

TUGAS AKHIR

**MANAJEMEN PROYEK PADA PEMBANGUNAN
GEDUNG RUMAH SAKIT JIWA PROF. DR. V. L.
RATUMBUYSANG**

**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Studi Pada
Program Studi Diploma IV Konstruksi Bangunan Gedung
Jurusan Teknik Sipil**

Oleh :

**Astri Lumih
NIM. 12 012 049**



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini, dosen pembimbing dan Koordinator Tugas Akhir dan ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado.

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa :

Nama : Astri Lumih

Nim : 12 012 049

Telah menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul :

MANAJEMEN PROYEK PADA PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT JIWA PROF. DR. V. L. RATUMBUYSANG

Selanjutnya telah diterima dan disetujui oleh panitia tugas akhir pada tanggal 11 agustus 2016 dan dinyatakan **LULUS**

Manado, Agustus 2016

Dosen Pembimbing

Olivia Moningka.,ST, M.Ars
NIP.19751011 200312 2 002

Daisy Pangemanan.,ST, MT, M.Si
NIP. 19791203 200112 2 002

Disetujui

Koordinator Tugas Akhir

Ir.Julius E. Tenda, MT
NIP.19620711 199403 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Donny R. Taju, MT
NIP. 19591003 198903 1 002

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manajemen proyek dapat didefinisikan sebagai suatu proses dari perencanaan, pengaturan, kepemimpinan, dan pengendalian dari suatu proyek oleh para anggotanya dengan memanfaatkan sumber daya seoptimal mungkin untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Fungsi dasar manajemen proyek terdiri dari pengelolaan-pengelolaan lingkup kerja, waktu, biaya, dan mutu (Hughes & Cotterell, 2002).

Adanya manajemen proyek maka akan terlihat batasan mengenai tugas, wewenang, dan tanggung jawab dari pihak-pihak yang terlibat dalam proyek baik langsung maupun tidak langsung, sehingga tidak akan terjadi adanya tugas dan tanggung jawab yang dilakukan secara bersamaan (Widiasanti & Lenggogeni, 2013) .

Pada proyek pembangunan Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. V. L. Ratumbusang terjadi keterlambatan sehingga mengakibatkan tertundanya penyelesaian proyek tersebut. Salah satu permasalahan yang dihadapi, dimana item pekerjaan yang direncanakan tidak berjalan sesuai dengan prosedur perencanaan sehingga target penyelesaian acian dinding tertunda dan mengganggu penyelesaian pekerjaan yang sudah direncanakan. Faktor lain penyebab ketidaksesuaian prosedur pelaksanaan pekerjaan dengan perencanaan adalah tenaga kerja yang tidak mengikuti prosedur perencanaan.

Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu dilakukan analisa mengenai jalur kritis dari pelaksanaan proyek yang ditinjau dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*). Critical Path Method (CPM) adalah teknik analisis jaringan kerja proyek yang digunakan untuk memprediksi durasi total proyek. Jalur kritis untuk sebuah proyek adalah rangkaian aktivitas yang menentukan waktu tercepat yang digunakan untuk menyelesaikan suatu proyek (Schwalbe, 2004). Kegiatan yang digambarkan sebagai titik pada jaringan dan peristiwa yang menandakan awal atau akhir dari kegiatan, dan juga merupakan teknik menganalisis jaringan kegiatan atau aktivitas-aktivitas ketika menjalankan proyek dalam rangka memprediksi durasi total.

Tertundanya pekerjaan di jalur kritis akan menunda penyelesaian jalur proyek ini secara keseluruhan (Bayu Perwira, 2014).

Selain itu dilakukan analisa mengenai penggunaan jumlah tenaga kerja untuk pemerataan sumber daya dan jumlah dana yang ditinjau akibat keterlambatan proyek tersebut.

1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui jumlah penggunaan biaya dan tenaga kerja serta dapat menganalisa jalur kritis pada proyek itu.

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir yaitu :

1. Menghitung rencana anggaran biaya berdasarkan gambar kerja
2. Menghitung jumlah tenaga kerja yang diperlukan pada proyek pembangunan Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. V. L. Ratumbusang.
3. Untuk mengetahui jalur kritis dari hasil analisa CPM (*Critical Path Method*) pada proyek pembangunan Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. V. L. Ratumbusang.

