

**SKRIPSI**

**RESCHEDULING PROYEK OPTIMALISASI TPA DI KOTA  
SORONG**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**MICHAEL BATARA DASE  
D011 19 1099**



**PROGRAM STUDI SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### RESCHEDULING PROYEK OPTIMALISASI TPA DI KOTA SORONG

Disusun dan diajukan oleh

**MICHAEL BATARA DASE**  
**D011 19 1099**

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 September 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



**Prof. Dr. Ir. H. Rusdi Usman Latif, MT**  
NIP: 197305301998022001

Pembimbing Pendamping,



**Prof. Ir. Suharman Hamzah, ST, MT, Ph.D, HSE, Cert**  
NIP: 197605032002121001

Ketua Program Studi,



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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;  
Nama : Michael Batara Dase  
NIM : D011191099  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

### RESCHEDULING PROYEK OPTIMALISASI TPA DI KOTA SORONG

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

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

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

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

Gowa, 14 Oktober 2024

Yang Menyatakan



Michael Batara Dase

## ABSTRAK

**MICHAEL BATARA DASE.** *Rescheduling Proyek Optimalisasi TPA Di Kota Sorong* (dibimbing oleh Rusdi Usman Latif dan Suharman Hamzah)

Keterlambatan proyek konstruksi dapat di pengaruhi oleh beberapa factor. Peran aktif manajemen merupakan salah satu kunci utama keberhasilan pengelolaan proyek Oleh karena itu, pada Proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong terjadi keterlambatan proyek mengingat pentingnya analisa dilakukan untuk memastikan kelancaran suatu proyek. Berdasarkan pertimbangan karena pada pelaksanaan proyek tersebut mengalami keterlambatan sehingga perlu dilakukan Rescheduling pada Proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong sehingga diharapkan dapat dan mengetahui solusi yang tepat untuk diperlukan dalam pelaksanaan proyek dan mengatasi kemungkinan yang terjadi pada proyek tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi resiko dan dampak negatif yang terjadi pada keterlambatan proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong dan juga mengetahui solusi untuk menanggulangi resiko keterlambatan. Data yang telah terkumpul diolah sesuai dengan tujuan penelitian dan dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Dari hasil penelitian maka di dapatkan 12 penyebab keterlambatan dari berbagai faktor yang mempengaruhi keterlambatan pada Proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong dan juga di dapatkan solusi keterlambatan menggunakan metode produktivitas. Dengan adanya keterlambatan pada Proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong, maka diharapkan agar pengendalian dan analisa masalah pada proyek sehingga dapat mencegah masalah masalah yang timbul dari pekerjaan saat pelaksanaan proyek agar tidak merugikan pihak kontraktor, konsultan, dan owner proyek.

**Kata Kunci:** TPA Kota Sorong, Keterlambatan, Rescheduling.

## ABSTRACT

**MICHAEL BATARA DASE.** *Rescheduling of the Landfill Optimization Project in Sorong City* (supervised by Rusdi Usman Latif and Suharman Hamzah)

Construction project delays can be influenced by several factors. The active role of management is one of the key to the success of project management. Therefore, at the Landfill Optimization Project in the city of Sorong there is a project delay given the importance of the analysis carried out to ensure the smoothness of a project. Based on considerations because the implementation of the project has been delayed so it is necessary to do a Rescheduling on the Landfill Optimization Project in the City of Sorong so that it is expected to be able and know the correct solution to be needed in the project implementation and address the possibilities that occur on the project. The research is aimed at reducing the risk and negative impact of delays in Landfill Optimization projects in the city of Sorong and also finding solutions to mitigate the risk of delay. The data collected is processed according to the purposes of the research and analyzed using descriptive analysis. From the results of the research, we obtained 12 causes of delays from various factors that influence delays in Landfill Optimization Projects in the city of Sorong and also we found delay solutions using productivity methods. Due to the delay in the Landfill Optimization Project in Sorong City, it is expected that the control and analysis of problems in the project can prevent problems arising from the work during the implementation of the project so as not to harm the contractors, consultants, and project owners.

Keywords: Sorong City Landfill, Delays, Rescheduling.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan.....	4
1.5 Ruang Lingkup/Asumsi perancangan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teori Dasar.....	5
2.2 Percepatan Penyelesaian Proyek .....	23
2.3 Penjadwalan Proyek.....	24
BAB 3 METODE PENELITIAN/PERANCANGAN .....	32
3.1 Gambaran Umum.....	32
3.2 Tahapan Penelitian .....	33
3.3 Sumber Data.....	35
3.4 Metode Analisis Data.....	35
3.5 Kurva S Proyek .....	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Data Teknis .....	38
4.2 Persentase Bobot Tiap Item Pekerjaan.....	41
4.3 Durasi Pelaksanaan Proyek.....	42
4.4 Persentase Keterlambatan Proyek .....	44
4.5 Faktor Penyebab Terjadinya Keterlambatan .....	45
4.6 Rescheduling Proyek.....	47
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	52
LAMPIRAN .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Proyek.....	32
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	34
Gambar 3. 3 Time Schedule Existing .....	37
Gambar 4. 1 Work Breakdown Structure Proyek .....	40
Gambar 4. 2 Barchart dan Kurva S Setelah dilakukan Rescheduling.....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Teknis .....	38
Tabel 4.2 Persentase Bobot Tiap Item Pekerjaan.....	41
Tabel 4.3 Durasi Perencanaan Awal Pekerjaan .....	42
Tabel 4.4 Durasi Aktual Realisasi di Lapangan.....	43
Tabel 4.5 Persentase Keterlambatan Proyek .....	44
Tabel 4.6 Hubungan Keterkaitan Antar Item Pekerjaan Setelah Rescheduling....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Barchart dan Kurva S sebelum Rescheduling .....	56
Lampiran 2 Barchart dan Kurva S setelah Rescheduling.....	57
Lampiran 3 Jadwal dari Microsoft Project.....	58

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan untuk Tuhan yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan karunia-Nya kepada setiap manusia, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini yang berjudul **“RESCHEDULING PROYEK OPTIMALISASI TPA DI KOTA SORONG”** merupakan salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya tugas akhir ini tidak hanya dari penulis melainkan berkat ilmu, arahan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Eng. Ir. H. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.,IPM.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
2. **Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge S.T., M.Eng.**, selaku ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. **Prof. Dr. Ir. H. Rusdi Usman Latif, MT** selaku pembimbing pertama yang telah membimbing dan memberi nasihat-nasihat yang membangun serta kesabaran beliau dapat menghadapi kualitas keilmuan penulis.
4. **Prof. Suharman Hamzah, ST, MT, Ph.D, HSE Cert.**, selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Seluruh staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil, staf dan karyawan Fakultas Teknik serta staf Laboratorium dan asisten Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Yang istimewa penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya yang saya sangat cintai, yaitu Papa dan Mama yang selama ini selalu menyayangi saya begitu tulus dan berkat doanya penulis bisa mencapai titik ini.

2. Saudara kandung saya yang selalu mendukung saya dalam segala hal.
3. **Hotzpring09 dan KMKO SIPIL 2019** selaku teman saya yang selalu menghibur, menjadi tempat bertukar pikiran, dan selalu mendukung saya.
4. Rekan-rekan di **Laboratorium Manajemen Konstruksi** yang senantiasa membantu selama proses penelitian serta memberikan semangat dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir.
5. Saudara-saudari **PORTLAND 2020**, teman-teman Departemen Teknik Sipil dan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin **Angkatan 2019** yang senantiasa memberikan warna serta pengalaman yang sangat berharga selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa setiap karya buatan manusia tidak akan pernah luput dari kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhirnya semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan kebaikan dan karunia-Nya kepada kita dan semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya dalam bidang Teknik Sipil.

Gowa, 2024

Penulis

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Manajemen konstruksi adalah perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek konstruksi mulai dari gagasan awal sampai proyek konstruksi tersebut berakhir untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat mutu, dan tepat biaya (Erviyanto, 2005). Waktu dalam perencanaan pengerjaan konstruksi sangatlah penting agar perencanaan pengerjaan proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana. Biaya dalam perencanaan pun harus sesuai dan tepat agar tidak terjadi kekurangan biaya pada pelaksanaan pengerjaan konstruksi. Selanjutnya mutu konstruksi adalah elemen dasar yang harus dijaga dalam pelaksanaannya, namun faktanya sering terjadi pembengkakan biaya dan keterlambatan waktu pelaksanaan (Praboyo, 1999)

Perusahaan konstruksi bergerak dalam bidang pembuatan proyek pembangunan, seperti proyek pembuatan perumahan, Gedung, jembatan, jalan dan pada proyek konstruksi melibatkan 3 (tiga) hal penting dalam lingkaran manajemen yaitu waktu, biaya dan mutu konstruksi.. Dalam sebuah proyek terdapat berbagai tahapan yang berkaitan dengan manajemen konstruksi, yang didalamnya terdapat berbagai permasalahan, seperti pengelolaan waktu pelaksanaan konstruksi. Sehingga dalam pelaksanaannya diperlukan suatu sistem untuk manajemen waktu agar dalam pelaksanaannya, proyek dapat diselesaikan tepat waktu sesuai yang telah direncanakan.

