

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Biaya dan waktu merupakan faktor yang mempengaruhi keberhasilan dan kegagalan sebuah proyek. Hal tersebut menjadi parameter keberhasilan suatu proyek yang dilihat dari waktu penyelesaian serta biaya minimal akan tetapi memiliki mutu terjamin sesuai dengan perencanaan. Waktu pelaksanaan proyek yang dikelola secara teratur sesuai dengan rencana atau bahkan lebih cepat sehingga memberikan keuntungan dari segi biaya yang dikeluarkan. Serta, dengan memperhatikan waktu pelaksanaan maka secara langsung menghindari dari adanya biaya denda akibat keterlambatan penyelesaian proyek.

Pelaksanaan proyek pembangunan konstruksi terdapat berbagai hal yang bisa terjadi, hal ini dapat mengakibatkan bertambahnya waktu dalam pelaksanaan proyek dari perencanaan atau keterlambatan dalam proses kegiatan pembangunannya. Keterlambatan pembangunan konstruksi bisa disebabkan karena kurangnya tenaga kerja, material, peralatan, terjadi kesalahan perencanaan, kondisi cuaca yang tidak memungkinkan, perubahan desain dan pemilihan metode pekerjaan. Kegiatan pembangunan konstruksi yang secara sistematis diperlukan waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan kontrak. Salah satu solusi yang bisa dilakukan untuk mengatasi permasalahan waktu atau keterlambatan proyek adalah dengan melakukan percepatan. Berdasarkan hal tersebut maka harus melakukan optimasi waktu, tenaga, dan biaya. Selain itu, perlu dilakukan pembuatan jaringan proyek, mencari kegiatan-kegiatan yang kritis dan menghitung durasi proyek.

Menurut Iman Soeharto (1999) menyatakan bahwa percepatan durasi proyek dapat dilakukan dengan memanfaatkan alternatif-alternatif yang ada seperti penambahan jam kerja, penambahan tenaga kerja, penggunaan sistem kerja shift, penggunaan metode konstruksi yang lebih efektif, dan penggunaan material yang lebih cepat. Penambahan peralatan serta perubahan metode pelaksanaan dapat memperpendek waktu pelaksanaan proyek, akan tetapi disisi lain biaya pelaksanaan proyek akan meningkat. Dengan adanya keterbatasan tenaga kerja maka alternatif

yang biasa digunakan untuk menunjang percepatan aktivitas adalah dengan penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja sehingga berpengaruh pada biaya total proyek. Untuk mengetahui hal ini perlu dipelajari tentang jaringan kerja yang ada serta hubungan antara waktu dan biaya.

Pada penelitian ini, penulis melakukan studi kasus pada Kegiatan Pembangunan Villa Mr. Michael Anthony Mc Dermott. Pada pekerjaan pembangunan ini diketahui terjadi keterlambatan pelaksanaan pekerjaan pada minggu keempat. Hal ini disebabkan karena penghentian pekerjaan sementara selama satu minggu. Untuk mengantisipasi keterlambatan penyelesaian Pembangunan Villa Mr. Michael Anthony Mc Dermott dari *time schedule* rencana maka dilakukan percepatan durasi pekerjaan. Metode percepatan yang digunakan yaitu dengan cara metode percepatan penambahan jam kerja dan metode percepatan penambahan tenaga kerja.

Pada analisis percepatan durasi proyek akan dilakukan perbandingan metode percepatan guna mengetahui pengaruh terhadap biaya dan waktu antara penambahan tenaga kerja dengan penambahan jam kerja. Dalam analisis percepatan durasi proyek menggunakan *Microsoft project 2007*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan, maka dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut :

1. Kegiatan apa saja yang dapat dipercepat pada pelaksanaan proyek ?
2. Berapa biaya dan waktu untuk percepatan bila dilakukan penambahan jam kerja ?
3. Berapa biaya dan waktu untuk percepatan bila dilakukan penambahan tenaga kerja ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui kegiatan yang dapat dipercepat pada pelaksanaan proyek.
2. Mengetahui biaya dan waktu untuk percepatan bila dilakukan penambahan jam kerja.
3. Mengetahui biaya dan waktu untuk percepatan bila dilakukan penambahan tenaga kerja.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat untuk Peneliti atau Mahasiswa:  
Mendapatkan pengetahuan mengenai cara melakukan percepatan durasi proyek, menganalisis waktu yang dihasilkan akibat percepatan, serta dapat menghitung biaya setelah dilakukan percepatan durasi proyek.
2. Manfaat untuk Penyedia Jasa Konstruksi  
Untuk bahan pertimbangan dan masukan bagi penyedia jasa konstruksi pada masa pelaksanaan konstruksi sehingga dapat mengetahui percepatan durasi proyek serta biaya akibat percepatan durasi proyek. Serta bisa menjadi acuan kebijakan dan penerapan metode pelaksanaan proyek konstruksi.
3. Manfaat untuk Pembaca:  
Sebagai salah satu bahan pembelajaran yang memberikan tambahan pengetahuan mengenai analisis percepatan durasi proyek. Selain itu, bisa dijadikan referensi terhadap penelitian lain yang sejenis.

### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini yaitu meliputi:

1. Hari kerja dalam proyek berdasarkan jadwal kalender kerja proyek yaitu senin-minggu pukul 08.00-12.00 dan 13.00-17.00 wita.
2. Maksimum jam kerja lembur yaitu 2 jam lembur pukul 18.00-20.00 wita.

3. Penambahan tenaga kerja dilakukan dengan menambahkan 1 pekerja dan 1 pekerjaan terampil/tukang dengan pertimbangan produktifitas dan mobilisasi area kerja.
4. Tinjauan penelitian hanya dilakukan pada pekerjaan struktur.
5. Perhitungan harga bahan dan upah pekerja berdasarkan harga bahan dan upah sesuai rencana anggaran biaya (RAB) kontraktor.
6. Analisis percepatan dengan metode penambahan tenaga kerja dan penambahan waktu kerja dimulai dari minggu kelima sesuai *time schedule*.
7. Analisis percepatan dengan metode penambahan tenaga kerja dan penambahan waktu kerja menggunakan *Microsoft Project 2007*.
8. Pada analisis *Microsoft Project 2007* tidak dilakukan analisis *trial and error* atau analisis optimal pada percepatan penambahan jam kerja dan penambahana tenaga kerja.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk penjabaran lebih jelas laporan penelitian ini, maka materi materi yang dibahas dan dikaji pada laporan ini di kelompokkan menjadi beberapa Bab dan sub bagian sebagai berikut:

### **Bab I Pendahuluan**

Pendahuluan merupakan bab pertama dari karya tulis yang berisi gambaran mengenai topik penelitian yang hendak disajikan, mengenai penerapan percepatan proyek. Pada bagian ini juga menjabarkan mengenai latar belakang dari penelitian yang hendak dilakukan.

### **Bab II Tinjauan Pustaka**

Merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah laporan penelitian, tinjauan pustaka adalah sebuah aktivitas untuk meninjau atau mengkaji kembali berbagai literatur yang dipublikasikan oleh akademisi atau peneliti lain sebelumnya terkait topik yang akan diteliti. Tinjauan pustaka dapat diartikan sebagai kegiatan yang meliputi mencari, membaca dan menelaah berbagai literatur penelitian dan bahan pustaka lainnya.