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun masalah yang dibatasi pada penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung anggaran biaya.
2. Menghitung presentasi pekerjaan berdasarkan Kurva S rencana.
3. Menghitung jumlah tenaga kerja yang diperlukan pada setiap item pekerjaan.
4. Analisa jalur kritis menggunakan CPM (*Critical Path Method*).

1.4 Metodologi Penulisan

Metodologi penelitian tugas akhir yang digunakan adalah sebagai berikut:

a) Metode observasi

Metode observasi dilakukan berdasarkan proses selama Praktek Kerja Lapangan (PKL) dimana diambil beberapa data hasil pengamatan di lapangan dan berdasarkan wawancara pada pihak kontraktor dan pihak konsultan pengawas.

b) Studi Pustaka

Penyusunan data pendukung yang berasal dari artikel, jurnal ilmiah dan refrensi buku yang dapat menjelaskan serta memberikan pemecahan terhadap permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam pembahasan dan uraian yang lebih terperinci, maka Tugas Akhir disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, tujuan dan manfaat penulisan, pembatasan masalah serta sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan kajian pustaka mengenai topik pembahasan tugas akhir seperti pengertian dan cara membuat CPM (*Critical Path Method*), Kurva S,serta cara menghitung tenaga kerja.

BAB III PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan masalah yang akan dibahas yaitu mengenai pengelolaan proyek yang meliputi waktu, biaya, dan tenaga kerja.

BAB IV PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan rekomendasi dari hasil penulisan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi referensi yang digunakan oleh penulis yang menunjang penulisan tugas akhir.

LAMPIRAN

Berisi lampiran-lampiran berupa data pendukung Tugas Akhir dan gambar proyek.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Manajemen Proyek

Menurut H. Kerzner (1982), manajemen proyek adalah merencanakan, menyusun organisasi, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Manajemen proyek merupakan suatu usaha merencanakan, mengorganisasi, mengarahkan, mengkoordinasi dan mengawasi kegiatan dalam proyek sedemikian rupa sehingga sesuai dengan jadwal, waktu dan anggaran yang telah ditetapkan.

Pada umumnya kita dapat membagi fungsi manajemen itu dalam definisi yang diuraikan dengan singkatan POMC (*planning, organizing, and Staffing, motivating, controlling*).

2.1.1 Fungsi POMC Manajemen Proyek

1. Perencanaan (*planning*)

Tujuan perencanaan adalah menemukan kesempatan-kesempatan di masa mendatang dan membuat rencana-rencana untuk memanfaatkannya. Rencana yang paling efektif adalah memanfaatkan dan menghilangkan halangan atas dasar kekuatan dan kelemahan dari organisasi. Perencanaan (*planning*) mempunyai 3 arti, yaitu :

- a. Pengambilan keputusan (*decision making*).
- b. Memikirkan secara mendalam untuk memutuskan apa yang harus diperbuat.
- c. Menetapkan sasaran dan menjabarkan cara mencapai sasaran-sasaran tersebut.

2. Pengaturan dan Penyediaan Staff (*organizing and staffing*)

Dalam suatu pekerjaan umumnya terdiri dari beberapa orang yang bersepakat untuk bekerja sama, maka diperlukan suatu pengaturan yang jelas, siapa yang

mengerjakan apa, dan kepada siapa orang yang bekerja tersebut harus bertanggung jawabkan pekerjaannya (memberikan laporan). Maka tercipta struktur organisasi yang berfungsi sebagai sarana penentu dan pengatur, serta pembagi tugas antara orang/kelompok orang. Dalam struktur organisasi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Hubungan antara bawahan dan atasan harus jelas, komunikasi timbale balik harus terpelihara.
 - b. Tugas disertai pemberian wewenang yang berimbang dengan tanggung jawab (*responsibility*) yang dipikulnya.
 - c. Tanggung gugat (*accountability*) terhadap atasan juga harus ada.
 - d. Uraian tugas pekerjaan untuk staff dan pimpinan perlu dijabarkan dengan jelas dan konkrit (*job description*).
 - e. Semakin tinggi jenjang manajerial makin sedikit bawahannya, dan sebaliknya makin ke bawah makin banyak orang yang di bawahinya (struktur piramida).
3. Menggerakkan (*motivating*)

