

BAB II

Landasan Teori

2.1. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

| No | Nama Peneliti | Tahun | Judul | Metode | Hasil |
|----|-----------------------|-------|---|---|---|
| 1 | Ade Currie Siregar | 2017 | Evaluasi waktu Dan Biaya Pelaksanaan Proyek Dengan <i>Critical Path Method(CPM)</i> | <i>Critical Path Method (CPM)</i> | Indek kinerja jadwal kurang dari satu, yang berarti pelaksanaan proyek lebih lambat dari jadwal yang direncanakan. Varian jadwal bernilai negative proyek mengalami kemunduran. Varian biaya bernilai negatif yang berarti proyek mengalami kerugian |

| | | | | | |
|---|----------------------------------|------|--|---|--|
| 2 | Muhammad zidny havniansyah | 2020 | Analisis Network Planning Pada Proyek Konstruksi Jalan Oleh Cv.X Menggunakan Metode Program Evaluation Reviess Technique (PERT)- Critical Path Method (CPM) Dan Metode Crashing | <i>Critical Path Method (CPM)</i> | Dari hasil metode yang telah dianalisis penulis memperoleh hasil dari metode CPM-PERT durasi optimal sebesar 115 hari dimana durasi tersebut melebihi masa kontrak dan metode Crashing yang memperoleh 108 hari durasi optimal dengan penghematan sebesar Rp 690.354 |
| 3 | Muhammad Zainal Muttaqin | 2020 | Analisis Jadwal Pelaksanaan Proyek menggunakan Microsoft Project | Microsoft Project 2019 | Dari hasil yang diperoleh terdapat lintasan kritis yang diperoleh dan penambahan pekerja yang dapat mempercepat 101 hari kalender dari 140 hari yang direncanakan. |

| | | | | | |
|---|--------------------|------|--|---|--|
| 4 | Muhammad Chilmi | 2020 | Optimalisasi Waktu Proyek dengan Menggunakan Metode <i>CPM</i> | <i>Critical Path Method (CPM)</i> | Dari hasil yang didapatkan dari <i>CPM</i> durasi sebesar 604 hari dan dsari monte carlo sebesar 681 hari kalender. |
|---|--------------------|------|--|---|--|

2.2. Analisis Optimasi

Analisis optimasi diartikan sebagai suatu proses penguraian durasi proyek untuk mendapatkan percepatan durasi yang paling baik (optimal) dengan menggunakan berbagai alternatif ditinjau dari segi biaya. Proses memperpendek waktu kegiatan dalam jaringan kerja untuk mengurangi waktu pada jalur kritis, sehingga waktu penyelesaian total dapat dikurangi disebut sebagai *crashing* proyek. Pembangunan suatu proyek, dalam hal ini adalah perumahan Type 253/400, mempunyai perencanaan yang matang. Suatu proyek dapat selesai:

1. Lebih cepat dari rencana semula
2. Sesuai dengan rencana semula
3. Lebih lambat dari rencana semula.

2.2.1 Beberapa hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan jalur

kritis ini:

- Tertundanya pekerjaan di jalur kritis akan menunda penyelesaian jalur proyek ini secara keseluruhan.
- Penyelesaian proyek secara keseluruhan dapat dipercepat dengan

mempercepat penyelesaian pekerjaan-pekerjaan di jalur kritis.

- Slack pekerjaan jalur kritis sama dengan 0 (nol). Hal ini memungkinkan relokasi sumber daya dari pekerjaan non kritis ke pekerjaan kritis.

Istilah Dalam CPM

- **E** (*earliest event occurrence time*): Saat tercepat terjadinya suatu peristiwa.
- **L** (*Latest event occurrence time*): Saat paling lambat yang masih diperbolehkan bagi suatu peristiwa terjadi.
- **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.
- **EF** (*earliest activity finish time*): Waktu Selesai paling awal suatu kegiatan. EF suatu kegiatan terdahulu - ES kegiatan berikutnya.
- **LS** (*latest activity start time*): Waktu paling lambat kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek.

3 Asumsi Dasar dalam menghitung *Critical Path Method*:

1. Proyek hanya memiliki satu terminal event (start) dan satu terminal event (finish).
2. Saat tercepat terjadinya terminal event adalah hari ke-nol.
3. Saat paling lambat terjadinya terminal event adalah LS – ES.

Teknik Menghitung critical path method:

1. Hitungan Maju (Forward Pass)

Dimulai dari Start (terminall 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).

Aturan Hitungan Maju (Forward Pass)

- Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (predecessor) telah selesai.
- Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang mendahuluinya.

$$EF(i-j)-ES(i-j)+1(i-j) \dots\dots\dots(1)$$

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.

2. Hitungan Mundur (Backward Pass)

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).

