

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PADA PROYEK
RENOVASI DAN PENGEMBANGAN GEDUNG KANTOR
SMK KEHUTANAN NEGERI MAKASSAR DENGAN
MENGUNAKAN METODE *FAST TRACK***

***AN ANALYSIS OF TIME ACCELERATION ON THE
RENOVATION AND DEVELOPMENT PROJECT OF
MAKASSAR STATE FORESTRY VOCATIONAL SCHOOL
OFFICE BUILDING USING THE FAST TRACK METHOD***

**MUH. RIFAN FADLILLAH
D011 18 1320**



**PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PADA PROYEK RENOVASI DAN
PENGEMBANGAN GEDUNG KANTOR SMK KEHUTANAN NEGERI MAKASSAR
DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAST TRACK**

Disusun dan diajukan oleh:

MUH. RIFAN FADLILLAH

D011 18 1320

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 25 Januari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Ir. H. Rusdi Usman Latif, MT
NIP: 196602051991031003



Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim, ST, MT
NIP: 197211192000121001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr/ H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
NIP: 196805292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, nama Muh. Rifan Fadlillah, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Analisis Percepatan Waktu Pada Proyek Renovasi dan Pengembangan Gedung Kantor SMK Kehutanan Negeri Makassar dengan Menggunakan Metode *Fast Track*", adalah karya ilmiah penulis sendiri, dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan 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.

Gowa, Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



Muh. Rifan Fadlillah

D011 18 1320

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, karunia serta izinnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PADA PROYEK RENOVASI DAN PENGEMBANGAN GEDUNG KANTOR SMK KEHUTANAN NEGERI MAKASSAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAST TRACK**” Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus atas arahan, bimbingan, perhatian, serta segala bentuk bantuan yang diberikan dalam melewati segala kendala yang terjadi selama penyusunan tugas akhir ini agar dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, **Allah SWT.**, yang telah memberikan kekuatan, ketabahan, dan rezeki dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. **Bapak Prof. Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. **Bapak Prof. Dr. H. M Wihardi Tjaronge ST., M.Eng.**, selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. **Bapak Dr. Ir. Rusdi Usman Latief, M.T.** selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan ini.
5. **Bapak Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim, S.T., M.T.**, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan ini.
6. **Ibu Dr. Rosmariansi Arifuddin, S.T., M.T.**, selaku dosen manajemen konstruksi yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan serta bimbingan kepada Penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Penguji Tugas Akhir ini.
8. **Kanda Wira Adhyatma, S.Pd.**, yang telah membantu dalam perizinan data data yang penulis butuhkan, beserta informasi yang sangat membantu sehingga terselesainya penulisan tugas akhir ini.

9. Seluruh dosen Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
10. Seluruh staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil, staf dan karyawan Fakultas Teknik serta staf dan asisten Laboratorium Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Yang teristimewa Penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua yang sangat Penulis cintai dan kasihi, yaitu ayahanda **Ismail** dan ibunda **Herawati** atas doa yang selalu dipanjatkan, kasih sayang yang tiada henti diberikan, dan segala dukungan selama ini, baik spritual maupun material.
2. Bapak **Muh. Alyas** dan nenek aji **Muliati** atas doa, kasih sayang, dan arahnya selama Penulis melaksanakan perkuliahan dari awal semester hingga akhir.
3. Kakak Penulis **Muh. Ryan Israfidi Syahputra** dan Adik terkasih **Muh. Rayes Fahrezi**.
4. Saudara seperjuangan **Riska Dama Yanti** dan **Andi Dania Triska Fiyanda** yang senantiasa memberikan arahan untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman **KKD Rekayasa dan Manajemen Konstruksi 2018**, yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Teman-teman **Transisi 2019** yang sama-sama berjuang dan berproses serta memberikan banyak pelajaran hidup selama menjadi mahasiswa dan menjalani kehidupan kampus.
7. Yang terakhir, saya ingin berterima kasih kepada diri sendiri untuk selalu berusaha melakukan yang terbaik, selalu berusaha menjadi pribadi yang lebih baik dan kuat selama menjalani kehidupan kampus, terima kasih karena tidak menyerah, selalu bangkit dan tetap berdiri hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada para pembaca kiranya dapat memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak yang memerlukannya.

Gowa, Januari 2023

Penulis

ABSTRAK

Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya dan sumber dana tertentu. Namun, ada saat dimana percepatan pembangunan proyek konstruksi diperlukan, salah satu metode yang digunakan untuk memepercepat proyek konstruksi adalah metode *fast track* yang tidak memerlukan penambahan sumber daya sehingga pembengkakan biaya terkendali.

Proyek Renovasi dan Pengembangan Gedung Kantor SMK Kehutanan Negeri Makassar yang berlokasi di Jalan Perintis Kemerdekaan KM 17.5, Sudiang, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan mengalami keterlambatan pelaksanaan dari rencana awal sebesar 6,22% disebabkan masalah non-teknis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi percepatan menggunakan metode *fast track* pada proyek tersebut dan perbandingan biaya pada penjadwalan awal apabila terkena penalti dengan penjadwalan metode *fast track*.

Pengambilan data primer berupa *Time Schedule* dan data sekunder berupa Rencana Anggaran Biaya dan Analisis Harga Satuan Pekerjaan berasal dari kontraktor CV. Indhira Abadi. Data pekerjaan diinput dengan membuat *network diagram*, data harga satuan pekerjaan dan volume pekerjaan ke dalam program *Microsoft Project* beserta data item pekerjaan dan durasi pekerjaan. Kemudian dilakukan penghitungan waktu normal dalam menyelesaikan pekerjaan, mengidentifikasi lintasan kritis pada pelaksanaan proyek, lalu melakukan percepatan dengan *fast-track*.

Hasil penelitian menunjukkan penjadwalan durasi normal diperoleh selama 203 hari, dengan menggunakan metode *fast track* didapat selama 196 hari, terbukti lebih cepat. Biaya yang dikeluarkan setelah menggunakan metode *fast track* sama dengan biaya sebelum menerapkan metode *fast track* sebagai akibat dari percepatan dilakukan dengan hanya memparalelkan kegiatan-kegiatan yang terdapat pada lintasan kritis. Hanya saja, apabila proyek tersebut tetap dijalankan dengan adanya keterlambatan maka perhitungan denda (penalti) proyek dilakukan. Biaya yang harus dikeluarkan apabila terkena penalti adalah sebesar Rp3.984.598.300,00. Adapun persentase antara biaya proyek apabila terkena penalti dengan biaya proyek setelah penerapan *fast track* sebesar 0,695%.

Kata Kunci: Biaya, Durasi, *Fast track*, Proyek konstruksi

ABSTRACT

A construction project is a temporary activity that lasts for a limited period of time, with a certain allocation of resources and funding sources. However, there are times when it is necessary to accelerate the construction of construction projects, one of the methods used to accelerate construction projects is fast track method which does not require additional resources so that cost overruns are under control.

The Office Building Renovation and Development Project of SMK Kehutanan Negeri Makassar that located in Jalan Perintis Kemerdekaan KM 17.5, Sudiang, Makassar City, South Sulawesi Province encountered a delay in implementation of the initial plan of 6.22% due to non-technical issues. This research aims to determine the implementation of acceleration using the fast track method on the project and the cost comparison at the initial schedule if the project face a penalty by scheduling the fast track method.

Data collection, Time Schedule as the primary data and secondary data in the form of Cost Budget Plans and Analysis of Work Unit Prices came from the contractor CV. Indira Abadi. Work data is inputted by making network diagrams, work unit price data and work volume into the Microsoft Project program along with work item data and work duration. The normal time to complete the work is calculated, identify the critical path in project implementation, then accelerate with fast-track.

The results showed that normal duration scheduling was obtained for 203 days, using the fast track method it was obtained for 196 days, which proved to be faster. The costs incurred after using the fast track method are the same as the costs before applying the fast track method as a result of the acceleration being carried out by only parallelizing the activities on the critical path. However, if the project continues to run with delays, the calculation of the project fine (penalty) is carried out. The costs that must be incurred in the event of a penalty are IDR 3,984,598,300.00. The percentage between the project cost if it is subject to a penalty and the project cost after implementing the fast track is 0.695%.