Dewasa ini sarana pembangunan gedung dan infrastruktur makin dibutuhkan seiring berkembangnya zaman. Terutama pada pembangunan konstruksi gedung khususnya di kota-kota yang berkembang semakin pesat sejalan dengan pemenuhan kebutuhan dasar manusia dan untuk menunjang ekonomi. Pertumbuhan pembangunan proyek di Indonesia juga semakin pesat. Sector konstruksi mempunyai peran penting dalam menggerakkan sector riil dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi dengan menciptakan lapangan kerja dan peningkatan produktivitas serta daya saing konstruksi.

Menurut Arifudin (2011) terdapat tiga tahapan penting pada pengerjaan suatu proyek, yaitu tahap perencanaan, penjadwalan, dan 2 tahap pengkoordinasian. Namun menurut Maharesi (2002), efisiensi dan efektivitas kerja yang diharapkan sering tidak sesuai rencana dalam pelaksanaannya, hal tersebut dibuktikan dari hasil lapangan yang menunjukkan waktu penyelesaian sebuah proyek bervariasi, sehingga perkiraan waktu penyelesaian suatu proyek tidak dapat dipastikan dapat ditepati.

Hasil tahap perencanaan adalah penjadwalan proyek. Jadwal merupakan salah satu parameter penting untuk menunjang keberhasilan proyek konstruksi selain anggaran dan mutu. Penjadwalan digunakan untuk menentukan durasi serta urutan kegiatan proyek sehingga perlu diperhatikan dalam penyusunannya agar terbentuk jadwal yang logis dan realistis. Pada dasarnya penjadwalan yang disusun telah diestimasi dengan durasi yang pasti, namun ada beberapa faktor, seperti produktivitas pekerja dan cuaca yang menyebabkan durasi masing-masing pekerjaan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Pemilihan metode yang hendak digunakan tergantung dengan tipe dan karakteristik proyek konstruksi yang direncanakan, penguasaan teknik yang dimiliki perencana, serta pemahaman aplikasi oleh supervisor yang bertanggung jawab penerapannya di lapangan (Dwinka, 2018).

Cara yang dapat dilakukan perusahaan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menerapkan konsep perencanaan untuk meminimalkan kegagalan pada suatu proyek yang dapat menyebabkan kerugian, misal pemborosan waktu dan tenaga kerja yang meningkatkan biaya. Oleh karena itu diperlukan suatu perencanaan yang tepat dan sesuai dengan karakteristik proyek yang bersangkutan untuk menghadapi segala ketidakpastian kondisi proyek sehingga terbentuk penjadwalan pelaksanaan proyek dengan waktu dan biaya yang efisien (Dwinka, 2018).

Keterlambatan proyek konstruksi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Peran aktif manajemen merupakan salah satu kunci utama keberhasilan pengelolaan proyek. Kendala dalam bidang manajemen seperti kesalahan melakukan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek dalam tahap perencanaan, atau bermacam kemungkinan misalnya disebabkan manajemen yang tidak tepat, masalah material, tenaga kerja, peralatan, keuangan, dan lingkungan yang tidak

mendukung sehingga terhambatnya pelaksanaan proyek. Masalah seperti itu dapat menjadi penyebab terhambatnya pekerjaan proyek, sehingga proyek tersebut tidak dapat berlangsung sesuai dengan rencana yang telah ditentukan.

Oleh karena itu, Pada Proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong terjadi keterlambatan proyek mengingat pentingnya rescheduling dilakukan untuk memastikan kelancaran suatu proyek, maka rescheduling dilakukan pada proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong. Pemilihan jenis metode perencanaan yang mana tergantung dari karakteristik masing-masing proyek, pemilihan proyek ini didasarkan bahwa dalam proyek ini pelaksanaan pembangunan dan penjadwalan dilakukan dengan menggunakan metode Bar Chart. Dengan melakukan rescheduling pada Proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong penulis dapat mengetahui solusi pada keterlambatan proyek dan penanggulangan apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi keterlambatan Proyek.

Berdasarkan pertimbangan karena pada pelaksanaan proyek tersebut mengalami keterlambatan sehingga perlu dilakukan Rescheduling pada Proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong sehingga diharapkan dapat dan mengetahui solusi yang tepat untuk diperlukan dalam pelaksanaan proyek dan mengatasi kemungkinan yang terjadi pada proyek tersebut.

Berdasarkan penjelesan diatas, maka dalam tugas akhir ini saya mencoba untuk mengadakan penelitian tugas akhir dengan judul **“RESCHEULING PROYEK OPTIMALISASI TPA DI KOTA SORONG”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan di atas, maka di ambil rumusan masalah:

- a) Apa yang menjadi penyebab keterlambatan proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong?
- b) Bagaimana perbandingan durasi antara jadwal perencanaan awal dengan durasi setelah dilakukan rescheduling?

### **1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan**

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

- a) Untuk mengetahui penyebab perlu dilakukannya rescheduling.
- b) Untuk mengetahui perbandingan durasi waktu antara jadwal perencanaan awal dengan durasi waktu setelah dilakukan rescheduling.

### **1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan**

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Mengetahui penyebab dan solusi pada keterlambatan proyek Optimalisasi TPA di Kota Sorong
- b) 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.

### **1.5 Ruang Lingkup/Asumsi perancangan**

Agar pembahasan yang di uraikan dalam penulisan tugas akhir ini lebih terperinci dan sistematis, maka adapun batasan-batasan masalahnya adalah:

- a) Hanya menganalisis waktu dari time schedule yang mengacu pada pelaksanaan proyek secara konvensional.
- b) Dalam penyusunan jadwal pelaksanaan proyek dibantu dengan program Microsoft Excel dan Microsoft Project.
- c) Identifikasi penyebab keterlambatan dilakukan dengan menggunakan teknik kualitatif, sebagaimana mengacu pada Project Management Body of Knowledge (Project Management Institute)

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

##### **2.1.1 Proyek**

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi ) dalam batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. 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). Proyek konstruksi selalu memerlukan resources (sumber daya) yaitu man (manusia), material (bahan bangunan), machine (peralatan), method (metode pelaksanaan), money (uang), information (informasi), dan time (waktu). Dalam Suatu proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya dan mutu (Kerzner, 2006).

Menurut (Schwalbe, 2006), proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Pada umumnya, proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu.

Proyek adalah suatu kegiatan sementara yang dilakukan untuk menciptakan suatu produk atau jasa. Menurut imam soeharto, proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya berupa manusia, material dan alat untuk melaksanakan serangkaian kegiatan yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara guna mewujudkan gagasan yang timbul karena naluri manusia untuk berkembang dengan batasan biaya, waktu dan mutu yang telah ditentukan. Kegiatan proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sasaran telah digariskan dengan jelas (Soeharto, 1977)

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).

### **2.1.2 Jenis Jenis Proyek**

Menurut Nurhayati (2010), jenis proyek dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) Proyek Engineering-Konstruksi, kegiatan utama proyek jenis ini meliputi studi kelayakan, desain teknis, pengadaan dan konstruksi. Misalnya: pengembangan real estate, jembatan, pabrik, dll.
- b) Proyek Engineering Manufaktur, aktifitas proyek ini meliputi produksi produk baru. Oleh karena itu, proyek manufaktur adalah proses yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru. Contohnya termasuk pembuatan boiler, kendaraan, komputer, dll.
- c) Proyek jasa manajemen, kegiatan utama meliputi perancangan sistem informasi manajemen, perancangan program penghematan dan efisiensi, diversifikasi, merger dan akuisisi, pemberian dukungan tanggap darurat pada daerah yang terkena bencana alam, perancangan strategi untuk mengurangi kejahatan dan penggunaan obat-obatan terlarang. , dan lain-lain.
- d) Proyek penelitian dan pengembangan, kegiatan pokoknya adalah melaksanakan penelitian dan pengembangan suatu produk tertentu. Misalnya penelitian tentang pengaruh penggunaan metode tertentu dalam produksi produk, penelitian tentang pengaruh tingkat pendidikan terhadap kesadaran politik, dan lain-lain.

e) Proyek penanaman modal, sering digunakan oleh organisasi komersial atau pemerintah. Proyek investasi sering kali mencakup: Pembebasan lahan, persiapan lokasi, pembelian bahan dan peralatan, produksi dan pembangunan fasilitas produksi.

