

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Manajemen proyek**

Kegiatan proyek sudah di kenal sejak lama, Apakah itu membuat rumah sederhana sampai gedung tinggi. Dalam dunia modern proyek sudah berkembang semakin beraneka ragam, canggih, dan kompleks. Kegiatan proyek dapat di- artikan sebagai satu kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan di maksudkan untuk melaksanakan tugas yang telah digariskan dengan jelas sarannya. Dari pengertian tersebut ciri-ciri proyek adalah :

- Memiliki tujuan yang khusus produk akhir atau hasil kerja akhir
- Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan telah di tentukan
- Bersifat sementara, dalam arti umum dibatasi oleh selesainya tugas, titik awal mulai sampai akhir ditentukan dengan jelas
- Tidak rutin, tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan berubah-ubah sepanjang kegiatan proyek

Menurut H. Kerzner (1982) yang melihat wawasan manajemen berdasarkan fungsi bila digabungkan dengan pendekatan system, Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah di tentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan system dan hirarki (arus kegiatan) vertical maupun horizontal.

Dari definisi diatas terlihat bahwa konsep manajemen proyek mengandung hal pokok sebagai berikut :

- a) Menggunakan pengertian manajemen berdasarkan fungsinya yaitu merencanakan, mengorganisasi, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan yang berupa manusia, dana dan material
- b) Kegiatan dikelola berjangka pendek, dengan sasaran yang telah digariskan secara spesifik. Ini memerlukan Teknik dan metode yang khusus, terutama di bidang perencanaan dan pengendalian
- c) Memakai pendekatan sistem (*system approach to management*)
- d) Mempunyai hirarki(arus kegiatan) horizontal disamping hirarki vertical

Manajemen proyek pada umumnya akan meliputi mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu. manajemen material serta manajemen tenaga kerja. Pada prinsipnya, dalam manajemen konstruksi, manajemen tenaga kerja merupakan salah satu hal yang akan lebih ditekankan. Hal ini disebabkan manajemen perencanaan hanya berperan sekitar 20% dari rencana kerja proyek. Sisanya manajemen pelaksanaan termasuk didalamnya pengendalian biaya dan waktu proyek. Adapun fungsi dari manajemen konstruksi yaitu :

1. Sebagai Quality Control sehingga dapat menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan
2. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi di lapangan yang tidak pasti serta mengatasi kendala terjadinya keterbatasan waktu pelaksanaan
3. Memantau prestasi dan kemajuan proyek yang telah dicapai. Hal itu dilakukan dengan opname (laporan) harian, mingguan dan bulanan
4. Hasil evaluasi dapat dijadikan tindakan dalam pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah yang terjadi di lapangan
5. Fungsi manajerial dari manajemen merupakan sebuah sistem informasi yang baik yang dapat digunakan untuk menganalisis performa dilapangan

Penjelasan di atas menunjukkan bahwa manajemen proyek tidak bermaksud meniadakan arus kegiatan secara vertical atau mengadakan perubahan total terhadap manajemen, tetapi ingin memasukkan pendekatan, teknik serta metode yang spesifikasi untuk menanggapi tuntutan, tantangan yang di hadapi dan sifat spesifikasi yang tepat.

merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hirarki (arus kegiatan) vertical maupun horizontal (Soeharto, I., 1995).

#### 1. Merencanakan

Dalam tahap perencanaan, manajemen proyek harus mampu menyusun secara cermat urutan pelaksanaan kegiatan dan penggunaan sumber daya, agar proyek dapat diselesaikan secepat mungkin dengan penggunaan sumber daya sehemat mungkin.

#### 2. Mengorganisir

Diperlukan susunan organisasi yang memadai untuk memacu terjadinya komunikasi antara sejumlah organisasi peserta proyek, dengan tujuan dicapainya penggunaan sumber daya secara optimal.

### 3. Memimpin

Dalam proyek konstruksi diperlukan seorang pemimpin proyek yang dapat memimpin tim dalam bentuk koordinasi dan integrasi. Pemimpin proyek ini diperlukan agar kegiatan dapat menjadi sinkron dan seluruh organisasi yang terlibat dapat bekerja sebagai satu kesatuan.

### 4. Mengendalikan

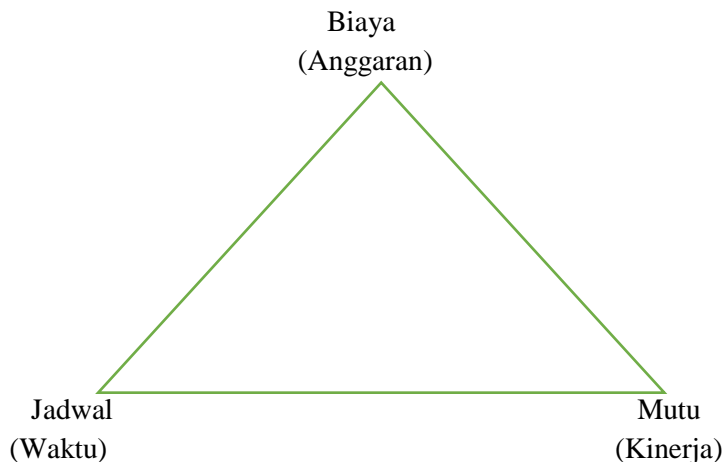
Dalam proyek konstruksi, sangat diperlukan adanya hubungan yang erat antara perencanaan dan pengendalian proyek, sehingga dapat mendeteksi penyimpangan yang terjadi di proyek sedini mungkin.