### **Bab III Metode Penelitian**

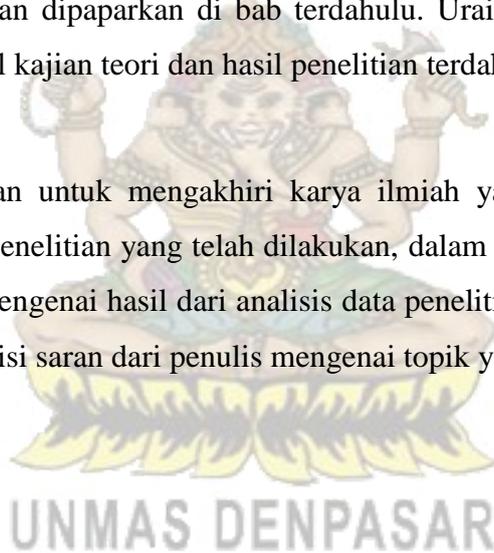
Langkah yang dimiliki dan dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan analisis pada data yang telah didapatkan tersebut. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang akan dilakukan seperti prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, serta dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh dan dianalisis.

### **Bab IV Pembahasan**

Pada bab ini berisi kajian dan proses menganalisis permasalahan berdasarkan pada data-data yang telah dimiliki peneliti yang terkait dengan apa yang telah dilakukan, diamati, dan dipaparkan di bab terdahulu. Uraian mengenai analisis ini dikaitkan dengan hasil kajian teori dan hasil penelitian terdahulu yang relevan.

### **Bab V Penutup**

Merupakan bagian untuk mengakhiri karya ilmiah yang telah disusun, yaitu berisi simpulan dari penelitian yang telah dilakukan, dalam bagian penutup ini berisi penegasan kembali mengenai hasil dari analisis data penelitian yang telah dilakukan. Serta pada bab ini berisi saran dari penulis mengenai topik yang dibahas.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Proyek**

##### **2.1.1 Pengertian Proyek**

Terdapat beberapa pengertian tentang proyek diantaranya :

Menurut bangunan (Ervianto, 2004) Proyek merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek dimana terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan.

Menurut (Soeharto,1995) Proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarasanya telah digariskan dengan jelas.

Menurut (Dipohusodo,1995) Proyek adalah suatu upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dan sumber daya yang tersedia, yang disesuaikan dengan jangka waktu tertentu.

Menurut (Cleland dan King, 1987) Proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya, yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu.

Berdasarkan uraian para ahli dapat disimpulkan proyek adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang terbatas. Serta, proyek merupakan suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan/infrastruktur. Bangunan ini pada umumnya mencakup pekerjaan pokok yang termasuk didalamnya bidang teknik sipil dan arsitektur, juga tidak jarang melibatkan disiplin lain seperti ; teknik industri, teknik mesin, teknik elektro dan sebagainya. Adapun bentuk bangunan tersebut dapat berupa perumahan, gedung perkantoran, bendungan, terowongan, bangunan industri dan

bangunan pendukung yang banyak digunakan untuk kepentingan masyarakat banyak.

Ciri-ciri pokok proyek (Soeharto, 1995) adalah sebagai berikut:

1. Memiliki tujuan yang khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir.
2. Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan proyek telah ditentukan.
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas.
4. Non rutin, tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

Dalam suatu proyek, waktu pelaksanaan harus diselesaikan lebih awal dari waktu normalnya sehingga dari situlah timbul permasalahan dalam suatu proyek. Disinilah pentingnya sebuah perencanaan yang harus di persiapkan dengan matang agar biaya yang akan berdampak pada percepatan proyek dapat terkontrol dengan baik. Ada beberapa komponen pendukung yang ada dalam melakukan percepatan waktu suatu proyek, antara lain :

1. Tenaga kerja

Tenaga kerja dapat dioptimalkan dengan meningkatkan produktivitas menggunakan penambahan jam kerja (jam lembur). Sehingga produktivitas tenaga kerja akan meningkat 75% dari produktivitas tenaga kerja pada jam kerja normal.

2. Biaya

Biaya dan waktu merupakan dua komponen yang tidak dapat dipisahkan. Hal ini karena apabila percepatan waktu penyelesaian proyek dilakukan, akan timbul tambahan biaya lainnya dari perencanaan awal.

3. Peraturan, Hukum yang berlaku di Indonesia

Dalam sebuah proyek konstruksi tidak boleh melupakan peraturan yang berlaku agar tetap sesuai pada etika profesi dan tidak melanggar hak asasi manusia. Undang-undang yang terkait antara lain :

- a. Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004  
Tentang Waktu Kerja Lembur Dan Upah Kerja Lembur.

Pasal 3 yang menyatakan bahwa:

1. Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam 1 (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 (satu) minggu.
2. Ketentuan waktu kerja lembur sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak termasuk kerja lembur yang dilakukan pada waktu istirahat mingguan atau hari libur resmi.

Pasal 11 yang menyatakan bahwa:

1. Untuk jam kerja lembur pertama harus dibayar upah sebesar 1,5 (satu setengah) kali upah sejam.
2. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah sebesar 2 (dua) kali upah sejam.

### **2.1.2 Tujuan Proyek**

Menurut Larson yang diterjemahkan oleh Dimiyati & Nurjaman, (2014) menjelaskan tujuan utama proyek adalah memuaskan kebutuhan pelanggan. Disamping kemiripan, karakteristik dari sebuah proyek membantu membedakan proyek tersebut dari yang lainnya dalam organisasi. Karakteristik utama proyek adalah:

- a. Penetapan tujuan
- b. Masa hidup yang terdefinisi mulai dari awal hingga akhir
- c. Melibatkan beberapa departemen dan profesional
- d. Melakukan sesuatu yang belum pernah dilakukan sebelumnya
- e. Waktu, biaya dan kebutuhan yang spesifik.

### **2.1.3 Jenis Proyek**

Menurut Soekirno (1999), proyek merupakan suatu rangkaian pekerjaan yang bertujuan untuk mencapai tujuan proyek sesuai persyaratan yang telah ditetapkan pada awal proyek seperti persyaratan mutu, waktu dan biaya. Sedangkan, menurut Dipohusodo (1996), proyek konstruksi ialah proyek yang berkaitan dengan upaya pembangunan sesuatu bangunan infrastruktur, yang umumnya mencakup pekerjaan

pokok yang didalamnya termasuk dalam bidang teknik sipil dan arsitektur. Secara umum proyek konstruksi dibagi menjadi beberapa kategori di antaranya sebagai berikut:

1. Proyek Konstruksi Perumahan (*Residential Construction*)

Jenis proyek konstruksi yang pertama adalah proyek perumahan. Tentu saja pada jenis pekerjaan yang satu ini tidak hanya melibatkan pembangunan, namun juga seperti pemodelan ulang, perbaikan struktur untuk tujuan perlengkapan atau peralatan dan juga perumahan orang. Contoh dari proyek ini seperti *townhouse*, apartemen, panti jompo, kondominium, asrama, dan lain lain.



Gambar 2. 1 Gambar Konstruksi Perumahan

(Sumber : Kementerian PUPR, 2023)

2. Proyek Konstruksi Bangunan Gedung

Pada jenis proyek konstruksi ini mencakup kebutuhan gedung institusional maupun komersial. Misalnya seperti pembangunan sekolah, universitas, pusat perbelanjaan, stadion olahraga, rumah sakit, toko ritel, pabrik, gudang, gedung pencakar langit dan proyek lainnya. Arsitek dan insinyur khusus biasanya dipekerjakan untuk merancang bangunan-bangunan tersebut supaya hasil akhir nanti bangunan gedung akan kokoh dan juga bisa digunakan dalam waktu yang panjang.