### **2.1.3 Siklus Hidup Proyek**

Proyek dan manajemen proyek memiliki ruang lingkup yang lebih luas apabila dibandingkan dengan proyek itu sendiri. Siklus hidup proyek merupakan suatu konsep fase yang saling berurutan atau tumpang tindih yang disusun oleh pihak manajemen dan control dari organisasi yang terlibat dalam proyek tersebut (Institute,2000).

Pada tahapannya, proyek dibagi menjadi 4 yaitu konsepsi, perencanaan, eksekusi, dan operasi. Berikut adalah penjelasan dari 4 tahapan tersebut :

#### **1. Konsepsi**

Pada tahap konsepsi, dibagi menjadi 2 tahapan lagi yaitu inisiasi proyek dan kelayakan. Inisiasi adalah titik dimana ide tentang proyek lahir. Pada inisiasi dilakukan pencarian ide, identifikasi masalah, tujuan, dan alternatif solusi. Pada tahap kelayakan dilakukan investigasi awal untuk melakukan studi kelayakan secara detail.

#### **2. Perencanaan**

Pada tahap ini terdiri dari mulai penjadwalan pekerjaan, melakukan penghitungan anggaran dan sistem pengendalian biaya, merancang Work Breakdown Structure secara rinci, merencanakan sumber daya manusia dan sumber daya lain, melakukan perencanaan pengendalian risiko, peninjauan pekerjaan, pelaksanaan hasil proyek, dan juga pengujian hasil proyek.

#### **3. Eksekusi**

Pada tahap eksekusi ini terbagi menjadi 4 yaitu desain, pengadaan , produksi, dan implementasi. Dalam tahap desain akan diterjemahkan pekerjaan yang dibagi menjadi sub-sub pekerjaan yang lebih kecil dan detail. Dalam tahap pengadaan, dilakukan pengadaan fasilitas-fasilitas pendukung maupun material untuk tahap selanjutnya. Setelah fasilitas tersedia, maka dilakukan pelaksanaan produksi dengan pengendalian sumber daya yang efisien.

#### 4. Operasi

Setelah tahapan eksekusi maka dilakukan tahap operasi, biasanya hasil ini diserahkan ke user. Bisa juga dilibatkan kontraktor atau lembaga lain yang menanagin tahap ini. Setelah sistem berjalan beberapa waktu bisa jadi sistem tersebut menuntut perubahan karena adanya perubahan lingkungan atau perkembangan teknologi. Hal ini biasanya dilakukan penyesuaian proyek dengan kondisi di lapangan.

#### 2.1.4 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan *planning, organizing, directing* dan *cotrolling* sumberdaya-sumberdaya perusahaan untuk tujuan relatif jangka pendek yang telah ditetapkan untuk melengkapi *goal* dan *objectives* yang spesifik. Selebihnya, manajemen proyek memakai pendekatan sistem dengan mempunyai personil fungsional yang ditugaskan bagi proyek yang spesifik. (Tantyonimpuno, 2001).

Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang tersedia untuk mencapai sasaran organisasi (perusahaan) yang telah ditentukan. Sedangkan pengertian manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai tujuan jangka pendek yang telah ditentukan, serta menggunakan pendekatan sistem dan hirarki (arus kegiatan) vertikal dan horizontal, Rushendi (2017)

Menurut (Ervianto, 2009), manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu.

Manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan (knowledges), keterampilan (skills), alat (tools) dan teknik (techniques) dalam aktifitas-aktifitas proyek untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek (PMBOK, 2004).

Manajemen proyek merupakan sebagai ilmu dan seni berkaitan dengan memimpin dan mengkoordinir sumber daya yang terdiri dari manusia dan material dengan menggunakan teknik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yang

telah ditentukan, yaitu lingkup, mutu, jadwal dan biaya, serta memenuhi keinginan para stakeholder. (Imam Heryanto, 2013)

Salah satu pemikir manajemen modern, yaitu Henry Fayol (1985) seorang industrialis Perancis adalah orang pertama yang menjelaskan secara sistematis bermacam-macam aspek pengetahuan 4 manajemen dengan menghubungkan fungsi-fungsinya. Fungsi-fungsi yang dimaksud adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan. Aliran pemikiran diatas kemudian dikenal sebagai manajemen klasik atau fungsional. Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber dayayang lain untuk mencapai sasaran organisasi (perusahaan) yang telah ditentukan (Soeharto, 1997).

Dari pengertian di atas dapat di simpulkan bahwa pengertian manajemen proyek secara umum adalah suatu cabang khusus dalam manajemen yang memiliki fungsi merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran.

Fungsi manajemen adalah elemen-elemen dasar yang akan selalu ada dan melekat di dalam proses manajemen yang akan dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan untuk mencapai tujuan. Ada lima fungsi manajemen, yaitu: Planning, Organizing, Staffing, Actuating, Controlling, Rushendi (2017).

#### 1. Planning (Perencanaan)

Perencanaan adalah kegiatan pemilihan atau penetapan tujuan-tujuan organisasi dan penentuan strategi, sasaran, program, target, prosedur, metode, sistem, anggaran, waktu dan standar-standar yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan organisasi. Perencanaan harus dibuat dengan cermat, lengkap, terpadu dan dengan tingkat kesalahan paling minimal. Namun, hasil dari perencanaan bukanlah dokumen bebas dari koreksi karena sebagai acuan bagi tahapan pelaksanaan dan pengendalian, perencanaan harus terus disempurnakan secara iterative untuk menyesuaikan dengan perubahan dan perkembangan yang terjadi pada proses selanjutnya.

#### 2. Organizing (Pengorganisasian)

Pengorganisasian adalah kegiatan mengorganisir sumber daya yang ada secara sistematis agar sesuai dengan rencana yang dibuat. Suatu proyek

•  
harus diorganisir sesuai dengan tugas / pekerjaannya. Work Breakdown Structure yang bersistem multi level dibuat agar pekerjaan yang harus dilakukan tiap unit / bagian terdefinisi dan terukur.

### 3. Staffing (Pengisian Staf)

Staffing adalah kegiatan menyeleksi individu-individu (yang merupakan sumber daya terpenting) yang benar-benar ahli dalam bidangnya untuk melaksanakan pekerjaan yang telah ditetapkan seperti desain, koordinasi dan pelaksanaan proyek itu sendiri.

### 4. Actuating (Pelaksanaan)

Pelaksanaan merupakan implementasi dari keputusan yang telah ditetapkan di dalam perencanaan. Pelaksanaan merupakan proses dan cara atau teknik, bagaimana menerapkan hasil dari perencanaan/kegiatan yang telah ditetapkan secara riil (di lapangan), agar tercapai tujuan dari kegiatan yang telah ditetapkan secara optimal.

### 5. Controlling (Pengendalian)

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa program dan aturan kerja yang telah ditetapkan dapat dicapai dengan penyimpangan paling minimal dan hasil paling memuaskan. Untuk itu dilakukan bentuk-bentuk kegiatan seperti berikut:

#### a. Supervisi

Melakukan serangkaian kegiatan koordinasi pengawasan dalam batas wewenang dan tanggung jawab menurut prosedur organisasi yang telah ditetapkan, agar dalam operasional dapat dilakukan secara bersama-sama oleh semua personel dengan kendali pengawas.

#### b. Inspeksi

Melakukan pemeriksaan terhadap hasil pekerjaan dengan tujuan menjamin spesifikasi mutu dan produk sesuai dengan yang direncanakan.

#### c. Tindakan koreksi

Melakukan perubahan dan perbaikan terhadap rencana yang telah ditetapkan untuk menyesuaikan dengan kondisi pelaksanaan.

Proses dalam manajemen sifatnya umum dan dapat digunakan dalam berbagai kegiatan atau bidang yang membutuhkan pengelolaan yang sistematis, terarah serta mempunyai sasaran dan tujuan yang jelas. Macam dan bidang yang menggunakan ilmu manajemen adalah manajemen pemerintahan, manajemen industri, manajemen perusahaan, manajemen sumber daya, manajemen proyek dan lain sebagainya.

Untuk manajemen proyek biasanya kurun waktu dibatasi oleh program-program yang sifatnya sementara dan berakhir bila sasaran dan tujuan organisasi proyek sudah tercapai. Bila membuat proyek sejenis pada waktu sesudahnya, biasanya sasaran dan tujuannya lebih inovatif dengan memodifikasi program-program sebelumnya.

Manajemen waktu proyek (Project Time Management) adalah proses merencanakan, menyusun, dan mengendalikan jadwal kegiatan proyek, dimana dalam perencanaan dan penjadwalannya telah disediakan pedoman yang spesifik untuk menyelesaikan aktivitas proyek dengan lebih cepat dan efisien. Ada lima proses utama dalam manajemen waktu proyek, yaitu: pendefinisian aktivitas, urutan aktivitas, estimasi durasi aktivitas, pengembangan jadwal, dan pengendalian jadwal, Rushendi (2017).