Keywords: Cost, Duration, Fast Track, Construction Project

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Batasan Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Proyek Konstruksi	8
B. Manajemen Proyek	10
C. Penjadwalan Proyek.....	11
D. Biaya Proyek.....	27
E. Metode <i>Fast Track</i>	30
F. Keterlambatan Proyek.....	33
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	37
A. Data Umum	37
B. Lokasi Proyek.....	37
C. Variabel.....	39
D. Sumber Data	39
E. Pengolahan Data	40
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Gambaran Umum.....	43

B. Identifikasi Proyek	44
C. Penjadwalan Waktu Normal	48
D. Penerapan Metode <i>Fast Track</i>	54
E. Perhitungan Biaya Setelah Penerapan <i>Fast Track</i>	58
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Triple Constrain</i>	8
Gambar 2. Karakteristik Proyek Konstruksi.....	9
Gambar 3. Metode <i>Bar Chart</i> atau <i>Gantt Chart</i>	18
Gambar 4. Metode Kurva S	20
Gambar 5. <i>Work Breakdown Structure</i>	22
Gambar 6. Konstrain <i>Finish to Start</i>	25
Gambar 7. Konstrain <i>Start to Start</i>	25
Gambar 8. Konstrain <i>Finish to Finish</i>	26
Gambar 9. Konstrain <i>Start to Finish</i>	27
Gambar 10. Lokasi Penelitian	38
Gambar 11. Tampak Depan Hasil <i>Render</i> Proyek	38
Gambar 12. <i>Flowchart</i> Penelitian.....	42
Gambar 13. <i>Work Breakdown Structure</i> Proyek	47
Gambar 14. Hubungan Aktivitas Awal.....	54
Gambar 15. Durasi Proyek	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sumber Data.....	40
Tabel 2. Item Pekerjaan.....	44
Tabel 3. Hubungan Keterkaitan Antar Pekerjaan	49
Tabel 4. Durasi Pekerjaan	51
Tabel 5. Pekerjaan-Pekerjaan Pada Lintasan Kritis	53
Tabel 6. Hubungan Keterkaitan Antar Pekerjaan Setelah <i>Fast Track</i>	55

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infrastruktur merupakan fasilitas-fasilitas fisik yang dikembangkan dan dibutuhkan oleh layanan publik dalam penyediaan air, tenaga listrik, pembuangan limbah, transportasi dan pelayanan-pelayanan similar untuk memfasilitasi tujuan-tujuan sosial dan ekonomi. Berdasarkan pengertian infrastruktur tersebut, maka infrastruktur adalah sistem fisik yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia dalam lingkup sosial ekonomi (Stone, 1974 dalam Kodoatie, R.J., 2005). Indonesia memiliki ibukota di Jakarta yang akan dipindahkan ke ibukota Nusantara yang baru. Dengan adanya perencanaan dan pembangunan pada ibukota yang baru, maka saat ini Indonesia memerlukan infrastruktur. Pembangunan infrastruktur Ibu Kota Nusantara (IKN) di Kalimantan Timur tahap 1 telah sejak penandatanganan kontrak pekerjaan pembangunan IKN tahun anggaran 2022 sebanyak 19 paket oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Pada dasarnya, infrastruktur terbagi dalam tiga jenis yaitu infrastruktur transportasi, gedung, dan bangunan air. Infrastruktur transportasi merupakan fasilitas-fasilitas dasar publik seperti jalan, rel kereta api, pelabuhan, dan bandar udara dengan maksud memperlancar dan meningkatkan pelayann dan perekonomian suatu wilayah. Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan

tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Terakhir, bangunan air merupakan prasarana fisik yang berfungsi dalam pengendalian dan pengelolaan air seperti irigasi dan drainase.

Proyek konstruksi tidak luput dari masalah-masalah yang harus dihadapi. Terdapat tiga faktor utama yang menjadi masalah dalam pembangunan konstruksi gedung yaitu waktu, biaya, *manpower*, dan peralatan. Umumnya, yang banyak terjadi permasalahan dalam suatu proyek mengenai biaya dan *manpower*. Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi apabila proyek tersebut tidak mengalami perubahan waktu dan biaya itu artinya kontraktor yang mengerjakan proyek tersebut telah memikirkan matang-matang semua risiko yang akan terjadi dalam pelaksanaannya. Tetapi hal tersebut sudah jarang karena dalam sebuah proyek konstruksi banyak faktor yang tidak terduga yang bisa saja menyebabkan terjadinya penambahan dan pengurangan waktu dan biaya dari rencana awal. Maka dari itu, perubahan waktu dan biaya perlu dikendalikan agar tidak merugikan pihak kontraktor pada saat penyelenggaraan proyek konstruksi (Antonhy, 2009).

Hasil pekerjaan proyek konstruksi harus sesuai dengan spesifikasi teknis dan kriteria yang akan dicapai dan penyelesaian proyek harus berjalan dengan kurun waktu penyelesaian yang telah direncanakan. Manajemen proyek merupakan penerapan pengetahuan, keterampilan, alat, dan teknik

untuk pekerjaan proyek dalam rangka memenuhi persyaratan proyek. Manajemen proyek dicapai melalui aplikasi yang sesuai dan terintegrasi dalam proses manajemen secara logis dan dikelompokkan menjadi 5 kelompok besar yaitu *initiating, planning, executing, monitoring and controlling*, dan *closing* (*Project Management Body of Knowledge*, 2013)

Tahapan *monitoring* dan *controlling* merupakan proses yang diperlukan untuk melacak, *review*, dan mengatur kemajuan dan kinerja proyek, mengidentifikasi area dimana perubahan rencana diperlukan, dan memulai perubahan yang sesuai. *Monitoring* dan *controlling* dapat disampaikan dalam bentuk laporan, misalnya laporan proposal penawaran, laporan proposal kontrak, laporan karyawan yang mengerjakan, laporan kegiatan, laporan rincian biaya. Sesuai dengan tujuan proyek yang terbagi menjadi tiga dimensi yaitu waktu, biaya, dan *performance*, perlu dilakukan *monitoring* dan *controlling* pada dimensi tersebut (*Project Management Body Of Knowledge*, 2013).

Percepatan pembangunan proyek konstruksi diartikan sebagai upayaantisipasi terjadinya keterlambatan proyek konstruksi, namun harus tetap memperhatikan faktor biaya. Perubahan biaya diharapkan seminimum mungkin dan tetap memperhatikan kualitas mutu. Terdapat beberapa faktor-faktor yang menimbulkan terjadinya percepatan antara lain terjadinya permintaan oleh pihak *owner* untuk dipercepat dan terjadinya keterlambatan dari jadwal rencana.

Terdapat beberapa metode yang efektif untuk melakukan reduksi durasi dengan biaya yang optimal tanpa mengurangi kualitas mutu. Metode tersebut dikemukakan oleh Nurhayati (2010), antara lain penambahan tenaga kerja, pergantian *shift* kerja, penambahan jam kerja, dan *fast tracking*. *Fast tracking* merupakan salah satu metode percepatan durasi proyek dimana aktivitas-aktivitas yang berada pada lintasan kritis dikerjakan secara bersama-sama atau paralel (Mora dan Li, 2001). Pemilihan metode *fast track* dipengaruhi oleh faktor-faktor berupa biaya dan sumber daya. Dengan penerapan metode ini, maka tidak diperlukan penambahan sumber daya sehingga pembengkakan biaya dapat dikendalikan.

