

SKRIPSI
EVALUASI PERCEPATAN JADWAL DAN BIAYA PADA
PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG BARU
PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS HUKUM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG



Disusun Oleh:
DENISE DEFATIMA C. GUTERRES
NIM : 12.21.915

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2015

LAMPIRAN 1
DATA HASIL PENGAMATAN

LAMPIRAN 2

DATA PROYEK KONSTRUKSI

LAMPIRAN 3
BERKAS KELENGKAPAN
SKRIPSI

Input & Output Microsoft Project

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**“EVALUASI PERCEPATAN JADWAL DAN BIAYA PADA PROYEK
KOSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG BARU PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG ”**

*Skripsi ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

DENISE DE FATIMA CABRAL GUTERRES

NIM. 12.21.915

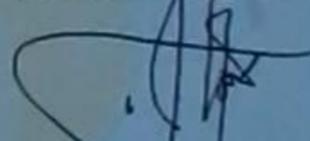
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.

Pembimbing II



Ir. Mubasib, MT.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. A. Agus Santosa, MT.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
ISTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2015

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**“EVALUASI PERCEPATAN JADWAL DAN BIAYA PADA PROYEK
KOSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG BARU PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG ”**

*Dipertahankan Di hadapan Dewan Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu S-1
Pada Hari Sabtu, Tanggal 15 Agustus 2015*

*Dan diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memproleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil*

Disusun Oleh :

DENISE DE FATIMA CABRAL GUTERRES

NIM. 12.21.915

Disahkan Oleh :

Ketua

Ir. A. Agus Santosa, MT.

Sekretaris

Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.

Anggota Penguji

Penguji I

Ir. H. Edi Hargono D.P., MS.

Penguji II

Ir. Tiong Iskandar, MT.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
ISTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2015



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1

JL. Bendungan Sigura-gura No.2, Malang Tlp. (0341) 551951, Fax: (0341) 551431

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Denise De Fatima Cabral Guterres

Nim : 12.21.915

Jurusan/ Program Studi : Teknik Sipil / S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

**"EVALUASI PERCEPATAN JADWAL DAN BIAYA PADA PROYEK
KOSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG BARU PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG"**

Adalah benar-benar hasil karya sendiri serta tidak mengutip atau menduplikat seluruhnya dari karya orang lain, kecuali disebutkan dari sumber aslinya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan atau mengambil karya tulis dan pemikiran orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, November 2015

Yang Membuat Pernyataan,



(Denise De Fatima Cabral Guterres)

“Evaluasi Percepatan Jadwal dan Biaya Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang”

Oleh : Denise De Fatima Cabral Guterres (12.21.915)

Dosen Pembimbing I : Lila Ayu Ratna Winanda, ST.,MT.

Dosen Pembimbing II : Ir.Munasih. MT.

ABSTRAKSI

Dalam suatu proyek konstruksi, pelaksanaan pekerjaan teknik sipil umumnya terdiri dari beberapa atau banyak aktifitas dimana secara keseluruhan semua aktifitas tersebut memerlukan sumber daya, seperti tenaga kerja, biaya, waktu, tempat, keselamatan kerja dan lain sebagainya.

Proyek konstruksi pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang ini mengalami keterlambatan yang disebabkan oleh factor cuaca yang kurang mendukung, dan juga keterbatasan material yang kurang tersedia. Untuk mengatasi keterlambatan tersebut maka di gunakan program Ms - Project sehingga waktu pelaksanaan proyek bisa dipercepat dan diselesaikan sesuai dengan waktu rencana.

Jalur Lintasan Kritis terjadi pada pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan durasi 184 hari dengan biaya sebesar Dengan melakukan percepatan penambahan jam kerja atau lembur sebanyak 2 jam kerja dari waktu normal (8 jam kerja per hari) menjadi 10 jam kerja per hari, di dapat 147 dipercepat 27 hari. Hasil Perhitungan kondisi normal pelaksanaan pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang adalah 213 hari jam kerja normal. Durasi hari setelah dilakukan percepatan pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang adalah 147 hari dengan total biaya sebesar Rp. 8,513,990,329.00..

Kata Kunci : Data Proyek, *Ms – Project* 2007, Microsoft office Excel 2007

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud Dan Tujuan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Manajemen Proyek.....	4
2.2 Metode Fast Track.....	5
2.3 Penjadwalan Proyek	8
2.4 Biaya	9
2.4.1 Perkiraan Biaya Proyek.....	9
2.4.2 Menyusun Anggaran Biaya.....	11
2.5 Sumber Daya	12

2.5.1 Sumber Daya Yang Berupa Tenaga Kerja	12
2.5.2 Sumber Daya Yang Berupa Bahan /Material	14
2.6 Keterlambatan Proyek	15
2.7 Antisipasi Keterlambatan Proyek	16
2.7.1 Penambahan Jam Kerja/Lembur	17
2.7.2 Penambahan Tenaga Kerja	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data Umum	31
3.2 Metode Pengumpulan Data	31
3.2.1 Studi Literatur	31
3.2.2 Data Yang Diperlukan	31
3.3 Bagan Alir	34

BAB VI DATA STUDI DAN ANALISA

4.1 Perhitungan Biaya Dan Rencana Sumber daya.....	34
4.2 Daftar Aktifitas – aktifitas Yang Tergolong Dalam Lintasan Kritis.....	37
4.3 Cost Slope Masing – Masing Aktifitas	40
4.4 Analisa Percepatan Waktu Dengan Menambah Jam kerj/ Lembur (2 jam/ hari)	43
4.5 Analisa Percepatan Waktu Untuk Mendapatkan Waktu Optimum.....	44

BAB VI DATA STUDI DAN ANALISA

5.1 Kesimpulan 46

5.2 Saran..... 47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap Puji syukur kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Evaluasi Percepatan Jadwal Dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang .**

Adapun tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa saran, bantuan dan bimbingan sudah banyak penulis terima dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MTA. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk mendapatkan pendidikandi Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ir. Kustamar, MT. selaku dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Ir. A. Agus Santosa, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang, yang telah memberikan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini, dan juga membantu dalam pegumpulan data.
4. Ibu Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Ibu Ir. Munasih, MT. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, koreksi serta saran-saran dalam penyusunan Skripsi ini.

6. Semua Dosen dan Staf di kampus yang telah membantu memperluas wawasan, memberikan informasi dan mempermudah pengurusan administrasi dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Keluarga besar yang tercinta Bapak, Ibu dan Saudara-saudara saya yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan yang sudah memberikan masukan dan bantuan dalam penyusunan Skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu.

Harapan penulis semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembacanya. Penulis menyadari Skripsi ini sangat jauh dari sempurna mengingat keterbatasan kemampuan penulis dalam bidang ini dan penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini.

Malang, November 2015

Penyusun

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam suatu proyek konstruksi, pelaksanaan pekerjaan teknik sipil umumnya terdiri dari beberapa atau banyak aktifitas dimana secara keseluruhan semua aktifitas tersebut memerlukan sumber daya, seperti tenaga kerja, biaya, waktu, tempat, keselamatan kerja dan lain sebagainya. Oleh karena itu semua aktifitas memerlukan sumber daya yang besarnya berbeda pada aktifitas yang terus dilaksanakan tiap periode waktu tersebut. Jadi tingkat kebutuhan sumber daya tidak sama setiap periode waktu.

Manajemen konstruksi adalah penerapan fungsi-fungsi manajemen yang berupa perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Yang dimaksud dengan proyek konstruksi adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu dalam bentuk bangunan atau infrastruktur yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang terbatas.

Pengendalian biaya merupakan hal penting dalam setiap proyek konstruksi. Pengendalian biaya tidak hanya memonitor biaya dan mencatat data kuantitas saja, tetapi juga menganalisis data untuk melakukan tindakan koreksi sebelum terlambat. Manajemen yang efektif dari suatu program selama siklus operasi proyek konstruksi memerlukan pengorganisasian dan sistem pengontrolan biaya yang baik. Manajemen harus mengontrol atau mengendalikan kinerja biaya, waktu dan mutu dari program pelaksanaan terhadap rencana penganggaran

biaya,waktu dan mutu dalam setiap aktifitas. Dampak umum yang sering terjadi adalah keterlambatan proyek.

Penjadwalan proyek konstruksi merupakan alat untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh suatu kegiatan dalam penyelesaian. Di samping itu , juga sebagai alat untuk menentukan kapan mulai dan selesainya kegiatan-kegiatan tersebut. Perencanaan penjadwalan pada proyek konstruksi secara umum terdiri dari penjadwalan pada proyek konstruksi, secara umum terdiri dari penjadwalan waktu,tenaga kerja, peralatan,material, dan keuangan. Ketetapan penjadwalan dalam pelaksanaan proyek sangat berpengaruh pada terhindarnya banyak kerugian, misalnya pembengkakan biaya konstruksi, keterlambatan penyerahan proyek,dan perselisihan atau klaim. Perencanaan yang dibuat dengan baik akan mengikat dan mengarahkan pelaksanaan suatu kegiatan proyek konstruksi dalam memanfaatkan sumber daya secara efektif dan efisien untuk mewujudkan tujuan dan sasaran.

Proyek kosntruksi pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang ini mengalami keterlambatan yang disebabkan oleh factor cuaca yang kurang mendukung, dan juga keterbatasan material yang kurang tersedia. Untuk mengatasi keterlambatan tersebut maka di gunakan program Ms - Project sehingga waktu pelaksanaan proyek bisa dipercepat dan diselesaikan sesuai dengan waktu rencana.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana Jalur Lintasan Kritis pada kondisi normal Proyek konstruksi pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan *program MS. Project* ?
2. Berapa durasi waktu kondisi normal Proyek konstruksi pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan *Program Ms. Project* ?
3. Berapa durasi proyek setelah dilakukan percepatan dengan menggunakan *program Ms. Project* ?

