

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya dimana penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Evaluasi Kinerja Operasional Terminal Batu”. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Keberhasilan ini tidak terlepas dari bimbingan, motivasi, saran dan kritik membangun dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini kami sampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Ir. Muh.Zainul Arifin, MT dan Lasmini Ambarwati, ST, M.Eng selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan membantu kami, sehingga skripsi ini dapat kami selesaikan dengan baik.
2. Seluruh .Dosen Pengajar dan staf jurusan Teknik Sipil
3. Teman-teman sipil angkatan 2001.
4. Serta berbagai pihak lain yang telah membantu kelancaran studi ini, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, kami harapkan saran dan kritik untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin

Malang, Januari 2007

Penyusun

PERNYATAAN
ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila terdapat di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Sarjana Teknik) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 3 November 2006

Mahasiswa

Nama : Siti Saudah

Nim : 0110613042

Jurusan : Teknik Sipil

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DARTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
RINGKASAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Studi.....	3
1.6 Manfaat Studi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Manajemen Proyek	4
2.2 Perencanaan, Penjadualan dan Pengontrolan Proyek	5
2.2.1 Perencanaan (Planning)	5
2.2.2 Penjadualan.....	5
2.2.3 Pengontrolan Proyek.....	9
2.3 Jaringan Kerja	10
2.3.1 Jaringan Kerja Dengan Kegiatan Pengendalian.....	10
2.4 Mempersingkat Waktu Penyelesaian.....	11
2.5 Menambah Sumber Daya.....	11
2.5.1 Penambahan Jam Kerja.....	12
2.5.2 Penambahan Tenaga Kerja	12
2.6 TPD dan TDT Proyek.....	12
2.7 Biaya proyek	13
2.8 Prosedur Mempersingkat Waktu	14
2.9 Lengkung S	15
2.10 Primavera Project Planner For Windows.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19



3.1	Diagram Alir Penyelesaian Studi.....	19
3.2	Lokasi Studi	20
3.3	Kebutuhan Data Yang Dibutuhkan.....	20
3.4	Analisi Data	20
3.5	Ouput Dari Analisis	20
3.6	Pemilihan Alternatif.....	21
BAB IV PEMBAHASAN		22
4.1.	Pengumpulan Data.....	22
4.2.	Analisis Data.....	22
4.2.1.	Penentuan Lintasan kritis.....	22
4.2.2.	Penentuan Cost Slope Terkecil	23
4.2.3.	Mempercepat Jalur kritis	23
4.2.4.	Menambah Jam Kerja	24
4.2.5.	Menambah Tenaga Kerja.....	24
4.3.	Hasil.....	25
4.3.1.	Hasil Yang Diperoleh Dengan Penambahan Jam Kerja	25
4.3.2.	Hasil Yang Diperoleh Dengan Penambahan Tenaga Kerja.....	26
4.4.	Pemilihan Alternatif.....	26
BAB V PENUTUP		28
5.1	Kesimpulan	28
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

RINGKASAN

Siti Saudah, Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, November 2006,
*Evaluasi Penambahan Jam Kerja dan Tenaga Kerja Terhadap Biaya Menggunakan
Alat Bantu Primavera Studi Kasus Bank BRI Lamongan*, Dosen Pembimbing : M.
Hamzah Hasyim, ST.M.EngSc dan Ir. Ludfi Djakfar, M.Sce,Ph.D.

Gedung BRI yang lama kurang layak pakai karena kondisi kerusakannya cukup serius yaitu pada bagian atap yang bocor, sehingga perlu penanganan yang cepat untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan. Di samping itu bertepatan pada tanggal 19 desember adalah ulang tahun BRI Lamongan, sehubungan dengan hal itu maka pembangunan proyek ini perlu adanya percepatan agar bisa berpindah secepatnya ke gedung yang baru dan peresmian gedung baru bisa bertepatan pada ulang tahun BRI. Untuk mempercepat proyek tersebut BRI menganggarkan penambahan dana sebesar 100 juta agar proyek dapat dipercepat 1,5 bulan. Dengan penambahan tersebut pihak kontraktor mengambil langkah-langkah dengan menambah jam kerja dan tenaga kerja

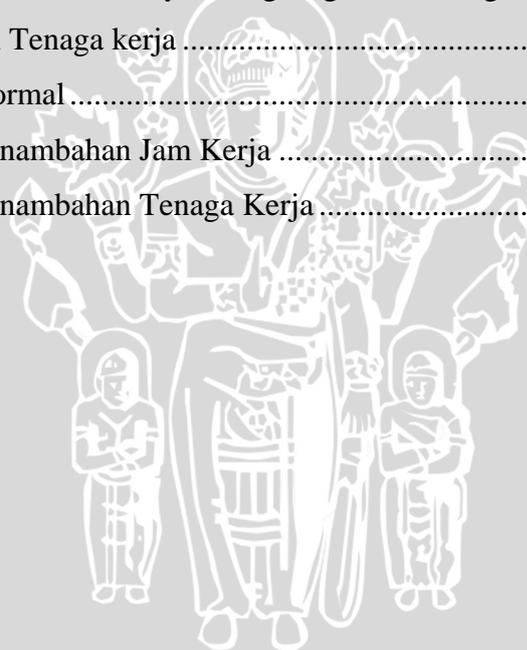
Adapun tujuan dari studi ini adalah untuk membandingkan pengaruh penambahan jam kerja dengan tenaga kerja terhadap biaya dan waktu dengan menggunakan alat bantu Primavera Project Planner sebagai salah satu alat pengendali proyek Bank BRI Lamongan.

Dalam usaha mempercepat waktu penyelesaian proyek ini dilakukan dengan 2 alternatif yaitu alternatif penambahan jam kerja dan alternatif penambahan tenaga kerja dengan harapan memilih alternatif dengan biaya terendah. Langkah-langkah dalam analisis percepatan yaitu mencari *cost slope* kegiatan-kegiatan yang berada pada lintasan kritis, kemudian melakukan tahap-tahap percepatan dimulai pada *cost slope* terendah dan diteruskan *cost slope* berikutnya sampai durasi yang diinginkan tercapai. Dalam hal ini pemilik proyek menginginkan proyek dipercepat 1,5 bulan dari jadwal normal. Hasil dari tahap-tahap percepatan tersebut dituangkan dalam table dan grafik hubungan antara durasi pelaksanaan dan biaya proyek.

Dari hasil analisis perhitungan percepatan proyek, dapat disimpulkan pemilihan alternatif yang baik adalah dengan menambah tenaga kerja karena dari segi waktu dan biaya lebih efisien. Penghematan biaya yang diperoleh adalah sebesar Rp. 17.882.562,81 dari biaya awal Rp. 4.102.853.700,00 menjadi Rp. 4.084.935.137,17 dan waktunya menjadi lebih pendek 1,5 bulan dari 203 hari menjadi 163 hari.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kurva S.....	31
Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya.....	32
Lampiran 3 Harga Satuan Bahan dan Upah.....	53
Lampiran 4 Analisis Satuan Pekerjaan	57
Lampiran 5 Tabel Upah Lembur	76
Lampiran 6 Analisis Harga Satuan Bahan dan Upah	78
Lampiran 7 Tabel Cost Slope dan Contoh Perhitungan	87
Lampiran 8 Tabel Percepatan	115
Lampiran 9 Tabel dan Grafik Biaya Langsung, Tak Langsung dan Total akibat Penambahan Jam kerja.....	118
Lampiran 10 Tabel dan Grafik Biaya Langsung, Tak Langsung dan Total akibat Penambahan Tenaga kerja	125
Lampiran 11 Schedule Normal	132
Lampiran 12 Schedule Penambahan Jam Kerja	133
Lampiran 13 Schedule Penambahan Tenaga Kerja	134



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Percepatan..... 30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aktifitas Nyata 6