Pada proyek Renovasi dan Pengembangan Gedung Kantor SMK Kehutanan Negeri Makassar yang berlokasi di Jalan Perintis Kemerdekaan KM 17,5, Sudiang, Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan mengalami keterlambatan pelaksanaan dari jadwal awal yang telah direncanakan. Proyek ini dimulai pada 03 Juni 2022 dan direncanakan akan selesai pada periode Desember 2022 tetapi kenyataannya pada minggu ke 14 bulan September akumulasi bobot realisasi sebesar 52,26% dari akumulasi bobot rencana sebesar 58,48% yang berarti pada minggu tersebut terjadi keterlambatan sebesar 6,22%. Proyek ini mengalami keterlambatan disebabkan oleh masalah-masalah non teknis. Keterlambatan tersebut akan berdampak pada pekerjaan-pekerjaan selanjutnya. Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul :

“ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PADA PROYEK RENOVASI DAN PENGEMBANGAN GEDUNG KANTOR SMK KEHUTANAN NEGERI MAKASSAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAST TRACK*”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang akan diangkat pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana implementasi percepatan menggunakan metode *fast track* pada proyek Renovasi dan Pengembangan Gedung Kantor SMK Kehutanan Negeri Makassar?
2. Bagaimana perbandingan biaya pada penjadwalan awal apabila terkena pinalti dengan penajdwalan metode *fast track*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui implementasi percepatan menggunakan metode *fast track* pada proyek Renovasi dan Pengembangan Gedung Kantor SMK Kehutanan Negeri Makassar.
2. Untuk menghitung perbandingan biaya pada penjadwalan awal apabila terkena pinalti dengan penjadwalan metode *fast track*.

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan pertimbangan dan masukan dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan kebijakan operasional proyek.
2. Sebagai bahan acuan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam ilmu manajemen proyek serta dapat digunakan sebagai referensi dan bahan kajian untuk penelitian yang akan datang.

E. Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian pada Tugas Akhir ini adalah pelaksanaan proyek Renovasi dan Pengembangan Gedung Kantor SMK Kehutanan Negeri Makassar antara lain:

1. Kebutuhan material, alat kerja, dan sumber daya lainnya selalu tersedia selama pelaksanaan proyek.
2. Biaya tidak langsung tidak diperhatikan.
3. Harga satuan yang digunakan tidak mengalami perubahan selama pelaksanaan proyek berlangsung.
4. Hanya menganalisis biaya dan waktu dari rencana anggaran biaya dan time schedule yang mengacu pada pelaksanaan proyek secara konvensional.
5. Dalam penyusunan jadwal pelaksanaan proyek dibantu dengan program *Microsoft Project*.

F. Sistematika Penulisan

Secara sistematis tulisan ini disusun dalam lima bab, yaitu: Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metodologi Penelitian, Hasil Penelitian dan Pembahasan, serta Penutup. Berikut ini secara garis besar mengenai kandungan dari setiap bab tersebut di atas :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan materi yang terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan yang menggambarkan secara garis besar mengenai materi yang ditulis dan dibahas pada bab-bab berikutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori dan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai landasan atau acuan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan tahapan, persiapan alat dan bahan, metode berdasarkan standar penelitian serta uraian mengenai pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil-hasil penelitian terhadap pelatihan kompetensi tenaga kerja konstruksi di Indonesia.

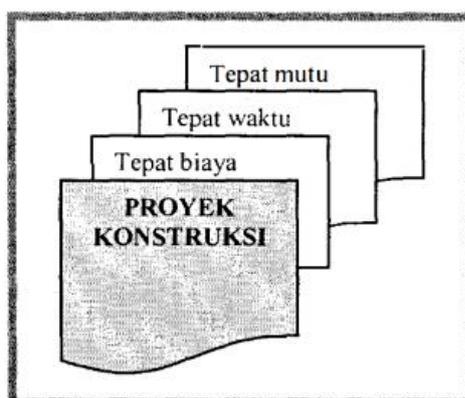
BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan kesimpulan dari analisa hasil yang diperoleh saat pengujian yang disertai dengan saran-saran yang diusulkan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya dan sumber dana tertentu dan diartikan untuk melaksanakan tugas dan sasaran yang telah ditetapkan (Soeharto, 1995). Karakteristik proyek konstruksi terbagi dalam tiga dimensi, yaitu unik, terdapat sumber daya, dan membutuhkan organisasi. Proses penyelesaian proyek konstruksi berpegang pada ketiga kendala (*triple constrain*) yaitu sesuai spesifikasi yang ditetapkan (tepat mutu), sesuai jadwal proyek (tepat waktu), dan sesuai biaya yang direncanakan (tepat biaya). Ketiga kendala tersebut diselesaikan pada waktu yang simultan (Wulfram I. Ervianto, 2006).

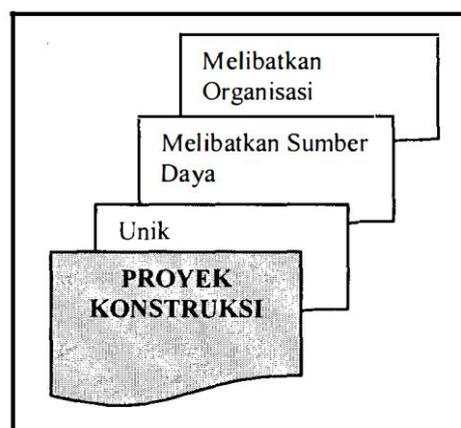


Gambar 1. *Triple Constrain*

(Sumber : Schwalbe, 2012)

Proyek konstruksi bersifat unik karena di dalam suatu proyek tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang persis sama (identik). Proyek

bersifat *temporary*, dan selalu menyertakan tim tenaga kerja yang berbeda-beda. Selain itu, proyek konstruksi membutuhkan sumber daya dalam penyelesaiannya, yaitu pekerja, uang, mesin, metode, dan material. Pengorganisasian sumber daya tersebut dilaksanakan oleh manajer proyek. Dalam pengorganisasian sumber daya, item pekerja lebih sulit dibandingkan sumber daya lainnya. Setiap organisasi proyek memiliki keragaman tujuan dimana di dalamnya terlibat sejumlah individu dengan ragam keahlian, ketertarikan, kepribadian dan juga ketidakpastian. Langkah awal yang harus dilakukan oleh manajer proyek adalah menyatukan visi menjadi satu tujuan yang telah ditetapkan oleh organisasi (Wulfram I. Ervianto, 2006).



Gambar 2. Karakteristik Proyek Konstruksi

(Sumber : Schwalbe, 2012)

Dengan demikian kegiatan proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang dimulai dari awal proyek dan diakhiri dengan akhir proyek, mempunyai

jangka waktu yang terbatas serta rangkaian alur proyek hanya terjadi satu kali sehingga dapat menghasilkan produk yang bersifat unik.

B. Manajemen Proyek

Dalam *managing* sebuah proyek berarti pengaplikasian ilmu sains dengan seni perencanaan, pengorganisasian, pengimplementasian, kepemimpinan, pengendalian, dan pengevaluasian kegiatan dan sumber daya yang lain untuk mencapai tujuan organisasi yang telah direncanakan. Yang dimaksud dengan langkah-langkah adalah mengerjakan sesuatu dengan pendekatan yang struktural sedangkan sumber daya perusahaan terdiri atas tenaga kerja, keahlian, dana, dan informasi. Dalam pelaksanaan suatu manajemen dikenal kegiatan manajemen yang merupakan proses utama dalam melaksanakan fungsi manajemen yang baik (Soeharto, 1997).

Manajemen proyek adalah proses mendefinisikan proyek, mengembangkan rencana, melaksanakan, merencanakan, memantau kemajuan terhadap perencanaan, mengatasi hambatan, dan mengelola risiko, serta mengambil tindakan korektif terhadap risiko yang terjadi. Manajemen proyek merupakan pengelolaan permintaan dan *trade-off* antara hasil proyek yang diinginkan (lingkup, kinerja, kualitas) dengan kendala proyek (waktu dan biaya) (Gregory M. Horine, 2009).