Menggerakkan yang dimaksud adalah kemampuan dari seorang manajer proyek untuk memberikan alasan kepada bawahannya untuk pengembangan sumber daya manusia dan bimbingan kerja (yang berperan disini adalah *leadership*/jiwa kepemimpinan). Pimpinan proyek selalu berusaha agar para bawahan menjadi ahli dalam bidang pekerjaannya dan terampil dalam bidang manajemennya. Motivasi merupakan kegiatan yang mengakibatkan, menyalurkan, dan memelihara perilaku manusia. Dan motivasi ini merupakan suatu objek yang paling penting bagi manajer karena menurut definisi manajer harus bekerja dengan melalui orang lain, maka manajer perlu memahami orang-orang yang berperilaku tertentu agar dapat mempengaruhi untuk bekerja sesuai dengan yang diinginkan organisasi. Namun motivasi adalah subjek yang membingungkan, karena motivasi tidak dapat diamati atau diukur secara langsung tetapi harus disimpulkan dari perilaku orang yang tampak.

4. Pengontrolan (*controlling*)

Pengontrolan dilakukan untuk melihat perkembangan pekerjaan, apakah sesuai rencana, atau apakah ada penyimpangan. Pengontrolan dapat dilakukan dari

laporan dan dari pengecekan lapangan, dan dari keduanya dilakukan pencocokkan mana yang lebih akurat mendekati kondisi nyata. Tujuan pengontrolan tidak mencari kesalahan orang, melainkan untuk menjaga dan melihat apakah hasil pekerjaan sesuai dengan rencana atau tidak, sesuai rencana yang dimaksud adalah kegiatan proyek dapat dimulai, dilaksanakan, dan diselesaikan menurut jadwal yang telah ditentukan, *budget* yang disediakan, mutu pekerjaan yang ditetapkan dan sumber daya alam serta sumber daya manusia yang tersedia.

Langkah dalam melakukan fungsi kontrol :

- a. Adanya prestasi standar sebagai tolak ukur.
- b. Mengukur hasil prestasi pekerjaan.
- c. Membandingkan dan mengevaluasi hasil prestasi aktual dengan standar prestasi yang diharapkan.
- d. Melakukan tindakan koreksi, bila mana standar prestasi tercapai.

2.2 Definisi Proyek

Sebuah proyek merupakan suatu upaya atau aktivitas 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. (Nurhayati, 2010)

Dari definisi proyek di atas, terlihat bahwa ciri pokok proyek adalah :

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

2.3 Jenis-Jenis Proyek

Terdapat berbagai jenis kegiatan proyek, yakni kegiatan-kegiatan yang terkait dengan pengkajian aspek ekonomi, masalah lingkungan, desain *engineering*, *marketing*, dan lain-lain.

Secara realita, proyek dapat dibagi menjadi satu jenis tertentu, karena umumnya merupakan kombinasi dari beberapa jenis kegiatan sekaligus. Namun berdasarkan aktivitas yang paling dominan dilakukan pada sebuah proyek, maka jenis-jenis proyek dapat dikategorikan pada :

a. Proyek *Engineering* Konstruksi

Aktivitas utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain *engineering*, pengadaan, dan konstruksi.

b. Proyek *Engineering* Manufaktur

Aktivitas proyek ini adalah untuk menghasilkan produk baru. Jadi proyek manufaktur merupakan proses untuk menghasilkan produk baru.

c. Proyek Pelayanan Manajemen

Aktivitas utama proyek ini adalah merancang program efisiensi dan penghematan, diversifikasi, penggabungan dan pengambilalihan, memberikan bantuan *emergency* untuk daerah yang terkena musibah, serta merancang strategi untuk mengurangi kriminalitas dan penggunaan obat-obatan terlarang.

d. Proyek Penelitian dan Pengembangan

Aktivitas utama proyek penelitian dan pengembangan adalah melakukan penelitian dan pengembangan suatu produk tertentu.

e. **Proyek Kapital**

Proyek kapital biasanya digunakan oleh sebuah badan usaha atau pemerintah meliputi pembebasan tanah, penyiapan lahan, pembelian material dan peralatan, manufaktur dan konstruksi pembangunan fasilitas produksi.

