

SKRIPSI

PENJADWALAN ULANG METODE PELAKSANAAN PRECAST MENGGUNAKAN METODE *CPM & PERT* PADA PROYEK MAKASSAR NEW PORT

Disusun dan diajukan oleh:

ROSA DAMAYANTI
D081 18 1014



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENJADWALAN ULANG METODE PELAKSANAAN *PRECAST*
MENGUNAKAN METODE *CPM & PERT* PADA PROYEK
*MAKASSAR NEW PORT***

Disusun dan diajukan oleh

Rosa Damayanti
D081 18 1014

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana pada Program Studi Teknik Kelautan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 18 Januari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing I,



Ashury, S.T., M.T.
NIP 19740318 200604 1001

Pembimbing II,



Ir. H. Juswan, MT.
NIP 19621231 198903 1031

Mengetahui,
Ketua Departemen,



Dr. Chairil Paotonan, ST..MT.
NIP. 19750605 200212 1003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Rosa Damayanti
NIM : D081 18 1014
Program Studi : Teknik Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

(PENJADWALAN ULANG METODE PELAKSANAAN *PRECAST*
MENGUNAKAN METODE *CPM & PERT* PADA PROYEK *MAKASSAR NEW*
PORT)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 12 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Rosa Damayanti

ABSTRAK

ROSA DAMAYANTI. PENJADWALAN ULANG METODE PELAKSANAAN PRECAST MENGGUNAKAN METODE CPM & PERT PADA PROYEK MAKASSAR NEW PORT (dibimbing oleh Ashury, ST. MT. dan Ir. H. Juswan, MT.)

Dalam pengerjaan proyek, rentan terjadi masalah dalam waktu pengerjaan proyek dengan waktu yang telah disepakati. Hal ini akan berdampak buruk bagi perusahaan. Dari penjelasan sebelumnya, maka perlu dilakukan penjadwalan ulang untuk menentukan aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis agar dapat dilakukan percepatan waktu dalam penyelesaian proyek.

Penelitian ini menggunakan metode CPM & PERT. Adapun sumber data yang dipergunakan adalah data primer yang diambil dengan cara mengamati secara langsung metode pelaksanaan precast. data sekunder diperoleh dengan mengutip dokumen pada instansi yang bersangkutan seperti data ukuran setiap precast yang digunakan dalam proyek Makassar New Port.

Pada pekerjaan metode pelaksanaan precast, diperoleh lintasan lintasan kritis dari masing-masing precast, yaitu pada precast long beam kegiatan A - B - C - D - E - H - I - J - K, dengan percepatan waktu selama 30 menit. Plat precast yaitu kegiatan A - B - C - D - G - H - I - J, dengan percepatan waktu selama 40 menit. Precast plank fender yaitu kegiatan A - E - F - G - H - I - J, dengan percepatan waktu selama 75 menit. Precast saluran yaitu kegiatan A - E - F - G - H - I - J, dengan percepatan waktu selama 75 menit. Precast kantilever yaitu kegiatan A - B - C - D - G - H - I - J, dengan percepatan waktu selama 70 menit. Dan precast listplank yaitu kegiatan A - B - C - D - G - H - I - J, dengan percepatan waktu selama 60 menit. Item pekerjaan yang membutuhkan biaya paling besar adalah pekerjaan tulangan.

Kata Kunci: *Proyek, Lintasan Kritis, Precast*

ABSTRACT

ROSA DAMAYANTI. *RESCHEDULING PRECAST IMPLEMENTATION METHOD USING CPM & PERT METHOD IN THE MAKASSAR NEW PORT PROJECT* (dibimbing oleh Ashury, ST.,MT. dan Ir. Juswan, MT)

In project work, problems are prone to occur when the project is completed at the agreed time. This will have a bad impact on the company. From the previous explanation, it is necessary to reschedule to determine activities on the critical path so that time can be accelerated in project completion.

This research uses the CPM & PERT method. The data source used is primary data taken by directly observing the precast implementation method. Secondary data is obtained by citing documents from the relevant agencies, such as data on the size of each precast used in the Makassar New Port project.

The results of the analysis show that the critical path in the precast implementation method on the precast long beam is activity A - B - C - D - E - H - I - J - K, with an accelerated time of 30 minutes. Precast plate is activity A - B - C - D - G - H - I - J, with an accelerated time of 40 minutes. Plank fender precast namely activity A - E - F - G - H - I - J, with an accelerated time of 75 minutes. Waterways precast namely activity A - E - F - G - H - I - J, with an accelerated time of 75 minutes. Cantilever precast namely activity A - B - C - D - G - H - I - J, with an accelerated time of 70 minutes. and precast listplank, namely activities A - B - C - D - G - H - I - J, with an accelerated time of 60 minutes. The work item that requires the most cost is reinforcement work.

