

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Manajemen Proyek**

##### **2.1.1 Pengertian proyek**

Proyek yang sesungguhnya diartikan sebagai upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.

Menurut Rakos (1990, 1) pengertian proyek secara sempit adalah suatu kegiatan atau aktifitas yang menghasilkan produk atau jasa.

##### **2.1.2 Pengertian manajemen proyek**

Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Manajemen proyek menggunakan pendekatan dan hierarki (arus kegiatan) *vertikal* dan *horizontal*.

(Iman soeharto, manajemen proyek, 1995, hal 24 – 25)

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

1. Menggunakan pengertian manajemen berdasarkan fungsinya, yaitu merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan yang berupa manusia, dana, dan material.
2. Kegiatan yang dikelola berjangka pendek, dengan sasaran yang telah digariskan secara spesifik. Ini memerlukan teknik dan metode pengelolaan yang khusus, terutama aspek perencanaan dan pengendalian.
3. Memakai pendekatan sistem (*system approach to management*).
4. Mempunyai hierarki (arus kegiatan) *horizontal* disamping hierarki *vertikal*.

Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa manajemen proyek tidak bermaksud meniadakan arus kegiatan *vertikal* atau mengadakan perubahan total terhadap manajemen klasik, tetapi ingin memasukan pendekatan teknik, serta metode yang spesifik yaitu kegiatan proyek.

#### **2.2 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: 338).

*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, hal 4 ).

### 2.2.1 Pengertian analisa *network*

Analisa *network* adalah suatu model analisa yang mampu memberikan informasi kepada perencana untuk dapat melaksanakan perencanaan dan pengendalian suatu kegiatan proyek atau produksi yang akan dilaksanakan. Nama yang umum digunakan untuk menyusun konsep analisa *network* ini adalah *PERT* (*Program Evaluation and Review Technique*) dan *CPM* (*Critical Pad Method*) yang diantaranya terdapat perbedaan penting, namun kecenderungan pada dewasa ini adalah menggabungkan kedua pendekatan tersebut menjadi apa yang bisa dikenal sebagai *Pert Type Sistem*.

Analisa – analisa *Network Planning* akan membantu :

- *Time scheduling* urutan pekerjaan yang efisien.
- Pembagian merata waktu, tenaga, dan biaya.
- *Rescheduling* bila ada keterlambatan – keterlambatan penyelesaian.
- Menentukan *Trade – off* atau pertukaran waktu dengan biaya yang efisien.
- Menentukan probabilitas atau kemungkinan – kemungkinan yang lain menyelesaikan proyek.
- Merencanakan proyek yang kompleks.

### 2.2.2 *Network diagram*

*Network diagram* merupakan visualisasi proyek berdasarkan *network planning*. *Network diagram* berupa jaringan kerja yang berisi lintasan – lintasan kegiatan dan urutan – urutan peristiwa yang ada selama penyelenggaraan proyek. Dengan *network diagram* dapat dilihat dari hubungan antara kegiatan – kegiatan lainnya, sehingga bila terjadi keterlambatan akan segera diketahui kegiatan apa saja

yang mempengaruhi keterlambatan tersebut dan berapa besar pengaruhnya, juga dengan *network diagram* dapat diketahui kegiatan mana saja atau lintasan – lintasan yang kritis, sehingga bila diketahui tingkat kekritisannya maka dapat diterapkan skala prioritas (bobot) dalam menangani masalah – masalah yang timbul selama penyelenggaraan proyek. Dan peristiwa mana saja yang kritis, sehingga segala usaha dapat segera diusahakan dan dapat dimulai seawal mungkin untuk membuat peristiwa kritis tersebut teerjadi pada saatnya.

### 2.2.3 Simbol yang digunakan

Dalam menggambarkan suatu network planning digunakan 3 macam simbol. Ketiga simbol tersebut adalah anak panah yang melambangkan kegiatan, lingkaran melambangkan peristiwa, dan anak panah yang terputus – putus melambangkan hubungan antar dua peristiwa.