1.3 Batasan Masalah

Sesuai dengan judul dan maksud dari penulisan tugas akhir ini, lingkup pembatasan meliputi :

1. Aspek yang di bahas adalah perencanaan pekerjaan pembagunan dan penjadwalan kerja proyek.
2. Biaya Tidak Langsung tidak diperhitungkan.
3. Dalam proses analisa digunakan Daftar Harga Satuan Dari Dinas Pekerjaan Umum Pemerintah Kabuten Malang tahun 2013.

1.4 Maksud Dan Tujuan

1. Untuk mengetahui Jalur Lintasan Kritis pada kondisi normal Proyek konstruksi pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan *program MS. Project* ?
2. Untuk mengetahui Berapa durasi waktu kondisi normal Proyek konstruksi pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan *Program Ms. Project* ?
3. Untuk mengetahui Berapa durasi proyek setelah dilakukan percepatan dengan menggunakan *program Ms. Project* ?

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Manajemen Proyek

Seperti diketahui pembangunan yang dijalankan di negara manapun di dunia ini, dilaksanakan pada mulanya dalam bentuk proyek. Dengan demikian perlu dilakukan pengolahan atau manajemen dengan baik. Ini berarti bahwa melaksanakan dan menyelesaikan proyek dengan baik supaya tujuan-tujuan dapat tercapai secara efisien dan efektif. Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. (Soeharto,1995:24).

2.2 Fungsi Manajemen

Seperti telah diuraikan sebelumnya, definisi manajemen adalah suatu metode atau proses untuk mencapai suatu tujuan tertentu secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia, yang dituangkan dalam fungsi-fungsi manajemen. (Widiasanti Irika, 2013:17).

Menurut *George R.Ferry*(*Principles of Management*), menyebutkan bahwa proses manajemen terdiri dari 4 kegiatan yaitu :

1. Perencanaan (*Planning*)
2. Pengorganisasian (*Organizing*)
3. Pelaksanaan (*Actuating*)

4. Pengendalian (*Controlling*)

Penjelasan mengenai pengertian dan masing-masing kegiatan dapat diuraikan, sebagai berikut (Widiyanti Irika, 2013:18-21) :

1. Perencanaan (*Planning*)

- Perencanaan lingkup proyek merupakan suatu proses penggambaran proyek dan batas-batasnya secara tertulis. Misalnya, untuk proyek konstruksi, perencanaan lingkup proyek didapat dari tahap awal siklus proyek mencakup studi kelayakan, terutama yang mencakup biaya dan manfaat proyek, jadwal serta mutu, agar diperoleh alternatif lingkup yang terbaik
- Perencanaan mutu proyek merupakan proses penentuan standar dan kriteria mutu yang akan dipakai oleh proyek. Ketentuan standar mutu akan besar pengaruhnya terhadap biaya proyek terutama pada waktu *design engineering*, seleksi peralatan, dan material.
- Perencanaan waktu meliputi hal-hal mengenai penyelesaian proyek tepat waktu yang ditetapkan. Perencanaan ini memberikan masukan kepada perencanaan sumber daya agar sumber daya tersebut siap pada waktu yang diperlukan.
- Perencanaan biaya merupakan langkah untuk perkiraan besarnya biaya dari sumber daya yang diperlukan oleh proyek. Langkah-langkah tersebut termasuk juga mempertimbangkan berbagai alternatif yang mungkin dalam mendapatkan biaya yang paling ekonomis bagi kinerja atau material.

- Perencanaan sumber daya manusia (SDM) yang meliputi rancangan organisasi, pengisian personil untuk kantor pusat, pelatihan tenaga kerja untuk lapangan.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian adalah suatu tindakan mempersatukan kumpulan kegiatan manusia, yang mempunyai pekerjaan masing-masing, saling berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

Dari keseluruhan proses manajemen, fungsi pelaksanaan adalah yang terpenting di antara fungsi lainnya, karena fungsi ini ditekankan pada hubungan dan kegiatan langsung para anggota organisasi, sementara perencanaan dan pengorganisasian lebih bersifat abstrak atau tidak langsung.

4. Pengendalian (*Controlling*)

Pengendalian manajemen merupakan usaha yang tersistematis dari perusahaan untuk mencapai tujuannya dengan cara membandingkan prestasi kerja dengan rencana dan membuat tindakan yang tepat untuk mengoreksi perbedaan yang penting. Pengendalian merupakan tindakan pengukuran kualitas dan evaluasi kinerja. Tindakan ini juga diikuti dengan perbaikan yang harus diambil terhadap penyimpangan yang terjadi, khususnya di luar batas-batas toleransi.

2.3 Sistem Manajemen Waktu Pada Proyek Konstruksi

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal

kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan atau *scheduling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada. (Husen Abrar, 2009:133)

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses *monitoring* serta *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realitis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran tujuan proyek. (Husen Abrar, 2009:133)

Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat-manfaat seperti berikut:

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan/kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realisasi dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
3. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan.
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat sesuai sebelum waktu ditetapkan.

Kompleksitas penjadwalan proyek sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

1. Sarana dan tujuan proyek
2. Keterkaitan dengan proyek lain agar terintegritas dengan *master schedule*.
3. Dan yang diperlukan dan dana yang tersedia
4. Waktu yang diperlukan,waktu yang tersedia,serta perkiraan waktu yang hilang dan hari-hari libur.
5. Susunan dan jumlah kegiatan proyek serta keterkaitan diantaranya
6. Kerja lembur dan pembagian shift kerja untuk mempercepat proyek
7. Sumber daya yang diperlukan dan sumber daya yang tersedia
8. Keahlian tenaga kerja dan kecepatan mengerjakan tugas

Semakin besar skala proyek,semakin kompleks pengelolaan penjadwalan karena dana yang dikelola sangat besar, kebutuhan dan penyediaan sumber daya juga besar, kegiatan yang dilakukan sangat beragam serta durasi proyek menjadi sangat panjang. (Husen Abrar, 2009:134)

2.4 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek konstruksi merupakan alat untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh suatu kegiatan dalam penyelesaian. Perencanaan penjadwalan pada proyek konstruksi, secara umum terdiri dari penjadwalan waktu, tenaga kerja, peralatan, material, dan keuangan. Ketepatan penjadwalan dalam pelaksanaan proyek sangat berpengaruh pada terhindarnya banyak kerugian, misalnya pembengkakan biaya konstruksi, keterlambatan penyerahan proyek, dan perselisihan atau klaim.

Beberapa Manfaat yang dapat diperoleh dari penjadwalan antar lain sebagai berikut :

a. Bagi Pemberi atau pemilik tugas atau pemilik yaitu :

1. Pengetahuan mengenai waktu awal dan akhir suatu proyek.
2. Dapat mengevaluasi dan menilai akibat perubahan waktu penyelesaian dan biaya proyek.
3. Dapat merencanakan *cashflow* atau arus kas proyek.

b. Sementara, bagi pemberi jasa konstruksi, selain manfaat yang sama dengan tugas, juga bermanfaat untuk :

1. Dapat merencanakan kebutuhan material, peralatan, dan tenaga kerja.
2. Dapat mengatur waktu keterlibatan subkontraktor.

2.5 Waktu

Waktu atau jadwal merupakan salah satu sasaran utama proyek keterlambatan akan mengakibatkan berbagai bentuk kerugian, diantaranya penambahan biaya. Pengelola waktu meliputi perencanaan rancangan bangunan dapat lebih panjang sehingga kualitas desainnya makin sempurna dan proyek dapat direncanakan dengan seoptimal mungkin, penyusunan dan pengendalian jadwal salah satu teknik spesifikasi adalah mengelola atau slack pada jaringan-jaringan kerja, serta konsep cadangan waktu.

Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu jenis pekerjaan perlu diketahui volume dan satuan dari jenis pekerjaan tersebut, baik yang dilaksanakan tenaga kerja biasa maupun yang dikerjakan dengan menggunakan dengan alat peralatan bangunan. Apabila pelaksanaan dari masing-masing bagian pekerjaan telah dihitung dan telah disusun menurut urutan sesuai dengan rencana dalam

pelaksanaan pekerjaan, maka akan diperoleh rencana kerja secara menyeluruh dari pekerjaan bangunan yang akan dilaksanakan dalam hal ini perlu diperhitungkan untuk menyelesaikan gambar-gambar kerja dan mendatabgkan bahan-bahan bangunan untuk masing-masing bagina pekerjaan yang bersangkutan.

2.5.1 Jadwal Rencana Kerja

organisasi pekerjaan selalu di awali dengan membuat jadwal rencana kerja, dan selama berlangsungnya pelaksanaan perkerjaan harus diukur hasil-hasil yang di capai.

Sebelum menyusun rencana kerja ada beberapa hal yang perlu diperhatiakn antara lain :

1. Keadaan lapangan kerja (*job Site/ project site*)
2. Kemampuan tenaga kerja
3. Penyediaan bahan-bahan bangunan
4. Peralatan Bangunan
5. Gambar-gambar kerja
6. Kelangsungan pelaksanaan pekerjaan

Untuk perbandingan terhadap rencana kerja harus didasarkan pada prinsip-prinsip penting sebagai berikut :

- a. Betapa pun rumitnya proyek yang akan diuraikan, jadwal rencana kerja harus dapat memberikan informasi dalam bentuk yang mudah dipahami.
- b. Jadwal rencana kerja harus realistis dan dapat menggambarkan keadaan sebenarnya yang di hadapi proyek.

- c. Jadwal rencana kerja harus dapat dipakai alat untuk memantau dan mengandalkan berlangsung proyek.
- d. Karena konstruksi merupakan proyek yang dinamis, maka jadwal rencana kerja harus menyediakan kemungkinan untuk perubahan komponen kegiatan tertentu termasuk keseluruhan rencana.
- e. Jadwal rencana harus lengkap menyeluruh, mencakup seluruh tahapan konstruksi sejak sejak diterangkannya gagasan proyek sampai dengan operasi penggunaan bangunan.