Keywords: Project, Critical Path, Precast

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Manajemen Proyek.....	5
2.1.1 Proyek	5
2.1.2 Definisi Manajemen Proyek	8
2.2 Proyek Konstruksi.....	8
2.3 Metode Pelaksanaan Beton <i>Precast</i>	9
2.4 Penjadwalan Ulang Proyek.....	11
2.5 Analisa Jaringan Kerja.....	12
2.6 <i>CPM & PERT</i>	12
2.6.1 <i>CPM</i>	13
2.6.2 <i>PERT</i>	14
2.4 Lintasan Kritis	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Jenis Data.....	17
3.3 Prosedur Pengolahan Data.....	18
3.4 Diagram Alur Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Tinjauan Umum Proyek	20
4.2 Pihak Yang Terkait Dalam Proyek	20
4.2.1 Pemilik Proyek (<i>Owner</i>)	20
4.2.2 Konsultan Perencana	21
4.2.3 Konsultan Supervisi	21
4.2.4 Kontraktor	22
4.3 <i>Work Breakdown Structure</i>	22
4.4 Durasi Aktivitas	24
4.5 Pengolahan Data.....	25

4.6 Metode <i>CPM</i> dan <i>PERT</i>	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi <i>Makassar New Port</i>	17
Gambar 2. Diagram Alur Penelitian	19
Gambar 3. <i>Precast Long Beam</i>	26
Gambar 4 Jaringan Kerja <i>CPM Precast Long Beam</i>	26
Gambar 5. Jaringan Kerja <i>PERT Precast Long Beam</i>	26
Gambar 6. <i>Precast Plat Precast</i>	32
Gambar 7. Jaringan Kerja <i>CPM Precast Plat</i>	33
Gambar 8. Jaringan Kerja <i>PERT Precast Plat</i>	33
Gambar 9. Jaringan Kerja <i>CPM Precast Plank Fender</i>	40
Gambar 10. Jaringan Kerja <i>PERT Precast Plank Fender</i>	40
Gambar 11. Jaringan Kerja <i>CPM Precast Saluran</i>	44
Gambar 12. Jaringan Kerja <i>PERT Precast Saluran</i>	44
Gambar 13. <i>Precast Kantilever</i>	47
Gambar 14. Jaringan Kerja <i>CPM Precast Kantilever</i>	48
Gambar 15. Jaringan Kerja <i>PERT Precast Kantilever</i>	48
Gambar 16. <i>Precast Listplank</i>	51
Gambar 17. Jaringan Kerja <i>CPM Precast Listplank</i>	52
Gambar 18 Jaringan Kerja <i>PERT Precast Listplank</i>	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Work Breakdown Structure Precast Long Beam</i>	23
Tabel 2. <i>Work Breakdown Structure Precast Plat</i>	23
Tabel 3. Durasi Setiap Kegiatan <i>Precast Long Beam</i>	24
Tabel 4. Durasi Setiap Kegiatan <i>Precast Plat</i>	25
Tabel 5. Data Urutan Kegiatan <i>Precast Long Beam</i>	27
Tabel 6. Data Hasil Perhitungan <i>ES-EF dan LS-LF Precast Long Beam</i>	28
Tabel 7. Data Hasil Perhitungan <i>Float Precast Long Beam</i>	29
Tabel 8. Analisa Harga Pekerjaan <i>Precast Long Beam</i>	31
Tabel 9. Data Urutan Kegiatan <i>Precast Plat</i>	32
Tabel 10. Data Hasil Perhitungan <i>ES-EF dan LS-LF Precast Plat</i>	35
Tabel 11. Data Hasil Perhitungan <i>Float Precast Plat</i>	36
Tabel 12. Analisa Harga Pekerjaan <i>Plat Precast</i>	38
Tabel 13. Data Hasil Perhitungan <i>Float Precast Plank Fender</i>	42
Tabel 14. Data Hasil Perhitungan <i>Float Precast Saluran</i>	46
Tabel 15. Data Hasil Perhitungan <i>Float Precast Kantilever</i>	50
Tabel 16. Data Hasil Perhitungan <i>Float Precast Listplank</i>	54

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
CPM	<i>Critical Path Method</i>
EF	<i>Early Finish</i>
ES	<i>Early Start</i>
FF	<i>Free Float</i>
IF	<i>Independent Float</i>
LF	<i>Late Finish</i>
LS	<i>Late Start</i>
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
TF	<i>Total Float</i>
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Work Breakdown Structure Precast Plank Fender</i>	60
Lampiran 2. <i>Work Breakdown Structure Precast Saluran</i>	60
Lampiran 3. <i>Work Breakdown Structure Precast Kantilever</i>	60
Lampiran 4. <i>Work Breakdown Structure Precast Listplank</i>	61
Lampiran 5. Durasi Setiap Kegiatan <i>Precast Plank Fender</i>	61
Lampiran 6. Durasi Setiap Kegiatan <i>Precast Saluran</i>	61
Lampiran 7. Durasi Setiap Kegiatan <i>Precast Kantilever</i>	62
Lampiran 8. Durasi Setiap Kegiatan <i>Precast Listplank</i>	62
Lampiran 9. Data Urutan Kegiatan <i>Precast Plank Fender</i>	62
Lampiran 10. Data Hasil Perhitungan <i>ES-EF dan LS-LF Plank Fender</i>	62
Lampiran 11. Data Urutan Kegiatan <i>Precast Saluran</i>	63
Lampiran 12. Data Hasil Perhitungan <i>ES-EF dan LS-LF Precast Saluran</i>	64
Lampiran 13. Data Urutan Kegiatan <i>Precast Kantilever</i>	65
Lampiran 14. Data Hasil Perhitungan <i>ES-EF dan LS-LF Kantilever</i>	66
Lampiran 15. Data Urutan Kegiatan <i>Precast Listplank</i>	67
Lampiran 16. Data Hasil Perhitungan <i>ES-EF dan LS-LF Kantilever</i>	68
Lampiran 17. Analisa Harga Pekerjaan <i>Precast Plank Fender</i>	69
Lampiran 18. Analisa Harga Pekerjaan <i>Precast Saluran</i>	70
Lampiran 19. Analisa Harga Pekerjaan <i>Precast Kantilever</i>	71
Lampiran 20. Analisa Harga Pekerjaan <i>Precast Listplank</i>	72
Lampiran 21. Gambar Pekerjaan <i>Precast</i>	73
Lampiran 22. Gambar Peletakan <i>Precast</i>	76

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan hidayah, karena telah melimpahkan Rahmat-nya berupa kesempatan dan pengetahuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi guna meraih gelar sarjana pada Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak, unruk itu patut saya syukuri dan mengucapkan terima kasih kepada Bapak **Ashury, ST., MT.** selaku pembimbing pertama dan Bapak **Ir. Juswan, MT.** selaku pembimbing kedua yang senantiasa membimbing serta memberikan kritikan dan saran sejak dimulainya pembuatan skripsi ini sampai selesainya.