2.4 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan merupakan tahapan menerjemahkan suatu perencanaan ke dalam suatu diagram-diagram yang sesuai dengan skala waktu. Penjadwalan menentukan kapan kegiatan-kegiatan akan dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pengendalian sumber-sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang ditentukan. Dalam proyek, penjadwalan sangat penting dalam memproyeksikan keperluan tenaga kerja, material, dan peralatan.

Menjadwalkan adalah berpikir secara mendalam melalui berbagai persoalan-persoalan, menguji jalur-jalur yang logis, serta menyusun berbagai macam tugas, yang menghasilkan suatu kegiatan lengkap, dan menuliskan bermacam-macam kegiatan dalam kerangka yang logis dan rangkaian waktu yang tepat. (Luthan & Syafriandi, 2006)

Adapun tujuan penjadwalan adalah sebagai berikut :

- Mempermudah perumusan masalah proyek.
- Menentukan metode atau cara yang sesuai.
- Kelancaran kegiatan lebih terorganisir.
- Mendapatkan hasil yang optimum.

Sedangkan fungsi penjadwalan dalam suatu proyek konstruksi antara lain :

- Menentukan durasi total yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.
- Menentukan waktu pelaksanaan dari masing-masing kegiatan.
- Menentukan kegiatan-kegiatan yang tidak boleh terlambat atau tertunda pelaksanaannya dan menentukan jalur kritis.
- Menentukan kemajuan pelaksanaan proyek.

- Sebagai dasar bagi penjadwalan sumber daya proyek, seperti tenaga kerja, material, dan peralatan.
- Sebagai alat pengendalian proyek.

Mengingat perubahan-perubahan yang selalu terjadi pada saat pelaksanaan, maka beberapa faktor harus diperhatikan untuk membuat jadwal proyek yang cukup efektif, yaitu :

- a. Secara teknis, jadwal tersebut bisa dipertanggungjawabkan (*technically feasible*).
- b. Disusun berdasarkan perkiraan/ramalan yang akurat (*reliable estimate*) dimana perkiraan waktu, sumber daya, serta biayanya berdasarkan kegiatan pada proyek sebelumnya.
- c. Sesuai sumber daya yang sesuai.
- d. Sesuai penjadwalan proyek lainnya yang menggunakan sumber daya yang sama.
- e. *Fleksible* terhadap perubahan-perubahan, misalnya perubahan pada spesifikasi proyek.
- f. Mendetail yang dipakai sebagai alat pengukur hasil yang dicapai dan pengendalian kemajuan proyek.
- g. Dapat menampilkan kegiatan pokok kritis.

Penjadwalan proyek adalah daftar urutan waktu operasional proyek yang berguna sebagai pokok garis pedoman pada saat proyek dilaksanakan. Pada saat ini dibuat suatu daftar pekerjaan sesuai dengan kesatuan aktivitas yang mudah ditangani secara bersamaan. Tujuan memecah lingkup aktivitas dan menyusun urutannya antara lain untuk meningkatkan akurasi kurun waktu penyelesaian proyek (Clough dan Scars, 1991). Adapun langkah-langkah dalam menentukan penjadwalan proyek, yaitu (Soeharto, 1999) :

1. Identifikasi Aktivitas (*work breakdown structure*)

Proses penjadwalan diawali engan mengidentifikasi aktivitas proyek. setiap aktivitas diidentifikasi agar dapat dimonitor dan dapat dimengerti pelaksanaannya, sehingga tujuan proyek yang telah ditentukan dapat

terlaksana sesuai dengan jadwal. Dalam mengidentifikasi kegiatan sebaiknya tidak terlalu sedikit dalam pembagiannya karena akan membatasi keektifan dalam perencanaan dan kontrol, juga sebaiknya tidak terlalu banyak dalam pembagiannya karena juga akan membingungkan bagi penggunanya.