Gambar 2.2 Aktifitas Palsu 6

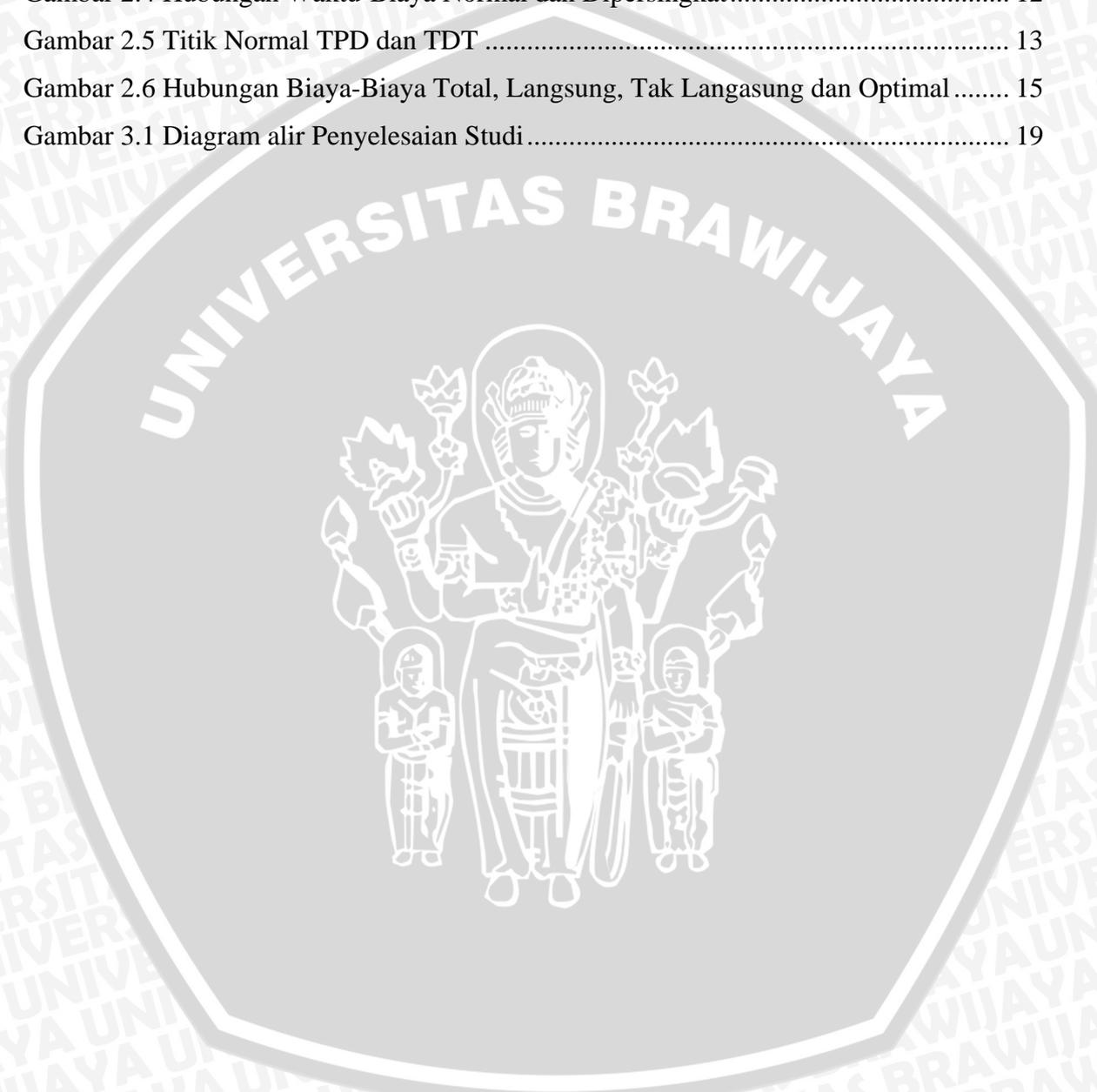
Gambar 2.3 *Event* (Kejadian) 7

Gambar 2.4 Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipersingkat 12

Gambar 2.5 Titik Normal TPD dan TDT 13

Gambar 2.6 Hubungan Biaya-Biaya Total, Langsung, Tak Langsung dan Optimal 15

Gambar 3.1 Diagram alir Penyelesaian Studi 19



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. *Surat Keputusan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Kep.102/MEN/VI/2004 Tentang Waktu Kerja Lembur Dan Upah Kerja Lembur*, Jakarta: Depnakertrans.
- Nugraha, Paulus; Ishak, Natan dan R. Sutjipto. 1985. *Manajemen Proyek Konstruksi 1*, Surabaya: Kartika Yudah.
- Nugraha, Paulus; Ishak, Natan dan R. Sutjipto. 1986. *Manajemen Proyek Konstruksi 2*, Surabaya: Kartika Yudah.
- Soeharto, Imam. 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Jakarta: Erlangga.
- Setiawan Budi, Drs. 2004, *Memanfaatkan Primavera Project Planer Dalam Mengelolah Proyek Konstruksi*, Yogyakarta: Andi.
- Imam Soekoto, Ir. 1993. *Pengendalian Pelaksanaan Konstruksi*. Jakarta, Yayasan Badan Penerbit Pekerja Umum.

**EVALUASI PENAMBAHAN JAM KERJA DAN TENAGA KERJA TERHADAP
BIAYA MENGGUNAKAN ALAT BANTU PRIMAVERA
STUDI KASUS BANK BRI LAMONGAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

SITI SAUDAH

NIM: 0110613042 – 61

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
MALANG**

2006

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan jumlah penduduk yang semakin bertambah, menuntut perkembangan pekerjaan jasa konstruksi semakin berkembang pula. Sehingga dibutuhkan berbagai macam persiapan serta kesiapan dari seluruh unsur-unsur yang terkait dalam pekerjaan konstruksi terutama menghadapi berbagai proyek-proyek besar yang lebih dikenal “mega proyek”.

Era globalisasi yang semakin pesat membawa konsekuensi timbulnya persaingan dalam kompetisi di berbagai sektor. Oleh karena itu, walaupun krisis ekonomi masih melanda masyarakat, masalah keuangan dan perbankan tidak boleh terabaikan. Untuk memperoleh pelayanan di bidang perbankan yang lebih baik sudah seharusnya bank-bank memperbaiki dan meningkatkan fasilitas-fasilitasnya baik peralatan dan juga gedung. Gedung sebagai lingkungan dari pelayanan perbankan tersebut. BRI merupakan salah satu Bank pemerintah yang mempunyai cabang di negeri ini termasuk di Lamongan. Mengingat semakin ketatnya persaingan antar Bank di negeri ini, maka peningkatan pelayanan konsumen perlu ditingkatkan terutama dari segi bangunan gedung BRI yang kurang layak pakai, maka perlu adanya perubahan yang baru. Perubahan yang dilakukan adalah dengan di bangunnya gedung yang baru dengan fasilitas yang lebih baik. Adapun tujuannya yaitu, untuk memperluas wilayah layanan dan memperbaiki tingkat kinerja pelayanan sehingga dapat meningkatkan minat nasabah terhadap BRI.

Proyek BRI merupakan proyek pemerintah yang cukup besar dengan nilai proyek ± Rp 4.102.853.700,00. Proyek ini mulai berjalan pada bulan juli 2005 dan selesai pada bulan desember 2005. mengingat sedemikian besar proyek, maka diperlukan adanya suatu manajemen yang baik. Manajemen konstruksi merupakan salah satu cara menyelesaikan, menjadwalkan dan mengendalikan suatu proyek.

Gedung BRI yang lama kurang layak pakai karena kondisinya cukup serius yaitu pada bagian atap ada yang bocor, sehingga perlu penanganan yang cepat untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan. Di samping itu bertepatan pada tanggal 19 desember adalah ulang tahun BRI Lamongan, sehubungan dengan hal itu maka pembangunan proyek ini perlu adanya percepatan agar bisa berpindah secepatnya ke gedung yang baru dan peresmian gedung baru bisa bertepatan pada ulang

tahun BRI. Untuk mempercepat proyek tersebut BRI menganggarkan penambahan dana sebesar 100 juta agar proyek dapat dipercepat 1,5 bulan. Dengan penambahan tersebut pihak kontraktor mengambil langkah-langkah dengan menambah jam kerja dan tenaga kerja. Dari uraian di atas maka penulis mengambil judul “ Evaluasi Penambahan Jam Kerja dan Tenaga Kerja Terhadap Biaya Menggunakan Alat Bantu Primavera Studi Kasus Bank BRI Lamongan”.

1.2. Identifikasi Masalah

Mengatasi kerusakan gedung BRI yang cukup serius yaitu pada bagian atap ada yang bocor. Mengingat waktu tersebut mendekati musim hujan, sehingga perlu adanya penanganan yang cepat untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan. Penambahan jam kerja dan tenaga kerja diharapkan akan mempercepat waktu pelaksanaan dengan penambahan biaya yang tidak terlalu besar.

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini penulis melakukan pembatasan-pembatasan sebagai berikut:

1. Studi evaluasi penambahan jam kerja dan tenaga kerja ini dibatasi hanya pada pelaksanaan proyek Bank BRI.
2. Seluruh data yang dipergunakan untuk penelitian adalah data yang telah disediakan oleh pelaksana utama proyek tersebut dalam hal ini adalah PT.Bringin Karya Sejahtera.
3. Penulis tidak menghitung kembali proses pembuatan aktivitas-aktivitas, durasi, sumber daya dan kemajuan proyek.
4. Pelaksanaan proyek terbatas pada penambahan biaya sebesar 100 juta.
5. Upah tenaga kerja dan harga material disesuaikan dengan harga yang berlaku di daerah studi.
6. Asumsi biaya langsung Rp.394.836.700,00 yang terdiri dari lisrtik dan air kerja, dokumentasi dan administrasi proyek, mobilisasi alat, asuransi, PPN, transportasi.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka dirumusan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan jam kerja terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan Bank BRI Lamongan?
2. Bagaimana pengaruh penambahan tenaga kerja terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan Bank BRI Lamongan?

1.5. Tujuan Studi

Adapun tujuan dari studi ini adalah untuk membandingkan pengaruh penambahan jam kerja dengan tenaga kerja terhadap biaya dan waktu dengan menggunakan alat bantu Primavera Project Planner sebagai salah satu alat pengendali proyek Bank BRI Lamongan.

1.6. Manfaat Studi

Manfaat dari studi ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada pihak pelaksana proyek, prioritas jenis pekerjaan yang harus didahulukan agar pekerjaan proyek berjalan secara efisien .
2. Jadwal yang dihasilkan bisa digunakan sebagai alat kontrol saat pelaksanaan proyek.
3. Sebagai perbandingan efisiensi biaya dan waktu antara penambahan jam kerja dan tenaga kerja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Proyek

Sebuah proyek dapat didefinisikan sebagai satu usaha dalam jangka waktu yang telah ditentukan dengan sasaran yang jelas, yaitu mencapai hasil yang telah dirumuskan pada awal pembangunan proyek akan dimulai.