1. Pendefinisian aktivitas merupakan proses identifikasi semua aktivitas spesifik yang harus dilakukan dalam rangka mencapai seluruh tujuan dan sasaran proyek (Project Deliverables). Dalam proses ini dihasilkan pengelompokan semua aktivitas yang menjadi ruang lingkup proyek dari level tertinggi hingga level yang terkecil atau disebut Work Break down Structure (WBS).
2. Urutan aktivitas melibatkan identifikasi dan dokumentasi dari hubungan logis yang interaktif. Masing-masing aktivitas harus diurutkan secara akurat untuk mendukung pengembangan jadwal sehingga diperoleh jadwal yang realistik. Dalam proses ini dapat digunakan alat bantu komputer untuk mempermudah pelaksanaan atau dilakukan secara manual. Teknik secara manual masih efektif untuk proyek yang berskala kecil atau di awal tahap proyek yang berskala besar, yaitu bila tidak diperlukan pendetailan yang rinci.
3. Estimasi durasi aktivitas adalah proses pengambilan informasi yang berkaitan dengan lingkup proyek dan sumber daya yang diperlukan yang kemudian

dilanjutkan dengan perhitungan estimasi durasi atas semua aktivitas yang dibutuhkan dalam proyek yang digunakan sebagai input dalam pengembangan jadwal. Tingkat akurasi estimasi durasi sangat tergantung dari banyaknya informasi yang tersedia.

4. Pengembangan jadwal berarti menentukan kapan suatu aktivitas dalam proyek akan dimulai dan kapan harus selesai. Pembuatan jadwal proyek merupakan proses iterasi dari proses input yang melibatkan estimasi durasi dan biaya hingga penentuan jadwal proyek.

5. Pengendalian jadwal merupakan proses untuk memastikan apakah kinerja yang dilakukan sudah sesuai dengan alokasi waktu yang sudah direncanakan atau tidak. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengendalian jadwal adalah:

- a. Pengaruh dari faktor-faktor yang menyebabkan perubahan jadwal dan memastikan perubahan yang terjadi disetujui.
- b. Menentukan perubahan dari jadwal.
- c. Melakukan tindakan bila pelaksanaan proyek berbeda dari perencanaan awal proyek.

Dasar yang dipakai pada sistem manajemen waktu adalah perencanaan operasional dan penjadwalan yang selaras dengan durasi proyek yang telah ditetapkan. Adapun aspek-aspek manajemen waktu ialah menentukan penjadwalan proyek, mengukur dan membuat laporan dari kemajuan proyek, membandingkan penjadwalan dengan kemajuan proyek sebenarnya di lapangan, menentukan akibat yang ditimbulkan oleh perbandingan jadwal dengan kemajuan di lapangan pada akhir penyelesaian proyek, merencanakan penanganan untuk mengatasi akibat tersebut, dan memperbaharui kembali penjadwalan proyek, Rushendi (2017). Pelaksanaan suatu proyek sangat memerlukan suatu penjadwalan, dimana dalam hal ini dalam penetapan jangka waktu pelaksanaan proyek sangat berhubungan dengan biaya proyek tersebut. Suatu proyek diharapkan dapat diselesaikan tepat waktu, karena keterlambatan dalam penyelesaian suatu proyek dapat berpengaruh terhadap nilai pembayaran proyek.

### 2.1.5 Keterlambatan Proyek

Keterlambatan Proyek dapat diartikan sebagai waktu pelaksanaan proyek yang berjalan melebihi dari perencanaan (Trauner et al., 2009). Apabila ditinjau dari pembagian keterlambatan proyek, terdapat 3 jenis keterlambatan proyek (Hamzah et al., 2011), yaitu :

#### 1. Non-Excusable Delay

Non-excusable delay adalah keterlambatan yang disebabkan oleh penyedia jasa

#### 2. Excusable Delay

Secara umum excusable delay didefinisikan sebagai keterlambatan yang disebabkan oleh pengguna jasa serta pihak-pihak pengguna jasa. Selain itu, 12 excusable delay juga didefinisikan sebagai keterlambatan yang disebabkan oleh pihak ketiga atau insiden yang terjadi diluar pengendalian kedua pihak

#### 3. Concurrent Delay

Concurrent delay didefinisikan sebagai keterlambatan yang disebabkan oleh beberapa rangkaian pekerjaan yang mengalami keterlambatan secara bersamaan.

Waktu merupakan parameter yang penting dan bisa menunjukkan kesuksesan dari suatu proyek. Perencanaan dan pengendalian waktu juga dapat dilakukan dengan mengatur jadwal. Kriteria dari kesuksesan waktu dapat juga diukur dari presentase waktu yang terpakai dari master schedule yang telah ditetapkan. (Meigh dan Fister, 1995).

Menurut Assaf dan Al Hejji (2004), keterlambatan adalah sebagai penambahan waktu melebihi tanggal penyelesaian suatu proyek yang sudah disetujui oleh semua.

Waktu merupakan parameter yang penting dan bisa menunjukkan kesuksesan dari suatu proyek. Perencanaan dan pengendalian waktu juga dapat dilakukan dengan mengatur jadwal. Kriteria dari kesuksesan waktu dapat juga diukur dari presentase waktu yang terpakai dari master schedule yang telah ditetapkan. (Meigh dan Fister, 1995).

Menurut Aibinu (2002), delay adalah situasi ketika kontraktor dan pemilik proyek memberikan kontribusi pada ketidakselesaian proyek dalam jangka waktu kontrak yang telah disepakati. Ini dapat berarti bahwa keterlambatan dapat

disebabkan oleh siapapun yang ikut serta dalam sebuah proyek konstruksi, termasuk owner, kontraktor pelaksana, dan konsultan pengawas. Keterlambatan proyek (construction delay) diartikan sebagai penundaan penyelesaian pekerjaan sesuai kontrak kerja dimana secara hukum melibatkan beberapa situasi yang menyebabkan timbulnya klaim. Keterlambatan proyek timbul ketika kontraktor tidak dapat menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang tercantum dalam kontrak (Ariful Bakhtiyar et al. 2012)

Pengertian Keterlambatan menurut Ervianto (2005) adalah sebagai waktu pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa kegiatan mengikuti menjadi tertunda atau tidak diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan.

Kusjadmika (dalam leonda 2008) bahwa, keterlambatan proyek konstruksi berarti bertambahnya waktu pelaksanaan penyelesaian proyek yang telah direncanakan dan tercantum dalam dokumen kontrak.

Keterlambatan proyek konstruksi berarti bertambahnya waktu pelaksanaan penyelesaian proyek yang telah direncanakan dan tercantum dalam dokumen kontrak (Kusjadmikahadi, 1999). Menurut Levis & Atherley (1996), pekerjaan yang sudah ditargetkan harus selesai pada waktu yang telah ditentukan namun tidak terpenuhi, maka dapat dikatakan pekerjaan tersebut mengalami keterlambatan.

Menurut Proboyo (1999), keterlambatan dalam setiap proyek selalu menimbulkan kerugian yang dialami semua pihak. Karena dampak dari keterlambatan tersebut harus ditanggung oleh semua pihak yang terkait dalam kontrak. Hal ini adalah tentang apa dan siapa yang menjadi penyebab keterlambatan, tuntutan waktu penyelesaian, dan pembengkakan biaya.

Dari segi pemilik, keterlambatan proyek tentunya akan membawa kerugian karena pemilik akan mengalami pengurangan pemasukan karena penundaan pengoperasian fasilitas yang telah dipesan. Sedangkan bagi kontraktor, kerugian timbul karena denda penalti akibat keterlambatan yang terjadi berdasarkan kontrak yang telah ditandatangani kedua pihak (Levis & Atherley, 1996).

Dalam industry konstruksi, keterlambatan bisa digambarkan sebagai time overrun dari tanggal yang telah ditetapkan untuk menyelesaikan proyek dalam

•

suatu kontrak atau time overrun dari tanggal yang telah ditetapkan terhadap pihak-pihak yang telah setuju terhadap serah terima suatu proyek. Hal ini merupakan suatu kesalahan perencanaan penjadwalan proyek dan merupakan masalah yang umum di dalam proyek konstruksi. Bagi owner, keterlambatan merupakan hilangnya pendapatan terhadap fasilitas produksi. Dalam beberapa hal bagi kontraktor, keterlambatan berarti biaya yang dikeluarkan lebih tinggi karena waktu pekerjaan menjadi lebih Panjang, biaya bahan menjadi tinggi akibat inflasi dan biaya tenaga kerja juga menjadi besar. (Assaf dan Al-Hejji, 2004).

Keterlambatan akan menyebabkan kerugian bagi pihak-pihak terkait terutama pemilik dan kontraktor, karena umumnya disertai konflik, tuntutan waktu dan biaya, serta penyimpangan kualitas penyelesaian proyek (Saleh, 2005).

