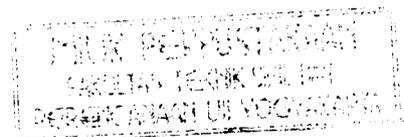


**TUGAS AKHIR
PENGUNAAN KONSEP CADANGAN WAKTU DAN
CRASH PROGRAM DENGAN JARINGAN KERJA PDM
PADA PROYEK KONSTRUKSI**

**(Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pertanahan DATI II
Karanganyar)**



Disusun Oleh :

**Nama : Haryo Bhimo Bayu Aji
No. Mhs : 92 310 007
NIRM : 920051013114120007**

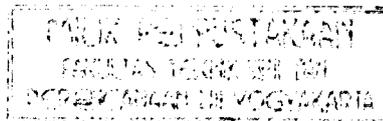
**Nama : Salim Hindarta
No. Mhs : 92 310 211
NIRM : 920051013114120211**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1999**

TUGAS AKHIR
PENGGUNAAN KONSEP CADANGAN WAKTU DAN
CRASH PROGRAM DENGAN JARINGAN KERJA PDM
PADA PROYEK KONSTRUKSI

(Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pertanahan DATI II
Karanganyar)

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



Disusun Oleh :

Nama : Haryo Bhimo Bayu Aji
No. Mhs : 92 310 007
NIRM : 920051013114120007

Nama : Salim Hindarta
No. Mhs : 92 310 211
NIRM : 920051013114120211

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

1999

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
PENGGUNAAN KONSEP CADANGAN WAKTU DAN
CRASH PROGRAM DENGAN JARINGAN KERJA PDM
PADA PROYEK KONSTRUKSI

(Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pertanahan DATI II
Karanganyar)

Nama : Haryo Bhimo Bayu Aji
No. Mhs : 92 310 007
NIRM : 920051013114120007

Nama : Salim Hindarta
No. Mhs : 92 310 211
NIRM : 920051013114120211

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H Moch. Teguh, MSCE
Dosen Pembimbing I


Tanggal : 15 - 11 - 1999

Ir. Faisol AM, MS
Dosen Pembimbing II


Tanggal : 15 - 11 - 1999

PRAKATA

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT, pemilik segala ilmu yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Karena hanya dengan pertolongan-Nya tugas akhir dengan judul **Penggunaan Konsep Cadangan Waktu dan Crash Program dengan Jaringan Kerja PDM Pada Proyek Konstruksi**, dapat diselesaikan. Tugas akhir merupakan rangkaian dari salah satu persyaratan guna memperoleh derajat sarjana program strata satu (S₁) bidang Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

Terima kasih yang mendalam disampaikan kepada mereka yang telah membantu penulis. Semoga pertolongan yang diberikan menjadi amalan shaleh dan akan dibalas oleh Allah SWT. Ucapan terima kasih yang tulus disampaikan penulis kepada:

1. Bapak Ir. Widodo, MSCE, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
2. Bapak Ir. H. Tadjuddin BMA, MS, selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Ir. H. M Teguh, MSCE, selaku Dosen Pembimbing I,
4. Bapak Ir. Faisol AM, MS, selaku Dosen Pembimbing II,
5. Bapak Roedison, Bc, HK dan staf PT Rudi Persada Nusantara,

6. Bapak, Ibu atas dorongan dan doa yang telah diberikan,
7. Semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, telah membantu penyusunan tugas akhir.

Terakhir penulis mohon dimaafkan apabila masih ditemukan kekurangan pada tugas akhir ini. Saran yang bersifat konstruktif sangat diharapkan.

*Billahittaufiq wal hidayah,
Wassalaamu'alaikum Warohmatullaahi Wabarokaatuh.*

Yogyakarta, Oktober 1999

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Rumusan Masalah.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengendalian Proyek.....	6
2.2 Alat Pengendalian Jadwal pada Proyek.....	9
2.3 Konsep Cadangan Waktu.....	14
2.4 Biaya dan Tenaga Kerja.....	15

BAB III LANDASAN TEORI	16
3.1 Jaringan Kerja PDM.....	16
3.2.1 Perhitungan dan Analisis Waktu.....	20
3.2.1 Perhitungan ke Muka.....	21
3.2.2 Perhitungan ke Belakang.....	23
3.2.3 Cadangan Waktu Node.....	24
3.2.4 Jalur Kritis.....	26
3.3 Contoh Perhitungan pada Jaringan Kerja PDM.....	26
3.4 Konsep Cadangan Waktu.....	32
3.3.1 Waktu Tersedia (WT)	34
3.3.2 Waktu Kumulatif Jalur (WKJ).....	35
3.3.3 Pemantauan Jadwal Menggunakan Cadangan Waktu.....	37
3.3.4 Perbaikan Jadwal Menggunakan Cadangan Waktu	40
3.4 Produktivitas Tenaga Kerja.....	40
3.5 Hubungan Waktu dan Biaya Tenaga Kerja.....	42
BAB IV STUDI KASUS DAN ANALISIS DATA	43
4.1 Umum.....	43
4.2 Data Proyek.....	44
4.2.1 Rencana Anggaran Biaya.....	44
4.2.2 Bagan Balok.....	45
4.2.3 Laporan Mingguan.....	45
4.2.4 Laporan Evaluasi.....	45

4.2.5	Produktivitas Tenaga Kerja.....	45
4.3	Data Hasil Analisis.....	50
4.3.1	Daftar Pekerjaan dan Biaya Pekerjaan yang Dianalisis.....	50
4.3.2	Diagram Balok Pekerjaan yang Dianalisis.....	52
4.3.3	Konversi Bagan Balok ke Jaringan Kerja PDM.....	54
4.4	Evaluasi Proyek.....	60
4.5	Perbaikan Jadwal dalam Konsep Cadangan Waktu.....	65
4.5.1	Perbaikan dengan Memanfaatkan Cadangan Waktu	65
4.5.2	Perbaikan dengan Mengubah Konstrain	66
4.6	Alokasi Tenaga kerja.....	70
4.7	Biaya Perbaikan Jadwal.....	88
BAB V	PEMBAHASAN	89
5.1	Kondisi Saat Evaluasi Proyek.....	89
5.2	Perbaikan Jadwal dalam Konsep Cadangan Waktu.....	90
5.4	Pengaruh Perbaikan Jadwal Terhadap Tenaga Kerja.....	91
5.3	Pengaruh Perbaikan Jadwal Terhadap Biaya.....	92
5.5	Penerapan Konsep Cadangan Waktu.....	93
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	95
6.1	Kesimpulan.....	95
6.1	Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN - LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data Kegiatan pada Contoh Proyek Konstruksi.....	27
Tabel 3.2	Perbandingan Kecepatan Erosi CW dengan Kemajuan Penyelesaian Pekerjaan.....	39
Tabel 4.1	Rekapitulasi Anggaran Biaya.....	44
Tabel 4.2	Daftar Pekerjaan dan Biaya Pekerjaan yang dianalisis.....	51
Tabel 4.3	Diagram Balok Pekerjaan yang Dianalisis.....	53
Tabel 4.4	Ketergantungan antar Pekerjaan.....	56
Tabel 4.5	Daftar Pekerjaan yang Belum Selesai Dikerjakan.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus proses pengendalian.....	7
Gambar 2.2	Langkah-langkah proses pengendalian.....	8
Gambar 2.3	Contoh Bagian Balok.....	10
Gambar 2.4	Contoh Grafik Koordinat.....	11
Gambar 2.5	Contoh Jadwal Blok.....	12
Gambar 2.6	Jaringan Kerja CPM, PERT dan PDM.....	13
Gambar 3.1	Bentuk Node dan Pembagian Kompartemen.....	17
Gambar 3.2	Perhitungan Durasi.....	21
Gambar 3.3	Contoh Perhitungan Cadangan Waktu Node.....	25
Gambar 3.4	Jaringan Kerja Proyek Tanpa Perhitungan Waktu.....	28
Gambar 3.5	Jaringan Kerja Proyek Dengan Perhitungan Waktu.....	31
Gambar 3.6	Menghitung Waktu Tersedia.....	34
Gambar 3.7	Contoh Perhitungan Kecepatan Erosi.....	37
Gambar 3.8	Kepadatan Tenaga Kerja Versus Produktivitas.....	41
Gambar 3.9	Grafik Hubungan Waktu dan Biaya.....	42
Gambar 4.1	Konversi Tanggal pekerjaan ke Hari Kerja.....	51
Gambar 4.2	Jaringan Kerja PDM	59
Gambar 4.3a	Jaringan Kerja Saat Evaluasi	64
Gambar 4.3.b	Jaringan Kerja Saat Evaluasi yang Telah Disesuaikan	64

Gambar 4.4	Jaringan Kerja Hasil Perbaikan Jadwal.....	69
Gambar 4.5	Alokasi Tenaga Kerja	85
Gambar 4.6	Alokasi Tenaga Kerja yang Telah Diperbaiki.....	87
Gambar 5.1	Pengaruh Saat Penerapan Konsep Terhadap Cadangan Waktu.	93

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rencana Anggaran Biaya
- Lampiran 2 Bagan Balok
- Lampiran 3 Laporan Mingguan
- Lampiran 4 Laporan Evaluasi Pekerjaan
- Lampiran 5 Kartu Peserta Tugas Akhir

ABSTRAK

Konsep cadangan waktu merupakan konsep yang mengatur kurun waktu proyek yang belum diperuntukkan (uncommitted) bagi kegiatan tertentu, sehingga dapat dipakai untuk memecahkan masalah proyek dalam aspek jadwal. Konsep cadangan waktu memuat kaidah-kaidah yang bukan hanya bersifat konseptual, tetapi juga berisi perhitungan-perhitungan teknis dan sistematis yang memungkinkan konsep cadangan waktu dinyatakan sebagai salah satu alternatif metode pengendalian. Penggunaan Konsep Cadangan waktu pada Proyek Pembangunan Kantor Pertanahan DATI II Karanganyar pada hari kerja ke 81 menunjukkan adanya keterlambatan pelaksanaan pekerjaan selama 28 hari atau sebesar 22,58 % dari total pelaksanaan proyek. Perbaikan dengan memanfaatkan cadangan waktu berhasil mengurangi keterlambatan sebesar 6 hari (21,43%). Perbaikan dengan mengubah konstrain berhasil mengurangi keterlambatan sebesar 22 hari (78,57%). Perbaikan jadwal dapat mengatasi keterlambatan. Perbaikan jadwal dengan memanfaatkan cadangan waktu tidak memerlukan biaya percepatan karena tidak ada penambahan sumber daya. Perbaikan jadwal dengan mengubah konstrain memerlukan biaya percepatan sebesar Rp. 333.835,- untuk pembelian material. Analisis terhadap pemerataan tenaga kerja menghasilkan grafik dengan gradasi yang baik. Analisis terhadap kepadatan tenaga kerja menunjukkan tingkat produktivitas tenaga kerja tidak terganggu oleh kepadatan tenaga kerja.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Indonesia adalah sebuah negara berkembang yang banyak melaksanakan pembangunan fasilitas-fasilitas fisik seperti bangunan kantor, jembatan dan jalan raya di berbagai penjuru daerahnya. Tujuan pembangunan fasilitas-fasilitas tersebut adalah sebagai modal untuk memutar roda perekonomian di setiap daerah yang berdampak secara langsung maupun tidak langsung terhadap perekonomian nasional. Demi terwujudnya hal tersebut, maka setiap fasilitas yang dibangun harus mempunyai persyaratan teknis dan kelayakan pakai yang baik, sehingga fungsinya dapat dipenuhi secara maksimal. Namun kendala yang dihadapi adalah keterbatasan dana, waktu dan biaya untuk mewujudkan fasilitas tersebut. Keterbatasan dana bukan berarti fasilitas tersebut tidak dapat dibuat, melainkan diartikan sebagai kebutuhan suatu usaha yang metodik dan sistematis untuk mengolah dan memadukan sumber daya yang ada, dengan segala keterbatasannya, agar tetap bisa memberikan hasil yang memenuhi persyaratan yang diinginkan. Dalam usaha mewujudkan pengaturan berbagai sumber daya secara metodik dan sistematis, maka diperlukan kaidah-kaidah yang telah teruji secara ilmiah dan diakui oleh masyarakat.

Manajemen konstruksi sebagai bagian dari ilmu teknik sipil menjadi jawaban terhadap keperluan akan kaidah-kaidah tersebut. Manajemen konstruksi dapat didefinisikan sebagai perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan dan pengendalian sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen konstruksi menggunakan pendekatan sistem dan hirarki vertikal maupun horisontal (H. Kerzner, 1982).

Tanpa mengurangi arti penting fungsi perencanaan, pengorganisasian dan kepemimpinan, fungsi pengendalian adalah fungsi yang sangat berperan dalam menjaga agar pelaksanaan proyek dapat berjalan tetap pada jalurnya. Definisi pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk menentukan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dengan standar, kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran (R.J. Mockler, 1972). Pengkajian kaidah-kaidah yang mengatur fungsi pengendalian akan sangat bermanfaat bagi perkembangan ilmu manajemen konstruksi.

Dalam hal pengendalian jadwal, Dennis H. Busch, (1991) menyajikan secara sistematis konsep *Time Reserve Management* (manajemen cadangan waktu) untuk merencanakan dan mengendalikan jadwal proyek pada buku yang berjudul *The New Critical Path Method*. Iman Suharto, (1991) menjelaskan konsep tersebut dalam bahasa Indonesia pada buku berjudul *Manajemen Proyek*. Mengacu kepada buku *Manajemen Proyek* konsep *Time Reserve Management* dialihbahasakan menjadi

Konsep Cadangan Waktu. Definisi cadangan waktu adalah kurun waktu adalah kurun waktu proyek yang belum diperuntukkan (*uncommitted*) bagi kegiatan tertentu, sehingga dapat dipakai untuk memecahkan masalah proyek dalam aspek jadwal. Dalam proses mengkaji dan perhitungan-perhitungan yang berkaitan dengan aplikasi konsep tersebut menggunakan jaringan kerja metode PDM (*Precedence Diagram Method*).

Penggunaan Konsep Cadangan Waktu dalam hal pengendalian jadwal dapat menjadi sebuah alternatif dari berbagai metode yang ada.

1.2 Pokok Permasalahan

Bagaimana penerapan konsep cadangan waktu sebagai alat pemantauan dan pengendalian jadwal pada suatu proyek konstruksi.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh optimasi waktu dan biaya dalam pengendalian proyek dengan menggunakan konsep cadangan waktu.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas penulisan tugas akhir diperlukan batasan-batasan masalah yang meliputi hal-hal berikut ini.

1. Konsep cadangan waktu digunakan untuk mengendalikan jadwal dengan tujuan mendapatkan tingkat optimasi waktu dan biaya yang minimal.
2. Metode jaringan kerja yang dipakai adalah metode PDM.

3. Obyek penelitian dan ruang lingkup dalam analisis waktu dan biaya difokuskan hanya pada sumber daya tenaga kerja.
4. Hari yang dipakai untuk memperbesar cadangan waktu adalah hari minggu dan hari libur.
5. Proyek konstruksi yang digunakan adalah proyek yang memenuhi kriteria:
 - a. pekerjaan proyek sedang berjalan dan diperkirakan mempunyai keterlambatan jadwal,
 - b. dimungkinkan beberapa kegiatan dapat dilaksanakan secara bersamaan atau tumpang tindih,

1.5 Rumusan Masalah

Pembahasan konsep cadangan waktu dirumuskan sebagai suatu usaha untuk menjelaskan konsep cadangan waktu secara sistematis dengan mempergunakan data yang tersedia di lapangan untuk mendapatkan optimasi waktu dan biaya.

1.6 Metodologi Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Pengambilan data/dokumentasi proyek. meliputi:
 - a. laporan kemajuan fisik proyek,
 - b. jaringan kerja,
 - c. rencana biaya,
 - d. dokumentasi lain yang dianggap perlu.
2. Wawancara kepada unsur-unsur proyek yang terkait. meliputi:

- a. konsultan,
 - b. unsur-unsur lain yang dianggap perlu,
3. Survey di lokasi proyek. Tujuannya untuk mengamati tingkat kemajuan fisik proyek.

Analisis data menggunakan metode deskriptif dan optimasi matematik.

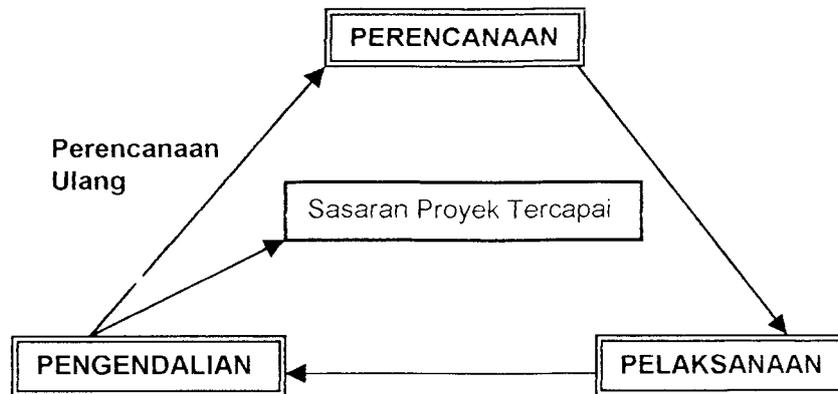
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengendalian Proyek

Pengendalian merupakan upaya sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis penyimpangan yang terjadi dan melakukan tindakan perbaikan atau koreksi, sehingga sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran (R.J. Mockler, 1972).

Proses pengendalian berlangsung terus-menerus seiring dengan berjalannya proyek konstruksi. Selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung, hasil-hasil yang dicapai dibandingkan dengan rencana semula. Apabila ditemukan penyimpangan, perlu disisipkan fungsi pengendalian dengan cara mengerahkan sumber daya tambahan, melepas rintangan-rintangan, atau upaya-upaya lain untuk menjamin agar pekerjaan meningkat dan kembali ke garis rencana. Jika tidak mungkin untuk mempertahankan pekerjaan tetap pada garis rencana semula, dilakukan revisi rencana yang selanjutnya dipakai sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan pada saat berikutnya. Proses pengendalian dapat digambarkan sebagai sebuah siklus pada gambar 2.1 berikut.

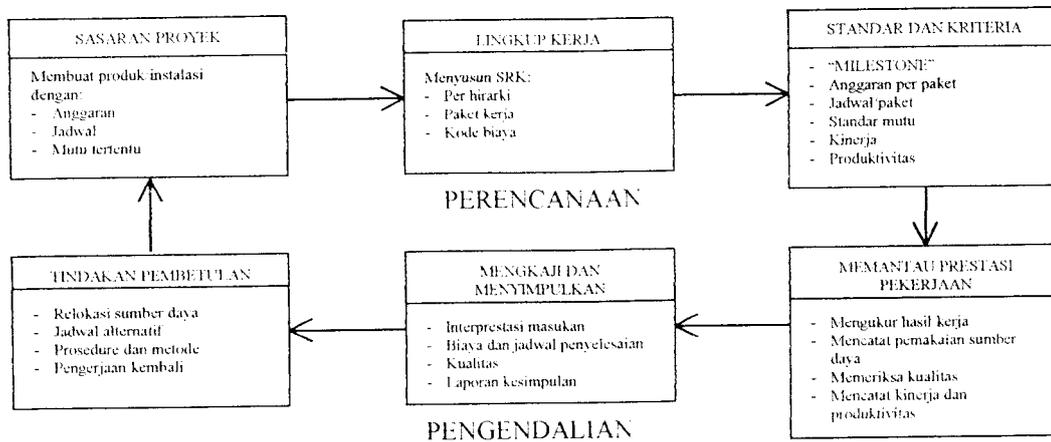


Gambar 2.1 Siklus proses pengendalian

Bertolak dari definisi pengendalian menurut R.J. Mockler, (1972), proses pengendalian proyek diuraikan menjadi langkah-langkah berikut:

1. menentukan sasaran berdasarkan perencanaan dasar yang telah ada,
2. menentukan lingkup kegiatan yang harus dilakukan,
3. menentukan standar, kriteria atau spesifikasi yang akan dipakai sebagai tolak ukur untuk membandingkan dan menganalisis hasil pekerjaan,
4. merancang dan menyusun sistem informasi, pemantauan, dan pelaporan hasil pelaksanaan pekerjaan,
5. mengkaji dan menganalisis hasil pekerjaan terhadap standar, kriteria, dan sasaran yang telah ditentukan,
6. mengadakan tindakan pembedulan.

Langkah-langkah proses pengendalian di tampilkan pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Langkah-langkah Proses Pengendalian Proyek

Dalam proses pengendalian terdapat tiga unsur yang berpengaruh terhadap kelancaran suatu proyek. Tiga unsur tersebut adalah kemajuan yang dicapai (waktu), biaya terhadap anggaran dan mutu terhadap spesifikasi.

Waktu pelaksanaan atau jadwal adalah salah satu unsur yang berpengaruh terhadap kelancaran suatu proyek. Pengendalian jadwal bertujuan untuk menjaga agar penyelesaian proyek selesai tepat pada waktunya. Pengendalian jadwal akan menjadi maksimal apabila manajer proyek memperhatikan beberapa hal berikut.

1. Tingkat penyelesaian suatu pekerjaan.
2. Informasi dari pengalaman yang lalu sebagai bahan untuk memperkirakan kejadian pada waktu yang akan datang.
3. Penyusunan rencana waktu pelaksanaan proyek yang akan datang tidak perlu terpaku pada hasil yang lalu, kalau diperlukan dapat dilakukan penyesuaian.

Biaya juga termasuk salah satu unsur yang berpengaruh terhadap kelancaran

proyek. Biaya harus dapat digunakan sehemat mungkin. Pengendalian biaya bertujuan supaya biaya final proyek tidak melebihi anggaran. Pengendalian biaya mempunyai kaitan erat dengan pengendalian jadwal. Perubahan pada jadwal cenderung menimbulkan perubahan pada biaya. Agar pelaksanaan pengendalian dapat dilakukan secara efektif, manajer proyek perlu memperhatikan beberapa hal berikut ini.

1. Biaya proyek yang digunakan apakah sudah sesuai dengan hasil dari bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan. Jika terjadi perbedaan dari rencana, harus diketahui penyebabnya.
2. Menciptakan sikap sadar terhadap anggaran dan jadwal. Ini berarti meminta semua pihak penyelenggara proyek menyadari bagaimana dampak kegiatan yang dilakukan terhadap biaya dan jadwal.
3. Meminimalkan biaya proyek dengan melihat kegiatan-kegiatan yang biayanya dapat dihemat. Selain itu juga mengusahakan penggunaan atau pemilihan jadwal yang paling efisien dan ekonomis bagi penyelesaian setiap pekerjaan.
4. Mengkomunikasikan kesemua pihak, pimpinan maupun pelaksana, perihal kinerja pemakaian dana dan menekankan potensi adanya area-area rawan untuk tindakan koreksi.

2.2 Alat Pengendalian Jadwal pada Proyek

Pengendalian jadwal dapat dilakukan dengan berbagai metode, tergantung dari

kompleksitas proyek dan hal yang ingin ditonjolkan pada jadwal. Beberapa diantara metode yang umum digunakan menurut DPU, 1977 adalah sebagai berikut:

1. *Ganchart* (Bagan Balok)

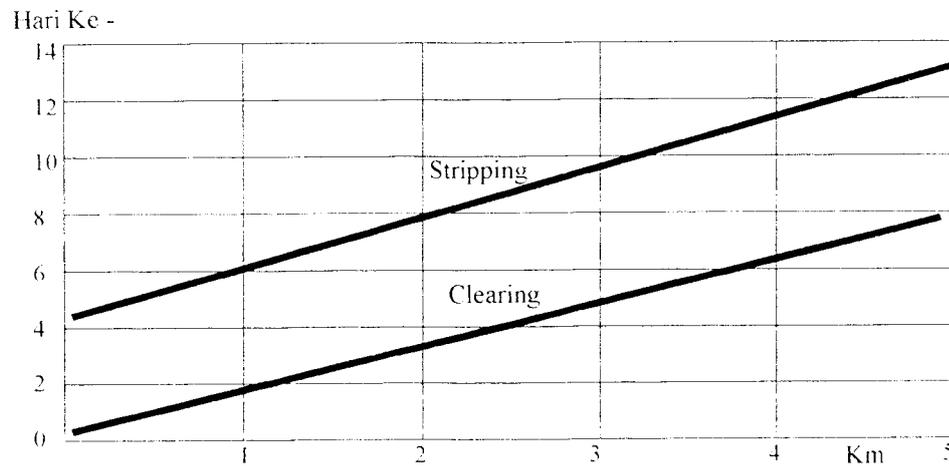
Cara ini praktis dan mudah dimengerti namun mempunyai banyak kelemahan-kelemahan karena hanya mempunyai satu dimensi saja, yaitu waktu. Contoh visual dari bagan balok adalah sebagai berikut.

Jenis Pekerjaan	Minggu Ke -									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pondasi	██████████									
Batu bata		████████████████████								
Lantai			████████████████████							

Gambar 2.3 Contoh Bagan Balok

2. *Coordinate Graph* (Grafik Koordinat)

Cara ini adalah pengembangan dari diagram balok dengan menambah dimensi lokasi dari kegiatan yang dimaksud. Biasanya cara ini dipergunakan dalam pembuatan jalan (sempit dan panjang), dimana orang berkepentingan untuk mengetahui sampai kilometer berapa pekerjaan telah diselesaikan. Contoh visual grafik koordinat untuk sebuah pekerjaan pembuatan jalan adalah sebagai berikut.

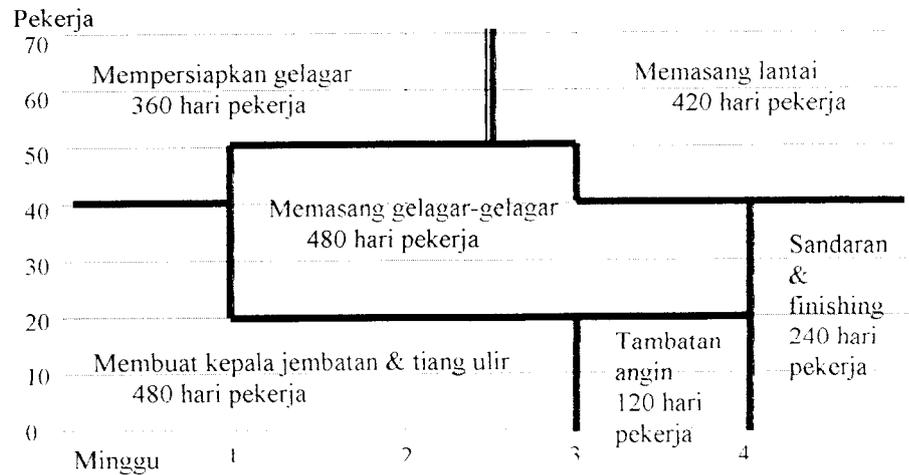


Gambar 2.4 Contoh Grafik Koordinat

Dari contoh diatas dapat dilihat bahwa pada hari kedua, clearing sudah harus mencapai kilometer ke 1, pada hari ke 8 clearing sudah harus mencapai kilometer ke 5.

3. *Block Schedule* (Jadwal Blok)

Jadwal blok memberikan kemungkinan untuk memberikan gambaran hubungan antara waktu dengan suatu alokasi kemampuan. Alokasi kemampuan dapat berupa kemampuan menyerap tenaga kerja dengan satuan orang, kemampuan menyelesaikan pekerjaan beton dengan satuan ton dan lain-lain. Contoh visual jadwal blok yang menggambarkan hubungan antara waktu dengan kemampuan area pekerjaan untuk menyerap tenaga kerja pada sebuah pekerjaan pembuatan jembatan darurat adalah sebagai berikut.