Terdapat lima tahapan dalam manajemen proyek yaitu sebagai berikut (Gregory M. Horine, 2009):

- a. Inisiasi proyek (*Initiating Processes*) merupakan tahap otorisasi fase proyek yaitu pembuktian bahwa proyek tersebut memiliki nilai dan layak untuk dilaksanakan, biasanya terdapat studi kelayakan.
- b. Perencanaan proyek (*Planning Processes*) merupakan tahapan mendefinisikan dan menyempurnakan tujuan proyek dan memilih tindakan terbaik untuk mencapai sasaran tersebut.
- c. Pelaksanaan proyek (*Executing Processes*) ialah tahapan pengorganisasian sumber daya manusia dan sumber daya lainnya untuk mengimplementasikan tahap perencanaan.
- d. Pemantauan dan Pengendalian Proyek (*Monitoring and Controlling Processes*) merupakan tahapan memastikan tujuan proyek terpenuhi dengan cara memantau dan mengukur kemajuan secara sistematis untuk mengidentifikasi perbedaan dari perencanaan sehingga tindakan korektif dapat diambil.
- e. Penutupan Proyek (*Closing Processes*) ialah tahapan evaluasi terhadap hasil akhir proyek yang telah dilaksanakan.

C. Penjadwalan Proyek

C.1 Definisi Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah penentuan waktu dan urutan pelaksanaan dalam proyek sebagaimana dimaksud bahwa penjadwalan berfokus pada satu bagian dari upaya perencanaan. Terdapat beberapa pihak yang terlibat dalam setiap proyek (*stakeholder*). Pihak tersebut

mebutuhkan penjadwalan proyek namun dari perspektif yang berbeda. Terdapat beberapa alasan mengapa penjadwalan proyek diperlukan, dari dua perspektif yang berbeda yakni kontraktor dan pemilik (Saleh Mubarak, 2010).

Tujuan kontraktor membutuhkan penjadwalan proyek adalah sebagai berikut (Tjolia, 1990):

- a. Untuk menghitung penyelesaian proyek; di sebagian besar proyek konstruksi, kontraktor termasuk subkontraktor dan anggota tim lainnya, berkewajiban untuk menyelesaikan proyek pada waktu tertentu yang telah ditentukan dalam kontrak. Kontraktor harus memastikan bahwa jadwal telah memenuhi waktu tersebut.
- b. Untuk menghitung mulai dan akhirnya suatu aktivitas tertentu; aktivitas tertentu mungkin memerlukan perhatian khusus, seperti pemesanan dan pengiriman bahan material. Misalnya, manajer proyek memerlukan peralatan khusus dan mahal yang dikirimkan tepat waktu untuk pemasangan. Itulah alasan mengapa penjadwalan penting untuk menunjukkan waktu pelaksanaan.
- c. Untuk mengkoordinasi dengan subkontraktor dan mengekspos serta menyesuaikan konflik yang dapat terjadi; dalam dunia konstruksi saat ini sebagian besar untuk berkoordinasi dengan beberapa subkontraktor yang berbeda.

- d. Untuk memprediksi dan menghitung *cash flow*; waktu suatu kegiatan berdampak pada arus kas yang merupakan faktor penting bagi kontraktor dan pemilik untuk dipertimbangkan. Kontraktor dan pemilik proyek harus mengetahui total pengeluaran dalam periode waktu apapun.
- e. Untuk meningkatkan efisiensi kerja; dengan mendistribusikan pekerja dan peralatan dengan benar dan memiliki manajemen bahan yang efisien sehingga dapat menghemat waktu dan biaya.
- f. Berfungsi sebagai alat kontrol proyek yang efektif; kontrol proyek dicapai dengan membandingkan jadwal dan anggaran aktual dengan *baseline* jadwal dan anggaran yang sesuai rencana.
- g. Untuk mengevaluasi efek *changer order*; *change order* hampir tidak bisa dihindari namun proyek yang direncanakan dengan baik mungkin hanya memiliki sedikit perubahan. *Change order* dapat berupa arahan, yaitu perintah kepada kontraktor untuk perubahan atau permintaan evaluasi sebelum otorisasi. Perubahan ini mungkin dapat berupa penambahan, pengurangan, ataupun penggantian. *Change order* berdampak pada anggaran, jadwal, atau keduanya. *Estimator* memperkirakan biaya *change orders* termasuk dampak pada biaya *overhead* sebagai akibat dari perubahan jadwal.

Tujuan pemilik proyek membutuhkan penjadwalan proyek adalah sebagai berikut (Tjolia, 1990) :

- a. Untuk mengetahui waktu penyelesaian proyek yang diharapkan; sebelum pemilik proyek menuntut kontraktor untuk menyelesaikan proyek pada waktu tertentu, maka perlu dipastikan bahwa waktu tersebut adalah waktu yang layak dan masuk akal. Waktu proyek dihitung dengan jadwal CPM (*Critical Path Method*) yang telah disiapkan baik oleh pemilik atau konsultan yang telah disewa. Waktu penyelesaian juga penting bagi pemilik bahkan sebelum memilih kontraktor, untuk melakukan studi kelayakan dan perencanaan keuangan.
- b. Untuk memastikan perencanaan kontraktor yang tepat untuk penyelesaian tepat waktu. Pemilik proyek dapat meminta jadwal proyek pada kontraktor karena bagaimanapun jadwal proyek adalah hal yang sangat penting untuk ditinjau dan dipastikan apakah jadwal tersebut cukup akurat dan realistis.
- c. Untuk memprediksi dan menghitung *cash flow*; pemilik berkewajiban untuk membuat *progress payments* kepada kontraktor. Kegagalan pembayaran tidak hanya dapat menunda proyek dan menimbulkan tambahan biaya tetapi juga dapat dianggap sebagai pelanggaran kontrak.
- d. Berfungsi sebagai alat pemantauan proyek yang efektif; baik pemilik maupun kontraktor harus memantau kemajuan pekerjaan dan membandingkan kemajuan aktual antara jadwal dengan anggaran yang direncanakan. Kontraktor menggunakan

proses ini untuk mendeteksi dan memperbaiki setiap penyimpangan dan juga untuk mempersiapkan kemajuan. Pemilik menggunakan proses ini untuk memverifikasi kemajuan pekerjaan yang sebenarnya.

Secara umum penjadwalan proyek memiliki manfaat-manfaat sebagai berikut (Saleh Mubarak, 2010):

- a. Memberikan pedoman terhadap item pekerjaan mengenai batasan waktu untuk mulai dan akhir dari setiap item
- b. Memberikan saran bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan prioritas sumber daya dan waktu
- c. Memberikan sarana untuk evaluasi progres pekerjaan
- d. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan dengan harapan proyek tersebut selesai sebelum waktu yang telah ditentukan.
- e. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan item pekerjaan
- f. Memberikan sarana dalam pengendalian proyek.

Penjadwalan proyek meliputi urutan dan pembagian waktu untuk keseluruhan kegiatan proyek. Pendekatan yang dapat digunakan diantaranya adalah Diagram Gantt. Penjadwalan proyek membantu dalam menunjukkan hubungan dari setiap kegiatan dan terhadap keseluruhan proyek, mengidentifikasi hubungan yang harus diutamakan diantara kegiatan, menunjukkan perkiraan biaya dan waktu yang realistis

untuk setiap aktivitas, serta membantu pengaturan tenaga kerja, uang, dan sumber daya lainnya dengan cara lintas kritis pada proyek (Tjolia,1990).

C.2 Teknik Penjadwalan Proyek

Terdapat beberapa metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya. Pada setiap metode masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Pertimbangan penggunaan teknik-teknik tersebut didasarkan pada kebutuhan dan hasil yang akan dicapai terhadap kinerja penjadwalan. Beberapa teknik penjadwalan proyek konstruksi adalah sebagai berikut:

a. Bagan Balok atau *Bar Chart* atau *Gantt Chart*

Metode *bar chart* merupakan representasi dari aktivitas proyek yang ditampilkan dalam skala waktu tanpa tautan yang ditampilkan diantara aktivitas (Popescu dan Charoenngam, 1995). Diagram batang awalnya dikembangkan oleh Henry L. Gantt pada tahun 1917 dan sekarang alternatif ini disebut bagan Gantt. Metode ini dengan cepat menjadi populer terutama di bidang industri konstruksi karena kemampuannya untuk mewakili aktivitas proyek dalam skala waktu.