Notasi yang dipakai dalam penjelasan mengenai hubungan antara simbol ini adalah sebagai berikut :

PAW : peristiwa awal, peristiwa yang terletak pada ekor anak panah atau ekor anak panah yang terputus – putus.

PAK : peristiwa akhir yang terletak pada kepala anak panah atau anak panah terputus – putus.

SPA : saat paling awal suatu peristiwa.

SPL : saat paling lambat suatu peristiwa.

SPAi : saat paling awal peristiwa awal.

SPAj : saat paling awal peristiwa akhir.

SPLi : saat paling lambat peristiwa akhir.

SPLj : saat paling lambat peristiwa akhir.

i : nomor peristiwa awal.

j : nomor peristiwa akhir.

L : waktu kegiatan (durasi).

X : nama kegiatan.

### 2.3 Critical Path Method (CPM)

*CPM* atau jadwal metode lintasan kritis merupakan salah satu jenis jadwal jaringan rencana kerja atau biasa disebut *Network Planning*. Menurut schroeder (1996: 432), *critical path method* adalah sebuah jaringan yang menggunakan keseimbangan waktu – biaya linear.

### 2.3.1 Langkah – langkah pembuatan CPM

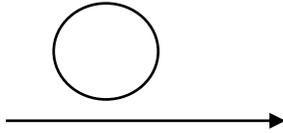
1. Pahami urutan (*sequence*) dari masing masing kegiatan atau pekerjaan tersebut dan ketergantungan (interdependensinya) antar masing – masing kegiatan / pekerjaan yang bersangkutan.
2. Rangkaian suatu jaringan aturan atau persyaratan seperti yang telah dijelaskan.
3. Kegiatan mana yang harus didahului kegiatan lain dan mana yang merupakan kelanjutan dari kegiatan sebelumnya.
4. Kalau jumlah macam kegiatan atau *work item*-nya sedemikian banyak jumlahnya sampai ratusan, maka untuk mempermudah penyusunan CPM bisa dikerjakan dengan mengikuti urutan pekerjaan dari masing – masing kelompok kerjanya (*work item group*).
5. CPM dari *work item group* yang sudah jadi lantas digabungkan dengan CPM *detail work item* yang juga dibuat sendiri
6. CPM gabungan merupakan CPM lengkap atau seluruh kegiatan / pekerjaan kalau perlu diedit lagi, dengan memperhatikan hal – hal berikut :
  - Untuk pekerjaan / kegiatan pada masing – masing kelompok pekerjaan yang pelaksanaannya meneruskan dan atau dilaksanakan oleh satu kelompok pelaksana suatu pekerjaan yang bersangkutan, maka path / lintasan dari kegiatan tersebut bisa dipisah. Kalau mungkin kegiatan ini dijadikan satu rangkaian, sehingga rangkaian jaringan aktifitasnya menjadi sederhana misalnya, proyek teknik sipil pekerjaan pengukuran (*surveying*).
  - Pengujian material / hasil pekerjaan dan laboratorium, serta pekerjaan persiapan yang sifatnya *processing* dari material yang akan digunakan dalam kegiatan / pekerjaan peroyek tersebut. Lintasannya bisa diletakkan pada bagian paling luar dari rangkaian *network planning* yang bersangkutan.
7. Ada beberapa dari pekerjaan dalam *work item group*, yang pelaksanaannya bisa dikerjakan tanpa harus tergantung dengan pekerjaan sebelumnya dari kelompok pekerjaan lainnya. Hal ini sepenuhnya mempengaruhi dan ditentukan oleh metode, area kerja, dan sumber daya manusia yang tersedia untuk kegiatan pelaksanaan proyek tersebut, semua keputusan dari manajer proyek tetap memperhatikan aturan dan persyaratan CPM.

Setelah rangkaian jaringan rencana kerja lengkap terangkai, benar, dan nomor urut kejadian sudah terisi, maka pengisian *EEF* dan *LEF* baru bisa dilakukan.