2.5.2 Menyusun urutan kegiatan

Faktor-faktor yang perlu dipikirkan dalam memperkirakan kurun waktu kegiatan adalah :

- a. Angka perkiraan hendaknya harus bebas dari pertimbangan pengaruh kurung waktu kegiatan yang mendahului atau sudah terjadi sesudahnya.
- b. Angka perkiraan kurung waktu kegiatan dihasilkan dari asumsi bahwa sumber daya tersedia dalam jumlah yang normal.
- c. Pada tahap awal analisa angka perkiraan ini, dianggap tidak ada keterbatasan jumlah sumber daya.
- d. Gunakan hari kerja normal (8 jam kerja/hari), jangan dipakai asumsi kerja lembur (8 jam kerja/hari ditambahkan jam lembur 2 jam kerja/hari menjadi 10 jam kerja/hari).
- e. Bebas dari pertimbangan mencapai target jadwal penyelesaian proyek.

2.6 Biaya

Biaya proyek merupakan hal yang sangat penting selain waktu, kedua hal ini berkaitan erat. Dengan adanya persaingan harga dalam tender maka perlu adanya estimasi yang tepat dan akurat dan harus dimulai sejak pelaksanaan tender di mulai, sebab biaya yang disetujui dalam kontrak tidak dapat di rubah tanpa sebab yang tepat. Untuk itu di perlukan perhitungan, analisa dan pengalaman kerja yang benar supaya tidak mengalami kerugian di kemudian hari.

2.6.1 Perkiraan Biaya Proyek

Perkiraan biaya proyek memegang peranan penting dalam menyelenggarakan proyek. Pada taraf pertama digunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek investasi, selanjutnya memiliki fungsi yang sangat luas yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan, maupun waktu.

Perkiraan biaya erat hubungannya dengan analisa biaya, yaitu pekerjaan yang menyangkut pengkajian biaya kegiatan-kegiatan tersahulu yang akan dipakai sebagai bahan menyusun perkiraan biaya.

Meskipun kegunaannya sama, namun masing-masing organisasi peserta penekanannya adalah berbeda-beda. Bagi pemilik, jumlah perkiraan biaya menjadi salah satu patokan untuk menentukan kelanjutan investasi. Untuk kontraktor keuntungannya financial yang akan diperoleh tergantung kepada seberapa jauh kecakapannya membuat perkiraan biaya.

Sedangkan untuk konsultan, angka atau jumlah tersebut diajukan kepada pemilik sebagai usulan jumlah biaya terbaik untuk berbagai kegunaan sesuai perkembangan proyek dan kredibilitas konsultan terkait dengan kebenaran atau ketepatan angka-angka yang di usulkan.

Jenis-jenis biaya proyek dibagi menjadi dua yaitu :

a) Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung adalah biaya biaya yang langsung berhubungan dengan konstruksi atau bangunan. Yang termasuk dalam biaya langsung adalah biaya material, biaya upah tenaga kerja dan biaya peralatan.

b). Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung adalah biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, tetapi dibutuhkan dalam rangka proses pembangunan proyek, yang termasuk di dalamnya adalah biaya tak terduga, keuntungan dan overhead.

2.6.2 Menyusun Anggaran Biaya

Dalam Menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu bangunan/proyek harus berpedoman pada harga satuan dan upah tenaga kerja dipasaran dan lokasi pekerjaan yang berbeda-beda disetiap daerah.

Untuk mengetahui berapa besar biaya suatu bangunan (proyek), maka dilakukan perhitungan (estimasi). Sesuai dengan tahapan dan kualitasnya, hasil perhitungan tersebut dapat dibedakan menjadi empat jenis :

1. Perhitungan Kasar.

Perhitungan kasar adalah perhitungan yang dijadikan patokan (secara global) dalam rangka memutuskan realisasi gagasan kehendak pemberi tugas (pemilik) atas suatu bangunan (proyek).

2. Perhitungan pendahuluan.

Perhitungan pendahuluan ini biasanya dilakukan oleh perencanaan atas permintaan pemberi tugas dengan berdasarkan pada gambar-gambar dan bestek (peraturan dan syarat-syarat) yang sudah jadi (telah disetujui oleh pemberi tugas) yang juga dibuat oleh perencana.

3. Perhitungan detail.

Perhitungan detail ini dilakukan oleh kontraktor dalam rangka pengajuan harga pemborong/penawaran dengan berdasarkan atas gambar-gambar bestek yang telah diterima. Untuk mendapatkan harga (biaya total) yang serendah mungkin, maka diperlukan perhitungan yang sangat teliti. Hal ini sangat mungkin dilakukan, karena kontraktor pada umumnya telah (lebih) mengetahui medan, mengetahui metode pelaksanaannya, mungkin mempunyai stok material, dan sebagainya.

4. Biaya Aktual

Biaya actual adalah biaya sesungguhnya dikeluarkan untuk pelaksanaan bangunan (proyek) tersebut.

2.7 Sumber Daya

Setiap pelaksanaan kegiatan membutuhkan sumber daya, baik berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan bahan. Oleh karena itu, agar kegiatan bisa dilaksanakan maka sumber daya diperlukan harus disediakan pada saat jumlah dan mutu yang

tepat. Untuk keperluan tersebut, perlu diketahui sifat distribusi dan sensitivitas pemakaian sumber daya selama waktu pelaksanaan (Iman Soeharto,1995: 161).

2.7.1 Sumber Daya yang Berupa Tenaga Kerja

Untuk menyelenggarakan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu keberhasilan adalah tenaga kerja. Dalam penyediaan sumber daya tenaga kerja, jenis keterampilan, dan keahlian harus mengikuti tuntutan penambahan kegiatan yang sedang berlangsung.

Dalam merencanakan sumber daya proyek yang berbentuk sumber daya manusia atau tenaga kerja, diawali dengan memperkirakan jumlah tenaga kerja yang diperlukan, yaitu dengan mengkonversikan lingkup proyek dari jumlah jam orang menjadi tenaga kerja. Sesudah kebutuhan – kebutuhan sumber daya dipikirkan dan direncanakan, maka langkah berikutnya adalah melakukan analisis dan klasifikasi pekerjaan sebelum dana diturunkan atau diaktualisasikan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Pentingnya analisis dan klasifikasi pekerjaan dengan tujuan orientasi pekerja dan efisiensi, yang akhirnya berkaitan dengan anggaran. Dalam analisa pekerjaan terdapat dua langkah utama yang harus dilakukan :

1. Deskripsi pekerjaan yang berkaitan dengan isi (*content*) dan lingkup aspek (*scope*).
2. Klasifikasi pekerjaan.

Dilihat dari bentuk hubungan kerja antar pihak yang bersangkutan, maka tenaga kerja proyek khususnya tenaga kerja konstruksi dibedakan menjadi 2 yaitu (Soeharto, 1995 :137)

a. Tenaga kerja langsung

Tenaga kerja langsung atau *directure* adalah tenaga kerja yang rekrut dan menandatangani ikatan kerja perorangan dengan perusahaan kontraktor. Umumnya diikuti dengan latihan sampai dianggap cukup memiliki pengetahuan dan kecakapan dasar, misalnya tukang las dan tukang pipa.

b. Tenaga kerja borongan

Tenaga kerja borongan adalah tenaga kerja yang bekerja berdasarkan ikatan kerja (*labor supplier*) dengan kontraktor untuk jangka waktu tertentu.

Dalam merencanakan tenaga kerja proyek yang realistis perlu diperhatikan beberapa factor, antara lain :

a. Produktivitas tenaga kerja

Produktivitas sendiri dipengaruhi oleh beberapa factor (Soeharto,1995:163) :

- Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu
- Supervise, perencanaan, dan koordinasi
- Ukuran besar proyek
- Kurva pengalaman (*Learning course*)
- Pekerjaan langsung versus subkontraktor, dan
- Kepadatan tenaga kerja

b. Tenaga kerja periode puncak (*peak*).

Yang di maksud dengan periode puncak (*peak*) adalah : periode yang paling sibuk dalam arti banyak memerlukan tenaga kerja, pengetahuan mengenai seberapa besar tenaga kerja puncak dan periodenya berguna bagi merencanakan kapasitas fasilitas penanganan transportasi dan akhirnya arus dana (*cash flow*) pembiayaan proyek.

- c. Jumlah tenaga kantor pusat.
- d. Perkiraan jumlah tenaga kerja konstruksi.

Salah satu yang sulit dalam merencanakan tenaga kerja engineering, hanya ini unsure ketidakpastian yang cukup tinggi dalam masalah memperkirakan jumlah beban Tugas (*work load*) pada masa datang.

2.7.2 Sumber Daya Yang Berupa Bahan / Material

Pada proyek konstruksi yang besar, lebih dari sepuluh biaya proyeknya diserap oleh bahan – bahan yang digunakan dan barang / peralatan yang dibeli. Pengaruh yang terjadi jika penundaan tang disebabkan oleh kurangnya bahan, akan selalu megakibatkan peningkatan biaya proyek. Sebagian pekerja tidak meneruskan pekerjaannya sebelum kekurangannya itu terpenuhi. Upah mereka selama masa mengganggu harus tetap dibayar, hal ini merupakan sebab yang mengurangi laba.

Salah satu cara untuk megatasi pekerja yang mengganggu adalah mengadakan pembelian secara mendadak (*panic buying*) terhadap bahan – bahan yang dibutuhkan, yang akan berakibat pengeluaran yang lebih besar. Jadi pengendalian bahan – bahan dapat mempengaruhi pencapaian laba melalui berbagai cara, baik secara langsung maupun tidak langsung.

komponen permanen hasil akhir proyek, tetapi dibutuhkan dalam rangka proses pembangunan proyek.

2.8 Keterlambatan Proyek

Keterlambatan proyek terjadi apabila keterlambatan kerja pada satu aktifitas atau lebih. Keterlambatan kerja adalah hal yang tak terduga yang dapat mempengaruhi kelancaran pelaksanaan jadwal yang menyebabkan keterlambatan dalam pengerjaan aktifitas.