## 2.2 Sasaran Proyek dan tiga kendala ( *Triple Constraint* )

Diatas telah di sebutkan bahwa proyek memiliki tujuan khusus, misalnya rumah, jembatan, hotel. Didalam proses mencapai tujuan telah di jelaskan **batasan** yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, dan **jadwal** serta **mutu** yang harus terpenuhi, ketiganya disebut sebagai tiga kendala (*Triple constraint*). Ketiga hal tersebut saling tarik menarik, artinya jika kita ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak maka kita harus mengikuti dengan menaikkan mutu, yang selanjutnya akan berakibat pada biaya yang melebihi anggaran, sebaliknya bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal dalam proyek.

Pengertian tiga kendala (*Triple constraint*) menurut (Soeharto, I.,1995):

- a) Anggaran proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran yang telah di tentukan. Untuk proyek yang melibatkan dana yang besar dan jadwal bertahun-tahun biasanya tidak diberikan secara total melainkan di pecah menjadi beberapa komponen, biasanya perperiode tertentu missal per kwartal (tiga bulan) yang jumlahnya disesuaikan dengan kebutuhan,
- b) Jadwal Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan, tidak boleh melewati batas waktu atau akan dikenakan sanksi
- c) Mutu Hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Misal proyek berupa instalasi pabrik maka kriteria yang harus dipenuhi adalah pabrik harus sudah siap beroperasi secara memuaskan dalam kurun waktu yang ditentukan, jadi memenuhi persyaratan mutu adalah mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut *fit for intended use*



Gambar 2.1 Tiga kendala proyek (*Triple Constraint*)

(sumber : Soeharto I, 1995)

Manajemen proyek harus mengerti tujuan dari pelaksanaan proyek. Oleh sebab itu perlu dilakukan diskusi dengan konsumen dan pemilik proyek sehingga hasil akhir yang diperoleh sesuai dengan keinginan semua pihak. Berikut teknik yang berguna dalam mengidentifikasi kebutuhan konsumen dan pemilik proyek menurut Nurhayati (2010) :

a) Constrain

Batasan yang digunakan merupakan parameter tetap yang meliputi penyelesaian, ruang lingkup, dan spesifikasi proyek atau anggaran yang akan digunakan

b) Enhance

Berdasar ruang lingkup proyek, di pilih kriteria tertentu yang dijadikan prioritas dan harus dioptimalkan. Sebagai contoh kasus waktu dan biaya. Manakah yang menjadi prioritas peningkatan keuntungan, apakah dengan mereduksi waktu atau mengurangi biaya

c) Accept

Toleransi yang digunakan pada Batasan-batasan yang telah ditetapkan seperti apakah penurunan performansi, penambahan waktu dan biaya masih dapat di tolerir?

### 2.3 Pentingnya Manajemen Proyek

Manajemen proyek kini merupakan sebuah manajemen yang dibutuhkan secara khusus. Menjanjikan satu peningkatan peran manajemen

proyek dalam mendukung organisasi-organisasi kearah strategis. Menurut (Nurhayati, 2010) Ada beberapa alasan yang menguatkan pentingnya manajemen proyek yakni :

1. Komposisi Daur Hidup Produk

Manajemen proyek semakin penting karena daur ulang hidup produk semakin pendek. Sebagai contoh dulu siklus kehidupan sebuah produk bisa mencapai 10-15 tahun. Namun sekarang karena perkembangan teknologi yang semakin maju siklusnya semakin pendek yakni sekisar 1,5-3 tahun. Oleh karena itu kecepatan menghasilkan produk merupakan sebuah keuntungan kompetitif, sehingga banyak yang mengandalkan fungsi silang dari tim-tim proye untuk mendapatkan produk dan jasa baru secepat mungkin.

2. Kompetisi Global

Saat ini permintaan pasar tidak hanya tidak hanya pada produk dan jasa yang murah tapi juga pada produk dan jasa yang terbaik. Inilah yang mengakibatkan timbulnya sertifikasi ISO yang merupakan standart untuk manajemen mutu dan jaminan mutu. Manajemen mutu sangat berkaitan dengan manajemen proyek. Kebanyakan, awal dari teknik manajemen proyek berada pada ruang lingkup manajemen mutu. Meningkatnya tekanan untuk mengurangi biaya-biaya akan menyebabkan operasi pabrik di negara maju akan berpindah ke negara berkembang. Proyek-proyek ini sangat penting akan tetapi perpindahan ini akan mengakibatkan ketatnya penjadwalan dan anggaran dana agar lebih tepat waktu, efisien, dan mudah dalam penyelesaian.

3. Perkembangnya Pengetahuan Yang Pesat

Perkembangan yang pesat dalam pengetahuan, telah meningkatkan kompleksitas proyek. Sebagai contoh pembangunan jalan pada masa lalu menggunakan cara yang sederhana namun sekarang terjadi peningkatan kompleksitas terutama untuk jalan layang, maupun jalan antar provinsi. Hal ini berpengaruh pada spesifikasi, penggunaan bahan, peraturan, nilai estetika, peralatan dan lain sebagainya yang akhirnya semakin kompleks juga.

4. Perampingan Badan Usaha

Perampingan berbasis pada kompetensi-kompetensi inti menjadi penting untuk keberlangsungan suatu badan usaha. Perampingan badan usaha juga mempengaruhi cara organisasi dalam menangani proyek -proyek. Perusahaan outsource merupakan bagian penting

dalam proyek, sehingga manajer proyek tidak hanya menangani personil-personil yang pada perusahaan mereka tetapi juga harus mampu bersinergi dengan pihak lain.

#### 5. Fokus Pada Pelanggan

Peningkatan kompetisi harus difokuskan pada kepuasan pelanggan. Pelanggan tidak lagi menginginkan produk dan jasa-jasa yang umum. Mereka menginginkan produk dan jasa yang benar-benar memenuhi kebutuhan mereka. Persyaratan ini sangat membutuhkan kerja sama yang lebih deka antara produsen dan konsumen.