### 3.3.2 Persyaratan pembuatan simbol CPM

- Diketahui logika urutan dan ketergantungan pekerjaan / kegiatannya sehingga bisa dibuat rangka jaringan rencana kerjanya.
- Diketahui taksiran / perkiraan waktu pelaksanaan dari pekerjaan tersebut.

- Satuan waktu yang dipakai dalam ‘durasi’ – nya, biasanya hari kerja atau minggu.
- Simbol simbol yang digunakan :

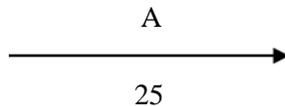


Kejadian peristiwa / event.

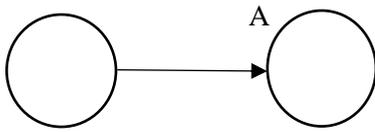
- Aktivitas pekerjaan atau kegiatan
- *Path* = lintasan
- Garis lurus ada arah anak panah menuju kejadian atau *event* berikutnya
- Garis tanpa skala, *vector*
- Antar garis kejadian tidak boleh saling memotong
- Garis kejadian harus selalu mengarah dari kiri kekanan, boleh arah serong, tetapi tidak boleh mengarah balik ke kiri



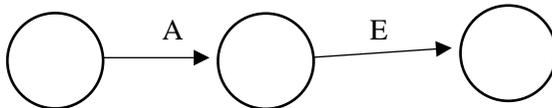
- Merupakan penghubung peristiwa
- Atau, disebut garis “*Dummy*”
- Garis putus – putus tanpa skala
- Bukan suatu kegiatan atau pekerjaan
- Tidak mempunyai dimensi waktu
- Hanya merupakan garis penghubung peristiwa antara dua kegiatan yang tidak saling tergantung



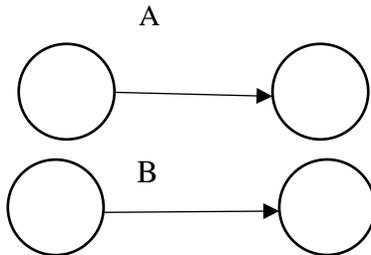
- A menunjukkan kode aktivitas atau nama pekerjaan
- 25 menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan atau pekerjaan A
- Kegiatan A dimulai dari peristiwa sebelumnya menuju atau sampai dengan peristiwa berikutnya



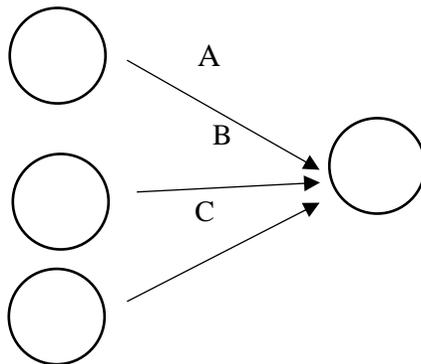
- Rangkaian kejadian / peristiwa dari kegiatan / peristiwa A  
Kegiatan I merupakan awal mulai kegiatan A  
Kegiatan II merupakan akhir dimulai kegiatan A



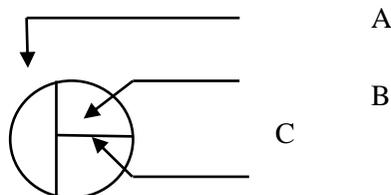
- Rangkaian berurutan  
A dan B (hubungan seri A dan B)



- Hubungan paralel antara aktivitas A dan B



- Aktifitas A, B, C selesai bersamaan, tetapi waktu mulainya belum tentu sama
- Contoh kegiatan A, B, dan C selesai sampai dengan kejadian / peristiwa / *event* yang sama



- Nomor urut kejadian / peristiwa / event (0, 1, 2, 3,.....dst)
- *EE* = *Earliest Event Time*  
 <SPD = saat kejadian paling dini >  
 = saat paling awal suatu kejadian boleh dimulainya kegiatannya
- *LET* = *latest event time*  
 <SPL = saat paling lambat suatu pekerjaan dan harus dimulai kegiatannya

### 2.3.3 Peristiwa Kritis, Kegiatan Kritis, Dan Lintasan Kritis

Tujuan pemakaian network planning dalam menyelesaikan proyek antara lain agar proyek selesai seperti yang telah direncanakan, untuk mencapai tujuan tersebut dilaksanakan kegiatan – kegiatan yang sesuai dengan rencana yang tertera pada *network diagram*.