Tiga kategori penyebab keterlambatan proyek waktu pelaksanaan proyek adalah : *Compensable Delay* (keterlambatan yang layak mendapatkan ganti rugi), *Non-Excusable Delay* (Keterlambatan yang tidak dapat dimaafkan), dan *Excusable Delay* (Keterlambatan yang dapat dimaafkan). Dari ketiga kategori kategori *Non-Excusable Delay* menduduki peringkat pertama penyebab keterlambatan proyek. Kategori tersebut merupakan keterlambatan yang disebabkan oleh tindakan, kelalaian atau kesalahan pelaksana proyek/kontraktor. Hal ini menunjukkan bahwa keterlambatan perlu mendapatkan perhatian yang lebih atau diantisipasi, karena kategori *Non-Excusable Delay* merupakan keterlambatan yang paling merugikan kontraktor. Kontraktor yang akan didenda sesuai dengan kontrak perjanjian, disamping juga akan mengalami tambahan biaya *overhead* selama terjadi *Non-Excusable Delay*.

Keterlambatan kerja dapat menimbulkan pengaruh-pengaruh sebagai berikut :

a. Penambahan Biaya

Penambahan biaya selalu timbul setiap kali terjadi keterlambatan kerja, baik hal tersebut diatasi atau tidak. Namun biasanya untuk meminimalkan biaya dilakukan

suatu antisipasi, misalnya penambahan jam kerja, penambahan tenaga kerja dan pergantian tenaga kerja/shift.

b. Penambahan Waktu

Keterlambatan aktifitas pasti menyebabkan perpanjangan waktu, dan pada akhirnya dapat menyebabkan perpanjangan waktu pada keseluruhan proyek. Dan lebih lanjut lagi, bila dihubungkan dengan jenis kontrak, hal ini berakibat dikenakannya pinati/atau denda pada kontraktor.

c. Citra Kontraktor

Apabila kontraktor tidak mampu menyelesaikan proyek tepat waktu, maka citranya akan menurun terhadap pihak pemilik (Alifen.1999:103).

2.9 Antisipasi Keterlamabatan proyek

Penambahan jam kerja / lembur, penambahan jumlah tenaga kerja dan pergantian tenaga kerja(*shift*) merupakan beberapa alternatif untuk mengantisipasi keterlambatan kerja dengan percepatan durasi aktifitas.

2.9.1 Penambahan jam Kerja/Lembur

Lembur adalah penamabahn jam kerja diluar jam kerja diluar jam kerja yang normal. Lembur merupakan alternative yang paling sering digunakan untuk mengatasi keterlambatan kerja oleh kontraktor-kontraktor.

Sering kali suatu proyek perlu dipercepat dengan melakukan lembur atapun penambahan alat tanpa adanya pertimbangan yang mendalam. Hal ini dinilai mahal karena dua alasan :

- Lembur membutuhkan biaya untuk upah lembur pekerja dan juga penambahan peralatan untuk bermacam-macam pekerjaan yang sebenarnya tidak perlu karena ada float pada masing-masing aktifitasnya.
- Lembur pada umumnya dilakukan pada pertengahan proyek dimana pada tahap ini pada umumnya proyek menggunakan sumber daya/*resource* dan jumlah pekerja yang maksimum/pada puncaknya, sehingga *resource* dan pekerja untuk sepanjang proyek tidak merata.

Pengaruh daripada lembur ini adalah penurunan produktifitas pekerja karena penambahan jam kerja ini dilakukan oleh orang yang sama, serta adanya penambahan biaya proyek untuk uang lembur pekerja.

2.9.2 Penambahan Tenaga Kerja

Penambahan tenaga kerja adalah menambah jumlah tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, sebagai salah satu alternatifantisipasi keterlambatan proyek. Penambahan tenaga kerja ini dilakukan apabila memang tersedia sumber daya pada daerah tersebut. Keterbatasan dari alternatif ini adalah pada suatu jumlah tertentu, penambahan tenaga kerja ini kadang kala tidak efektif untuk mempercepat durasi waktu, karena hal ini tergantung dari besar kecilnya bobot kegiatan/aktifitas yang dilakukan. Efek dari penambahan tenaga kerja ini adalah penambahan biaya langsung.

2.10 Metode Lintasan Kritis (CPM)

Pada umumnya metode jalur kritis dipakai pada proyek konstruksi dan menitikberatkan pada aspek perencanaan dan penendalian waktu dalam hal

Penjadwalan proyek dan Biaya. Kaidah kerja dari metode ini adalah kecuali sebagai kegiatan awal, maka sebelum suatu kegiatan dapat dimulai, kegiatan terdahulu (*Prosedecessor*) harus sudah diselesai.

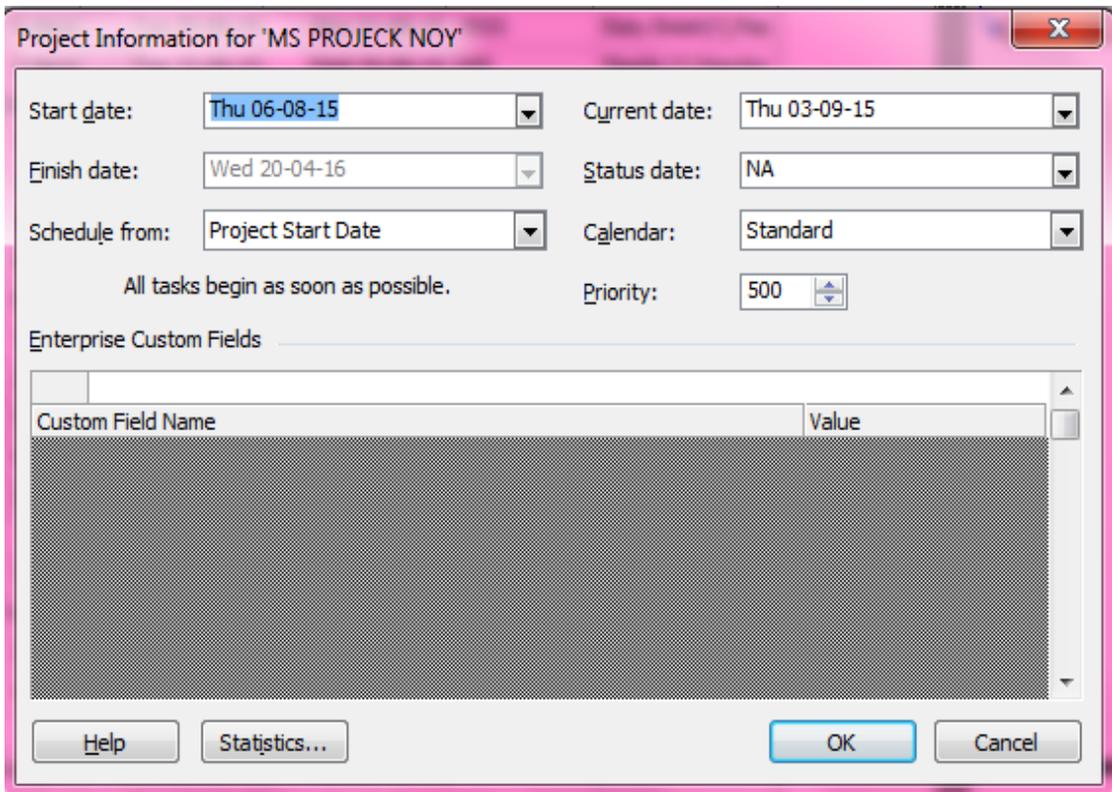
Jalur kritis memerlukan perhatian maksimal dari pelaksana proyek. Tujuan mengetahui lintasan kritis adalah untuk mengetahui dengan cepat kegiatan-kegiatan dan peristiwa-peristiwa tingkat kepekaannya paling tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan, sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat prioritas kebijaksanaan penyelenggaraan proyek, yaitu terhadap kegiatan-kegiatan kritis dan hampir kritis tingkat kekritisannya suatu kegiatan pada jaringan kerja yang terdiri dari rangkaian komponen kegiatan-kegiatan kritis, dimana kurun waktu kritis menunjukkan penyelesaian proyek tercepat. Untuk mengetahui kurun waktu penyelesaian proyek tercepat dilakukan hitungan maju sedangkan untuk mengidentifikasi float digunakan hitungan mundur. Dengan kata lain jalur kritis adalah suatu metode perhitungan total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek yang dihitung dari total kebutuhan waktu dari masing-masing tugas. Maka jalur kritis ini penting bagi pelaksana proyek, karena pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat, akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. (Iman Soeharto, 1995: 197).

2.11 Project Information

Star Date atau tanggal mulai proyek harus ditentukan terlebih dahulu, karena sekaligus digunakan sebagai acuan berakhirnya proyek tersebut. *Ms-Project* akan secara otomatis menghitung tanggal selesainya pekerjaan (*Finish Date*) berdasarkan

tanggal mulainya proyek ditambah dengan nilai durasi atau lama pelaksanaan masing- masing pekerjaan.

Adapun *input* atau memasukkan data awal yaitu dengan dengan menggunakan dialog *Summary info* atau *Project Information* seperti pada gambar 2.1 berikut :