## 2.4 Teknik Analisa Jaringan Kerja

### A. Analisa Jalur Kritis (CPM)

*Critical Path Method* (CPM) atau Metode Jalur Kritis merupakan model kegiatan proyek yang digambarkan dalam bentuk jaringan. Kegiatan yang digambarkan sebagai titik pada jaringan dan peristiwa yang menandakan awal atau akhir dari kegiatan digambarkan sebagai busur atau garis antara titik.

CPM memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan tampilan grafis dari alur kegiatan sebuah proyek,
2. Memprediksi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek,

Menunjukkan alur kegiatan mana saja yang penting diperhatikan dalam menjaga jadwal penyelesaian proyek.

*Critical Path Method / CPM* adalah suatu rangkaian item pekerjaan dalam suatu proyek yang menjadi bagian kritis atas terselesainya proyek secara keseluruhan. Ini artinya, tidak terselesaikannya tepat waktu suatu pekerjaan yang masuk dalam pekerjaan kritis akan menyebabkan proyek akan mengalami keterlambatan karena waktu finish proyek akan menjadi mundur atau delay. CPM dibangun atas suatu network yang dihitung dengan cara tertentu dan dapat pula dengan software sehingga menghasilkan suatu rangkaian pekerjaan yang kritis.

Dalam konsep menggunakan milestone dan CPM secara integrated ini secara sederhana bermaksud untuk membuat schedule yang berukuran besar pada proyek besar menjadi schedule yang lebih kecil. Secara logika kita pahami bahwa schedule yang lebih kecil berarti schedule tersebut lebih manageable atau dapat lebih mudah untuk dikelola. Inilah intinya peran konsep ini dalam mengatasi kompleksitas proyek yang besar.

Konsep ini tentu saja dapat dikembangkan sesuai dengan kondisi proyek yang ada dan dapat di trial. Langkah standart dalam pemikiran saya adalah sebagai berikut:

1. Membagi seluruh pekerjaan menjadi beberapa kelompok pekerjaan yang dapat dikatakan sejenis.
2. Menentukan durasi penyelesaian pekerjaan masing-masing milestone.
3. Menentukan keterkaitan-keterkaitan (*interdependencies*) antara kelompok-kelompok pekerjaan tersebut.
4. Menentukan critical path method atas milestone berdasarkan hubungan saling keterkaitannya
5. Membandingkan durasi total pekerjaan dengan waktu yang dibutuhkan

Pada metode CPM terdapat dua buah perkiraan waktu dan biaya untuk setiap kegiatan yang terdapat dalam jaringan. Kedua perkiraan tersebut adalah perkiraan waktu penyelesaian dan biaya yang sifatnya normal (*normal estimate*) dan perkiraan waktu penyelesaian dan biaya yang sifatnya dipercepat (*crash estimate*). Dalam menentukan perkiraan waktu penyelesaian akan dikenal istilah jalur kritis, jalur yang memiliki rangkaian-rangkaian kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Sehingga dapat dikatakan bahwa jalur kritis berisikan kegiatan-kegiatan kritis dari awal sampai akhir jalur. Seorang manajer proyek harus mampu mengidentifikasi jalur kritis dengan baik, sebab pada jalur ini terdapat kegiatan yang jika pelaksanaannya terlambat maka akan mengakibatkan keterlambatan seluruh proyek. Dalam sebuah jaringan kerja dapat saja terdiri dari beberapa jalur kritis.

➤ **Menentukan Waktu Penyelesaian**

Dalam melakukan perhitungan penentuan waktu penyelesaian digunakan beberapa terminologi dasar berikut:

**a) E (*earliest event occurrence time*)**

Saat tercepat terjadinya suatu peristiwa.

**b) L (*Latest event occurrence time*)**

Saat paling lambat yang masih diperbolehkan bagi suatu peristiwa terjadi.

**c) ES (*earliest activity start time*)**

Waktu Mulai paling awal suatu kegiatan. Bila waktu mulai dinyatakan dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai.

**d) EF (*earliest activity finish time*)**

Waktu Selesai paling awal suatu kegiatan.

EF suatu kegiatan terdahulu = ES kegiatan berikutnya

**e) LS (*latest activity start time*)**

Waktu paling lambat kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan.

**f) LF (*latest activity finish time*)**

Waktu paling lambat kegiatan diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian proyek.

**g) t (*activity duration time*)**

Kurun waktu yang diperlukan untuk suatu kegiatan (hari, minggu, bulan).

➤ **Cara perhitungan**

Dalam perhitungan waktu juga digunakan tiga asumsi dasar yaitu: Pertama, proyek hanya memiliki satu *initial event* (start) dan satu *terminal event* (finish). Kedua, saat tercepat terjadinya *initial event* adalah hari ke-nol. Ketiga, saat paling lambat terjadinya *terminal event* adalah  $LS = ES$ .

Adapun cara perhitungan dalam menentukan waktu penyelesaian terdiri dari dua tahap, yaitu perhitungan maju (*forward computation*) dan perhitungan mundur (*backward computation*).

**1. Hitungan Maju**

Dimulai dari Start (*initial event*) menuju Finish (*terminal event*) untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E)

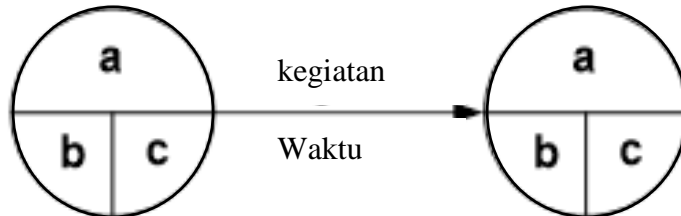
**2. Hitungan Mundur**

Dimulai dari Finish menuju Start untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L).