Keterlambatan penyelesaian suatu proyek akan berdampak pada masalah keuangan. Keterlambatan dalam suatu proyek konstruksi meningkatkan biaya. Adapun dampak keterlambatan pada owner adalah hilangnya potensial income dari fasilitas yang dibangun. Sedangkan pada kontraktor adalah hilangnya kesempatan untuk menempatkan sumber dayanya ke proyek lain, meningkatkan biaya tidak langsung (indirect cost) karena bertambahnya pengeluaran untuk gaji karyawan, sewa peralatan dan mengurangi keuntungan (Levis dan Atherley, 1996).

Keterlambatan proyek pasti menimbulkan banyak kerugian bagi pemilik proyek maupun penyedia jasa. Karena hal tersebut, Obrien (1996) menyimpulkan kerugian yang terjadi oleh karena keterlambatan, yakni:

1. Bagi pemilik (owner), keterlambatan menyebabkan kehilangan penghasilan dari bangunan yang seharusnya sudah bisa diberdayakan.
2. Bagi kontraktor, keterlambatan berarti naiknya overhead. Akibat dari adanya kenaikan harga material karena upah buruh, dan terhambat proyek lain.
3. Bagi konsultan, keterlambatan mengakibatkan kerugian waktu yang menghambat kegiatan proyek lainnya.

Menurut Shubham (2013), keterlambatan proyek akan menimbulkan dampak seperti kenaikan biaya proyek, naiknya resiko pasar, turunnya efisiensi secara keseluruhan, naiknya waktu kerja pekerja untuk mengejar keterlambatan dan terlambatnya produksi.

Menurut Sami dan Kartam (2005), dari studi kasus yang terjadi, penyebab keterlambatan konstruksi digolongkan kedalam beberapa kategori, yaitu:

1. Keterkaitan dengan desain Hal ini merupakan salah satu kategori yang paling kritis diantara kelima kategori penyebab keterlambatan proyek lainnya. Menurut survey, keterlambatan terkait dengan disain proyek adalah keterlambatan yang bisa dikompensasikan atau dimaklumi
2. Keterkaitan dengan konstruksi Dalam langkah-langkah pelaksanaan konstruksi, kontraktor selalu mempunyai tanggung jawab dan perusahaan konstruksi tidak akan mendapatkan nilai waktu atau uang jika terjadi suatu keterlambatan. Keterlambatan dalam kaitan dengan ketidakteelitian tentang pemeriksaan atau inspeksi merupakan hal yang paling umum pada bagian ini
3. Masalah finansial/ekonomi Pembayaran yang tertunda merupakan satu-satunya kata kunci yang menyebabkan keterlambatan konstruksi. Menurut hasil survey, keterlambatan jarang terjadi oleh karena pertimbangan finansial/ekonomi. Pemilik proyek selalu mempunyai tanggung jawab terhadap hal tersebut. Yang berarti keterlambatan yang terjadi bisa dimaklumi atau dapat dikompensasikan.
4. Manajemen/administratif Hal ini juga hanya mempunyai satu kata kunci, yaitu perubahan kontrak. Bagaimanapun, dua pihak yang terkait antara owner dan kontraktor harus mempunyai tanggung jawab terhadap penyebab keterlambatan yang terjadi. Jenis keterlambatan yang terjadi juga bergantung pada faktor penyebabnya.
5. Keterkaitan dengan kode etik Kategori ini mempunyai pengaruh yang besar terhadap keterlambatan pada proyek konstruksi. Biasanya pihak yang paling bertanggung jawab dalam hal ini adalah pemerintah. Sehingga, keterlambatan yang terjadi dapat dipertimbangkan, dimaklumi dan dapat dikompensasikan.

Menurut Kraiem dan Dickmann (1987), penyebab keterlambatan waktu pada pelaksanaan konstruksi digolongkan menjadi beberapa kategori, yaitu:

#### 1. Non-Excusable

Perusahaan konstruksi tidak mendapatkan sesuatu dari nilai waktu dan uang atau upah terhadap kerusakan yang terjadi, contohnya:

- a. Buruknya cuaca
- b. Keterlambatan dari sub-kontraktor

- c. Kegagalan kontraktor dalam me-manage dan mengkoordinir proyek konstruksi
- d. Masalah keuangan dari pihak kontraktor
- e. Mobilitas yang lambat dari kontraktor
- f. Keterlambatan yang disebabkan ketidakadaan material
- g. Rendahnya kinerja dari sumberdaya

## 2. Non-Excusable Delays

Perusahaan konstruksi mendapatkan nilai waktu tetapi nilai uangnya tidak, contohnya:

- a. Rendahnya pengetahuan terhadap penanggulangan kebakaran
- b. Dana yang tidak memadai/cukup dari pihak owner
- c. Kegagalan dalam penyediaan peralatan

3. Excusable Compensable Perusahaan konstruksi tetap mendapatkan nilai waktu dan uang walaupun terjadi beberapa kendala di proyek, contohnya:

- a. Perselisihan antar pekerja
  - b. Kebakaran
  - c. Keterlambatan pada proses penyediaan material pada kondisi yang tidak diinginkan
  - d. Lemahnya pengendalian pada proses konstruksi
4. Concurrent Perusahaan konstruksi tidak akan mendapatkan apa-apa, baik dari nilai waktu maupun uang serta tidak adanya kerusakan yang terjadi.

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

### 1. Excusable Non-Compensable Delays

Penyebab keterlambatan yang paling sering mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek pada keterlambatan tipe ini adalah:

- a. Act of God, seperti gangguan alam antara lain gempa bumi, tornado, letusan gunung api, banjir, kebakaran dan lain-lain.
- b. Force majeure, termasuk di dalamnya adalah semua penyebab Act of God, kemudain perang, huru hara, demo, pemogokan karyawan dan lain-lain.

- c. Cuaca, ketika cuaca menjadi tidak bersahabat dan melebihi kondisi normal maka hal ini menjadi sebuah faktor penyebab keterlambatan yang dapat dimaafkan (Excusing Delay)

## 2. Excusable Compensable Delays

Keterlambatan ini disebabkan oleh owner client, kontraktor berhak atas perpanjangan waktu dan claim atas keterlambatan tersebut, penyebab keterlambatan yang termasuk dalam Compensable dan Excusable Delays adalah:

- a. Terlambatnya penyerahan secara total lokasi (site) proyek.
- b. Terlambatnya pembayaran kepada pihak kontraktor.
- c. Kesalahan pada gambar dan spesifikasi.
- d. Terlambatnya persetujuan atas gambar-gambar pabrikasi.

## 3. Non-Excusable Delays

Keterlambatan ini merupakan sepenuhnya tanggung jawab dari kontraktor, karena kontraktor memperpanjang waktu pelaksanaan pekerjaan sehingga melewati tanggal penyelesaian yang telah disepakati, yang sebenarnya penyebab keterlambatan dapat diramalkan dan dihindari oleh kontraktor. Dengan demikian pihak owner client dapat meminta monetary damages untuk keterlambatan tersebut. Adapun penyebabnya antara lain:

- a. Kesalahan mengkoordinasikan pekerjaan, bahan, serta peralatan.
- b. Kesalahan dalam pengelolaan keuangan proyek.
- c. Keterlambatan dalam penyerahan shop drawing / gambar kerja.
- d. Kesalahan dalam mempekerjakan personil yang tidak cakap.

Menurut Kraiem dan Dickman (dalam Proboyo, 1999), penyebab-penyebab keterlambatan waktu pelaksanaan proyek dapat dikategorikan dalam tiga (3) kelompok besar, yakni:

1. Keterlambatan yang layak mendapatkan ganti rugi (Compensable Delay), yakni keterlambatan yang disebabkan oleh tindakan, kelalaian, atau kesalahan pemilik proyek.
2. Keterlambatan yang tidak dapat dimaafkan (Non-Excusable Delay), yakni keterlambatan yang disebabkan oleh tindakan, kelalaian, atau kesalahan kontraktor.

- 
- 3. Keterlambatan yang dapat dimaafkan (*Excusable Delay*), yakni keterlambatan yang disebabkan oleh kejadian-kejadian diluar kendali baik pemilik maupun kontraktor.

### **2.1.6 Penyebab Keterlambatan Proyek**

Menurut Andi et al. (2003), secara umum faktor-faktor penyebab keterlambatan yang dapat mempengaruhi waktu penyelesaian konstruksi terdiri dari tujuh kategori, yaitu tenaga kerja, bahan, peralatan, karakteristik tempat, manajerial, keuangan dan faktor-faktor lainnya seperti intensitas hujan, kecelakaan kerja dan kondisi ekonomi.

Banyak hal yang dapat mengakibatkan mundurnya waktu penyelesaian suatu proyek. Beberapa penyebab yang sering terjadi antara lain: perubahan kondisi lapangan, perubahan design atau spesifikasi, perubahan cuaca, ketidaktersediaan tenaga kerja, material ataupun peralatan. Pada perencanaan kerja seringkali timbul masalah operasional yang menghambat aktivitas penyelesaian suatu proyek, seperti: kurangnya sumber daya, alokasi sumber daya yang tidak tepat, keterlambatan pelaksanaan proyek dan masalah-masalah lainnya diluar jadwal dalam rencana kerja (Nicholas, M. John, dan Herman Steyn, 1990).