Sebelum diagram batang dibuat untuk suatu proyek, maka proyek tersebut harus dipecah menjadi beberapa komponen item pekerjaan yang lebih kecil, biasanya homogen, yang masing-masing item tersebut disebut sebagai aktivitas. Tidak ada cara yang sepenuhnya benar untuk memecah keseluruhan proyek namun

penjadwal harus mengambil pendekatan yang seimbang dan memecahnya menjadi sejumlah aktivitas yang masuk akal yang mudah diukur dan dikendalikan (Saleh Mubarak, 2010).

Bar Chart memiliki konsep yang sederhana dan mudah dipersiapkan dan dipahami. Tidak ada teori atau perhitungan yang rumit terlibat. *Bar chart* dapat disiapkan dengan hanya pensil dan kertas saja. Keuntungan lainnya adalah bahwa diagram batang sangat menarik bagi pihak yang tidak memiliki latar belakang teknik. Misalnya beberapa klien dan manajer tingkat atas mungkin lebih memahami rencana pelaksanaan proyek konstruksi dengan melihat *bar chart* daripada dengan melihat skema *logic network*.

Bagan balok terdiri atas kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek, durasi waktu dengan satuan hari, minggu, atau bulan. Selain itu, pada bagan juga terdapat *milestone/baseline* yang digunakan sebagai target yang harus dicermati untuk kelancaran keseluruhan produktivitas proyek. Bagan balok dapat diperpendek ataupun diperpanjang dengan memperhatikan total *float*-nya dimana merujuk bahwa durasi kegiatan akan bertambah atau berkurang sesuai kebutuhan dalam proses perbaikan jadwal.

BARCHART														
PROYEK: CONTOH														
LOKASI: XYZ														
No.	Deskripsi Kegiatan	Nilai	Durasi	Bobot	Minggu									
		Rupiah	Minggu	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Pekerjaan persiapan	1.000.000	2	2,22	1,11	1,11								
2	Pekerjaan galian tanah	500.000	2	1,11		0,56	0,56							
3	Pekerjaan pondasi	1.500.000	3	3,33			1,11	1,11	1,11					
4	Pekerjaan beton bertulang	10.000.000	2	22,22				11,11	11,11					
5	Pekerjaan pemasangan/ plesteran	2.000.000	3	4,44					1,48	1,48	1,48			
6	Pekerjaan pintu, jendela	6.000.000	2	13,33						6,67	6,67			
7	Pekerjaan atap	7.000.000	2	15,56							7,78	7,78		
8	Pekerjaan langit-langit	2.000.000	2	4,44								2,22	2,22	
9	Pekerjaan lantai	5.000.000	2	11,11								5,56	5,56	
10	Pekerjaan finishing	10.000.000	2	22,22									11,11	11,11
NILAI NOMINAL		45.000.000		100,00										
PRESTASI PERMINGGU					1,11	1,67	1,67	12,22	13,70	8,15	15,93	15,56	18,89	11,11
PRESTASI KUMULATIF					1,11	2,78	4,44	16,67	30,37	38,52	54,44	70,00	88,89	100,00

Gambar 3. Metode *Bar Chart* atau *Gantt Chart*

(Sumber : Ervianto, 2006)

b. Kurva S atau *Hanumm Curve*

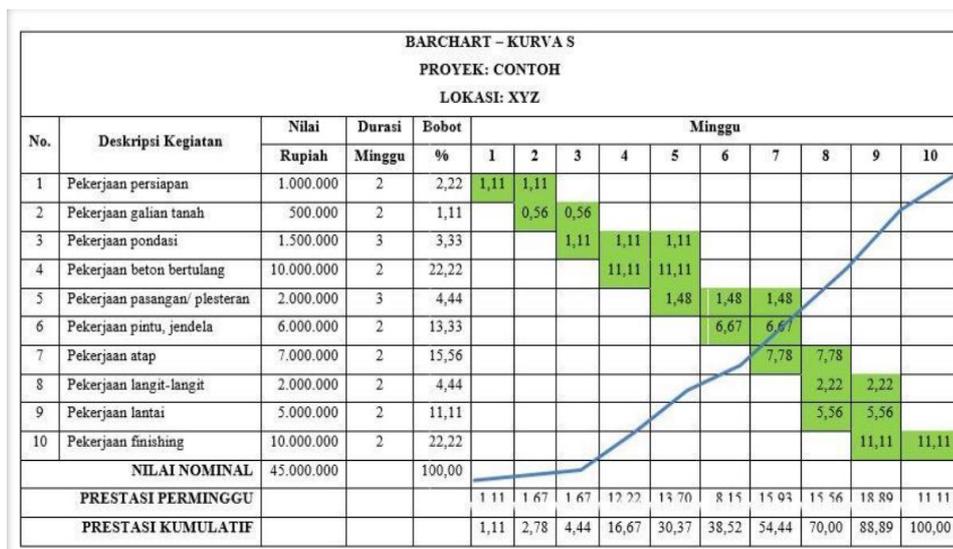
Menurut Saleh Mubarak, 2010, kurva S merupakan grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm dengan dasar pengamatan terhadap beberapa proyek dari awal hingga akhir proyek tersebut. Kurva S menunjukkan progres kemajuan proyek berdasarkan aktivitas proyek, waktu dan bobot item pekerjaan yang digambarkan sebagai presentase kumulatif dari keseluruhan aktivitas proyek. Penggambaran kurva S memberikan informasi mengenai progres proyek dengan perbandingan terhadap jadwal rencana. Dari perbandingan tersebutlah diketahui apakah deviasi keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Dari petunjuk tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan korektif dalam pengendalian jadwal proyek. Namun, informasi tersebut belum detail

dan hanya terbatas untuk menilai progres pekerjaan. Perbaikan lebih lanjut dapat menggunakan metode yang dikombinasikan, seperti dengan metode *bar chart* yang dapat digeser dan *network planning* dengan memperbarui sumber daya maupun waktu pada masing-masing aktivitas proyek.

Dalam membuat kurvas S, presentase kumulatif bobot masing-masing aktivitas proyek pada suatu periode diantara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga apabila hasil plot tersebut dihubungkan dengan garis, maka akan membentuk kurva S. Bentuk tersebut terepresentasi karena volume kegiatan pada awalnya masih sedikit, kemudian pada pertengahan jadwal proyek meningkat dengan volume yang cukup besar, dan pada akhir proyek volume aktivitas proyek kembali mengecil. Dalam menghitung bobot pekerjaan, terdapat rumus berupa perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan dibagi dengan nilai anggaran.

$$\text{Bobot (\%)} = \frac{\text{Jumlah setiap pekerjaan}}{\text{nilai proyek}} \times 100 \%$$

Sebagai contoh berikut dalam pembuatan kurva S dengan kombinasi *bar chart* dan Rencana Anggaran Biaya (RAB):



Gambar 4. Metode Kurva S

(Sumber : Ervianto, 2006)