Apabila kedua perhitungan tersebut telah selesai maka dapat diperoleh nilai *Slack atau Float* yang merupakan sejumlah kelonggaran waktu dan



elastisitas dalam sebuah jaringan kerja. Dimana, terdapat dua macam jenis *Slack* yaitu *Total Slack* dan *Free Slack*. Untuk melakukan perhitungan maju dan mundur maka lingkaran atau *event* dibagi menjadi tiga bagian yaitu:



Gambar 2.2 Pembagian lingkaran atau event

(sumber : Soeharto I, 1995)

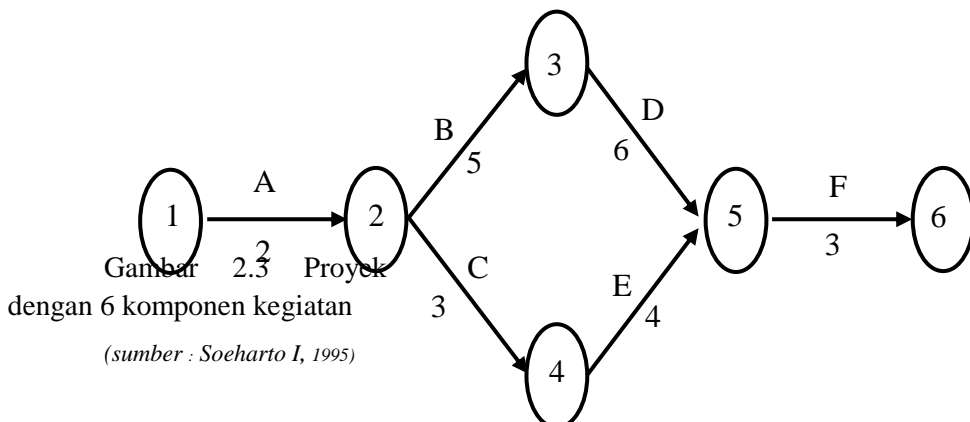
Keterangan:

a = ruang untuk nomor *event*

b = ruang untuk menunjukkan waktu paling cepat terjadinya *event* (E) dan kegiatan (ES) yang merupakan hasil perhitungan maju

c = ruang untuk menunjukkan waktu paling lambat terjadinya *event* (L) dan kegiatan yang merupakan hasil perhitungan mundur

Untuk lebih jelasnya dalam melakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur dalam sebuah jaringan kerja diberikan ilustrasi sebagai berikut.



Gambar 2.3 Proyek dengan 6 komponen kegiatan

(sumber : Soeharto I, 1995)

### a. Perhitungan Maju

#### Aturan Pertama

Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai.  $E(1) = 0$

### Aturan Kedua

Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang mendahuluinya.

$$EF(i-j) = ES(i-j) + t(i-j)$$

$$\text{Maka : } EF(1-2) = ES(1-2) + D = 0 + 2 = 2$$

$$EF(2-3) = ES(2-3) + D = 2 + 5 = 7$$

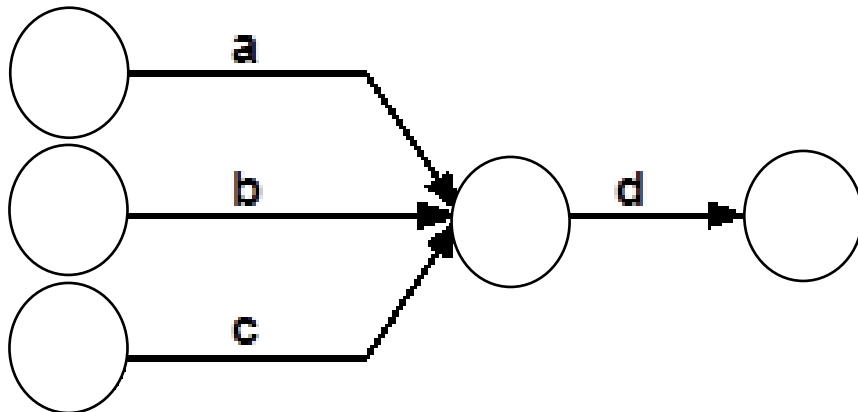
$$EF(2-4) = ES(2-4) + D = 2 + 3 = 5$$

$$EF(3-5) = ES(3-5) + D = 7 + 6 = 13$$

$$EF(4-5) = ES(4-5) + D = 5 + 4 = 9$$

### Aturan Ketiga

Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan-kegiatan terdahulu yang menggabung, maka waktu mulai paling awal (ES) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai paling awal (EF) yang terbesar dari kegiatan terdahulu.



Gambar 2.4 kegiatan yang menggunakan dua atau lebih kegiatan sebelumnya

(sumber : Soeharto I, 1995)

Bila  $EF(c) > EF(b) > EF(a)$ , maka  $ES(d) = EF(c)$

Maka  $EF(5-6) = EF(4-5) + D = 13 + 3 = 16$

**Tabel 2.1** Hasil Perhitungan *Maju* untuk Mendapatkan *EF*

Kegiatan		Kurun Waktu (Hari)T	Paling Awal	
I	J		Mulai (ES)	Selesai(EF)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	2	2	0	2
2	3	5	2	7
2	4	3	2	5
3	5	6	7	13
4	5	4	5	9
5	6	3	13	16

(sumber : Soeharto I, 1995)

Dari perhitungan pada tabel di atas diperoleh waktu penyelesaian proyek adalah selama 16 hari

#### b. Perhitungan Mundur

##### Aturan Keempat

Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan.