Bertitik tolak dari pemikiran ini, maksud dan tujuan manajemen proyek adalah usaha kegiatan untuk meraih sasaran yang telah didefinisikan dan ditentukan dengan jelas seefisien dan seefektif mungkin. Dalam rangka meraih sasaran yang telah disepakati, diperlukan sumber daya (*resources*) termasuk sumber daya manusia yang merupakan kunci dari segalanya.

Menurut *Paulus N. Iskak N, R. Sucipto (1986)* manajemen dalam konteks pembangunan mempunyai dua fungsi yaitu:

- a. Menciptakan dorongan/semangat untuk memotivasi orang supaya bekerja dengan baik.
- b. Mengarahkan sumber daya manusia dan sumber daya lain supaya berjalan di jalan yang seharusnya menuju suatu sasaran yang telah ditetapkan.

Untuk hal yang pertama diperlukan sasaran dan tujuan secara mantap dan jelas disamping kebijakan dasar sebagai panduan, sedangkan untuk hal kedua berkaitan dengan mencari metode dan pembuatan program kerja yang disetujui bersama dalam rangka meraih sasaran itu.

Sasaran utama dalam manajemen proyek dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Pengembangan dan penyelesaian sebuah proyek dalam budget yang telah ditentukan, jangka waktu yang telah ditetapkan dan kualitas bangunan proyek harus sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah dirumuskan.
2. Bagi kontraktor yang bonafide yaitu mengembangkan reputasi akan kualitas pekerjaannya (*workmanship*) serta mempertahankannya.
3. Menciptakan organisasi di kantor pusat maupun di lapangan yang menjamin beroperasinya pekerjaan proyek secara sekelompok (*team work*).
4. Terciptanya pendelegasian wewenang dan tugas yang seimbang sampai pada lapisan manajemen yang paling bawah sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih efektif.

5. Menciptakan iklim kerja yang mendukung baik dari segi sarana, kondisi kerja , keselamatan kerja dan komunikasi timbal balik yang terbuka antara atasan dan bawahan.
6. Menjaga keselarasan hubungan antara sesamanya sehingga orang yang bekerja akan di dorong untuk memberikan yang terbaik dari keahlian mereka (Paulus N. Iskak N, R. Sucipto, 1986).

2.2. Perencanaan, Penjadualan dan Pengontrolan Proyek

2.2.1. Perencanaan (Planning)

Fungsi Perencanaan memasukkan unsur-unsur manusia, mesin dan material, metode kerja dan sistem informasi untuk pengontrolannya. Merencanakan suatu proyek umumnya dimulai dengan studi kelayakan. Studi kelayakan ini pada intinya yaitu argumentasi untuk melaksanakan pembangunan proyek tersebut.

Perencanaan untuk mencapai tujuan haruslah diciptakan sedemikian rupa sehingga aktivitas-aktivitas yang hendak dilakukan dapat diketahui dengan jelas. Suatu rencana akan terdiri dari dokumentasi, yang harus dibuat sebelum operasi akan dijalankan yang memperinci berbagai tugas dan pekerjaan yang harus dilaksanakan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Besar dan urutan-urutan aktivitas yang akan dilaksanakan ini dipikirkan atau dipelajari pada fase perencanaan. Rencana menunjukkan tugas-tugas apa yang harus dilaksanakan oleh tiap-tiap team atau kelompok dalam organisasi proyek. Jumlah aktivitas serta waktu yang diperlukan, fasilitas serta sumber daya lainnya yang dibutuhkan, kesemuanya ini diperinci dalam perencanaan. Rencana yang sudah matang diubah menjadi suatu persoalan mengenai jadual pelaksanaannya, sehingga bila aktifitas itu dilaksanakan dan diselesaikan agar supaya tujuan dapat tercapai sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan (Paulus N. Iskak N, R. Sucipto, 1986).

2.2.2. Penjadualan

Penjadualan menentukan kapan aktivitas-aktivitas itu dimulai, ditunda, dan diselesaikan sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan.

Ada beberapa metode yang digunakan dalam perencanaan penjadualan yaitu:

1. Diagram Arah Panah (*Arrow Diagram Method*)
2. Metode Diagram Balok (*Bar Chart*)

3. Metode Diagram Garis (*Time/Production Graph*)
4. Metode Preseden (*Precedence Diagram Method*)
5. Metode Diagram Skala Waktu (*Time Skala Diagram*)

Dalam studi ini tidak semua metode dibahas, metode penjadualan yang akan dibahas adalah metode diagram panah (*arrow diagram*) dan diagram preseden (*preseden diagram*). Untuk mengetahui kegiatan model diatas, umumnya dipakai metode jalur kritis (*critical path method/CPM*). Penjelasan metode yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Diagram Panah (*Arrow Diagram*)

Metode jaringan kerja ini pertama-tama berkembang pada saat yang hampir bersamaan pada awal tahun 1957 di Amerika Serikat (*Critical Path Method/CPM*) pada tahun 1958 (*Metra Potential Method/MPM*).

Metode ini tercipta setelah ada kebutuhan yang mendesak yaitu bagaimana mengorganisir suatu proyek yang melibatkan ribuan aktifitas yang harus diselesaikan dalam waktu tertentu. Dalam diagram ini status aktifitas ditentukan dan digambarkan dalam jaringan kerja (*network*), dengan mempertimbangkan beberapa jenis hubungan aktifitas.

- **Aktifitas Nyata:**

Aktifitas nyata adalah pelaksanaan kegiatan yang nyata dari suatu pekerjaan. Oleh karena itu aktifitas memerlukan sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan fasilitas lainnya.

Aktifitas nyata ini biasanya digambarkan secara grafis sebagai anak panah pada jaringan kerja dan biasanya dicantumkan waktu pengerjaannya (*durasi*).



Gambar 2.1 Aktifitas nyata

- **Aktifitas palsu:**

Disebut juga *Dummy Activity*

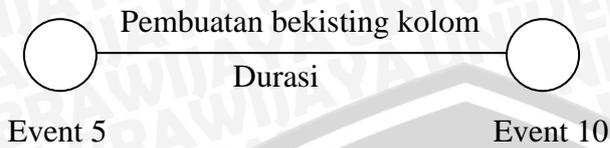
Aktifitas ini digambarkan sebagai anak panah yang terputus, fungsinya adalah untuk menunjukkan ketergantungan antar aktifitas. Aktifitas palsu ini tidak mempunyai waktu pengerjaan (*Zero Time Duration*)



Gambar 2.2 Aktifitas palsu

- Event (kejadian)

Merupakan titik pangkal dan akhir suatu aktivitas. Suatu event (kejadian) tidak memerlukan waktu atau sumber daya. Secara grafis dapat digambarkan sebagai lingkaran yang diberi nomor didalamnya.



Gambar 2.3 Event (kejadian)

2. Diagram Presedence (*Precedence Diagram*)

Diagram precedence merupakan penyempurnaan dari diagram panah karena diagram panah pada prinsipnya hanya memakai satu jenis hubungan aktivitas yaitu hubungan akhir-awal (*end-start relationship*).

1. Awal-awal (*start to start*)
2. Awal-akhir (*start to finish*)
3. Akhir-awal (*finish to start*)
4. Akhir-akhir (*finish to finish*)

Ciri-ciri dari diagram preseden adalah sebagai berikut:

- Aktivitas-aktivitas tidak dinyatakan sebagai panah (*arrow*), melainkan dimasukkan kedalam node lingkaran (*circle*) atau kotak (*blok*).
- Anak panah atau garis penghubung tidak mempunyai durasi, sehingga pada diagram preseden tidak diperlukan aktivitas dummy lagi sehingga diagram menjadi lebih sederhana.

Diagram preseden dapat disebut dengan *Node Diagram* atau *Construction Block Diagram*.

Ada 2 cara penggambaran pada PDM (*Precedence Diagram Method*), yaitu:

1.

(3)	(4)
A	(1)
(5)	(2)

2. (3) (2)

A
(1)

- (4) (5)

Keterangan:

A = Aktivitas

(1) = No. kegiatan

(2) = Durasi (waktu pelaksanaan)

(3) = ES (Earliest Start / mulai paling awal)

(4) = LS (Latest Start / mulai paling lambat)

(5) = TF (Total Float / waktu kesenjangan)

Contoh dari penggambaran diagram preseden :