c. *Critical Path Method (CPM)*

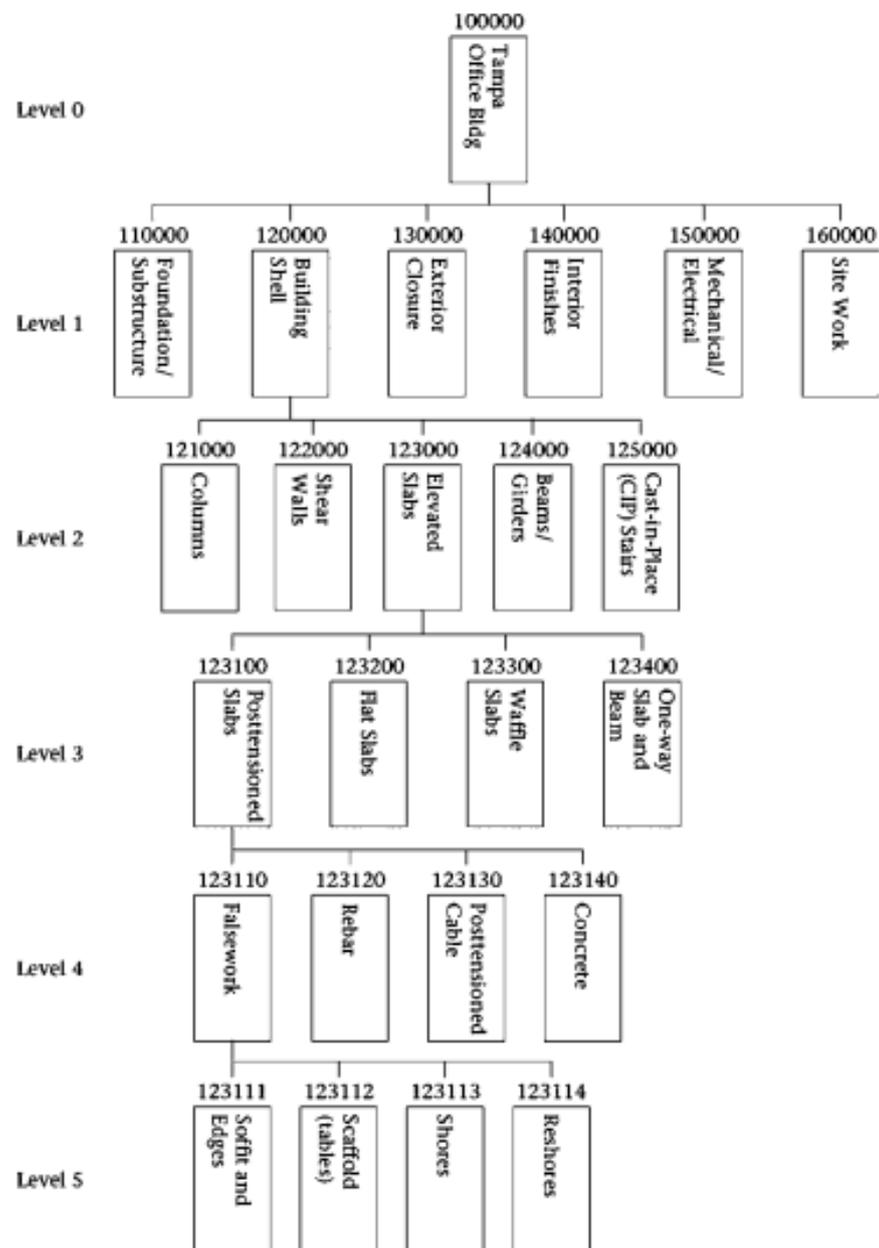
Critical Path Method adalah konsep dalam manajemen proyek yang digunakan untuk mengidentifikasi tugas-tugas pokok dalam sebuah proyek sehingga dapat terselesaikan pada waktu yang telah direncanakan. Metode CPM menganalisis, merencanakan, dan menjadwalkan proyek secara efisien karena dalam penerapannya dapat ditentukan daftar seluruh aktivitas yang diperlukan dalam penyelesaian proyek, aktivitas mana yang paling kritis atau paling berpengaruh terhadap total waktu yang telah dihabiskan dalam proyek tersebut, aktivitas kritis lebih diprioritaskan (Woodhead, 1990).

Dalam perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian suatu proyek, diperlukan beberapa langkah yang bukan bagian dari penjadwalan. Beberapa jadwal terutama untuk proyek *fast track* dapat mencakup aktivitas

tinjauan desain sebagai bagian dari penjadwalan. Secara umum, penyusunan jadwal metode CPM meliputi empat langkah berikut (Woodhead, 1990):

1. Menentukan aktivitas pekerjaan; setiap proyek harus dibagi menjadi beberapa item pekerjaan. Suatu item pekerjaan adalah elemen yang unik dan dapat ditentukan. Dalam langkah ini, tidak ada penguraian yang sepenuhnya benar atau salah. Dalam hal ini, terdapat dua alur pemikiran yaitu:
 - Pembatasan jumlah aktivitas untuk kesederhanaan jadwal proyek. Aktivitas menjadi komponen utaman. Namun, terdapat batasan yang praktis dan terkadang kontraktual.
 - Pembagian proyek menjadi aktivitas-aktivitas kecil dengan pendekatan yang menghasilkan beberapa item pekerjaan. Keuntungan utama dari pendekatan ini adalah pengendalian jadwal yang lebih baik selama pelaksanaan proyek.

Salah satu pembagian proyek adalah dengan menggunakan Struktur Rincian Kerja atau *Work Breakdown Structure* (WBS). WBS didefinisikan sebagai perincian aktivitas yang berorientasi pada rincian aktivitas yang mengatur, mendefinisikan, dan secara grafis menampilkan total pekerjaan yang harus diselesaikan untuk mencapai tujuan akhir dari suatu proyek. WBS membagi proyek menjadi tingkat yang lebih rinci secara bertahap. Setiap level menurun mewakili peningkatan definisi rinci dari komponen proyek.



Gambar 5. *Work Breakdown Structure*

(Sumber : Saleh Mubarak, 2010)

2. Menentukan durasi pekerjaan; teknik untuk memperkirakan durasi pekerjaan bervariasi dari satu situasi ke situasi lainnya, tergantung pada jenis pekerjaan, penaksir, dan faktor lainnya.

3. Menentukan hubungan logis dimana penjadwalan harus memperoleh informasi dari manajer proyek dan pemimpin tim teknis. Beberapa kendala yang mengacaukan hubungan logis adalah sebagai berikut :

- Hubungan logis terdapat diantara dua aktivitas dimana fase mulai dari satu aktivitas bergantung pada penyelesaian aktivitas lainnya.
- Kendala sumber daya adalah secara teoritis dapat dilakukan dua aktivitas pada saat yang sama tetapi penjadwalan aktivitas pertama sebagai pendahulu dari yang lain karena keterbatasan sumber daya (tenaga kerja dan atau peralatan).
- Kendala lainnya adalah suatu aktivitas subjektif pada kendala seperti persetujuan pemilik atau lembaga pemerintah, ketersediaan pendanaan, bahkan ketersediaan ruang kerja.

4. Menggambar jaringan logis dan melakukan perhitungan *Critical Path Method*.

a. Diagram Preseden atau *Precedence Diagram Method* (PDM)

Jaringan preseden merupakan jaringan yang memungkinkan penggunaan empat jenis hubungan yaitu *Finish to Start* (FS), *Start to Start* (SS), *Finish to Finish* (FF), dan *Start to Finish* (SF). Aktivitas pada metode ini dituliskan dalam node berbentuk segi empat sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan ketergantungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan (Jhonatan F. Hutchin, 2004).

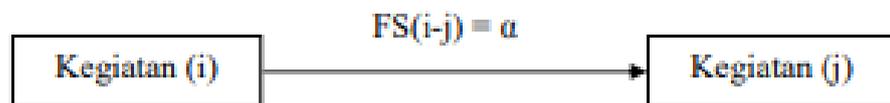
Keuntungan penggunaan metode preseden adalah tidak diperlukannya kegiatan fiktif/*dummy* sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sederhana. Selain itu, hubungan overlapping yang berbeda dapat dibuat tanpa menambah jumlah kegiatan. Untuk proyek dalam rangkaian kegiatan yang tumpang tindih dan berulang-ulang memerlukan garis *dummy* yang banyak, sehingga tidak praktis dan kompleks. Sedangkan pada metode PDM akan menghasilkan diagram yang relatif sederhana karena memungkinkan menggambarkan kegiatan tumpang tindih lebih sederhana.

PDM tidak terbatas pada aturan dasar jaringan kerja ADM (kegiatan boleh dimulai setelah kegiatan yang mendahului selesai), maka hubungan antar kegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa konstrain. Konstrain menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari node terdahulu ke node berikutnya. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node. Karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai (*start*) = (S) dan ujung akhir atau selesai (*finish*) = (F) (Joseph J. Moder et al, 1995).

1. Konstrain *Finish to Start* (FS)

Jenis konstrain ini identik dengan kaidah utama jaringan kerja ADM, yaitu suatu kegiatan dapat mulai bila kegiatan yang mendahuluinya selesai (*predecessor*) telah selesai. Dirumuskan sebagai FS (i-j) = α yang berarti kegiatan (j) mulai α satuan waktu setelah kegiatan yang mendahuluinya (i) selesai. Notasi waktu α disebut *lag time*. Contohnya kegiatan pondasi baru dapat dimulai

setelah kegiatan galian selesai. Penggambaran konstrain *Finish to Start* ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.