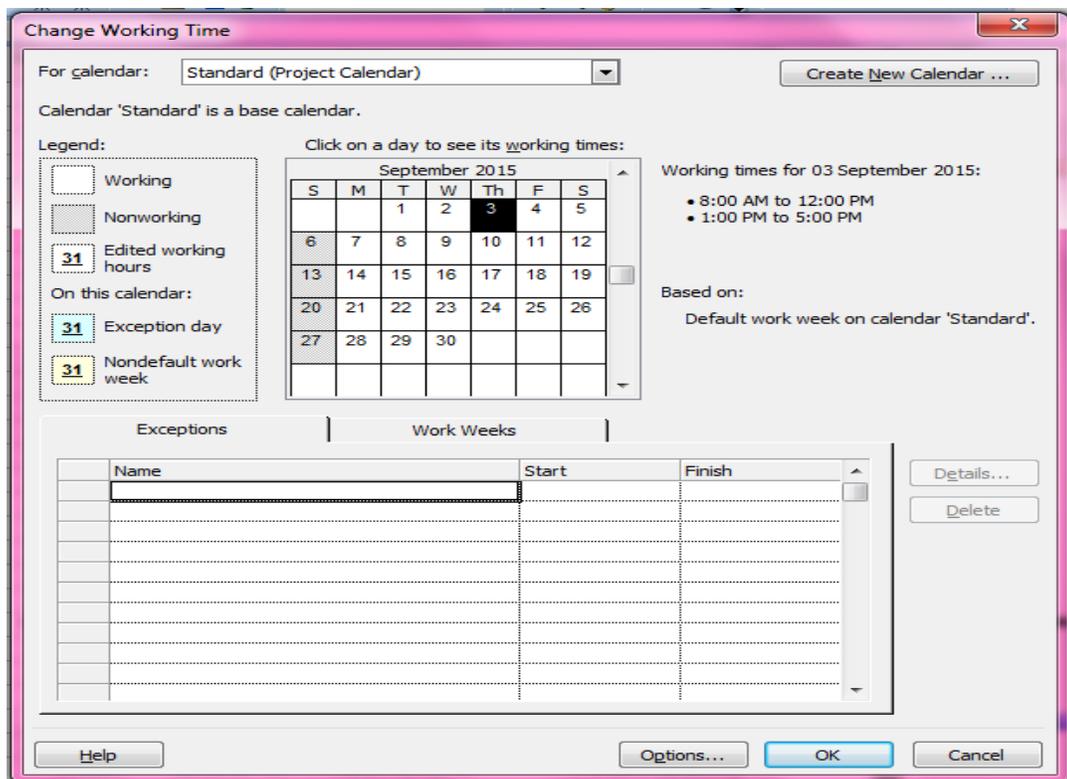
Gambar 2.1 Kotak Dialog Project

2.11.1 Kotak Dialog Change Working Time

Secara *default* kalender kerja dalam *Ms-Project* adalah Senin sampai Jumat dengan jam kerja pukul 08:00 – 12:00 dan 13:00 – 15:00, sehingga beban kerja selama seminggu adalah 40 jam. Akan tetapi tetap memasukkan hari dan jam kerja

husus bagi sumber daya yang dimiliki. Misalnya untuk seluruh untuk sumber daya memiliki hari kerja Senin sampai Sabtu, beban jam kerja dalam seminggu adalah 47 jam. Dengan catatan untuk hari Jumat memiliki jam istirahat jam 11 sampai dengan jam 1 siang.

Untuk mengubah waktu kerja yang baik untuk standar *Ms-Project* ataupun untuk sumber daya tertentu, kita dapat menggunakan dialog *Change Working Time*.

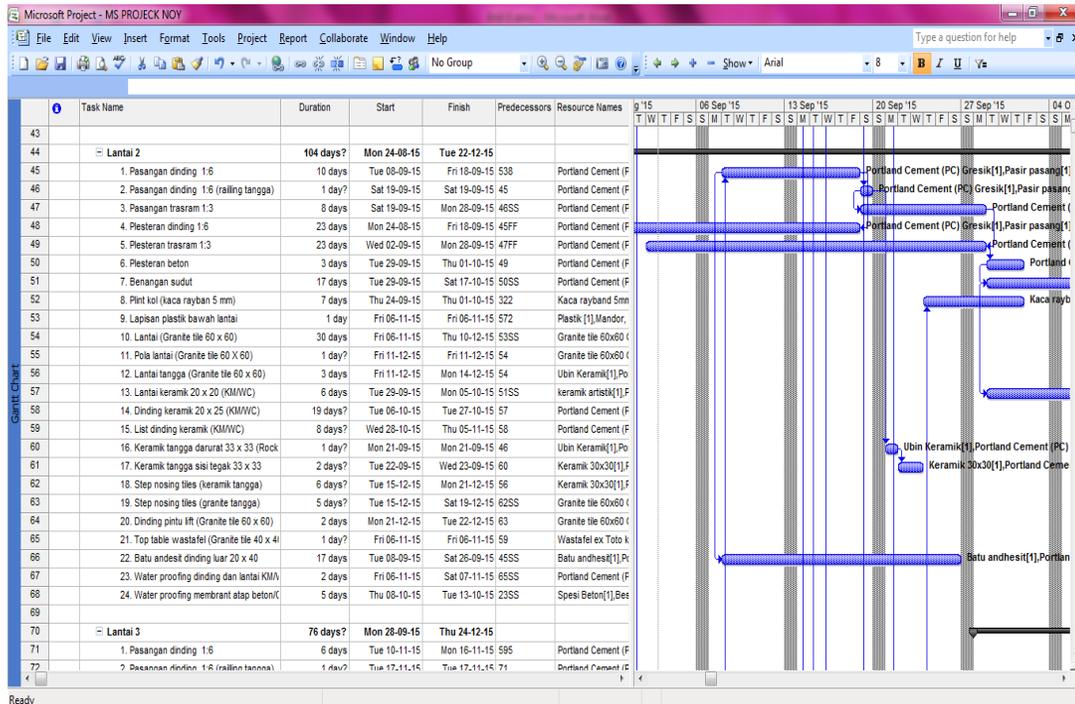


Gambar 2.2 Kotak Dialog Change

2.11.2 Table Gantt Chart

Table *Gantt Chart* merupakan lembar kerja utama saat anda bekerja dalam *M-Project*. Sedangkan *Gantt Bar* atau diagram balok berada dalam tampilan lembar

kerja *Gantt Chart* sebelah kanan. Diagram balok ini menggambarkan unsure waktu pelaksanaan pekerjaan – pekerjaan yang ada dalam bagian *Gantt Table* pada sebuah proyek.

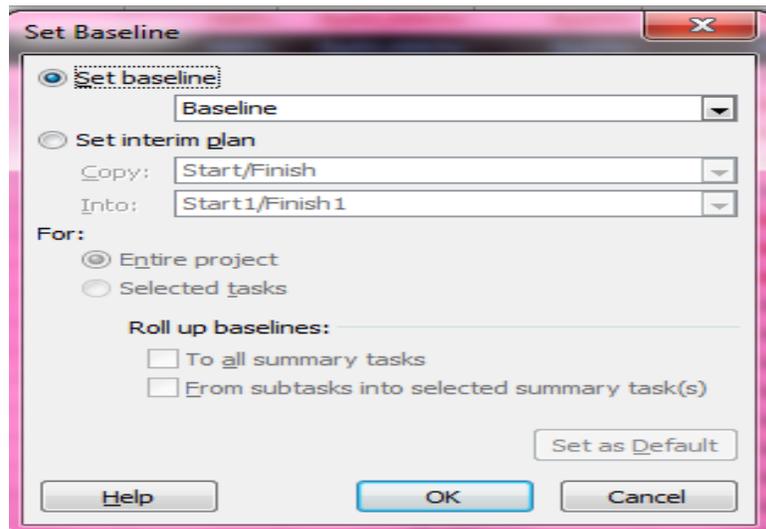


Gambar 2.3 Nama Pekerjaan Pada Diagram Gantt

2.11.3 Penentuan Jenis Hubungan Ketergantungan

Dalam sebuah tugas yang saling berhubungan belum tentu merupakan tugas yang saling berurutan, ada yang sama mulainya adapula yang sama berakhirnya. Dengan menapilakn dialog *Task Depedence* atau *double klik* pada item kegiatan yang ditentukan tipe hubungan, dan dapat terlihat pada Gambar 2.4 berikut :

proses perekaman suatu perencanaan ke dalam *memory* computer yang tujuannya adalah membandingkan antara perencanaan dan realisasi lapangan seperti pada Gambar 2.5 berikut :



Gambar 2.5 Set Baseline

2.11.5 Input Sumber Daya (Resource Shett)

Resource shett adalah lembar kerja yang digunakan untuk keperluan yang digunakan untuk keperluan pendapatan atau pembuatan daftar *resource* atau sumber daya. *Resource name* yang nantinya akan digunakan sebagai sumber daya, baik sumber daya manusia maupun sumber daya material, *type* digunakan untuk memasukkan *type resource* dengan 2 nilai pilihan, yaitu work dan material, *material table* diisi dengan satuan *resource* yang bertipe material, *initial* adalah singkatan untuk nama – nama *resource* yang ada, *group* digunakan untuk mengisi nama kelompok dari *resource* pada sebuah proyek, *max unit* digunakan untuk menentukan jumlah *resource* yang digunakan selama proyek berlangsung, *std rate* digunakan untuk mengisi harga satuan masing – masing *resource*, *ovt rate* digunakan untuk

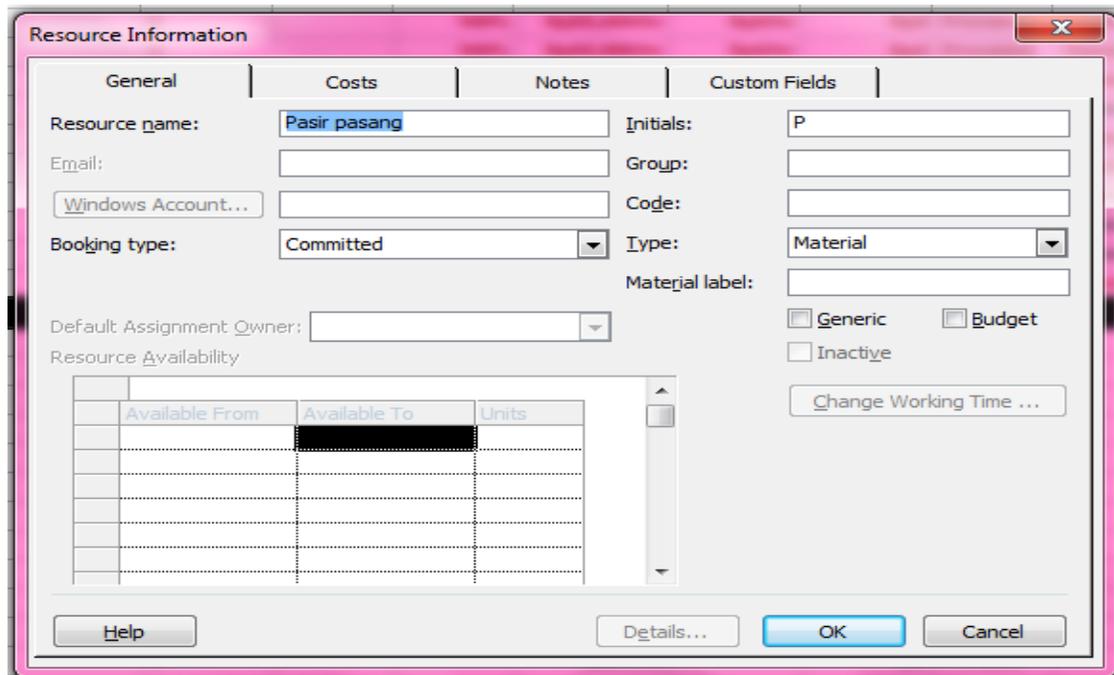
mengisi harga lembur bagi *resource* bertipe *work*, *cost/use* bagian ini di khususnya untuk *resource* dengan pekerjaan borongan, *accure at* menunjukkan pilihan cara pembayaran terdiri dari 3 jenis cara pembayaran yaitu *stard end* dan *prorate* dan *base calendar* yaitu tentang kalender yang digunakan di dalam proyek yang akan dijalankan, dan *code* digunakan untuk memberikan *code* pada masing – masing *resource* seperti terlihat pada terlihat pada gambar 2. 6 berikut :

Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar	Code
13	Pasir pasang	Material	P			Rp115,000		Rp0	Prorated		
14	Pasir urug	Material	P			Rp100,000		Rp0	Prorated		
15	Sirtu	Material	S			Rp95,000		Rp0	Prorated		
16	Pasir cor	Material	P			Rp125,000		Rp0	Prorated		
17	Batu Belah	Material	B			Rp130,000		Rp0	Prorated		
18	Batu bata merah	Material	B			Rp550		Rp0	Prorated		
19	Portland Cement (PC) Gresik	Material	S			Rp1,500		Rp0	Prorated		
20	Portland Cement Warna	Material	S			Rp6,500		Rp0	Prorated		
21	Air	Material	A			Rp10		Rp0	Prorated		
22	Korai 2/3	Material	K			Rp140,000		Rp0	Prorated		
23	Besi beton ulir	Material	B			Rp13,000		Rp0	Prorated		
24	Besi beton polos	Material	B			Rp11,500		Rp0	Prorated		
25	Kawat bendrat	Material	K			Rp20,000		Rp0	Prorated		
26	Besi profil	Material	B			Rp15,000		Rp0	Prorated		
27	Minyak bekisting	Material	M			Rp5,000		Rp0	Prorated		
28	Kayu meranti balok	Material	K			Rp3,600,000		Rp0	Prorated		
29	Kayu meranti papan	Material	K			Rp3,850,000		Rp0	Prorated		
30	Kayu meranti campur	Material	K			Rp3,250,000		Rp0	Prorated		
31	Multipieks 5mm	Material	M			Rp80,000		Rp0	Prorated		
32	Multipieks 9mm	Material	M			Rp125,000		Rp0	Prorated		
33	Keramik dinding km/wc 20x25	Material	K			Rp80,000		Rp0	Prorated		
34	Keramik lantai km/wc 20x20	Material	K			Rp70,000		Rp0	Prorated		
35	Granite tile 60x60 Grantto (warna terang)	Material	G			Rp190,000		Rp0	Prorated		
36	Granite tile 60x60 Grantto (warna gelap)	Material	G			Rp250,000		Rp0	Prorated		
37	Granite tile 40x40 Grantto (warna terang)	Material	G			Rp150,000		Rp0	Prorated		
38	Granite tile 40x40 Grantto (warna gelap)	Material	G			Rp200,000		Rp0	Prorated		
39	Batu andesit	Material	B			Rp95,000		Rp0	Prorated		
40	List keramik	Material	L			Rp17,500		Rp0	Prorated		
41	Keramik 30x30	Material	K			Rp75,000		Rp0	Prorated		
42	Keramik 30x30 (Rock tile)	Material	K			Rp85,000		Rp0	Prorated		

Gambar 2.6 Resource Sheet

Pengolahan sumber daya yaitu dengan memiliki *resource name* yang nantinya akan digunakan sebagai sumber daya, baik sumber daya manusia maupun sumber daya material, klik tombol ok secara otomatis akan menghitung cost dan unit yang

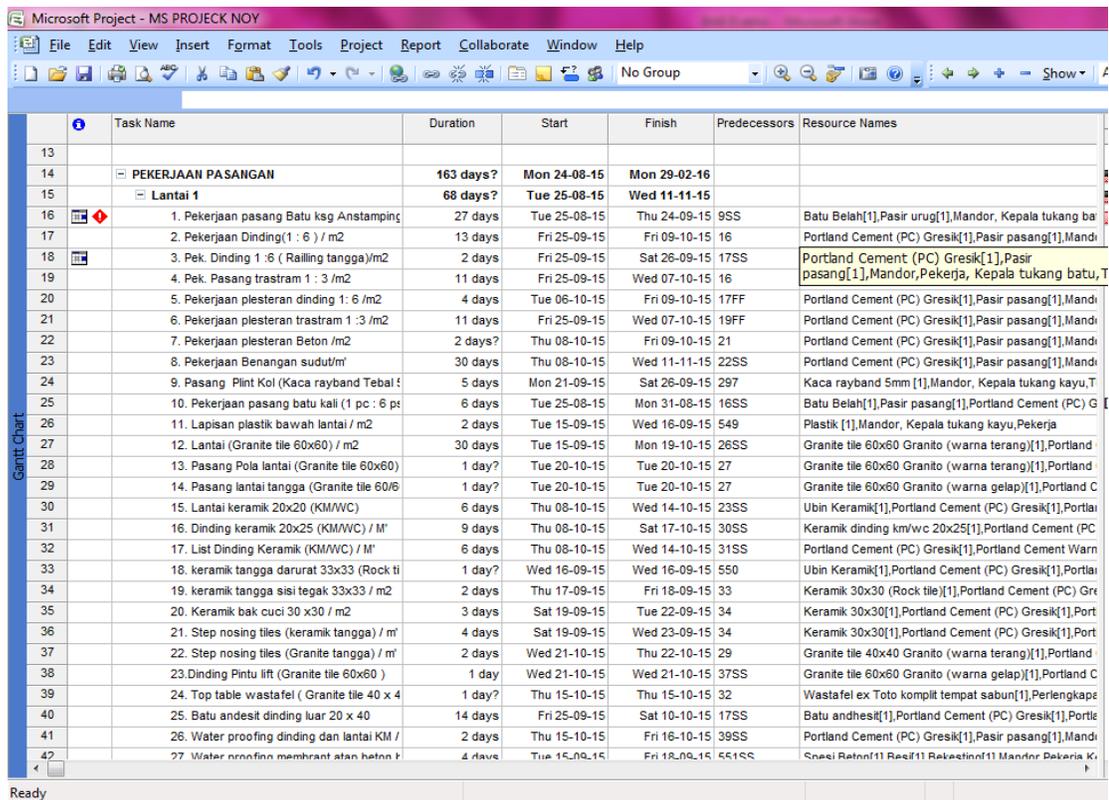
ada dalam jumlah unit diubah, maka dengan sendirinya nilai cost akan berubah sesuai jumlah unit seperti gambar 2.6 berikut :



Gambar 2.6 Resource Name

2.11.6 Waktu dan Biaya Proyek

Secara garis besar ada 2 macam *cost* dan biaya, yaitu *resource cost* (biaya sumber daya) dan *fixed cost* (biaya tetap). Di dalam Microsoft Project perhitungan *resource cost* dilakukan secara otomatis, sedangkan *fixed cost* tidak bias secara otomatis. Pada table cost bias ditampilkan durasi waktu masing – masing pekerjaan seperti terlihat pada gambar 2.7 berikut :



Gambar 2.8 Resource

BAB III

METODOLOGI STUDI

3.1 Data Umum

Nama Proyek : Pembangunan Gedung PascaSarjana Fakultas Hukum
Universitas Brawijaya Malang

Lokasi : Kota Malang

Fungsi Bangunan : Gedung Kuliah

Tinggi Gedung : 11 lantai

3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penulisan ini, dilakukan pengumpulan sebanyak mungkin data-data yang berhubungan, sehingga dijadikan sebagai bahan dasar penulisan ini. Data yang didapat dan dikumpulkan adalah sebagai berikut :

3.2.1 Studi Literatur

Litratur ini dapat dari buku – buku yang menunjang dalam penjadwalan ini yaitu buku – buku yang berkaitan dengan perencanaan penjadwalan.

3.2.2 Data Yang Diperlukan

a. Data Primer

Data Primer yaitu Data-data yang diperoleh dari proyek tersebut sebagai data primer. Yang termasuk didalamnya yaitu diantaranya :

- RAB
- Time Schedule

b. Data Sekunder

Data Sekunder yaitu pengumpulan data yang diperoleh dari luar proyek dan juga melalui studi literature diperpustakaan dan internet. Yang termasuk di dalamnya yaitu diantaranya :

- Studi Literatur
- Gambar Kerja
- Daftar Harga Satuan dari Dinas Pekerjaan Umum Pemerintah Kabupaten Malang – Jawa Timur (HSPA), Dll.

c. Durasi Pekerjaan

Durasi pekerjaan adalah lamanya waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Durasi pekerjaan ini menjelaskan urutan setiap pekerjaan yang akan dilaksanakan dengan durasi pada masing – masing pekerjaan yang akan mempermudah dalam pembuatan time schedule dan penjadwalan proyek.

Dalam menentukan durasi pekerjaan yang tepat perlu diperhatikan factor – factor berikut :

- Volume pekerjaan.
- Kondisi lapangan proyek.
- Keadaan Cuaca.
- Keadaan Sumber daya.
- Pengalaman yang pernah dikerjakan pada proyek – proyek terdahulu.

d. Logika Ketergantungan Pekerjaan

Logika ketergantungan pekerjaan adalah hubungan ketergantungan suatu kegiatan dengan kegiatan yang lain pada pelaksanaan proyek. Hubungan antar aktivitas tersebut dibedakan menjadi 4 macam yaitu : Finish to Start (FS), Finish to Finish (FF), Start to Start (SF), dan Start to Start (SS).