2. Penyusunan Jadwal (*schedule*)

Jaringan kerja yang masing-masing komponen kegiatannya telah diberi kurun waktu kemudian secara keseluruhan dianalisa dan dihitung kurun waktu penyelesaian proyek, sehingga dapat diketahui jadwal induk dan jadwal untuk pelaksanaan pekerjaan dilapangan. Di dalam penyusunan jadwal masukkan-maukkan yang diperlukan yaitu jenis-jenis aktivitas, urutan setiap aktivitas, durasi setiap aktivitas, kalender (jadwal hari), milestones dan asumsi-asumsi yang diperlukan.

2.5 Rencana Anggaran Biaya

Menurut Aiman, 2014 biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut :

$$\text{RAB} = \Sigma (\text{Volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \quad (1)$$

Rencana anggaran biaya suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut. (Ibrahim, 2007)

Pada dasarnya anggaran biaya ini merupakan bagian terpenting dalam menyelenggarakan pembuatan bangunan itu. Membuat anggaran biaya berarti menaksir atau memperkirakan harga dari suatu barang bangunan atau benda.

Dalam menyusun anggaran biaya dalam penelitian ini dilakukan dengan cara anggaran biaya teliti. Anggaran biaya teliti ialah bangunan atau proyek yang dihitung dengan teliti dan cermat, sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya.

Perhitungan anggaran biaya biasanya terdiri dari 5 hal pokok, yaitu :

- a. Menghitung banyaknya bahan yang dipakai dan harganya
- b. Menghitung jam kerja buruh (jumlah dan harga) yang diperlukan
- b. Menghitung jenis dan banyaknya peralatan
- c. Menghitung biaya-biaya yang tidak terduga perlu diadakan
- d. Menghitung prosentase keuntungan, waktu, tempat dan jenis pekerjaan

2.6 Kurva S

Kurva S pertama kali dikembangkan atas dasar pengamatan terhadap pelaksanaan sejumlah proyek dari awal hingga selesai. (Kammer, 2011)

Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipresentasikan sebagai presentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi dari kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek, dengan membandingkan antara kurva S rencana dengan realisasi. Untuk membuat kurva S, jumlah presentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode di antara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis akan membentuk kurva yang membentuk huruf S. Bentuk yang demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal proyek biasanya masih sedikit, kemudian pada bagian pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil (Soeharto, 1995).

Kurva S secara grafis adalah penggambaran kemajuan kerja (bobot %) kumulatif pada sumbu vertikal terhadap waktu pada sumbu horizontal. Bobot kegiatan adalah nilai persentase proyek dimana penggunaannya dipakai untuk mengetahui kemajuan proyek tersebut. Kemajuan kegiatan biasanya diukur terhadap jumlah uang yang telah dikeluarkan oleh proyek. Perbandingan kurva S rencana dengan kurva pelaksanaan memungkinkan dapat diketahuinya kemajuan pelaksanaan proyek apakah sesuai, lambat, ataupun lebih dari yang direncanakan. (Luthan & Syafriandi, 2006)

Adapun fungsi kurva S adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan waktu penyelesaian proyek.
- b. Menentukan waktu penyelesaian bagian proyek.

- c. Menentukan besarnya biaya pelaksanaan proyek.
- d. Menentukan waktu untuk mendatangkan material dan alat yang akan dipakai.

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan sebagai presentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah di ketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal. Tetapi informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek.

Untuk membuat kurva S, jumlah presentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode di antara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk kurva S. Bentuk demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kembali mengecil. (Husen, 2010)

2.6.1 Pembuatan Kurva S

Untuk menggambarkan kurva S dapat diasumsikan biaya setiap item terdistribusi secara merata selama durasinya. Kondisi ini tidak selamanya benar, karena dimungkinkan suatu item pekerjaan dengan biaya pembelian material yang besar (menyerap lebih dari 50% dari total harga pekerjaan tersebut) akan diserap diawal pekerjaan tersebut dan sisa durasi dilakukan untuk biaya pemasangannya. Namun hal ini tidak sepenuhnya dapat dijadikan dasar untuk pembuatan tagihan kontraktor dikarenakan proses fisik pengerjaannya belum terlaksana.