$$LS(i-j) = LF(i-j) - t \text{ Maka } LS(5-6) = EF(5-6) - D = 16 - 3 = 13$$

$$LS(4-5) = EF(4-5) - D = 13 - 4 = 9$$

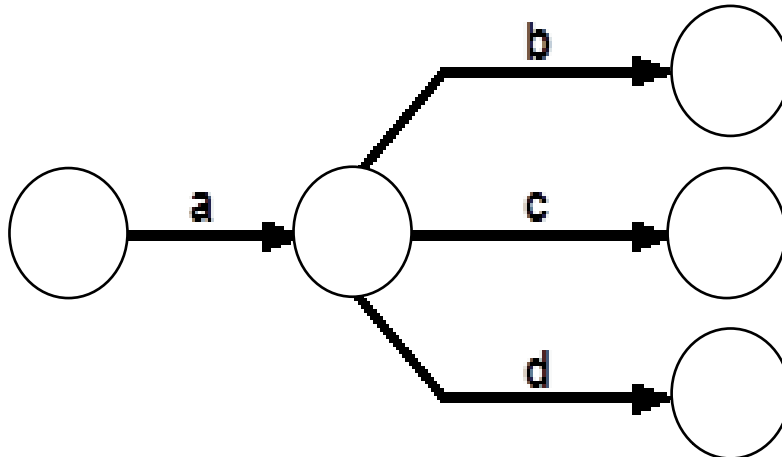
$$LS(3-5) = EF(3-5) - D = 13 - 6 = 7$$

$$LS(2-4) = EF(2-4) - D = 9 - 3 = 6$$

$$LS(2-3) = EF(2-3) - D = 7 - 5 = 2$$

##### Aturan Kelima

Apabila suatu kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.



Gambar 2.5 Kegiatan yang memiliki dua atau lebih kegiatan berikutnya

(sumber : Soeharto I, 1995)

Jika  $LS(b) < LS(c) < LS(d)$  maka  $LF(a) = LS(b)$

Sehingga:  $LF(1-2) = LS(2-3) = 2$  dan  $LS(1-2) = EF(1-2) - D = 2 - 2 = 0$

**Tabel 2.2** Hasil Perhitungan *Mundur* untuk mendapatkan *LF*

KEGIATAN		KURUN WAKTU (t)	PALING AWAL		PALING AKHIR	
i	J		MULAI (ES)	SELESAI (EF)	MULAI (LS)	SELESAI (LF)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	2	2	0	2	0	2
2	3	5	2	7	2	7
2	4	3	2	5	6	9
3	5	6	7	13	7	13
4	5	4	5	9	9	13
5	6	3	13	16	13	16

(sumber : Soeharto I, 1995)

### c. Perhitungan Slack atau Float

**Tabel 2.3 Hasil Perhitungan Slack**

KEGIATAN		KURUN WAKTU(t)	AWAL		AKHIR		TOTAL SLACK(TS)
I	j		(ES)	(EF)	(LS)	(LF)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	2	2	0	2	0	2	0
2	3	5	2	7	2	7	0
2	4	3	2	5	6	9	4
3	5	6	7	13	7	13	0
4	5	4	5	9	9	13	4
5	6	3	13	16	13	16	0

(sumber : Soeharto I, 1995)

**Aturan Keenam** Slack Time atau Total Slack (TS) = LS – ES atau LF – EF

### B. Analisa What if

Dalam sebuah proyek diperlukan sebuah penanganan yang baik ketika terjadi masalah keterlambatan. Beberapa cara penanganan menurut Nugraha dkk (1986) adalah dengan percepatan atau dengan mengubah. Maksud dari percepatan adalah agar pekerjaan-pekerjaan yang belum terselesaikan dapat diselesaikan agar hasil akhir dari proyek dapat memenuhi deadline atau kontrak yang telah ditentukan. Dalam percepatan tersebut kita dapat meningkatkan kapasitas sumber daya atau menambah prestasi tambahan seperti bekerja lembur (Nugraha dkk, 1986:97)

Beberapa analisis percepatan yang dapat dilakukan dalam mengantisipasi keterlambatan proyek adalah dengan melakukan analisis What If. Menurut Kellern Et al (1999) Analisis What If merupakan simulasi data yang dilakukan untuk memeriksa perilaku sistem yang kompleks terhadap suatu hipotesa yang diberikan Analisis What If juga dapat digunakan untuk menstimulasikan keterlambatan pada model CPM atau jalur kritis. Dalam penggunaan What if pada model CPM, apabila terjadi keterlambatan pada pekerjaan yang terkena jalur kritis, maka predecesor atau pekerjaan selanjutnya yang terkena jalur kritis tersebut harus diberi percepatan agar total durasi pekerjaan tetap sesuai pada rencana awal. Hasil

analisa pada pengujian *What If* menunjukkan pengaruh terhadap hasil akhir dari jadwal.

Menurut Anonim (2008) untuk menggunakan analisis *What If Analysis* berikut merupakan kerangka kerja yang harus dilakukan

- a. Menentukan aktifitas  
Menentukan aktifitas dilakukan untuk mengetahui dengan jelas mengenai Batasan apa saja yang berkaitan dengan penelitian sehingga hasilnya akan sesuai dengan yang diinginkan.
- b. Mendefinisikan masalah  
Mendefinisikan masalah dimaksudkan untuk memperjelas masalah apa yang akan dibahas lebih lanjut dalam penelitian. Selain itu mendefinisikan masalah akan dibahas lebih lanjut dalam penelitian. Selain itu mendefinisikan masalah juga berfungsi agar kita dapat mengetahui solusi yang efisien dalam menyelesaikan masalah tersebut.
- c. Membagi masalah menjadi bagian yang lebih khusus  
Membagi masalah menjadi bagian lebih kecil akan mempermudah untuk membagi masalah menjadi bagian lebih kecil akan mempermudah untuk menganalisis aktifitas apa saja yang terjadi masalah.
- d. Membuat pertanyaan yang berbentuk *What If* untuk setiap aktivitas
- e. Menjawab pertanyaan yang sudah dibuat.  
Membagi masalah menjadi bagian lebih kecil, membuat pertanyaan dalam bentuk *What If* tersebut dapat membantu untuk mengetahui masalah apa yang tampaknya tidak perlu dalam penelitian.
- f. Elemen aktifitas dibagi menjadi lebih kecil (bila diperlukan)
- g. Menggunakan hasil pertanyaan untuk membuat keputusan  
Hasil pertanyaan € akan diterapkan dalam penelitian. Hasil yang digunakan merupakan aktifitas yang memiliki resiko kegagalan paling besar sebagai kesempatan untuk dilakukannya perbaikan,

## 2.5 Keterlambatan Proyek dan Percepatan Durasi Aktivitas

Menurut Ervianto (2004), penundaan (delay) adalah sebagian waktu pelaksanaan yang tidak dapat dimanfaatkan sesuai dengan rencana, sehingga menyebabkan beberapa kegiatan yang mengikuti menjadi tertunda.