Tidak lupa juga terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung penulis sehingga selesainya skripsi ini, karena itu diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis (**Bapak Darlin dan Ibu Rosmawiyah**), saudara kandung (**Ical dan Echi**), dan keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberi bantuan moril maupun material selama ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Chairul Paotonan, ST., MT.**, selaku Ketua Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Ibu **Dr. Hasdinar Umar, ST., MT.**, selaku Sekretaris Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Ir. Taufiqur Rachman, ST., MT.**, dan Bapak **Dr. Eng. Firman Husain, ST., MT.**, selaku dosen penguji yang memberikan kritik dan saran yang membangun pada skripsi ini.
5. Seluruh **Dosen** Departemen Teknik Kelautan yang telah memberikan pengetahuannya kepada penulis.
6. Segenap **staf administrasi** Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah membantu kelancaran administrasi.
7. **Teman-teman Teknik Kelautan** terima kasih yang sebesar-besarnya telah menjadi keluarga baru dan membantu penulis selama kuliah.
8. Sahabat Penulis (**Quroy dan Emmy**), yang selalu memberikan support dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari keterbatasannya sehingga mungkin dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat beberapa kekurangan dan kesalahan yang perlu diberi saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Akhir kata penulis berharap apa yang telah dipaparkan dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya bagi mahasiswa/l yang akan melakukan penelitian dalam bidang yang serupa. Aamiin.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kegiatan konstruksi, pada beberapa aspek memerlukan manajemen atau pengolahan yang dituntut memiliki kinerja, ketepatan, ketelitian, kecermatan, dan keamanan untuk menghasilkan akhir yang sesuai dengan harapan. Manajemen merupakan suatu ilmu mengelola suatu kegiatan yang skalanya dapat bersifat kecil maupun besar, dan mempunyai ukuran tersendiri terhadap hasilnya.

Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Manajemen proyek tumbuh karena dorongan mencari pendekatan pengelolaan yang sesuai dengan tuntutan dan sifat kegiatan proyek, suatu kegiatan yang dinamis dan berbeda dengan kegiatan operasional rutin.

Dalam sebuah proyek, perlu adanya penanganan manajemen penjadwalan yang baik. Oleh karena itu, perlu ditangani dengan perhitungan yang cermat dan teliti. Lama suatu proyek tidak harus dengan menjumlahkan waktu keseluruhan aktivitas, tetapi cukup dengan mencari lintasan kritis. Salah satu cara mencari lintasan kritis yaitu dengan metode program linear.

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal ini kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu penyelesaian proyek. Keberlangsungan suatu proyek ditentukan oleh tiga hal utama yaitu, perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian (Husein, 2009).

Dalam suatu proyek, memerlukan aktifitas yang kompleks dan memerlukan pengolahan, pengawasan dan pengendalian yang ketat dan terstruktur. Aktivitas pengolahan, pengawasan dan pengendalian suatu proyek diawali dengan sebuah perancangan yang sangat matang, dengan perencanaan yang detail dari segi proyek, penjadwalan, pengontrolan dan rencana eksekusi diharapkan dalam pelaksanaannya tidak akan memenuhi masalah yang serius. Apabila suatu proyek tidak direncanakan dengan baik maka akibatnya dalam melaksanakan suatu proyek akan ditemui aktifitas yang cukup banyak yang saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Realita dilapangan menunjukkan bahwa waktu penyelesaian

sebuah proyek bervariasi, akibatnya perkiraan waktu penyelesaian suatu proyek tidak bisa dipastikan akan dapat ditepati. Tingkat ketepatan estimasi waktu penyelesaian proyek ditentukan oleh ketepatan perkiraan durasi setiap kegiatan didalam proyek. Selain ketepatan perkiraan waktu, penegasan hubungan antara kegiatan suatu proyek juga diperlukan sebuah perencanaan suatu proyek. Dalam mengestimasi waktu dan biaya proyek dilakukan untuk 4 mengoptimalkan sumber daya yang ada serta meminimalkan resiko namun tetap mendapatkan hasil yang optimal (Azizah, 2017)

Semakin berkembangnya teknologi, skala proyekpun semakin beragam mulai dari proyek gedung hingga proyek pelabuhan. Contoh yang dapat kita ambil yaitu proyek pelabuhan pada bagian konstruksi dermaga. Semakin tinggi populasi penduduk, pelabuhan sangat dibutuhkan sebagai tempat berlabuhkan kapal yang digunakan sebagai sarana transportasi manusia maupun barang. Sedangkan dermaga merupakan bagian dari pelabuhan yang digunakan sebagai tempat tambat dan bersandarnya kapal.