Gambar 2. 2 Gambar Konstruksi Bangunan Gedung  
(Sumber : Kementerian PUPR, 2023)

3. Proyek Konstruksi Bangunan Industri (*Industrial Construction*)

Jenis proyek konstruksi selanjutnya merupakan konstruksi industri yang melibatkan struktur bangunan dengan spesialisasi yang cukup tinggi. Selain itu, perencanaan, keterampilan teknis, desain, serta konstruksi harus dirancang secara mendalam. Untuk contoh bangunan konstruksinya misalnya seperti kilang minyak dan juga industri pembangkit listrik.



Gambar 2. 3 Gambar Konstruksi Bangunan Industri  
(Sumber : Dokumentasi PT Hutama Karya, 2023)

#### 4. Proyek Konstruksi Bangunan Sipil (*Heavy Construction*)

Jenis proyek konstruksi yang keempat ini merupakan sarana dan prasarana serta konstruksi berat. Konstruksi tersebut sangat umum dilakukan untuk kepentingan umum dan juga biasanya dilakukan oleh instansi dari pemerintahan atau perusahaan-perusahaan swasta besar. Contoh dari proyek ini adalah terowongan, jalan, jembatan, sistem drainase, sistem transit, dan juga jaringan pipa. Selain itu, jenis konstruksi berat ini biasanya seperti instalasi pengolahan air, pengerukan, bendungan, pengendalian banjir, instalasi pengolahan air limbah.



◀ Gambar 2. 4 Gambar Bangunan Sipil  
(Sumber : Dokumentasi PT Hutama Karya, 2023)

#### 5. Proyek Konstruksi Jalan Raya

Terakhir ada proyek jalan raya yang biasanya termasuk konstruksi, perbaikan, perubahan jalan raya, area parkir, gang, landasan pacu, dan juga jalan tol. Proyek konstruksi ini semua mencakup proyek pembangunan jalan raya.



Gambar 2. 5 Konstruksi Jalan Raya  
(Sumber : Kementerian PUPR, 2023)

#### 2.1.4 Tahapan Proyek

Dalam setiap pembangunan proyek konstruksi mulai dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks tentunya ada beberapa tahapan dan proses yang harus diikuti dengan baik supaya proyek nantinya bisa berjalan dengan lancar dan berhasil. Beberapa tahapan proyek konstruksi adalah sebagai berikut:

##### 1. Tahap Perencanaan

Semua proyek konstruksi biasanya dimulai dari gagasan atau rencana dan dibangun berdasarkan kebutuhan. Pihak yang terlibat adalah pemilik.

##### 2. Tahap Studi Kelayakan (*Feasibility Study*)

Pada tahap ini adalah untuk meyakinkan pemilik proyek bahwa proyek konstruksi yang diusulkan layak untuk dilaksanakan.

Kegiatan yang dilaksanakan sebagai berikut:

- a. Menyusun rancangan proyek secara kasar dan membuat estimasi biaya.
- b. Menyusun manfaat yang akan diperoleh.
- c. Menyusun analisis kelayakan proyek.
- d. Menganalisis dampak lingkungan yang akan terjadi.

##### 3. Tahap Perancangan (*Design*)

Dalam tahap ini, seluruh rancangan kasar akan dikembangkan lebih jauh dan detail untuk dapat memenuhi kebutuhan pemilik proyek. Tahap ini

akan menghasilkan gambar rencana, spesifikasi, rencana anggaran biaya, metode pelaksanaan, dan lain-lain.

Dalam tahap ini pihak-pihak yang terlibat antara lain adalah konsultan perencana, konsultan manajemen konstruksi, konsultan rekayasa, dan terkadang konsultan surveyor.

#### 4. Tahap Pelaksanaan dan Pengendalian

Dalam tahap ini rencana proyek mulai diwujudkan atau mulai dibangun oleh kontraktor dengan bantuan subkontraktor yang telah ditunjuk. Proyek dilaksanakan sesuai dengan tenggat waktu, rencana anggaran biaya, serta manajemen kualitas mutu yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam tahap ini, pihak-pihak yang terlibat adalah konsultan pengawas, konsultan manajemen konstruksi, kontraktor dan subkontraktor, serta supplier dan instansi terkait.

#### 5. Tahap Pelaporan

Tahap ini bertujuan agar konstruksi yang telah dibangun dan seluruh fasilitasnya telah sesuai dengan dokumen kontrak dan bekerja sebagaimana mestinya. Pada dokumen pelaporan ada beberapa jenis dokumen yang dilaporkan seperti:

##### a. Laporan Harian

Laporan Harian kegiatan merupakan laporan kegiatan-kegiatan yang merupakan pertanggung jawaban kontraktor dalam waktu perhari. Laporan harian akan dibuat oleh kontraktor berdasarkan persetujuan dari konsultan pengawas untuk diserahkan kepada pemilik kegiatan atau owner. Dalam laporan harian juga menjelaskan mengenai volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja, peralatan yang digunakan, masuknya bahan dan material dilapangan, dan keadaan cuaca di lokasi kegiatan.

##### b. Laporan Mingguan

Laporan Mingguan di buat setiap minggu oleh pelaksana, dimana laporan mingguan merupakan penggabungan selama 7 hari laporan harian, yang berguna untuk mengukur kemajuan fisik dari pada pekerjaan tersebut, karena pada laporan mingguan ini memuat semua

item pekerjaan yang ada dalam kontrak dari rencana pekerjaan volume yang diselesaikan dalam bentuk prosentase bobot pekerjaan, sehingga pada laporan mingguan fisik pekerjaan sudah bisa di kontrol apakah pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan rencana, melebihi dari rencana, atau mungkin untuk mengidentifikasi kerugian dibandingkan dari rencana semula, sehingga dapat diambil tindakan lebih lanjut.

- c. Laporan bulanan merupakan rangkuman dari laporan mingguan dalam satu bulan yang kemudian disiapkan oleh kontraktor untuk melaporkan fisik yang sudah dicapai sampai dengan bulan tersebut, berdasarkan itu juga kontraktor bisa membuat tagihan sesuai dengan kemajuan fisik pekerjaan yang telah dicapai di lapangan.

### **2.1.5 Alat Ukur Keberhasilan Proyek**

Definisi keberhasilan proyek atau sukses proyek adalah segala sesuatu yang diharapkan bisa tercapai, mengantisipasi semua persyaratan proyek dan memiliki sumber daya yang cukup untuk memenuhi semua kebutuhan (Tuman, 1986). Defenisi keberhasilan proyek pada saat ini dibagi menjadi dua faktor yaitu faktor primer dan faktor sekunder yang meliputi antara lain :

- a. Faktor primer

1. Biaya

Setiap proyek tergantung pada biaya atau anggaran. Banyak peneliti menilai biaya sebagai kriteria keberhasilan yang sangat penting, di mana perencanaan anggaran biaya dan estimasi biaya yang tepat telah disebutkan sebagai faktor keberhasilan (Ahadzie et al, 2007).

2. Kualitas/Mutu

Kualitas, apakah itu menyangkut produk atau proses, telah dianggap baik sebagai kriteria keberhasilan proyek dan faktor oleh berbagai peneliti. Beberapa peneliti menamakannya kinerja kualitas dan dianggap sebagai kriteria keberhasilan proyek besar (Hughes et al. 2004). Selain itu, beberapa peneliti lain menunjukkan kualitas sebagai kriteria dengan nama kualitas produk. Di sisi lain, beberapa peneliti

lain menganggap proses manajemen mutu sebagai faktor keberhasilan proyek, yang memfasilitasi keberhasilan kriteria lain dan faktor (Collins dan Baccarini,2004).