Gambar 2.5 Contoh Jadwal Blok

Jadwal blok di atas menginformasikan bahwa batas maksimal pekerja yang diijinkan pada area pekerjaan adalah 70 orang. Tiap-tiap bagian pekerjaan harus dikerjakan dengan jumlah pekerja yang memperhatikan batas maksimal tersebut.

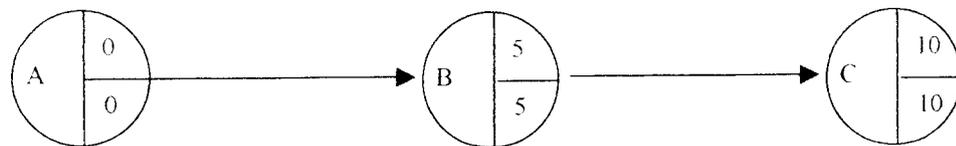
4. Jaringan Kerja

Jaringan kerja yang umum dipakai dalam pengendalian proyek adalah jaringan kerja CPM (*Critical Path Method*), PDM (*Precedence Diagram Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Techniques*).

CPM menginformasikan sebuah pekerjaan diatas tanda panah, titik-titik pertemuan panah menginformasikan waktu mulai dan selesai pekerjaan tersebut. PDM menginformasikan pekerjaan dalam sebuah kotak (*node*), tanda panah antar kotak menggambarkan hubungan ketergantungan antar pekerjaan. PERT secara visual hampir sama dengan CPM, tetapi PERT

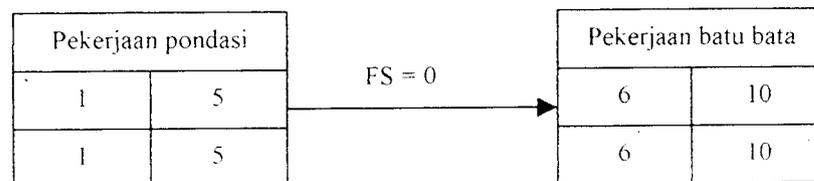
cenderung lebih berorientasi kepada waktu sedangkan CPM lebih kepada pekerjaan. PERT memberikan tiga angka durasi, yaitu waktu optimis penyelesaian pekerjaan, waktu paling mungkin dan waktu pesimistik. Gambar 2.6 akan menyampaikan perbedaan ketiga jaringan kerja tersebut.

CPM :

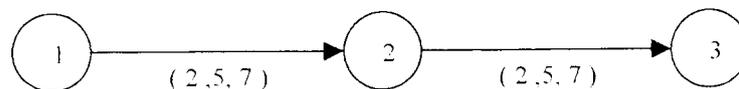


A – B = Pekerjaan pondasi, durasi = 5 hari
 B – C = Pekerjaan batu bata, durasi = 5 hari

PDM :



PERT :



1 – 2 = Pekerjaan pondasi,
 waktu optimis penyelesaian pekerjaan = 2 hari,
 waktu pesimis penyelesaian pekerjaan = 7 hari,
 waktu paling mungkin = 5 hari,

2 – 3 = Pekerjaan batu bata,
 waktu optimis penyelesaian pekerjaan = 2 hari,
 waktu pesimis penyelesaian pekerjaan = 7 hari,
 waktu paling mungkin = 5 hari,

Gambar 2.6 Perbedaan Jaringan Kerja

Dennis H. Busch (1991), memperkenalkan sebuah metode pengendalian jadwal yang disebut yang disebut konsep cadangan waktu. Dalam penerapannya konsep cadangan waktu memerlukan alat bantu jaringan kerja sebagai tolak ukur atau pembanding antara realisasi pekerjaan dan rencana pekerjaan. Jaringan kerja yang disarankan adalah jaringan kerja PDM (*Precedence Diagram Method*).

2.3 Konsep Cadangan Waktu

Definisi cadangan waktu menurut Dennis H. Busch (1991) adalah kurun waktu proyek yang belum diperuntukkan (*uncommitted*) bagi kegiatan tertentu. Konsep cadangan waktu adalah sebuah metode pengelolaan proyek yang efektif untuk merencanakan dan mengendalikan jadwal (Iman Suharto, 1997).

Syarat utama pengendalian yang efektif adalah adanya tolak ukur yang dapat dipakai sebagai pembanding obyek yang dikaji. Konsep cadangan waktu menggunakan jaringan kerja PDM sebagai tolak ukur tersebut. Alasan penggunaan jaringan kerja PDM adalah sebagai berikut.

1. Informasi tanggal, cadangan waktu dan informasi yang lain dapat ditampilkan secara jelas dan teratur.
2. Mampu menampilkan dengan baik informasi pekerjaan yang dilaksanakan secara tumpang tindih (*overlap*).

Evaluasi dilaksanakan dengan memperhatikan tingkat erosi cadangan waktu. Tingkat erosi cadangan waktu adalah kecepatan berkurangnya cadangan waktu pada kurun waktu tertentu. Apabila kecepatan erosi demikian cepat melebihi laju

penyelesaian pekerjaan yang direncanakan, maka harus diambil tindakan untuk menjaga jangan sampai sasaran jadwal menjadi tidak tercapai. Tindakan perbaikan yang diambil adalah dengan memperbesar waktu tersedia dan mengurangi waktu kumulatif jalur atau kedua-duanya.

2.4 Biaya dan Tenaga Kerja

Penyisipan fungsi pengendalian pada proyek yang mengalami masalah dengan jadwal kerja, akan memunculkan dua kemungkinan hasil. Kemungkinan pertama jadwal dapat dikendalikan dan kembali kepada garis yang telah direncanakan, kemungkinan kedua diperlukan revisi ulang terhadap rencana pekerjaan. Kedua hal tersebut akan membawa pengaruh langsung terhadap biaya dan tenaga kerja yang diperlukan oleh proyek.

Biaya dapat naik apabila tindakan pengendalian memerlukan tambahan upah untuk tenaga kerja, tambahan biaya untuk mengembangkan metode tertentu dan tambahan biaya untuk pengadaan peralatan. Tenaga kerja dapat berkurang produktivitasnya apabila area pekerjaan menjadi terlalu padat, jumlah peralatan proyek berkurang dan pemerataan tingkat kebutuhan tenaga kerja tidak stabil.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Jaringan Kerja PDM

Teori jaringan kerja PDM mengacu kepada teori jaringan kerja PDM sebagai sarana aplikasi konsep cadangan waktu, sebagaimana dibahas oleh Dennis H. Busch, (1991). Penggunaan istilah dalam jaringan kerja PDM mengacu kepada Dennis H. Busch (1991) dan terjemahan istilah mengacu kepada Iman Soeharto (1995). Istilah-istilah tersebut adalah sebagai berikut.

1. Node, dalam bahasa Indonesia berarti simpul. Istilah node digunakan untuk menyebutkan kotak berisi keterangan kegiatan, peristiwa atau keterangan lainnya.
2. Kompartemen, berasal dari kata *compartment* yang berarti bagian. Istilah kompartemen digunakan untuk menyebutkan bagian-bagian dari node yang berisi keterangan-keterangan tentang kegiatan yang dimaksud.
3. Konstrain, berasal dari kata *constraint* yang berarti paksaan. Istilah konstrain digunakan untuk menyebutkan anak panah yang melambangkan hubungan antar node.
4. *Earliest Start* (ES) adalah waktu mulai paling awal suatu kegiatan.

5. *Earliest Finish* (EF) adalah waktu selesai paling awal suatu kegiatan.
6. *Latest Start* (LS) adalah waktu mulai paling awal suatu kegiatan.
7. *Latest Finish* (LF) adalah waktu selesai paling lambat suatu kegiatan.

Node berbentuk kotak persegi empat yang dibagi menjadi beberapa kompartemen berisi keterangan spesifik tentang kegiatan dan peristiwa yang bersangkutan. Pengaturan letak kompartemen bervariasi sesuai kebutuhan pemakai. Bagan node dan kompartemen yang digunakan pada tugas akhir ini sesuai dengan Gambar 3.1 berikut.

Nomor Kegiatan	Kurun Waktu
Nama Kegiatan	
ES	FS
LS	LF
CW-m	CW-s

Keterangan singkatan:

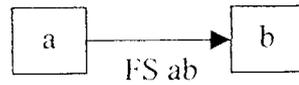
- ES = *Earliest Start* (waktu mulai paling awal)
- LS = *Latest Start* (waktu mulai paling lambat)
- EF = *Earliest Finish* (waktu selesai paling awal)
- LF = *Latest Finish* (waktu selesai paling akhir)
- CW-m = Cadangan Waktu Mulai
- CW-s = Cadangan Waktu Selesai

Gambar 3.1 Bentuk Node dan Pembagian Kompartemennya

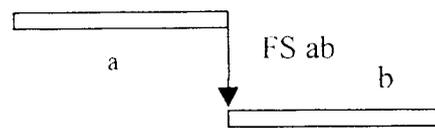
Konstrain melambangkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis anak panah dari node terdahulu ke node berikutnya. Konstrain dalam jaringan kerja PDM ada 4 macam, seperti berikut ini.

1. Konstrain akhir-mulai (*finish start*).

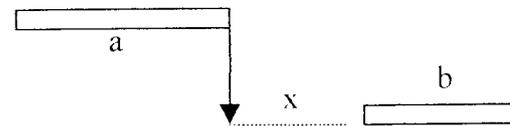
a. Bentuk umum dari konstrain akhir-mulai adalah sebagai berikut.



b. Jika $FS\ ab = 0$ berarti aktivitas b dapat langsung dimulai setelah aktivitas a selesai.

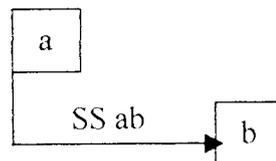


c. Jika $FS\ ab = x$ hari, berarti b hanya boleh dimulai x hari setelah aktivitas a.

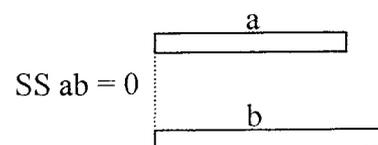


2. Konstrain mulai-mulai (*start-start*).

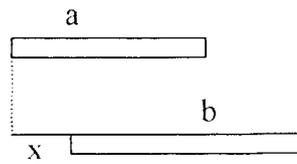
a. Bentuk umum dari konstrain mulai-mulai adalah sebagai berikut.



b. Jika $SS\ ab = 0$ berarti kedua aktivitas (a dan b) dimulai bersama-sama atau aktivitas b dapat dimulai bersamaan dengan aktivitas a.

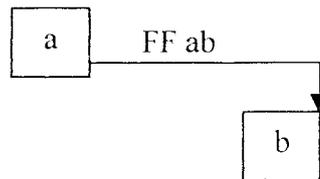


- c. Jika $SS_{ab} = x$ hari berarti aktivitas b boleh dimulai setelah aktivitas a berlangsung x hari.

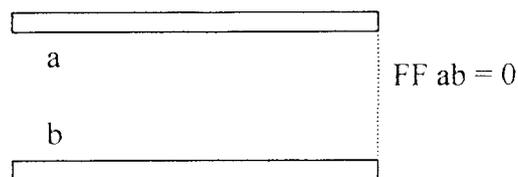


3. Konstrain akhir-akhir (*finish-finish*).

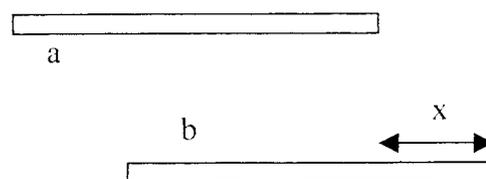
- a. Bentuk umum dari konstrain akhir-akhir adalah sebagai berikut.



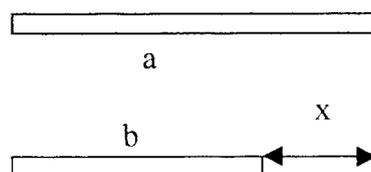
- b. $FF_{ab} = 0$ berarti selesainya kedua aktivitas (a dan b) tersebut secara bersamaan.



- c. $FF_{ab} = x$ hari berarti aktivitas b selesai, setelah x hari aktivitas a selesai

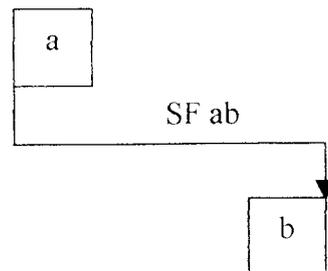


- d. $FF_{ab} = -x$ hari berarti aktivitas b selesai x hari lebih dahulu dari aktivitas a

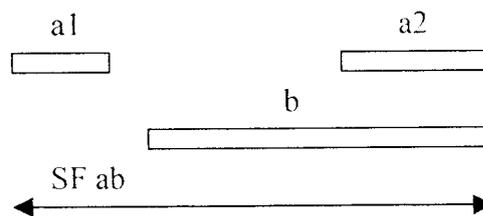


4. Konstrain mulai-akhir (*start-finish*).

- a. Bentuk umum dari konstrain mulai-akhir adalah sebagai berikut.



- b. Jika $SF = x$ hari berarti aktivitas b akan selesai setelah x hari dari saat dimulainya aktivitas a.



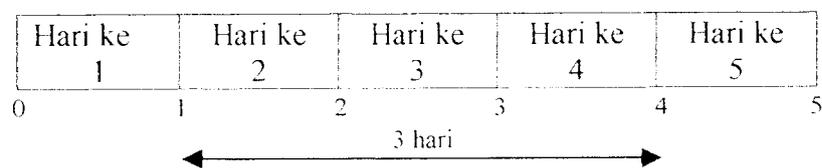
3.2 Perhitungan dan Analisis Waktu

Hasil hitungan yang diharapkan adalah:

1. Waktu mulai paling cepat atau *earliest start time* (ES).
2. Waktu selesai paling cepat atau *earliest finish time* (EF).
3. Waktu mulai paling lambat atau *latest start time* (LS).
4. Waktu selesai paling lambat atau *latest finish time* (LF).
5. Cadangan waktu node, yaitu besaran yang menunjukkan berapa lama suatu aktivitas dapat ditunda tanpa menghambat waktu penyelesaian. Dalam menerapkan konsep cadangan waktu digunakan dua macam cadangan waktu node, yaitu:

- a. Cadangan waktu mulai (CW-m).
 - b. Cadangan waktu selesai (CW-s).
6. Waktu total penyelesaian proyek.

Dennis H. Busch (1991) menyatakan bahwa durasi pekerjaan dimulai dari awal hari pekerjaan dan berakhir pada sore hari pekerjaan. Sebagai contoh adalah durasi pekerjaan yang dimulai pada hari ke-2 dan berakhir pada hari ke-4 mempunyai durasi sebanyak $4 - 2 + 1 = 3$. Gambaran yang lebih jelas diberikan pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Perhitungan Durasi

Perhitungan dalam PDM juga berdasarkan :

1. Perhitungan ke muka.
2. Perhitungan ke belakang.

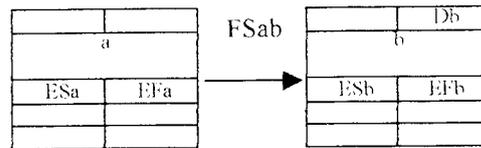
3.2.1 Perhitungan ke Muka

Perhitungan ke muka dilakukan untuk menghitung waktu mulai paling cepat (*earliest start time*) dan waktu selesai paling cepat (*earliest finish time*). Dalam perhitungan ke muka akan digunakan:

- a = Notasi yang menunjukkan aktivitas pendahuluan.

b = Notasi yang menunjukkan aktivitas selanjutnya.

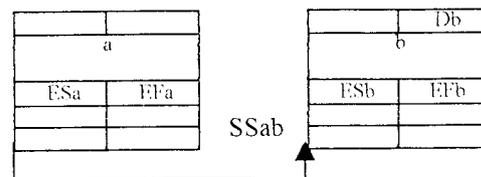
1. Konstrain *finish to start* (FS)



$$ESb = EFa + FSab + 1$$

$$EFb = ESb + Db - 1$$

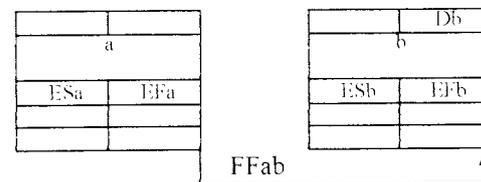
2. Konstrain *start to start* (SS)



$$ESb = ESa + SSab$$

$$EFb = ESb + Db - 1$$

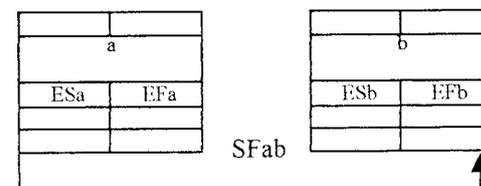
3. Konstrain *finish to finish* (FF)



$$EFb = EFa + FFab$$

$$ESb = EFb - Db + 1$$

4. Konstrain *start to finish* (SF)



$$EFb = ESa + SFab - 1$$

$$ESb = EFb - Db + 1$$

5. Jika suatu aktivitas b tergantung dengan lebih dari satu aktivitas, misal a2, a3, dan a4. Maka untuk menentukan nilai ESb digunakan cara sebagai berikut:

- a. Ditentukan tiga nilai ESb akibat ketergantungan dengan a1, a2 dan a3,
- b. Dari tiga nilai tersebut diambil nilai yang terbesar sebagai nilai ESb.

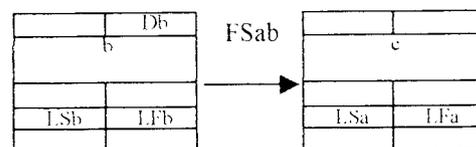
3.2.2 Perhitungan ke Belakang

Perhitungan ke belakang dilakukan untuk menghitung waktu mulai paling lambat (*latest start time*) dan waktu selesai paling lambat (*latest finish time*). Dalam perhitungan ke belakang akan digunakan:

b = Notasi yang menunjukkan aktivitas pendahuluan.

c = Notasi yang menunjukkan aktivitas selanjutnya.

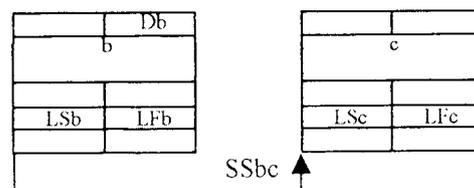
1. Konstrain *finish to start* (FS)



$$LFb = LSc - FSbc - 1$$

$$LSb = LF - Db + 1$$

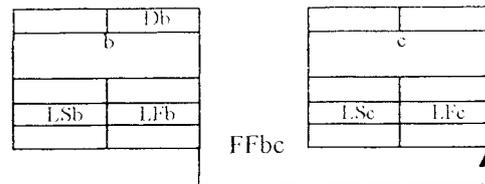
2. Konstrain *start to start* (SS)



$$LSb = LSc - SSbc$$

$$LFb = LSb + Db - 1$$

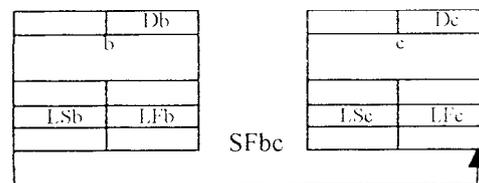
3. Konstrain *finish to finish* (FF)



$$LFb = LFc - FFbc$$

$$LSb = LF - Db + 1$$

4. Konstrain *start to finish* (SF)



$$LSb = LFc - SFbc + 1$$

$$LFb = LSb + Db - 1$$

5. Jika suatu aktivitas (b) tergantung dengan lebih dari satu aktivitas misal c1, c2, c3. Maka untuk menentukan nilai LFb digunakan cara sebagai berikut:
 - a. Ditentukan tiga nilai LFb akibat ketergantungan dengan a1, a2 dan a3.
 - b. Dari tiga nilai tersebut diambil nilai yang terkecil sebagai nilai LFb.

3.2.3 Cadangan Waktu Node

Sebuah node mempunyai cadangan waktu untuk dapat memulai atau mengakhiri suatu pekerjaan tanpa mengganggu hubungan ketergantungan antara pekerjaan sebelum dan sesudahnya. Besar cadangan bisa bernilai positif, nol atau

negatif. Cadangan waktu node dibagi menjadi dua, yaitu:

$$1. \text{ Cadangan waktu node mulai} = CW-m = LS - ES \dots\dots\dots (3.1)$$

$$2. \text{ Cadangan waktu node selesai} = CW-s = LF - EF \dots\dots\dots (3.2)$$

Angka CW-m dan CW-s dapat positif dan negatif. Positif menandakan node yang bersangkutan memiliki waktu tersedia node yang lebih besar dari yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan, dan negatif berarti sebaliknya. Contoh penghitungan cadangan waktu node ditunjukkan pada gambar 3.3 berikut:

1	38	
11 Maret (58)	25 April (95)	
13 Maret (60)	28 April (97)	$CW-m = 60-58 = 2$
$CW-m = 2$	$CW-s = 2$	$CW-s = 97-95 = 2$

Keterangan:

Angka dalam kurung menunjukkan saat hari kerja (hari kerja kesekian).

Gambar 3.3 Contoh Perhitungan Cadangan Waktu Node

Cadangan waktu yang dimiliki oleh sebuah jalur disebut cadangan waktu jalur. Cadangan waktu jalur adalah cadangan waktu yang dimiliki oleh sebuah rangkaian pekerjaan yang berurutan. Cadangan waktu node adalah bagian yang terintegrasi ke dalam cadangan waktu jalur. Besar cadangan waktu jalur adalah sama dengan cadangan waktu node terkecil yang terdapat pada jalur tersebut.

Cadangan waktu dari segi tertentu dapat dipandang sebagai float. Cadangan waktu node mulai dan cadangan waktu node selesai adalah sama dengan *start float* dan *finish float*. Callahan (1992) menyebutkan bahwa jaringan kerja PDM

mempunyai tiga macam float yaitu total float, start float dan finish float.

3.2.4 Jalur Kritis

Sebuah jaringan kerja pasti memiliki jalur kritis. Definisi Jalur kritis menurut konsep cadangan waktu adalah jalur yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut.

1. Jalur yang mempunyai waktu terpanjang relatif terhadap waktu yang tersedia untuk menyelesaikan pekerjaan.
2. Jalur yang mempunyai cadangan waktu yang terkecil.
3. Apabila terdapat dua jalur yang masing-masing memenuhi salah satu kondisi di atas, maka jalur kritis adalah jalur yang mempunyai cadangan waktu terkecil.

Jalur kritis harus mendapat perhatian khusus karena tidak memiliki atau hanya memiliki sedikit cadangan waktu. Keterlambatan yang terjadi pada jalur kritis akan memberikan dampak yang lebih besar daripada keterlambatan yang terjadi pada jalur non kritis. Pada proyek yang hanya mempunyai satu titik awal dan satu titik terminal, jalur kritis merupakan jalur yang paling panjang. Namun pada kenyataannya kadang-kadang dijumpai proyek yang memiliki multi titik awal dan multi titik akhir. Apabila terdapat dua jalur yang masing-masing memenuhi salah satu syarat di atas maka jalur kritis adalah jalur dengan cadangan waktu terkecil.

3.3 Contoh Perhitungan pada Jaringan Kerja PDM

Pada sebuah proyek konstruksi yang dilengkapi jaringan kerja PDM akan dilakukan analisis terhadap cadangan waktu dan jalur kritisnya. Proyek mempunyai

enam macam kegiatan yaitu kegiatan A, B, C, D, E dan F dengan nomer urut 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Data kurun waktu dan data ketergantungan antar kegiatan ditampilkan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Data Kegiatan pada Contoh Proyek Konstruksi

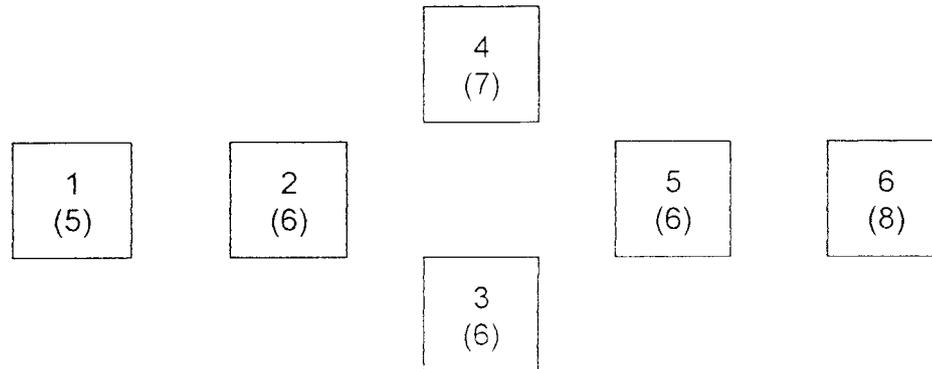
NO	NAMA KEGIATAN	KURUN WAKTU (D)	KONSTRAIN
1	A	5	--
2	B	6	SS (1-2) = 3
3	C	6	FS (1-3) = 2 FF (2-3) = 2
4	D	7	SF (2-4) = 11
5	E	6	FS (2-5) = 1 SF (3-5) = 9 SS (4-5) = 4
6	F	8	SS (5-6) = 5

Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan analisis adalah sebagai berikut.

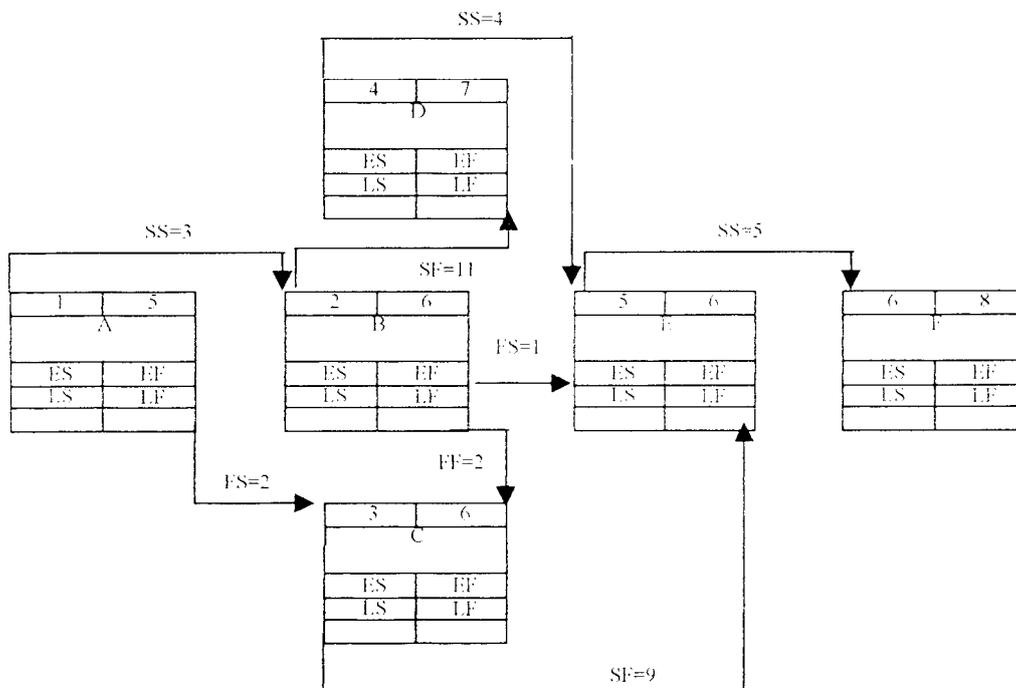
1. Membuat node sesuai dengan jumlah kegiatan.
2. Menghubungkan node-node tersebut dengan anak panah sesuai dengan ketergantungan dan konstrain
3. Melakukan perhitungan maju untuk menentukan ES dan EF dan perhitungan mundur untuk menentukan LS dan LF.
4. Menentukan cadangan waktu, waktu penyelesaian proyek dan jalur kritis.