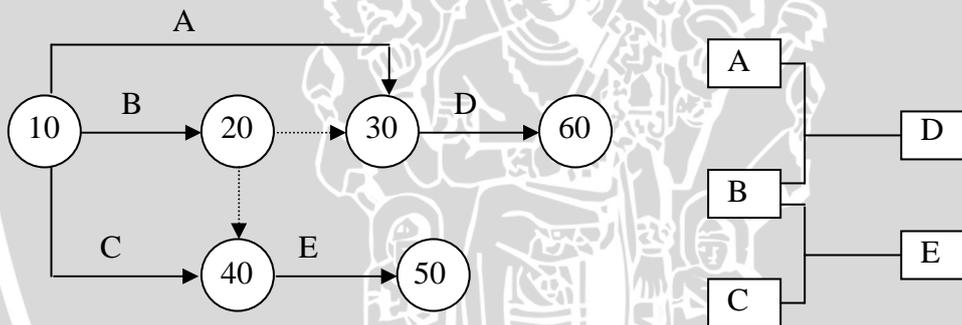


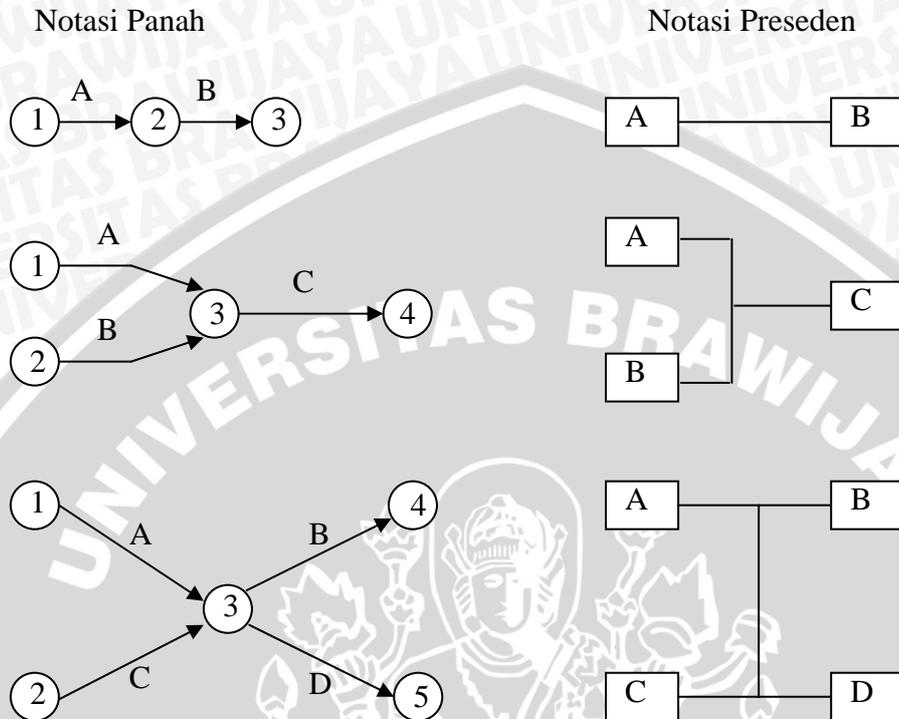
Diagram preseden

Jalur dan kegiatan kritis PDM mempunyai sifat sama seperti pada diagram Arrow (ADM), yaitu:

- Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama ($ES=LS$)
- Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama ($EF=LF$)
- Kurun awal kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal ($LF-ES=D$)
- Bila hanya sebagian dari kegiatan bersifat kritis, maka kegiatan tersebut secara utuh dianggap kritis.

Perbandingan diagram panah dengan diagram preseden

Diagram preseden dapat digambar dari diagram panah dengan mengganti anak panah menjadi node atau kotak. Sebagai contoh perubahan diagram panah menjadi diagram preseden dapat dilihat gambar-gambar berikut ini:



Dengan kelebihan seperti tersebut diatas maka hampir semua program software program manajemen proyek memakai jenis ini.

Fleksibilitas dalam penggunaan hubungan antar aktivitas menjadi salah satu kelebihan diagram jenis ini dibandingkan dengan diagram panah (Paulus N. Iskak N, R. Sucipto, 1986).

2.2.3. Pengontrolan Proyek

Merencanakan dan membangun adalah suatu aktivitas yang dinamis, dan yang dipengaruhi oleh bermacam-macam faktor. Karena itu *network* yang telah selesai dan disetujui sebagai pegangan untuk pelaksanaan harus secara periodik dicek kembali:

1. Apakah waktu yang telah direncanakan telah ditepati
2. Akan tetapi dalam jangka panjang atau segera
3. Nantinya akan ditepati (jangka panjang)

Network memberikan keuntungan dalam hal melaksanakan pengontrolan ini, tidak hanya waktu diruang-ruang aktivitas yang dicek, melainkan juga

ketergantungan/relasi antar aktivitas dapat dicek, dimana bila perlu dapat diadakan perubahan baru untuk “menyetir” jalannya proyek seperti yang dikehendaki (Paulus N. Iskak N, R. Sucipto, 1986).

2.3. Jaringan Kerja

Dari segi penyusunan jadual, jaringan kerja dipandang sebagai suatu langkah penyempurnaan metode bagan balok, karena dapat memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang belum terpecahkan oleh metode tersebut, seperti:

- Berapa perkiraan kurun waktu untuk penyelesaian proyek?
- Kegiatan-kegiatan mana yang bersifat kritis dalam hubungannya penyelesaian proyek?
- Bila terjadi kelambatan dalam pelaksanaan kegiatan tertentu, bagaimana pengaruh terhadap sasaran jadual penyelesaian proyek secara menyeluruh?

Disamping itu jaringan kerja berguna untuk:

- Menyusun urutan kegiatan proyek yang memiliki sejumlah besar komponen dengan hubungan ketergantungan yang kompleks
- Membuat perkiraan jadual proyek yang paling ekonomis
- Menggunakan fluktuasi minimal penggunaan sumber daya

Diantara berbagai variasi analisa jaringan kerja yang amat luas pemakaiannya adalah Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method – CPM*), Teknik Evaluasi dan Review Proyek (*Project Evaluation and Review Technique – PERT*) dan Metode Preseden Diagram (*Preceden Diagram Method – PDM*). Jaringan kerja merupakan metode yang dianggap mampu menyuguhkan teknik dasar dalam menentukan urutan dan kegiatan kurun waktu kegiatan unsur proyek, dan pada giliran selanjutnya dapat dipakai memperkirakan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan (Imam soeharto, 1995).

2.3.1. Jaringan Kerja dan Kegiatan Pengendalian

Setelah tersusun rencana dan jadual proyek yang cukup realistic, kemudian dapat dipakai diantaranya sebagai tolak ukur atau alat pembanding dalam kegiatan pengendalian pada tahap implementasi fisik. Yaitu dengan membandingkan antara perencanaan atau jadual dengan hasil pelaksanaan nyata di lapangan (Imam soeharto, 1995).

2.4. Mempersingkat Waktu Penyelesaian

Proses mempersingkat waktu disebut crash program, di dalam menganalisis proses tersebut digunakan asumsi sebagai berikut:

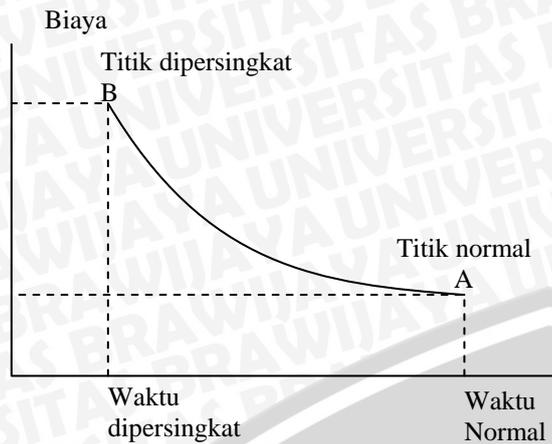
- a. Jumlah sumber daya yang tersedia tidak merupakan kendala. Ini berarti dalam menganalisis program mempersingkat waktu, alternatif yang akan dipilih tidak dibatasi oleh tersedianya jumlah sumber daya.
- b. Bila digunakan waktu penyelesaian kegiatan lebih cepat dengan lingkup yang sama, maka keperluan sumber daya yang akan bertambah. Sumber daya ini dapat berupa tenaga kerja, material, peralatan atau bentuk lain yang dapat diyatakan dalam sejumlah dana (Imam soeharto, 1995).

Jadi tujuan utama dari program mempersingkat waktu adalah memperpendek jadual penyelesaian kegiatan proyek dengan kenaikan biaya yang minimal.

2.5. Penambahan Sumber Daya

Pengambilan keputusan untuk penambahan sumber daya berarti menganggap ketersediaan sumber daya adalah tidak terbatas. Beberapa defenisi untuk menganalisisnya adalah:

- Kurun waktu normal
Adalah kurun waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai, dengan cara yang efisien tetapi diluar pertimbangannya adanya kerja lembur dan usaha-usaha khusus lainnya, seperti menyewa peralatan yang lebih canggih
- Biaya normal
Adalah biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.
- Kurun waktu yang dipersingkat (*crash time*)
Adalah kurun waktu yang dipersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih mungkin. Di sini sumber daya dianggap bukan hambatan.
- Biaya untuk waktu dipersingkat (*crash cost*)
Adalah jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan kurun waktu dipersingkat.



Gambar 2.1 Hubungan waktu – biaya normal dan dipersingkat untuk suatu kegiatan

$$\text{slope biaya} = \frac{\text{Biaya dipersingkat} - \text{biaya normal}}{\text{waktu normal} - \text{waktu dipersingkat}}$$

2.5.1. Penambahan Jam Kerja

Sering kali penambahan jam kerja atau kerja lembur yang panjang lebih dari 40 jam per minggu tidak dapat dihindari, misalnya untuk mengejar sasaran jadwal, meskipun hal ini akan menurunkan efisiensi kerja. Memperkirakan waktu penyelesaian proyek dengan memperhitungkan kerja lembur, perlu diperhatikan kemungkinan kenaikan total jam-orang yang pada akhirnya akan menyebabkan pembekakan biaya.