### 3. Waktu

Waktu adalah durasi menyelesaikan sebuah proyek. *Start date* dan *finish date* setiap aktivitas dalam proyek ditentukan dan menjadi *baseline* proyek. *Baseline* ini akan menjadi acuan terhadap pekerjaan aktual untuk tiap tiap aktivitas. Produktivitas proyek akan diukur terhadap *baseline* untuk mengetahui terjadinya keterlambatan, tepat waktu, atau lebih cepat dari rencana.

#### b. Faktor Sekunder

##### 1. Kepuasan Para pihak (*Stakeholders Satisfaction*)

Kepuasan para pihak adalah kriteria keberhasilan yang paling penting sebagai pengukuran kriteria keberhasilan dalam proyek (Collins and Baccarini, 2004). Kepuasan para pihak, baik internal maupun eksternal termasuk pemilik, kontraktor, manajer, dan lain-lain, dengan hasil akhir sebagai kriteria keberhasilan proyek (Belout dan Gauvreau, 2004; Westerveld,2003).

##### 2. Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Dampak Lingkungan (K3L)

Keselamatan dan kesehatan kerja termasuk keberhasilan yang menyertainya selain, biaya, waktu dan mutu (Ashley et al, 1987). Memelihara kesehatan dan memitigasi kecelakaan kerja, tidak merusak lingkungan atau ekosistem baik selama berlangsungnya pelaksanaan proyek maupun setelah proyek selesai dibangun. Pentingnya K3 merupakan faktor yang paling penting dalam pencapaian sasaran tujuan proyek. Hasil yang maksimal dalam kinerja Hasil yang maksimal dalam kinerja biaya, mutu dan waktu, tiada artinya bila tingkat keselamatan kerja terabaikan (Husen, 2011).

## 2.2 Manajemen Proyek

### 2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi perusahaan yang telah ditentukan.

Menurut Ervianto (2003), manajemen proyek merupakan suatu sistem bagaimana mengatur suatu proyek konstruksi yang melibatkan berbagai sumber daya yang dapat diaplikasikan oleh seorang manajer proyek secara tepat. Suatu proyek konstruksi dikelola oleh suatu tim dengan berbagai tanggung jawab yang berbeda dan dipimpin seorang manajer proyek (PM), PM ialah orang yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaan suatu proyek dari proses awal hingga akhir. PM dituntut mampu mengusahakan sumber daya yang memadai serta membuat keputusan secara tepat. Sumber daya yang terkait sebagai input terdiri dari:

1. *Man* (manusia)
2. *Machine* (peralatan)
3. *Material* (bahan baku)
4. *Money* (sumber pembiayaan)
5. *Method* (metode yang akan digunakan).

Manajemen proyek adalah penerapan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian) secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Dalam perkembangan manajemen proyek (proyek konstruksi) berkembang secara lebih luas dengan diterapkan pada seluruh tahapan proyek, mulai dari tahapan perencanaan, perancangan, pengadaan dan pelaksanaan, sehingga untuk menerapkannya akan lebih rumit dan kompleks karena sumber daya yang ada berlainan dan bervariasi dan mempunyai tujuan-tujuan sesuai dengan tahapan proyeknya. Pada manajemen proyek dalam pengertian diatas, kegiatan-kegiatan yang dilakukan beraneka ragam, mulai dari perencanaan program, survei, penelitian, studi kelayakan, perancangan, pengadaan barang/lelang sampai pelaksanaan, sehingga

akan melibatkan berbagai ahli dan pihak yang lebih banyak (surveyor, perencana/arsitek, ahli geologi, konstruktor, kontraktor dan lain sebagainya) yang merupakan suatu tim yang saling berkaitan dan berhubungan sehingga memerlukan pengelolaan (manajemen) yang professional (terpadu) sehingga dengan pendekatan konsep ini dibutuhkan seorang atau badan usaha dibidang manajemen yang akan mengelola proyek tersebut mulai dari perencanaan, perancangan, lelang/tender sampai pelaksanaannya. Dengan konsep ini dapat dilakukan perencanaan secara bersamaan dengan beberapa perencana, begitu juga pada tahap pelaksanaan secara bertahap (*fast track*) tanpa harus menunggu dahulu perencanaan selesai secara keseluruhan. Dengan konsep ini peran manajer proyek konstruksi sangat besar dalam menentukan keberhasilan proyek dari segi waktu, biaya, mutu, keamanan dan kenyamanan yang optimal, sehingga dari sisi ini dapat berkembang perusahaan yang bergerak dalam bidang manajemen konstruksi (konsultan MK) yang akan mengelola proyek-proyek yang diinginkan oleh pemilik secara profesional dan optimal. Konsep manajemen ini terus berkembang dan dikenal dengan konsep manajemen konstruksi. Bila dilihat dari beberapa aspek/pendekatan, Manajemen Konstruksi dapat dibedakan menjadi :

1. Manajemen Konstruksi (MK) sebagai suatu sistem atau metode/pendekatan, disini pengelolaan proyek didasarkan pada sistem metode MK, mulai dari perencanaan, perancangan maupun pengadaan dan pelaksanaannya, sehingga diperoleh perancangan dan pelaksanaan proyek yang optimal.
2. Manajemen Konstruksi (MK) sebagai suatu proses atau prosedur, untuk proyek-proyek yang menerapkan manajemen konstruksi, maka proses dan prosedur untuk mendapatkan, melaksanakan dan mengelola proyek harus sesuai dengan sistem tersebut, yaitu mulai dari pengelolaan, perancangan, pengadaan dan pelaksanaan ditentukan oleh tim MK bersama pemilik.
3. Manajemen Konstruksi (MK) sebagai profesi, yaitu manajemen konstruksi sebagai badan usaha yang bergerak dibidang MK.

### 2.2.2 Tujuan Manajemen Proyek

Tujuan penerapan manajemen proyek pada sebuah pembangunan adalah untuk mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber daya yang terbatas dapat diperoleh hasil maksimal dalam hal kecepatan, penghematan, dan keselamatan kerja secara komprehensif. Kegiatan-kegiatan pada proses manajemen proyek direncanakan dengan detail dan akurat untuk mengurangi penyimpangan-penyimpangan sehingga didapatkan produk akhir yang maksimal. Jika terdapat tindakan koreksi dalam proses selanjutnya, diusahakan koreksi tersebut tidak terlalu banyak (Husen, 2010).

Pada kegiatan pengelolaan suatu proyek, selalu dikaitkan dengan proses pengambilan keputusan dari pengelola untuk mencapai suatu tujuan yang dapat memenuhi prinsip-prinsip manajemen, sehingga dibutuhkan alokasi penggunaan sumber daya yang dimiliki terlaksana secara efektif dan efisien. Oleh sebab itu, untuk memahami arti pengelolaan proyek secara tepat, maka perlu diketahui apa, mengapa, kapan, dimana, siapa, dan bagaimana (*what, why, when, where, who, and how*) manajemen tersebut. Manajemen dapat diartikan sebagai suatu proses dari kegiatan-kegiatan yang menggunakan sumber daya secara efektif dan efisien guna mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan (Widayat 1996).