Berdasarkan langkah-langkah diatas pertama kali digambarkan jaringan kerja yang belum dilengkapi keterangan waktu seperti gambar 3.4 di bawah ini.

Node disusun dengan susunan berdasarkan perkiraan dan jumlahnya sesuai jumlah pekerjaan:



Node diberikan konstrain sesuai hubungan ketergantungan antar node:



Gambar 3.4 Jaringan Kerja Proyek Tanpa Perhitungan Waktu

Perhitungan maju atas jaringan kerja adalah sebagai berikut.

1. Kegiatan A

Dianggap mulai awal = 1

$$ES(1) = 1$$

$$EF(1) = ES(1) + D(A) - 1 = 1 + 5 - 1 = 5$$

2. Kegiatan B

$$ES(2) = ES(1) + SS(1-2) = 1 + 3 = 4$$

$$EF(2) = ES(2) + D(B) - 1 = 4 + 6 - 1 = 9$$

3. Kegiatan C

ES(3) = angka terbesar dari :

$$EF(2) + FF(2-3) - D(C) + 1 = 9 + 2 - 6 + 1 = 6$$

$$EF(1) + FS(1-3) + 1 = 5 + 2 + 1 = 8$$

$$ES(3) = 8$$

$$EF(3) = ES(3) + D(C) - 1 = 8 + 6 - 1 = 13$$

4. Kegiatan D

$$ES(4) = ES(2) + SF(2-4) - 1 - D(D) + 1 = 4 + 11 - 1 - 7 + 1 = 8$$

$$EF(4) = ES(4) + D(D) - 1 = 8 + 7 - 1 = 14$$

5. Kegiatan E

ES(5) = angka terbesar dari :

$$EF(2) + FS(2-5) + 1 = 9 + 1 + 1 = 11$$

$$ES(3) + SF(3-5) + 1 - D(E) + 1 = 7 + 9 + 1 - 6 + 1 = 12$$

$$ES(4) + SS(4-5) = 8 + 4 = 12$$

$$ES(5) = 12$$

$$EF(5) = ES(5) + D(E) - 1 = 12 + 6 - 1 = 17$$

6. Kegiatan F

$$ES(6) = ES(5) + SS(5-6) = 12 + 5 = 17$$

$$EF(6) = ES(6) + D(F) - 1 = 17 + 8 - 1 = 24$$

Perhitungan mundur atas jaringan kerja adalah sebagai berikut.

1. Dimulai dari kegiatan terakhir F LF(6) adalah sama dengan EF(6) = 25

(titik terakhir proyek).

2. Kegiatan E

$$LF(5) = LS(6) - SS(5-6) + D(E) - 1 = 17 - 5 + 6 - 1 = 17$$

$$LS(5) = LF(5) - D(E) + 1 = 17 - 6 + 1 = 12$$

3. Kegiatan D

$$LF(4) = LS(5) - SS(4-5) + D(D) - 1 = 12 - 4 + 7 - 1 = 14$$

$$LS(4) = LF(4) - D(D) + 1 = 14 - 7 + 1 = 8$$

4. Kegiatan C

$$LF(3) = LF(5) - SF(3-5) + 1 + D(C) - 1 = 17 - 9 + 1 + 6 - 1 = 14$$

$$LS(3) = LF(3) - D(C) = 14 - 6 + 1 = 9$$

5. Kegiatan B

LF(2) = angka terkecil dari :

$$LF(2) = LF(3) - FF(2-3) = 14 - 2 = 12$$

$$LF(2) = LS(5) - FS(2-5) - 1 = 12 - 1 - 1 = 10$$

$$LF(2) = LF(4) - SF(2-4) + 1 + D(B) - 1 = 14 - 11 + 1 + 6 - 1 = 9$$

$$LF(2) = 9$$

$$LS(2) = LF(2) - D(B) + 1 = 9 - 6 + 1 = 4$$

6. Kegiatan A

LF(1) = angka terkecil dari :

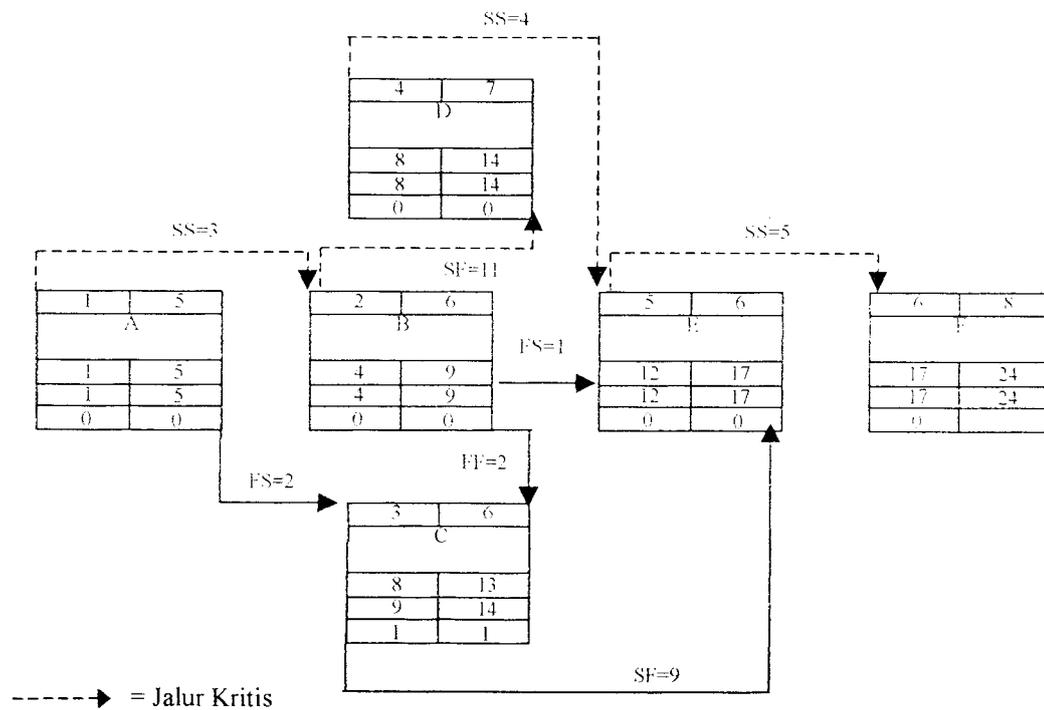
$$LF(1) = LS(2) - SS(1-2) + D(A) - 1 = 4 - 3 + 5 - 1 = 5$$

$$LF(1) = LS(3) - FS(1-3) = 9 - 2 = 7$$

$$LF(1) = 5$$

$$LS(1) = LF(1) - D(A) + 1 = 5 - 5 + 1 = 1$$

Berdasarkan hasil perhitungan maju dan mundur maka didapatkan nilai ES, EF, LS, LF dan cadangan waktu node. Hal tersebut dimasukkan ke dalam jaringan kerja seperti pada gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 Jaringan Kerja Proyek Dengan Perhitungan Waktu

Jalur kritis adalah jalur yang terpanjang dan mempunyai cadangan waktu terkecil. Dari jaringan kerja di atas dapat ditentukan jalur kritisnya dengan cara sebagai berikut:

1. Node F adalah satu-satunya node akhir, dan karena itu node F dengan cadangan waktu nol adalah akhir dari jalur kritis.
2. Dari node F, satu-satunya kegiatan yang mendahului adalah node E.
3. Dari node E kegiatan yang mendahului adalah D dan C. Node D mempunyai cadangan waktu nol, node C satu. Dipilih node D yang mempunyai cadangan waktu terkecil.
4. Dari node D, node yang mendahului adalah node B dan kemudian A.
5. Jalur kritis jalur dengan rangkaian pekerjaan A, B, D, E dan F.

Waktu kumulatif jalur (diterangkan lebih lengkap pada sub bab 3.4.2) adalah sebagai berikut:

$$\text{Hari awal} + \text{SS}(1-2) + \text{SF}(2-4) - 1 - D + 1 + \text{SS}(4-5) + \text{SS}(5-6) + D - 1 = \text{WKJ}$$

$$1 \quad 3 \quad 11 \quad 1 \quad 7 \quad 1 \quad 4 \quad 5 \quad 8 \quad 1 = 24$$

3.4 Konsep Cadangan Waktu

Definisi cadangan waktu menurut Dennis H. Busch (1991) adalah kurun waktu proyek yang belum diperuntukkan (*uncommitted*) bagi kegiatan tertentu, sehingga dapat dipakai untuk memecahkan masalah proyek dalam aspek jadwal.

Konsep Cadangan Waktu secara sistematis diterangkan dalam sebuah rumus umum sebagai berikut.

$$CW = WT - WKJ \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

CW = Cadangan waktu jalur

WT = Waktu yang tersedia

WKJ = Waktu kumulatif jalur

CW adalah cadangan waktu jalur pada jalur tertentu dari jaringan kerja proyek. WKJ adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan node-node pada jalur tersebut. WT adalah waktu tersedia untuk menyelesaikan keseluruhan proyek. Angka CW dapat positif, negatif atau nol. Positif berarti waktu yang tersedia lebih besar dari waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Nol berarti waktu yang tersedia sama besar dengan yang diperlukan. Sedangkan angka CW negatif berarti tidak cukup waktu untuk menyelesaikan proyek sesuai jadwal. Jadi bila pada saat laporan dijumpai angka CW negatif, hal ini memberikan peringatan bahwa ada tanda-tanda keterlambatan jadwal, bila tidak dilakukan perbaikan, maka di belakang hari betul-betul akan terjadi keterlambatan. Konsep cadangan waktu disajikan dan dianalisis dengan menggunakan jaringan kerja PDM, berikut kaidah dasar yang bersangkutan.

Cadangan waktu jalur dapat ditambah dengan memperbesar selisih waktu tersedia terhadap waktu kumulatif pada jalur. Misalnya memperpanjang WT atau mempersingkat WKJ atau kedua-duanya. Untuk maksud tersebut, dikaji lebih jauh apa saja yang dapat diklasifikasi sebagai waktu yang tersedia dan waktu kumulatif jalur pada proyek, dan bagaimana cara menghitung dan memperolehnya.

3.4.1 Waktu Tersedia (WT)

Besar WT suatu jalur diperoleh dari selisih ES node awal atau mulai terhadap LF node akhir atau selesai, dinyatakan dalam tanggal menjadi:

$$WT = LF(ns) - ES(nm) + 1 \dots \dots \dots (3.4)$$

keterangan:

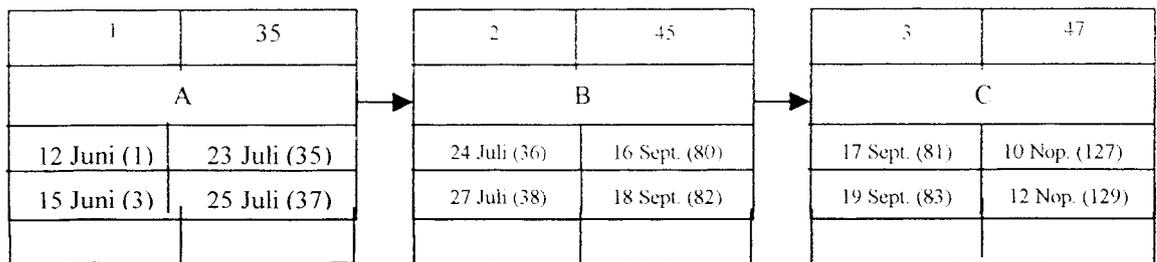
m = Mulai

s = Selesai

LF(ns) = Tanggal selesai node terakhir pada jalur yang bersangkutan

ES(nm) = Tanggal mulai node pertama pada jalur yang bersangkutan

Seringkali baik ES(nm) maupun LF(ns) diberi batasan-batasan berupa waktu atau tanggal yang dicantumkan pada node-node yang bersangkutan. Misalnya $T_m = 12$ Juni, berarti tanggal mulai tidak boleh lebih awal dari tanggal 12 Juni, dan $T_d = 12$ Nopember, berarti tanggal selesai tidak boleh lewat tanggal 12 Nopember, dengan demikian maka T_m dan T_d tersebut yang menentukan angka-angka untuk $ES(nm)$ dan $LF(ns)$.



Gambar 3.5 Menghitung waktu tersedia (WT)

Pada contoh diatas dapat diketahui bahwa WT adalah $129 - 1 + 1 = 129$ hari,

yaitu jumlah hari kerja dari 12 Juni (ES node mulai) sampai 12 Nopember (LF node selesai). Hari kerja tidak termasuk hari Minggu dan hari libur.

Pada konsep cadangan waktu, hari-hari di luar hari kerja merupakan sumber waktu tersedia (WT), apabila diperlukan untuk hal-hal mendesak, masih tersedia WT lain dalam jumlah yang besar, yaitu sebagai kerja lembur pada hari yang sama. Dari analisis di atas, terlihat bahwa secara teoritis WT dapat diperbesar atau diperpanjang dengan cara sebagai berikut ini.

- a. memulai kegiatan proyek lebih awal,
- b. menambah hari kerja dengan menggunakan hari Minggu, hari libur dan kerja lembur,

Memulai kegiatan proyek lebih awal dari segi jadwal merupakan langkah yang ideal, tetapi seringkali terhalang oleh faktor-faktor teknis dan non teknis, seperti menunggu adanya kontrak resmi, sumber pendanaan yang mantap dan lain-lain. Adapun keputusan memakai tidaknya cadangan waktu dalam bentuk hari libur dan kerja lembur akan tergantung pada pertimbangan ekonomi.

3.4.2 Waktu Kumulatif Jalur (WKJ)

Telah disebutkan di atas bahwa salah satu cara untuk memperbesar cadangan waktu suatu proyek adalah dengan mengusahakan untuk memperkecil atau mempersingkat waktu kumulatif jalur (WKJ) proyek tersebut. Dengan asumsi lingkup kegiatan proyek tidak berubah, maka ada kemungkinan melakukan hal-hal berikut:

1. mempercepat penyelesaian kegiatan dengan menambah sumber daya misalnya tenaga kerja, peralatan dan sebagainya,
2. meneliti kembali konstrain, kemungkinan konstrain dapat dipersingkat atau ada pekerjaan yang dapat dilaksanakan sejajar atau tumpang tindih.

Idealnya jadwal yang dihasilkan dari perencanaan dasar sudah merupakan perencanaan yang memiliki WKJ terpendek, namun pada awal proyek sewaktu membuat perencanaan dasar, masih terbatas data dan informasi yang tersedia. sehingga WKJ yang tersusun masih banyak peluang untuk penyempurnaan.

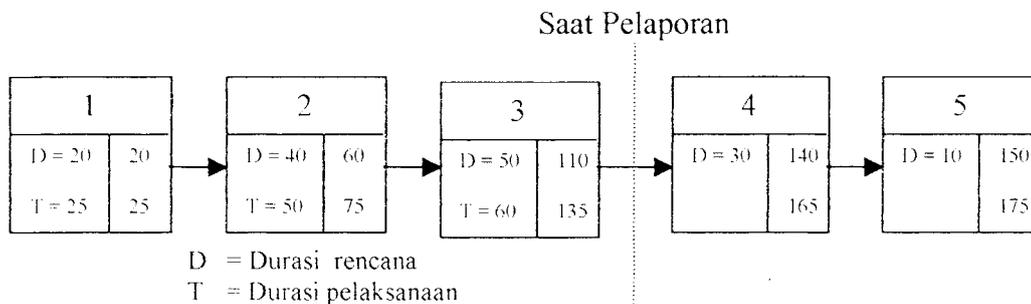
Waktu penyelesaian proyek sangat dipengaruhi oleh jalur kritis. Apabila sebuah jalur kritis dan sebuah jalur non kritis mengalami keterlambatan dalam jumlah waktu yang sama, maka yang paling cepat memberikan pengaruh kepada waktu penyelesaian proyek adalah keterlambatan pada jalur kritis. Pada proyek yang hanya mempunyai satu titik awal dan satu titik terminal, jalur kritis merupakan jalur yang paling panjang. Namun pada kenyataannya lebih sering dijumpai proyek yang memiliki multi titik awal dan multi titik akhir. Menurut konsep cadangan waktu, jalur kritis pada kasus tersebut adalah jalur yang mempunyai total cadangan waktu terkecil atau jalur terpanjang dalam proyek relatif terhadap waktu yang tersedia WT. Apabila terdapat dua jalur yang masing-masing memenuhi salah satu syarat di atas maka jalur kritis adalah jalur dengan cadangan waktu terkecil.

3.4.3 Pemantauan Jadwal Menggunakan Cadangan Waktu

Pemantauan jadwal dengan menggunakan cadangan waktu dilakukan dengan

membandingkan kecepatan erosi cadangan waktu dengan tingkat penyelesaian rencana jadwal. Erosi cadangan waktu merupakan kecepatan berkurangnya cadangan waktu pada kurun waktu tertentu. Secara matematik kecepatan erosi dapat ditampilkan dalam bentuk prosentase atau tetap dalam satuan hari, demikian pula dengan tingkat penyelesaian rencana jadwal.

Contoh pemantauan yang menggunakan perbandingan antara prosentase kecepatan erosi dengan prosentase penyelesaian pekerjaan, dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 3.7 Contoh Perhitungan Kecepatan Erosi

Proyek terdiri dari lima kegiatan dengan keterangan sebagai berikut:

- a. Situasi awal

Ditentukan $WT = 175$ hari

Waktu menurut komulatif D,

$$WKJ = 150 \text{ hari } (0 + 20 + 40 + 50 + 30 + 10 = 150), \text{ maka}$$

$$CW = WT - WKJ = 175 - 150 = + 25 \text{ hari}$$

- b. Situasi pada saat laporan (dalam hari)

Waktu kenyataan komulatif

$$T = 135 (0 + 25 + 50 + 60 = 135)$$

Waktu menurut rencana komulatif

$$D = 110$$

$$\text{Terlambat} = 135 - 110 = 25$$

$$\text{Proyeksi akhir proyek menjadi} = 150 + 25 = 175$$

$$= 175 - 175 = 0$$

c. Analisa kecepatan erosi

Node 1 :

Menurut rencana pada waktu proyek berjalan 20 hari, maka prosentase penyelesaian adalah: $20 / 150 = 13,3 \%$,

Kenyataan terlambat 5 hari

$$\text{CW tinggal} = 25 - 5 = 20 \text{ atau } 80\%$$

Jadi telah terpakai 20 %

Node 2 :

Menurut rencana pada waktu proyek berjalan 60 hari prosentase penyelesaian adalah; $60 / 150 = 40 \%$

Kenyataan terlambat lagi 10 hari

$$\text{CW tinggal} = 25 - 5 - 10 = 10 \text{ hari atau } 40 \%$$

Jadi terpakai 60 %.

Node 3 :

Menurut rencana pada waktu proyek berjalan 110 hari prosentase

penyelesaian adalah; $110 / 150 = 73 \%$

Kenyataan terlambat lagi 10 hari.

CW tinggal $25 - 5 - 10 - 10 = 0$ atau 0%

Jadi terpakai 100% .

Bila dibandingkan antara persentasi penyelesaian dengan erosi CW maka akan terlihat sebagai berikut :

Tabel 3.2 Perbandingan tingkat erosi CW dengan kemajuan penyelesaian pekerjaan

	Penyelesaian (%)	Erosi CW (%)
Node 1	13,3	20,0
Node 2	40,0	60,0
Node 3	73,0	100

Dari tabel tersebut terlihat bahwa sampai akhir node 3 kecepatan erosi CW lebih besar (100%) dari laju penyelesaian pekerjaan proyek ($73,0 \%$). Lagi pula pada saat pelaporan, CW tinggal (0%), sedangkan volume pekerjaan masih (27%), (disini dipakai bahwa asumsi volume pekerjaan proyek sebanding jumlah rencana waktu yang dialokasikan). Bila kecenderungan yang terlihat pada saat pelaporan tidak berubah, maka proyek akan mempunyai CW negatif, berarti proyek tidak selesai sesuai target jadwal yang telah ditentukan.

3.4.4 Perbaikan Jadwal Menggunakan Cadangan Waktu

Proyek yang mempunyai kecenderungan untuk terlambat, harus mengadakan

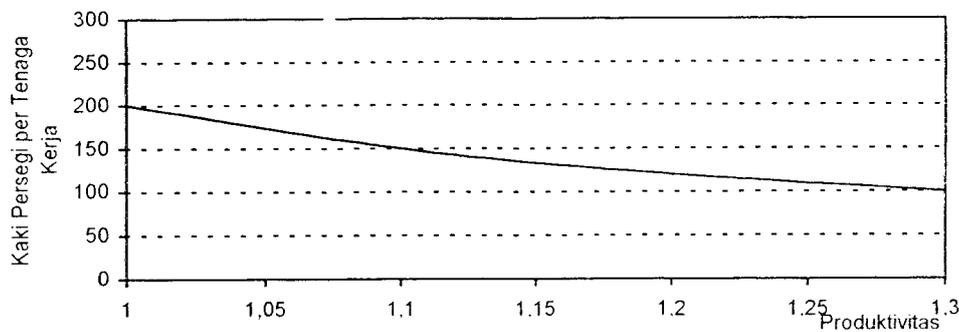
perbaikan pada jadwal. Perbaikan jadwal dalam kaidah konsep cadangan waktu merupakan suatu usaha untuk memperbesar cadangan waktu (CW), rumus (3.3). Usaha perbaikan yang pertama adalah pemanfaatan cadangan waktu yang tersedia, yang merupakan suatu cara untuk memperbesar waktu tersedia (WT), rumus (3.4). Apabila cadangan waktu yang ada tidak mencukupi, maka dilakukan crash program terhadap rencana jadwal yang tersisa, yang merupakan suatu cara untuk mengurangi waktu kumulatif jalur (WKJ).

3.5 Produktivitas Tenaga Kerja

Proyek konstruksi pada umumnya berlangsung dengan kondisi yang berbeda-beda, maka dalam merencanakan tenaga kerja hendaknya dilengkapi dengan analisis produktivitas dan indikasi variabel yang mempengaruhi. Variabel atau faktor ini misalnya disebabkan oleh keadaan geografis, iklim, keterampilan, pengalaman, kondisi kerja, peraturan yang berlaku, dan jenis proyek. Variabel tersebut banyak yang sulit untuk dinyatakan dalam nilai numerik. Meskipun demikian perlu adanya pegangan atau tolak ukur untuk memperkirakan produktivitas tenaga kerja bagi proyek yang hendak ditangani, agar hasil guna atau efisiensi kerja dapat diukur, misalnya pengalaman produktivitas kerja dalam suatu kondisi variabel di masa lalu.

Salah satu variabel yang berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja adalah variabel kepadatan tenaga kerja. Semakin banyak tenaga kerja yang terdapat di suatu area, maka area tersebut akan menjadi semakin sibuk dan mengakibatkan produktivitas tenaga kerja menurun. Berdasarkan pengalaman beberapa kontraktor

dan konsultan internasional seperti Betchel, Fluor, Kellog dan MRDC telah dihasilkan grafik hubungan antara kepadatan tenaga kerja dengan produktivitas tenaga kerja seperti diperlihatkan pada gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 Hubungan Kepadatan Tenaga Kerja dengan Produktivitas

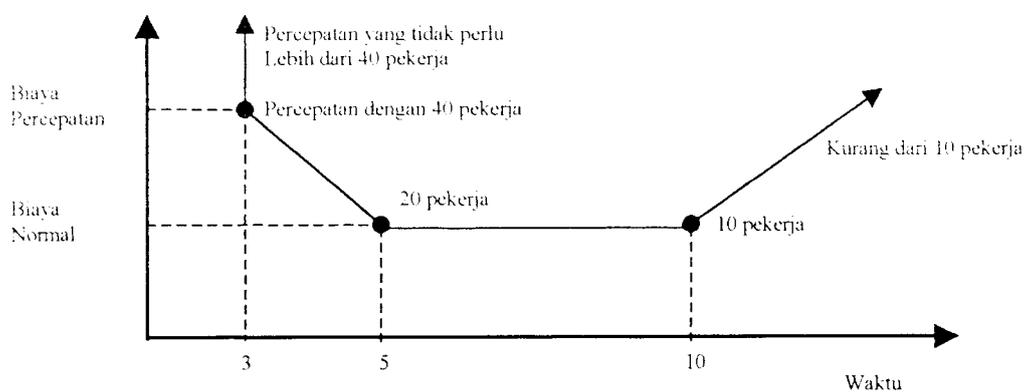
Variabel lain yang berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja adalah alokasi tenaga kerja. Alokasi tenaga kerja adalah penempatan sejumlah tenaga kerja pada suatu waktu. Produktivitas dapat menurun apabila pada beberapa satuan waktu yang pendek dan berurutan terdapat jumlah tenaga kerja yang berfluktuatif secara tajam. Tingkat permintaan dan pemberhentian tenaga kerja menjadi sangat tinggi. Hal ini akan memberikan pengaruh jelek kepada tenaga kerja dan manajemen proyek. Tenaga kerja produktivitasnya menurun karena merasa tidak nyaman bekerja akibat masa kerjanya tidak pasti. Manajemen proyek akan mengalami kesulitan untuk mendapatkan tenaga kerja yang bersedia dikontrak dalam waktu yang singkat.

3.6 Hubungan Waktu dan Biaya Tenaga Kerja

Waktu pelaksanaan pekerjaan mempunyai hubungan yang erat dengan biaya

yang harus dikeluarkan. Berdasarkan kajian-kajian yang telah ada terdapat suatu kenyataan bahwa jika suatu proyek telah berjalan tanpa batas waktu maka biayanya akan meningkat, demikian juga jika waktu dipercepat biaya akan meningkat.

Hubungan antara biaya dan waktu untuk suatu pekerjaan dapat digambarkan berdasarkan contoh berikut. Untuk pekerjaan pengecatan sebuah gedung besar diperlukan 100 orang hari kerja. Efisiensi dapat dijaga semaksimal mungkin dengan kelompok kerja yang terdiri dari 10 sampai 20 orang. Pengurangan pekerja akan menyebabkan terjadinya inefisiensi akibat kurangnya pekerja untuk pekerjaan-pekerjaan pemindahan panggung atau alat-alat perlengkapan. Penambahan pekerja akan mendapatkan suatu efek percepatan hingga pada suatu titik penambahan pekerja hanya akan menimbulkan kekacauan. Grafik hubungan antara waktu dan biaya pekerjaan pengecatan yang berlaku juga pada pekerjaan lain ditampilkan pada gambar 3.9 berikut.



Gambar 3.9 Grafik Hubungan Waktu dan Biaya Pengecatan Gedung

BAB IV

STUDI KASUS DAN ANALISIS DATA

4.1 Umum

Studi kasus penerapan konsep cadangan waktu dilakukan pada sebuah proyek konstruksi yang sedang berjalan. Data yang diambil dalam studi kasus ini adalah sebagai berikut ini.