Dalam pengerjaan proyek, rentan terjadi masalah dalam waktu pengerjaan proyek dengan waktu yang telah disepakati. Hal ini akan berdampak buruk bagi perusahaan. Dari penjelasan sebelumnya, maka perlu dilakukan penjadwalan ulang untuk menentukan lintasan kritis dan aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis tersebut serta aktivitas yang memiliki kelonggaran waktu atau kelebihan waktu dalam sebuah proyek. Kajian dan penelitian dalam analisa lintasan kritis sebuah proyek banyak dilakukan dengan menggunakan bermacam-macam metode, salah satunya adalah metode *CPM & PERT*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian singkat pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dapat diteliti yaitu,

1. Bagaimana analisa lintasan kritis pada metode pelaksanaan *precast* dan berapa lama durasi pengerjaan yang diperoleh untuk masing-masing *precast* dengan menggunakan metode *CPM & PERT* pada proyek *Makassar New Port*.
2. Analisa item pekerjaan yang menggunakan biaya paling besar pada pekerjaan *precast* pada proyek *Makassar New Port*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas yang membahas mengenai analisa lintasan kritis yaitu,

1. Mengetahui analisa lintasan kritis pada metode pelaksanaan *precast* dan durasi pengerjaan dari masing-masing *precast* menggunakan metode *CPM & PERT* pada proyek *Makassar New Port*.
2. Mengetahui item pekerjaan yang menggunakan biaya paling besar pada pekerjaan *precast* pada proyek *Makassar New Port*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan jawaban dari permasalahan-permasalahan yang telah dirumuskan sehingga dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi para pengembangan ilmu atau para peneliti, penelitian ini dapat menambah pengetahuan mengenai analisa lintasan kritis sebuah proyek menggunakan metode *CPM & PERT*.
2. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi bidang konstruksi sebagai referensi dan pertimbangan dalam analisa lintasan kritis sebuah proyek menggunakan metode *CPM & PERT*.
3. Sebagai informasi dan referensi dalam analisa lintasan kritis sebuah proyek.

1.5 Batasan Masalah

Dalam pembahasan penelitian ini, adapun lingkup batasan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Metode yang digunakan yaitu metode *CPM & PERT* yang merupakan salah satu metode yang digunakan dalam analisa lintasan kritis suatu proyek.
2. Penelitian ini hanya dalam kondisi normal.
3. Aspek hukum tidak dibahas.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah melihat dan mengetahui pembahasan pada penelitian ini, maka diperlukan sistematika yang merupakan kerangka dan pedoman penulisan skripsi, adapun penulisannya sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitin, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan teori dasar manajemen proyek, penjadwalan proyek, metode pelaksanaan precast, metode *CPM & PERT*, dan analisa lintasan kritis.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan mengenai prosedur dan teknik pengumpulan data, metode pengolahan data, dan diagram alur penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan tentang analisis data, struktur organisasi proyek, perkiraan waktu setiap proyek, dan analisa lintasan kritisnya.

BAB V : PENUTUP

Merupakan bab akhir dalam penulisan tugas akhir yang berisi kesimpulan saran-saran dari penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Proyek

Tantangan utama sebuah proyek adalah mencapai sasaran-sasaran dan tujuan proyek dengan menyadari adanya batasan-batasan yang dipahami sebelumnya, maka diperlukanlah manajemen proyek untuk mencapai sasaran dan tujuan tersebut..

2.1.1 Proyek

Proyek merupakan suatu usaha yang kompleks yang dirumuskan untuk mencapai sasaran yang konkret, yang dilakukan dalam periode waktu tertentu dengan menggunakan tenaga manusia dan peralatan yang terbatas. Proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Pada umumnya, proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu (Dimiyati & Nurjaman, 2014).

berikut ini uraian dari beberapa jenis proyek berdasarkan komponen awal dan akhir, antara lain :

1. Proyek kontruksi

Kegiatan utamanya adalah studi kelayakan design engineering, pengadaan dan kontruksi. Proyek kontruksi merupakan gabungan dari sumber daya dan modal / biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi untuk mencapai sasaran dan tujuan. Sumber daya yang dimaksud dalam hal ini adalah sumber daya manusia, material, dan peralatan. Hasil dari kegiatan ini berupa pembangunan jembatan, gedung, perkantoran, pabrik, dan sebagainya. Yang biasanya menyerap kebutuhan sumber daya yang besar serta dapat dimanfaatkan oleh orang banyak.

2. Proyek industri manufaktur

Kegiatan utama dari kegiatan ini adalah *design engineering*, pengembangan produk, pengadaan, manufaktur, perakitan, uji coba terhadap produk serta pemasaran.

3. Proyek penelitian dan pengembangan

Kegiatan utamanya adalah proyek ini melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan produk tertentu. Proses pelaksanaan serta lingkup kerja yang dilakukan mengalami perubahan untuk menyesuaikan dengan tujuan akhir proyek. Tujuan proyek dapat berupa memperbaiki atau meningkatkan produk, pelayanan, atau metode produksi.

4. Proyek padat modal

Jenis proyek ini diartikan berdasarkan komponen kegiatan saja, tetapi lebih kepada jumlah dana yang digunakan dengan jumlah yang cukup besar. Proyek padat modal tidak selalu berarti padat tenaga kerja, namun dapat saja proyek dengan teknologi tinggi yang membutuhkan biaya yang besar dengan tenaga kerja secukupnya. Sebagai contoh adalah proyek pembebasan lahan, pembelian material, dan peralatan dengan jumlah besar, membangun fasilitas produksi dan lainnya.

5. Proyek pembangunan produk baru

Proyek ini merupakan gabungan antara proyek penelitian pengembangan dengan proyek padat modal, lalu dilanjutkan dengan mendirikan unit percobaan dalam bentuk pilot plan. Setelah di uji coba berhasil dan dapat diproduksi secara massal, dilanjutkan dengan proyek padat modal untuk membangun fasilitas produksi sesuai dengan kapasitas yang diinginkan.