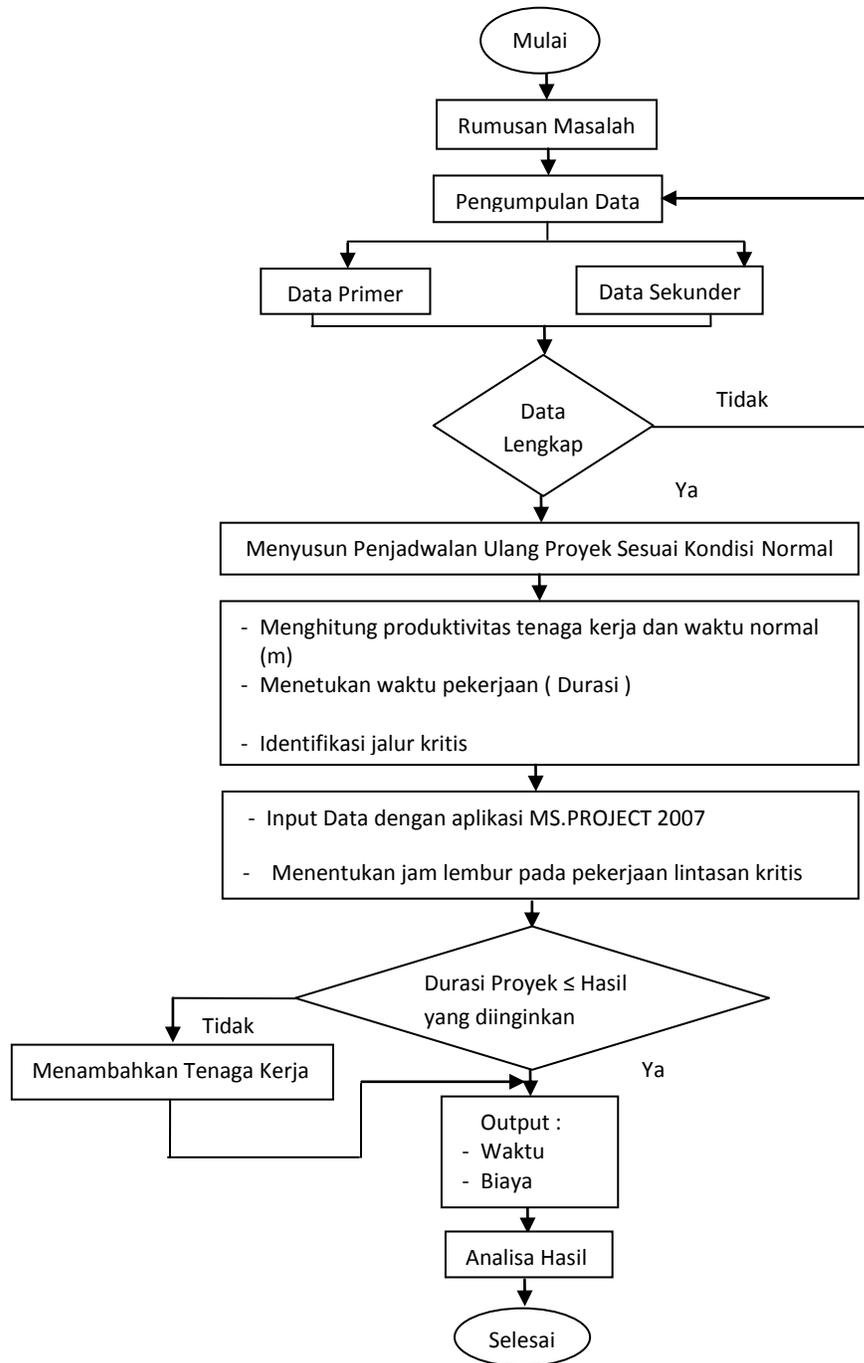
Semua kegiatan dalam suatu proyek selanjutnya dihubungkan berdasarkan hubungan yang logis sehingga membentuk suatu jaringan atau rangkaian pekerjaan yang berisi lintasan peristiwa dan kegiatan.

a. Proses Analisa Data

Adapun langkah – langkah analisa data adalah sebagai berikut :

1. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).
2. Menganalisa Penjadwalan normal
 - Mengimputkan nama kegiatan pada Ms Project.
 - Mengimputkan durasi, sumber daya dengan kegiatan pada Ms Project.
 - Menentukan ketergantungan kegiatan.
 - Mengidentifikasi Jalur Lintasan Kritis pada setiap pekerjaan.
3. Melakukan percepatan pada pekerjaan yang mengalami lintasan kritis dengan menambah jam kerja atau lembur.
4. Melakukan durasi percepatan.

3.3 Diagram Alir Meteodologi



BAB IV

DATA STUDI DAN ANALISA

4.1 Analisa Perhitungan Waktu Dan Biaya Normal

Hal terpenting adalah bagaimana menyusun jadwal dalam bentuk CPM yang lebih realistis, sehingga dapat lebih mengetahui kegiatan-kegiatan mana yang dapat dilakukan percepatan. Langkah-langkah dalam penyusunan Critical Path Method adalah sebagai berikut :

a. Menghitung Volume

Volume yang dipakai dalam perhitungan ini adalah volume dari proyek pembangunan tersebut.

b. Menghitung produktivitas per jenis kegiatan

Dari hasil analisa pekerjaan dapat ditentukan produktivitas masing-masing kegiatan per satuan perhari.

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada contoh perhitungan pada pekerjaan tanah (pekerjaan galian tanah pondasi) :

- Volume : 43.86 m³
 - Pekerja dan koefisien : 10 orang/hari = 0.025
 - Mandor dan koefisien : 1 orang/hari = 0.750
 - Satuan pekerjaan : m³
 - Tenaga kerja dalam 1 hari(org) : Koefisien pekerjaan x volume pekerjaan
- Pekerja (oh) : 0.025 x 43.86 m³ = 1.0965
- Mandor (oh) : 0.750 x 43.86 m³ = 32.895

- Jumlah hari yang diperlukan : Tenaga kerja dlm 1 hari / batas SDM(orang)

$$\text{Pekerja : } 1.0965 / 10 = 0.11$$

$$\text{Mandor : } 32.895 / 1 = 32.90$$

Rencana jadwal (hari) yang dibutuhkan = 1 diambil dari hari Pekerja.

- Upah Tenaga Kerja

$$\text{Pekerja (org/hari) : Rp. 45,000.00}$$

$$\text{Mandor : Rp. 70,000.00}$$

- Upah jumlah tenaga kerja / hari : Upah tenaga kerja x koefisien pekerjaan

$$\text{Pekerja : Rp. 45,000.00 x 0.025 = Rp. 1,125.00}$$

$$\text{Mandor : Rp. 70,000.00 x 0.750 = Rp. 52,500.00 +}$$

$$\text{Total Biaya = Rp. 53,625.00}$$

Perhitungan tersebut di atas dapat digunakan untuk mengitung produktivitas jenis pekerjaan yang lain. Selanjutnya hasil perhitungan untuk perkerjaan lain dapat dilihat dalam lampiran table 4.1.

Analisa waktu dan biaya di lakukan terhadap aktifitas – aktifitas yang tergolong dalam lintasan kritis, dengan menambahkan jam kerja, dengan asumsi efesiensi tenaga kerja pada jam kerja lembur mengalami penurunan dan perbandingan pada jam kerja normal karena kelelahan yang di alami oleh para pekerja. Jam lembur ditentukan sebanyak dua jam kerja karena merupakan waktu yang sangat efektif bagi seseorang tenaga kerja untuk dapat bekerja secara maksimal setelah melalui jam kerja normal selama 8 jam.

Setelah mengitung kebutuhan tenaga kerja dan biaya per hari maka dilakukan perhitungan upah pekerja yang terdapat lintasan kritis, hasil perhitungan pada lampiran 1 data hasil pengamatan pada upah pekerja ada lintasan kritis. Untuk kegiatan proyek tersebut upah pekerja pada lintasan kritis dengan total upah pekerjaan pada lintasan kritis sebesar Rp. 1,596,715.00.

4.2 Daftar Aktifitas – Aktifitas Yang Tergolong Dalam Lintasan Kritis

Tabel 4.1 Daftar aktifitas yang tergolong dalam Lintasan kritis

Pekerjaan Yang Tergolong Lintasan Kritis
I. Pembersihan Lokasi 1.Pembersihan Lokasi 2.Pekerjaan Uitzeet / Pengukuran 3.Pembersihan akhir
II. Pekerjaan Tanah 1.Galian tanah pondasi 2.Galian tanah pondasi strous 3.Urugan tanah pondasi
III. Pekerjaan Pasangan a. Lantai 1 1.Pasangan batu Kosong(Anstamping) 2.Pondasi batu kali 1:6 3.Water proofing membrant atap beton/canopy
IV. Pek. Kusen, Pintu, Jendela & Partisi a. Lantai 1 1. Kusen aluminium 4” 2. Silent kusen alluminium terhadap pasangan b. Lantai 2

<ol style="list-style-type: none"> 1. Kusen aluminium 4" 2. Silent kusen aluminium terhadap pasangan <p>c. Lantai 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kusen aluminium 4" 2. Daun pintu kaca framr aluminium 3. Daun pintu panil multipleks 4. Selot pintu panil 5. Partisi gypsum board rangka metal stut 6. Plint kol dinding tangga 7. Plint kol dinding partisi 8. Patrisi geser (lengkap dengal rel+pengunci) 9. Handle Railling Tangga Ø 2"(Tangga utama) 10. Handle Railling Tangga Ø 2"(Tangga darurat)
<p>d. Lantai 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Silent kusen aluminium terhadap pasangan
<p>e. Lantai 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kusen aluminium 4" 2. Daun pintu panil multipleks 3. Engsel pintu panil 4. Selot pintu panil 5. Partisi gypsum board rangka metal stut 6. Multipleks lapis HPL + rangka metal stut 7. Plint kol dinding tangga 8. Plint kol dinding partisi 9. Handle railing tangga Ø 2"(Tangga utama) 10. Handle railing tangga Ø 2"(Tangga darurat)
<p>f. Lantai 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kusen aluminium 4" 2. Daun pintu panil multipleks