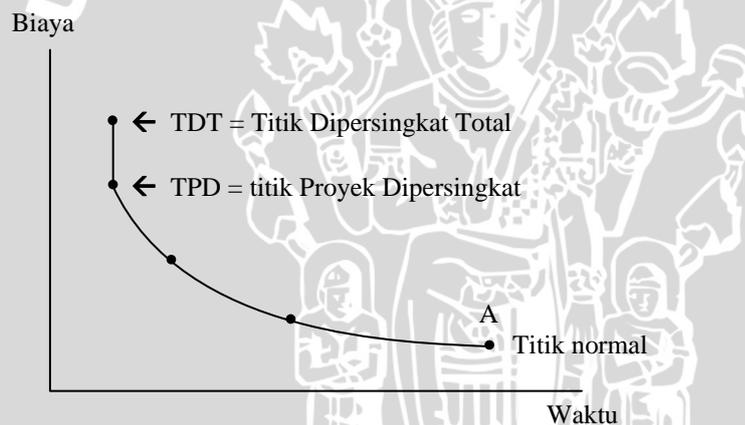
2.5.2. Penambahan Tenaga Kerja

Penambahan tenaga kerja sering kali juga diperlukan untuk mempersingkat waktu pengerjaan proyek. Menambah tenaga kerja untuk mempersingkat waktu menyebabkan adanya pembengkakan biaya total dari proyek tersebut.

2.6. TPD dan TDT Proyek

Sebelumnya telah dibahas bagaimana mekanisme mempersingkat waktu dan hubungannya terhadap biaya bagi suatu kegiatan. Hal serupa berlaku bagi proyek, karena proyek adalah kumpulan dari sejumlah kegiatan. Untuk maksud tersebut, dimulai dengan menentukan titik awal, yaitu waktu yang menunjukkan waktu dan biaya normal proyek. Titik ini dihasilkan dari menjumlahkan biaya normal masing-masing kegiatan komponen proyek, sedangkan waktu penyelesaian proyek normal dihitung

dengan metode CPM pada gambar 2.1, titik A merupakan titik normal. Dari titik awal ini kemudian dilakukan langkah-langkah mempersingkat waktu dengan pertama-tama terhadap kegiatan kritis. Pada setiap langkah akan dihasilkan jumlah biaya proyek yang baru sesuai dengan kurun waktunya. Hal ini ditunjukkan dengan adanya titik-titik yang memperlihatkan hubungan baru antara waktu dan biaya, seperti terlihat pada gambar 2.2. bila langkah mempersingkat waktu diteruskan, akan menghasilkan titik baru jika dihubungkan berbentuk garis-garis putus yang melengkung keatas (cekung), yang akhirnya langkah tersebut sampai pada titik proyek dipersingkat (TPD) atau *Project Crash Point*. Pada titik ini merupakan batas maksimum waktu proyek dapat dipersingkat. Pada TPD ini mungkin masih terdapat kegiatan komponen proyek yang belum dipersingkat waktunya, dan bila ingin dipersingkat juga (berarti mempersingkat waktu semua kegiatan proyek yang secara teknis dapat dipersingkat), maka akan menaikkan total biaya proyek tanpa adanya pengurangan waktu. Titik tersebut dinamakan titik dipersingkat total (TDT) atau *all crash point* (Imam soeharto, 1995).



Gambar 2.2 Titik normal TPD dan TDT

2.7. Biaya Proyek

Perkiraan biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek pada taraf pertama dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi, selanjutnya memiliki fungsi dengan spectrum yang amat luas yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan maupun waktu meskipun kegunaannya sama, namun untuk masing-masing organisasi peserta proyek penekannya berbeda-beda.

Pada penyusunan anggaran biaya total suatu proyek, harus dihitung terlebih dahulu tipe-tipe biaya menurut *Imam soeharto (1995)*, tipe-tipe biaya tersebut adalah:

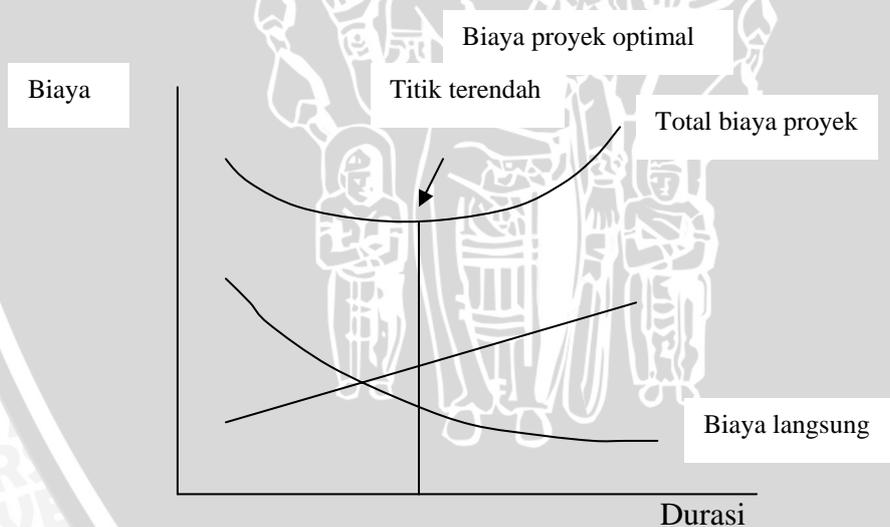
1. Biaya langsung adalah biaya yang untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanent hasil akhir proyek. Biaya langsung terdiri dari :
 - Penyiapan lahan (*site preparation*)
 - Pengadaan peralatan utama
 - Biaya merakit dan memasang peralatan utama
 - Pipa
 - Alat-alat listrik dan instrument
 - Pembangunan gedung perkantoran, pusat pengadaan operasi (*control room*), gedung dan bangunan sipil lainnya
 - Fasilitas pendukung seperti *utility* dan *offsite*
 - Pembebasan tanah
2. Biaya tak langsung atau *indirect cost* adalah pengeluaran untuk manajemen, supervise, dan pembayaran material serta jasa untuk pengadaan bagian proyek yang tidak akan menjadi instalasi atau produk permanen, tetapi diperlukan dalam rangka proses pembangunan proyek. Biaya tak langsung meliputi antara lain:
 - Gaji tetap dan tunjangan bagi tim manajemen, gaji dan tunjangan bagi tenaga bidang engineering, insector penyelia konseptor lapangan
 - Kendaraan dan peralatan konstruksi
 - Pembangunan fasilitas sementara
 - Pengeluaran umum
 - Kontigensi laba atau *fee*
 - *Overhead*
 - Pajak, pungutan/sumbangan, biaya izin dan asuransi

2.8. Prosedur mempersingkat waktu

Menurut *imam soeharto* garis besar prosedur mempersingkat waktu adalah sebagai berikut:

- Menghitung waktu penyelesaian proyek dan identifikasi float dengan CPM memakai kurun waktu normal
- Menentukan biaya normal masing-masing kegiatan
- Menentukan biaya dipercepat masing-masing kegiatan
- Menghitung slope biaya masing-masing komponen kegiatan

- Mempersingkat kurun waktu kegiatan, dimulai dari kegiatan kritis yang mempunyai slope biaya terendah
- Setiap kali selesai mempercepat kegiatan, teliti kemungkinan adanya float yang mungkin dapat dipakai untuk mengulur waktu kegiatan yang bersangkutan untuk memperkecil biaya
- Bila dalam proses mempercepat waktu proyek terbentuk jalur kritis baru, maka percepat kegiatan-kegiatan yang mempunyai kombinasi slope biaya terendah
- Meneruskan mempersingkat waktu kegiatan sampai titik TPD
- Buat tabulasi biaya versus waktu, gambarkan dalam grafik dan hubungkan titik normal (biaya dan waktu normal), titik yang terbentuk setiap kali mempersingkat kegiatan, sampai dengan titik-titik TPD
- Hitung biaya tidak langsung proyek dan gambarkan pada kertas grafik diatas
- Jumlah biaya langsung dan tidak langsung untuk mencari biaya total sebelum waktu yang diinginkan
- Periksa pada grafik biaya total untuk mencapai waktu optimal yaitu kurun waktu penyelesaian proyek dengan biaya terendah



Gambar 2.3 hubungan biaya-biaya total, langsung,tidak langsung dan optimal

2.9. Lengkung S

Pemakaian diagram kurva S lebih menitik beratkan pada pemantauan pelaksanaan proyek ditinjau dari segi biaya dan prestasi kerja. Sumbu X merupakan skala waktu dan Sumbu Y merupakan skala biaya atau prestasi. Diagram S merupakan

prestasi dari sebuah proyek atau kumpulan aktivitas. Cara membuatnya selalu dikaitkan dengan jadwal kegiatannya.

Kurva S bisa ditampilkan Saat Dini (SD) atau *Earliest Cost Curve* dan dengan kurva Saat Lambat (SL) atau *Latest Cost Curve*. Kedua kurva tersebut membatasi diantara kurva SD dan SL. Bila kegiatan-kegiatan dalam proyek banyak floatnya, maka bentuk kurva SD dan SL semakin berjauhan. Demikian pula sebaliknya dan apabila semua kegiatan adalah kritis artinya tidak ada float sama sekali maka kurva SD dan SL menjadi satu dengan kurva S yang sebenarnya.

Disini perilaku perkembangan proyek dapat dilihat kecenderungannya secara dini sehingga amat berguna dalam evaluasi proyek.

2.10. Primavera Project Planner For Windows

Proyek dapat berjalan serta selesai dengan prestasi yang baik tidak terlepas dari pengelolaan dan pengendalian yang baik pula. Dalam proyek-proyek yang melibatkan suatu aktivitas yang besar, hal ini semakin menjadi sesuatu yang sangat penting mengingat sedemikian banyak hal yang harus dikelola, dikoordinasikan dan diputuskan.