Menurut Assaf dan Al-Hejji (1995), penyebab keterlambatan proyek dapat dilihat dari sisi material, tenaga kerja, peralatan, biaya atau modal, perubahan design, hubungan dengan instansi terkait, penjadwalan dan pengendalian, lambatnya prosedur pengawasan dan pengujian yang dipakai dalam proyek, lingkungan, masalah kontrak, tidak adanya konsultan manajer profesional. Sedangkan faktor-faktor yang berpotensi memicu terjadinya keterlambatan proyek menurut Proboyo (1999), antara lain: gambar dan spesifikasi yang tidak lengkap, adanya perubahan perencanaan selama proses pelaksanaan, manajerial yang buruk dalam organisasi kontraktor, rencana kerja yang tidak tersusun dengan baik/terpadu, kegagalan kontraktor melaksanakan pekerjaan. Faktor-faktor lain 10 yang potensial mempengaruhi waktu pelaksanaan terdiri dari tujuh kategori yaitu: tenaga kerja, bahan (material), peralatan (equipment), karakteristik tempat, manajerial (managerial), keuangan (financial), intensitas curah hujan, kondisi ekonomi, dan kecelakaan kerja.

Menurut Sami dan Kartam (2005), dari studi kasus yang terjadi, penyebab keterlambatan konstruksi digolongkan kedalam beberapa kategori, yaitu :

#### 1. Keterkaitan dengan disain

Hal ini merupakan salah satu kategori yang paling kritis diantara kelima kategori penyebab keterlambatan proyek lainnya. Menurut survey, keterlambatan terkait dengan disain proyek adalah keterlambatan yang bisa dikompensasikan atau dimaklumi

#### 2. Keterkaitan dengan konstruksi

Dalam Langkah-langkah pelaksanaan konstruksi, kontraktor selalu mempunyai tanggung jawab dan perusahaan konstruksi tidak akan mendapatkan nilai waktu atau uang jika terjadi suatu keterlambatan. Keterlambatan dalam kaitan dengan ketidaktelitian tentang pemeriksaan atau inspeksi merupakan hal yang paling umum pada bagian ini

#### 3. Masalah finansial/ekonomi

Pembayaran yang tertunda merupakan satu-satunya kata kunci yang menyebabkan keterlambatan konstruksi. Menurut hasil survei, keterlambatan jarang terjadi oleh karena pertimbangan finansial/ekonomi. Pemilik proyek selalu mempunyai tanggung jawab terhadap hal tersebut. Yang berarti keterlambatan yang terjadi bisa dimaklumi atau dapat dikompensasikan.

#### 4. Manajemen/administratif

Hal ini juga hanya mempunyai satu kata kunci, yaitu perubahan kontrak. Bagaimanapun, dua pihak yang terkait antara owner dan kontraktor harus mempunyai tanggung jawab terhadap penyebab keterlambatan yang terjadi. Jenis keterlambatan yang terjadi juga bergantung pada factor penyebabnya.

#### 5. Keterkaitan dengan kode etik

Kategori ini mempunyai pengaruh yang besar terhadap keterlambatan pada proyek konstruksi. Biasanya pihak yang paling bertanggung jawab dalam hal ini adalah pemerintah. Sehingga, keterlambatan yang terjadi dapat dipertimbangkan, dimaklumi dan dapat dikompensasikan.

Proyek seringkali mengalami keterlambatan pada saat pelaksanaan proyek. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor baik dari dalam maupun luar proyek. Adapun studi literatur yang digunakan adalah jurnal, buku, atau informasi otoritatif mengenai proyek pembangunan konstruksi.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya dan tinjauan literatur, terlihat banyak faktor dan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan. sebagai berikut:

1. Material

Material adalah sumber daya fisik yang digunakan dalam kegiatan proyek. Pemenuhan kebutuhan material suatu proyek konstruksi merupakan hal yang sangat penting bagi kegiatan utama proyek tersebut. Sebuah studi oleh Ruqaishi dan Bashir tahun 2013 dan Salama et al pada tahun 2008. Menemukan bahwa ada faktor dominan yang menyebabkan penyelesaian proyek: faktor terkait material. Yang ditemukan adalah proses panjang untuk mendapatkan material. Pada pembangunan proyek, salah satu hal yang membuat proyek mengalami penundaan ialah karena material yang digunakan pada proyek tersebut memiliki lead time yang lama.

2. Eksternal

Faktor eksternal proyek merupakan kondisi lingkungan di luar batas proyek yang mempengaruhi kegiatan proyek. Studi oleh Ruqaishi dan Bashir 2013, Sambasivan dan Soon 2007, Odeh dan Battaineh 2002, Orangi et al pada tahun 2011 dan Kaming et al pada tahun 2007 mengungkapkan bahwa kondisi cuaca memegang peranan penting dalam waktu penyelesaian proyek. Selain itu, mungkin juga terjadi perubahan peraturan pemerintah terkait proyek yang dapat menunda penyelesaian proyek, menimbulkan permasalahan perizinan pemilik, atau bahkan permasalahan dengan warga setempat sehingga mengakibatkan terhentinya kegiatan proyek.

3. Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah individu dan tim yang berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan proyek. Menurut penelitian Salama et al. 2008, Marzouk dan El Rasas 2013, Sambasivan dan Soon, 2007; Odeh dan Battaineh, 2002: Kaming et al, 1997, terdapat faktor serupa yang menyebabkan tertundanya proyek konstruksi: kurangnya pasokan, kurangnya produktivitas, kapasitas pekerja, pengalaman pekerja.

4. Project Related

Project Related berarti serangkaian kegiatan proyek yang berkaitan dengan sifat dan karakteristik proyek. Berdasarkan studi oleh Ruqaishi dan Bashir tahun 2013, Orangi et al Pada tahun 2011, Doloi et al pada tahun 2012, Marzouk dan El Rasas pada tahun 2013, Sambasivan dan Soon pada tahun 2007, Odeh dan Battaineh pada tahun 2002, dan kaming pada tahun 1997, perencanaan yang tidak memadai berdampak signifikan terhadap ketepatan

waktu proyek dan risiko masalah dengan subkontraktor, kurangnya pengalaman penyedia layanan dalam menangani proyek, dan lain-lain.

#### 5. Site Related

Site Related pada proyek merupakan keadaan dari lokasi proyek yang mempengaruhi tahapan atau aktivitas pada proyek tersebut. Keadaan di lapangan akan menentukan keberlangsungan proses eksekusi proyek dan akan memakan waktu dalam penyelesaian proyek. Penelitian yang dilakukan oleh Sambasivan dan Soon pada tahun 2007, Le-Hoai pada tahun 2008, Ruqaishi dan Bashir pada tahun 2013, Orangi et al pada tahun 2001, Alaghbari pada tahun 2007 ditemukan bahwa pengelolaan lapangan memiliki kontribusi besar dalam ketepatan waktu penyelesaian proyek. Hal tersebut yaitu buruknya pengendalian dan manajemen persiapan lapangan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan tahap eksekusi proyek.

#### 6. Komunikasi

Komunikasi proyek adalah proses pertukaran informasi proyek antar pihak melalui media tertentu. Berdasarkan penelitian Ruqaishi dan Bashir 2013, Sambasivan dan Soon tahun 2007, Orangi tahun 2011, dan Doloji pada tahun 2012, ternyata proses komunikasi yang buruk mempengaruhi ketepatan waktu proyek. Misalnya, studi tahun 2013 yang dilakukan Ruqaishi dan Bashir menemukan bahwa komunikasi yang buruk antara kontraktor dan pemasok selama tahap konstruksi dan pengadaan material secara signifikan mempengaruhi waktu penyelesaian proyek.

#### 7. Keuangan

Dalam hal ini pembiayaan mengacu pada kemampuan penyedia jasa untuk membiayai proyek selama tahap konstruksi. Proses pengelolaan keuangan yang baik berdampak pada keberhasilan dan ketepatan waktu pelaksanaan proyek. Studi yang dilakukan oleh Sweis pada tahun 2008, Frimong pada tahun 2003, dan Alaghbari pada tahun 2003 menemukan bahwa penyedia jasa menghadapi masalah pembayaran. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Faranejad pada tahun 2013 menemukan bahwa kondisi arus kas yang tidak lancar juga berdampak pada waktu pelaksanaan proyek.