6. Proyek Pelayanan Manajemen

Proyek ini berkenaan dengan kegiatan-kegiatan spesifik satu perusahaan dimana produk akhirnya berupa jasa atau dalam bentuk non fisik. Laporan akhir dari proyek dapat dipakai oleh perusahaan pemilik proyek sebagai rekomendasi untuk pedoman pelaksanaan, standar operasional prosedur dari suatu pekerjaan. Contoh jenis proyek ini adalah proyek pengembangan system informasi perusahaan, perbaikan efisiensi kinerja perusahaan, dan sebagainya.

7. Proyek Infrastruktur

Proyek ini berkaitan dengan penyediaan kebutuhan masyarakat secara luas dalam hal pemasaran transportasi, pembangunan waduk tenaga listrik, pengairan sawah, sarana instalasi telekomunikasi dan penyediaan sumber air minum. Biasanya proyek ini padat modal dan padat karya yang mendapat bantuan pinjaman dari donatur luar negeri dengan pinjaman

jangka panjang, yang pembayarannya serta pengelolaan dana dilakukan oleh pemerintah atau dapat juga dengan investasi pihak swasta kemudian pemerintah memberi konsesi.

Adapun ciri-ciri proyek antara lain :

1. Memiliki tujuan yang berupa hasil kerja akhir tertentu.
2. Memiliki sifat sementara karena siklus proyek yang relative pendek.
3. Dalam pelaksanaannya, proyek dibatasi oleh jadwal, anggaran dan biaya, serta mutu hasil akhir.
4. Merupakan kegiatan nonrutin, atau tidak berulang-ulang .
5. Keperluan sumber daya berubah, baik macam maupun volumennya.

Proyek dapat dikelompokkan menjadi (Soeharto 1999) :

1. Proyek *engineering* konstruksi
Terdiri dari pengkajian kelayakan, *engineering* pengadaan, dan konstruksi
2. Proyek *engineering* manufaktur
Dimaksud untuk produk meliputi pengembangan produk manufaktur, perakitan, uji coba fungsi dan operasional produk yang dihasilkan.
3. Proyek penelitian dan pengembangan
Proyek ini bertujuan untuk melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan produk tertentu.
4. Proyek pelayanan manajemen
Proyek pelayanan manajemen tidak memberikan hasil dalam bentuk fisik, tetapi laporan akhir, misalnya merancang system informasi manajemen
5. Proyek capital
Proyek ini merupakan proyek yang berkaitan dengan penggunaan dana capital untuk investasi.
6. Proyek radio-telekomunikasi
Bertujuan untuk membangun jaringan telekomunikasi yang dapat menjangkau area yang luas dan biaya yang minimal.
7. Proyek konservasi *bio-diversity*
Proyek ini merupakan proyek yang berkaitan dengan usaha pelestarian lingkungan.

Tujuan manajemen proyek adalah sebagai berikut (Handoko, 1999):

1. Tepat waktu (*on time*) yaitu waktu atau jadwal yang merupakan salah satu sasaran utama proyek, keterlambatan akan mengakibatkan kerugian, seperti penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk masuk pasar.
2. Tepat anggaran (*on budget*) yaitu biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.
3. Tepat spesifikasi (*on specification*) dimana proyek harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

2.1.2 Definisi Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien (Husein, 2009).

PMI mengemukakan bahwa manajemen proyek adalah ilmu dan seni yang berkaitan dengan memimpin dan mengkoordinir sumber daya yang terdiri dari manusia material dengan menggunakan teknik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan, yaitu ruang lingkup, mutu, jadwal dan biaya, serta memenuhi keinginan para *stake holder* (Soeharto, 1999).

2.2 Proyek Konstruksi

Kegiatan utama dalam proyek konstruksi ialah studi kelayakan design engineering, pengadaan, dan konstruksi. Proyek konstruksi merupakan gabungan dari sumber daya dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi untuk mencapai sasaran dan tujuan. Sumber daya yang dimaksud dalam hal ini ialah sumber daya manusia, material, dan peralatan. Hasil dari kegiatan ini berupa pembangunan pelabuhan, jembatan, gedung, perkantoran, pabrik, dan sebagainya. Pada kegiatan proyek konstruksi biasanya menyerap kebutuhan sumber daya yang besar serta dapat dimanfaatkan oleh orang banyak. Penelitian ini akan berfokus kepada proyek konstruksi dermaga pelabuhan.

Pelabuhan (*port*) adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang, yang dilengkapi fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat barang, crane untuk bongkar muat barang, gudang laut (*transito*) dan tempat-tempat di mana kapal membongkar muatannya, dan gudang-gudang di mana barang-barang dapat disimpan dalam waktu yang

lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan atau pengapalan (Triatmodjo, 2009). Pelabuhan merupakan suatu pintu gerbang untuk masuk ke suatu wilayah atau Negara dan sebagai prasarana penghubung antar daerah, antar pulau, atau bahkan antar negara, benua, dan bangsa. Dengan fungsinya tersebut maka pembangunan pelabuhan harus dapat dipertanggungjawabkan baik secara social ekonomis maupun teknik (Triatmodjo, 2009).

Salah satu bagian dari fasilitas pelabuhan yaitu dermaga, dermaga adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang melakukan bongkar muat barang dan menaik-turunkan penumpang. Bentuk dan dimensi dermaga tergantung pada jenis dan ukuran kapal yang akan bertambat pada dermaga tersebut (Triatmodjo, 2009).