Berdasarkan standar AIA (American Institute of Architects) keterlambatan kegiatan konstruksi dikategorikan dalam dua yaitu:

- a. Excusable delay adalah gagalnya pihak pengelola konstruksi menepati waktu penyelesaian kegiatan sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati. Excusable delay merupakan keterlambatan yang beralasan dan dapat dikompensasi.
- b. Nonexcusable delay adalah suatu kondisi saat terjadi penundaaan pekerjaan yang disebabkan oleh pihak pelaksanaan konstruksi. Nonexcusable delay merupakan keterlambatan yang tidak beralasan, salah satu contohnya adalah kegagalan subkontraktor

Alternatif untuk mengantisipasi keterlambatan proyek konstruksi yaitu dengan meningkatkan produktivitas tenaga kerja sebagai uapaya percepatan durasi aktivitas, dapat di pakai rumus (soehahrto, I 1995) :

$$d = \frac{\sum mH}{n \times H} \dots\dots\dots(2.1)$$

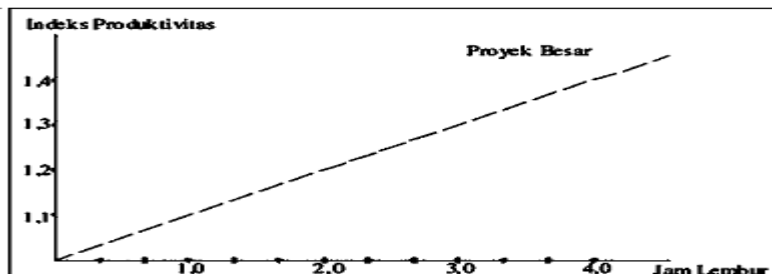
Langakh antisipasi hanya dilakukan pada dua variable saja, yaitu jumlah pekerja (n) dan jam kerja (H). Untuk total jam/orang tidak dapat di gunakan sebagai variable karena bersifat konstan untuk setiap aktivitasnya.

### 2.5.1 Pelaksanaan Percepatan Durasi

- a. Penambahan jam kerja (lembur)

Kerja lembur dapat dilakukan dengan menambah jam kerja setiap hari dengan sumber daya yang sama tanpa menambah tenaga kerja. Penambahan jam kerja bertujuan untuk memperbesar produksi selama satu hari sehingga penyelesaian suatu aktivitas akan lebih cepat. pada saat melakukan penambahan jam kerja perlu memperhatikan lamanya waktu bekerja seseorang sehingga dapat menyebabkan produktivitas orang tersebut menurun karena terlalu lelah.

Nilai penurunan produktivias khususnya untuk kerja lembur dengan sumber daya



**Gambar 2.6** Grafik indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur (Soeharto, 1999)

b. Pelaksanaan penambahan tenaga kerja

Penambahan tenaga kerja dimaksudkan sebagai penambahan jumlah pekerja dalam satu unit pekerja untuk melaksanakan suatu aktivitas tertentu tanpa menambahkan jam kerja. Penambahan tenaga kerja yang optimum akan menambah produktivitas kerja, namun penambahan yang terlalu banyak justru menurunkan produktivitas kerja karena berbagai macam hal, seperti terlalu sempitnya lahan untuk bekerja dan kesulitan pengawasan.

c. Pergantian atau penambahan peralatan

Penambahan peralatan dilakukan dengan maksud untuk menambah produktivitas. Namun, perlu diperhatikan adanya penambahan biaya langsung untuk mobilitas demobilitas alat tersebut. Durasi proyek juga dapat dipercepat dengan pergantian peralatan yang mempunyai produktivitas yang lebih tinggi. Juga perlu diperhatikan luas lahan untuk menyediakan tempat bagi peralatan tersebut dan pengaruhnya terhadap produktivitas terhadap tenaga kerja.

d. Penggunaan metode konstruksi yang efektif

Metode konstruksi berkaitan erat dengan sistem kerja dan tingkat penguasaan pelaksana terhadap metode tersebut serta ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan. Metode konstruksi yang tepat dan efektif akan mempercepat penyelesaian aktivitas yang bersangkutan.

## 2.6 Microsoft Project

*Microsoft project* adalah suatu paket program sistem perencanaan suatu proyek. Dengan bantuan program ini seseorang pimpinan proyek akan dengan mudah dalam menentukan jadwal suatu pelaksanaan proyek secara detail dan jelas dalam sebuah pekerjaan. *Microsoft project* berfungsi untuk menghubungkan antara suatu subproyek dengan subproyek lainnya yang saling berkaitan. Kemudian mengelola suatu secara keseluruhan ke dalam suatu file proyek ( Suherman, 2016 ).

Microsoft Project memberikan unsur-unsur manajemen proyek yang sempurna dengan memadukan kemudahan penggunaan, kemampuan, dan fleksibilitas sehingga penggunaannya dapat mengatur proyek secara 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.

Microsoft Project merupakan software yang dapat digunakan untuk membuat rancangan proyek serta melakukan manajemen dalam proyek tersebut.



