rp.	<u>1,507,600</u>
25.	1.00 m3	Beton kolom struktur (atap)				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	35,000	=	35,000
	205.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	538,125
	6.20 m2	Bekisting terpasang	x	37,500	=	232,500
				Jumlah	Rp.	1,032,225
				Dibulatkan	Rp.	<u>1,032,200</u>
26.	1.00 m3	Beton balok struktur (atap)				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	35,000	=	35,000
	240.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	630,000
	8.30 m2	Bekisting terpasang	x	38,000	=	315,400
				Jumlah	Rp.	<u>1,207,000</u>
27.	1.00 m3	Beton balok ring struktur				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	35,000	=	35,000
	260.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	682,500
	5.00 m2	Bekisting terpasang	x	38,000	=	190,000
				Jumlah	Rp.	<u>1,134,100</u>
28.	1.00 m3	Beton plat lantai atap & atap R. lift				
	1.03 m3	Beton f'c = 22,5 Mpa	x	220,000	=	226,600
	1.00 m3	Upah cor	x	35,000	=	35,000
	95.00 kg	Besi beton terpasang	x	2,625	=	249,375
	10.00 m2	Bekisting terpasang	x	34,000	=	340,000
				Jumlah	Rp.	850,975
				Dibulatkan	Rp.	<u>851,000</u>


PT. KALIA KRATUS
 PT. KALIA KRATUS

34.	1.00 m2	Plesteran dinding biasa 1Pc : 4Psr			
	0.16 zak	Semen @ 50 kg	x	22,500 =	3,600
	0.025 m3	Pasir pasang	x	28,000 =	700
	1.00 m2	Upah pasang	x	4,000 =	4,000
			Jumlah	Rp.	8,300
35.	1.00 m2	Plesteran dinding trasraam 1Pc : 2Psr			
	0.25 zak	Semen @ 50 kg	x	22,500 =	5,625
	0.021 m3	Pasir pasang	x	28,000 =	588
	1.00 m2	Upah pasang	x	4,000 =	4,000
			Jumlah	Rp.	10,213
			Dibulatkan	Rp.	10,200
36.	1.00 m2	Plesteran beton 1Pc : 3Psr			
	0.10 zak	Semen @ 50 kg	x	22,500 =	2,250
	0.01 m3	Pasir pasang	x	28,000 =	280
	1.00 m2	Upah pasang	x	4,000 =	4,000
			Jumlah	Rp.	6,530
			Dibulatkan	Rp.	6,500
37.	1.00 m2	Usuk Bangkirai 5/7 + reng jati 3/4			
	0.01 m3	Usuk kayu Bangkirai 5/7	x	1,850,000 =	18,500
	4.20 m'	Reng kayu jati 3/4	x	4,800 =	20,160
	0.10 kg	Paku		4,000 =	400
	1.00 m2	Upah pasang	x	4,500 =	4,500
			Jumlah	Rp.	43,560
			Dibulatkan	Rp.	43,500
38.	1.00 kg	Konstruksi baja siku			
	1.10 kg	Besi siku	x	2,550 =	2,805
	1.00 kg	Upah pasang & alat bantu	x	2,145 =	2,145
			Jumlah	Rp.	4,950
39.	1.00 kg	Konstruksi baja CNP			
	1.05 kg	Besi CNP	x	2,650 =	2,783
	1.00 kg	Upah pasang & alat bantu	x	1,815 =	1,815
			Jumlah	Rp.	4,598
			Dibulatkan	Rp.	4,600

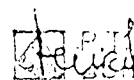
DAFTAR HARGA SATUAN PAHAN

PROYEK : PEMBANGUNAN GEDUNG UTAMA TAHAP I
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
LOKASI : PAINGAN - YOGYAKARTA

BAHAN		
1	Pasir pasang	Rp. 28,000 / m ³
2	Pasir Beton	Rp. 28,000 / m ³
3	Koral Beton	Rp. 40,000 / m ³
4	Batu Kali	Rp. 30,000 / m ³
5	Batu Split	Rp. 90,000 / m ³
6	Batu Bata	Rp. 140 / bh
7	Semen @ 50 Kg	Rp. 22,500 / zak
8	Kaso & papan Meranti untuk bekisting	Rp. 850,000 / m ³
9	Beton mutu F'c = 22.5 MPa	Rp. 220,000 / m ³
10	Kaso 5/7 kayu Bangkirai	Rp. 1,850,000 / m ³
11	Reng 3/4 kayu Jati	Rp. 4,800 / m ³
12	Besi beton rata - rata ex Hanil	Rp. 2,250 / kg
13	Multiplex 9 mm	Rp. 60,000 / lbr
14	Multiplex 12 mm	Rp. 80,000 / lbr
15	Seng Bjls 0,50 - lebar 90 cm	Rp. 32,000 / m'
16	Papan ruitter jati 2 x 20 cm	Rp. 24,000 / m'
17	Papan lisplang Jati 2 ½ x 20 cm	Rp. 36,000 / m'
18	Pipa PVC dia. 3" type AW ex Wavin	Rp. 57,000 / btg
19	Pipa GIP dia. 3" medium B	Rp. 180,000 / btg
20	Waterproofing ex Sika type 107 Seal terpasang	Rp. 57,500 / m ²
21	Buis beton dia. 40 cm	Rp. 20,000 / m'
22	Pipa talang kayu Bangkirai tebal 2 ½ cm.	Rp. 2,100,000 / m ³