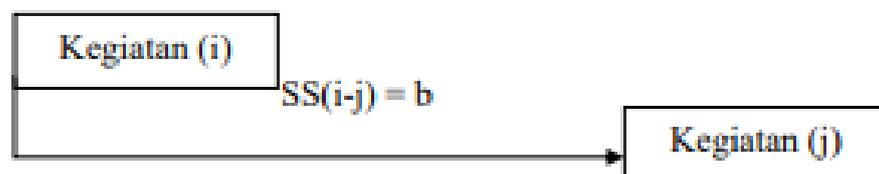


Gambar 6. Konstrain *Finish to Start*

(Sumber : Saleh Mubarak, 2010)

2. Konstrain *Start to Start* (SS)

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Dirumuskan sebagai $SS(i-j) = b$ yang berarti kegiatan (j) mulai setelah b satuan waktu setelah kegiatan terdahulu (i) mulai. Notasi waktu b disebut *lead time*. Contohnya kegiatan pembersihan lapangan dilakukan bersamaan dengan kegiatan pembuatan Direksi Keet. Penggambaran konstrain *Start to Start* ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.

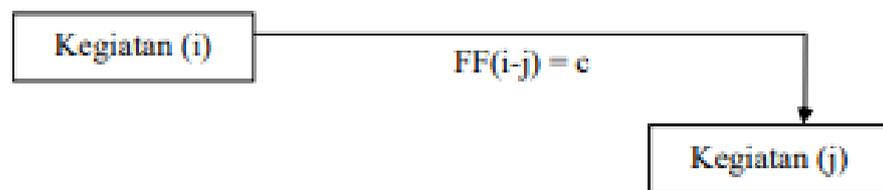


Gambar 7. Konstrain *Start to Start*

(Sumber : Saleh Mubarak, 2010)

3. Konstrain *Finish to Finish* (FF)

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Dengan rumus $FF(i-j) = c$ yang berarti kegiatan (j) selesai setelah c satuan waktu setelah kegiatan terdahulu (i) selesai. Notasi waktu c disebut lag time. Contohnya kegiatan pembuatan taman selesai bersamaan dengan kegiatan pembuatan pagar. Penggambaran konstrain *Finish to Finish* ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.

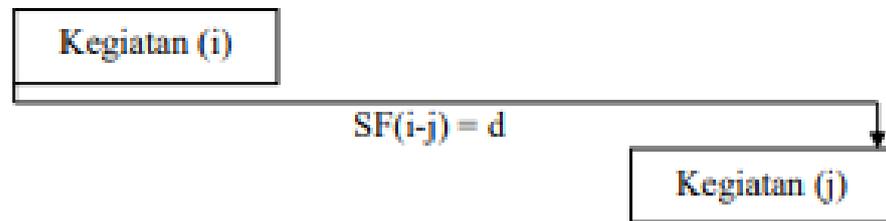


Gambar 8. Konstrain *Finish to Finish*

(Sumber : Saleh Mubarak, 2010)

4. Konstrain *Start to Finish* (SF)

Konstrain ini memberi penjelasan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Dengan rumus $SF(i-j) = d$ yang berarti kegiatan (j) selesai setelah d satuan waktu setelah kegiatan terdahulu (i) mulai. Notasi waktu d disebut *lead time*. Contohnya kegiatan pembuangan sampah ke dalam lubang diakhiri bila kegiatan penimbunan lubang akan dimulai. Penggambaran konstrain *Start to Finish* ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 9. Konstrain *Start to Finish*

(Sumber : Saleh Mubarak, 2010)

D. Biaya Proyek

D.1 Biaya Langsung

Biaya langsung merupakan keseluruhan biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan. Biaya langsung diperoleh dengan pengalihan volume item pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan tersebut. Harga satuan pekerjaan terdiri atas harga material, upah buruh, dan peralatan.

Biaya langsung terbagi dalam tiga bagian yaitu sebagai berikut (Soeharto, 1999) :

a. Biaya material

Biaya material terdiri atas biaya pembelian bahan material, biaya transportasi, biaya penyimpanan material, dan kerugian akibat kehilangan ataupun kerusakan material.

b. Biaya pekerja

Biaya pekerja merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menggaji para tenaga kerja yang telah melaksanakan proyek. Biaya pekerja dibedakan atas 3 yaitu :

1. Upah harian; upah yang dibayar per satuan waktu sementara untuk penentuan besarnya upah yang didapatkan dipengaruhi oleh keahlian tenaga kerja, lokasi pekerjaan, jenis pekerjaan, dan lain sebagainya.
2. Upah borongan; upah yang dibayar tergantung pada hasil negosiasi bersama antara kontraktor general dengan kelompok kerja. Besar upah yang didapatkan tergantung pada besarnya volume pekerjaan yang dikerjakan.
3. Upah berdasarkan produktivitas; upah yang dibayar tergantung banyaknya pekerjaan yang bisa diselesaikan dalam satuan waktu tertentu.

c. Biaya peralatan

Biaya peralatan terdiri atas biaya pembelian peralatan, biaya sewa, biaya operasi, biaya pemeliharaan, biaya operator alat berat, biaya mobilisasi, dan lain-lain.

D.2 Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung ialah keseluruhan biaya proyek yang tidak berhubungan dengan konstruksi di lapangan. Namun, biaya tidak langsung wajib ada dan tidak dapat dilepaskan dari pekerjaan konstruksi.

Terdapat 3 jenis biaya tidak langsung adalah sebagai berikut (Soeharto, 1999) :

a. *Biaya Overhead*

Biaya overhead merupakan komponen biaya yang melingkupi pengeluaran operasional perusahaan seperti penyewaan kantor, biaya utilitas, gaji karyawan, biaya pajak, asuransi, jaminan, dan izin-izin usaha serta biaya rapat lapangan.

b. *Biaya Tak Terduga*

Biaya tak terduga merupakan cadangan biaya dari suatu perkiraan biaya atau anggaran untuk dialokasikan pada butir-butir yang belum ditentukan, yang menurut pengalaman dan statistik menunjukkan selalu diperlukan. Makin jauh proyek berjalan, makin banyak masukan data dan informasi, sehingga masalah yang belum menentu pun akan banyak, demikian halnya dengan kontingensi. Pada umumnya biaya ini diperlukan antara 0,5% - 5% dari total proyek.

c. *Keuntungan*

Keuntungan adalah profit yang diterima kontraktor yang telah dimasukkan dalam biaya proyek secara keseluruhan.

Penjumlahan dari biaya langsung dan biaya tidak langsung ini merupakan biaya total yang digunakan selama pelaksanaan proyek. Besarnya biaya ini sangat tergantung oleh lamanya waktu penyelesaian proyek. Keduanya berubah sesuai dengan kemajuan proyek. Meskipun tidak ada rumus tertentu, umumnya makin lama proyek berjalan makin

tinggi kumulatif tidak langsung yang diperlukan (Soeharto,1999). Seperti yang terlihat dalam grafik yang menunjukkan hubungan antara biaya langsung, biaya tidak langsung dan total biaya dalam suatu grafik dan terlihat bahwa biaya optimal di dapat dengan mencari biaya proyek terkecil.

E. Metode *Fast Track*

Metode *fast track* adalah sebuah metode penjadwalan dimana waktu penyelesaian proyek lebih cepat dari waktu normalnya. Percepatan dapat dilakukan dengan menerapkan strategi yang berbeda, inovatif, dan waktu pelaksanaan yang efektif dari semua kegiatan proyek normal (Easthan, 2002). Pada metode *fast track* penerapannya pada desain dan konstruksi yang dilaksanakan secara tumpang tindih atau paralel. Pada awalnya, metode ini dipakai oleh konsultan manajemen proyek. Untuk mempercepat pelaksanaan dilakukan secara paralel atau tumpang tindih pada aktivitas-aktivitas pekerjaan yang berada pada lintasan kritis, yang menentukan durasi dari proyek, sehingga durasi proyek dapat dipercepat. Percepatan pada aktivitas non-kritis tidak akan menghasilkan efek apapun pada keseluruhan jadwal proyek. Dengan pendekatan ini pula, *fast track* tidak harus mempercepat seluruh pekerjaan yang sedang berlangsung pada konstruksi.