2.3 Metode Pelaksanaan Beton *Precast*

Metode pelaksanaan proyek konstruksi pada hakekatnya merupakan penjabaran tentang tata cara dan teknik-teknik pelaksanaan pekerjaan, yang merupakan inti dari seluruh kegiatan dalam sistem manajemen konstruksi.

Metode pelaksanaan proyek konstruksi yang baik apabila memenuhi persyaratan (Syah, M. S, 2004), yaitu:

1. Memenuhi persyaratan teknis.
2. Memenuhi persyaratan ekonomis, yaitu biaya murah, wajar dan efisien.
3. Memenuhi pertimbangan nonteknis.
4. Merupakan alternatif/pilihan terbaik.

Peranan metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi akan mempengaruhi perencanaan konstruksi (Tisnowardono, 2002) antara lain:

1. Jadwal pelaksanaan.
2. Kebutuhan dan jadwal tenaga kerja, meterial/bahan, alat.
3. Penjadwalan anggaran (*Arus kas/cash-flow*).
4. Jadwal prestasi dengan metode kurva-S (*S-Curve*).
5. Cara-cara pelaksanaan pekerjaan.

Dimana metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi, dalam pengembangan alternatifnya, dipengaruhi oleh hal- hal sebagai berikut:

1. Desain bangunan.
2. Medan/lokasi pekerjaan.
3. Ketersediaan tenaga kerja, bahan, dan peralatan.

Oleh karena faktor-faktor yang mempengaruhi tersebut diatas, maka kadang-kadang metode pelaksanaan hanya memiliki alternatif yang terbatas. Pada pembangunan konstruksi dermaga di *Makassar New Port*, digunakan dua metode pelaksanaan beton yaitu metode pelaksanaan beton *precast* dan metode pelaksanaan *insitu platform*.

Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang cukup populer saat ini dalam pembangunan fisik. Hal ini dikarenakan beton merupakan salah satu material yang memiliki daya tekan yang cukup kuat dan biaya yang relatif terjangkau dibandingkan material-material lain seperti baja maupun kayu. Beton juga merupakan satu material penting yang digunakan dalam konstruksi. Material beton sudah banyak digunakan untuk material konstruksi seperti halnya : dermaga, rumah, gedung, bendung, jalan, dan lain sebagainya . Pada saat ini ada dua sistem pelaksanaan beton yaitu dengan sistem konvensional dan sistem pracetak. Sistem beton pracetak merupakan salah satu metode konstruksi yang mampu menjawab kebutuhan saat ini. Pada dasarnya sistem ini melakukan pengecoran komponen di tempat khusus di permukaan tanah (*fabrikasi*), lalu dibawa ke lokasi (transportasi) untuk disusun menjadi suatu struktur utuh.

Beton pracetak adalah elemen atau komponen beton tanpa atau dengan tulangan yang dicetak terlebih dahulu sebelum dirakit menjadi bangunan (SNI 7833 2012 : 17). Beton pracetak adalah beton yang telah disiapkan untuk pengecoran, cor dan *curing* pada lokasi yang bukan tujuan akhir. Jarak yang ditempuh dari lokasi pengecoran mungkin hanya beberapa meter, atau mungkin berjarak ribuan kilometer di mana metode pracetak di tempat yang digunakan untuk menghindari biaya pengangkutan yang mahal (atau PPN di beberapa negara). Umumnya produk bernilai tambah tinggi di mana manufaktur dan biaya pengangkutan lebih murah (Elliot, 2002).

Adapun keunggulan dari beton *fabrikasi/Precast*:

1. Kecepatan dalam segi pelaksanaan pembangunannya.
2. Dicapainya tingkatan fleksibilitas dalam proses perancangannya.
3. Pekerjaan di lokasi proyek menjadi lebih sederhana.
4. Mampu mereduksi biaya konstruksi.

Teknologi beton pracetak mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

1. Kerusakan yang mungkin dapat timbul selama proses transportasi.

2. Dibutuhkan peralatan lapangan dengan kapasitas angkat yang cukup untuk mengangkat komponen konstruksi dan menempatkannya pada posisi tertentu.
3. Munculnya permasalahan teknis dan juga biaya yang dibutuhkan untuk menyatukan komponen-komponen beton *fabrikasi* tersebut.
4. Diperlukan area *stock yard* yang luas dan fasilitas *curing*.
5. Diperlukan lapangan yang luas untuk produksi dalam jumlah yang besar.

2.4 Penjadwalan Ulang Proyek

Suatu proyek memerlukan penjadwalan, yaitu pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan tiap-tiap pekerjaan, dalam rangka menyelesaikan suatu proyek sehingga tercapai optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada. Penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahan. Proses *monitoring* serta *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan penentuan durasi sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek.

Secara umum, penjadwalan proyek mempunyai manfaat sebagai berikut.

- a. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan / kegiatan mengenai batasan-batasan waktu untuk memulai dan mengakhiri tiap pekerjaan
- b. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan
- c. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat terselesaikan sebelum waktu yang sudah ditetapkan.
- d. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

Penjadwalan adalah berfikir secara mendalam melalui berbagai persoalan-persoalan, menguji lintasan-lintasan yang logis serta menyusun berbagai macam tugas yang menghasilkan suatu kegiatan yang lengkap, dan menuliskan bermacam-macam kegiatan dalam rangka yang logis dan rangkaian waktu yang tepat dan akurat. Penjadwalan meliputi pengurutan dan pembagian waktu untuk seluruh kegiatan/pekerjaan yang dilakukan. Pada tahap ini diputuskan berapa lama tiap kegiatan memerlukan waktu dan menghitung berapa besar biaya yang harus dikeluarkan.