Aturan Hitungan Mundur (Backward Pass)

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

$$LS(i-j) = LF(i-j) - t \dots\dots\dots(2)$$

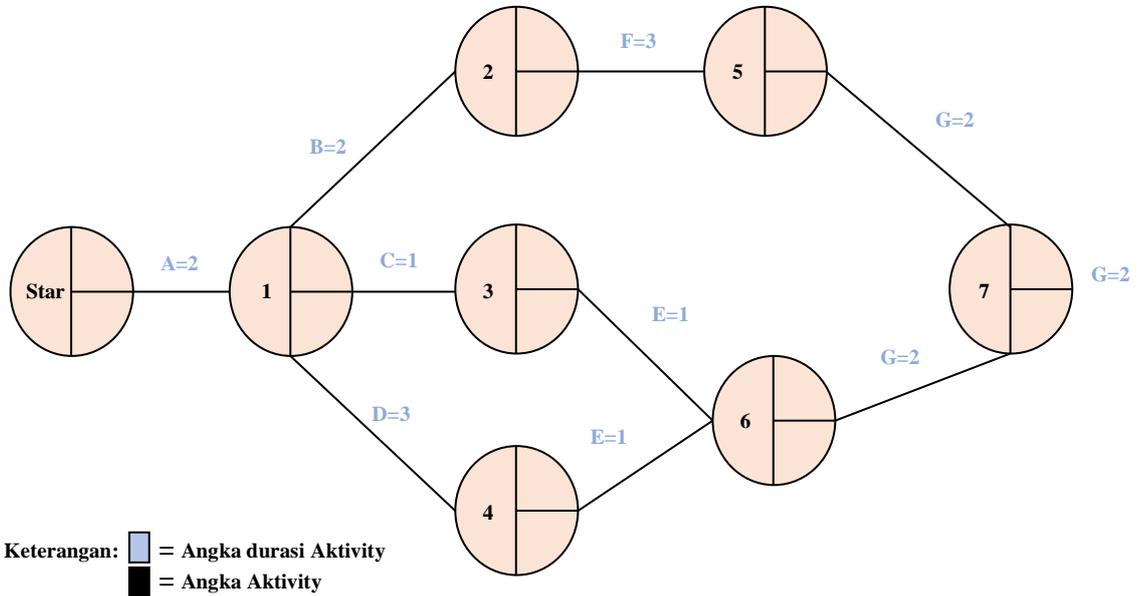
- Apabila suatu kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.

Apabila kedua perhitungan tersebut telah selesai maka dapat diperoleh nilai *Slack* atau *Float* yang merupakan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas dalam sebuah jaringan kerja.

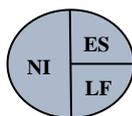
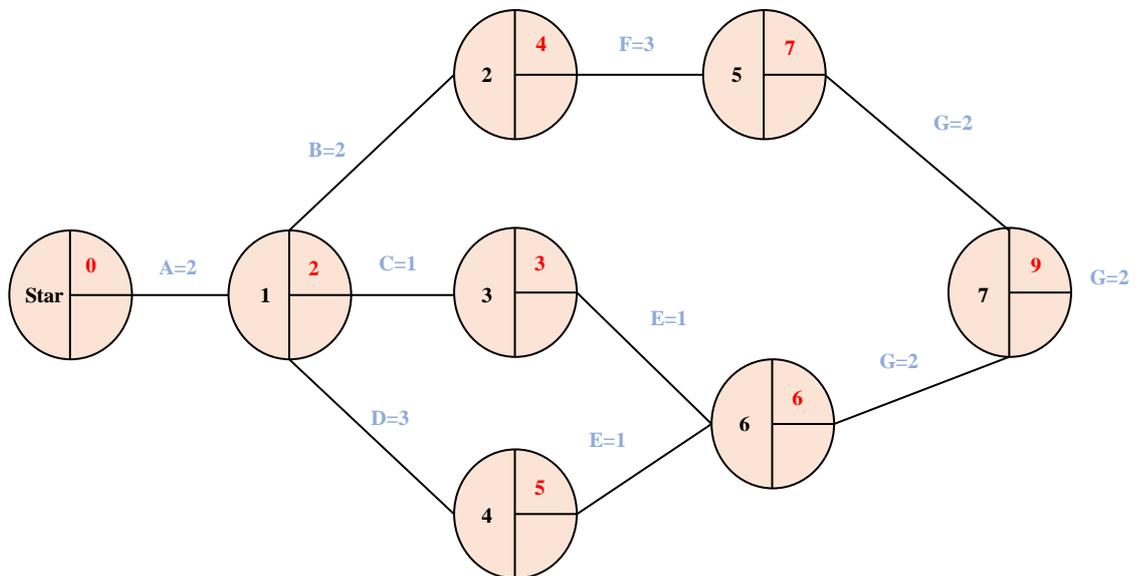
Contoh Perhitungan *Critical Path Method*

| Aktiviti | Precedding Activity | Durasi |
|----------|---------------------|--------|
| A | - | 2 |
| B | A | 2 |
| C | A | 1 |
| D | A | 3 |
| E | C,D | 1 |
| F | B | 3 |
| G | E,F | 2 |

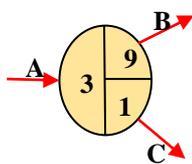
Contoh Jaringan kerja nya CPM :



Forward Pass:



Simpul Node



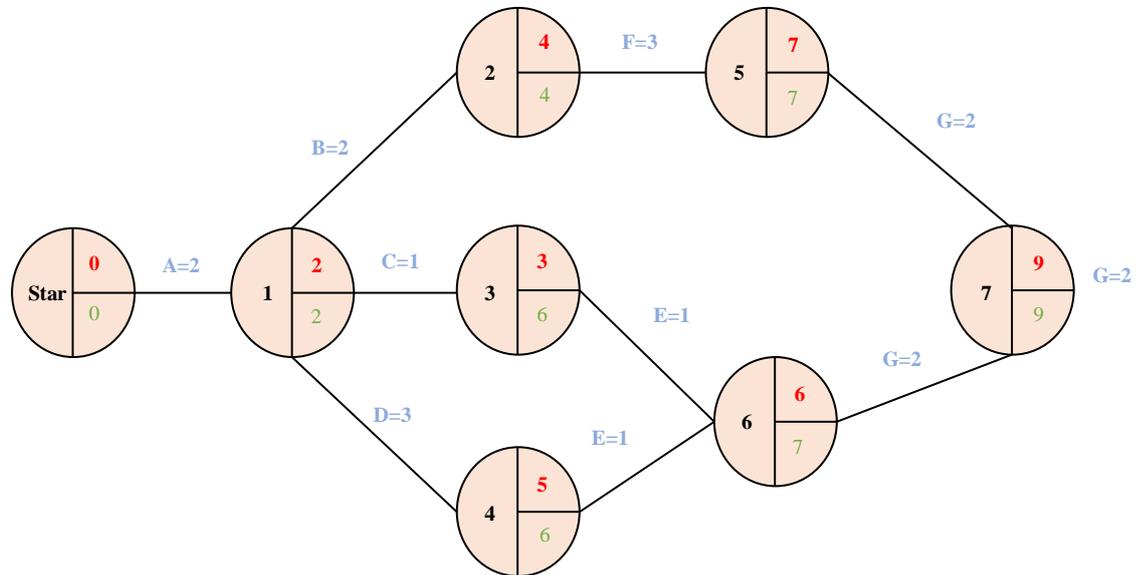
Contoh Pembacaan

NI : Nomer identifikasi kejadian
 ES : Earliest Star time (Waktu mulai tercepat)
 Kapan suatu aktivitas tercepat dapat mulai dikerjakan.
 LS : Latest Finish time (Waktu Selesai terlama)
 Kapan suatu aktivitas terlama dapat diselesaikan.

Dari gambar sebelah, Artinya:

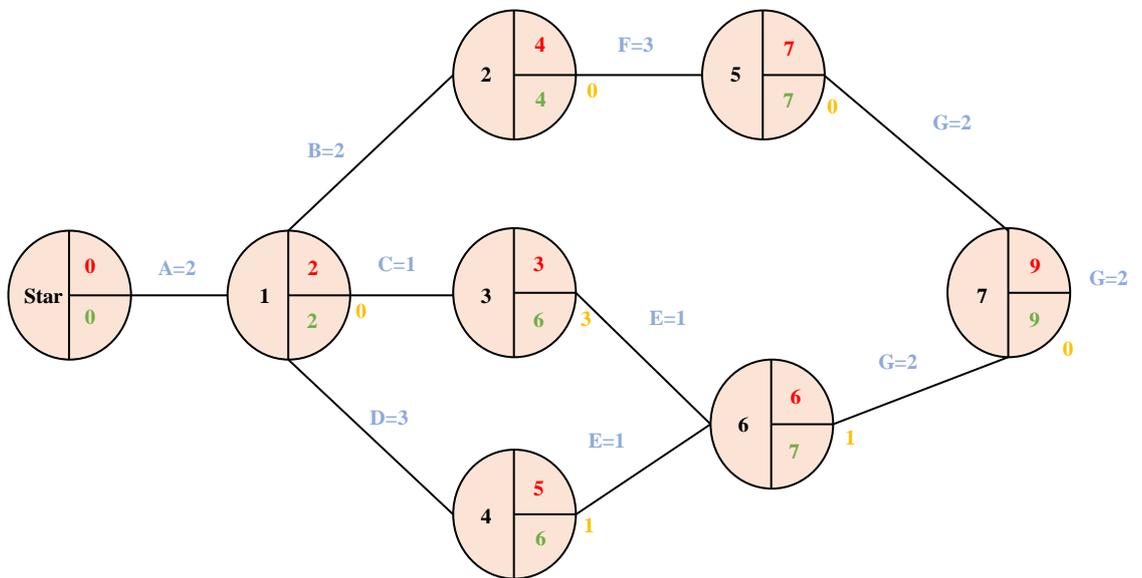
1. Aktivitas nomor 3
2. ES untuk aktivitas B dan C paing cepat
3. LF untuk aktivitas A paling lama dilakukan sampai dengan waktu ke 17

Backward Pass



- Keterangan:
- = Angka durasi Aktiviti
 - = Angka Aktiviti
 - = Hasil Forward Pass
 - = Hasil Backwrd Pass

Selisih Forward Dan Backward Pass(Slack)



- Keterangan:
- = Angka durasi Aktiviti
 - = Angka Aktiviti
 - = Hasil Forward Pass
 - = Hasil Backwrd Pass
 - = Selisih Forward Pass & Backwrd Pass(Slack)

2.3. Proyek

Proyek dapat didefinisikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang hanya terjadi sekali, dimana pelaksanaannya sejak awal sampai akhir dibatasi oleh kurun waktu tertentu.

- Sasaran proyek dan *Triple Constraints*

Dalam proses mencapai tujuan, proyek dibatasi oleh target biaya, jadwal serta mutu yang telah ditetapkan. Ketiga hal tersebut sering disebut *Triple Constraint*. Hubungan *Triple constraint* dapat dilihat pada gambar berikut. Ketiga batasan tersebut bersifat tarik-menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran.