2.6.2 Cara Pembuatan Kurva S Rencana

Cara membuat Kurva S rencana adalah sebagai berikut :

1. Membuat CPM, kemudian *bar chart*.
2. Melakukan pembobotan pada setiap item pekerjaan.
3. Bobot item pekerjaan itu dihitung berdasarkan biaya item pekerjaan dibagi biaya total pekerjaan dikalikan 100.
4. Setelah bobot masing-masing item dihitung pada masing-masing didistribusikan bobot pekerjaan selama durasi masing-masing aktivitas.
5. Setelah itu jumlah bobot dari aktivitas tiap periode waktu tertentu, dijumlah secara kumulatif.
6. Angka kumulatif pada setiap periode ini diplot pada sumbu Y (ordinat) dalam grafik dan waktu pada absis.
7. Dengan menghubungkan semua titik-titik didapat Kurva S.

2.6.3 Cara Pembuatan Kurva S Aktual

Cara membuat kurva S aktual adalah kurva S aktual diplot pada kurva S rencana, dengan cara pembuatan sama dengan kurva S rencana. Perbedaannya adalah dalam perhitungan biaya pekerjaan per satuan waktu dihitung berdasarkan volume fisik yang dihasilkan, dikalikan dengan harga satuan pekerjaan tersebut (volume yang dihasilkan diedarkan dari opname pekerjaan yang dilakukan oleh owner/pemilik atau yang mewakili) dan hasil opname ini didokumentasikan dalam bentuk format –format laporan yang sah dan dapat dipertanggung jawabkan.

2.7 Waktu

Waktu, dalam kontrak konstruksi, merupakan salah satu kriteria dari 3 (tiga) kriteria utama dalam manajemen proyek konstruksi selain biaya dan mutu konstruksi.

Batas waktu pelaksanaan dikenal dengan sebutan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan. Dalam kontrak pasti selalu terdapat sebuah klausul khusus yang jelas

menyatakan bahwa proyek dilaksanakan dalam waktu sekian bulan, terhitung pada tanggal sekian dan berakhir pada tanggal sekian. Telah menjadi tanggung jawab kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan sejak waktu yang ditentukan dan menyelesaikannya pada waktu yang telah disepakati.

Kegagalan untuk menyelesaikan pekerjaan akibat kelalaian kontraktor akan menyebabkan diberlakukannya klaim denda keterlambatan oleh pemilik proyek. Sebaliknya, apabila pemilik proyek telah menyebabkan keterlambatan pekerjaan kontraktor, menunda dilakukannya serah terima pekerjaan parsial, atau kondisi-kondisi lain yang tertuang di dalam kontrak sebagai penyebab keterlambatan di luar tanggung jawab kontraktor, maka kontraktor dapat memperoleh klaim perpanjangan waktu pelaksanaan maupun klaim biaya.

Aspek lain dari waktu konstruksi yang perlu diperhatikan adalah durasi waktu pemeliharaan (*defect liability period*) dan durasi-durasi waktu yang terkait dengan proses penyerahan dokumen atau jaminan. (Hansen, 2015)

2.7.1 Keterlambatan Pekerjaan

Hampir selalu terdapat kondisi-kondisi yang mempengaruhi waktu pelaksanaan pekerjaan di lapangan, dan menjadi tugas konsultan MK untuk memutuskan secara adil apakah keterlambatan yang terjadi merupakan akibat dari kelalaian salah satu pihak yang berkontrak atau akibat netral lainnya yang berada di luar kendali kedua belah pihak. Penilaian keterlambatan pekerjaan dan klaim perpanjangan waktu merupakan hal yang tidak mudah untuk dilakukan. Dibutuhkan pengalaman dan pengetahuan teknis dalam menilai dan memutuskan sebab-sebab keterlambatan, dampaknya terhadap durasi waktu pekerjaan dan kepada siapakah resiko atas keterlambatan tersebut dibebankan.

Berdasarkan sumbernya, maka sebab keterlambatan dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) yaitu :

1. Keterlambatan yang disebabkan oleh kelalaian kontraktor (*contractor's fault*)
2. Keterlambatan yang disebabkan oleh kelalaian pemilik proyek/konsultan (*employer's/consultant's fault*)
3. Keterlambatan di luar kendali kedua belah pihak (*neutral delay*)

Sebab-sebab keterlambatan yang disebabkan oleh kelalaian pemilik proyek/konsultan MK antara lain keterlambatan penyampaian gambar, keterlambatan penyampaian instruksi atau perintah kerja, keterlambatan pemberian akses kepada kontraktor, dan keterlambatan lain yang menjadi tanggung jawab pemilik proyek serta konsultan MK.