1. Proyek = Pembangunan Gedung Kantor Pertanahan
Kabupaten DATI II Karanganyar
2. Lokasi = Kabupaten DATI II Karanganyar
3. Pemilik = Badan Pertanahan Nasional Jawa Tengah,
Semarang
4. Pelaksana = PT. Rudi Persada Nusantara, Surakarta
5. Konsultan perencana = CV. Sarwo Edhi, Semarang
6. Konsultan pengawas = CV. Astha Bhawana, Surakarta
7. Nilai kontrak = Rp. 1.192.697.000,00
8. Waktu pelaksanaan = 150 hari kalender
(2 September 1998 – 31 Januari 1999)
9. Waktu pemeliharaan = 30 hari kalender

4.2 Data Proyek

Data proyek yang diperlukan untuk menerapkan konsep cadangan waktu serta mendapatkan optimasi waktu dan biaya pada Proyek Pembangunan Kantor Pertanahan DATI II Karanganyar adalah :

1. rencana anggaran dan biaya (RAB),
2. bagan balok,
3. laporan mingguan,
4. laporan evaluasi pengawas,
5. produktivitas tenaga kerja.

4.2.1 Rencana Anggaran dan Biaya (RAB)

Rencana anggaran dan biaya Proyek Kantor Pertanahan DATI II Karanganyar terdapat pada lampiran I. Rekapitulasi anggaran biaya pekerjaan dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Anggaran Biaya

No.	Uraian Pekerjaan	Biaya
1.	Pekerjaan Perluasan Lantai 1	Rp. 251.045.091,53
2.	Renovasi	Rp. 133.138.261,79
3.	Perluasan Lantai 2	Rp. 778.529.832,90
4.	Pagar Depan panjang 34 m	Rp. 6.859.339,45
5.	Paving Blok Halaman Depan	Rp. 3.589.737,85
6.	Pekerjaan Taman	Rp. 1.735.320,00
7.	Penangkal Petir	Rp. 6.000.000,00
8.	Penyambungan Listrik	Rp. 4.400.000,00
	Jumlah	Rp. 1.185.297.633,00

Lanjutan Tabel 4.1

	Jumlah	Rp.	1.185.297.633,00
9.	Penyambungan PDAM	Rp.	3.000.000,00
10.	Penyambungan Telepon	Rp.	4.400.000,00
	J u m l a h	Rp.	1.192.697.633,52
	Dibulatkan	Rp.	1.192.697.000,00

Sumber: RAB Proyek

4.2.2 Bagan Balok

Proyek Pembangunan Kantor Pertanahan DATI II Karanganyar menggunakan bagan balok sebagai alat pengendalian proyek. Bagan balok dapat dilihat pada lampiran 2.

4.2.3 Laporan Mingguan

Laporan mingguan adalah laporan realisasi pekerjaan tiap minggu. Laporan mingguan terdiri dari prosentase realisasi pekerjaan dan data penggunaan tenaga kerja. Laporan mingguan dapat dilihat pada lampiran 3.

4.2.4 Laporan Evaluasi

Laporan evaluasi adalah laporan yang dibuat oleh pengawas untuk dijadikan bahan rapat evaluasi yang dihadiri oleh pemilik, pelaksana dan pengawas. Laporan evaluasi dapat dilihat pada lampiran 4.

4.2.5 Produktivitas Tenaga Kerja

Data produktivitas tenaga kerja yang realistis diperlukan untuk menentukan



rencana kebutuhan tenaga kerja dan alokasi tenaga kerja. Data produktivitas tenaga kerja yang realistis didapat dengan cara melakukan wawancara. Agar data yang didapat bisa dipertanggungjawabkan maka subyek wawancara harus mempunyai kriteria sebagai berikut:

1. Mengikuti, mengetahui dan mengawasi secara langsung penggunaan tenaga kerja selama proyek berlangsung.
2. Selalu hadir dalam rapat-rapat evaluasi proyek.
3. Mempunyai pengalaman kerja yang cukup lama pada proyek konstruksi.
4. Mempunyai pengalaman dalam menangani pekerjaan proyek konstruksi di daerah Karanganyar.

Data produktivitas tenaga kerja hasil wawancara adalah sebagai berikut:

1. Mandor yang tersedia di proyek ada 2 orang. Jumlah mandor tidak ditentukan oleh jumlah tenaga kerja.
2. Kepala tukang mengepalai tukang yang jenis pekerjaannya sama. Jumlah kepala tukang dalam 1 hari tidak tergantung kepada jumlah tukang. Apabila mampu, 1 kepala tukang dapat membawahi tukang dalam jumlah besar. Kepala tukang biasa disebut bas borong.
3. Pekerjaan acuan, pengecoran, pemasangan bata, plesteran, dan pekerjaan lantai yang dilakukan di lantai 2 jumlah pekerjanya lebih besar 15 % dari pekerjaan di lantai 1. Penyebabnya karena pekerjaan tersebut memerlukan tambahan orang untuk menaikan adukan beton.
4. Pekerjaan galian dan urugan

Pekerjaan galian membutuhkan 1 tukang gali, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan sebanyak $\pm 2,5 \text{ m}^3$.

Pekerjaan urugan membutuhkan 1 tukang gali, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan sebanyak $\pm 5 \text{ m}^3$ tiap hari.

5. Pondasi staal

Setiap grup terdiri dari 2 tukang batu dan 4 tenaga, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan $\pm 5,5 \text{ m}^3$.

6. Pekerjaan lantai

Pekerjaan lantai terdiri dari pekerjaan beton rabat dan pemasangan keramik.

Setiap grup terdiri dari 3 tukang batu dan 2 pekerja, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan beton rabat seluas $\pm 32 \text{ m}^2$.

Setiap grup terdiri dari 2 tukang batu (tukang keramik) dan 3 pekerja, dalam 1 hari dapat mengerjakan pekerjaan keramik seluas $\pm 24 \text{ m}^2$.

7. Pembesian

Setiap grup yang terdiri dari 3 tukang besi dan 2 pekerja, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan sebanyak $\pm 500 \text{ kg}$ besi.

8. Acuan / steiger

Setiap grup terdiri dari 3 tukang kayu dan 1 pekerja, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 10 \text{ m}^2$.

9. Pengecoran (manual)

Setiap grup terdiri dari 2 tukang batu dan 8 pekerja, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan sebanyak $\pm 8 \text{ m}^3$.

10. Pelepasan acuan

Pekerjaan pelepasan acuan membutuhkan 3 pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan sebanyak 10 kolom/balok atau acuan seluas $\pm 20 \text{ m}^2$ tiap hari.

11. Rawatan beton

Pekerjaan rawatan beton membutuhkan 1 pekerja untuk membasahi beton sampai jenuh minimal 1 kali dalam 3 hari.

12. Pekerjaan kusen

Pekerjaan kusen membutuhkan 1 orang tukang kayu untuk menyelesaikan pekerjaan sebanyak $\pm 0,05 \text{ m}^3$ tiap hari.

13. Pasangan bata

Setiap grup terdiri dari 2 tukang batu dan 4 tenaga, dalam 1 hari mampu menyelesaikan pekerjaan sebanyak $\pm 3 \text{ m}^3$.

14. Pekerjaan Plesteran

Setiap grup terdiri dari 3 tukang batu dan 2 pekerja, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 32 \text{ m}^2$.

15. Pekerjaan Pengecatan

Pekerjaan plamir membutuhkan 1 pekerja, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 30 \text{ m}^2$.

Pekerjaan pengamplasan membutuhkan 1 pekerja, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 21 \text{ m}^2$.

Pekerjaan pengecatan membutuhkan 1 tukang cat, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 30 \text{ m}^2$ (sebanyak 3 lapis cat).

Pekerjaan politur membutuhkan 1 tukang politur, dalam 1 hari menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 2 \text{ m}^2$.

16. Pekerjaan Plavond

Setiap grup terdiri dari 2 tukang kayu dan 1 pekerja, dalam 1 hari dapat menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 25 \text{ m}^2$.

17. Pekerjaan Pengecatan Plavond

Pengecatan plavond membutuhkan 1 tukang cat untuk menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 30 \text{ m}^2$ setiap hari. Pengecatan dilakukan sebanyak 3 lapis.

18. Pekerjaan memasang kuda-kuda

Kuda-kuda yang digunakan adalah kuda-kuda baja. Pemasangan kuda-kuda menggunakan alat mekanik yang disebut lier. Kebutuhan tenaga kerja untuk satu buah lier adalah sebagai berikut:

- a. 4 pekerja di bagian atas bangunan untuk memegang rangka dan memasang baut,
- b. 2 pekerja untuk memutar lier,
- c. 1 tukang besi memberi aba-aba dan mengarahkan pekerjaan,
- d. 1 tukang las untuk merangkai rangka baja di lantai 2,
- e. 4 orang pekerja untuk menaikan potongan rangka baja ke lantai 2.

1 lier dapat memasang kuda-kuda sebanyak 3 buah setiap hari.

19. Pekerjaan memasang gording, usuk dan reng

1 grup yang terdiri dari 2 tukang kayu dan 3 pekerja, dalam 1 hari minimal dapat menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 40 \text{ m}^2$.

20. Pekerjaan memasang genteng

1 grup terdiri dai 2 tukang kayu dan 4 pekerja, dalam 1 hari mampu menyelesaikan pekerjaan seluas $\pm 44 \text{ m}^2$.

21. Pekerjaan memasang bubungan

1 grup terdiri dari 2 tukang kayu dan 5 pekerja, dalam 1 hari mampu menyelesaikan pekerjaan $\pm 17 \text{ m}^1$.

22. Pekerjaan memasang talang

3 orang tukang besi mampu menyelesaikan pekerjaan $\pm 13 \text{ m}^1$ setiap hari.

4.3 Data Hasil Analisis

Data hasil analisis merupakan data yang didapat melalui proses analisis terhadap data yang didapat secara langsung dari proyek.

4.3.1 Daftar Pekerjaan dan Biaya Pekerjaan yang Dianalisis

Proyek Pembangunan Gedung Pertanahan DATI II Karanganyar terdiri dari pekerjaan renovasi, perluasan lantai 1 dan 2 serta pekerjaan bangunan penunjang. Pekerjaan renovasi dan pekerjaan bangunan penunjang tidak dianalisis dengan alasan sebagai berikut ini.

1. Pekerjaan renovasi dan bangunan penunjang tidak mempunyai hubungan ketergantungan yang erat dengan pekerjaan perluasan.
2. Apabila dipisahkan pekerjaan perluasan lantai 1 dan 2 dari segi dana dan pekerjaan sudah mencakup sebagian besar pekerjaan, sehingga kontribusinya untuk pembahasan tugas akhir sudah mencukupi.

Pekerjaan yang dianalisis beserta RAB (rencana anggaran dan biaya) pekerjaan yang dianalisis dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Daftar Pekerjaan dan Biaya Pekerjaan yang Dianalisis

Kode	Jenis Pekerjaan	Volume	Harga
A	Tanah		
	1. Galian	162,80 m ³	839.437,50
	2. Urugan kembali	48,84 m ³	125.915,63
	3. Urugan pasir bawah pondasi	9,28 m ³	178.384,80
	4. Urugan pasir bawah lantai	38,53 m ³	740.642,93
	5. Urugan tanah dlm bangunan	480,72 m ³	6.702.438,60
B	Lantai kerja	3,76 m ³	845.605,20
C	Pondasi Batu Belah / Staal	76,96 m ³	8.032.919,93
D	Pondasi foot plate	11,48 m ³	16.757.513,85
E	Sloof struktur	17,64 m ³	29.606.623,20
F	Kolom lantai 1	20,11 m ³	29.354.843,51
G	T a n g g a	4,80 m ³	7.006.626,00
H	Pasangan bata lantai 1		
	1. Pasangan bata 1 : 4	11,10 m ³	1.405.163,45
	2. Pasangan bata 1 : 3 : 10	153,85 m ³	16.821.705,15
I	Plesteran lantai 1		
	1. Plesteran 1 : 4	32,00 m ²	197.577,60
	2. Plesteran 1 : 3 : 10	247,06 m ²	1.522.569,02
J	Lantai pada lantai 1		
	1. Keramik	364,50 m ²	15.212.043,00
	2. Beton rabat	20,41 m ³	3.837.998,45
K	Kusen dan kaca lantai 1		
	1. Kusen jati	0,17 m ³	663.277,31
	2. Daun pintu jati	7,20 m ²	1.800.000,00
	3. Kusen bangkirai	0,86 m ³	1.898.562,88
	4. Daun pintu panil multiplek	20,80 m ²	2.922.400,00
	5. Daun jendela kaca/bangkirai	13,44 m ²	1.669.668,00
	6. Boven kayu bangkirai	0,05 m ³	3.750,00
	7. Kaca bening 5mm	15,96 m ²	543.050,97
	8. Kaca es 3mm	12,25 m ²	346.745,44
L	Plavond lantai 1		
	1. Plavond asbes plat	739,75 m ²	21.366.384,19
	2. List tepi plavond	640,00 m'	7.156.160,00
M	Pengecatan lantai 1		
	1. Cat tembok (dinding)	1525,20 m ²	7.512.830,16
	2. Cat kayu (partisi)	129,00 m ²	1.159.890,60
	3. Cat kayu (kusen, krepyak)	144,48 m ²	1.299.077,47
	4. Cat kayu (daun pintu, jendela)	60,46 m ²	543.620,04
	5. Politur (kusen, pintu depan)	22,20 m ²	321.611,40
	6. Cat kayu (list plavon, listplank)	157,96 m ²	1.420.281,54

Lanjutan Tabel 4.2

N	Balok struktur lantai 2	74,23	m ³	155.359.121,78
O	Plat lantai pada lantai 2	88,32	m ³	156.643.723,05
P	Kolom struktur lantai 2	25,61	m ³	53.600.257,43
Q	Kusen dan kaca lantai 2			
	1. Kusen bangkirai	11,16	m ³	24.637.164,75
	2. Daun pintu panil multiplek	24,30	m ²	3.414.150,00
	3. Daun jendela kaca/bangkirai	26,29	m ²	3.266.039,56
	4. Boven kayu bangkirai	2,31	m ³	173.250,00
	5. Kaca bening 5mm	23,13	m ²	787.015,60
	6. Kaca es 3mm	5,63	m ²	159.361,37
R	Pasangan bata lantai 2			
	1. Pasangan bata 1 : 4	252,36	m ³	31.946.580,47
	2. Pasangan bata 1 : 3 : 10	445,70	m ³	48.732.102,60
S	Plesteran lantai 2			
	1. Plesteran dinding 1 : 4	55,57	m ²	343.105,85
	2. Plesteran dinding 1 : 3 : 10	783,30	m ²	4.827.282,08
T	Lantai pada lantai 2	1083,20	m ²	44.858.668,80
U	Plavond lantai 2			
	1. Plavond asbes plat	807,89	m ²	23.334.488,84
	2. List tepi plavond	605,92	m ¹	6.775.094,48
V	Balok Ring	27,36	m ³	57.262.906,80
W	Konstruksi Atap			
	1. Kuda-kuda besi siku	36486,79	kg	200.677.345,00
	2. Gording	4,02	m ³	7.889.621,00
	3. Usuk, Reng	955,52	m ²	24.145.751
	4. Genteng beton	808,63	m ²	16.491.200,22
	5. Bubungan	142,00	m ¹	2.539.812,00
	6. Talang seng BJLS 30	5,80	m ¹	70.195,95
X	Pengecatan pada lantai 2			
	1. Cat tembok (dinding)	1103,68	m ²	5.436.506,94
	2. Cat kayu (partisi)	291,40	m ²	2.620.093,96
	3. Cat kayu (kusen, kreyak)	150,33	m ²	1.351.677,16
	4. Cat kayu (daun pintu, jendela)	270,71	m ²	2.434.061,89
	5. Politur (kusen, pintu depan)	56,42	m ²	817.356,54
	6. Cat kayu (list plavon, listplank)	22,50	m ²	202.306,50
Y	Pengecatan plavond lantai 1	739,75	m ²	3.643.860,55
Z	Pengecatan plavond lantai 2	748,72	m ²	3.688.044,98
Jumlah				940.637.309,50

4.3.2 Diagram Balok Pekerjaan yang Dianalisis

Diagram balok pekerjaan yang dianalisis dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Diagram Balok Pekerjaan yang Dianalisis

No	Jenis Pekerjaan	Bobot Pekerjaan Minggu Ke -																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	Tanah (galian dan urugan)																							
2	Lantai Kerja																							
3	Pondasi Baja																							
4	Pondasi foot plate																							
5	Stool struktur lantai 1																							
6	Kolom struktur lantai 1																							
7	T a n g g a																							
8	Pasangan bata lantai 1																							
9	Plesteran lantai 1																							
10	Lantai pada lantai 1																							
11	Kusen dan kaca lantai 1																							
12	Plavond lantai 1																							
13	Pengecatan lantai 1																							
14	Balok struktur lantai 2																							
15	Plat lantai pada lantai 2																							
16	Kolom struktur lantai 2																							
17	Kusen dan kaca lantai 2																							
18	Pasangan bata lantai 2																							
19	Plesteran lantai 2																							
20	Lantai pada lantai 2																							
21	Plavond lantai 2																							
22	Balok Ring																							
23	Konstruksi Alap																							
24	Pengecatan pada lantai 2																							
25	Pengecatan plavond lantai 1																							
26	Pengecatan plavond lantai 2																							
	Tanggal	31/8/1998	7/9	14/9	21/9	28/9	5/10	12/10	19/10	26/10	2/11	9/11	16/11	23/11	30/11	7/12	14/12	21/12	28/12	4/1/1999	11/1	18/1	25/1	31/1

Sumber: Data

4.3.3 Konversi Bagan Balok ke Jaringan Kerja PDM

Manajer proyek mengendalikan jadwal dengan menggunakan metode bagan balok. Karena konsep cadangan waktu memerlukan jaringan kerja PDM, maka diagram balok yang ada dikonversi menjadi jaringan kerja PDM. Urutan langkah konversi diagram balok ke jaringan kerja PDM adalah sebagai berikut:

1. Memperkecil lingkup kegiatan. Contoh pekerjaan kolom, diperkecil menjadi pekerjaan bekisting, cor dan pelepasan bekisting.
2. Menentukan durasi pekerjaan.
3. Menentukan ketergantungan antar kegiatan.
4. Melakukan perhitungan maju untuk menentukan ES (earliest start) dan EF (earliest finish) masing-masing kegiatan.
5. Perhitungan mundur untuk menentukan LS (latest start) dan LF (latest finish).
6. Menghitung cadangan waktu node.
7. Menentukan jalur kritis dan besar cadangan waktunya.

Proses konversi bagan balok harus menyertakan pihak yang mengetahui proses pembuatan bagan balok, minimal dalam bentuk konsultasi. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui hubungan ketergantungan antar pekerjaan yang tidak begitu jelas dapat dilihat oleh bagan balok. Penggunaan tanggal akan menyulitkan penghitungan yang berkaitan dengan masalah waktu. Oleh karena itu penghitungan dilakukan dengan menggunakan satuan hari kerja. Misalnya tanggal 11 September 1998 adalah

sama dengan hari kerja ke 11. Konversi tanggal ke hari kerja dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.

Tanggal Pekerjaan:

SEPTEMBER 1998

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

OKTOBER 1998

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

NOVEMBER 1998

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

DESEMBER 1998

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Konversi Tanggal ke Hari Kerja:

SEPTEMBER 1998

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22
	23	24	25			

OKTOBER 1998

M	S	S	R	K	J	S
				26	27	28
	29	30	31	32	33	34
	35	36	37	38	39	40
	41	42	43	44	45	46
	47	48	49	50	51	52

NOVEMBER 1998

M	S	S	R	K	J	S
	53	54	55	56	57	58
	59	60	61	62	63	64
	65		66	67	68	69
	70	71	72	73	74	75
	76					

DESEMBER 1998

M	S	S	R	K	J	S
		77	78	79	80	81
	82	83	84	85	86	87
	88	89	90	91	92	93
	94	95	96	97	98	99
	99	100	101	102		

JANUARI 1999

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

JANUARI 1999

M	S	S	R	K	J	S
						103
	104	105	106	107	108	109
	110	111	112	113	114	115
				116	117	118
	119	120	121	122	123	124

 = Hari libur

Gambar 4.1 Konversi Tanggal Pekerjaan ke Hari Kerja

Hubungan ketergantungan antar pekerjaan dan durasi pekerjaan dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Ketergantungan antar Pekerjaan

Kode	Jenis Pekerjaan	Durasi (D)	Hubungan Antar Kegiatan		Konstrain	Awal		Akhir		CW	
			Sebelum	Sesudah		ES	EF	LS	LF	CW _m	CW _a
A	Pekerjaan Tanah										
A1	Galian Tanah	22	-	A2, B	-	11	32	11	32	0	0
A2	Urugan Pasir Bawah Pondasi	12	A1	C	SS(A1-A2)=3	14	25	14	25	0	0
A3	Urugan Kembali	12	C, D	E	FS(C-A3)=0 FS(D-A3)=0	39	50	39	50	0	0
A4	Urugan Tanah dalam Bangunan	18	E	A5	FS(E-A4)=0	51	68	97	114	46	46
A5	Urugan Pasir Bawah Lantai	18	A4	J	SS(A4-A5)=3	54	71	100	117	46	46
B	Lantai Kerja	18	A1	D	SS(A1-B)=2	13	30	24	41	11	11
C	Pondasi Staal	24	A2	A3	SS(A2-C)=1	15	38	15	38	0	0
D	Pondasi Foot Plate	12	B	A3	SS(B-D)=3	16	27	27	38	11	11
E	Sloof Struktur	10	A3	F2, A4	SS(A3-E)=2	41	50	41	96	0	46
F	Kolom Struktur pada Lantai 1										
F1	Pembesian	5	-	F2	-	37	41	37	41	0	0
F2	Acuan	2	F1, E	F3	FS(F1-F2)=0 SS(E-F2)=1	42	43	42	43	0	0
F3	Pengecoran	1	F2	F4, O2	FS(F2-F3)=0	44	44	44	44	0	0
F4	Pelepasan Acuan	2	F3	H	FS(F3-F4)=2	47	48	51	52	4	4
G	Tangga										
G1	Pembesian	2	-	G2	-	66	67	83	84	17	17
G2	Acuan	2	G1, O5	G3	FS(G1-G2)=0 FS(O5-G2)=0	68	69	85	86	17	17
G3	Pengecoran	1	G2	G4	FS(G2-G3)=0	70	70	87	87	17	17
G4	Pelepasan Acuan	1	G3	T, J	FS(G3-G4)=14	85	85	102	102	17	17
H	Pasangan Bata pada Lantai 1	17	F4, K	I	FS(F4-H)=0 FS(K-H)=0	49	65	53	69	4	4

Lanjutan Tabel 4.4

I	Plesteran pada lantai 1	18	H, O5	N, L	FS(I-I)=0 FS(O5-I)=0	68	85	70	87	2	2
J	Lantai pada Lantai 1	18	A5, G4	BB	SS(A5-J)=3 FS(G4-J)=0	86	103	103	120	17	17
K	Kusen dan Kaca pada Lantai 1	35	-	H	-	14	48	18	52	4	4
L	Plavond pada lantai 1	30	1	M	FS(L-L)=0	86	115	88	117	2	2
M	Pengecatan Plavond pada Lt. 1	3	L	BB	FS(L-M)=0	116	118	118	120	2	2
N	Pengecatan pada lantai 1	30	1	BB	FS(L-N)=0	86	115	91	120	5	5
O	Balok dan plat pada Lantai 2										
O1	Pemotongan Pembengkokan Tulangan	5	-	O2	-	41	45	41	45	0	0
O2	Acuan	3	O1, F3	O3	FS(O1-O2)=0 FS(F3-O2)=1	46	48	46	48	0	0
O3	Merangkai Tulangan	2	O2	O4	FS(O2-O3)=0	49	50	49	50	0	0
O4	Pengecoran	1	O3	O5	FS(O3-O4)=0	51	51	51	51	0	0
O5	Pelepasan Acuan	2	O4	P2, I, G2	FS(O4-O5)=14	66	67	66	67	0	0
P	Kolom Struktur pada Lantai 2										
P1	Pembesian (Kolom dan SPA)	5	-	P2	-	63	67	63	67	0	0
P2	Acuan	3	O5, P1	P3	FS(P1-P2)=0 FS(O5-P2)=0	68	70	68	70	0	0
P3	Pengecoran	1	P2	X1, W2, P4	FS(P2-P3)=0	71	71	71	71	0	0
P4	Pelepasan Acuan	2	P3	R	FS(P3-P4)=2	74	75	25	84	9	9
Q	Kusen dan Kaca pada Lantai 2	60	-	R	-	16	75	25	84	9	9
R	Pasangan Bata pada Lantai 2	30	Q, P4	S	FS(Q-R)=0 FS(P4-R)=0	76	105	85	114	9	9
S	Plesteran pada lantai 2	22	R, X3, Z4	AA, T	SS(R-S)=7 FS(X3-S)=0 FF(Z4-S)=3	91	112	92	113	1	1
T	Lantai pada lantai 2	18	G4, S	BB	FS(G4-T)=0 SS(S-T)=3	94	111	103	120	9	9
U	Plavond pada lantai 2	8	Z4	V	FS(Z4-U)=0	110	117	110	117	0	0
V	Pengecatan Plavond pada Lt. 2	3	U	BB	FS(U-V)=0	118	120	118	120	0	0
W	Balok Ring (BR)										
W1	Pembesian	4	-	W2, Y1	-	68	71	68	71	0	0
W2	Acuan	5	P3, W1	W3	FS(P3-W2)=0 FS(W1-W2)=0	72	76	72	76	0	0
W3	Pengecoran	1	W2	W4	FS(W2-W3)=0	77	77	77	77	0	0
W4	Pelepasan Acuan	1	W3	Z1	FS(W3-W4)=14	92	92	92	92	0	0
X	Struktur Penyangga Atap (SPA)										
X1	Acuan	3	P3	X2	FS(P3-X1)=0	72	74	73	75	1	1
X2	Pengecoran	3	X1	X3, Y1	SS(X1-X2)=0	72	74	73	75	1	1
X3	Pelepasan Acuan	2	X2	S	FS(X2-X3)=14	89	90	90	91	1	1
Y	Balok Ring pada SPA										
Y1	Acuan	1	W1, X2	Y2	FS(W1-Y1)=0 FS(X2-Y1)=0	75	75	76	76	1	1
Y2	Pengecoran	1	Y1	Y3	FS(Y1-Y2)=0	76	76	77	77	1	1
Y3	Pelepasan Acuan	1	Y2	Z1	FS(Y2-Y3)=14	91	91	92	92	1	1
Z	Konstruksi Atap										
Z1	Kuda-Kuda Baja	5	Y3, W4	Z2	FS(Y3-Z1)=0	93	97	93	97	0	0

Lanjutan Tabel 4.4

Z2	Gording, Usuk dan Reng	5	Z1	Z3, Z4	FS(W4-Z1)=0						
Z3	Talang	1	Z2	BB	FS(Z1-Z2)=0	98	102	98	102	0	0
Z4	Genteng Beton	4	Z2	Z5, U	FS(Z2-Z3)=0	103	103	120	120	17	17
Z5	Bubungan	2	Z4	BB	FS(Z2-Z4)=0	103	109	103	109	0	0
AA	Pengecatan pada Lantai 2	22	S	BB	FS(Z4-Z5)=0	110	111	119	120	9	9
BB	Finishing Pengecatan	4	Z3, Z5, V, AA, T, M, N, J	-	SS(S-AA)=7	98	119	99	120	1	1
					FS(Z3-BB)=0	121	124	121	124	0	0
					FS(Z5-BB)=0						
					FS(V-BB)=0						
					FS(AA-BB)=0						
					FS(T-BB)=0						
					FS(M-BB)=0						
					FS(N-BB)=0						
					FS(J-BB)=0						

Berdasarkan data pada tabel 4.4 dibuat jaringan kerja PDM dilengkapi jalur kritis. Jalur kritis dimulai dari pekerjaan A1 kemudian A2, C, A3, E, F2, F3, O2, O3, O4, O5, P2, P3, W2, W3, W4, Z1, Z2, Z4, U, V dan berakhir pada pekerjaan BB. Besar cadangan waktu yang dimiliki oleh jaringan kerja PDM adalah sebagai berikut:

$$\text{Waktu Tersedia (WT)} = 124 - 11 + 1 = 114 \dots \dots \text{rumus (3.4)}$$

$$\text{Waktu Kumulatif Jalur (WKJ)} =$$

$$\begin{aligned} & 3 + 1 + 24 - 1 + 0 + 1 + 2 + 1 + 2 - 1 + 0 + 1 + 1 - 1 + 1 + 1 + 3 - 1 + 0 + \\ & 1 + 2 - 1 + 0 + 1 + 1 - 1 + 14 + 1 + 2 - 1 + 0 + 1 + 3 - 1 + 0 - 1 + 0 + 1 + \\ & 1 - 1 + 0 + 1 + 3 - 1 + 0 + 1 + 3 - 1 + 0 + 1 + 4 - 1 + 0 + 1 + 1 - 1 + 14 + \\ & 1 + 1 - 1 + 0 + 1 + 5 - 1 + 0 + 1 + 5 - 1 + 0 + 1 + 4 - 1 + 0 + 1 + 9 - 1 + \\ & 0 + 1 + 3 - 1 + 0 + 1 + 2 - 1 \qquad \qquad \qquad = 114 \end{aligned}$$

$$\text{Cadangan Waktu (CW)} = 114 - 114 = 0 \dots \dots \dots \text{rumus (3.3)}$$

Jaringan kerja PDM beserta jalur kritisnya dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.