Informasi kegiatan proyek yang akurat menjadi suatu alat yang sangat membantu dalam rangka mengendalikan jalannya proyek disamping kualitas sumber daya lainnya.

Keistimewaan-keistimewaan Primavera Project Planner For Windows antara lain:

1. Pengoperasian

- Dapat mengatur informasi proyek dengan menggunakan *work breakdown structure* (WBS), dengan menggunakan kode-kode aktivitas, sumber daya/*resource* dan tanggal sebagai kerangka struktural.
- Dalam setiap *layuot* pemakai dapat menyaring kegiatan dan menampilkan data secara bersamaan dalam tabel, bar chart, diagram batang (*histogram*) dan diagram logika ketergantungan (*logic diagram*). Detail-detail aktivitas, *resources*, *successor*, *predecessor* dan anggaran (*budget*) dapat dimodifikasi didalam tata letak (*layout*) manapun.

2. Pemakaian

- Proyek-proyek kecil sampai proyek-proyek yang tidak terbatas (*mega proyek*) sub-sub proyek.

- Dapat dipakai pada proyek 1 sampai dengan 1000000 aktivitas / kegiatan per proyek.
 - Mengontrol pekerjaan proyek yang kompleks (*multi proyek*).
 - Membuat schedule, leveling sumber daya pada sub-sub proyek dan semua proyek secara menyeluruh.
 - Dapat menyesuaikan perkembangan jaman, menganalisa dan mempersiapkan output dengan serentak, maupun network dengan sangat baik.
3. Penjadualan (*Scheduling*)
- *Critical path method* (CPM)
 - Metode diagram preseden (*precedence digram method*) dengan hubungan kegiatan:
 - Awal – awal (*star to start*)
 - Akhir – akhir (*finish to finish*)
 - Akhir – awal (*finish to star*)
 - Awal – akhir (*start to finish*)
 - Satuan waktu jam-jamam, harian, mingguan, bulanan.
 - Scheduling, resources leveling dan smooting dapat dikerjakan dalam sub-sub proyek individual atau di master project.
4. Sumber Daya
- Sumber daya yang tak terbatas pada tiap tiap jenis pekerjaan proyek
 - Mengendalikan kegiatan-kegiatan pada setiap sumber daya
 - Memprioritaskan tingkatan-tingkatan pekerjaan
 - Mengendalikan durasi pada setiap sumber daya
5. Presentasi, Laporan (report), Grafik
- Presentasi yang ditampilkan sangat kompleks dapat mengimport dan mengekspor dari dan ke WYSIWYG, EXEL
 - Grafik yang ditampilkan berupa
 - Time-scaled bar (Grantt) chart
 - Time-scaled logic chart
 - Klasik scheduled layout
 - Pemakai dapat mengoperasikan dan memberi tanda-tanda pada awal dan akhir pekerjaan dengan memilih warna, posisi, jenis dan ukuran huruf
 - Dapat mengorganisir berbagai kombinasi kegiatan dan sumber-sumber daya

- Hasil laporan dicetak dalam kondisi yang sempurna

6. Biaya manajemen proyek

- Dapat menghitung biaya yang tak terhitung per jenis pekerjaan dan biaya total proyek
- Mengikuti anggaran dan biaya aktual pada suatu periode tertentu

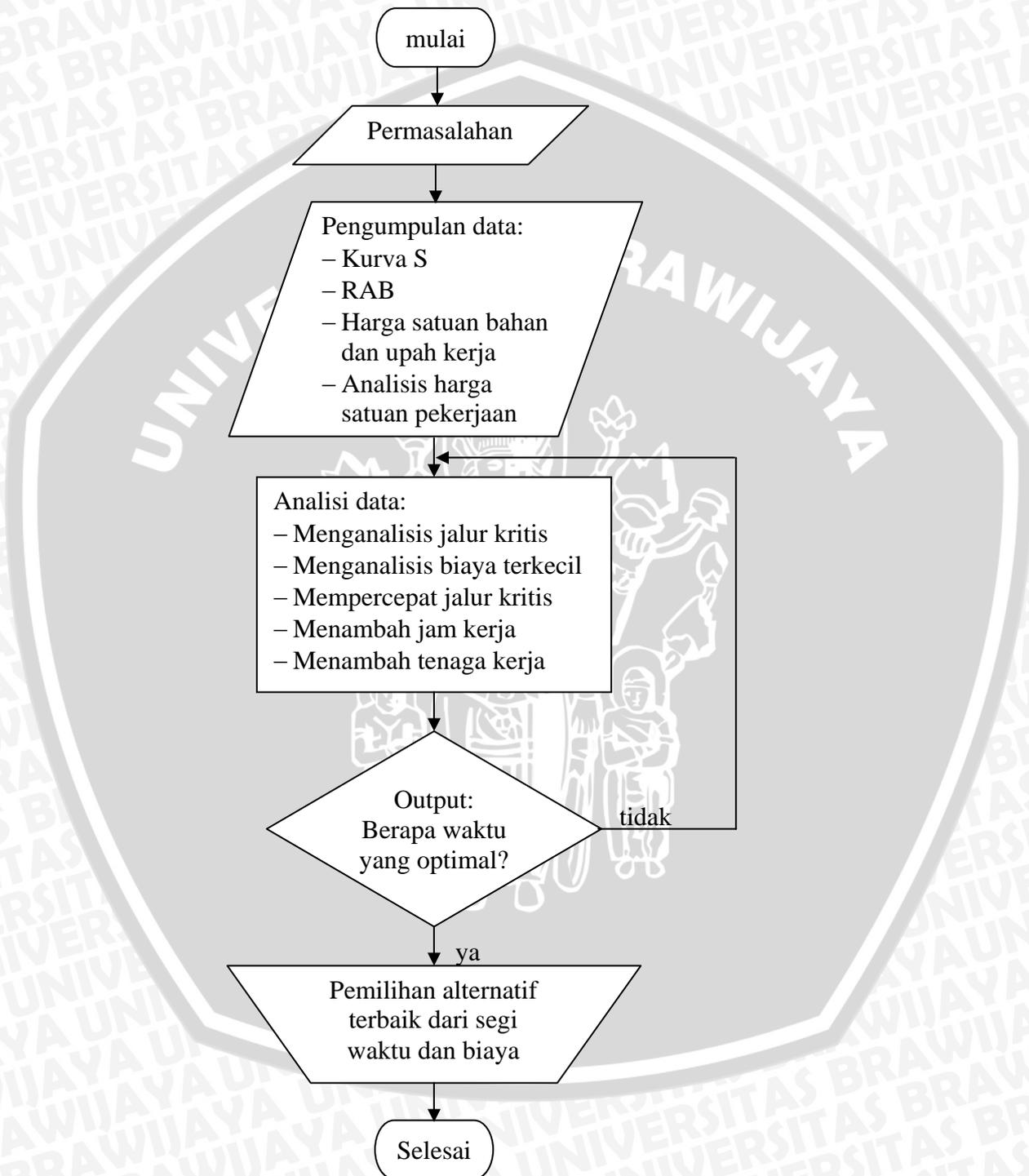
Primavera Project Planner Release For Windows dapat menggabungkan keistimewaan-keistimewaan tersebut dalam suatu paket program manajemen proyek. Primavera Project Planner Release For Windows juga dapat mengorganisir aktivitas dalam jumlah yang tak terbatas. Hal ini bergantung kepada kualifikasi computer yang akan digunakan. Semakin tinggi kualifikasinya, maka akan semakin banyak aktivitas yang dapat diorganisir.

Kemampuan dalam hal “organizing and reporting” proyek menjadikan program ini menjadi salah satu pilihan utama dalam membantu mengendalikan proyek-proyek yang sangat besar (Budi setiawan ST, 2004).



BAB III METODOLOGI STUDI

3.1. Diagram Alir Penyelesaian Studi



Gambar 3.1 Diagram alir penyelesaian studi



3.2. Lokasi Studi

Gedung BRI Lamongan yang terletak di jalan Basuki Rahmat no.84 terletak di tengah Kota Lamongan. Jalan yang berada di depan BRI merupakan jalan yang menghubungkan Kota Lamongan dengan perumahan Made.

3.3. Kebutuhan Data Yang Diperlukan

Adapun data yang diperlukan dalam studi ini adalah:

1. Kurva S
2. RAB
3. Harga satuan bahan dan upah
4. Analisis harga satuan pekerjaan

Sedangkan data-data teknis diantaranya adalah data tentang lokasi proyek (denah, tampak, potongan dan lain-lain). Data-data tersebut didapat dari kontraktor pelaksana proyek, dalam hal ini PT. BRINGIN KARYA SEJAHTERA.

Sedangkan untuk menganalisis/mengelola data dilakukan dengan:

- Penggunaan program komputer primavera
Digunakan untuk menggambarkan logika ketergantungan antara kegiatan dan lintasan kritis yang terjadi.

3.4. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan untuk mempercepat waktu pelaksanaan proyek yaitu dengan menabah jam kerja dan tenaga kerja. Dari data kurva S normal yang didapat dari proyek dibuat jaringan kerja dengan alat bantu primavera. Hasil dari analisis tersebut diperoleh jalur kritis. Setelah diperoleh jalur kritis dicari harga satuan bahan dan upah dan dilanjutkan dengan perhitungan masing-masing *cost slope*. Untuk penambahan jam kerja dan tenaga kerja dimulai dari kegiatan yang memiliki *cost slope* terkecil sampai yang terbesar.