Manajemen digunakan karena tanpa efisiensi di dalam proses maka tujuan akan tercapai dengan mahal, sedangkan tanpa efektifitas maka tujuan akan terlaksana tanpa mencapai sasaran yang diharapkan. Manajemen di dalam fungsinya juga digunakan dari tingkatan puncak (*top manager*), menengah (*middle*), hingga bawah (*low manager*) agar proses kegiatan dapat berhasil secara terpadu.

## 2.3 Penjadwalan

### 2.3.1 Pengertian Penjadwalan

Penjadwalan menentukan kapan aktivitas itu dimulai, ditunda dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya bisa disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan. Untuk menyelenggarakan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu keberhasilan adalah tenaga kerja.

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan. Yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Penjadwalan atau *scheduling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada (Husein, 2008).

Penjadwalan atau *scheduling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada.

Kompleksitas penjadwalan proyek sangat dipengaruhi oleh faktor berikut, diantaranya :

1. Dana yang tersedia dan yang diperlukan
2. Waktu yang tersedia dan yang diperlukan
3. Kerja lembur dan pembagian shift kerja untuk mempercepat proyek
4. Sumber daya yang tersedia dan yang diperlukan
5. Keahlian tenaga kerja dan kecepatan mengerjakan tugas

Semakin besar skala proyek, maka semakin kompleks pengolahan penjadwalan karena dana, kebutuhan dan penyediaan sumber daya juga besar. Penjadwalan waktu dikelompokkan menjadi dua, yaitu untuk proyek yang berulang

(*repetitive*) seperti pembangunan proyek rumah yang sama (seperti proyek perumahan rakyat) dan untuk proyek yang tidak berulang itu seperti proyek pembangunan rumah yang tidak sama (Sutrisno, 2013).

### **2.3.2 Tujuan Penjadwalan**

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahan. Proses *monitoring* serta *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasi sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek. Secara umum penjadwalan mempunyai tujuan-tujuan seperti berikut:

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

### **2.3.3 Metode Penjadwalan**

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. Adapun metode-metode tersebut adalah sebagai berikut:

## 1. Bagan Balok atau Barchart

*Bar chart* atau lebih dikenal di Indonesia sebagai diagram batang mula-mula dipakai dan diperkenalkan oleh Hendri Lawrence Gantt pada tahun 1917. Metode tersebut bertujuan mengidentifikasi unsur waktu dan urutan untuk merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan waktu pelaporan. Penggambaran *bar chart* terdiri dari kolom dan baris. Pada kolom terdapat urutan kegiatan yang disusun secara bergantian. Baris menunjukkan periode waktu yang dapat berupa jam, hari, minggu ataupun bulan. Penggambaran *bar* (batang) pada setiap baris kegiatan akan menunjukkan waktu mulai dan waktu selesainya kegiatan. Masing-masing garis menunjukkan awal sampai dengan akhir waktu penyelesaian suatu pekerjaan dari serangkaian pekerjaan yang ada di suatu proyek. *Barchart* lebih tepat menjadi alat komunikasi untuk melukiskan kemajuan pelaksanaan proyek kepada manajemen senior.

No.	Deskripsi	Nilai (Rp)	Durasi (minggu)	Bobot	Minggu																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	Pekerjaan persiapan	1,000,000	2	2.22%	■																
2	Pekerjaan galian tanah	500,000	2	1.11%		■															
3	Pekerjaan pondasi	1,500,000	3	3.33%			■														
4	Pekerjaan beton bertulang	10,000,000	2	22.22%				■													
5	Pekerjaan pasangan/plesteran	2,000,000	3	4.44%					■												
6	Pekerjaan pintu jendela	6,000,000	2	13.33%						■											
7	Pekerjaan atap	7,000,000	2	15.56%							■										
8	Pekerjaan langit-langit	2,000,000	2	4.44%								■									
9	Pekerjaan lantai	5,000,000	2	11.11%									■								
10	Pekerjaan finishing	10,000,000	2	22.22%										■							
NILAI NOMINAL		45,000,000		100%																	
PRESTASI PER MINGGU						1.111	1.667	1.667	12.22	13.7	8.148	15.93	15.56	18.89	11.11						
PRESTASI KUMULATIF						1.111	2.778	4.444	16.67	30.37	38.52	54.44	70	88.89	100						

Gambar 2. 6 Gambar Barchart

(Sumber : Wulfram I Ervianto, *Manajemen Proyek Konstruksi*, 2019)

## 2. Kurva S

Kurva-S atau *S-Curve* adalah suatu grafik hubungan antara waktu pelaksanaan proyek dengan nilai akumulasi progres pelaksanaan proyek mulai dari awal hingga proyek selesai. Kurva-S sudah jamak bagi pelaku proyek. Umumnya proyek menggunakan *S-Curve* dalam perencanaan dan monitoring *schedule* pelaksanaan proyek, baik pemerintah maupun swasta. Dan merupakan suatu kurve yang disusun untuk menunjukkan

interaksi antara nilai kumulatif anggaran atau jam-orang (*man hours*) yang sudah digunakan atau persentase (persen) penyelesaian pekerjaan terhadap waktu. Dengan begitu pada Kurva-S dapat digambarkan kemajuan volume tugas yang diselesaikan sepanjang berlangsungnya proyek atau pekerjaan dalam bagian dari proyek. Dengan membandingkan kurva tersebut dengan kurva yang serupa dan disusun berdasarkan perencanaan, sehingga akan langsung tampak dengan jelas bila terjadi penyimpangan. Oleh lantaran kemampuannya yang bisa diandalkan dalam melihat penyimpangan-penyimpangan dalam pengerjaan proyek, sehingga pengendalian.

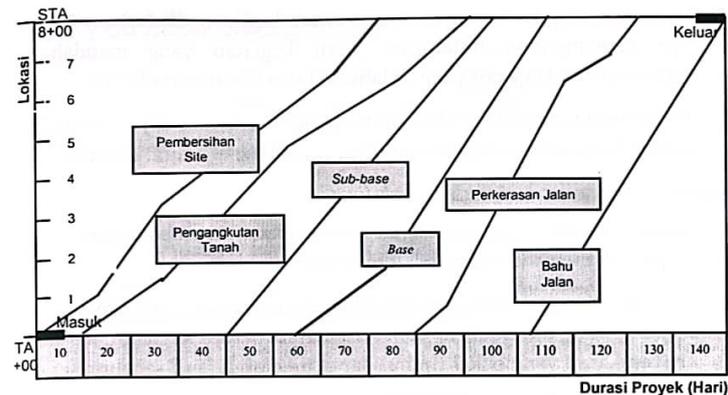
No	Kegiatan	Bobot (%)	Minggu												Bobot Kum		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
A	Galian	1.46	0.49	0.49	0.49												100
B	Pondasi	3.75			1.25	1.25	1.25										90
C	Sloof	6.75				2.25	2.25	2.25									80
D	Kolom, balok	10.75					2.69	2.69	2.69	2.69							70
E	Ring balok	5.75									2.88	2.88					60
F	Dinding bata	18.28					4.57	4.57	4.57	4.57							50
G	Pintu, jend	9.76						3.25	3.25	3.25							40
H	Kramik	6.88				1.72	1.72	1.72	1.72								30
I	Cat	14.58							3.65	3.65	3.65	3.65					20
J	Atap	22.05									7.35	7.35	7.35				10
Total			100.00														
Rencana			0.49	0.49	1.74	3.50	7.91	11.23	12.23	15.88	14.34	13.87	11.00	7.35			
Renc. Kum			0.49	0.98	2.72	6.22	14.12	25.35	37.58	53.46	67.80	81.67	92.67	100			
Aktual																	
Akt. Kum																	

Gambar 2. 7 Gambar Time Schedule

(Sumber : Ibrar Husen, *Manajemen Proyek*, 2010)

### 3. Metode Penjadwalan Linier (Diagram Vektor)

Metode ini biasanya sangat efektif dipakai untuk proyek dengan jumlah kegiatan relatif sedikit dan banyak digunakan untuk penjadwalan dengan kegiatan yang berulang seperti pada proyek konstruksi jalan raya, *runway*, bandar udara, terowongan atau proyek industri manufaktur.