#### 8. Peralatan Kerja

Peralatan Kerja merupakan alat yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan dan mengurangi waktu kerja dalam kegiatan proyek. Sebuah studi oleh Salama et al pada tahun 2008, Marzouk dan El Rasas pada tahun 2013, Sambasivan dan Soon tahun 2007, Odeh dan Battaineh pada tahun 2002, dan Kaming et al pada tahun 1997. Menemukan bahwa faktor serupa juga berkontribusi terhadap keterlambatan proyek konstruksi: jumlah

•  
mesin yang terbatas, kondisi mesin yang rusak, dan lambatnya kedatangan mesin ke lokasi proyek.

## 2.2 Percepatan Penyelesaian Proyek

Salah satu cara untuk mempercepat durasi proyek dalam istilah asingnya adalah crashing. Terminologi proses crashing adalah dengan mereduksi durasi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. *Crashing* adalah suatu proses yang disengaja, sistematis, dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis (Ervianto, 2005).

Mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah suatu usaha penyelesaian proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal. Dengan diadakannya percepatan proyek ini akan terjadi pengurangan durasi kegiatan yang akan diadakan crash program. Durasi crashing maksimum suatu aktivitas adalah durasi tersingkat untuk menyelesaikan suatu aktivitas yang secara teknis masih mungkin dengan asumsi sumber daya bukan merupakan hambatan. Durasi percepatan maksimum dibatasi oleh luas proyek atau lokasi kerja, namun ada empat faktor yang dapat dioptimumkan untuk melaksanakan percepatan pada suatu aktivitas yaitu meliputi penambahan jumlah tenaga kerja, penjadwalan kerja lembur, penggunaan peralatan berat dan perubahan metode konstruksi di lapangan (Frederika, 2010).

Penggunaan metode shift dalam suatu pekerjaan lebih cocok jika durasi yang ditetapkan oleh pemilik proyek sangat singkat. Adapun hal yang harus diperhatikan saat menggunakan metode shift misalnya masalah penerangan layanan pendukung, keamanan, dan produktifitas pekerja. Biasanya dengan penggunaan metode shift, biaya yang dikeluarkan akan melampaui rencana anggaran yang ditetapkan untuk pengeluaran fasilitas guna layanan kerja. Sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan shift dalam suatu pekerjaan akan menambah biaya yang harus dikeluarkan (Ervianto, 2005).

Namun, secara drastis dapat mereduksi durasi pekerjaan hingga mencapai 50% dari durasi yang ditetapkan (Edward M, 1986). Masalah yang biasanya muncul

pada penggunaan metode shift kerja berkaitan dengan kurang effisiensinya komunikasi antar tenaga kerja, kondisi kesehatan yang buruk, kinerja pekerjaan yang buruk, dan kondisi mental dan fisik yang tidak sehat dan bahkan keamanan pada saat bekerja (Penkala (1997) dan Huug (1992) dalam Hanna, 2008).

Dampak terbesar lainnya dalam metode *shift* adalah kurangnya waktu tidur tenaga kerja dan tubuh tidak mudah untuk menyesuaikan siklus tidur yang baru. Siklus tidur yang kurang teratur dan bekerja yang tidak sesuai dengan waktu normal akan mempengaruhi kesehatan para tenaga kerja dan performa kerjanya. Penyesuaian ritme tubuh ke siklus kerja baru membutuhkan waktu 7-12 hari (Costa (1996) dalam Hanna, 2008) atau 24 sampai 30 hari (Fly(1980) dalam Hanna, 2008). Beberapa masalah tersebut yang akan mempengaruhi penurunan produktivitas tenaga kerja, angka koefisien penurunan produktivitas dalam persen telah diketahui sebesar 11% – 17% dan biaya langsung kerja shift biasanya dikenakan biaya tambahan sebesar 15% untuk upah pekerja dari upah pekerja normal (Hanna ,2008).

### **2.3 Penjadwalan Proyek**

Penjadwalan proyek menurut Husein (2011) adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapainya hasil optimal dengan dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada.

Penjadwalan proyek adalah rencana pengurutan kerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan sasaran khusus dengan saat penyelesaian yang jelas. Sebelum proyek dikerjakan perlu adanya tahap-tahap pengelolaan proyek yang meliputi tahap perencanaan, tahap penjadwalan, dan tahap pengkoordinasian. Dari ketiga tahapan ini, tahap perencanaan dan penjadwalan adalah tahap yang paling menentukan berhasil atau tidaknya suatu proyek, karena penjadwalan adalah tahap ketergantungan antar tugas yang membangun proyek secara keseluruhan.

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya yang dapat berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material, serta rencana durasi proyek dan progress waktu untuk penyelesaian proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar

kegiatan dibuat lebih rinci dan sangat detail, ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek.

Penjadwalan atau scheduling sama artinya dengan pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Menurut (Heizer, Jay, & Barry, 2006, p. 78), satu pendekatan penjadwalan proyek yang populer adalah diagram Gantt atau Gantt Chart. Diagram Gantt adalah diagram perencanaan yang digunakan untuk penjadwalan sumber daya dan alokasi waktu. Diagram ini membantu perusahaan memastikan bahwa:

1. Semua kegiatan telah direncanakan
2. Urutan kinerja telah diperhitungkan
3. Perkiraan waktu kegiatan telah tercatat
4. Keseluruhan waktu proyek telah dibuat

Dasar pemikiran adanya penjadwalan adalah sering adanya keterlambatan penyelesaian kegiatan. Hal-hal yang menyebabkan keterlambatan tersebut adalah:

1. Batas waktu yang kadang tidak realitis
2. Perubahan kebutuhan user
3. Memandang rendah sumber daya dan usaha
4. Tidak mempertimbangkan risiko
5. Kesulitan teknis yang tidak dilihat sebelumnya
6. Kesalahan komunikasi

Dari masalah keterlambatan tersebut, maka bagian produksi atau pihak perusahaan harus memperkirakan waktu dan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dan mengaturnya dalam urutan yang logis. Adapun hal-hal yang terkait dengan penjadwalan proyek meliputi:

1. Keseluruhan kegiatan proyek dibagi menjadi kegiatan-kegiatan terpisah dan waktu proses kegiatan disesuaikan dengan penilaian waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan-kegiatan.
2. Beberapa kegiatan dilakukan secara paralel.

- 
- 3. Harus mengkoordinasikan dan mengatur kegiatan-kegiatan paralel tersebut sehingga menghasilkan jadwal yang efektif dan dapat menghindari kegiatan yang tertunda.
- 4. Dalam memperkirakan jadwal juga harus memperkirakan setiap tahap proyek terbebas dari masalah atau kendala.
- 5. Memperkirakan jumlah sumber daya untuk menyelesaikan pekerjaan.

Penjadwalan sendiri mempunyai beberapa tujuan yaitu:

1. Meningkatkan produktivitas mesin, yaitu dengan mengurangi waktu menganggur.
2. Mengurangi persediaan barang setengah jadi (work in process inventory) untuk mengurangi biaya penyimpanan dengan jalan mengurangi jumlah rata-rata pekerjaan yang menunggu dalam antrian suatu mesin karena mesin terlalu sibuk.
3. Mengurangi waktu keterlambatan karena batas waktu (due date) telah dilampaui dengan cara mengurangi maksimum keterlambatan maupun dengan mengurangi jumlah pekerja yang terlambat.
4. Meminimasi ongkos produksi.
5. Pemenuhan due date karena dalam kenyataannya apabila terjadi keterlambatan pemenuhan due date yang telah ditetapkan dapat dikenakan suatu denda atau penalty.

### **2.3.1 Metode Penjadwalan Proyek**

Menurut Husen (2011) ada beberapa metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya proyek. Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pertimbangan penggunaan metode-metode tersebut didasarkan atas kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai terhadap kinerja penjadwalan. Kinerja waktu akan berimplikasi terhadap kinerja biaya, sekaligus kinerja proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, variabel-variabel yang mempengaruhinya juga harus dimonitor, misalnya mutu, keselamatan kerja, ketersediaan peralatan dan material, serta stakeholder proyek yang terlibat. Bila terjadi penyimpangan terhadap rencana semula, maka dilakukan evaluasi dan

tindakan koreksi agar proyek tetap pada kondisi yang diinginkan. Berikut beberapa metode penjadwalan proyek:

### **2.3.2 Bagan Balok atau Barchart**

Menurut Husen (2011) barchart ditemukan oleh Gantt dan Fredrick W. Taylor dalam bentuk bagan balok, dengan panjang balok sebagai representasi dari durasi setiap kegiatan. Format bagan baloknya informatif, mudah dibaca dan efektif untuk komunikasi serta dapat dibuat dengan mudah dan sederhana. Penggunaan barchart bertujuan untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan pada saat pelaporan. Penggambaran barchart terdiri dari kolom dan baris. Pada kolom tersusun urutan kegiatan yang disusun secara berurutan, sedangkan baris menunjukkan periode waktu yang dapat berupa hari, minggu, ataupun bulan. Perincian yang terdapat pada barchart adalah sebagai berikut (Widiasanti dan Lenggogeni, 2013):

1. Pada sumbu horizontal x tertulis satuan waktu, misalnya hari, minggu, bulan, tahun. Waktu mulai dan akhir suatu kegiatan tergambar dengan ujung kiri dan kanan balok dari kegiatan yang bersangkutan.
2. Pada sumbu vertikal y dicantumkan kegiatan atau aktivitas proyek dan digambar sebagai balok.
3. Pada urutan antara kegiatan satu dengan lainnya perlu diperhatikan, meskipun belum terlihat hubungan ketergantungan antara satu dengan yang lain.
4. Format penyajian barchart yang lengkap berisi perkiraan urutan pekerjaan, skala waktu, dan analisis kemajuan pekerjaan pada saat pelaporan.
5. Jika barchart atau bagan balok dibuat berdasarkan jaringan kerja Activity on Arrow, maka yang pertama kali digambarkan atau dibuat baloknya adalah kegiatan kritis, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan nonkritis.