3.5. Output Dari Analisis

Hasil yang diharapkan dari penambahan jam kerja dan tenaga kerja adalah percepatan dengan waktu yang telah ditentukan yaitu 1,5 bulan lebih awal selesai dari jadual normal dengan penambahan biaya yang tidak terlalu besar dan maksimal penambahan biaya sebesar Rp. 100.000.000,00.

3.6. Pemilihan alternatif

Dalam pemilihan alternatif yang harus dipertimbangkan adalah biaya dan waktu. Dari penambahan jam kerja dan tenaga kerja dipilih yang penambahannya lebih kecil dan waktu percepatan bisa sesuai dengan yang ditentukan, Hal ini bertujuan agar tidak terjadi pembengkakan biaya proyek.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Adapun data-data yang dibutuhkan dalam pengerjaan skripsi ini adalah:

1. Kurva S

Kurva S adalah data yang menunjukkan jadwal pelaksanaan proyek secara detail dari awal mulai proyek sampai selesainya proyek. Data ini diperoleh dari pihak pelaksana proyek pembangunan BRI Lamongan. Data ini bisa dilihat pada lampiran 1.

2. RAB (Rencana Anggaran Biaya)

Data ini menjelaskan detail rencana anggaran biaya pembangunan BRI Lamongan secara umum data ini diperoleh dari pihak pelaksana proyek pembangunan BRI Lamongan. Data ini bisa dilihat pada lampiran 2.

3. Harga Satuan Bahan Dan Upah Pekerja

Data ini menjelaskan secara rinci tentang daftar harga bahan dan upah pekerja yang disepakati oleh pihak pekerja dan pemilik proyek. Data ini diperoleh langsung dari pihak pelaksana proyek pembangunan BRI Lamongan. Data ini bisa dilihat pada lampiran 3.

4. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Data ini menjelaskan secara rinci harga tiap satu-satuan item pekerjaan pada proyek pembangunan BRI Lamongan. Data ini diperoleh langsung dari pihak pelaksana proyek pembangunan BRI Lamongan. Data ini bisa dilihat pada lampiran 4.

5. Upah Lembur

Pada data ini perhitungan upah lembur disesuaikan dengan keputusan menteri tenaga kerja No. KEP. 72 / MEN / 84 tentang dasar perhitungan upah lembur. Selain itu juga perhitungan upah lembur berdasarkan data upah pekerja. Data hasil perhitungan bias dilihat pada lampiran 5.

4.2. Analisis Data

4.2.1. Penentuan Lintasan Kritis

Lintasan kritis bisa diperoleh dengan membuat jaringan kerja berdasarkan kurva S yang diperoleh dari pihak pelaksana proyek BRI Lamongan, penentuan lintasan kritis

ini didapat dengan menggunakan alat bantu software primavera. Adapun caranya adalah dengan memasukkan jenis-jenis pekerjaan dan waktu yang ada di kurva S normal ke dalam software primavera tersebut. Setelah semua data dimasukkan, baru dibuat hubungan ketergantungan pekerjaan antara satu kegiatan dengan kegiatan yang lain. Hasil yang diperoleh dari hal tersebut adalah adanya beberapa item pekerjaan yang kritis (lintasan kritis) dan ada juga yang tidak kritis (lintasan tidak kritis). Untuk lebih jelasnya hasilnya bisa dilihat pada lampiran 11.

4.2.2. Penentuan *Cost Slope* Terkecil

Setelah penentuan Lintasan Kritis sudah diperoleh dengan memasukkan jenis-jenis pekerjaan dan waktunya ke dalam software primavera, dari itu kemudian dicari harga satuan bahan dan upah pekerja dari masing-masing kegiatan yang kritis tersebut dengan berdasarkan pada RAB, analisis harga satuan pekerjaan dan harga satuan bahan dan upah pekerja. Data hasil perhitungan untuk lebih jelasnya bisa di lihat pada lampiran 6. Setelah harga satuan bahan dan upah pekerja sudah didapat, kemudian dihitung *cost slope* dari masing-masing kegiatan kritis yang didapat sebelumnya dimana untuk lebih jelasnya hasilnya bisa dilihat pada lampiran 7. Dari hasil *cost slope* yang diperoleh, terlebih dahulu dicari kegiatan yang memiliki *cost slope* terkecil dan dipercepat dahulu dengan menambahkan jam kerja dan tenaga kerja. Tujuan yang diharapkan adalah agar biaya yang dikeluarkan akibat percepatan tidak terlalu besar dan melebihi dari batas yang ditentukan. Karena dalam studi ini penambahan biaya dibatasi samapi maksimal Rp. 100.000.000,00.

4.2.3. Mempercepat Jalur Kritis

Dalam studi ini mempercepat jalur kritis adalah dengan menambahkan jam kerja dan tenaga kerja dengan menggunakan alat bantu software primavera. Setelah *cost slope* dihitung dan diperoleh hasilnya, maka hasil tersebut diurutkan mulai dari yang terkecil sampai dengan yang terbesar. Hal ini bertujuan agar lebih mudah dalam mempercepat jalur kritis. Apabila *cost slope* sudah diurutkan maka mempendek durasi pekerjaan proyek dimulai dari *cost slope* yang terendah sampai yang terbesar dengan menambah jam kerja dan tenaga kerja sesuai dengan hasil perhitungan pada table *cost slope* yang ada dilampiran 7. Dalam percepatan ini dimulai dari jenis kegiatan kritis yang memiliki *cost slope* terkecil sampai yang terbesar. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi pembengkakan biaya yang terlalu besar.

Dalam pembuatan hubungan ketergantungan antara kegiatan satu dengan yang lainnya memiliki hubungan yang kompleks. Sehingga apabila satu kegiatan dipercepat dia harus menunggu kegiatan yang lain. Dalam kasus ini, *cost slope* antara kegiatan yang dipercepat secara bersamaan dijumlahkan dan diurutkan kembali sesuai dengan besarnya *cost slope*. Urutan percepatan tersebut bisa dilihat pada lampiran 8.

4.2.4. Menambah Jam Kerja

Pada kondisi normal, pekerja bekerja selama 7 jam/hari dan 6 hari/minggu dimulai pada pukul 08.00-12.00 dan 13.00-16.00. Sedangkan kondisi lembur pekerja bekerja selama 10 jam/hari dengan tambahan jam kerja lembur selama 3 jam, sehingga perlu adanya tambahan ongkos bagi pekerja akibat pekerjaan lembur tersebut. Ongkos kerja lembur ditentukan berdasarkan keputusan menteri tenaga kerja NO. KEP 72 / MEN / 84 tentang dasar perhitungan upah lembur sebagai acuannya. Hasilnya bisa dilihat pada lampiran 5. Penambahan jam kerja ini dilakukan pada masing-masing kegiatan kritis yang sudah didapat pada langkah sebelumnya dengan alat bantu software primavera dan dimulai dari kegiatan yang memiliki *cost slope* terkecil sampai yang terbesar. Hasil yang di peroleh bisa dilihat pada lampiran 12.

4.2.5. Menambah Tenaga Kerja

Penambahan tenaga kerja ini dilakukan pada masing-masing kegiatan kritis yang sudah didapat pada langkah sebelumnya dengan alat bantu software primavera dan dimulai pada kegiatan yang memiliki *cost slope* terkecil sampai yang terbesar. Pada studi ini, dengan penambahan tenaga kerja didapatkan nilai *cost slope* yang mines (-). Hal ini dikarenakan dengan adanya penambahan tenaga kerja durasi menjadi lebih pendek dan upah pekerja juga menjadi lebih kecil dari kondisi normal.

Contoh:

- Pada kondisi normal

Durasi : 10 hari

Jumlah mandor : 2 Orang

Upah mandor : Rp. 50.000,00/hari

Jumlah pekerja : 5 Orang

Upah pekerja : Rp. 25.000,00/hari

Upah mandor total = 2 x 50.000,00 x 10 = Rp. 1.000.000,00

Upah pekerja total = 5 x 25.000,00 x 10 = Rp. 1.250.000,00

Jadi upah total yang dikeluarkan dalam 10 hari = Rp. 1.000.000,00 + Rp. 1.250.000,00 = Rp. 2.250.000,00.

– Pada kondisi penambahan tenaga kerja

Durasi : 5 hari

Jumlah mandor : 2 Orang

Upah mandor : Rp. 50.000,00/hari

Jumlah pekerja : 10 Orang

Upah pekerja : Rp. 25.000,00/hari

Upah mandor total = 2 x 50.000,00 x 5 = Rp. 500.000,00

Upah pekerja total = 10 x 25.000,00 x 5 = Rp. 1.250.000,00

Jadi upah total yang dikeluarkan dalam 5 hari = Rp. 500.000,00 + Rp. 1.250.000,00 = Rp. 1.750.000,00.

Dari contoh diatas diketahui bahwa dengan penambahan tenaga kerja upahnya lebih murah. Sehingga menyebabkan *cost slope* nya menjadi (-).

Untuk lebih jelasnya hasil yang didapat dengan menambahkan tenaga kerja bisa dilihat pada lampiran 13.

4.3. Hasil

4.3.1. Hasil Yang di Peroleh dengan Penambahan Jam Kerja

Dari hasil penambahan jam kerja diperoleh hasil penyelesaian proyek dengan percepatan 28 hari dari jadual normal, tepatnya selesai pada tanggal 4 januari 2006. Hasil percepatan ini didapat dengan alat bantu software primavera yang terlampir pada lampiran 12. Dari hasil tersebut dapat dilihat adanya perubahan jalur kritis.