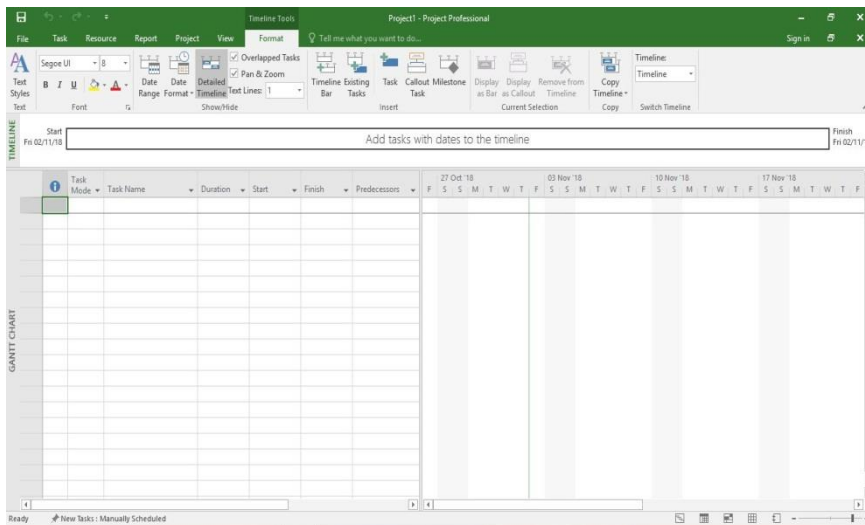
kelengkapan fasilitas dan kemampuannya yang luar biasa dalam pengolahan data proyek menjadikan software ini paling banyak dipakai oleh operator komputer. ini karena keberadaannya benar-benar mampu membantu dan memudahkan pemakai dalam menyelesaikan pekerjaan, terutama pekerjaan yang berhubungan dengan olah data proyek. *Microsoft Project* merupakan *software* yang dapat digunakan untuk membuat rancangan proyek serta melakukan manajemen dalam proyek tersebut. Kelengkapan fasilitas dan kemampuannya yang luar biasa dalam pengolahan data – data proyek menjadikan *software* ini paling banyak dipakai oleh operator komputer. Ini karena keberadaannya benar – benar mampu membantu dan memudahkan pemakai dalam menyelesaikan pekerjaan, terutama pekerjaan yang berhubungan dengan data proyek.

Keuntungan Microsoft Project Berikut ini beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan Microsoft Project:

1. Dapat melakukan penjadwalan produksi secara efektif dan efisien, karena ditunjang dengan informasi alokasi waktu yang dibutuhkan untuk tiap proses, serta kebutuhan sumber daya untuk setiap proses sepanjang waktu.
2. Dapat diperoleh secara langsung informasi aliran biaya selama periode.
3. Mudah dilakukan modifikasi, jika ingin dilakukan *rescheduling*.
4. Penyusunan jadwal produksi yang tepat akan lebih mudah dihasilkan dalam waktu yang cepat.

Tujuan Microsoft Project Tujuan yang diharapkan dari sistem ini adalah penggunaan platform atau sistem project management yang efektif & seragam (*uniform*), menghilangkan duplikasi informasi & *data entry*, menurunkan ketergantungan terhadap *spreadsheet*, memudahkan pembuatan laporan konsolidasi, dan memperbaiki komunikasi antara staf/karyawan. Sehingga keuntungan yang diperoleh dari sistem ini seperti informasi proyek yang *up-to-date*, akurat, tepat waktu, dan dipercaya, bukanlah hal yang sulit untuk dipenuhi.

Agar dapat mempercepat proses dalam perencanaan jaringan kerja, penulis memasukan data kegiatan – kegiatan proyek kedalam aplikasi *microsoft project 2016*. Aplikasi *microsoft project* sangat membantu penulis untuk menentukan kegiatan – kegiatan kritis dalam pekerjaan proyek. Dengan aplikasi ini penulis dapat mengetahui bagian – bagian pekerjaan yang harus diperhatikan agar tidak terjadi keterlambatan, sehingga penulis dapat menentukan / mencari kegiatan yang berada pada lintasan



kritis.

Gambar 2.7 Lembar Gant Chart *Microsoft Project 2016*

## 2.7 Penelitian Terdahulu

### 2.7.1 RATNA S. ALIFEN, RUBEN S. SETIAWAN, ANDI SUNARTO, 1999

Ratna S. Alifen, Ruben S. Setiawan, Andi Sunarto, 1999, melakukan penelitian dengan judul ANALISA “WHAT IF”SEBAGAI METODE ANTISIPASI KETERLAMBATAN DURASI PROYEK. Jaringan kerja proyek terdiri dari berbagai jenis aktivitas yang saling berkaitan antara satu dengan yang lain. Bila terjadi keterlambatan pada salah satu jenis aktivitas, sering kali akan menyebabkan keterlambatan durasi proyek secara keseluruhan. Salah satu usaha untuk mengantisipasi keterlambatan durasi proyek adalah dengan melakukan *percepatan* durasi aktivitas pengikut. Metode Jalur Kritis atau Critical Path Method (CPM) merupakan suatu metode penjadwalan proyek yang sudah dikenal dan sering digunakan sebagai sarana manajemen dalam pelaksanaan proyek. Sebuah studi telah dilakukan untuk mengatasi masalah percepatan durasi

aktivitas sebagai langkah antisipasi keterlambatan proyek, dengan analisa “what if” yang diterapkan pada jadwal CPM. Percepatan durasi dilakukan pada aktivitas-aktivitas pengikut dengan menambah jumlah jam kerja dan jumlah pekerja pada aktivitas percepatan.