2.4. Perencanaan Proyek

Perencanaan adalah suatu proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Perencanaan memberikan pegangan bagi pelaksanaan mengenai alokasi sumber biaya (Anggaran), Jadwal (waktu), Mutu (Kinerja) dan sumber daya untuk melaksanakan Kegiatan (Soeharto, 1997).

Secara garis besar, perencanaan berfungsi untuk meletakkan dasar sasaran proyek, yaitu penjadwalan, anggaran dan mutu. Pengertian di atas menekankan bahwa perencanaan merupakan suatu proses, ini berarti perencanaan tersebut mengalami tahap-tahap pengerjaan tertentu tahap-tahap pekerjaan itu yang disebut proses.

Dalam menyusun suatu perencanaan yang lengkap minimal meliputi:

a. Menentukan tujuan.

Tujuan dimaksudkan sebagai pedoman yang memberikan arah gerak dari kegiatan yang akan dilakukan.

b. Menentukan sasaran.

Sasaran adalah titik-titik tertentu yang perlu dicapai untuk mewujudkan suatu tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

c. Mengkaji posisi awal terhadap tujuan.

Untuk mengetahui sejauh mana kesiapan dan posisi maka perlu diadakan kajian terhadap posisi dan situasi awal terhadap tujuan dan sasaran yang hendak dicapai.

d. Memilih alternatif.

Selalu tersedia beberapa alternatif yang dapat dipergunakan untuk mewujudkan tujuan dan sasaran. Karenanya memilih alternatif yang paling sesuai untuk suatu kegiatan yang hendak dilakukan memerlukan kejelian dan pengkajian perlu dilakukan agar alternatif yang dipilih tidak merugikan kelak.

e. Menyusun rangkaian langkah untuk mencapai tujuan.

Proses ini terdiri dari penetapan langkah terbaik yang mungkin dapat dilaksanakan setelah memperhatikan berbagai batasan. Tahapan perencanaan di atas merupakan suatu rangkaian proses yang dilakukan sesuai urutannya. Dari proses tersebut perencanaan disusun dan selanjutnya dilakukan penjadwalan.

2.5. Pengendalian

Soeharto (1997). pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran.

Berdasarkan pengertian yang diberikan oleh Soeharto (1997), maka proses pengendalian proyek dapat menjadi langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan sasaran.
- b. Definisi lingkup kerja.
- c. Menentukan standar dan kriteria sebagai patokan dalam rangka mencapai sasaran.
- d. Merancang/menyusun sistem informasi, pemantauan, dan pelaporan hasil pelaksanaan pekerjaan.
- e. Mengkaji dan menganalisis hasil pekerjaan terhadap standar, kriteria, dan sasaran yang telah ditentukan.
- f. Mengadakan tindakan pembetulan.

Fungsi utama pengendalian adalah memantau dan mengkaji (bila perlu mengadakan koreksi) agar langkah-langkah kegiatan tertimbang ke arah tujuan yang telah ditetapkan. Pengendalian

memantau apakah hasil kegiatan yang telah dilaksanakan sesuai dengan patokan yang telah digariskan dan memastikan penggunaan sumber daya yang efektif dan efisien.

2.6. Analisis Optimalisasi

Dalam penelitian ini, analisis optimalisasi diartikan sebagai suatu proses penguraian durasi proyek untuk mendapatkan percepatan durasi yang paling baik (optimal) dengan menggunakan berbagai alternatif ditinjau dari segi biaya. Proses memperpendek waktu kegiatan dalam jaringan kerja untuk mengurangi waktu pada jalur kritis, sehingga pada waktu penyelesaian total dapat dikurangi disebut sebagai *crashing* proyek (Heizer dan Render, 2005).

2.7. Analisa Waktu

Supaya suatu proyek dapat berjalan dengan lancar serta efektif, maka perlu dilakukan pengaturan waktu atau penjadwalan dari kegiatan-kegiatan yang terlibat di dalamnya. Sehubungan dengan itu maka pihak pelaksana dari suatu proyek biasanya membuat suatu jadwal waktu kegiatan (*Time Schedule*).

Jadwal kegiatan adalah urutan-urutan kerja yang berisi antara lain:

1. Jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan.
2. Waktu dimana suatu pekerjaan dimulai dan di akhiri.
3. Urutan dari pekerjaan.

Pimpinan proyek dapat mengetahui dengan jelas rencana kerja yang akan dilaksanakan dengan adanya jadwal waktu ini, sehingga

kelangsungan atau kontinuitas proyek dapat dipelihara. Hal ini memudahkan pimpinan proyek untuk mengkoordinasikan unit-unit pekerjaan sehingga diperoleh efisiensi kerja yang tinggi (Soeharto, 1995).

Tujuan dari pembuatan jadwal waktu ini, antara lain untuk:

1. Dipakai sebagai pedoman pelaksanaan guna memudahkan pekerjaan agar dapat berjalan lancar dan mencapai sasaran yang telah digariskan.
2. Memperkirakan alokasi sumber daya yang harus disediakan setiap kali diperlukan, agar proyek dapat berjalan lancar dan efektif.
3. Mengontrol kemajuan pekerjaan, sehingga bila ada keterlambatan di dalam pelaksanaan pekerjaan dapat diketahui untuk mengambil tindakan penanggulangan.
4. Menentukan lamanya target waktu yang diminta oleh pemilik agar dapat terpenuhi.
5. Mengetahui urutan dari masing-masing pekerjaan. Sebagai alat pengendali proyek.