Jakarta, 11 Oktober 2000

PT. KWINTO VIRATUS

 PT. KWINTO VIRATUS
DIREKTUR

Ir. Henry Karnadi
Direktur

JALAN YOGYAKARTA
 Proyek : Pembangunan Gedung Utama Tahap I
 Universitas Sanata Dharma
 Lokasi : Desa Paingan - Yogyakarta

No.	JENIS PEKERJAAN	BULAN I	BULAN II	BULAN III	BULAN IV	BULAN V	BULAN VI	BULAN VII	BULAN VIII	BULAN IX	BULAN X
I	PEKERJAAN PERSIAPAN										
II	PEKERJAAN TANAH DAN PASIR										
III	PEKERJAAN BETON										
	a Basement										
	b Ground floor & stage										
	c Lantai 1 (satu)										
	d Lantai 2 (dua)										
	e Lantai 3 (tiga)										
	f Lantai 4 (empat)										
	g Lantai Atap										
IV	PEKERJAAN PASANGAN & PLESTERAN										
	a Basement										
	b Ground floor & teras										
	c Lantai 1 (satu)										
	d Lantai 2 (dua)										
	e Lantai 3 (tiga)										
	f Lantai 4 (empat)										
	g Lantai Atap										
V	PEKERJAAN RANGKA ATAP										
VI	PEKERJAAN PENUTUP ATAP										
VII	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN										
VIII	PEKERJAAN MENI KAYU & BAJA + CAT LISPLANG										
IX	PEKERJAAN PENANGKAL PETIR										
X	PEKERJAAN LAIN-LAIN										

Jakarta, 11 Oktober 2000
 PT. KWINTO VIRATUS



H. Henry Karnadi
 Direktur

Rincian tugas personil pembangunan Gedung Utama Tahap I
Universitas SANATA DHARMA di Paingan - Yogyakarta

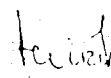
01. Site Manager
- Sebagai wakil resmi perusahaan yang bertanggung jawab terhadap semua masalah teknis maupun administratif, baik terhadap Pemberi Tugas / Wakil Pemberi Tugas maupun kelancaran proyek.
 - Mengendalikan pelaksanaan pembangunan.
 - Mengatur/memberi tugas bawahan dalam pelaksanaan pembangunan proyek.
 - Bertanggung jawab atas aktifitas / kegiatan pembangunan proyek.
 - Bertanggung jawab atas mutu dan waktu pelaksanaan pembangunan proyek.
 - Bertanggung jawab atas keselamatan pekerja dan pengawas dalam lingkup pembangunan proyek.
02. Engineering
- Membantu Site Manager dalam pelaksanaan pembangunan proyek terhadap :
 - Pengecekan gambar pelaksanaan.
 - Pelaksanaan struktur di lapangan.
 - Perhitungan keperluan material.
 - Perhitungan pekerjaan tambah dan kurang
 - Pengawasan mutu pekerjaan struktur.
 - Pengendalian waktu dan biaya pelaksanaan.
03. Administrasi
- * Membantu Site Manager dalam hal :
 - Administrasi proyek, surat-surat keluar dan masuk.
 - Pembukuan pembiayaan pelaksanaan proyek.
04. Kepala Pelaksana
- Sebagai tangan kanan site manager dalam pelaksanaan pembangunan proyek dilapangan.
 - Mengatur dan memberi tugas masing-masing bawahan.
 - Mengatur dan menentukan peralatan pelaksanaan pembangunan.
 - Mengatur keperluan tenaga kerja sesuai dengan keahliannya masing-masing.
 - Mengatasi masalah teknis dilapangan.
 - Membantu mengendalikan waktu, biaya dan mutu pelaksanaan pembangunan.
 - Sebagai moderator dilapangan terhadap pengawas lapangan (Direksi lapangan).