4.4 Evaluasi Proyek

Evaluasi pelaksanaan pekerjaan proyek dilaksanakan pada hari kerja ke 81 atau sama dengan tanggal 5 Desember 1998. Daftar pekerjaan yang belum selesai dikerjakan dan sisa waktu penyelesaiannya dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Daftar Pekerjaan yang Belum Selesai Dikerjakan

No	Jenis Pekerjaan	Volume Total	Belum selesai	Rencana Waktu Penyelesaian	Sisa Waktu Penyelesaian
1	Galian Tanah	162,80 m ³	6,512 m ³	22	1
2	Urugan Pasir Bawah Pondasi	9,28 m ³	0,371 m ³	12	1
3	Pondasi Staal	76,96 m ³	2,516 m ³	24	1
4	Urugan Kembali	48,84 m ³	1,954 m ³	24	1
5	Acuan Kolom Lantai 2	106,945 m ²	106,945 m ²	3	3
6	Pengecoran Kolom Lantai 2	25,61 m ³	25,61 m ²	1	1
7	Acuan Balok Ring	404,7 m ²	404,7 m ²	5	5
8	Pengecoran Balok Ring	27,36 m ²	27,36 m ²	1	1
9	Pelepasan Acuan B. Ring	404,7 m ²	404,7 m ²	1	1
10	Kuda-Kuda Baja	36486,79 kg	36486,79 kg	5	5
11	Gording ,Usuk, Reng	808,63 m ²	808,63 m ²	5	5
12	Genteng Beton	808,63 m ²	808,63 m ²	7	7
13	Pengecatan Plavond lantai 2	748,72 m ²	748,72 m ²	3	3
14	Finishing Pengecatan	3807,72 m ²	3807,72 m ²	4	4
15	Urugan Tanah dalam Bangunan	480,72 m ³	192,268 m ³	18	8
16	Urugan Pasir Bawah Lantai	38,53 m ³	38,53 m ³	18	18
17	Pembesian Tangga	624 kg	624 kg	2	2
18	Acuan Tangga	27,695 m ²	27,695 m ²	2	2
19	Pengecoran Tangga	4,8 m ³	4,8 m ³	1	1
20	Pelepasan Acuan Tangga	27,695 m ²	27,695 m ²	1	1
21	Pasangan Bata pada Lantai 1	164,95 m ³	140,20 m ³	17	15
22	Plesteran pada lantai 1	279,06 m ²	279,06 m ²	18	18
23	Lantai pada Lantai 1			18	18
	a. Beton Rabat	20,41 m ³	20,41 m ³		
	b. Keramik	364,5 m ²	364,5 m ²		
24	Kusen dan Kaca pada Lantai 1	1,08 m ³	0,546 m ³	35	1
		69,65 m ²			
25	Plavond pada lantai 1			30	30
	a. Asbes Plat	739,75 m ²	739,75 m ²		
	b. List Tepi Plavond	640 m ¹	640 m ¹		
26	Pengecatan Plavond pada Lt. 1	739,75 m ²	739,75 m ²	3	3
27	Pengecatan pada Lantai 1	2039,3 m ²	2039,3 m ²	30	30
28	Pelepasan Acuan Kol. Lt.2	106,945 m ²	106,945 m ²	2	2

Lanjutan Tabel 4.5

29	Kusen dan Kaca pada Lantai 2	13,46 m ³ 79,35 m ²	7,408 m ³	60	6
30	Pasangan Bata pada Lantai 2	698,06 m ³	698,06 m ³	30	30
31	Plesteran pada lantai 2	838,87 m ²	838,87 m ²	22	22
32	Lantai pada lantai 2	1083,2 m ²	1083,2 m ²	18	18
33	Plavond pada lantai 2			8	8
	a. Asbes Plat	807,89 m ²	807,89 m ²		
	b. List Tepi Plavond	605,92 m ¹	605,92 m ¹		
34	Pengecatan pada Lantai 2	1847,04 m ²	1847,04 m ²	22	22
35	Pembesian Balok Ring	3556,8 kg	3556,8 kg	4	4
36	Acuan SPA	139,68 m ²	139,68 m ²	3	3
37	Pengecoran SPA	10,11 m ³	10,11 m ³	3	3
38	Pelepasan Acuan SPA	139,68m ²	139,68m ²	1	1
39	Acuan Balok Ring pd SPA	30 m ²	30 m ²	1	1
40	Pengecoran Blk. Ring pd SPA	2,4 m ³	2,4 m ³	1	1
41	Pelepasan Bekest. BR pd SPA	30 m ²	30 m ²	1	1
42	Talang	5,8 m ¹	5,8 m ¹	1	1
43	Bubungan	142 m ¹	142 m ¹	2	2

Pada pekerjaan yang sebagian telah dikerjakan seperti galian tanah, urugan pasir bawah pondasi, pondasi staal, urugan kembali, kusen dan kaca lantai 1 dan 2, dan pasangan bata lantai 1, sisa waktu untuk menyelesaikan pekerjaan ditentukan dengan menghitung kebutuhan tenaga kerja (hari-orang) berdasarkan data volume sisa pekerjaan dan produktivitas tenaga kerja. Hasilnya adalah sebagai berikut.

1. Galian Tanah

Volume pekerjaan yang belum selesai: 6,512 m³.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang gali} = 6,512 \times 1 : 2,5 = 2,605 \approx 3 \text{ hari-orang}$$

Pekerjaan direncanakan selesai dalam 1 hari.

2. Urugan Pasir Bawah Pondasi

Volume pekerjaan yang belum selesai: $0,371 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang gali} = 0,371 \times 1 : 5 = 0,074 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

Pekerjaan direncanakan selesai dalam 1 hari.

3. Pondasi Staal

Volume pekerjaan yang belum selesai: $2,516 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 2,516 \times 2 : 5,5 = 0,91 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 2,516 \times 4 : 5,5 = 1,8 \approx 2 \text{ hari-orang}$$

Pekerjaan direncanakan selesai dalam 1 hari.

4. Urugan Kembali

Volume pekerjaan yang belum selesai: $1,954 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang gali} = 1,954 \times 1 : 5 = 0,391 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

Pekerjaan direncanakan selesai dalam 1 hari.

5. Pasangan bata lantai 1

Volume pekerjaan yang belum selesai $140,20 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 140,20 \times 2 : 3 = 93,47 \approx 94 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 140,20 \times 4 : 3 = 186,93 \approx 187 \text{ hari-orang}$$

Pekerjaan direncanakan selesai dalam 15 hari

6. Pekerjaan kusen dan kaca lantai 1

Volume pekerjaan yang belum selesai adalah $0,546 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang kayu} = 0,546 \times 1 : 0,05 = 10,92 \approx 11 \text{ hari-orang}$$

Pekerjaan direncanakan selesai dalam 1 hari.

7. Pekerjaan kusen dan kaca lantai 2

Volume pekerjaan yang belum selesai sebesar 7,408

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang kayu} = 7,408 \times 1 : 0,05 = 148,16 \approx 149 \text{ hari-orang}$$

Pekerjaan direncanakan selesai dalam 6 hari.

Pada masa sebelum evaluasi, kontraktor mengambil kebijaksanaan untuk mendahulukan pekerjaan sloof daripada pekerjaan pondasi staal di beberapa lokasi. Kebijaksanaan tersebut mengubah hubungan ketergantungan antar pekerjaan pada jaringan kerja rencana. Agar hasil evaluasi sesuai dengan kenyataan di lapangan, maka perlu dilakukan penyesuaian pada beberapa konstrain. Apabila sebelumnya pekerjaan pasangan bata harus menunggu selesainya urugan kembali, maka selanjutnya pasangan bata hanya tergantung kepada pekerjaan kusen dan kaca lantai satu. Jaringan kerja sebelum penyesuaian dan sesudah penyesuaian dapat dilihat pada gambar 4.3a dan 4.3b berikut ini.

Perhitungan evaluasi proyek adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Waktu tersedia (WT)} &= 124 - 82 + 1 = 43 \text{ hari} \dots\dots\dots \text{rumus (3.4)} \\ \text{Waktu kumulatif jalur (WKJ)} &= 1 + 0 + 1 + 15 - 1 + 0 + 1 + 18 - 1 + 0 + 1 + 30 \\ &\quad - 1 + 0 + 1 + 3 - 1 + 0 + 1 + 4 - 1 = 71 \text{ hari} \\ &\quad \text{(pekerjaan K, H, I, L, M, dan BB)} \\ \text{Cadangan waktu (CW)} &= 43 - 71 = -28 \text{ hari} \dots\dots\dots \text{rumus (3.3)} \\ \text{Keterlambatan proyek} &= 28 \text{ hari} \\ \text{Proyeksi akhir proyek} &= 43 + 28 = 71 \text{ (hari kerja ke 152)} \end{aligned}$$

4.5 Perbaikan Jadwal dalam Konsep Cadangan Waktu

Perbaikan jadwal dilakukan dengan memanfaatkan cadangan waktu dari sisa waktu pekerjaan proyek. Apabila cadangan waktu yang ada tidak memenuhi dilakukan perubahan konstrain.

4.5.1 Perbaikan dengan Memanfaatkan Cadangan Waktu

Mulai tanggal 5 Desember 1998 sampai dengan batas akhir pelaksanaan proyek tanggal 30 Januari terdapat 12 hari libur. Terdiri dari 8 hari Minggu, 1 hari libur tahun baru dan 3 hari libur Idul Fitri. Hari libur yang digunakan sebagai hari kerja adalah hari Minggu pada tanggal 13, 20, 27 Desember, 3 Januari, 10 Januari, dan 24 Januari. Hari Minggu pada tanggal 6 Desember digunakan sebagai hari persiapan untuk tindakan pengendalian proyek. Hari Minggu tanggal 17 Januari juga tidak digunakan karena masih dalam rangkaian Idul Fitri. Total hari libur yang dapat digunakan adalah 6 hari. Akibat penambahan hari kerja maka waktu tersedia (WT) bertambah. Kondisi

cadangan waktu setelah diadakan penambahan hari kerja adalah:

$$WT = WT \text{ (saat evaluasi)} + 6 = 43 + 6 = 49$$

$$WKJ = WKJ \text{ (saat evaluasi)} = 71$$

$$CW = 49 - 71 = -22 \dots \dots \dots \text{rumus (3.3)}$$

Proyek masih mengalami keterlambatan sebanyak 22 hari.

4.5.2 Perbaikan dengan Mengubah Konstrain

Perubahan konstrain akan mengurangi waktu kumulatif jalur, sehingga akan memperbesar cadangan waktu (rumus 3.3). Pertama kali diusahakan untuk mengubah konstrain secara maksimal tanpa menimbulkan penambahan biaya. Sasaran perubahan konstrain adalah mengubah urutan pekerjaan yang semula berurutan menjadi tumpang tindih (*overlap*) atau mengubah waktu konstrain menjadi lebih singkat. Konstrain yang dirubah adalah sebagai berikut:

1. Konstrain H – I dari FS = 0 dirubah menjadi SS = 4

Pekerjaan plesteran pada lantai 1 dimulai 4 hari setelah pekerjaan pemasangan bata lantai 1. Ketinggian dinding pada lantai 1 adalah 3,20 m, dalam 1 hari persyaratan ketinggian pemasangan bata ± 1 m. Dalam 4 hari pekerjaan pemasangan bata sudah mencapai ketinggian rencana sehingga pekerjaan plesteran dapat dilaksanakan.

2. Konstrain R – S dari SS = 7 dirubah menjadi SS = 4

Pekerjaan plesteran lantai 2 dimulai 4 hari setelah pekerjaan pemasangan bata lantai 2. Ketinggian dinding pada lantai 2 adalah 3,90 m, dalam 1 hari persyaratan ketinggian pemasangan bata ± 1 m. Dalam 4 hari pekerjaan pemasangan bata sudah

mencapai ketinggian rencana, sehingga pekerjaan plesteran dapat dilaksanakan.

3. Konstrain I – L dari FS = 0 dirubah menjadi SS = 3

Pekerjaan plavond pada lantai 1 dapat dimulai 3 hari setelah pekerjaan plesteran.

Penjelasannya; 1 hari melaksanakan plesteran kasar, kemudian 1 hari melaksanakan plesteran halus/acian dan terakhir 1 hari pengeringan plesteran.

Pekerjaan plesteran dapat dimulai pada hari ke 4.

4. Konstrain I – N dari FS = 0 dirubah menjadi SS = 7

Pekerjaan pengecatan dapat dimulai setelah plesteran berumur 7 hari, karena plesteran tembok dalam 7 hari sudah betul-betul kering sehingga pekerjaan pengecatan sudah bisa dimulai, tanpa adanya pengaruh tekanan air dari dalam plesteran.

5. Konstrain Z4 – U dari FS = 0 dirubah menjadi SS = 4

Pemasangan plavond pada lantai 2 dapat dimulai 4 hari setelah pemasangan genteng beton. Pemasangan genteng beton dalam 4 hari sudah mencapai lebih dari setengah dari seluruh pekerjaan, jadi pekerjaan plavond dengan tanpa gangguan.

6. Konstrain U – V dari FS = 0 dirubah menjadi FF = 1

Pengecatan plavond pada lantai 2 selesai 1 hari setelah pekerjaan pemasangan plavond lantai 2 selesai. 1 hari pengecatan yang terakhir adalah untuk mengecat bagian plavond yang terakhir dipasang.

7. Konstrain W4 – Z1 dari FS = 0 dirubah menjadi SS = 0

Pelepasan acuan pada balok ring tidak mengganggu pekerjaan pemasangan kuda-kuda, sehingga kedua pekerjaan itu dapat dilaksanakan secara bersamaan.

8. Konstrain Y3 – Z1 dari FS = 0 dirubah menjadi SS = 0

Pelepasan acuan balok ring pada SPA tidak mengganggu pekerjaan pemasangan kuda-kuda, sehingga kedua pekerjaan itu dapat dilaksanakan secara bersamaan.

Hasilnya waktu kumulatif jalur berkurang sebesar 15 hari. Kondisi cadangan waktu adalah sebagai berikut.

$$WKJ = WKJ \text{ (saat evaluasi)} - 15 = 71 - 15 = 56$$

$$WT = WT \text{ (hasil perhitungan sebelumnya)} = 49$$

$$CW = 49 - 56 = -7 \dots \dots \text{rumus (3.3)}$$

Masih ada keterlambatan sebesar 7 hari.

Tahap selanjutnya dilakukan perubahan konstrain dengan konsekuensi adanya biaya percepatan. Perubahan dilakukan pada dengan menambahkan zat additif Additon H.E Special (ASTM C494-81, Type A) ke dalam beton pada pengecoran struktur balok. Zat tersebut dapat membuat beton umur 7 hari mempunyai kekuatan setara dengan beton biasa umur 28 hari. Hasil yang didapat waktu konstrain W3-W4, Y2-Y3 dan X2-X3 berkurang 14 hari menjadi 7. Kondisi cadangan waktu adalah sebagai berikut.

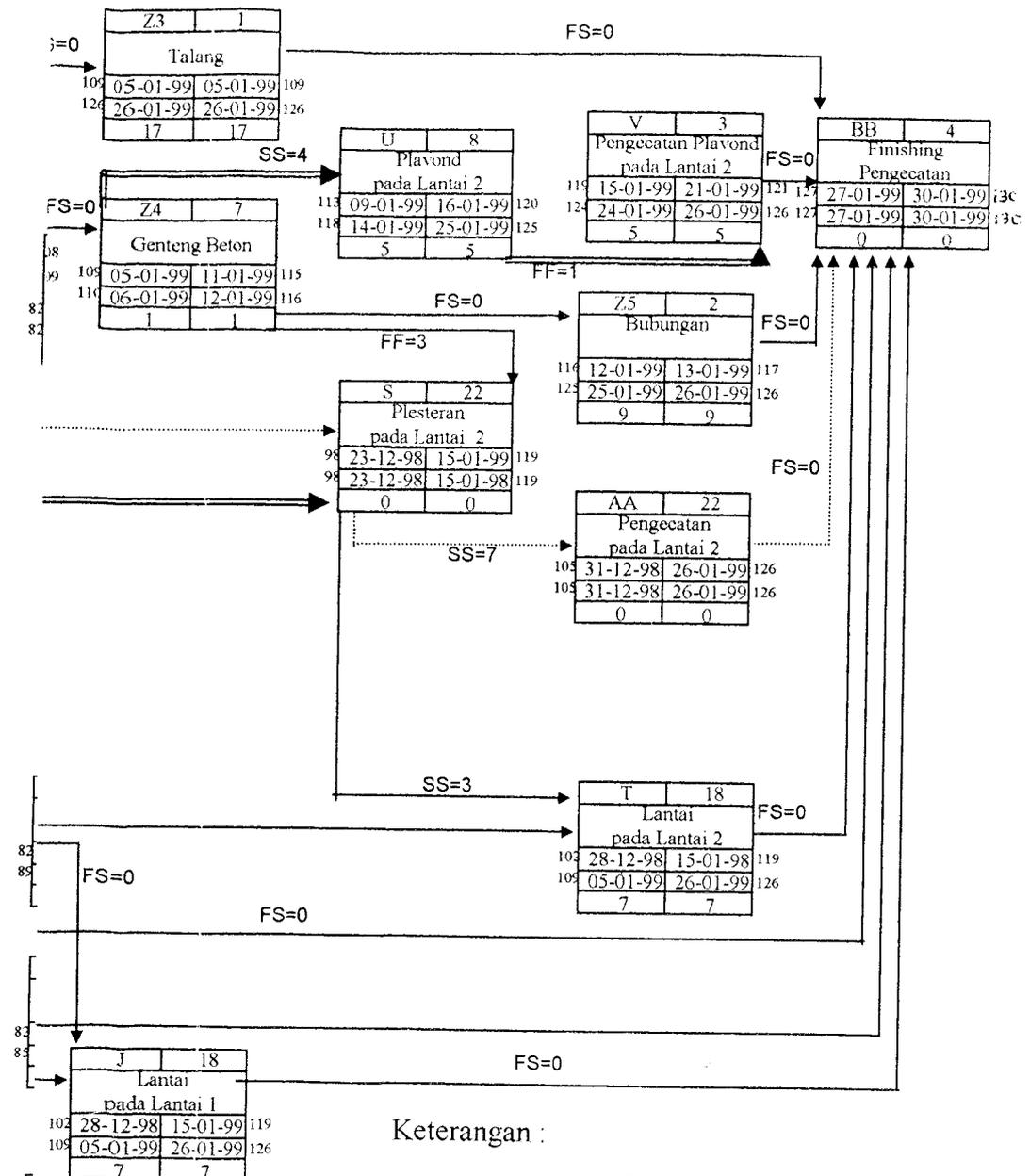
$$WKJ = WKJ \text{ (hasil perhitungan sebelumnya)} - 7 = 56 - 7 = 49$$

$$WT = WT \text{ (hasil perhitungan sebelumnya)} = 49$$

$$CW = 49 - 49 = 0 \dots \dots \dots \text{rumus (3.3)}$$

Keterlambatan dapat diatasi.

Jaringan kerja hasil perbaikan dengan disertai keterangan perbaikan tahap pertama tahap kedua dan jalur kritis dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut ini.



Keterangan :

- : Perubahan pada tahap pertama
- : Perubahan pada tahap kedua
- : Jalur Kritis

kan Jadwal

4.6 Alokasi Tenaga Kerja

Alokasi tenaga kerja adalah rencana penempatan tenaga kerja pada proyek. Alokasi tenaga kerja membutuhkan rencana kebutuhan tenaga kerja. Rencana kebutuhan tenaga kerja untuk setiap pekerjaan adalah sebagai berikut.

1. Pekerjaan galian tanah

Volume pekerjaan yang belum selesai: $6,512 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang gali} = 6,512 \times 1 : 2,5 = 2,605 \approx 3 \text{ hari-orang}$$

2. Pekerjaan urugan pasir bawah pondasi

Volume pekerjaan yang belum selesai: $0,371 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang gali} = 0,371 \times 1 : 5 = 0,074 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

3. Pekerjaan pondasi staal

Volume pekerjaan yang belum selesai $2,516 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 2,516 \times 2 : 5,5 = 0,91 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 2,516 \times 4 : 5,5 = 1,83 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

4. Pekerjaan urugan kembali

Volume pekerjaan yang belum selesai: $1,954 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang gali} = 1,954 \times 1 : 5 = 0,391 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

5. Pekerjaan acuan kolom lantai 2

Kolom struktur lantai 2 terdiri dari kolom persegi dengan ukuran 0,20 m x 0,40 m sebanyak 24 buah setinggi 2,85 m, dan kolom bulat dengan diameter 0,40 m sebanyak 4 buah setinggi 4,32 m.

Perinciannya adalah sebagai berikut:

1). Kolom persegi 0,20 m x 0,40 m

$$2 \times 0,20 \times 2,85 \times 24 = 27,36 \text{ m}^2$$

$$2 \times 0,40 \times 2,85 \times 24 = 57,72 \text{ m}^2 +$$

$$\underline{\hspace{10em}} 85,08 \text{ m}^2$$

2). Kolom bulat diameter 0,40 m

$$\pi \times 0,4 \times 4,35 \times 4 = 21,865 \text{ m}^2$$

Luas total acuan adalah:

$$85,08 \text{ m}^2 + 21,865 \text{ m}^2 = 106,945 \text{ m}^2$$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang kayu} = 106,945 \times 3 : 10 = 32,08 \approx 33 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 106,945 \times 1 : 10 = 10,69 \approx 11 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja tambahan} = 15 \% \times 11 = 1,65 \approx 2 \text{ hari-orang}$$

6. Pekerjaan pengecoran kolom lantai 2

Volume pekerjaannya adalah 25,61 m³

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 25,61 \times 2 : 8 = 6,40 \approx 7 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 25,61 \times 8 : 8 = 25,61 \approx 26 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja tambahan} = 15 \% \times 26 = 3,9 \approx 4 \text{ hari-orang}$$

7. Pekerjaan acuan balok ring

Pekerjaan meliputi:

1). Balok ring 0,20 x 0,40 m

$$(2 \times 0,40 \times 121,5) + 0,20 \times 121,5 = 121,5 \text{ m}^2$$

2). Balok Ring 20 x 50 cm

$$(2 \times 0,50 \times 236) + 0,20 \times 236 = 283,2 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas total acuan adalah: } 121,5 + 283,2 = 404,7 \text{ m}^2$$

Kebutuhan tenaga kerja adalah:

$$\text{Tukang kayu} = 404,7 \times 3 : 10 = 121,41 \approx 122 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 404,7 \times 1 : 10 = 40,47 \approx 41 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja tambahan} = 15 \% \times 41 = 6,15 \approx 7 \text{ hari-orang}$$

8. Pekerjaan pengecoran balok ring

Volume pekerjaannya adalah: 27,36 m³

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 27,36 \times 2 : 8 = 6,84 \approx 7 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 27,36 \times 8 : 8 = 27,36 \approx 28 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja tambahan} = 15 \% \times 28 = 4,2 \approx 5 \text{ hari-orang}$$

9. Pelepasan acuan balok ring

Volume pekerjaan pelepasan acuan balok ring adalah 404,7 m³

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Pekerja} = 404,7 \times 3 : 20 = 60,71 \approx 61 \text{ hari-orang}$$

10. Pekerjaan pemasangan kuda-kuda baja

Volume pekerjaan 36486,79 kg. Kuda-kuda baja dipasang dengan menggunakan alat mekanik yang disebut lier. Lier yang digunakan berjumlah 4 buah.

Kebutuhan tenaga kerja pada saat pemasangan kuda kuda besi adalah sebagai berikut:

- 1). 4 pekerja di bagian atas bangunan untuk memegang rangka dan memasang baut,
- 2). 2 pekerja untuk memutar lier,
- 3). 1 tukang besi memberi aba-aba dan mengarahkan pekerjaan,
- 4). 1 tukang las untuk merangkai rangka baja di lantai 2,
- 5). 4 orang pekerja untuk menaikan potongan rangka baja ke lantai 2.

Satu lier dapat memasang kuda-kuda sebanyak 3 buah. Dalam 1 hari dengan 4 buah lier dapat dipasang kuda-kuda baja sebanyak 12 buah.

Waktu yang dibutuhkan untuk memasang 58 buah kuda-kuda adalah 5 hari.

11. Pekerjaan pemasangan gording, usuk dan reng

Volume pekerjaan sebanyak 808,63 m².

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang kayu} = 808,63 \times 2 : 40 = 40,43 \approx 41 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 808,63 \times 3 : 40 = 60,65 \approx 61 \text{ hari-orang}$$

12. Pekerjaan pemasangan genteng beton

Volume pekerjaan sebanyak $808,63 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja adalah:

$$\text{Tukang kayu} = 808,63 \times 2 : 44 = 36,76 \approx 37 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 808,63 \times 4 : 44 = 73,51 \approx 74 \text{ hari-orang}$$

13. Pekerjaan pengecatan plavond lantai 2

Volume pekerjaan yang belum selesai $748,72 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang cat} = 748,72 \times 1 : 30 = 24,96 \approx 25 \text{ hari-orang}$$

14. Pekerjaan finishing Pengecatan lantai 1 dan 2

Pengecatan direncanakan sebanyak 3 lapis. Finishing cat lantai 1 dan 2 adalah pengecatan lapis terakhir pada tembok di lantai 1 dan lantai 2.

Kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan ini disamakan dengan sepertiga kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan pengecatan tembok lantai 1 dan 2.

Volume total pekerjaan cat tembok lantai 1 dan 2 adalah $860,29 \text{ m}^2$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang cat} = 860,29 \times 1 : 30 = 28,68 \approx 29 \text{ hari-orang}$$

15. Pekerjaan urugan tanah dalam bangunan

Volume pekerjaan yang belum selesai: $192,268 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang gali} = 192,268 \times 1 : 5 = 38,458 \approx 39 \text{ hari-orang}$$

16. Pekerjaan urugan pasir bawah lantai

Volume pekerjaan yang belum selesai: $38,53 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang gali} = 38,53 \times 1 : 5 = 7,706 \approx 8 \text{ hari-orang}$$

17. Pekerjaan pembesian tangga

Volume pembetonan pada pekerjaan tangga adalah $4,8 \text{ m}^3$.

Jumlah besi yang diperlukan adalah: $4,8 \times 130 = 624 \text{ kg}$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang besi} = 624 \times 3 : 500 = 3,74 \approx 4 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 624 \times 2 : 500 = 2,5 \approx 3 \text{ hari-orang}$$

18. Pekerjaan acuan tangga.

Volume pekerjaan acuan tangga adalah $27,695 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja adalah:

$$\text{Tukang kayu} = 27,695 \times 3 : 10 = 8,31 \approx 9 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 27,695 \times 1 : 10 = 2,77 \approx 3 \text{ hari-orang}$$

19. Pekerjaan pengecoran tangga

Volume pekerjaan pengecoran tangga adalah $4,8 \text{ m}^3$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 4,8 \times 2 : 8 = 1,2 \approx 2 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 4,8 \times 8 : 8 = 4,8 \approx 5 \text{ hari-orang}$$

20. Pekerjaan pelepasan acuan Tangga

Volume pekerjaan acuan tangga $27,695 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Pekerja} = 27,695 \times 3 : 20 = 4,15 \approx 5 \text{ hari-orang}$$

21. Pekerjaan pasangan bata lantai 1

Volume pekerjaan yang belum selesai $140,20 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 140,20 \times 2 : 3 = 93,47 \approx 94 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 140,20 \times 4 : 3 = 186,93 \approx 187 \text{ hari-orang}$$

22. Pekerjaan plesteran lantai 1

Volume pekerjaan yang belum selesai $279,06 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 279,06 \times 3 : 32 = 26,16 \approx 27 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 279,06 \times 2 : 32 = 17,44 \approx 18 \text{ hari-orang}$$

23. Pekerjaan lantai pada lantai 1

Pekerjaan yang belum selesai meliputi

a. Beton rabat dengan volume pekerjaan $20,41 \text{ m}^3$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 20,41 \times 3 : 32 = 1,92 \approx 2 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 20,41 \times 2 : 32 = 1,28 \approx 2 \text{ hari-orang}$$

b. Pemasangan keramik dengan volume pekerjaan $364,50 \text{ m}^2$

Kebutuhan tenaga kerja:

- c. Cat kayu (kusen, krepyak),
- d. Cat kayu (daun pintu/jendela),
- e. Politur (khusus kusen dan daun pintu depan),
- f. Cat kayu (list tepi plavon, listplank).

Volume pekerjaan pengecatan yang belum selesai $1362,74 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang cat} = 1362,74 \times 1 : 30 = 45,42 \approx 46 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja (plamir)} = 1362,74 \times 1 : 30 = 45,42 \approx 46 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja (gosok)} = 1362,74 \times 1 : 21 = 64,89 \approx 65 \text{ hari-orang}$$

Volume pekerjaan politur yang belum selesai $22,20 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang politur} = 22,20 \times 1 : 2 = 11,1 \text{ hari-orang}$$

28. Pekerjaan pelepasan acuan kolom pada lantai 2

Total volume pekerjaan adalah $106,945 \text{ m}^2$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Pekerja} = 106,945 \times 3 : 20 = 16,04 \approx 17 \text{ hari-orang}$$

29. Pekerjaan kusen dan kaca lantai 2

Volume pekerjaan yang belum selesai sebesar 7,408

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang kayu} = 7,408 \times 1 : 0,05 = 148,16 \approx 149 \text{ hari-orang.}$$

30. Pekerjaan pasangan bata lantai 2

Volume pasangan bata yang selesai $698,06 \text{ m}^3$.

Kebutuhan tenaga kerja:

Tukang batu	$= 698,06 \times 2 : 3$	$= 465,37$	≈ 466 hari-orang
Pekerja	$= 698,06 \times 4 : 3$	$= 930,75$	≈ 931 hari-orang
Pekerja tambahan	$= 15 \% \times 931$	$= 139,65$	≈ 140 hari-orang

31. Pekerjaan plesteran pada lantai 2

Luas pekerjaan plesteran lantai 2 adalah $838,87 \text{ m}^2$

Kebutuhan tenaga kerja

Tukang batu	$= 838,87 \times 3 : 32$	$= 78,64$	≈ 79 hari-orang
Pekerja	$= 838,87 \times 2 : 32$	$= 52,43$	≈ 53 hari-orang
Pekerja tambahan	$= 15 \% \times 53$	$= 7,95$	≈ 8 hari-orang

32. Pekerjaan lantai pada lantai 2

Volume pekerjaan yang belum selesai adalah $1083,2 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja:

Tukang batu	$= 1083,2 \times 2 : 24$	$= 90,27$	≈ 91 hari-orang
Pekerja	$= 1083,2 \times 3 : 24$	$= 135,4$	≈ 136 hari-orang
Pekerja tambahan	$= 15 \% \times 136$	$= 20,4$	≈ 21 hari-orang

33. Pekerjaan pemasangan plavond lantai 2

Volume pekerjaan plavond yang belum selesai meliputi pemasangan plavond asbes $807,89 \text{ m}^2$ dan pemasangan list tepi plavond $605,92 \text{ m}^1$.

Kebutuhan tenaga kerja pemasangan asbes:

$$\text{Tukang kayu} = 807,89 \times 2 : 25 = 64,63 \approx 65 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 807,89 \times 1 : 25 = 32,32 \approx 33 \text{ hari-orang}$$

Pekerjaan list plavond direncanakan selesai oleh 6 tukang kayu dalam 1 hari.

34. Pekerjaan pengecatan lantai 2

Pekerjaan pengecatan meliputi:

- a. Cat tembok (dinding),
- b. Cat kayu (partisi),
- c. Cat kayu (kusen dan krepyak),
- d. Cat kayu (daun pintu/jendela),
- e. Politur (khusus kusen dan daun pintu depan),
- f. Cat kayu (list tepi plavon, listplank).

Volume pekerjaan pengecatan yang belum selesai adalah $1838,62 \text{ m}^2$, karena adanya pengurangan pekerjaan maka volumenya menjadi $1438,73 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang cat} = 1438,73 \times 1 : 30 = 47,96 \approx 48 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja (plamir)} = 1438,73 \times 1 : 30 = 47,96 \approx 48 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja (gosok)} = 1438,73 \times 1 : 21 = 68,51 \approx 69 \text{ hari-orang}$$

Volume pekerjaan politur yang belum selesai $56,42 \text{ m}^2$.

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang politur} = 56,42 \times 1 : 2 = 28,21 \approx 29 \text{ hari-orang}$$

35. Pekerjaan pembesian balok ring

Pekerjaan balok ring terdiri dari balok ring $0,20 \times 0,40$ m dan balok ring $0,20 \times 0,50$ m. Volume pembetonan pada balok ring (130 kg) adalah $27,36 \text{ m}^3$.

Jumlah besi yang diperlukan adalah: $27,36 \times 130 = 3556,8 \text{ kg}$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang besi} = 3556,8 \times 3 : 500 = 21,34 \approx 22 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 3556,8 \times 2 : 500 = 14,23 \approx 15 \text{ hari-orang}$$

36. Acuan struktur penyangga atap

Perincian volume pekerjaan adalah sebagai berikut:

1). Kolom $0,20 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$

$$2 \times 0,20 \times 8,3 \times 8 = 26,56 \text{ m}^2$$

$$2 \times 0,40 \times 8,3 \times 8 = 53,12 \text{ m}^2 +$$

$$79,68 \text{ m}^2$$

2). Balok $0,20 \text{ m} \times 40 \text{ m}$:

$$((2 \times 0,40 \times 7,5) + (0,20 \times 7,5)) \times 4 \times 2 = 60 \text{ m}^2$$

Luas total acuan adalah:

$$79,68 \text{ m}^2 + 60 \text{ m}^2 = 139,68 \text{ m}^2$$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang kayu} = 139,68 \times 3 : 10 = 41,9 \approx 42 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 139,68 \times 1 : 10 = 13,9 \approx 14 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja tambahan} = 15 \% \times 11 = 2,1 \approx 3 \text{ hari-orang}$$

37. Pekerjaan pengecoran struktur penyangga atap

Perincian volume pekerjaan adalah sebagai berikut:

1). Kolom 0,20 m x 0,40 m

$$0,20 \times 0,4 \times 8,3 \times 8 = 5,312 \text{ m}^3$$

2). Balok 0,20 m x 40 m:

$$0,20 \times 0,4 \times 7,5 \times 4 \times 2 = 4,8 \text{ m}^3$$

Kebutuhan beton untuk struktur penyangga atap 10,11 m³

Kebutuhan tenaga kerja:

Tukang batu	= 10,11 x 2 : 8	= 2,58	≈ 3	hari-orang
Pekerja	= 10,11 x 8 : 8	= 10,11	≈ 11	hari-orang
Pekerja tambahan	= 15 % x 11	= 1,65	≈ 2	hari-orang

38. Pekerjaan pelepasan acuan SPA

Volume pekerjaannya adalah 139,68 m²

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Pekerja} = 139,68 \times 3 : 20 = 20,95 \approx 21 \text{ hari-orang}$$

39. Pekerjaan acuan balok ring pada struktur penyangga atap

Dimensi tampang balok ring 0,20 x 0,40 m.

Total volume pekerjaan adalah sebagai berikut:

$$((2 \times 0,40 \times 7,5) + (0,20 \times 7,5)) \times 4 = 30 \text{ m}^2$$

Kebutuhan tenaga kerja:

Tukang kayu	= 30 x 3 : 10	= 9	hari-orang
Pekerja	= 30 x 1 : 10	= 3	hari-orang

$$\text{Pekerja tambahan} = 15 \% \times 3 = 0,45 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

40. Pekerjaan pengecoran balok ring pada struktur penyangga atap

$$\text{Volume balok ring adalah } 0,20 \times 0,4 \times 7,5 \times 4 = 2,4 \text{ m}^3$$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang batu} = 2,4 \times 2 : 8 = 0,6 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 2,4 \times 8 : 8 = 2,4 \approx 3 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja tambahan} = 15 \% \times 3 = 0,45 \approx 1 \text{ hari-orang}$$

41. Pekerjaan pelepasan acuan balok ring pada struktur penyangga atap

$$\text{Volume pekerjaannya adalah } 30 \text{ m}^2$$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Pekerja} = 30 \times 3 : 20 = 4,5 \approx 5 \text{ hari-orang}$$

42. Pekerjaan pembuatan talang.

$$\text{Volume pekerjaan talang sebanyak } 5,80 \text{ m}^1.$$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang kayu} = 5,80 \times 3 : 13 = 1,34 \approx 2 \text{ hari-orang}$$

43. Pekerjaan pembuatan bubungan.

$$\text{Volume pekerjaan bubungan sebanyak } 142 \text{ m}^1.$$

Kebutuhan tenaga kerja:

$$\text{Tukang kayu} = 142 \times 2 : 17 = 16,71 \approx 17 \text{ hari-orang}$$

$$\text{Pekerja} = 142 \times 5 : 17 = 41,76 \approx 42 \text{ hari-orang}$$

Setelah rencana kebutuhan tenaga kerja didapat selanjutnya ditentukan alokasi tenaga

kerja dengan memperhatikan kestabilan pemerataan (*leveling*) tenaga kerja, dan tingkat kepadatan tenaga kerja.

Pertama kali alokasi tenaga kerja dilakukan berdasarkan waktu mulai paling cepat dari masing-masing pekerjaan. Hasilnya ditampilkan pada gambar 4.5.

Gambar 4.5 memperlihatkan tingkat fluktuasi grafik yang tajam yang menandakan pemerataan tenaga kerja tidak stabil, sehingga perlu dilakukan pemerataan tenaga kerja. Pemerataan tenaga kerja dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan berikut.

1. Pekerjaan pasangan bata lantai 1.

Tenaga kerja pada hari kerja ke 89,90 dan 91 dipindahkan atau ditambahkan ke hari kerja ke 92,93 dan 94.

2. Pekerjaan pasangan bata lantai 2.

Tenaga kerja pada hari kerja ke 100 sampai 104 disebar pada hari kerja ke 96 sampai 100.

3. Pekerjaan pelepasan acuan balok ring.

Pekerjaan diselesaikan dalam 5 hari. Hal ini tidak mengganggu jaringan kerja.

4. Pekerjaan bubungan.

Tenaga kerja pada hari kerja ke 117 dan 118 dipindahkan ke hari kerja ke 120 dan 121.

5. Pekerjaan lantai pada lantai 2.

Tenaga kerja pada hari kerja ke 114 sampai 118 disebar sesuai kebutuhan pada hari kerja ke 120 sampai 123 dengan tenaga kerja perhari sama, 119 dan 124 dengan tenaga kerja perhari setengahnya.

Tingkat kepadatan tenaga kerja perlu diperhitungkan karena tenaga kerja yang terlalu padat dapat mengganggu produktivitas tenaga kerja. Hubungan antara tingkat

kepadatan tenaga kerja dengan produktivitas dituangkan dalam sebuah grafik (gambar 3.8) yang dibuat berdasarkan pengalaman beberapa kontraktor dan konsultan internasional seperti Betchel, Fluor, Kellog dan MRDC. Memperhatikan grafik tersebut didapat jumlah tenaga kerja maksimum pada lahan pekerjaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas lahan pekerjaan (lantai 1 + lantai 2)} &= 2 \times 1080,25 \\ &= 2160,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepadatan optimum (sesuai gambar 3.8)} &= 200 \text{ ft}^2 / \text{tenaga kerja} \\ &= 18,58 \text{ m}^2 / \text{tenaga kerja} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja maksimum} &= 2160,5 / 18,58 \\ &= 116,281 \text{ orang} \end{aligned}$$

Tabel alokasi tenaga kerja, grafik pemerataan tenaga kerja, kepadatan tenaga kerja dan tingkat produktivitas tenaga kerja dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut ini.

4.7 Biaya Perbaikan Jadwal

Proses penambahan hari kerja dengan cadangan waktu tidak membutuhkan biaya. Proses mengubah konstrain membutuhkan biaya untuk membeli material zat additif. Perhitungan besar biaya adalah sebagai berikut.

Harga zat additif merk Additon H.E. Special = Rp. 47.000.00,- per 6 Kg

Berat jenis zat additif = 1,25 Kg per liter

Dosis standard yang digunakan = 100 cc per 1 zak PC

Harga zat additif per 100 cc = $47000 / (6/1,25) / 10 = \text{Rp. } 979,17,-$

Kebutuhan PC untuk 1 m³ beton = 8,5 zak PC

Biaya = volume pekerjaan beton x 8,5 zak x Rp 979,17

= $(27,36+10,11+2,4) \times 8,5 \times 979,17$

= Rp. 331.835,82,-

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Kondisi saat Evaluasi Proyek

Konsep cadangan waktu diterapkan pertama kali pada tanggal 5 Desember 1998. Pada tanggal tersebut dilaksanakan fungsi pemantauan atau evaluasi proyek. Evaluasi dianalisis pada sub bab 4.4. Hasil evaluasi menunjukkan proyek mengalami keterlambatan sebesar 28 hari atau sama dengan 22,58 % dari total waktu pelaksanaan proyek.

Berdasarkan pengamatan dan analisis di lapangan ditemukan faktor yang menunjang terjadinya keterlambatan. Faktor tersebut adalah:

1. Perbaikan jadwal di masa yang lalu tidak memberikan hasil yang akurat
2. Tidak tersedia rencana alokasi tenaga kerja.

Penjelasan faktor pertama adalah sebagai berikut: Proyek menggunakan pengendalian jadwal metode diagram balok (*bar chart*). Metode bagan balok berdasarkan teori memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan bagan balok adalah mudah dibuat dan mudah dipahami, sementara kekurangannya adalah sebagai berikut:

1. Tidak dapat memberikan gambaran yang spesifik dan jelas tentang

hubungan ketergantungan antar pekerjaan.

2. Bagan balok tidak menampilkan informasi tenggang waktu (float, slack atau cadangan waktu) yang memungkinkan suatu pekerjaan mengalami penundaan.

Pada saat proyek mengalami keterlambatan manajer proyek melakukan koreksi pada jadwal pekerjaan agar dapat dipakai kembali untuk mengendalikan pekerjaan. Bagan balok tidak menyediakan cukup informasi dan instrumen sehingga dalam beberapa perbaikan terjadi kesalahan dalam menentukan jadwal.

Faktor penyebab keterlambatan yang lain adalah tidak adanya rencana alokasi tenaga kerja. Rencana alokasi tenaga kerja dapat menghindari keterlambatan yang disebabkan oleh menurunnya produktivitas tenaga kerja akibat tenaga kerja yang tersedia kurang dari yang diperlukan atau bahkan terlalu berlebih.

Penggunaan metode bagan balok dan tidak adanya rencana alokasi tenaga kerja menunjang terjadinya keterlambatan.

5.2 Perbaikan Jadwal dalam Konsep Cadangan Waktu

Keterlambatan sebesar 22,58 % dari total waktu pekerjaan adalah keterlambatan yang cukup besar dan memerlukan tindakan perbaikan dengan segera. Perbaikan jadwal dilakukan dengan memanfaatkan cadangan waktu yang berasal dari hari libur Minggu (analisis terdapat pada sub bab 4.5.1). Tambahan yang bisa didapat adalah sebesar 6 hari, masih ada keterlambatan sebesar 22 hari. Cadangan waktu yang ada tidak dapat mengatasi keterlambatan karena waktu penyelesaian proyek

tinggal dua bulan, sehingga hari libur yang tersedia tidak banyak.

Perbaikan selanjutnya ialah mengubah konstrain, yaitu dengan mengubah urutan dari yang semula hubungannya FS menjadi SS pada 8 buah konstrain (analisis terdapat pada sub bab 4.5.2). Hasilnya, waktu kumulatif jalur dapat dikurangi sebesar 15 hari. Hasil tersebut belum dapat mengatasi keterlambatan karena masih ada keterlambatan sebesar 7 hari.

Untuk mengatasi keterlambatan yang tersisa perlu dilakukan perbaikan lanjutan dengan menambahkan zat additif untuk mengurangi waktu pelepasan bekisting. Akibat penambahan zat additif ada 3 buah konstrain yang waktunya menjadi lebih singkat. Pada proses ini waktu kumulatif jalur dapat dikurangi sebesar 7 hari dan keterlambatan dapat diatasi.

Perbaikan menggunakan hari libur sebagai hari kerja berhasil mengurangi keterlambatan sebesar 6 hari atau 21,43 % dari total keterlambatan. Perbaikan dengan mengubah urutan pekerjaan berhasil mengurangi keterlambatan sebesar 15 hari atau 53,57 % dari total keterlambatan. Perbaikan dengan menambahkan zat additif berhasil mengurangi keterlambatan sebesar 7 hari atau 25 % dari total keterlambatan. Perbaikan jadwal dapat mengatasi keterlambatan.

5.3 Pengaruh Perbaikan Jadwal Terhadap Tenaga Kerja

Perbaikan jadwal memerlukan data alokasi tenaga kerja. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan alokasi tenaga kerja adalah :

1. Kepadatan tenaga kerja.

2. Pemerataan (*leveling*) kebutuhan tenaga kerja.

Kepadatan tenaga kerja dikontrol dengan grafik hubungan antara kepadatan tenaga kerja dengan produktivitas. Pemerataan tingkat kebutuhan tenaga dikontrol dengan memperhatikan grafik tingkat kebutuhan tenaga kerja.

Analisis terhadap kepadatan tenaga kerja menunjukkan tingkat produktivitas setiap harinya sebesar 1 yang berarti tidak mengalami perubahan akibat kepadatan tenaga kerja. Analisis terhadap pemerataan tenaga kerja menghasilkan grafik tingkat kebutuhan yang mempunyai gradasi yang baik, tidak ada puncak atau lembah yang terjadi tiba-tiba.

5.4 Pengaruh Perbaikan Jadwal Terhadap Biaya

Perbaikan jadwal dengan menambah hari kerja yang berasal dari cadangan waktu tidak mengubah durasi pekerjaan dan hubungan ketergantungan antar pekerjaan, sehingga tidak membutuhkan penambahan sumber daya seperti tenaga kerja, peralatan dan material. Pada proses ini tidak memerlukan biaya percepatan.

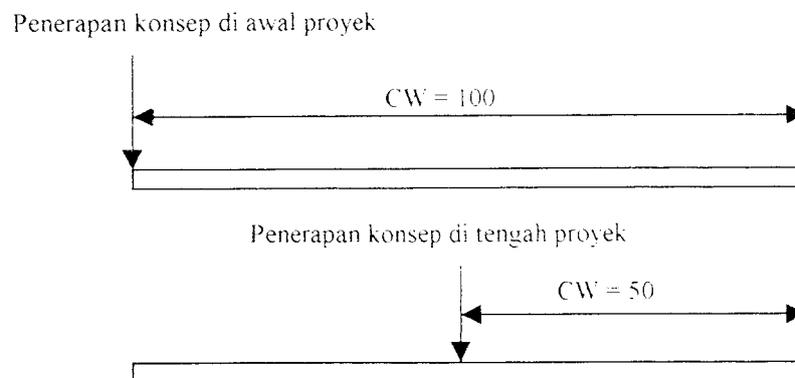
Perbaikan jadwal dengan mengubah hubungan ketergantungan dari yang bersifat *finish to start* (FS) menjadi *start to start* (SS) hanya bersifat memindahkan pos-pos pekerjaan di masa yang akan datang menjadi dikerjakan lebih awal, sementara sumber daya yang diperlukan jumlahnya tetap. Oleh karena sumber daya yang digunakan tetap maka tidak memerlukan biaya percepatan.

Perbaikan jadwal dengan mempersingkat waktu konstrain memerlukan biaya untuk pembelian material sebesar Rp. 331.835,82,-. (analisis pada sub bab 4.9).

Perbaikan jadwal dengan memanfaatkan cadangan waktu dan mengubah hubungan ketergantungan antar pekerjaan tidak membutuhkan tambahan material, sehingga tidak memerlukan biaya percepatan. Perbaikan jadwal dengan mengurangi waktu konstrain membutuhkan tambahan material, sehingga memerlukan biaya percepatan untuk pembelian material.

5.5 Penerapan Konsep Cadangan Waktu

Penerapan konsep cadangan waktu pada saat proyek sudah berjalan mengakibatkan cadangan waktu yang ada menjadi lebih kecil daripada penerapan pada saat awal proyek. Akibatnya cadangan waktu yang ada tidak leluasa untuk dimanfaatkan. Gambar 5.1 memberikan gambaran sisa cadangan waktu akibat saat penerapan konsep.



Gambar 5.1 Sisa cadangan waktu akibat saat penerapan konsep

Memperhatikan gambar 5.1 terlihat bahwa semakin panjang waktu penerapan konsep cadangan waktu maka cadangan waktu yang dapat dimanfaatkan untuk memecahkan masalah proyek menjadi semakin banyak dan pemanfaatannya menjadi semakin

leluasa.

Konsep cadangan waktu akan lebih optimal jika diterapkan sejak awal proyek dan untuk proyek dengan waktu yang panjang. Makin panjang atau lama waktu proyek makin besar cadangan waktu yang tersedia. Makin awal penerapan evaluasi cadangan waktu makin besar cadangan waktu yang dapat digunakan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari pembahasan Penggunaan Konsep Cadangan Waktu pada Proyek adalah sebagai berikut.

1. Konsep cadangan waktu akan lebih optimal jika diterapkan sejak awal proyek dan untuk proyek dengan waktu yang panjang. Makin panjang waktu proyek makin besar cadangan waktu yang tersedia. Makin awal penerapan evaluasi cadangan waktu makin besar cadangan waktu yang dapat digunakan.
2. Penggunaan konsep cadangan waktu pada studi kasus memberikan kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Evaluasi yang dilaksanakan pada tanggal 5 Desember 1998 atau hari kerja ke 81, menunjukkan proyek mengalami keterlambatan sebesar 28 hari.
 - b. Penggunaan metode bagan balok dan tidak adanya rencana alokasi tenaga kerja menunjang terjadinya keterlambatan.
 - c. Perbaikan menggunakan hari libur sebagai hari kerja berhasil mengurangi keterlambatan sebesar 6 hari atau 21,43 % (merujuk sub bab 5.2). Perbaikan dengan mengubah konstrain berhasil mengurangi keterlambatan sebesar 22 hari

- atau 78,57 % (merujuk sub bab 5.2). Perbaikan jadwal dapat mengatasi keterlambatan.
- d. Perbaikan jadwal dengan memanfaatkan cadangan waktu tidak membutuhkan tambahan sumber daya, sehingga tidak memerlukan biaya percepatan. Perbaikan jadwal dengan mengubah konstrain memerlukan biaya percepatan untuk pembelian material.
 - e. Analisis terhadap kepadatan tenaga kerja menunjukkan tingkat produktivitas setiap harinya sebesar 1, yang berarti tidak mengalami perubahan akibat kepadatan tenaga kerja. Analisis terhadap pemerataan tenaga kerja menghasilkan grafik dengan gradasi yang baik.

6.2 Saran-saran

Saran dari yang didapat dari pembahasan Penggunaan Konsep Cadangan Waktu pada Proyek adalah sebagai berikut:

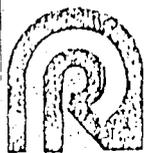
1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut terhadap penggunaan komputer pada konsep cadangan waktu. Penggunaan komputer akan memberikan kecepatan, kemudahan, dan ketelitian dalam proses perhitungan matematik.
2. Penelitian lebih lanjut dengan menyertakan studi kasus sebaiknya dimulai dari awal proyek. Penelitian dari awal proyek akan memberikan hasil yang lebih lengkap.
3. Perbaikan jadwal mengutamakan pemanfaatan cadangan waktu yang merupakan hasil konversi hari libur menjadi hari kerja. Apabila penggunaan hari libur

membutuhkan upah kerja yang lebih besar daripada upah hari kerja biasa, maka pada perbaikan jadwal diutamakan untuk melakukan perubahan konstrain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Busch D.H., 1991, **THE NEW CRITICAL METHOD**, Probus Publishing Co.
2. Callahan, Michael T., 1992, **CONSTRUCTION PROJECT SCHEDULING**, McGraw-Hill, Inc
3. Iman Soeharto, 1995, **MANAJEMEN PROYEK**, Cetakan kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
4. Iman Soekoto, 1972, **PENGENDALIAN PELAKSANAAN KONSTRUKSI**, Badan Penerbit PU, Jakarta
5. Lazuardi Buana, Henry Wardhana, 1985, **ANALISIS DAN PENGENDALIAN WAKTU PEMBANGUNAN PROYEK PLTA CIRATA – TUGAS AKHIR**, Jurusan Teknik Sipil – Institut Teknologi Bandung, Bandung
6. M. Wikan B.W., Musrifah M, 1998, **ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK KONSTRUKSI DENGAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD – TUGAS AKHIR**, Jurusan Teknik Sipil – Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
7. Prijono, 1983, **TATA LAKSANA PROYEK**, Cetakan kedua, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.