Hasil percepatan dengan penambahan jam kerja ini tidak sesuai dengan jadual percepatan yang telah ditetapkan yaitu 1,5 bulan dari jadual normal. Hal tersebut dikarenakan penambahan jam kerja dibatasi hanya pada penambahan 3 jam saja.

Dari hasil penambahan jam kerja biaya yang harus dikeluarkan adalah sebagai berikut:

Jumlah hari : 179 hari

Biaya total : Rp. 4.122.342.301,24

Biaya tak langsung : Rp. 393.406.158,13

Biaya langsung : Rp. 3.728.936.143,11

Dengan adanya penambahan jam kerja, maka didapatkan besarnya penambahan biaya langsung sebesar Rp. 20.919.143,11 dari Rp. 3.728.936.143,11– Rp. 3.708.017.000,00

dan pengurangan biaya tak langsung sebesar Rp. 1.430.541,87 dari Rp. 394.836.700,00 – Rp. 393.406.158,13 dengan total durasi 180 hari. Adapun tabulasi biaya langsung, tak langsung dan biaya total beserta grafiknya ada di lampiran 9.

4.3.2. Hasil Yang Diperoleh Dengan Penambahan Tenaga Kerja

Dari hasil penambahan tenaga kerja diperoleh hasil penyelesaian proyek dengan percepatan 1,5 bulan dari jadual normal, tepatnya selesai pada tanggal 17 desember 2005. Hasil percepatan ini didapat dengan alat Bantu software primavera yang terlampir pada lampiran 13. Dari hasil tersebut dapat dilihat adanya perubahan jalur kritis.

Hasil percepatan dengan penambahan tenaga kerja ini sesuai dengan jadual percepatan yang telah ditetapkan yaitu 1,5 bulan dari jadual normal. Hal tersebut dikarenakan penambahan tenaga kerja tidak dibatasi.

Dari hasil penambahan jam kerja biaya yang harus dikeluarkan adalah sebagai berikut:

Jumlah hari	: 163 hari
Biaya total	: Rp. 4.084.935.137,17
Biaya tak langsung	: Rp. 392.452.463,55
Biaya langsung	: Rp. 3.692.482.673,62

Dengan adanya penambahan tenaga kerja, maka didapatkan besarnya pengurangan biaya langsung sebesar Rp. 15.534.326,36 dari Rp. 3.708.017.000,00 – Rp. 3.692.482.673,62 dan pengurangan biaya tak langsung sebesar Rp. 2.348.236,45 dari Rp. 394.836.700,00 – Rp. 392.452.463,55 dengan total durasi 163 hari. Adapun tabulasi biaya langsung, tak langsung dan biaya total beserta grafiknya ada di lampiran 10.

Pada penambahan tenaga kerja ada *cost slope* yang (-) karena dengan adanya penambahan tenaga kerja durasi menjadi lebih pendek dan upah pekerja juga menjadi lebih kecil dari kondisi normal sehingga bentuk grafik akibat biaya langsung tidak sesuai dengan grafik yang seharusnya yaitu berbalik dari grafik yang seharusnya. Grafiknya bisa dilihat pada lampiran 10.

4.4. Pemilihan Alternatif

Pemilihan alternatif yang terbaik dari hasil yang analisa diperoleh dengan pertimbangan biaya dan waktu.

Dari data awal didapat :

Jumlah hari	: 203 hari
-------------	------------

Biaya total	: Rp. 4.102.853.700,00
Biaya tak langsung	: Rp. 394.836.700,00
Biaya tak langsung / hari	: Rp. 12.100.000,00 / 203 hr = Rp. 59.605,91 / hari
Biaya langsung	: Rp. 3.708.017.000,00

Biaya tak langsung sebesar Rp. 394.836.700,00 yang terdiri dari listrik dan air kerja, dokumentasi dan administrasi proyek, mobilisasi alat, asuransi, PPN, transportasi. Sedangkan biaya yang berpengaruh apabila terjadi percepatan ialah listrik dan air kerja dan transportasi sebesar Rp. 12.100.000,00

Pada saat penambahan jam kerja :

Jumlah hari	: 179 hari
Biaya total	: Rp. 4.122.342.301,24
Biaya tak langsung	: Rp. 393.406.158,13
Biaya langsung	: Rp. 3.728.936.143,11

Dengan adanya penambahan jam kerja, maka didapatkan besarnya penambahan biaya langsung sebesar Rp. 20.919.143,11 dari Rp. 3.728.936.143,11 – Rp. 3.708.017.000,00 dan pengurangan biaya tak langsung sebesar Rp. 1.430.541,87 dari Rp. 394.836.700,00 – Rp. 393.406.158,13 dengan total durasi 180 hari. Adapun tabulasi biaya langsung, tak langsung dan biaya total beserta grafiknya ada di lampiran 9.

Pada saat penambahan tenaga kerja :

Jumlah hari	: 163 hari
Biaya total	: Rp. 4.084.935.137,17
Biaya tak langsung	: Rp. 392.452.463,55
Biaya langsung	: Rp. 3.692.482.673,62

Dengan adanya penambahan tenaga kerja, maka didapatkan besarnya pengurangan biaya langsung sebesar Rp. 15.534.326,36 dari Rp. 3.708.017.000,00 – Rp. 3.692.482.673,62 dan pengurangan biaya tak langsung sebesar Rp. 2.348.236,45 dari Rp. 394.836.700,00 – Rp. 392.452.463,55 dengan total durasi 163 hari. Adapun tabulasi biaya langsung, tak langsung dan biaya total beserta grafiknya ada di lampiran 10.

Dari pertimbangan diatas pemilihan alternatif yang baik adalah dengan menambah tenaga kerja karena dari segi waktu dan biaya lebih efisien. Penghematan biaya yang diperoleh adalah sebesar Rp. 17.882.562,81 dari biaya awal Rp. 4.102.853.700,00 menjadi Rp. 4.084.935.137,17 dan waktunya menjadi lebih pendek 1,5 bulan dari 203 hari menjadi 163 hari.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari analisa percepatan proyek pada proyek pembangunan gedung BRI Lamongan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pada kondisi normal biaya proyek sebesar Rp 4.102.853.700,00 dengan durasi 203 hari yang terdiri dari biaya langsung (*Direct Cost*) sebesar Rp 3.708.017.000,00 dan biaya tak langsung (*Indirect Cost*) sebesar Rp 394.836.700,00 serta biaya tak langsung perhari sebesar Rp 59.605,91
2. Perubahan biaya akibat penambahan jam kerja selama 3 jam per hari pada kegiatan kritis dari Rp 4.102.853.700,00 dengan durasi 203 hari menjadi Rp 4.122.342.301,24 dengan durasi 179 hari. Perubahan ini diakibatkan karena adanya penambahan biaya langsung (*Direct Cost*) sebesar Rp 20.919.143,11 dan pengurangan biaya tak langsung (*Indirect Cost*) Rp 1.430.541,87. Jadi penambahan biaya akibat penambahan jam kerja sebesar Rp 19.488.601,24.
3. Sedangkan perubahan biaya akibat penambahan tenaga kerja sebesar Rp 4.102.853.700,00 dengan durasi 203 hari menjadi Rp 4.084.935.137,17 dengan durasi 163 hari. Perubahan ini diakibatkan karena adanya pengurangan biaya langsung (*Direct Cost*) sebesar Rp 15.534.326,38 dan pengurangan biaya tak langsung (*Indirect Cost*) Rp 2.384.236,45. Jadi pengurangan biaya akibat penambahan tenaga kerja sebesar Rp 17.882.562,84.
4. Dari hasil analisa percepatan dengan menggunakan alternatif penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja, dipilih alternatif penambahan tenaga kerja dikarenakan pengurangan total biaya sebesar Rp 17.882.562,84.
5. Penjadualan proyek sebelum dan sesudah proses percepatan yaitu tidak merubah hubungan antara aktivitas, hanya mempercepat waktu terutama pada lintasan kritis yang mempunyai *cost slope* terkecil, dengan maksud agar tidak terjadi penambahan *cost* yang terlalu tinggi.
6. Dengan pemakaian Primavera maka penulis terbantu karena rumitnya hubungan ketergantungan antar aktivitas dan jumlah jalur yang terjadi sangat banyak. Sehingga dengan primavera ini dapat dengan cepat diketahui mana

saja jalur kritis yang terjadi dan dapat segera dilakukan percepatan pada jalur tersebut.

5.2. Saran

Dari keseluruhan pembahasan dan kesimpulan analisa ini, maka ada beberapa saran yang saya berikan antara lain :

1. Sebaiknya biaya tak langsung diketahui dengan rinci untuk mempermudah dalam perhitungan total biaya tak langsung sehingga penulis tidak perlu mengasumsikan sendiri.
2. Data kurva S seharusnya lebih detail agar mempermudah dalam pembuatan jadual normal pada program primavera.
3. Seharusnya data analisis bahan dan upah lebih lengkap agar dalam perhitungan analisis bahan dan upah pekerjaan lebih mudah dan sesuai RAB.
4. Dalam mempersingkat waktu pelaksanaan proyek, usahakan mempersingkat kegiatan yang mempunyai cost slope biaya terendah agar penambahan biaya proyek tidak terlalu besar.