Untuk mengetahui kegiatan – kegiatan kritis, perlu ditentukan dahulu peristiwa – peristiwa kritis dan untuk mengetahui dengan mudah kegiatan – kegiatan kritis pada sebuah *network diagram*, perlu digambarkan atau ditunjukkan lintasan kritisnya yaitu lintasan yang dimulai dari peristiwa awal *network diagram* sampai peristiwa akhir peristiwa kritis dan *dummy* (bila diperlukan). *Dummy* sendiri tidak pernah kritis, tapi mungkin saja dilalui lintasan kritis.

#### 1. Peristiwa Kritis

Peristiwa kritis adalah yang tidak mempunyai tenggang waktu atau SPA (saat paling awal) nya sama dengan SPL (saat paling lambat) nya. Jadi untuk kegiatan kritis, SPL dikurangi SPA sama dengan nol. Peristiwa kritis ini pada network diagram bisa dilihat atau dikenal dari bilangan pada ruang kanan atas sama dengan bilangan pada ruang kanan bawah dari peristiwa tersebut.

#### 2. Kegiatan Kritis

Kegiatan kritis adalah kegiatan yang sangat sensitive terhadap keterlambatan, sehingga bila sebuah kegiatan kritis terlambat satu hari saja, sedangkan kegiatan –

kegiatan tidak terlambat maka proyek akan ikut terlambat satu hari. Sifat kritis ini disebabkan karena kegiatan tersebut harus dimulai pada saat (tidak ada paling awal dan tidak ada selesai paling lambat) dan harus selesai pada saat (tidak ada selesai paling awal dan tidak ada selesai paling lambat). Karena kegiatan kritis harus dimulai pada saat awal saja dan harus selesai pada satu saat akhir saja dan tidak ada alternatif lainnya maka akan berlaku rumus :

---

$$\begin{array}{l} \mathbf{SPA_i} + \mathbf{L} = \\ \mathbf{SPA_j} \\ \mathbf{SPL_i} + \mathbf{L} = \\ \mathbf{SPL_j} \end{array}$$

Dimana :

$L$  = lama kegiatan kritis

$SPA_i$  = saat paling awal peristiwa awal

$SPA_j$  = saat paling awal peristiwa akhir

$SPL_i$  = saat paling lambat peristiwa awal

$SPL_j$  = saat paling lambat peristiwa akhir

Jadi dapat disimpulkan :

1. Kegiatan kritis terletak diantara dua peristiwa kritis
2. Antara dua peristiwa kritis belum tentu menjadi kegiatan kritis (mungkin kegiatan kritis atau bukan kegiatan kritis)
3. Antara dua peristiwa kritis terdapat kegiatan kritis bila dipenuhi rumus :

$$\begin{array}{l} \mathbf{SPA_i} + \mathbf{L} = \\ \mathbf{SPA_j} \text{ atau} \\ \mathbf{SPL_i} + \mathbf{L} = \\ \mathbf{SPL_j} \end{array}$$

### 3. Lintasan Kritis

Lintasan kritis dalam sebuah *network diagram* adalah lintasan yang terdiri dari kegiatan – kegiatan kritis dan *dummy*, *dummy* hanya ada dalam lintasan kritis bila diperlukan. Lintasan kritis dimulai dari peristiwa awal *network diagram*, mungkin saja terdapat lebih dari satu lintasan kritis, dan bahkan semua lintasan yang ada dalam sebuah *network diagram* merupakan lintasan kritis.