Dari berbagai definisi tersebut maka dapat disimpulkan bahwa *fast track* adalah penyelesaian pelaksanaan proyek yang lebih cepat daripada waktu normal atau yang biasa dilakukan dengan menerapkan strategi yang

berbeda dan inovatif dalam pengelolaan konstruksi. Sehingga didapat pelaksanaan waktu yang efektif dari semua kegiatan proyek pada waktu normal.

Langkah-langkah atau ketentuan yang harus dilakukan dalam penerapan metode *fast track* terhadap aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis adalah (Tjaturono, 2004) :

- a. Penjadwalan harus logis antara aktivitas yang satu dengan aktivitas lainnya sehingga cukup realistis untuk dilaksanakan (meliputi: tenaga kerja, produktivitas, bahan, alat, teknis, dan dana).
- b. Melakukan *fast track* hanya pada aktivitas di lintasan kritis saja, terutama pada aktivitas-aktivitas yang memiliki durasi yang lama.
- c. Waktu terpendek yang dapat dilakukan *fast track* ≥ 2 hari.
- d. Hubungan antara aktifitas kritis yang akan di *fast track* :
 - Apabila durasi i (aktivitas awal) lebih kecil dari durasi j (aktivitas berikutnya), maka aktivitas kritis j dapat dilakukan setelah durasi aktivitas i telah dimulai ≥ 1 hari atau satu satuan waktu dan aktivitas i harus selesai lebih dulu atau bersama-sama.
 - Apabila durasi i lebih besar dari durasi j , maka aktivitas j dapat dimulai bila sisa durasi aktivitas $i \leq 1$ hari dari durasi aktivitas j .
- e. Periksa *float* yang ada pada aktivitas yang tidak kritis, apakah masih memenuhi syarat dan tidak kritis setelah *fast track* dilakukan.

- f. Apabila setelah dilakukan *fast track* pada tahap awal, lakukan langkah-langkah yang sama pada aktivitas-aktivitas di lintasan kritis yang baru.
- g. Percepatan waktu selayaknya dilakukan tidak lebih dari 50% dari waktu normal.

Asumsi yang diberlakukan pada metode *fast track* ini adalah (Tjaturono dan Mochtar, 2008):

- a. Kemampuan manajemen yang menangani percepatan adalah layak.
- b. Koordinasi-komunikasi antar site manager, pengawas lapangan, dan pelaksana dilakukan sepanjang waktu pembangunan sehingga hal-hal yang bersifat tidak pasti dapat secepatnya diatasi.
- c. Manajemen terfokus pada kegiatan di lintasan kritis.
- d. Sistem dan prosedur kontrolnya baik.

Keuntungan dari menerapkan metode *fast track* ini adalah mempercepat waktu pelaksanaan proyek tanpa adanya penambahan biaya yang signifikan namun ada beberapa hal yg harus diperhatikan antara lain

- a. Perencanaan yang dibuat harus sistematis dan efektif.
- b. Komitmen pemimpin proyek yang kuat dan inovatif.
- c. Kemampuan manajemen yang menangani pekerjaan, terutama manajemen logistiknya menerapkan metode *just in time* agar tidak terjadi keterlambatan bahan.

- d. Penggunaan tenaga kerja untuk realisasi percepatan waktu diharuskan pekerja yang produktivitas stabil serta tenaga kerja tersebut mempunyai kemampuan *multi-skill*.
- e. Koordinasi antar *site manager*, pegawai lapangan serta pelaksana dilakukan sepanjang waktu pembangunan, agar bisa menekan hal-hal yang bersifat ketidak-pastian waktu yang akan timbul.
- f. Peningkatan teknis untuk mengurangi waktu, misalnya penerapan *value engineering*.
- g. Sistem dan prosedur kontrol harus baik.
- h. Menerapkan sistem IT untuk komunikasi dan koordinasi.

F. Keterlambatan Proyek

Menurut Assaf dan Al-Hejji (2006), keterlambatan konstruksi merupakan bentuk penyelesaian pembangunan dalam memenuhi target waktu pengerjaan melebihi waktu yang telah disepakati oleh seluruh pihak. Keterlambatan proyek konstruksi dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara tanggal selesai kontrak rencana dengan tanggal aktual penyelesaian proyek konstruksi yang menimbulkan dampak ekonomi dan sosial.

Keterlambatan sebagai waktu pelaksanaan proyek yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa aktivitas mengikuti menjadi tertunda dan tak terselesaikan tepat waktu sesuai jadwal yang telah ditentukan. (Ervianto,1998). Keterlambatan proyek konstruksi berarti bertambahnya

waktu pelaksanaan penyelesaian proyek yang telah direncanakan dan tercantum dalam dokumen kontrak. Penyelesaian pekerjaan tidak tepat waktu merupakan kekurangan dari tingkat produktivitas dan ini akan mengakibatkan pemborosan dalam pembiayaan, baik berupa pembiayaan langsung yang dibelanjakan untuk proyek - proyek pemerintah, maupun berwujud pembengkakan investasi dan kerugian - kerugian pada proyek - proyek swasta.

Keterlambatan proyek seringkali menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik dan kontraktor. Kontraktor akan terkena denda penalti sesuai dengan kontrak. Di samping itu, kontraktor juga akan mengalami tambahan biaya *overhead* selama proyek masih berlangsung. Dari sisi pemilik, keterlambatan proyek akan membawa dampak pengurangan pemasukan karena penundaan pengoperasian fasilitasnya. Keterlambatan penyelesaian proyek dapat dihindari atau dikurangi apabila pengkajian jadwal proyek dilakukan dengan baik. Peran aktif manajemen merupakan salah satu kunci utama keberhasilan pengelolaan proyek.

Menurut Levis dan Atherley dalam Langford (1996) mengelompokkan penyebab - penyebab keterlambatan dalam suatu proyek menjadi tiga bagian yaitu :

- a. *Excusable Non-Compensable Delays*, penyebab keterlambatan yang memengaruhi waktu pelaksanaan proyek pada keterlambatan tipe ini, adalah :

1. *Act of God*, seperti gangguan alam antara lain gempa bumi, tornado, letusan gunung api, banjir, kebakaran dan lain - lain.
 2. *Forse majeure*, termasuk di dalamnya adalah semua penyebab *Act of God*, kemudian perang, huru hara, demo, pemogokan karyawan dan lain - lain.
 3. Cuaca, ketika cuaca menjadi tidak bersahabat dan melebihi kondisi normal maka hal ini menjadi sebuah faktor penyebab keterlambatan yang dapat dimaafkan (*Excusing Delay*).
- b. *Excusable Compensable Delays*, keterlambatan ini disebabkan karena kontraktor berhak atas perpanjangan waktu dan *claim* atas keterlambatan tersebut. Penyebab keterlambatan yang termasuk dalam *Compensable* dan *Excusable Delay* adalah :
1. Terlambatnya penyerahan secara total lokasi (*site*) proyek.
 2. Terlambatnya pembayaran kepada pihak kontraktor.
 3. Kesalahan pada gambar dan spesifikasi.
 4. Terlambatnya pendetailan pekerjaan.
 5. Terlambatnya persetujuan atas gambar- gambar fabrikasi.
- c. *Non-Excusable Delays*, keterlambatan ini merupakan tanggung jawab dari kontraktor karena kontraktor memperpanjang waktu pelaksanaan pekerjaan sehingga melewati waktu penyelesaian yang telah disepakati. Adapun penyebabnya antara lain :
1. Kesalahan mengoordinasikan pekerjaan, bahan, serta peralatan.
 2. Kesalahan dalam pengelolaan keuangan proyek.

3. Keterlambatan dalam penyerahan *shop drawing* / gambar kerja.
4. Kesalahan dalam mempekerjakan personil yang tidak cakap.