Dalam menentukan unsur-unsur pada suatu barchart bergantung pada kebutuhan proyek. Pada barchart yang paling sederhana, format yang harus diikuti terdiri dari hal-hal seperti berikut ini:

1. Pada bagian kepala yang berisi judul atau nama proyek, lokasi proyek, pemilik proyek, nomor proyek, nilai kontrak, nomor kontrak, tanggal pembaruan, dan data-data lain yang dianggap penting.

2. Bagian batang atau balok yang menunjukkan waktu kegiatan selama kegiatan berjalan keterangan-keterangan sebagai berikut:

- a. Durasi kegiatan rencana atau perkiraan kurun waktu yang digunakan. Kenyataan waktu yang digunakan. Kenyataan waktu yang digunakan yang terungkap pada waktu pelaporan biasanya digambarkan dengan garis tebal, sejajar dengan waktu perencanaan. Pada bagian inilah dapat terlihat berapa besar perbedaan antara perencanaan dan kenyataan.
- b. Sumber daya untuk menyelesaikan kegiatan yang bersangkutan. Berupa jam-orang atau jumlah orang, dan lain-lain.
- c. Bila bagan balok dihasilkan dari analisis jaringan kerja, misalnya diagram AOA, maka akan meningkatkan dan memudahkan penggunaannya bila dicantumkan pula penjelasan mengenai node-I dan node-J pada masing-masing kegiatan.
- d. Callahan (1992) dalam Widiyanti dan Lenggogeni (2013) menyebutkan Laporan terakhir ditandai dengan garis putus vertikal. Dengan demikian, akan terlihat seberapa jauh kemajuan atau keterlambatan masing-masing kegiatan.

Sudah menjadi aturan umum bahwa sebuah bagan balok atau bar chart tidak boleh memiliki lebih dari 100 kegiatan karena jika hal itu terjadi, maka akan terjadi kesulitan dalam mengerti penjadwalan tersebut. Pemilihan aktivitas-aktivitas dan tujuan penggunaan bar chart tersebut menentukan jumlah aktivitas pada bar chart. Penyajian informasi bagan balok agak terbatas, misal hubungan antar kegiatan tidak jelas dan lintasan kritis kegiatan proyek tidak dapat diketahui. Karena urutan kegiatan kurang terinci, maka bila terjadi keterlambatan proyek, prioritas kegiatan yang akan dikoreksi menjadi sukar untuk dilakukan (Husen, 2011).

### 2.3.3 Kurva S

Callahan (1992) dalam Widiyanti dan Lenggogeni (2013) menyatakan Kurva S adalah hasil plot dari bar chart, bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progres pelaksanaan proyek. Menurut Husen (2011) Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek

berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal awal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal. Tetapi informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. Perbaikan lebih lanjut dapat menggunakan metode lain yang dikombinasikan, misal dengan metode bagan balok yang dapat digeser-geser dan Network Planning dengan memperbaharui sumber daya maupun waktu pada masing-masing kegiatan.

Untuk membuat kurva S, jumlah persentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode diantara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk kurva S. Bentuk demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil.

Untuk menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat berupa perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan/kegiatan dibagi nilai anggaran, karena satuan biaya dapat dijadikan bentuk persentase sehingga lebih mudah untuk menghitungnya.

#### **2.3.4 Penjadwalan Network Planning**

Menurut Husen (2011) Network Planning diperkenalkan pada tahun 50-an oleh tim perusahaan Du-Pont dan Rand Corporation untuk mengembangkan system control management. Metode ini dikembangkan untuk mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang memiliki ketergantungan yang kompleks. Metode ini relatif lebih sulit, hubungan antar kegiatan jelas, dan dapat memperlihatkan kegiatan kritis. Dari informasi network planning lah monitoring serta tindakan koreksi kemudian dapat dilakukan, yakni dengan memperbarui jadwal. Akan tetapi, metode ini perlu dikombinasikan dengan metode lainnya agar lebih informatif. Tahapan penyusunan network scheduling:

- 1. Menginventarisasi kegiatan-kegiatan dari paket WBS berdasar item pekerjaan, lalu diberi kode kegiatan untuk memudahkan identifikasi.
- 2. Memperkirakan durasi setiap kegiatan dengan mempertimbangkan jenis pekerjaan, volume pekerjaan, jumlah sumber daya, lingkungan kerja, serta produktivitas pekerja.
- 3. Penentuan logika ketergantungan antar kegiatan dilakukan dengan tiga kemungkinan hubungan, yaitu kegiatan yang mendahului (predecessor), kegiatan yang didahului (successor), serta bebas.
- 4. Perhitungan analisis waktu serta alokasi sumber daya, dilakukan setelah langkah-langkah diatas dilakukan dengan akurat dan teliti.

Manfaat penerapan network scheduling:

- 1. Penggambaran logika hubungan antar kegiatan, membuat perencanaan proyek menjadi lebih rinci dan detail.
- 2. Dengan memperhitungkan dan mengetahui waktu terjadinya setiap kejadian yang ditimbulkan oleh satu atau beberapa kegiatan, kesukaran-kesukaran yang bakal timbul dapat diketahui jauh sebelum terjadi sehingga tindakan pencegahan yang diperlukan dapat dilakukan.
- 3. Dalam network planning dapat terlihat jelas waktu penyelesaian yang dapat ditunda atau harus disegerakan.
- 4. Membantu mengkomunikasikan hasil network yang ditampilkan.
- 5. Memungkinkan dicapainya hasil proyek yang lebih ekonomis dari segi biaya langsung (direct cost) serta penggunaan sumber daya.
- 6. Berguna untuk menyelesaikan klaim yang diakibatkan oleh keterlambatan dalam menentukan pembayaran kemajuan pekerjaan, menganalisis cashflow, dan pengendalian biaya.
- 7. Menyediakan kemampuan analisis untuk mencoba mengubah sebagian dari proses, lalu mengamati efek terhadap proyek secara keseluruhan.
- 8. Terdiri atas metode activity on arrow dan activity on node (precedence diagram method).

### 2.3.5 Microsoft Project

MADCOMS (2008) menyatakan Microsoft Project adalah program komputer yang digunakan untuk menyusun rencana kerja dalam sebuah proyek. Project atau biasa disebut dengan proyek adalah suatu rangkaian pekerjaan mulai dari tahap perencanaan hingga tahap akhir. Nurhayati (2010) menyatakan Perlu dicatat bahwa software tidak mengatur proyek. Software adalah suatu alat sederhana bagi manajer proyek untuk mengamati proyek dari perspektif dan kondisi berbeda. Oleh karena itu dalam melakukan rescheduling dengan menggunakan Microsoft Project ini dasar dari perhitungan menggunakan metode Precedence Diagram Network (PDM).

Pengertian Microsoft Project 2007 (MSP atau Winproj) adalah suatu manajemen proyek perangkat lunak program yang dikembangkan dan dijual oleh microsoft yang dirancang untuk membantu manajer proyek dalam mengembangkan rencana, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas pelacakan kemajuan, pengelola anggaran dan menganalisis beban kerja. Microsoft Project 2007 adalah sebuah aplikasi untuk mengelola suatu proyek. Microsoft project merupakan sistem perencanaan yang dapat membantu dalam menyusun penjadwalan (scheduling) suatu proyek atau rangkaian pekerjaan. Microsoft project juga mampu membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap penggunaan sumber daya (resource), baik yang berupa sumber daya manusia maupun yang berupa peralatan. Yang dikerjakan oleh microsoft project antara lain: mencatat kebutuhan tenaga kerja pada setiap sektor, mencatat jam kerja para pegawai, jam lembur dan menghitung pengeluaran sehubungan dengan ongkos tenaga kerja, memasukkan biaya tetap, menghitung total biaya proyek, serta membantu mengontrol penggunaan tenaga kerja pada beberapa pekerjaan untuk menghindari overallocation (kelebihan beban pada penggunaan tenaga kerja) (Adi Kusrianto, 2008).