Tujuan mengetahui lintasan kritis adalah mengetahui dengan cepat kegiatan – kegiatan dan peristiwa – peristiwa yang tingkat kepekaannya paling tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan, sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat prioritas

kebijaksanaan dan penyelenggaraan proyek, yaitu terhadap kegiatan – kegiatan kritis dan mendekati kritis.

Dari kegiatan diatas dapat disimpulkan :

1. Umur lintasan kritis sama dengan umur proyek
2. Lintasan kritis adalah lintasan yang paling lama umur pelaksanaanya dari semua lintasan yang ada

### 2.3.4 Waktu kelonggaran (*FLOAT*)

- *TF (total float)*

*Total float* sebuah kegiatan adalah jangka waktu antara saat paling lambat peristiwa akhir (*SPLj*), kegiatan yang bersangkutan dengan saat selesainya kegiatan yang bersangkutan. Bila kegiatan tersebut dimulai pada saat paling awal peristiwa awal (*SPLi*) – nya.

Rumus :

$$\mathbf{TF = SPLj - L - SPAi}$$

Dimana :

*TF* = *Total Float*

*SPLj* = Saat paling lambat peristiwa akhir

*SPAi* = Saat paling awal peristiwa awal

*L* = Lama kegiatan perkiraan

- *FF (free float)*

*Free float* sebuah kegiatan adalah jangka waktu antara saat paling awal peristiwa akhir (*SPAj*) kegiatan yang bersangkutan dengan saat selesainya kegiatan yang bersangkutan, bila kegiatan dimulai pada saat paling awal peristiwa awal (*SPAi*) – nya.

Rumus :

$$\mathbf{FF = SPAj - L - SPAi}$$

Dimana :

*FF* = *Free Float*

*SPAj* = saat paling awal peristiwa akhir

*SPAi* = saat paling awal peristiwa awal

*L* = lama kegiatan perkiraan

- *IF (independent float)*

*Independent float* sebuah kegiatan adalah jangka waktu antara saat paling awal peristiwa akhir (SPA<sub>j</sub>) kegiatan yang bersangkutan dengan saat selesainya kegiatan yang bersangkutan, bila kegiatan tersebut dimulai pada saat paling lambat peristiwa awal (SPL<sub>i</sub>) – nya.

Rumus :

$$\mathbf{IF = SPA_i - L - SPL_i}$$

Dimana :

*IF* = *independent float*

SPA<sub>i</sub> = saat paling awal peristiwa awal

SPL<sub>i</sub> = saat paling lambat peristiwa akhir

L = lama kegiatan perkiraan

### 2.3.5 Bar chart

*Bar – graph* proyek merupakan kumpulan jadwal semua kegiatan yang ada dalam proyek tersebut. Sama halnya dengan jadwal kegiatan, maka jadwal kegiatan pun memiliki banyak alternatif. Yaitu :

**Tipe I** : kegiatan dimulai dan diselesaikan seawal mungkin

I : dimulai pada hari ke – HM1

Rumus :

$$\mathbf{HM1 = SPA_i + 1}$$

II : diselesaikan pada hari ke – HS2

Rumus :

$$\mathbf{HS1 = SPA_i + L}$$

**Tipe II** : kegiatan dimulai dan diselesaikan selambat mungkin

I : dimulai dari hari ke – HM2

Rumus :

$$\text{HM2} = \text{SPLj} - \text{L} + 1$$

II : diselesaikan pada hari ke – HS2

Rumus :

$$\text{HS2} = \text{SPLj}$$

**Type III** : kegiatan dimulai dilaksanakan dengan cara memakai *free float* atau selsesai pada saat awal peristiwa selesai (SPAj).

I : dimulai pada hari ke – HS2

Rumus

$$\text{HM3} = \text{SPAj} - \text{L} + 1$$

II : diselesaikan pada hari ke – HS3

Rumus :

$$\text{HS3} = \text{SPAj}$$

## 2.4 Waktu Proyek

Waktu merupakan hal yang sangat berguna dalam menyelenggarakan proyek dan mempelajari tingkah laku pelaksanaan kegiatan selama penyelenggaraan proyek. Dengan analisa waktu ini diharapkan bisa ditetapkan skala prioritas proyek pada tiap tahap, dan bila terjadi perubahan waktu pelaksanaan kegiatan segera bisa diperkirakan akibat – akibatnya. Sehingga keputusan yang diperlukan dapat segera diambil.