LAMPIRAN



PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
General Engineering Contractor
JL. ADI SUMARMO No. 64 NUSUKAN SOLO (57135)
PHONE 714625, 710114 FAX. 0271-710114

REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA

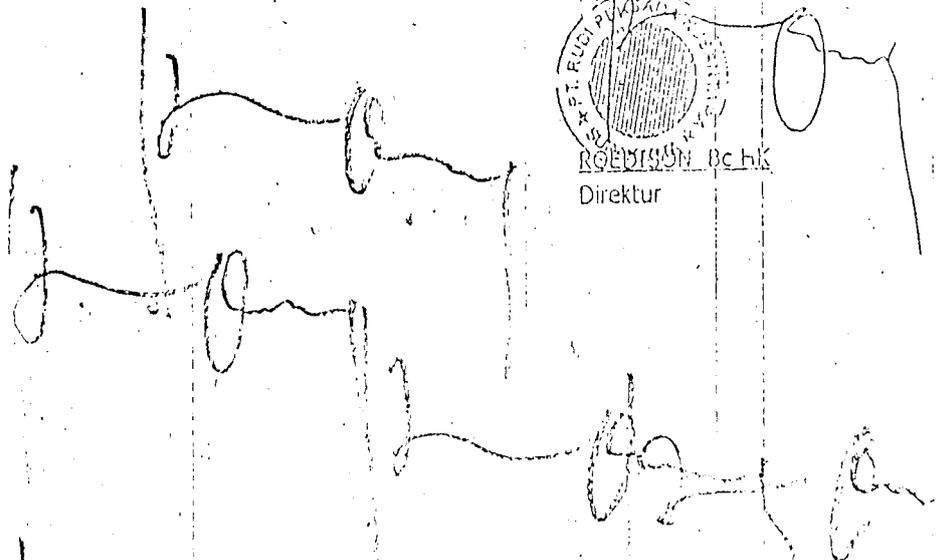
PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN JAWA TENGAH
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN KABUPATEN KARANGANYAR
SELUAS 1.857 M²
LOKASI : KABUPATEN DATI II KARANGANYAR

No.	Uraian Pekerjaan	Biaya
A	Pekerjaan Perluasan Lantai 1	Rp. 251,045,091.53
B	Renovasi	Rp. 133,138,261.79
C	Perluasan Lantai 2	Rp. 778,529,832.90
D	Pagar Depan Panjang 34 M'	Rp. 6,859,339.45
E	Pekerjaan Halaman Depan Paving Blok	Rp. 3,589,737.85
F	Pekerjaan Taman	Rp. 1,735,320.00
G	Penangkal Petir	Rp. 6,000,000.00
H	Penyambungan Listrik	Rp. 4,400,000.00
I	Penyambungan PDAM	Rp. 3,000,000.00
J	Penyambungan Telepon	Rp. 4,400,000.00
	Jumlah	Rp. 1,192,697,633.57
	Dibulatkan	Rp. 1,192,697,000.00

Terbilang : Satu Milyard Seratus Sembilan Puluh Dua Juta Enam Ratus Sembilan Puluh Tujuh Ribu Rupiah

Surakarta, 19 Agustus 1998

PT. RUDI PERSADA NUSANTARA


ROEDISON Bc.hk
Direktur

LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN



ASTHA BHAWANA
 PT. ASTHA BHAWANA PERKAWA
 Anggota Ikatan Ahli Konstruksi Indonesia
 Anggota Ikatan Ahli Konstruksi Indonesia

MINGGU
TANGGAL

: KE. I (KESATU)
 : 31 AGUSTUS 1998 - 6 SEPTEMBER 1998.

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
 PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.837 M2
 L O K A S I : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
 D I P N O M O R : 420/IX/3/--/1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-IND
 KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
 KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA - SURAKARTA
 SPK PEMBORONG : 23.3/LE/PB/BPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998
 HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH DUJUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
 JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
 JANGKA WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
 PENYERAHAN PERTAMA :
 PENYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSLAPAN	0.5378	0.0218
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	
IX. PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X. PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI. PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	0.0218
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	0
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

C. RINGKASAN PERLUASAN LANTAI II



ASTHA BHAWA
 KONSULTAN TEKNIK DAN PERANCANGAN DAN UT
 Anggota BIRU NO 12213/2001 DI Anggota IPR
 RUMAH TANGGA TELP 0271 71006 SURABAYA

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875	
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886	
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980	
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900	
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440	
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912	
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140	0
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJA :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

RINGKASAN BANGUNAN PENUNJANG

A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M

I. PEKERJAAN TANAH	0.0180	
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060	
III. PEKERJAAN BETON	0.1060	
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408	
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300	
VII. PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0151	
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461	
B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN		
I. PAVING BLOCK	0.3013	
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455	
III. PEKERJAAN PETIR	0.5031	
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700	
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515	
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610	0
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJA :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	



LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KE. II (KEDUA)
 TANGGAL : 7 SEPTEMBER 1998 - 12 SEPTEMBER 1998.

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
 PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M2
 L O K A S I : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
 DIP N O M O R : 420/IX/31 /1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-IND
 KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
 KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA SURABAYA
 SPK PEMBORONG : 23.3/LE/PB/BPAP/98. TGL. 31 AGUSTUS 1998
 HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILANPULUH DUJUJUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
 JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
 JANGKA WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
 PENYERAHAN PERTAMA :
 PENYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.0912
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.0211
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI I	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	
IX PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	0.1123
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.0110
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	
VIII PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	0.0110
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980
IV. PEKERJAAN PLISTERAN LT. II	0.4900
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJA :	%
MENURUT TIME SCHEDULE :	%
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG**A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M**

I. PEKERJAAN TANAH	0.0180
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060
III. PEKERJAAN BETON	0.1060
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0775
V. PEKERJAAN PLISTERAN	0.0408
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300
VII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.0151
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461

B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN

I. PAVING BLOCK	0.3013
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455
III. PEKERJAAN PITIR	0.5031
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700
V. PENYAMBUNGAN IDAM	0.2515
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700

JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610 %
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJA :	%
MENURUT TIME SCHEDULE :	%
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%



LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KE. III (KETIGA)

TANGGAL : 14 SEPTEMBER 1998 - 19 SEPTEMBER 1998.

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857
L O K A S I : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
DIP N O M O R : 420/IX/D/-/1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792 - IND
KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA - SURAKARTA
SPK PEMBORONG : 23.3/LE/PB/BPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998
HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILANPULUH-
DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
JANGKA WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
PENYERAHAN PERTAMA :
PENYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.200
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.052
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI I	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	
IX. PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X. PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI. PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	0.253
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.021
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.008
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.006
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	0.036
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	



C. REKAPITULASI PERHITANGAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%
MENURUT TIME SCHEDULE :	%
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%

REKAPITULASI BANGUNAN PERORJANG

A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M	
I. PEKERJAAN TANAH	0.0180
II. PEKERJAAN FONDASI	0.1060
III. PEKERJAAN BETON	0.1060
IV. PEKERJAAN PASANGEM	0.0575
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300
VII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.0151
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461
B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN	
I. PAVING BLOCK	0.3013
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455
III. PEKERJAAN PETIR	0.5031
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610 %
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%
MENURUT TIME SCHEDULE :	%
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%

LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN



ASTHA BHAWA
KONSULTAN PERENCANAAN PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN
Anggota INKINDO NO. 1271/A/00 JT. Anggota TPPKI NO. 111
JLN. KANTIL No 43 BADRAN TELP (0271) 716996 SURABAYA

MINGGU :
TANGGAL :

: KE. IV (KE EMPAT)
: 21 SEPTEMBER 1998 - 26 SEPTEMBER 1998

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M²
LOKASI : KABUPATEN DATI H KARANG ANYAR
DIPNOMOR : 420/IX/31--/1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-IND
KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA - SURABAYA
SPK PEMBORONG : 23.3/LE/PB/BPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998
HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILANPULUH DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
JANGKA WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
PENYERAHAN PERTAMA :
PENYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.3257
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.0528
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0.0239
IX. PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X. PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI. PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0583	0.4024
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.0365
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0159
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.0136
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	0.0660
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133

JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN 65.3140

TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN : %
MENURUT TIME SCHEDULE : %
MENDAHULUI / TERLAMBAT : %

REKAPITULASI BANGUNAN PERUNJANG**A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M**

I. PEKERJAAN TANAH	0.0180
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060
III. PEKERJAAN BETON	0.1060
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300
VII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.0151
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461

B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN

I. PAVING BLOCK	0.3013
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455
III. PEKERJAAN PETIR	0.5031
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700

JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN 2.4610 %

TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN : %
MENURUT TIME SCHEDULE : %
MENDAHULUI / TERLAMBAT : %



LAPORAN PREOTABI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KE. V (KELIMA)
TANGGAL : 20 SEPTEMBER 1998 - 3 OKTOBER 1998.

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M
L O K A S I : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
D I P N O M O R : 420/IX/3/--/1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBD No. 3792-IND
KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA - SURAKARTA
SPK PEMBORONG : 23.3/LB/PB/BPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998.
HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SEKATUS SEMBILANPULUH
DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH)
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
JANGKA WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
PENYERAHAN PERTAMA :
PENYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.3831
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.0528
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI I	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0.0318
IX PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	0.4677
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJ. :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.1436
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0265
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	
V. PEKERJAAN PLASTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.0571
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	0.2272
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJ. :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	



C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440
VII. PEKERJAAN SANTIASI	0.4888
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3917
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8533
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJ. :	%
MENURUT TIME SCHEDULE :	%
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG

A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M

I. PEKERJAAN TANAH	0.0180
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060
III. PEKERJAAN BETON	0.1060
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300
VII. PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0151
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461

B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN

I. PAVING BLOCK	0.3013
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455
III. PEKERJAAN PETIR	0.5031
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700
V. PENYAMBUNGAN TIDAM	0.2515
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700

JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610 %
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJ. :	%
MENURUT TIME SCHEDULE :	%
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%



LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : XII. VI (KEENAM)
TANGGAL : 5 OKTOBER 1998 – 11 OKTOBER 1998

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M2
LOKASI : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
DAFTAR ISIAN PROYEK : No. 420/IX/3/--/1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-IND
KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA – SURABAYA
SPK PEMBORONG : No. 23.3/LB/PB/BPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998.
HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH – DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
JANGKA WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
PENYERAHAN PERTAMA :
PENYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.4036
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.0609
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	0.2763
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI I	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0.0478
IX. PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X. PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI. PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	0.7887
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	0.7887 %	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.2141
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0299
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	0.0462
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.0811
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	0.3714
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	0.3714 %	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

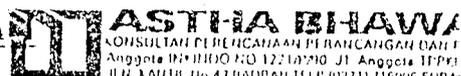
I. PEKERJAAN STRUKTUR L.T. II	17.7875	0.0
II. PEKERJAAN CAT L.T. II	1.3886	
III. PEKERJAAN PASANGAN L.T. II	6.7980	
IV. PEKERJAAN PLESTERAN L.T. II	0.4900	
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA L.T. II	10.7440	0.83
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
VIII. PEKERJAAN LISTRIK L.T. II	0.3912	
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140	0.90
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	0.9050 %	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG**A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M**

I. PEKERJAAN TANAH	0.0180
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060
III. PEKERJAAN BETON	0.1060
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300
VII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.0151
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461
B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN	
I. PAVING BLOCK	0.3013
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455
III. PEKERJAAN PETIR	0.5031
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700

JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610 %
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%
MENURUT TIME SCHEDULE :	%
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%

LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN



MINGGU : KE. VII (KE TUJUH)
TANGGAL : 12 OKTOBER 1998 – 18 OKTOBER 1998

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M2
LOKASI : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
DAFTAR ISIAN PROYEK : No. 420/IX/3/---/1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-IND
KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA – SURAKARTA
SPK PEMBORONG : No. 23.3/LB/PB/BPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998.
HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH – DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
JANGKA WAKTU PEMBIJARAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
PENYERAHAN PERTAMA
PENYERAHAN KEDUA

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.4072
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.0821
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	0.5437
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	1.0538
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI I	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0.0638
IX. PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X. PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI. PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	2.1505
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	2.1505 %	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.2312
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0509
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	0.1411
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	0.4868
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.0837
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	0.9937
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	0.9937 %	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875	0.11115
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886	
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980	
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900	
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440	0.93645
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912	
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140	1.0476
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	1.0476 %	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG**A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M**

I. PEKERJAAN TANAH	0.0180	
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060	
III. PEKERJAAN BETON	0.1060	
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408	
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300	
VII. PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0151	
III. PEKERJAAN CAT	0.0461	
3. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN		
I. PAVING BLOCK	0.3013	
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455	
III. PEKERJAAN PETIR	0.5031	
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700	
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515	
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610 %	
TINGKAT PENYELESAIAN KEMAJUAN PEKERJAAN :	%	
MENURUT TIME SCHEDULE :	%	
MENDAHULUI / TERLAMBAT :	%	



LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KBL VII (KEDBELAPAN)
TANGGAL : 19 OKTOBER 1998 - 25 OKTOBER 1998

AGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M2
LOKASI : KABUPATEN DATI H KARANG ANYAR
AFTARISIAN PROYEK : No. 420/IX/31--/1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792--IND
KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA - SURAKARTA
PEKERJA PEMBORONG : No. 23.3/LE/PB/DPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998.
BILANGAN BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH -
DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
PENYERAHAN PERTAMA :
PENYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.4086
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.1710
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	0.7129
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	3.3628
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0.0638
IX. PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X. PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI. PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1021	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	4.7191

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.2312
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0779
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	0.1736
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	1.8044
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7645	0.0863
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5841	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	2.3734



REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875	0.14415
PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886	
PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980	
PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900	
PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	0.93645
PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440	
PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912	
PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	
PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	68.3140	1.0806

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG

PAGAR DEPAN PANJANG 34 M	0.0180	
PEKERJAAN TANAH	0.1060	
PEKERJAAN PONDASI	0.1060	
PEKERJAAN BETON	0.0575	
PEKERJAAN PASANGAN	0.0408	
PEKERJAAN PLESTERAN	0.1300	
PEKERJAAN BESTI	0.0151	
PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0461	
PEKERJAAN CAT		
PEKERJAAN HALAMAN DENGAN PAVING BLOCK	0.3013	
PEKERJAAN TAMAN	0.1455	
PEKERJAAN PEIR	0.5031	
PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700	
PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515	
PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610	2%

LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KUL IX (KUSUMBILAN)
 TANGGAL : 26 OKTOBER 1998 - 01 NOVEMBER 1998

SIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TUNGAH
 ERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M2
 KASI : KABUPATEN DATIH KARANG ANYAR
 PTARISIAN PROYEK : No. 420/IX/31---/1998, TGL 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-IND
 NTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
 NSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA - SURAKARTA
 C PEMBORONG : No. 23.3/LE/PB/BPAP/98, TGL 31 AGUSTUS 1998.
 RGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH -
 DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
 NGKA WAKTU PBLAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
 NGKA WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
 NYERAHAN PERTAMA :
 NYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.4097
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.3721
III. PEKERJAAN FONDASI	0.7445	0.7250
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	1.6200	5.6924
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2730	0.0638
IX. PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X. PEKERJAAN SANTAPAN	2.1280	
XI. PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	7.2630

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.2312
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0779
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	0.1866
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	3.9720
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.0863
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1762	4.5524

REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II		
PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875	0.1442
PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886	
PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980	0.9886
PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900	
PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	
PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440	0.9365
PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912	
PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	2.1855
PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140	4.2547

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG		
A. PAGAR DIATAN PANJANG 34 M		
I. PEKERJAAN TANAH	0.0180	
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060	
III. PEKERJAAN BETON	0.1060	
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408	
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300	
VII. PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0151	
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461	
B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN		
I. PAVING BLOCK	0.3013	
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455	
III. PEKERJAAN PEJIR	0.5031	
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700	
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515	
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610	%

LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KE. X (KE SEPULUH)
TANGGAL : 02 NOPEMBER – 08 NOPEMBER 1998

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M2
LOKASI : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
DAFTAR ISIAN PROYEK : No. 420/IX/3/--/1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-IND
KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA – SURAKARTA
SPK PEMBORONG : No. 23.3/LE/PB/BPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998.
HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH –
 DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
JANGKA WAKTU PRMBUJHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
PENYBRAHAN PERTAMA :
PENYBRAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.4117
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.3726
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	0.7250
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	6.1593
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI I	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0.0638
IX PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	7.7324

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.2433
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0804
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	0.2894
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	4.4663
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.0902
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	5.1697

C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875	0.14
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886	
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980	0.988
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900	
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440	0.936
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912	
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	2.185
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140	4.254

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG

A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M		
I. PEKERJAAN TANAH	0.0180	
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060	
III. PEKERJAAN BETON	0.1060	
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408	
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300	
VII. PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0151	
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461	
B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN		
I. PAVING BLOCK	0.3013	
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455	
III. PEKERJAAN PEIR	0.5031	
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700	
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515	
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610	%

LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KE. XI (KE SEBELAS)
TANGGAL : 09 NOPEMBER – 15 NOPEMBER 1998

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GBDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M2
LOKASI : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
DAFTAR ISIAN PROYEK : No. 420/IX/3/ -- /1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-INI
KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA - SURAKARTA
SPK PEMBORONG : No. 23.3/LE/PB/BPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998.
HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH –
 DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
JANGKA WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
PENYERAHAAN PERTAMA :
PENYERAHAAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.4
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.4
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	0.7
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	6.4
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI I	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0.0
IX PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	8.0

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.2
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	0.3
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	4.5
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.0
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	5.2

C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875	0.1442
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886	
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980	0.9886
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900	
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440	1.0689
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912	
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	2.1855
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140	4.3871

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG

A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M		
I. PEKERJAAN TANAH	0.0180	
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060	
III. PEKERJAAN BETON	0.1060	
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408	
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300	
VII. PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0151	
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461	
B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN		
I. PAVING BLOCK	0.3013	
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455	
III. PEKERJAAN PETIR	0.5031	
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700	
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515	
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610	%

LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KE. XII (KE DUA BELAS)
 TANGGAL : 16 NOPEMBER – 22 NOPEMBER 1998

WILAYAH PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
 PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M2
 LOKASI : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
 NAMA PELAKSANA PROYEK : No. 420 / IX / 31 / -- / 1998, TGL 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-IND
 KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
 KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA – SURAKARTA
 KEMERONG : No. 23.3 / LE / PB / BPAP / 98, TGL 31 AGUSTUS 1998.
 BANGUNAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH –
 DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
 WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
 WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
 SERAHAN PERTAMA :
 SERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.4127
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.4298
III. PEKERJAAN FONDASI	0.7445	0.7250
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	6.4908
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	0.2293
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0.0638
IX PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	8.3514

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.2433
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0818
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	0.3090
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	4.5996
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.0928
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	5.3265

C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875	2.3831
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886	
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980	0.9886
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900	0.0430
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440	1.4132
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912	
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	2.1855
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140	7.0134

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG**A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M**

I. PEKERJAAN TANAH	0.0180	
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060	
III. PEKERJAAN BETON	0.1060	
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408	
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300	
VII. PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0151	
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461	
PEKERJAAN HALAMAN DENGAN		
I. PAVING BLOCK	0.3013	
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455	
III. PEKERJAAN PETIR	0.5031	
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700	
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515	
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610	%

LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KE. III (...)
 TANGGAL : 25 NOPEMBER - 25 NOPEMBER 1998

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
 PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.8571
 L O K A S I : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
 DAFTAR ISIAN PROYEK : No. 420 / IX / 3 / -- / 1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792
 KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
 KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BIIAWANA - SURAKARTA
 SPK PEMBORONG : No. 23.3 / LE / PB / BPAP / 98 , TGL. 31 AGUSTUS 1998.
 HARGA BORONGAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH -
 DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH)
 JANGKA WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
 JANGKA WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
 PENYERAHAN PERTAMA :
 PENYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0
II. PEKERJAAN ...	0.7201	0
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7415	0
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	6
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	0
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI I	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0
IX PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	8

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	0
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	4
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.8124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	5

C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875	4
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886	
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	1.7888	
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900	
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440	1
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912	
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	2
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140	9

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG

A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M		
I. PEKERJAAN TANAH	0.0180	
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060	
III. PEKERJAAN BETON	0.1060	
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408	
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300	
VII. PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0151	
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461	
B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN		
I. PAVING BLOCK	0.3013	
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455	
III. PEKERJAAN PEHIR	0.5031	
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700	
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515	
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610 %	

LAPORAN PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

MINGGU : KE. XIV (KE EMPAT BELAS)
TANGGAL : 30 NOPEMBER - 6 DESEMBER 1998

GIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROPINSI JAWA TENGAH.
KERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PERTANAHAN SELUAS 1.857 M2
LOKASI : KABUPATEN DATI II KARANG ANYAR
PEFTAR ISIAN PROYEK : No. 420/IX/3/ -- / 1998, TGL. 31 MARET 1998 & IBRD No. 3792-IND
KONTRAKTOR : PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
KONSULTAN PENGAWAS : CV. ASTHA BHAWANA - SURABAYA
KEMBOBONGAN : No. 23.3/LE/PB/BPAP/98, TGL. 31 AGUSTUS 1998.
BANGUNAN : Rp. 1.192.697.000,00 (SATU MILYARD SERATUS SEMBILAN PULUH -
DUA JUTA ENAM RATUS SEMBILAN PULUH TUJUH RIBU RUPIAH).
WAKTU PELAKSANAAN : 150 (SERATUS LIMA PULUH) HARI KALENDER
WAKTU PEMELIHARAAN : 30 (TIGA PULUH) HARI KALENDER
PENYERAHAN PERTAMA :
PENYERAHAN KEDUA :

A. REKAPITULASI PERLUASAN GEDUNG LANTAI I

I. PEKERJAAN PERSIAPAN	0.5378	0.4152
II. PEKERJAAN TANAH	0.7204	0.4297
III. PEKERJAAN PONDASI	0.7445	0.7250
IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT. I	7.6200	6.5177
V. PEKERJAAN PASANGAN LT. I	1.5285	0.2293
VI. PEKERJAAN PLESTERAN LT. I	0.1552	
VII. PEKERJAAN LANTAI I	1.5974	
VIII. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. I	4.2720	0.0638
IX. PEKERJAAN CAT LT. I	1.0293	
X. PEKERJAAN SANITASI	2.1280	
XI. PEKERJAAN LISTRIK LT. I + II	0.6166	
XII. PEKERJAAN LAIN-LAIN	0.1091	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	21.0588	8.3806

B. REKAPITULASI RENOVASI GEDUNG

I. PEKERJAAN ATAP	0.2433	0.2433
II. PEKERJAAN TANAH	0.0833	0.0818
III. PEKERJAAN DINDING	0.6282	0.3300
IV. PEKERJAAN STRUKTUR	5.4794	4.6060
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.5708	
VI. PEKERJAAN LANTAI	1.6124	
VII. PEKERJAAN KAYU	1.7643	0.0939
VIII. PEKERJAAN CAT	0.5844	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	11.1662	5.3550

C. REKAPITULASI PERLUASAN LANTAI II

I. PEKERJAAN STRUKTUR LT. II	17.7875	15.0702
II. PEKERJAAN CAT LT. II	1.3886	
III. PEKERJAAN PASANGAN LT. II	6.7980	0.9886
IV. PEKERJAAN PLESTERAN LT. II	0.4900	0.0430
V. PEKERJAAN LANTAI II	3.7614	
VI. PEKERJAAN KAYU/KACA LT. II	10.7440	1.5834
VII. PEKERJAAN SANITASI	0.4888	
VIII. PEKERJAAN LISTRIK LT. II	0.3912	
IX. PEKERJAAN KONSTRUKSI ATAP	21.8553	2.1855
X. PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1.5960	
XI. PEKERJAAN TALANG	0.0133	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	65.3140	19.8706

REKAPITULASI BANGUNAN PENUNJANG

A. PAGAR DEPAN PANJANG 34 M		
I. PEKERJAAN TANAH	0.0180	
II. PEKERJAAN PONDASI	0.1060	
III. PEKERJAAN BETON	0.1060	
IV. PEKERJAAN PASANGAN	0.0575	
V. PEKERJAAN PLESTERAN	0.0408	
VI. PEKERJAAN BESI	0.1300	
VII. PEKERJAAN LAIN-LIAN	0.0151	
VIII. PEKERJAAN CAT	0.0461	
B. PEKERJAAN HALAMAN DENGAN		
I. PAVING BLOCK	0.3013	
II. PEKERJAAN TAMAN	0.1455	
III. PEKERJAAN PETIR	0.5031	
IV. PENYAMBUNGAN LISTRIK	0.3700	
V. PENYAMBUNGAN PDAM	0.2515	
VI. PENYAMBUNGAN TELPON	0.3700	
JUMLAH SELURUH BOBOT PEKERJAAN	2.4610	%

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROP. JAWA TENGAH	BERITA ACARA RAPAT EVALUASI
PEKERJAAN : PEMB. GEDUNG PERTANAHAN KAB. DATI II KARANG ANYAR SELUAS 1.857 M2	NOMOR : TANGGAL : 18 Nopember 1998
LOKASI : KABUPATEN DATI II KARANGANYAR	TEMPAT : DIREKSIKEET

Pada hari ini : Rabu, tanggal Delapan Belas, bulan Nopember, Tahun Seribu sembilan ratus sembilan puluh delapan, kami selaku Konsultan Pengawas untuk pekerjaan tersebut diatas melaporkan hasil pelaksanaan pekerjaan yang dikerjakan oleh PT Rudi Persada Nusantara surakarta, adalah sebagai berikut :

I. Rekapitulasi pekerjaan minggu ke XI tanggal 9 Nopember s/d. 15 Nopember 1998

A. Perluasan Gedung Lantai I

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Bobot	Tingkat Penyelesaian
I.	Pekerjaan persiapan	0.5378	0.4125
II.	Pekerjaan Tanah	0.7204	0.4296
III.	Pekerjaan Pondasi	0.7445	0.7250
IV.	Pekerjaan Struktur Lt.I	7.6200	6.4082
V.	Pekerjaan Pasangan Lt.I	1.5285	0.0000
VI.	Pekerjaan Plesteran Lt.I	0.1552	0.0000
VII.	Pekerjaan Lantai Lt.I	1.5974	0.0000
VIII.	Pekerjaan Kayu/Kaca Lt.I	4.2720	0.0638
IX.	Pekerjaan cat Lt.I	1.0293	0.0000
X.	Pekerjaan Sanitasi	2.1280	0.0000
XI.	Pekerjaan Listrik Lt.I	0.6166	0.0000
XII.	Pekerjaan Lain-lain	0.1091	0.0000
	Jumlah Seluruh Bobot Pekerjaan	21.0588	8.0391

B. Rekapitulasi Renovasi Gedung

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Bobot	Tingkat Penyelesaian
I.	Pekerjaan Atap	0.2433	0.2433
II.	Pekerjaan Tanah	0.0833	0.0817
III.	Pekerjaan Dinding	0.6282	0.3089
IV.	Pekerjaan Struktur	5.4794	4.5521
V.	Pekerjaan Plesteran	0.5708	0.0000
VI.	Pekerjaan Lantai	1.8124	0.0000
VII.	Pekerjaan Kayu	1.7643	0.0915
VIII.	Pekerjaan Cat	0.5844	0.0000
	Jumlah seluruh bobot pekerjaan	11.1662	5.2775

C. Rekapitulasi Perluasan Lantai II

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Bobot	Tingkat Penyelesaian
I.	Pekerjaan Struktur Lt. II	17.7875	0.1442
II.	Pekerjaan Cat Lt. II	1.3836	0.0000
III.	Pekerjaan Pasangan Lt. II	6.7930	0.9886
IV.	Pekerjaan Plesteran Lt. II	0.4900	0.0430
V.	Pekerjaan lantai Lt. II	3.7614	0.0000
VI.	Pekerjaan Kayu/kaca Lt. II	10.7440	1.0689
VII.	Pekerjaan sanitasi Lt. II	0.4838	0.0000
VIII.	Pekerjaan Listrik Lt. II	0.3912	0.0000
IX.	Pekerjaan Konstruksi Atap	21.8553	2.1855
X.	Pekerjaan Penutup atap	1.5960	0.0000
XI.	Pekerjaan Talang	0.0133	0.0000
	Jumlah seluruh bobot pekerjaan	65.3140	4.4320

D. Rekapitulasi Bangunan penunjang

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Bobot	Tingkat Penyelesaian
	A. Pagar Depan Panjang 34 m'		
I.	Pekerjaan Tanah	0.0180	0.0000
II.	Pekerjaan Pondasi	0.1060	0.0000
III.	Pekerjaan Beton	0.1060	0.0000
IV.	Pekerjaan Pasangan	0.0575	0.0000
V.	Pekerjaan Plesteran	0.0408	0.0000
VI.	Pekerjaan Besi	0.1300	0.0000
VII.	Pekerjaan Lain-lain	0.0151	0.0000
VIII.	Pekerjaan cat	0.0461	0.0000
	B. Pekerjaan Halaman		
I.	Paving Blok	0.3013	0.0000
II.	Pekerjaan Taman	0.1455	0.0000
III.	Pekerjaan penangkal Petir	0.5031	0.0000
IV.	Pekerjaan penyambungan listrik	0.3700	0.0000
V.	Pekerjaan penyambungan PDAM	0.2515	0.0000
VI.	Pekerjaan Penyambungan Telepon	0.3700	0.0000
	Jumlah seluruh bobot pekerjaan	2.4610	0.0000

Bobot prestasi keseluruhan pekerjaan

a. Perluasan Lantai I	21.0588	8.0391
b. Renovasi	11.1662	5.2775
c. Perluasan Lantai II	65.3140	4.4302
d. Bangunan Penunjang	2.4610	0.0000
Jumlah seluruh bobot pekerjaan	100.0000	17.7468
Tingkat penyelesaian lanjutan kemajuan pekerjaan :	17.7468	
Menurut Time Schedule :	42.6030	
Terlambat :	- 24.8562	
Bobot prestasi minggu lalu :	17.1987	
Bobot prestasi Minggu ini :	17.7468	
Kenaikan Bobot prestasi :	0.5481	

Faktor kelambatan : Pas. Begesteng balok plat, pas. Steiger werk, pembesian balokkesemuanya ini belum bisa masuk bobot prestasi.