Dalam kenyataannya, prosedur penjadwalan melalui proses estimasi mengandung unsur ketidak pastian. Hal ini sesuai dengan karakteristik proyek konstruksi, yaitu tingkat resiko yang tinggi terhadap setiap perubahan yang terjadi,

baik perubahan sistem politik, cuaca, ketergantungan buruh, kegagalan konstruksi, ketergantungan pihak lain, dan lain sebagainya.

2.5 Analisa Jaringan Kerja

Analisa jaringan kerja merupakan proses analisa terhadap diagram jaringan kerja. Diagram jaringan kerja merupakan diagram penjadwalan yang menunjukkan hubungan antar aktifitas atau pekerjaan pada sebuah proyek atau event beserta durasinya, dimana hubungan antar aktivitas dalam jaringan tersebut merupakan hubungan yang logis. Pada dasarnya hubungan yang membentuk sebuah jaringan tersebut menggambarkan suatu aktivitas-aktivitas dalam mencapai tujuan proyek. Manfaat dari Analisis jaringan kerja adalah tim proyek dapat mengendalikan waktu pelaksanaan proyek dengan membentuk lintasan kritis dari rangkaian aktivitas dalam proyek tersebut. Sedangkan Jaringan kerja sendiri memiliki manfaat bagi tim proyek dalam merencanakan, menjadwalkan, dan mengawasi kemajuan dari suatu uproyek. Jaringan kerja dapat menggambarkan beberapa hal antara lain aktivitas atau pekerjaan dalam sebuah proyek, urutan dari aktivitas atau pekerjaan yang dibuat secara logis, ketergantungan antara kegiatan atau pekerjaan dan terakhir menentukan waktu aktivitas melalui aktivitas atau pekerjaan kritis. Jaringan yang menghubungkan aktivitas atau pekerjaan kritis akan membentuk sebuah jaringan yang disebut lintasan kritis. Lintasan kritis merupakan rangkaian aktivitas atau pekerjaan yang kelambanan nol atau dapat diartikan bahwa aktivitas-aktivitas tersebut tidak boleh memiliki kelonggaran waktu atau terlambat penyelesaiannya.

Perencanaan jaringan dengan penentuan lintasan kritis merupakan salah satu teknik manajemen yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan pelaksanaan suatu proyek. Hal ini dapat menunjukkan hubungan antar kegiatan dan menentukan waktu-waktu penting/kritis dalam kegiatan proyek.

2.6 CPM & PERT

Dua teknik pemrograman jaringan utama yang digunakan dalam penjadwalan proyek adalah metode lintasan kritis (*CPM*) dan teknik evaluasi dan review program (*PERT*). Tujuan di kedua *CPM & PERT* adalah menjadwalkan urutan aktivitas kerja dalam proyek dan menentukan total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Durasi total adalah urutan aktivitas terpanjang dalam jaringan (lintasan terpanjang melalui diagram jaringan) dan disebut lintasan kritis.

2.6.1 CPM

Metode lintasan kritis atau *Critical Path Method (CPM)* adalah teknik menganalisis jaringan kegiatan/aktivitas-aktivitas ketika menjalankan proyek dalam rangka memprediksi durasi total. *Critical path* sebuah proyek adalah deretan aktivitas yang menentukan waktu tercepat yang mungkin agar proyek dapat diselesaikan. *Critical path* adalah lintasan terpanjang dalam network diagram dan mempunyai kesalahan paling sedikit (Mulyono, 2017).

Critical Path Method (CPM) adalah metode berdasarkan jaringan yang menggunakan keseimbangan waktu-biaya linear. Setiap kegiatan dapat diselesaikan lebih cepat dari waktu normalnya dengan cara memintas kegiatan untuk sejumlah biaya tertentu. Dengan demikian, jika waktu penyelesaian proyek tidak memuaskan, beberapa kegiatan tertentu dapat dipintas untuk dapat menyelesaikan proyek dengan waktu yang lebih sedikit. Dalam operasionalnya *CPM (Critical Path Method)* adalah suatu metode dengan menggunakan diagram anak panah untuk menentukan lintasan kritis sehingga disebut juga metode lintasan kritis. *CPM* menggunakan satu angka estimasi durasi kegiatan yang tertentu (Dimiyati & Nurjaman, 2014).

CPM dimaksudkan untuk merencanakan dan mengelola sejumlah besar operasi dengan desain yang rumit dan ketergantungan konstruksi. *CPM* adalah penjadwalan proyek dengan menggunakan fungsi waktu dan biaya. Waktu estimasi yang digunakan dalam *CPM* hanya satu yang mewakili waktu normal.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan lintasan kritis akan menunda penyelesaian lintasan proyek ini secara keseluruhan. Penyelesaian proyek secara keseluruhan dapat dipercepat dengan mempercepat penyelesaian pekerjaan-pekerjaan di lintasan kritis. *Slack* pekerjaan lintasan kritis sama dengan nol. Hal ini memungkinkan relokasi sumber daya dari pekerjaan non kritis ke pekerjaan kritis (Mulyono, 2017).

Langkah-langkah dalam penjadwalan dengan *Critical Path Method* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan aktivitas individu.
2. Menentukan urutan aktivitas-aktivitas (hubungan keterkaitan antar aktivitas).
3. Menggambar diagram jaringan kerja.
4. Estimasi waktu penyelesaian tiap aktivitas.
5. Identifikasi lintasan kritis.