Tujuan analisa waktu dalam penyelenggaraan proyek ini adalah untuk menekan ketidakpastian dalam waktu pelaksanaan selama penyelenggaraan proyek, dengan demikian diharapkan timing yang tepat bisa ditentukan.

Dengan menemukan timing yang tepat, analisa sumber daya dan analisa biaya dapat segera ditentukan. Manfaat lain dari analisa waktu ini adalah cara kerja yang efisien dan diselenggarakan sehingga waktu penyelenggaraan menjadi efisien pula.

## 2.5 Biaya Dan Sumber Daya Manusia

Analisa biaya pelaksanaan proyek terkait dan sangat dipengaruhi oleh :

1. Pengendalian waktu pelaksanaan proyek (efek dari penambahan biaya tidak langsung).
2. Pengendalian mutu dan hasil pelaksanaan proyek efek dari pekerjaan ulang, yaitu finishing, pembongkaran, dan lain – lain yang harus menambah biaya lagi yaitu biaya langsung maupun biaya tak langsung).
3. Pengendalian sistem manajemen operasional proyek yang bersangkutan, yang kurang baik atau tidak konsisten dalam pelaksanaannya atau penerapannya (efek penambahan biaya karena intensifitas dari cara dan sistem kerja dan intensifitas biaya pekerjaan dari yang seharusnya direncanakan).

Tindakan dan penerapan sistem manajemen operasional pelaksanaan proyek yang secara khusus mengarah kepada tercapainya biaya pekerjaan (proyek) yang wajar, murah, dan efisien.

### **3.5.1 Biaya langsung**

1. Melakukan peninjauan dan menentukan pilihan atas harga material, alat (sewa atau beli), upah tenaga kerja atau borong kerja dan pekerjaan yang memenuhi syarat kebutuhan wajar, murah dan efisien bagi pekerjaan dan proyek yang bersangkutan.
2. Melakukan seleksi atas penawaran harga dari *supplier*, *sub kontraktor*, dan borong kerja untuk mendapatkan harga yang efisien dan memenuhi syarat kebutuhan.
3. Melakukan prioritas pemberian dana operasional proyek.
4. Melakukan prioritas atas stock barang dan persetujuan atas permintaan (pemakaian) barang yang diperlukan. Tujuannya adalah terutama untuk menghindari *stock barang idle process* – nya material di proyek.
5. Jadi dapat disimpulkan bahwa biaya langsung adalah semua biaya yang diperhitungkan untuk keperluan yang terkait langsung dengan proses dan terbentuknya progress fisik, yang meliputi biaya material, biaya tenaga kerja, dan biaya peralatan.

### **3.5.2 Biaya tak langsung**

1. Melalui laporan, evaluasi hasil usaha proyek, dan laporan lainnya (laporan manajerial, laporan *stock* barang, dan lain lain).
2. Melakukan seleksi terhadap rekanan usaha proyek atau pembuatan *vendor list* terhadap *supplier*, *subkontraktor*, dan bos borong, serta rekanan jasa yang memenuhi syarat kebutuhan proyek.

Jadi dapat disimpulkan bahwa biaya tak langsung adalah semua biaya yang diperhitungkan untuk keperluan yang tidak terkait langsung dengan proses dan terbentuknya *progress* dan terbentuknya *progress* fisik tetapi masih berhubungan

dengan sarana dan prasarana proyek yang bersangkutan. Biaya tidak langsung meliputi biaya umum proyek dan biaya persiapan dan penyelesaian proyek.

### **3.5.3 Biaya umum (*general expense*)**

Merupakan biaya yang tidak langsung untuk keperluan fasilitas dan operasional kantor proyek. Biaya umum meliputi biaya operasional kantor, *office supplyer*, upah atau gaji karyawan kantor proyek, kendaraan umum proyek, dan lain – lain.