<ul style="list-style-type: none"> 3. Engsel pintu panil 4. Selot pintu panil 5. Partisi gypsum board rangka metal stut 6. Multipleks lapis HPL + rangka metal stut 7. Plint kol dinding tangga 8. Plint kol dinding partisi 9. Handle railing tangga Ø 2”(Tangga utama) 10. Handle railing tangga Ø 2”(Tangga darurat) 11. Silent kusen alluminium terhadap pasangan
<p>g. Lantai 7</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.Kusen alluminium 4” 2. Silent kusen alluminium terhadap pasangan
<p>h. Lantai 8</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.Kusen alluminium 4” 2. Silent kusen alluminium terhadap pasangan
<p>i. Lantai 9</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.Kusen alluminium 4” 2. Silent kusen alluminium terhadap pasangan
<p>j. Lantai 10</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Kusen alluminium 4” 2. Daun pintu panil multipleks 3. Engsel pintu panil 4. Selot pintu panil 5. Partisi gypsum board rangka metal stut 6. Multipleks lapis HPL + rangka metal stut 7. Plint kol dinding tangga 8. Plint kol dinding partisi 9. Handle railing tangga Ø 2”(Tangga utama) 10.Handle railing tangga Ø 2”(Tangga darurat)

V. Pekerjaan Beton

a. Lantai 1

1. Kolom 50/70
2. Kolom 70/70
3. Kolom 40/40
4. Kolom 40/60
5. Kolom 40/70
6. Kolom Ø 70
7. Kolom Ø 80
8. Kolom praktis 15/15
9. Balok beton tangga
10. Balok separator lift 20/40
11. Balok beton canopy 15/30
12. Balok beton lantai 15/30
13. Plat beton tangga
14. Plat beton canopy
15. Bekesting sloof
16. Bekesting kolom

4.3 Cost Slope Masing – Masing Aktifitas

Perhitungan durasi serta biaya yang diperlukan untuk mempercepat kegiatan pada lintasan kritis disajikan pada lampiran dengan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cost Slope dengan menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut :

- a. Waktu kerja normal : 8 jam/hari
- b. Waktu kerja lembur : 2 jam/hari
- c. Tenaga kerja tersedia terbatas

- d. Efektifitas kerja lembur 60 %
- e. Biaya lembur perjam diasumsikan 1,3 dari biaya normal perjam

Setelah menyusun jaringan kerja proyek dengan menghitung cost slope dari masing – masing aktifitas dilakukan kompresi (penekanan) pada aktifitas yang berada pada lintasan kritis berdasarkan durasi lembur yang di mungkinkan untuk dipercepat akan diperoleh penjadwalan aktiftas dengan durasi percepatan yang ditunjukkan pada lampiran 1 Data hasil perhitungan pada cost slope.

Lamanya waktu kerja untuk pekerja dalam satu hari adalah 8 jam kerja dengan 7 hari setiap minggunya. Jenis – jenis sumber daya pekerja beserta upah tenaga kerja perhari aadalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Sumber Daya Tenaga Kerja

Uraian Tenaga Kerja	Upah Tenaga Kerja Perhari
Mandor	70,000.00
Kepala Tukang kayu	65,000.00
Kepala Tukang batu	65,000.00
Kepala Tukang besi	65,000.00
Kepala Tukang cat	65,000.00
Kepala Tukang baja	65,000.00
Tukang Kayu	60,000.00
Tukang batu	55,000.00
Tukang besi	55,000.00
Tukang gali	55,000.00

Tukang cat	55,000.00
Tuakng Listrik	55,000.00
Pekerja	45,000.00

Dengan demikian maka hasil perbandingan antara kondisi normal dan percepatan waktu pelaksanaan Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang Adalah sebagai berikut :

a. Menyusun jaringan

Network diagram berupa *Critical Path Method* (CPM) dapat digambarkan seperti lampiran 1 Data Hasil Pengamatan pada out Put Ms. Project 2007.

b. Perhitungan jadwal kegiatan

Perhitungan jadwal kegiatan – kegiatan proyek ini di dasarkan atas metode jalur kritis yang digambarkan dalam *network diagram Critical Path Method* (CPM). Dari hasil perhitungan tersebut akan diperoleh jadwal setiap kegiatan, lengkap dengan kelonggaran waktu dimulainya kegiatan pekerjaan dan selesainya setiap kegiatan.

c. Penentuan Lintasan kritis

Lintasan kritis dapat ditetapkan dari *network diagram out put* dari program bantu MS. Project 2007 yaitu pada gambar yang berwarna merah.

Dari Network Diagram yang telah dibuat diketahui bahwa untuk pekerjaan proyek konstruksi Pembangunan ini dapat dilaksanakan dalam waktu normal selama 213 hari dengan biaya sebesar Rp. Rp.8,303,990,329.

4.4 Analisa Percepatan Waktu dengan Menambah Jam Kerja/Lembur (2 jam/hari)

a. Upah Tenaga Kerja dan Jam Kerja

Dalam melakukan percepatan waktu dengan penambahan jam kerja/lembur sebanyak 2 jam/hari. Diasumsikan jam kerja normal 8 jam/hari ditambahkan dengan jam kerja/lembur 2 jam/hari, maka total kerja dalam 1 hari 10 jam kerja/hari. Upah pekerja jam lembur sebesar harga normal 1 hari kerja dibagi 8 jam kerja, maka di dapat upah pekerja/jam kerja dikalikan 2 karena penambahan jam kerja/lembur sebanyak 2 jam/hari. Sehingga upah untuk masing – masing tenaga kerja antara lain :

- Upah pekerja/jam untuk kerja normal Rp. 45,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 90,000.00.
- Upah Mandor/jam untuk kerja normal Rp. 70,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 140,000.00.
- Upah Kepala Tukang Kayu/jam untuk kerja normal Rp. 65,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 130,000.00.
- Upah Kepala Tukang Batu/jam untuk kerja normal Rp. 65,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 130,000.00.

- Upah Kepala Tukang Besi/jam untuk kerja normal Rp. 65,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 130,000.00.
- Upah Kepala Tukang Cat/jam untuk kerja normal Rp. 65,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 130,000.00
- Upah Kepala Tukang Baja/jam untuk kerja normal Rp. 65,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 130,000.00
- Upah Tukang Kayu/jam untuk kerja normal Rp. 60,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 120,000.00.
- Upah Tukang Batu/jam untuk kerja normal Rp. 60,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 120,000.00.
- Upah Tukang Besi/jam untuk kerja normal Rp. 60,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 120,000.00.
- Upah Tukang Gali/jam untuk kerja normal Rp. 60,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 120,000.00.
- Upah Tukang Cat/jam untuk kerja normal Rp. 60,000.00 karena tambahan kerja/Lembur menjadi Rp. Rp. 120,000.00.

4.5 Analisa Percepatan Waktu Untuk Mendapatkan Waktu Optimum

Durasi optimum adalah durasi yang menunjukkan total biaya yang paling rendah sebelum terjadi peningkatan. Bahwa bila percepatan dilakukan dengan menambahkan 2 jam kerja tiap harinya sampai pada durasi proyek 213 hari dengan biaya total Rp.8,303,990,329,-. Biaya Total akan mengalami penaikan akibat

panambahan jam kerja menjadi Rp. 8,513,990,329.00 dengan durasi hari menjadi 185 hari.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan dalam perencanaan ini terhadap data perencanaan Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jalur Lintasan Kritis terjadi pada pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan durasi 184 hari dengan biaya sebesar Dengan melakukan percepatan penambahan jam kerja atau lembur sebanyak 2 jam kerja dari waktu normal (8 jam kerja per hari) menjadi 10 jam kerja per hari, di dapat 213 dipercepat 28 hari.
2. Hasil Perhitungan kondisi normal pelaksanaan pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang adalah 213 hari jam kerja normal.
3. Durasi hari setelah dilakukan percepatan pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Baru Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Brawijaya Malang adalah 185 hari dengan total biaya sebesar Rp. 8,513,990,329.00.

5.2 Saran

Dari kesimpulan di atas, untuk dapat melakukan penyempurnaan dalam perencanaan maka penyusun memberikan saran sebagai berikut :

1. Tindakan dalam pengendalian pelaksanaan proyek, yang ahrus dicermati adalah pada lintasan yang berada dilintasan kritis sehingga pelaksanaan proyek tidak mengalami hambatan atau keterlambatan yang berat.
2. Para penanggungjawab konstruksi yaitu kontraktor, konsultan, dan owner dalam meencanakan perencanaan waktu disarankan menggunakan aplikasi dalam merencanakan jadwal proyek dengan menggunakan *Ms-Project* pada proyek konstruksi untuk lebih memudahkan proses perencanaan karena dapat membantu memantau dan megendalikan kegiatan.
3. Bagi Para peneliti lain disarankan dapat menggunakan metode ini dengan menggunakan alternative percepatan lainnya seperti penambahan tenaga kerja, tambahan jam kerja/lembur, dan mengganti metode kerja yang tidak saya bahas dalam tugas akhir saya ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ir. Abrar Husen, MT “*Manajemen Proyek*” ANDI Yogyakarta Ed. Revisi
- Irika Widiyansanti. “*Manajemen Konstruksi*”. PT Remaja Rosdakarya.
- Made Dian Purwani O. 2010. *Penerapan Metode Fast Track Untuk Percepatan Durasi Pada Proyek Pembangunan Gedung*. Malang : Tugas Akhir Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas ITN Malang.
- Putry Linna A. Luthan, M. Sc. & Syafriandi, ST “*Aplikasi Microsoft Project*” ANDi Yogyakarta
- Puteri Rezeki M. 2010. *Studi Optimasi Waktu Dan Biaya Pada Proyek Konstruksi*. Malang : Tugas Akhir Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas ITN Malang.
- Soeharto Iman. 1995. “*Manajemen proyek*”. Dari Konseptual Sampai Operasional. Erlangga, Jakarta.
- Wulfram I. Ervianto. “*Manajament Proyek Konstruksi* “ ANDI Yogyakarta Ed. Revisi.