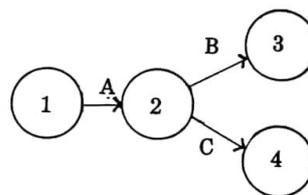
Gambar 2. 8 Gambar Diagram Vektor

(Sumber : Ibrar Husen,, *Manajemen Proyek*, 2010)

### 4. Network Planning

*Network planning* termasuk sistem informasi pada penyelenggaraan suatu proyek, tetapi tidak semua informasi bisa diberikan pada *network planning* untuk di proses dan tidak semua informasi dapat dilaporkan pada setiap *network planning*. Informasi yang ada kaitannya dengan *network planning* hanya menyangkut kegiatan yang ada dalam diagram *network* saja. (Eddy Herjanto, 2003). *Network planning* adalah satu model yang digunakan dalam suatu penyelenggaraan proyek yang produknya adalah informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam *network* diagram proyek yang bersangkutan. Informasi tersebut mengenai sumber daya yang digunakan oleh kegiatan yang bersangkutan dan informasi mengenai jadwal pelaksanaannya. Pada prinsipnya *network planning* adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan (variabel) yang digambarkan atau divisualkan dalam diagram *network*.

Dengan demikian diketahui bagian-bagian pekerjaan mana yang harus diketahui, bila perlu di lakukan lembur, pekerjaan mana yang harus menunggu selesainya pekerjaan yang lain, pekerjaan mana yang tidak perlu tergesa-gesa sehingga alat dan orang dapat digeser ke tempat lain demi mencapai efisiensi. (Haeadar Ali, Tubagus, 1990).



Gambar 2. 9 Gambar Network Planning

(Sumber : Sofwan Badri, *Dasar Dasar Network Planning*, 1988)

## 2.4 Sumber Daya

### 2.4.1 Pengertian Sumber Daya

Sumber daya proyek dapat berupa uang, orang (*developer*, manajer proyek, sistem analis, stakeholder), materi, teknologi dan tempat (lingkungan pengembangan, fasilitas). Keberhasilan dari proyek ditentukan dari efektifitas pengelolaan sumber daya, peralatan, tempat dan uang

Membangun sistem informasi melibatkan orang dengan kemampuan yang berbeda. Manajer proyek memegang peranan yang penting untuk menetapkan sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk proyek. Setelah personil ditunjuk, mereka harus dimonitor untuk meyakinkan bahwa semua aktivitas diselesaikan tepat waktu dan biaya.

Nawawi (2001), Sumber daya manusia (SDM) merupakan orang-orang yang melakukan pekerjaan dan memiliki fungsi sebagai aset suatu organisasi atau perusahaan yang dapat dihitung berdasarkan jumlah. Sumber daya manusia (SDM) merupakan potensi yang menjadi motor penggerak pada suatu organisasi yang berbeda dengan sumber daya lainnya. Nilai-nilai kemanusiaan yang dimilikinya

mengharuskan bahwa sumber daya manusia (SDM) diperlukan secara bersamaan dengan sumber daya manusia yang lainnya.

### 2.4.2 Jenis Sumber Daya

Perencanaan sumber daya yang matang dan cermat sesuai kebutuhan logis proyek akan membantu pencapaian sasaran dan tujuan proyek secara maksimal, dengan tingkat efektifitas dan efisiensi yang tinggi. Dalam hal ini, sumber daya terbagi menjadi dua jenis sumber daya yaitu sumber daya proyek dan sumber daya kegiatan.

1. Sumber Daya Proyek
  - a. *Man* (manusia)
  - b. *Machine* (peralatan)
  - c. *Material* (bahan baku)
  - d. *Money* (sumber pembiayaan)
  - e. *Method* (metode yang akan digunakan).
2. Sumber Daya Kegiatan
  - a. *Man* (manusia)
  - b. *Machine* (peralatan)
  - c. *Material* (bahan baku)

## 2.5 Hubungan Waktu dan Biaya

### 2.5.1 Pengertian Waktu dan Biaya

Dengan diadakannya percepatan proyek ini akan terjadi pengurangan durasi kegiatan. Biaya total proyek adalah penjumlahan dari biaya langsung dan biaya tidak langsung yang dikeluarkan proyek tersebut. Besarnya biaya total sangat tergantung oleh lamanya waktu pelaksanaan proyek. Keduanya akan berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek walaupun tidak dapat dihitung dengan rumus tertentu, akan tetapi umumnya semakin lama proyek berjalan maka makin tinggi kumulatif biaya tidak langsung yang diperlukan (Soeharto, 1999).

Menurut Soeharto (1999), seandainya diketahui bentuk kurva waktu biaya suatu kegiatan, maka dapat mengetahui berapa *slope* atau sudut kemiringannya,

sehingga bisa menghitung berapa besar biaya untuk mempersingkat waktu satu hari. Penambahan biaya langsung (*direct cost*) untuk mempercepat suatu aktivitas per satuan waktu disebut *cost slope*.

Terdapat dua nilai waktu yang akan ditunjukkan tiap aktivitas dalam suatu jaringan kerja saat terjadi percepatan (Ardika, 2014) yaitu:

a. *Normal Duration*

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas atau kegiatan dengan sumber daya normal yang ada tanpa adanya tambahan biaya lain dalam sebuah proyek.

b. *Crash Duration*

Waktu yang dibutuhkan oleh satu proyek dalam usahanya untuk mempersingkat waktu yang durasinya lebih pendek dari normal duration.

Proses percepatan juga menyebabkan perubahan elemen biaya yaitu :

a. *Normal Cost*

Biaya yang dikeluarkan dengan penyelesaian proyek dalam waktu normal. Perkiraan biaya ini adalah pada saat perencanaan dan penjadwalan bersamaan dengan penentuan waktu normal.

b. *Crash Cost*

Biaya yang digunakan untuk melaksanakan aktivitas tersebut dalam jangka waktu sebesar durasi percepatannya. Biaya ini memacu pekerjaan lebih cepat selesai. Biaya *crash* akan menjadi lebih besar dari biaya normal semula, hal ini diakibatkan waktu yang menjadi lebih cepat dari waktu normalnya. Pada akhirnya, pelaksanaan percepatan

Pada akhirnya, pelaksanaan percepatan durasi proyek dapat menyebabkan terjadinya peningkatan biaya langsung (*direct cost*) yang digunakan untuk menambah tingkat produktivitas kerja.

## 2.5.2 Keterkaitan Waktu dan Biaya

Biaya dan waktu merupakan hal yang sangat terkait erat dengan proses konstruksi. Berjalannya sebuah proyek konstruksi ditentukan oleh biaya. Sedangkan waktu adalah batasan terhadap suatu proses konstruksi itu sendiri. Sering kita temui pada sebuah proyek biaya dan waktu tidak sesuai rencana. Hal tersebut bisa disebabkan oleh banyak faktor. Kedua hal tersebut saling berkaitan, seperti jika waktu pekerjaan melebihi target pada perencanaan maka biaya akan ikut membengkak melebihi rencana.