2.8. Analisa Biaya

Soeharto (2001), di dalam pembangunan suatu proyek, variabel biaya (*cost*) merupakan suatu peranan yang sangat penting dalam manajemen konstruksi, dimana biaya harus dikendalikan semaksimal mungkin dalam waktu yang telah ditentukan. Pengendalian waktu harus memperhatikan faktor biaya, karena terdapat hubungan yang erat antara waktu penyelesaian proyek dengan biaya-biaya proyek yang bersangkutan atau aktifitas pendukungnya.

Ada beberapa jenis biaya yang berhubungan dengan pembiayaan suatu proyek konstruksi, yaitu:

1. Biaya Langsung (Direct Cost)
2. Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost)

Inti dari analisa biaya secara detail adalah yang didasarkan pada penentuan jumlah material, tenaga kerja, peralatan, dan jasa subkontraktor yang merupakan bagian terbesar dari biaya total proyek yaitu berkisar antara 85% yang terdiri dari biaya peralatan sebesar 20-25%, material curah 20-25%, biaya konstruksi di lapangan yaitu tenaga kerja, material, jasa subkontraktor 45-50%. Maka dari itu besarnya biaya tidak langsung dapat disimpulkan sebesar $100\% - 85\% = 15\%$ dari total biaya yang dikeluarkan (Ritz, 1994).

2.8.1 Biaya langsung (Direct cost)

Biaya langsung (direct cost) adalah biaya yang diperlukan langsung untuk mendapatkan sumber daya yang akan dipergunakan untuk penyelesaian proyek.

Unsur-unsur yang termasuk dalam biaya langsung adalah (Soeharto, 2001).

2.8.2 Biaya material

Biaya material adalah biaya pembelian material untuk mewujudkan proyek itu termasuk biaya transportasi, biaya penyimpanan serta kerugian akibat kehilangan atau kerusakan material. Harga material

didapat dari survey di pasaran atau berpedoman dari indeks biaya yang dikeluarkan secara berkala oleh Departemen Pekerjaan Umum sebagai pedoman sederhana.

2.8.3 Biaya upah

Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, biaya upah dibedakan atas:

a. Upah harian

Besar upah yang dibayarkan persatuan waktu, misalnya harian tergantung pada jenis keahlian pekerja, lokasi pekerjaan, jenis pekerjaan dan sebagainya.

b. Upah borongan

Besar upah ini tergantung atas kesepakatan bersama antara kontraktor dengan pekerja atas suatu jenis item pekerjaan.

c. Upah berdasarkan produktivitas

Besar jenis upah ini tergantung atas banyak pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh pekerja dalam satu satuan waktu tertentu.

2.8.4 Biaya peralatan

Unsur-unsur biaya yang terdapat pada biaya peralatan adalah modal, biaya sewa, biaya operasi, biaya pemeliharaan, biaya operator, biaya mobilisasi, biaya demobilisasi dan lainnya yang menyangkut biaya peralatan.

2.9. Biaya sub-kontraktor

Biaya ini diperlukan bila ada bagian pekerjaan diserahkan/dikerjakan oleh sub kontraktor. Sub-kontraktor ini bertanggung jawab dan dibayar oleh kontraktor utama.

a. Biaya tidak langsung (Indirect cost)

Biaya tidak langsung (indirect cost) ialah biaya yang diperlukan pada suatu proyek yang tidak dapat dihubungkan/terpisah dengan aktifitas tertentu pada proyek tersebut dan pada beberapa kasus tidak dapat dihubungkan pada proyekproyek tertentu. Biaya tidak langsung dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu (Soeharto, 2001):

1. Biaya pengeluaran umum (general overhead)

Biaya pengeluaran umum (general overhead) adalah biaya yang dibutuhkan dalam suatu proyek, tetapi tidak dapat dihubungkan secara langsung pada kegiatan proyek tertentu. Contoh dari general overhead ialah : biaya operasional kantor seperti utilitas, sewa, akuntan, pembelian dan penggajian pegawai.

2. Biaya pengeluaran proyek (project overhead)

Biaya pengeluaran proyek (job or project overhead) adalah biaya yang diperlukan pada suatu proyek tetapi tidak dapat dihubungkan secara langsung pada suatu aktifitas tetentu. Misalnya supervisi lapangan (sitesupervisi), utilitas lapangan (site utility), asuransi proyek (proyek insurance) dan biaya penjadwalan (scheduling cost).

2.10. Hubungan Biaya-Waktu Pelaksanaan

Biaya total proyek adalah penjumlahan dari biaya langsung dan biaya tak langsung yang digunakan selama pelaksanaan proyek. Besarnya biaya ini sangat tergantung oleh lamanya waktu (durasi) penyelesaian proyek, keduanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, tapi pada umumnya makin lama proyek berjalan makin tinggi komulatif biaya tak langsung yang diperlukan (Soeharto,1997).