+ Pasir lunak + tanga baja disertakan.

II. Jangka waktu :	
Jangka waktu yang harus dilaksanakan	: 150 hari kalender
Waktu yang sudah dilaksanakan	: 62 hari kalender
Sisa waktu yang masih ada	88 hari kalender

Bobot prestasi yang harus dicapai per hari

$$\frac{100\% - 17,7468\%}{88 \text{ Hr. Kalender}} = 0.9346\% \text{ per hari}$$

III. Target tenaga kerja yang harus tersedia di lapangan

Tenaga Kerja	Rencana	Realisasi	Keterangan
Koordinator pelaksana	1	1	Cukup
Pelaksana I	1	1	Cukup
Pelaksana 2	1	1	Cukup
Tukang besi	25	12	Kurang
Tukang kayu	40	20	Kurang
Tukang gali	10	12	Cukup
Tukang batu	8	9	Cukup
Tenaga	15	20	Cukup

IV. Peralatan Pendukung

Peralatan	Kondisi	Keterangan
Beton Molen 3 buah	Harus baik	Sudah ada
Vibrator/Alat Pemasat	Harus baik	Belum ada
Pompa air	Harus baik	Sudah ada
Cetakan kubus beton	Harus baik	Sudah ada

V. Bahan Material yang harus tersedia dilapangan

Material	Keterangan
1. Pasir Cor	Kurang
2. Split 2/3	Cukup sementara
3. Besi beton	Cukup sementara
4. Pasir pasang	Kurang
5. Papan begesteng	Kurang
6. Steiger kayu	Kurang
7. Paku	Kurang
8. PC	Kurang
9. Batu Kali	Kurang
10. Kapur pasang	Kurang
11. Kosen	Kurang
12. Bata	Kurang
13. Kaso	kurang

VI. Kegiatan Kerja

- Tukang Batu : Pasang bata ged. Perluasan dan renovasi lantai 1 plester dan acian Lantai 2 gedung lanjutan lantai 2 stel kosen, cor balok lantai 1.
- Tukang Besi : Perakitan besi dan stel balok lantai 2 stel kolom praktir lantai 1.
- Tukang Kayu : Pas steiger werk, begesting balok, plat, membuat kosen
- Tukang gali : perataan tanah bekas bongkaran dan pembesian. *pembesian*

VII. Permasalahan teknis.

- Pelaksana mengajukan perubahan kerangka atap baja siku dengan tujuan ada yang diperbesar dan diperkecil. Buku hitung sudah siap oleh pelaksana mohon cros cek perhitungan kepada perencana mohon penyelesaian.
- Untuk ¼ kuda-kuda baja kerangka atap gedung lanjutan dan besi kait angin menggunakan \varnothing besi diameter berapa dan posisinya bagaimana? \rightarrow *besar*
- ③ Besi beton \varnothing 16 hasil tes sementara U 36
 Besi beton \varnothing 19 hasil tes sementara U 32
 Besi beton \varnothing 22 hasil tes sementara U 36
 Di aanvulling yang diminta U 24 berarti lebih kuat \rightarrow *lebih kuat*
- ✓ Konsul beton untuk bentang 7 pada vide tengah harus dan perlu ditambah kolom conti layer ke bawah untuk kedudukan konsul beton panjang kolom gandel 1 95 cm. Mohon petunjuk perencana besarannya kolom.
- Perubahan posisi balok KM/WC.
- Balok sunduk untuk posisi pojok tiap sudut ada $2 \times 4 = 8$ buah, yang semestinya berjumlah berapa?
- Balok gedung lama lanjutan, setelah kami amali bersama-sama ternyata timbul retak-retak patah, untuk mengantisipasi secara teknis sebelum beban atap terpasang. Mohon ditinjau kembali kemampuannya. \rightarrow *lebih*
- Door lop jalan keluar penyelesaiannya bagaimana, antara bangunan lama dan bangunan baru terutama plat lantainya. \rightarrow *diteliti*
- Bangunan penunjang : jalan masuk ada 2 jembatan plat dalam gambar, untuk hitungan RAB belum masuk, seandainya menggunakan jembatan lama ada ditengah, digambar ada dinding untuk penempatan logo BPN letaknya juga ditengah mohon penyelesaian. \rightarrow *Salah jalan masuk!*
gambar juga di lengkapi!

VIII. Pekerjaan Begesteng & Steiger werk
 Begesteng balok, plat, kolom harus betul-betul kuat suri-surinya dan Stut-stutnya, juga steiger werk diperlukan/yang dipakai dengan bambu petunjuk PU CK surakarta timur, pelaksana harus mengajukan perhitungannya. Pelaksananya memakai bambu yang harus kualitas bambu ori/bambu legi dengan ϕ 8 - ϕ 10 dengan jarak 40 cm.

IX. Pekerjaan Pembesian.
 Pekerjaan pembesian balok plat harus rapi menurut petunjuk gambar dan gambar perubahannya, dan selalu dikoordinasikan juga petunjuk lapangan.

X. Pasangan bata dan Plesteran.
 Pasangan bata harus rapi ukuran bata harus sama tidak barih dengan campuran 1:3:10. Dan diplester rata halus siku tidak bergelombang dengan campuran 1;3;10.

XI. Kelancaran pekerjaan.
 Untuk kelancaran pekerjaan pelaksana setiap hari harus cek bahan material yang dibutuhkan di lapangan, sebelum bahan habis 3 hari sebelumnya harus diorder. Pelaksana juga mengantisipasi administrasi dan dokumentasi mulai dari 0 % s/d. 100 %. Menurut pengajuan termijn yang sudah diatur dalam kontrak Pemborong. Ada 2 orang mandor bilamana yang satu kelihatan lambat mandor satunya lebih cepat. Lahan di transfer mandor yang lebih cepat.

XII. Kendali Mutu.
 Kendali mutu sumber daya tenaga kerja, setiap hari harus diamati supaya tidak terjadi kesalahan yang tidak diinginkan. Komunikasi dan informasi, konsultasi semua pihak sangat diperlukan selama pekerjaan masih berlangsung.

XIII. Syarat-syarat administrasi

Uraian	Keterangan
1. IMB	Masih dalam proses
2. Aotek	Masih dalam proses
3. Tes mutu besi	hasil sementara sudah
4. Tes mix design	Dalam proses pengambilan
5. Tes besi siku	Dalam proses
6. Time schedule	Dalam proses tanda tangan

XIV. Target Estimasi pekerjaan minggu ke XIII tanggal 16 s/d. 22 Nopember 1998

No.	Uraian pekerjaan	Nilai Bobot	Penyelesaian pekerjaan	Tingkat Penyelesaian
1.	Balok 25/60	1.3920	100	1.3920 %
2.	Balok 25/40	0.4000	100	0.4000 %
3.	Plat lantai Tb. 12 cm	13.1340	100	13.1340 %
Jumlah				14.9260 %
Realisasi bobot prestasi minggu yang lalu				17.7468 %
Jumlah bobot prestasi minggu ini				32.6728 %
Time Schedule				48.0530 %
Jika target tersebut diatas terpenuhi masih akan mengalami Kelambatan sebanyak				15.3802 %

XV. Saran-saran.

1. Pemborong/pelaksana harus mengikuti estimasi target laporan ini bilamana target terpenuhi maka akan dapat memperkecil kelambatan pekerjaan.
2. Kami mohon pelaksana betul-betul memperlajari target yang telah kami buat demi mendukung kestabilan pekerjaan agar bisa berjalan dengan lancar dan dengan didukung bahan material yang cukup serta tenaga kerja yang mampu dan memadai.

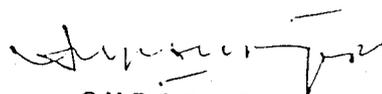
Demikian laporan ini kami buat agar menjadikan periksa dan atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

Disetujui Oleh :
Kontrakter
PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
Surakarta



I. EKO PURNOMO
Pelaksana Lapangan

Dibuat oleh :
Konsultan Pengawas
CV. ASTHA BHAWANA
Surakarta



SUPARDJO
Pengawas Lapangan

Proy.BPN

BAGIAN PROYEK : ADMINISTRASI PERTANAHAN PROP. JAWA
TENGAH
PEKERJAAN : PEMB. GEDUNG PERTANAHAN KAB. DATI II
KARANG ANYAR SELUAS 1.857 M2
LOKASI : KABUPATEN DATI II KARANGANYAR

BERITA ACARA RAPAT
EVALUASI II
NOMOR :
TANGGAL: 30 Nopember 1998
TEMPAT : DIREKSI KEET

Pada hari ini : Senin, tanggal Tiga Puluh, bulan Nopember, Tahun Seribu sembilan ratus sembilan puluh delapan, kami selaku Konsultan Pengawas untuk pekerjaan tersebut diatas melaporkan hasil pelaksanaan pekerjaan yang dikerjakan oleh PT Rudi Persada Nusantara surakarta, adalah sebagai berikut :

I. Rekapitulasi pekerjaan minggu ke ^{XII} tanggal ²² ~~XIV~~ ²⁹ Nopember s/d ~~6~~ Desember 1998

A. Perluasan Gedung Lantai I

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Bobot	Tingkat Penyelesaian
I.	Pekerjaan persiapan	0.5378	0.4137
II.	Pekerjaan Tanah	0.7204	0.4298
III.	Pekerjaan Pondasi	0.7445	0.7250
IV.	Pekerjaan Struktur Lt.I	7.6200	6.4908
V.	Pekerjaan Pasangan Lt.I	1.5285	0.2293
VI.	Pekerjaan Plesteran Lt.I	0.1552	0.0000
VII.	Pekerjaan Lantai Lt.I	1.5974	0.0000
VIII.	Pekerjaan Kayu/Kaca Lt.I	4.2720	0.0638
IX.	Pekerjaan cat Lt.I	1.0293	0.0000
X.	Pekerjaan Sanitasi	2.1280	0.0000
XI.	Pekerjaan Listrik Lt.I	0.6166	0.0000
XII.	Pekerjaan Lain-lain	0.1091	0.0000
Jumlah Seluruh Bobot Pekerjaan		21.0588	8.3514

B. Rekapitulasi Renovasi Gedung

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Bobot	Tingkat Penyelesaian
I.	Pekerjaan Atap	0.2433	0.2433
II.	Pekerjaan Tanah	0.0833	0.0818
III.	Pekerjaan Dinding	0.6282	0.3155
IV.	Pekerjaan Struktur	5.4791	4.5996
V.	Pekerjaan Plesteran	0.5708	0.0000
VI.	Pekerjaan Lantai	1.8124	0.0000
VII.	Pekerjaan Kayu	1.7613	0.0938
VIII.	Pekerjaan Cat	0.5844	0.0000
Jumlah seluruh bobot pekerjaan		11.1662	5.3310

C. Rekapitulasi Perluasan Lantai II

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Bobot	Tingkat Penyelesaian
I.	Pekerjaan Struktur Lt II	17.7875	4.6220
..	Pekerjaan Cat Lt II	1.3826	0.0000
III.	Pekerjaan Pasangan Lt. II	6.7980	0.9888
IV.	Pekerjaan Plesteran Lt. II	0.4900	0.0430
V.	Pekerjaan lantai Lt. II	3.7614	0.0000
VI.	Pekerjaan Kayu/kaca Lt. II	10.7440	1.4739
VII.	Pekerjaan sanitasi Lt. II	0.4888	0.0000
VIII.	Pekerjaan Listrik Lt II	0.3912	0.0000
IX.	Pekerjaan Konstruksi Atap	21.8553	2.1855
X.	Pekerjaan Penutup atap	1.5960	0.0000
XI.	Pekerjaan Talang	0.0133	0.0000
Jumlah seluruh bobot pekerjaan		65.3140	9.3130

Proy.BPN

D. Rekapitulasi Bangunan penunjang

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Bobot	Tingkat Penyelesaian
	A. Pagar Depan Panjang 34 m'		
I.	Pekerjaan Tanah	0.0180	0.0000
II.	Pekerjaan Pondasi	0.1060	0.0000
III.	Pekerjaan Beton	0.1060	0.0000
IV.	Pekerjaan Pemasangan	0.0575	0.0000
V.	Pekerjaan Plesteran	0.0408	0.0000
VI.	Pekerjaan Besi	0.1300	0.0000
VII.	Pekerjaan Lain-lain	0.0151	0.0000
VIII.	Pekerjaan cat	0.0461	0.0000
	B. Pekerjaan Halaman		
I.	Paving Blok	0.3013	0.0000
II.	Pekerjaan Taman	0.1455	0.0000
III.	Pekerjaan penangkal Petir	0.5031	0.0000
IV.	Pekerjaan penyambungan listrik	0.3700	0.0000
V.	Pekerjaan penyambungan PDAM	0.2515	0.0000
VI.	Pekerjaan Penyambungan Tdepon	0.3700	0.0000
	Jumlah seluruh bobot pekerjaan	2.4610	0.0000

Bobot prestasi keseluruhan pekerjaan	21.0588	8.3514
a. Perluasan Lantai I	11.1662	5.3310
b. Renovasi	65.3140	9.3130
c. Perluasan Lantai II	2.4610	0.0000
d. Bangunan Penunjang		
Jumlah seluruh bobot pekerjaan	100.0000	22.9994
Tingkat penyelesaian lanjutan kemajuan pekerjaan	22.9994	
Menurut Time Schedule	57.6980	
Terlambat	34.6986	
Bobot prestasi minggu lalu	20.6913	
Bobot prestasi Minggu ini	22.9994	
Kenaikan Bobot prestasi	2.3081	

Faktor kelambatan :

1. Pas. Begesting balok plat, pas. Steiger werk, pembesian balok plat kesemuanya. Jumlah tukang kayu kurang dan pengendalian tenaga kerja kurang cepat. Hasil per harinya untuk penyelesaian begesting plat, balok, steiger werk. Disebabkan lagi faktor tenaga kerja 95 % tenaga lokal kurang begitu cepat dan kurang profesional. Kadang-kadang agak lambatnya penyediaan bahan material seperti paku, papan, bambu, besi plat lantai. Dan tukang besi sedikit kurang. Kebetulan cuaca baik, akhirnya target tidak bisa terpenuhi. Hujan juga sangat mempengaruhi. Kami harapkan pada kenaikan bobot prestasi diatas, jadi belum kesemuanya untuk ikatan.
2. Kekurangan gambar yang harus diselesaikan oleh perencana terlambat seperti contoh 4 kuda-kuda lantai 2 kaitannya gedung lanjutan, belum ada penyelesaian, jadi terhambatnya pemasangan genteng dll.
3. Gambar pagar pekerjaan penunjang itupun masih ragu dilaksanakan. Gambar berbeda jauh dengan gambar lama

II. Jangka waktu :	
Jangka waktu yang harus dilaksanakan	: 150 hari kalender
Waktu yang sudah dilaksanakan	: 76 hari kalender
Sisa waktu yang masih ada	: 74 hari kalender

Bobot prestasi yang harus dicapai per hari

$$100 \times \frac{22.9994}{150} = 153.33 \text{ per hari}$$

74 hr. kalender

III. Target tenaga kerja yang harus tersedia di lapangan

Tenaga Kerja	Rencana	Realisasi	Keterangan
Koordinator pelaksana	1	1	Cukup
Pelaksana 1	1	1	Cukup
Pelaksana 2	1	1	Cukup
Tukang besi	25	20	Kurang
Tukang kayu	40	30	Kurang
Tukang gali	10	12	Cukup
Tukang batu	8	9	Cukup
Tukang Plumbing	4	2	Cukup
Tukang listrik	3	2	Cukup
Tenaga	15	20	Cukup

IV. Peralatan Pendukung

Peralatan	Kondisi	Keterangan
Beton Molen 3 buah	Harus baik	Sudah ada
Vibrator/Alat Penadat 3 buah	Harus baik	Ada
Pompa air	Harus baik	Sudah ada
Cetakan kubus beton	Harus baik	Sudah ada

V. Bahan Material yang harus tersedia dilapangan

Material	Keterangan
1. Pasir Cor	Kurang
2. Split 2/3	Cukup sementara
3. Besi beton	Kurang
4. Pasir pasang	Kurang
5. Papan begesteng	Kurang
6. Steiger kayu	Kurang
7. Paku	Cukup
8. PC	Kurang
9. Batu Kali	Kurang
10. Kapur pasang	Kurang
11. Kosen	Kurang
12. Bata	Kurang
13. Kaso	Cukup sementara
14. PVC dia 10 cm + 1/2 "	

- VI. Kegiatan Kerja
- Tukang Batu : Pasang bata ged. Perluasan dan renovasi lantai 1 plester dan acian Lantai 2 gedung lanjutan lantai 2 stel kosen, cor balok lantai 1.
 - Tukang Besi : Perakitan besi dan stel balok lantai 2 stel kedom praktikr lantai 1.
 - Tukang Kayu : Pas steiger werk, begesteng balok, plat, membuat kosen
 - Tukang gali : perataan tanah bekas bongkaran dan pembesian.
 - Tukang listrik : Pasang sparing listrik dan tedus
 - Tukang Plumbing : pasang sparing closet KM/WC

VII. Permasalahan teknis minggu yang lalu

1. Pelaksana mengajukan perubahan kerangka atap baja siku dengan tujuan ada yang diperbesar dan diperkecil. Buku hitung sudah siap oleh pelaksana mohon cross cek perhitungan kepada perencana mohon penyelesaian.
2. Untuk 1/4 kuda-kuda baja kerangka atap gedung lanjutan dan besi kait angin menggunakan Ø besi diameter berapa dan posisinya bagaimana?
3. Perubahan posisi balok KM/WC.
4. Balok gedung lama lanjutan, setelah kami antri bersama sama ternyata timbul retak-retak patah, untuk mengantisipasi secara teknis sebelum beban atap terpasang. Mohon ditinjau kembali kemampuannya

5. Bangunan penunjang: jalan masuk ada 2 jembatan plat dalam gambar, untuk hitungan RAB bdum masuk, seandainya menggunakan jembatan lama ada ditengah, digambar ada dinding untuk penempatan logo BPN letaknyaupun juga ditengah mohon penyelesaian.
Penyelesaiannya ada gambar perubahan/gambar dari perencana, ternyata berbeda jauh dengan gambar lama masalah motif desainnya. Dan tidak sama dengan item pekerjaan/RAB mohon petunjuk.

VIII. Permasalahan teknis tahapan selanjutnya

1. Penempatan reservoir + tower apakah tidak didekatkan saja KM/WC belakang pojok timur. Dengan alasan PAM, ada didepan sebelah timur tinggal ditarik keutara mohon penyelesaian/petunjuk.
2. Partisi lantai-lantai pekerjaan perluasan ada sebagian tidak ada typenya mohon penyelesaian dari perencana.
3. Posisi tangga beton gedung belakang lanjutan menurut kami sangat mengkhawatirkan disebabkan :
 - a. Kolom selasar sangat kecil 20/20 dan harus menambah balok plat.
 - b. Bilamana merobek plat beton. Banyak efek sampingannya karena kondisinya seperti di lapangan mohon cek kelapgran.
 - c. Dan sebetulnya bisa dikerjakan sekarang.

IX. Kelancaran pekerjaan

Untuk kelancaran pekerjaan atau mengantisipasi kelambatan pekerjaan pemborong/pelaksana bahan material harus terpenuhi dan tenaga kerja disesuaikan skup pekerjaan yang ada, Time schedule selalu harus dibaca terus menerus sehingga kekurangan kecepatan dan kelambatan akan diketahui kekurangan dan kelenahannya, kalau perlu lembur malam karena kelambatan cukup serius.

X. Target estimasi pekerjaan 2 minggu yang akan datang (minggu ke XIV dan XV tgl. 30 Nopember s/d. 13 Desember 1998)

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Bobot	Tingkat	Penyelesaian
1	Kolom Lantai 2	0.7410	100	0.7410
2	Balok ring lantai 2	0.8231	90	0.7407
3	Tangga beton Lantai 1			
4	Bata 1:4 lantai 2	2.6790	85	2.2770
5	Bata 1:3:10 lantai 2	4.1190	80	3.2952
6	Kosen pintu + jendela lantai 2	2.3181	80	1.8544
7	Plesteran 1:4 lantai 2	0.6300	60	0.0180
8	Plesteran 1:3:10 lantai 2	0.1300	60	0.2580
				9.1844

Jumlah : 9,1844 %
 Minggu lalu : 22,9994 %
 Minggu yang akan datang : 32,1843 %
 Time Schedule : 65,8700 %

Untuk target estimasi pekerjaan minggu ke XIII tanggal 16 s/d. 22 Nopember 1998

No.	Uraian pekerjaan	Nilai Bobot	Penyelesaian Pekerjaan	Tingkat Penyelesaian
1	Balok 25/60	1.3920	100	1.3920 %
2	Balok 25/40	0.4000	100	0.4000 %
3	Plat lantai Tb. 12 cm	13.1340	100	13.1340 %
Jumlah				14.9260 %

Selesai tanggal 2 Desember 1998

Bobot Prestasi : 14.9260 %
 Bobot Prest. Minggu yang akan datang : 32,1843 %
 47.1103 %
 Time Schedule : 65.8700 %

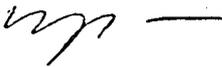
Jika target tersebut diatas terpenuhi masih akan mengalami kelambatan : 18.7597 %

Proy. BPN

- XI. **Kendali Mutu.**
Kendali mutu sumber daya tenaga kerja, setiap hari harus diamati supaya tidak terjadi kesalahan yang tidak diinginkan. Komunikasi dan informasi, konsultasi semua pihak sangat diperlukan selama pekerjaan masih berlangsung.
- XII. **Saran-saran.**
Yang sangat perlu diperhatikan, tindakan pemborong/pelaksana untuk memacu kecepatan dan kelancaran pekerjaan didukung bahan material yang cukup, jangan menunggu sampai habis order.
Time schedule jangan diabaikan karena pelaksana yang membuat sendiri dan jangan untuk lampiran administrasi saja, maka kami mohon kecepatan dan kelancarannya saran-saran kami tersebut diatas sangat berarti bagi kita semua.

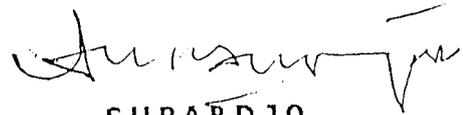
Demikian laporan ini kami buat agar menjadikan periksa dan atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

Disetujui Oleh :
Kontraktor
PT. RUDI PERSADA NUSANTARA
Surakarta



Ir. EKO PURNOMO
Pelaksana Lapangan

Dibuat oleh :
Konsultan Pengawas
CV. ASTHA BHAWANA
Surakarta



SUPARDJO
Pengawas Lapangan



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. 95330 Yogyakarta

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
				WENTAN
				WENTAN

JUDUL TUGAS AKHIR :

Dosen Pembimbing I :
Dosen Pembimbing II :



Yogyakarta, 1 September 2008
Dekan,
Jurusan Teknik Sipil.



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. 95330 Yogyakarta

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi

JUDUL TUGAS AKHIR :

.....

.....

Dosen Pembimbing I :
Dosen Pembimbing II :

1

2

Yogyakarta,
D e k a n,

3 x 4

3 x 4

CATATAN - KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
6	5/3 99		lengkap sedikit	
7	15/3 99		sumbuhan purnama masalah	
8	20/3 99	-	Ace laingstus Theruler Kandi kama	
9	20/3 99 /6	-	Theruler e - Kertas 1 Cidepa wakt - Kertas putih lesit - Kertas k, ps, ples	
10	21/3 99	-	15 butir	
11	26/3 99 /9	-	Partasi analisis pisp kaps	
12	2/4	-	Partasi analisis pisp, kama, kama dan kama kama kama	
13	2/11		Siapkan semua 2/11 99	

CATATAN - KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
1.	2/28 /12	1.	1. Berikan list untuk mana saja sudah dan belum terdapat daftar pustaka	uf
2.	8/28 /12	2.	2. Berikan list untuk mana saja sudah dan belum terdapat daftar pustaka Khususnya mengenai Kategori kerajinan / kerajinan buatan rumah / industri	uf uf
3.	26/28 /12	3.	3. Berikan list mengenai kerajinan	uf
4.	28/28 /12	4.	4. Karakteristik kerajinan dapat lebih banyak	uf
5.	2/1 '99		Perhatikan struktur kalimat agar tidak menyimpang substansinya Setiap istilah asing supaya diberi tanda petik atau cetak miring.	uf