### a. Biaya

Biaya adalah jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi dan mengimplementasikan produk. Penghasil produk selalu memikirkan akibat dari adanya biaya terhadap kualitas, realibilitas, dan *maintainability* karena ini akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai.

### b. Waktu

Sejumlah durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan pembangunan suatu proyek mulai dari tahap persiapan hingga selesai. Supaya proyek yang dibangun dapat selesai dengan tepat waktu diperlukan suatu perencanaan waktu yang baik.

Waktu dan biaya merupakan dua hal penting dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi selain mutu, karena biaya yang akan dikeluarkan pada saat pelaksanaan sangat erat kaitannya dengan waktu pelaksanaan pekerjaan.

## 2.6 Percepatan

### 2.6.1 Pengertian Percepatan

Mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah suatu usaha menyelesaikan proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal. Dalam suatu keadaan tertentu antara umur perkiraan proyek dengan umur rencana proyek terdapat perbedaan. Umur rencana proyek biasanya lebih pendek dari pada umur perkiraan proyek. Umur perkiraan proyek ditentukan oleh lintasan kritis yang terlama waktu pelaksanaannya, dan waktu pelaksanaan tersebut merupakan jumlah

lama kegiatan perkiraan dan kegiatan-kegiatan kritis yang membentuk lintasan tersebut. Sedang umur rencana proyek ditentukan berdasarkan kebutuhan manajemen atau sebab-sebab lain. (Soeharto, 1997).

Ada kalanya jadwal proyek harus dipercepat dengan berbagai pertimbangan dari pemilik proyek. Proses mempercepat kurun waktu tersebut disebut *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 (Soeharto, 1997).

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.

### 2.6.2 Metode Percepatan

Dalam percepatan proyek terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan diantaranya:

#### 1. Metode *Crashing*

Metode *Crashing* adalah cara melakukan perkiraan dari variabel *cost* dalam menentukan pengurangan durasi yang paling maksimal dengan biaya yang paling ekonomis dari kegiatan yang masih mungkin untuk direduksi. Proses *Crashing* dipusatkan pada kegiatan yang berada di jalur kritis. Dalam melaksanakan suatu kegiatan proyek konstruksi terdapat berbagai pekerjaan, terutama dalam proyek gedung jenis kegiatan tersebut dapat mencapai puluhan, ratusan bahkan ribuan item kegiatan. Kegiatan dalam suatu proyek dapat dipercepat dengan berbagai cara (Ervianto, 2004), yaitu:

- a. Mengadakan *shift* pekerjaan.
- b. Memperpanjang waktu kerja
- c. Menggunakan alat bantu yang lebih produktif

- d. Menambah jumlah pekerja
- e. Menggunakan material yang dapat lebih cepat penggunaannya
- f. Menggunakan metode konstruksi yang lebih cepat

Metode ini dilakukan dengan cara perbaikan penjadwalan menggunakan *network planning* yang berada pada lintasan kritis. Konsekuensi *Crashing* adalah meningkatnya *direct cost* atau biaya langsung.

Penambahan sumber daya untuk melakukan *crashing* akan membuat komponen *direct cost* mengalami kenaikan. Sedangkan untuk komponen *indirect cost*, karena durasi pekerjaan diperpendek komponen *indirect cost* akan mengalami penurunan.

## 2. Metode *Time Cost Trade Off* (TCTO)

Metode penyesuaian durasi proyek *Time Cost Trade Off* (TCTO) berfungsi untuk mengatasi berbagai macam masalah-masalah seperti proses penjadwalan durasi proyek yang tidak sesuai dengan perencanaan awal, terjadi keterlambatan pada pelaksanaan kegiatan proyek, untuk memperoleh bonus apabila penyelesaian proyek dipercepat, atau mempercepat jadwal proyek untuk menghindari risiko-risiko lain seperti cuaca buruk pada sisa waktu proyek. Sebagai konsekuensi dari penyesuaian durasi proyek lebih cepat, biasanya adalah dengan menambah biaya, berupa biaya *direct cost* dan *indirect cost*. Percepatan menyebabkan perubahan terhadap biaya dan waktu, yang meliputi:

- a. Waktu Normal (*Normal Duration*) merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan selesai dengan tingkat produktivitas normal.
- b. Waktu Percepatan (*Crash Duration*) merupakan waktu tercepat untuk menyelesaikan kegiatan.
- c. Biaya Normal (*Normal Cost*) merupakan biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.

- d. Biaya Percepatan (*Crash Cost*) merupakan jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu tersingkat.
- e. Biaya Tambahan (*Cost Slope*) merupakan jumlah biaya langsung per-satuan waktu.

### 3. Metode *Fast Track*

Metode *fast track* merupakan metode percepatan dengan melakukan penyusunan ulang logika hubungan antar aktivitas sehingga aktivitas-aktivitas kritis dapat dilaksanakan secara paralel (pada waktu yang bersamaan). Penjadwalan atau penyusunan ulang hubungan aktivitas-aktivitas dapat dilakukan dengan mengubah hubungan antar aktivitas yang semula *finish-to-start* menjadi hubungan *start-to-start* (Nurhayati, 2010). Keuntungan *fast track* ialah mereduksi waktu penyelesaian proyek, meminimalisir adanya penambahan biaya akibat percepatan waktu pelaksanaan. Menurut Faniran dan Caban (1998), untuk menunjang penerapan metode *fast track* dalam suatu konstruksi, dibutuhkan komunikasi yang baik antar tim proyek dan manajemen material yang tepat seperti memastikan ruang penyimpanan material yang cukup, waktu pengiriman yang harus diperhitungkan dari mulai waktu pemesanan, dan kemudahan akses transportasi untuk pengiriman material ke lokasi proyek. Dalam menyusun penjadwalan suatu proyek konstruksi menggunakan *Microsoft project*, perlu diidentifikasi jenis aktivitas (*task name*), durasi aktivitas (*duration*), kapan aktivitas tersebut dimulai (*start*), serta hubungan antar aktivitas (*predecessor*) yang dimasukkan dalam lembaran kerja (*spread sheet*). Selanjutnya, secara otomatis, *microsoft project* akan menampilkan diagram balok dan jaringan/hubungan dari aktivitas-aktivitas tersebut, serta menunjukan aktivitas-aktivitas yang berada pada lintasan kritis atau ditandai dengan diagram balok berwarna merah. Aktivitas-aktivitas yang termasuk dalam lintasan kritis selanjutnya dipercepat dengan metode *fast track* atau dikerjakan secara paralel. *Fast track* diterapkan pada aktivitas-aktivitas yang berada pada lintasan kritis

karena akan berpengaruh pada pengurangan durasi proyek secara keseluruhan.