Hubungan semacam ini disebabkan karena setiap percepatan durasi proyek membutuhkan tambahan biaya langsung yang digunakan untuk menambah tingkat produktivitas kerja, menambah peralatan, mengganti metode kerja dan lain-lain. Antara waktu penyelesaian proyek normal dan dipercepat mengakibatkan perubahan terhadap biaya total proyek.

Untuk menganalisis lebih lanjut hubungan antara biaya dengan waktu suatu kegiatan, dipakai beberapa istilah yaitu:

2.10.1 Kurun waktu normal/Normal Duration (ND)

Yaitu jangka waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai dengan tingkat produktivitas kerja yang normal, diluar pertimbangan kerja lembur dan usaha lainnya seperti : menyewa peralatan yang lebih canggih.

2.10.2 Kurun waktu dipersingkat/Crash Duration (CD)

Yaitu waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan secara teknis masih mungkin, seperti dilakukannya upaya penambahan sumber daya

dengan penambahan jam kerja (lembur), pembagian giliran kerja (shift), penambahan tenaga kerja dan penambahan peralatan atau merubah metode kerja.

2.10.3 Biaya normal/Normal Cost (NC)

Yaitu biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.

2.10.4 Biaya untuk waktu dipersingkat/Crash Cost (CC)

Yaitu jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu tersingkat.

2.11. Proyek konstruksi

Proyek dalam analisis jaringan dalah serangkaian kegiatan-kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan produk yang unik dan hanya dilakukan dalam periode tertentu (Temporer) (maharesi, 2002). Menurut Nurhayati(2010) proyek didefinisikan sebagai kombinasi kegiatan-kegiatan yang saling berkaitan yang harus dilakukan dalam urutan waktu tertentu sebelum keseluruhan tugas diselesaikan. Munawaroh (2003) menyatakan proyek merupakan bagian dari program kerja suatu organisasi yang sifatnya temporer untuk mendukung pencapaian tujuan organisasi. Dengan memanfaatkan sumber daya manusia maupun non sumber daya manusia.

Berdasarkan kajian diatas dapat dijelaskan bahwa 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.

Proyek konstruksi sudah dikenal dan di kerjakan berabad-abad yang lalu karena itu proyek konstruksi bukanlah suatu yang baru lagi manusia. Seiring berjalannya waktu ada yang berubah dan merupakan hal baru dalam proyek konstruksi yaitu dimensi, baik segi kualitas maupun kuantitas. Sejalan dengan perubahan tersebut timbul persaingan yang ketat didunia konstruksi.

Hal itu mendorong para pengusaha/praktisi untuk mencari dan menggunakan cara-cara pengelolaan metode serta teknik yang baik sehingga penggunaan sumber daya benar-benar efektif dan efisien.

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Suatu proses yang mengolah sumber daya proyek (*manpower, material, machines, method, money*) menjadi suatu fisik bangunan. Karakteristik proyek konstruksi dapat di pandang dalam tiga dimensi, yaitu unik, membutuhkan sumber daya, dan membutuhkan organisasi (Ervianto, 2005). Suatu proyek konstruksi selalu menginginkan hasil yang terbaik dalam setiap hasil proyeknya. Baik dalam segi bangunan, struktur yang mantap, kawetan bangunan dan anggaran dana yang tidak melebihi anggaran. Proyek konstruksi akan sukses bila terciptanya harapan-harapan awal mulai dari anggaran, sumber daya yang digunakan dan tepat waktu dalam pengerjaan.

2.12. Jenis jenis proyek konstruksi

Menurut ervianto(2005) proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi dua jenis kelompok bangunan, yaitu:

1. Bangunan gedung meliputi rumah, kantor dan lain-lain. Ciri-ciri dan kelompok bangunan ini adalah:
 - a. Proyek konstruksi menghasilkan tempat orang bekerja atau tinggal.
 - b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang *relative* sempit dan kondisi pondasi umumnya sudah diketahui.
 - c. Manajemen dibutuhkan terutama untuk progressing pekerjaan
2. Bangunan sipil meliputi jalan, jembatan, bendungan, dan infrastruktur lainnya.

Ciri-ciri kelompok bangunan ini adalah

- a. Proyek konstruksi dilaksanakan untuk mengendalikan alam agar berguna bagi kepentingan manusia.
- b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang luas atau panjang kondisi pondasi sangat berbeda satu sama lain dalam suatu proyek

Manajemen dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan. Kedua kelompok bangunan tersebut sebenarnya saling tumpang tindih tetapi pada umumnya direncanakan dan dilaksanakan oleh disiplin ilmu perencanaan dan pelaksanaan yang berbeda.

2.13. Ciri-ciri Proyek

Dari pengertian proyek terlihat bahwa ciri-ciri pokok proyek (soeharto, 1999) adalah:

- a. Memiliki tujuan yang khusus produk akhir atau hasil kerja akhir
- b. Jumlah biaya, sasaran jadwal serta criteria mutu dalam proses mencapai tujuan proyek telah ditentukan
- c. Bersifat sementara, dalam arti umumnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas
- d. Nonrutin, tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung

2.14. Macam-macam proyek

Menurut socharto (1999), dilihat dari segi kegiatan utama maka macam-macam proyek dapat dikelompokkan menjadi:

1. Proyek engineering konstruksi

Komponen kegiatan utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain engineering pengadaan, dan konstruksi. Proyek macam ini, missal nya pembangunan gedung, jembatan, pelabuhan, jalan raya, fasilitas, industry, dan lain-lain.