05. Koordinator Pengukuran : * Membantu Kepala Pelaksana dalam hal :
- Pengendalian dan memonitor terhadap masalah-masalah ukuran pada pelaksanaan agar tidak menyimpang dari gambar rencana.
 - Selalu / rutin menyediakan As dan level bangunan sesuai keperluan perkembangan pelaksanaan proyek
06. Pelaksana : - Bertanggung jawab terhadap kepala pelaksana atas segala tugas yang diberikan.
- Membantu mengamankan material dan mutu pekerjaan.
07. Mekanik : Bertanggung jawab terhadap segala macam peralatan dan keperluan peralatan untuk menunjang pelaksanaan pembangunan proyek.
08. Gudang / Logistik : Bertanggung jawab terhadap pemasukan dan pengeluaran material, serta membantu pengawasan mutu dalam penerimaan bahan.
09. Keamanan : - Secara luas tugas keamanan adalah menjaga keamanan dan ketertiban secara umum khusus dalam lokasi proyek.
- Memonitor baik personil material maupun peralatan yang masuk dan keluar proyek.
 - Mencegah dan mengatasi jika terjadi masalah / gangguan selama pelaksanaan pembangunan.

Jakarta, 11 Oktober 2000

PT. KWINTO VIRATUS



Ir. Henry Karnadi
Direktur

- Pembongkaran bekisting dilaksanakan sesuai dengan persyaratan spesifikasi teknis.
- Urutan tahapan pekerjaan lantai selanjutnya sama untuk lantai 1, yaitu dari setelah kolom beton dicor kemudian menyelesaikan plat dan balok lantai masing-masing.atap.

IV. Pekerjaan Pasangan dan Plesteran

- Untuk daerah Basement maupun lantai berikutnya apabila pekerjaan beton struktur sudah selesai dapat dikerjakan pekerjaan pasangan bata, berikut kolom & balok beton praktis dan plesteran serta aciannya. Khusus untuk dinding luar basement pekerjaan plesteran dilaksanakan setelah pekerjaan waterproofing selesai.

V. Pekerjaan Rangka Atap

- Apabila pekerjaan struktur beton lantai atap sudah selesai dikerjakan, pekerjaan konstruksi baja dapat dipasang.
- Konstruksi baja tersebut dicat meni zinchromate dibawah sehingga diatas setelah terpasang tinggal dilakukan perapihan kekurangan rapi cat zinchromate tersebut.

VI. Pekerjaan Penutup Atap

- Setelah pekerjaan konstruksi baja terpasang dilanjutkan dengan pemasangan kaso kayu Bangkirai, reng kayu jati dan papan ruitter kayu jati.
- Selanjutnya dipasang penutup atap genteng keramik dan kaipusan (genteng di supply oleh Owner)
- Pemasangan lisplang kayu jati 2 x 2,5/20 cm

VII. Pekerjaan Saluran Air Hujan

- Pemasangan talang jurai (talang kiel) dengan papan bangkirai + seng Bjls 50 bersamaan dengan pemasangan kaso & reng.
- Pemasangan pipa air hujan PVC dan GIP dilaksanakan per lantai sesuai dengan pekerjaan beton dan pipa air hujan tersebut dibungkus dengan cor beton, pekerjaan ini dilakukan setelah pekerjaan struktur selesai.
- Saluran air hujan tertutup (buis beton dia.40 cm) dan bak kontrol pasangan bata dikerjakan untuk daerah teras depan dan belakang (sesuai gambar), dilaksanakan bersamaan dengan pembuatan teras depan dan belakang tersebut.

VIII. Pekerjaan Cat

- Cat meni kayu papan talang dan lisplang dikerjakan sebelum papan & lisplang tersebut dipasang.
- Sedang pengecatan papan lisplang dikerjakan setelah lisplang terpasang rapih dan kuat.

IX. Pekerjaan Penangkal Petir

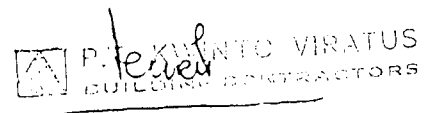
- Pekerjaan Penangkal Petir dilaksanakan apabila pekerjaan genteng dan kerpuasan sudah selesai dikerjakan.

X. Pekerjaan Lain-lain

- Pekerjaan waterproofing untuk dinding basement sebelah luar dikerjakan setelah bekisting dinding basement tersebut dibongkar.
 - Sedang untuk waterproofing atap-atap beton dilaksanakan setelah plat atap tersebut selesai diaci dan dibongkar bekesting-nya.
 - Untuk tangga-tangga besi R.lift dipasang terakhir bila daerah untuk tangga-tangga tersebut sudah siap dan rapih.
 - Cross ventilation pada lantai atap dipasang bersamaan dengan pemasangan bata pada daerah tersebut.
 - Pembersihan lokasi pekerjaan dikerjakan setiap saat, sehingga lokasi pekerjaan selalu tampak bersih dan rapih selama proyek berlangsung. Pada tempat tertentu dibuatkan corong/cerobong untuk pembuangan puing dengan bukaan/jendela pada tiap-tiap lantai.
- XI. Semua pekerjaan-pekerjaan tersebut diatas dilaksanakan dalam waktu 300 (tiga ratus) hari kalender sesuai dengan Time Schedule.

Jakarta, 11 Oktober 2000

PT. KWINTO VIRATUS



Ir. Henry Karnadi
Direktur

LAMPIRAN 3