### **2.7.2 DINO CAESARON1, ANDREY THIO**

Dino Caesaron1, Andrey Thio 2015 Melakukan penelitian dengan judul ANALISA PENJADWALAN WAKTU DENGAN METODE JALUR KRITIS DAN PERT PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUKO (JL. PASAR LAMA NO.20, GLODOK).Keterlambatan penyelesaian proyek merupakan masalah yang sering muncul dan berdampak pada keseluruhan pekerjaan proyek. Untuk mengantisipasi keterlambatan tersebut, maka dilakukan dengan beberapa alat pengendalian. Alat-alat yang digunakan adalah metode Jalur Kritis (Critical Path Method), PERT (Program Evaluation and Review Technique), Crashing Project dan Diagram Tulang Ikan. Metode Jalur Kritis dan PERT dilakukan untuk mendapatkan gambaran bagaimana jika proyek dilakukan pengendalian dengan kedua alat tersebut. Crashing project dilakukan untuk melihat besaran biaya jika kegiatan proyek mengalami keterlambatan serta dilakukan analisa faktor-faktor penyebab keterlambatan itu sendiri. Hasil dari Metode Jalur kritis dan PERT yaitu terdapat keterlambatan penyelesaian proyek. Hasil dari Crashing Project adalah berupa pertukaran waktu dan biaya serta terdapat faktor-faktor penyebab keterlambatan yang terdiri dari manusia, material, metode, mesin dan lingkungan. Penyelesaian proyek dengan Metode Jalur Kritis memakan waktu 196 hari kerja, penyelesaian dengan PERT juga diperoleh hasil yang sama yaitu 196 hari dengan probabilitas selesai sebesar 61%, serta probabilitas terselesaikan 99% jatuh pada hari ke209. Pengolahan dengan Crashing Project terdapat pemangkasan durasi pekerjaan sebanyak 16 hari dengan peningkatan biaya sebesar Rp 20.260.000 , serta pengolahan dengan Diagram Tulang Ikan terdapat faktor penyebab keterlambatan terbesar adalah minimnya pengawasan dari pihak perusahaan

### **2.7.3 Iik Radevi B.P, Saifoe El Unas, Kartika Puspa Negara**

Iik Radevi B.P, Saifoe El Unas, Kartika Puspa Negara melakukan penelitian dengan judul PERCEPATAN PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN METODE WHAT IF PADA PROYEK

PENINGKATAN KAPASITAS JALAN BATAS KOTA RUTENG –KM 210 BATAS KAB. MANGGARAI NUSA TENGGARA TIMUR. Pada proyek peningkatan kapasitas jalan Batas Kota Ruteng –KM 210-Batas Kab. Manggarai, Nusa Tenggara Timur terjadi keterlambatan atau ketidaksesuaian jadwal aktual dengan yang telah direncanakan sehingga mempengaruhi total durasi pekerjaan. Sebagian besar pekerjaan pada proyek ini menggunakan alat berat serta banyak alat berat. Pada pengamatan awal keterlambatan tersebut mengakibatkan kemunduran waktu pelaksanaan pada pekerjaan yang sebagian besar menggunakan alat berat. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mempercepat keterlambatan proyek yaitu dengan analisis What If. Analisis What If dapat digunakan untuk menstimulasikan keterlambatan pada model CPM atau jalur kritis. Dalam penggunaan What If pada model CPM, apabila terjadi keterlambatan pada pekerjaan yang terkena jalur kritis, maka predecesor atau pekerjaan selanjutnya yang terkena jalur kritis tersebut harus diberi percepatan agar total durasi pekerjaan tetap sesuai pada rencana awal. Proyek yang awalnya harus selesai pada tanggal 11 november dengan total durasi 180 hari dikarenakan terjadi keterlambatan maka waktu mundur menjadi 193 hari. Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengolah kembali jadwal yang didapatkan agar dapat mengetahui aktifitas yang mempengaruhi keterlambatan serta total durasi proyek. Kemudian dari hasil pengolahan kembali tersebut dilakukan percepatan agar total durasi proyek dapat sesuai dengan rencana. Hasil analisa yang didapat dengan metode What If adalah durasi pekerjaan dapat kembali seperti rencana awal bahkan lebih cepat 14 hari yaitu dengan total durasi 166 hari

#### **2.7.4 Paulus Eric Hartono, Noviyanti, Ratna S. Alifen**

Paulus Eric Hartono, Noviyanti, Ratna S. Alifen melakukan penelitian dengan judul PROGRAM PERHITUNGAN EFEKTIVITAS WAKTU DAN BIAYA PEMAKAIAN TOWER CRANE. Pada pelaksanaan proyek gedung bertingkat, Tower Crane (TC) merupakan alat untuk mengangkat material baik arah vertikal maupun horisontal. Untuk efisiensi biaya proyek, perkiraan jadwal dan waktu penggunaan TC perlu direncanakan sebelum pelaksanaan konstruksi. TC umumnya digunakan pada banyak pekerjaan dengan karakteristik berbeda seperti pekerjaan pengangkatan tulangan, bekisting, pengecoran, dan lain-lain, sehingga perlu diperhatikan waktu penggunaan TC yang berkaitan dengan schedule proyek, dimana keterlambatan waktu pekerjaan di lapangan dapat mengakibatkan

durasi yang lebih untuk TC dan akan mempengaruhi penambahan biaya yang dikeluarkan pada proyek. Oleh sebab itu, diperlukan program yang dapat menghitung efektivitas waktu dan biaya pemakaian TC. Dengan mempelajari karakteristik dan spesifikasi TC serta observasi lapangan pada proyek Educity Residence, Surabaya, maka dibuatlah program perhitungan efektivitas waktu dan biaya pemakaian TC. Perkiraan waktu mencakup gerakan horisontal (Trolley), vertikal (hoist), dan rotasi (swing) yang dihitung secara matematis untuk setiap jenis pekerjaan dengan memperhatikan kondisi manajemen dan kondisi pekerjaan. Hasil dari program ini diharapkan dapat membantu kontraktor dalam mengatur pemakaian TC di lapangan

**HALAMAN INI SENGAJA DI KOSONGKAN**