2. Proyek engineering manufaktur

Proyek manufaktur ini dimaksudkan untuk menghasilkan produksi baru, jadi produk tersebut adalah hasil usaha kegiatan proyek. Kegiatan utama meliputi desain engineering Pengembangan produk (*product development*), pengadaan, manufaktur, perakitan, uji coba,

fungsi dan operasi produk yang dihasilkan. Contohnya adalah pembuatan ketel uap, Generator listrik, mesin pabrik, kendaraan mobil, dan lain sebagainya. Jika kegiatan manufaktur ini dilakukan berulang-ulang rutin, dan menghasilkan produk yang sama, maka kegiatan ini tidak lagi diklasifikasikan sebagai proyek.

3. Proyek penelitian dan pengembangan

Proyek ini bertujuan melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan suatu produksi tertentu. Dalam mengejar hasil akhir. Proyek ini sering kali menempuh proses yang berubah-ubah demikian pula dengan lingkup kerjanya. Agar tidak melebihi anggaran atau jadwal secara substansial, maka perlu di berikan batasan yang ketat perihal masalah tersebut.

4. Proyek pelayanan manajemen

Banyak perusahaan memerlukan proyek macam ini, diantaranya:

- a. Merancang sistem informasi manajemen, meliputi perangkat lunak maupun perangkat keras.
- b. Merancang program efisiensi dan penghematan.
- c. Diversifikasi, penggabungan dan pengambilalihan

5. Proyek kapital

Berbagi badan usaha atau pemerintah memiliki kriteria tertentu untuk proyek kapital. Hal ini berkaitan dengan penggunaan dana kapital (istilah akuntansi) untuk investasi. Proyek kapital umumnya meliputi pembebasan tanah, penyiapan lahan, pembelian material dan peralatan

(mesin-mesin), manufaktur (pabrikasi) dan konstruksi pembangunan fasilitas produksi.

2.15. Manajemen proyek

Definisi manajemen proyek menurut ervianto (2005) adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu.

Menurut *Harold koontz* (1990) manajemen adalah proses merencanakan mengorganisir, memimpin dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi perusahaan yang telah ditentukan. Manajemen proyek sendiri terbagi menjadi bagian-bagian ilmu yaitu manajemen waktu manajemen biaya, manajemen mutu, manajemen sumber daya manusia, manajemen lapangan, manajemen hubungan kerja, manajemen resiko, manajemen usaha, dan manajemen kekompakan (*austen dan neale, 1991*).

Dari definisi manajemen proyek, perencanaan menempati urutan pertama dari fungsi-fungsi lain seperti mengorganisir, memimpin dan mengendalikan. termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya (*soeharto, 1999*) kunci utama keberhasilan melaksanakan proyek yang lengkap dan tepat. Keterlambatan dapat di anggap sebagai akibat tidak dipenuhinya rencana jadwal yang telah dibuat, karena kondisi kenyataan tidak sesuai dengan kondisi saat jadwal tersebut di buat (*ardity and patel 1989*).

Keterlambatan proyek sering kali menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik dan kontraktor, sehingga keterlambatan proyek akan menjadi sangat mahal nilainya baik ditinjau dari sisi kontraktor maupun pemilik kontraktor juga mengalami tambahan biaya overhead selama proyek masih berlangsung. Dari sisi pemilik keterlambatan proyek akan membawa dampak pengurangan pemasukan karena penundaan pengoprasian fasilitasnya. Berdasarkan alasan tersebut diatas, maka seorang manajer proyek yang kompeten biasanya akan mengambil langkah antisipasi yaitu melakukan usaha percepatan aktivitas proyek, bila disinyalir adanya indikasi keterlambatan proyek. Karena keterlambatan pada salah satu aktivitas kritis maupun non kritis.

2.16. Keterlambatan proyek

Pengertian keterlambatan (delay) adalah sebagian waktu pelaksanaan yang tidak dapat dimanfaatkan sesuai dengan rencana, sehingga menyebabkan beberapa kegiatan yang mengikuti menjadi tertunda atau tidak dapat diselesaikan tepat sesuai jadwal yang di rencanakan (Ervianto, 2005) keterlambatan proyek dapat disebabkan oleh pihak kontraktor, pemilik, atau disebabkan oleh keadaan alam dan lingkungan di luar kemampuan manusia atau di sebut dengan *force majeure*, peran aktif manajemen merupakan salah satu kunci utama keberhasilan pengelolah proyek. Pengkajian jadwal proyek diperlukan untuk menentukan langkah perubahan mendasar agar keterlambatan penyelesaian proyek dapat dihindari atau di kurangi. Keterlambatan proyek konstruksi berarti bertambahnya waktu pelaksanaan

penyelesaian proyek yang telah direncanakan dan tercantum dalam dokumen kontrak. Penyelesaian pekerjaan tidak sesuai dengan jadwal atau tepat waktu adalah merupakan kekurangan dari tingkat produktifitas dan sudah barang tentu kesemuanya ini akan mengakibatkan pemborosan dalam pembiayaan proyek, baik berupa pembiayaan langsung atau tidak langsung yang dibelanjakan untuk proyek-proyek pemerintah, maupun berwujud pembengkakan investasi dan kerugian-kerugian pada proyek-proyek swasta (R. Amperawan Kusjadmikahadi, 1999).