6. Memperbarui diagram *Critical Path*.

2.6.2 PERT

Program Evaluation and Review Technique (PERT) adalah suatu model jaringan yang mampu memetakan waktu penyelesaian kegiatan yang acak. *PERT* dikembangkan diakhir tahun 1950-an untuk proyek *U.S Navy's Polaris* yang memiliki ribuan kontraktor. *PERT* dikembangkan agar tercipta ruang/potensi untuk pengurangan waktu dan biaya yang diperlukan untuk penyelesaian program pemeliharaan dan perawatan fasilitas (Mulyono, 2017).

Diagram *PERT* memiliki dua komponen utama yaitu aktivitas dan tonggak acara (*milestones*). Kedua komponen ini ditandai dengan busur dan titik. Aktivitas digambarkan pada busur dan *milestones* digambarkan pada titik (lingkaran) (Mulyono, 2017).

Metode *PERT* digunakan untuk perencanaan, penjadwalan dan pengawasan proyek-proyek, dimana waktu penyelesaiannya tidak diketahui secara pasti. Asumsi yang digunakan dalam metode *PERT* adalah bahwa lama waktu semua kegiatan tidak tergantung satu sama lain. *PERT* merupakan suatu metoda analitik yang dirancang untuk membantu dalam penjadwalan dan pengawasan kompleks yang memerlukan kegiatan tertentu yang harus dijalankan dalam urutan tertentu.

Analisis *PERT* digunakan untuk mendapatkan biaya termurah dengan percepatan kegiatan sebanyak mungkin pada lintasan kritis. *PERT* merupakan model yang dirancang untuk menganalisa dan ciri tugas yang terlibat dalam menyelesaikan proyek tertentu. Hal ini sangat berguna dalam analisis kegiatan yang terlibat dalam menyelesaikan proyek tertentu, terutama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap kegiatan, dan mengidentifikasi waktu minimum dibutuhkan untuk menyelesaikan total proyek. *PERT* dikembangkan terutama untuk menyederhanakan perencanaan dan penjadwalan besar dan proyek-proyek kompleks. *PERT* digunakan untuk menggabungkan ketidakpastian dengan membuat mungkin untuk jadwal proyek sementara yang tidak tahu persis rincian dan durasi dari semua kegiatan.

2.4 Lintasan Kritis

Heizer dan Render (2005) menjelaskan bahwa dalam melakukan analisa lintasan kritis, digunakan dua proses *two-pass*, terdiri atas *forward pass*

dan *backward pass*. Dalam metode *CPM* (*Critical Path Method* - Metode lintasan Kritis) dikenal dengan adanya lintasan kritis, yaitu lintasan yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama.

Lintasan kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1999). Lintasan kritis (*Critical Path*) melalui aktivitas-aktivitas yang jumlah waktu pelaksanaannya paling lama. Jadi, lintasan kritis adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, digambar dengan anak panah tebal (Badri, 1997).

Lintasan kritis atau *critical path* menjadi hal yang sangat penting dari *CPM* dan *PERT*. *Critical Path* adalah lintasan yang menghubungkan aktivitas-aktivitas yang kritikal dalam proyek. Arti kritikal ini adalah aktivitas yang keterlambatan waktunya akan berdampak pada keterlambatan seluruh proyek. Sehingga aktivitas-aktivitas tersebut harus dijaga waktu penyelesaiannya agar tidak terlambat. Pengidentifikasian lintasan tersebut dapat diketahui dengan perhitungan maju dengan menghitung hal-hal berikut :

- a. ES : yaitu waktu paling awal aktivitas dapat dimulai (*Earliest Start Time*).
- b. LS : yaitu waktu paling akhir aktivitas dapat dimulai (*Latest Allowable Start Time*).
- c. EF : yaitu waktu paling awal aktivitas dapat selesai (*Earliest Finish Time*).
- d. LF : yaitu waktu paling akhir aktivitas harus selesai (*Latest Allowable Finish Time*) tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
- e. *Slack* (S) atau *Float*: Waktu bebas dari aktivitas, yang berarti waktu yang dimiliki oleh aktivitas dapat melakukan pemunduran waktu tanpa berdampak pada mundurnya waktu proyek secara keseluruhan.

Aktivitas kritikal ditandai dengan nilai *slack* = 0. Yang berarti aktivitas tersebut tidak memiliki waktu bebas. Aktivitas kritikal tersebut harus segera dilaksanakan setelah aktivitas sebelumnya selesai dilakukan. Sehingga aktivitas kritikal dapat menyelesaikan waktunya tanpa harus mengganggu atau memperlambat waktu total proyek.

Menurut Badri (1997), manfaat yang didapat jika mengetahui lintasan kritis adalah sebagai berikut :

- a. Penundaan pekerjaan pada lintasan kritis menyebabkan seluruh pekerjaan proyek tertunda penyelesaiannya.
- b. Proyek dapat dipercepat penyelesaiannya, bila pekerjaan-pekerjaan yang ada pada lintasan kritis dapat dipercepat.
- c. Pengawasan atau kontrol dapat dikontrol melalui penyelesaian lintasan kritis yang tepat dalam penyelesaiannya dan kemungkinan di *trade off* (pertukaran waktu dengan biaya yang efisien) dan *crash program* (diselesaikan dengan waktu yang optimum dipercepat dengan biaya yang bertambah pula) atau dipersingkat waktunya dengan tambahan biaya lembur.
- d. *Time slack* atau kelonggaran waktu terdapat pada pekerjaan yang tidak melalui lintasan kritis. Ini memungkinkan bagi manajer/pimpro untuk memindahkan tenaga kerja, alat, dan biaya ke pekerjaan-pekerjaan di lintasan kritis agar efektif dan efisien.