#### 4. Metode *Least Cost Analysis*

Dalam banyak kasus waktu yang ditetapkan dalam kontrak sudah disusun oleh pemilik tanpa memperhatikan durasi aktivitas yang layak. Keadaan seperti ini memaksa seorang manajer proyek untuk menyesuaikan durasi waktu proyek yang ada agar sesuai dengan yang ada di kontrak. Penyesuaian durasi ini pada umumnya memerlukan penambahan waktu kerja, penambahan pekerja, dan penambahan sumber daya yang ada. Pada beberapa kasus lain kontraktor mempersingkat waktu untuk mendapatkan bonus yang ditawarkan oleh pemilik proyek. Metode ini pada dasarnya mengkaji hubungan antara waktu selesainya suatu bagian pekerjaan dengan biaya proyek. Tujuan utama dari *least-cost* atau sering disebut juga *minimum cost project scheduling* adalah:

- a. Meyakinkan klien
- b. Meningkatkan cara pencapaian mutu
- c. Mencapai batas waktu yang telah ditentukan
- d. Mengendalikan pengeluaran biaya
- e. Mengembangkan *minimum cost schedule* sesuai dengan permintaan klien dan komitmen proyek.

## 2.7 Microsoft Project

### 2.7.1 Pengertian Microsoft Project

*Microsoft Project* merupakan program aplikasi pengolah data administrasi yang digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Kemudahan penggunaan dan keleluasaan lembar kerja serta cakupan unsur-unsur proyek menjadikan software ini sangat mendukung proses administrasi sebuah proyek.

*Microsoft Project* memberikan unsur-unsur manajemen proyek yang sempurna dengan memadukan kemudahan pengguna, kemampuan, dan fleksibilitas sehingga penggunaanya dapat mengatur proyek lebih efisien dan efektif.

Pengelolaan proyek konstruksi membutuhkan waktu yang panjang dan ketelitian yang tinggi. *Microsoft Project* dapat menunjang dan membantu tugas pengelolaan sebuah proyek konstruksi sehingga menghasilkan suatu data yang akurat.

Beberapa jenis metode manajemen proyek yang dikenal saat ini, antara lain CPM (*Critical Path Method*), PERT (*Program Evaluation Review Technique*), dan *Gantt Chart*. *Microsoft Project* adalah penggabungan dari ketiganya. *Microsoft project* juga merupakan sistem perencanaan yang dapat membantu dalam menyusun penjadwalan (*scheduling*) suatu proyek atau rangkaian pekerjaan. *Microsoft project* juga membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap pengguna sumber daya (*resource*), baik yang berupa sumber daya manusia maupun yang berupa peralatan.

### 2.7.2 Tujuan Microsoft Project

Tujuan penjadwalan dalam *Microsoft Project* adalah :

1. Mengetahui durasi kerja proyek.
2. Membuat durasi optimum.
3. Mengendalikan jadwal yang dibuat.
4. Mengalokasikan sumber daya (*resources*) yang digunakan.
5. Mencatat kebutuhan tenaga kerja pada setiap sektor.
6. Mencatat jam kerja para pegawai, jam lembur.
7. Menghitung pengeluaran sehubungan dengan ongkos tenaga kerja,
8. memasukkan biaya tetap, menghitung total biaya proyek.
9. Membantu mengontrol pengguna tenaga kerja pada beberapa pekerjaan untuk
10. Menghindari *overallocation* (kelebihan beban pada penggunaan tenaga kerja).

### 2.7.3 Tahapan Pengoprasian Microsoft Project

Penerapan Program *Microsoft Project* 2007 pada proyek konstruksi memerlukan data awal dan data pendukung yang diperlukan untuk mendukung penggunaan program ini seperti Rekapitulasi Pekerjaan Proyek, Rekapitulasi

Rincian Pekerjaan, Analisa Durasi, Produktifitas, dan Tenaga Kerja. Berikut adalah tahapan analisisnya pada program *Microsoft Project 2007*.

1. Perencanaan dan Penjadwalan

Adapun prosedur perencanaan meliputi :

- a. Membuat File *Project* Kosong
- b. Memulai Proyek
- c. Penjadwalan Hari Kerja
- d. Penjadwalan Spesifikasi Pekerjaan Proyek
- e. Hubungan Ketergantungan
- f. Membuat *Baseline*

2. Pengendalian

Pengendalian merupakan fase monitoring dan mengontrol kemajuan proyek. Setiap perkembangan penyelesaian tugas dicatat untuk digunakan sebagai dasar laporan kemajuan proyek. Berikut adalah beberapa proses yang dapat dilakukan untuk melihat sampai dimana kemajuan proyek yang sedang dilaksanakan :

- a. Melihat *Project Properties*
- b. Melihat *Project Information*

3. Pelaporan

Pada tahap ini dilakukan publikasi hasil dari pelaksanaan proyek dalam bentuk laporan. *Microsoft Project 2007* menyediakan berbagai format pelaporan, di samping pelaporan teks juga tersedia pelaporan visual diantaranya :

- a. *Project Summary*
- b. *Top Level Task*
- c. *Critical Task*
- d. *Report Milistone*
- e. *Baseline Cost*
- f. *Budget Cost Report*
- g. *Cash Flow Report*
- h. *Curva S*

## 2.8 Tahapan Analisis

*Microsoft Project 2007* merupakan salah satu software keluaran *microsoft* yang penggunaannya dikhususkan bagi manajer untuk membantu dalam mengelola proyek, baik itu proyek berskala kecil maupun skala besar. *Microsoft Project 2007* merupakan *software* manajemen yang sangat praktis digunakan untuk merencanakan, mengendalikan dan menghubungkan antara kegiatan dan informasi pada sebuah proyek. Dalam perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian sebuah proyek konstruksi memerlukan data pendukung sebagai berikut:

- a. Rencana Anggaran Biaya (*BOQ*, Daftar Analisa, Harga Satuan).
- b. *Time Schedule* (Rencana dan Realisasi).
- c. Laporan Harian dan Laporan Mingguan.
- d. Jadwal Kerja.
- e. Tingkat Keberhasilan Proyek yang diinginkan.
- f. Percepatan yang diinginkan.

### 2.8.1 Analisis Sebelum Microsoft Project

Pada proses perencanaan proyek pembangunan konstruksi, akan dilakukan perencanaan kembali menggunakan bantuan program *Microsoft Project 2007*. Sebelum perencanaan dengan bantuan program *Microsoft Project 2007* dilakukan, perlu melalui beberapa tahapan diantaranya :

1. Analisis Data
2. Menyusun *ID* Kegiatan
3. Menyusun Jadwal Kerja
4. Menyusun *Predecessor*
5. Analisis Kebutuhan Sumber Daya
6. Analisis Ketersediaan Sumber Daya
7. Analisis Harga Satuan Sumber Daya
8. Analisis Durasi

### 2.8.2 Analisis Saat Microsoft Project

Pada tahap selanjutnya setelah semua data yang diperlukan tersedia untuk mendukung penggunaan program *Microsoft Project 2007* adalah:

1. Memasukan Jadwal Kerja
2. Memasukan Data
3. Memasukan *ID* Kegiatan
4. Memasukan *Predecessor*
5. Memasukan Data Sumber Daya
6. Memasukan Harga Satuan Sumber Daya
7. Tahap Analisis
8. Membuat Pelaporan

Perencanaan dan pengendalian pada suatu proyek menggunakan bantuan program *Microsoft Project 2007* merupakan kegiatan yang saling berkaitan. Analisis menggunakan program *Microsoft Project 2007* akan menghasilkan beberapa laporan sebagai berikut:

1. Jadwal Rencana
2. Jadwal Realisasi
3. Kegiatan atau Lintasan Kritis
4. Biaya dan waktu dengan penambahan jam kerja
5. Biaya dan waktu dengan penambahan tenaga kerja
6. Pemilihan Metode Waktu dan Biaya Percepatan efektif
7. *Updating Progres , Tracking, Rescheduling*