Berdasarkan pendapat di atas dapat dijelaskan bahwa keterlambatan (*delay*) adalah apabila suatu aktifitas atau kegiatan proyek konstruksi mengalami penambahan waktu, atau tidak diselenggarakan sesuai dengan rencana diharapkan. Keterlambatan proyek dapat diidentifikasi dengan jelas melalui *schedule*. Dengan melihat *schedule*, akibat keterlambatan suatu kegiatan terhadap kegiatan lain dapat terlihat dan diharapkan dapat segera diantisipasi.

2.17. Tipe keterlambatan

Jervis (1998), mengklasifikasikan keterlambatan menjadi 4 tipe:

1. *Excusable delay*, yaitu keterlambatan kinerja kontraktor yang terjadi karena faktor yang berada diluar kendali kontraktor dan *owner*. Kontraktor berhak mendapat perpanjangan waktu yang setara dengan keterlambatan tersebut dan tidak berhak atas kompensasinya.

2. *Non Excusable delay*, yaitu keterlambatan dalam kinerja kontraktor yang terjadikarena kesalahan kontraktor tidak secara tepat melaksanakan kewajiban dalam kontrak. Kontraktor tidak berhak menerima penggantian biaya maupun perpanjangan waktu.
3. *Compensable delay*, keterlambatan dalam kinerja kontraktor yang terjadi karena kesalahan pihak *owner* untuk memenuhi dan melaksanakan kewajiban dalam kontrak secara tepat. Dalam hal ini kontraktor berhak atas kompensasi biaya dan perpanjangan waktu.
4. *Concurrent delay*, yaitu keterlambatan yang terjadi karena dua sebab yang berbeda. Jika *excusable delay* dan *compensable delay* terjadi bersamaan dengan *non excusable delay* maka keterlambatan akan menjadi *non excusable delay*. Jika *compensable delay* terjadi bersamaan dengan *excusable delay* maka keterlambatan akan diberlakukan sebagai *excusable delay*.

2.18 Hambatan proyek

Di dalam proses konstruksi sebuah proyek dikenal tiga hambatan yang sering disebut *triple constraints*.

1. Biaya Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Anggaran yang sesuai dengan rencana awal sering kali tidak terjadi akibat adanya keterlambatan dalam proyek. Namun biasanya untuk meminimum biaya dapat

dilakukan suatu antisipasi, misalnya penambahan jam kerja, penambahan tenaga kerja dan pergantian tenaga.

2. Jadwal Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. tetapi jika terjadi keterlambatan aktivitas pasti menyebabkan perpanjangan waktu, dan pada akhirnya dapat menyebabkan perpanjangan waktu pada keseluruhan proyek.
3. Mutu Produk yang dihasilkan pada proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan sebab jika tidak maka citra/nama baik kontraktor akan menurun terhadap pemilik proyek.

2.19. Dampak keterlambatan Proyek

Keterlambatan penyelesaian proyek umumnya selalu menimbulkan akibat yang merugikan baik bagi pemilik maupun kontraktor, karena dampak keterlambatan adalah konflik dan perdebatan tentang apa dan siapa yang menjadi penyebab, juga tuntutan waktu, dan biaya tambahan, (Praboyo, 1999).

Keterlambatan dalam menyelesaikan pekerjaan atau proyek akan menimbulkan kerugian pada pittuak Kontrakiot, Konsultan, dan Owner yaitu.:

1. Pihak Kontraktor Keterlambatan penyelesaian proyek berakibat naiknya overhead karena bertambah panjangnya pelaksanaan Biaya overhead meliputi biaya untuk perusaha secara

keseluruhan, terlepas ada tidaknya kontrak yang sedang ditangani.

2. Pihak Konsultan Pengawas Konsultan Pengawas akan mengalami kerugian waktu, serta akan terlambat dalam mengerjakan proyek yang lainnya, jika pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan penyelesaian.
3. Pihak Owner Keterlambatan proyek pada pihak pemilik owner berarti kehilangan penghasilan dari bangunan yang seharusnya sudah dapat digunakan atau disewakan.

2.20. Antisipasi Keterlambatan Proyek

Keterlambatan proyek seharusnya dapat diantisipasi sejak awal proyek dilaksanakan, yaitu dengan monitor setiap aktivitas di dalam jadwal CPM. Jika keterlambatan terjadi pada satu aktivitas maka harus dilakukan percepatan durasi pada aktivitas berikutnya. Disini peranan *float* pada setiap aktivitas menjadi sangat penting. "*Float*" adalah tenggang waktu atau waktu ekstra pada aktivitas non-kritis di dalam jadwal CPM. Keberadaan *float* dalam jadwal CPM merupakan komoditi yang bernilai dan bersifat dinamis yang bermanfaat bagi kontraktor maupun pemilik di dalam pengaturan aktivitas non-kritis, terutama dalam hal alokasi sumber daya proyek dalam konteks percepatan durasi aktivitas (Zaki M and Dickmann, 1989).

Ada dua alternatif yang paling sering dipakai untuk mengantisipasi apabila proyek tersebut mengalami keterlambatan, yaitu dengan menambah jam kerja atau lembur, dan menambah jumlah-jumlah pekerja.