### **3.5.4 Biaya persiapan dan penyelesaian**

Merupakan biaya tak langsung proyek, tetapi bukan biaya umum proyek . biaya persiapan dan penyelesaian biasanya merupakan biaya bantu agar suatu kegiatan pelaksanaan pekerjaan proyek bisa berjalan atau terlaksana. Misalnya adalah ganti rugi biaya perbaikan karpet jalan masuk karena lewat fasilitas umum tertentu, biaya bongkar pasang perancah, tetapi bukan *pay ites work*, biaya pembongkaran dan perbaikan kembali *deck nya*, cat dan lain – lain.

### **3.5.5 Biaya pemasaran via proyek**

Merupakan biaya pemasaran (*marketing cost*) yang diperhitungkan (dibebankan) sebagai biaya proyek dengan pertimbangan dan kebijakan tertentu. Pelaksanaan atas biaya pemasaran bisa dilakukan oleh perusahaan atau proyek yang bersangkutan dengan izin atau rekomendasi direksi perusahaan.

### **3.5.6 Biaya perusahaan lainnya via proyek**

Merupakan biaya yang dilaksanakan oleh atau via perusahaan dan tidak terkait langsung dengan biaya proyek, tetapi atas pertimbangan dan kebijakan direksi perusahaan diperhitungkan (dibebankan) sebagai biaya proyek.

## **2.6 Penyusunan jadwal sumber daya**

Jaringan kegiatan dan peristiwa (*network*) secara sendiri – sendiri tidak dapat digunakan untuk menunjukkan berapa banyaknya sumber daya yang diperlukan pada setiap saat tertentu selama proyek berjalan. Dan memang pada waktu menyusun gambar jaringan itu kita biasanya tidak mempersoalkan berapa banyak sumber daya yang dikerahkan. Awal suatu kegiatan biasanya dianggap bergantung pada penyelesaian pada tahapan sebelumnya saja, dan bukan pada ada atau tidaknya orang yang tepat untuk mengerjakannya pada waktu yang diperlukan.

Sumber daya langsung adalah sumber daya yang jumlah pemakaiannya tergantung *volume* kegiatan atau pekerjaan dan tidak tergantung pada lamanyawaktu pelaksanaan kegiatan. Sedangkan sumber daya tak langsung adalah sumber daya yang jumlah pemakaiannya tergantung pada lamanya waktu pelaksanaannya

kegiatan atau pekerjaan dan tidak tergantung pada besar *volume* pekerjaan atau kegiatan.

## **2.7 Penelitian Terdahulu**

Penelitian Faizal Hamzah (2013) dengan analisis network planning dengan *CPM* dalam rangka efisiensi waktu dan biaya proyek studi kasus di CV. Catur tunggal. Menghasilkan 1 jalur kritis dengan 18 kegiatan dan 2 kurva s yaitu untuk jadwal paling awal dan paling lambat, hasil perhitungan mendapatkan 135 hari dengan biaya Rp. 979.239.000,- dari sebelumnya yaitu 150 hari dengan biaya Rp.1.001.454.000,-. Berdasarkan metode *CPM* dapat menghemat 15 hari dan biaya sebesar Rp.22.215.000,-.

Penelitian Ezekiel R. M. Iwawo (2013) penjadwalan proyek gedung sekolah menggunakan metode *CPM* menghasilkan waktu pengerjaan gedung baru kompleks sekolah *Eben Haizar* manado dari yang sebelumnya 259 hari menjadi 241 hari.

Penelitian Elfitria Wiratmani (2010) penerapan metode jalur kritis dan metode *CPM* dalam penyusunan jadwal pelaksanaan proyek pembangunan fasilitas rumah karyawan yang awalnya berdurasi 90 hari dengan biaya awal Rp. 265.591.000,- dipercepat menjadi 55 hari dengan biaya Rp. 235.719.000,-. Hemat 35 hari dan biaya sebesar Rp. 29.872.000,-.