Macam-macam keterlambatan yang mana diberikan kompensasi perpanjangan waktu kepada kontraktor antara lain :

- a. Terjadi perubahan pekerjaan (*variations*) kecuali apabila sebuah penyesuaian terhadap waktu penyelesaian telah disetujui dalam kontrak;
- b. Keterlambatan disebabkan oleh hal-hal yang memberikan hak perpanjangan waktu pelaksanaan sebagaimana diatur dalam kontrak;
- c. Kondisi iklim yang ekstrem;
- d. Kelangkaan sumber daya (manusia dan material) yang sebelumnya tidak diperkirakan yang disebabkan oleh kebijakan pemerintah; atau
- e. Keterlambatan apapun yang disebabkan oleh pemilik proyek, personel konsultan MK, atau kontraktor lain yang dibawa oleh pemilik proyek.

Apabila kontraktor merasa berhak untuk memperoleh perpanjangan waktu pelaksanaan, maka kontraktor harus memberikan pemberitahuan tertulis kepada konsultan MK perihal klaim kontraktor. Konsultan MK bertugas untuk mengevaluasi klaim tersebut dan memberikan keputusan terkait perpanjangan waktu tersebut.

Kontraktor juga memiliki kewajiban untuk memberitahukan kepada konsultan MK perihal kemungkinan keterlambatan waktu selesainya pekerjaan apabila gambar atau instruksi tertentu belum diberikan kepada kontraktor dalam kurun waktu tertentu. Pemberitahuan ini harus dibuat tertulis dan berisi detail gambar atau instruksi yang diperlukan, serta detail akibat dan potensi kerugian apabila gambar dan instruksi tersebut terlambat diberikan.

Apabila kontraktor mengalami keterlambatan dan/atau kerugian biaya sebagai akibat kelalaian konsultan MK dalam memberikan gambar atau instruksi yang diperlukan pada waktunya, maka kontraktor harus memberikan pemberitahuan tertulis lanjutan kepada konsultan MK dan berhak atas klaim :

- (a) Perpanjangan waktu (apabila penyelesaian pekerjaan akan terlambat).

(b) Pembayaran sebagai ganti rugi biaya kontraktor.

Akan tetapi apabila kelalaian konsultan MK tersebut disebabkan oleh kelalaian kontraktor dalam memberikan dokumen yang diperlukan oleh konsultan MK, maka kontraktor tidak berhak menerima klaim perpanjangan waktu dan ganti rugi biaya. (Hansen, 2015)

2.7.2 Perpanjangan Waktu Pelaksanaan

Pada prinsipnya, sebaiknya dalam pelaksanaan proyek konstruksi tidak ada perpanjangan waktu karena hal ini akan merugikan kedua belah pihak.

Tetapi pada kenyataannya, hampir semua proyek konstruksi memiliki potensi keterlambatan. Tidak menutup kemungkinan proyek konstruksi menjadi terlambat akibat satu dan lain hal yang bisa disebabkan oleh kelalaian kontraktor, kelalaian pemilik proyek/konsultan MK, maupun sebab lain di luar kendali para pihak. Adapun peristiwa-peristiwa yang dapat menjadi alasan untuk perpanjangan waktu pelaksanaan antara lain :

1. Terjadi perubahan pekerjaan.
2. Adanya instruksi dari konsultan MK.
3. Terjadi keterlambatan penyerahan lapangan kepada kontraktor.
4. Terjadi kekeliruan perkiraan volume pekerjaan (sehingga menambah atau mengurangi waktu pekerjaan).
5. Penundaan pekerjaan oleh kontraktor (biasanya pembayaran belum dilakukan atau tidak sesuai dengan sertifikat).
6. Terjadi keterlambatan akibat kekeliruan, hambatan, atau kesalahan oleh pemilik proyek atau konsultan.
7. Pengambil-alihan oleh pemerintah setempat (*statutory undertaking*).
8. Kondisi cuaca yang kurang mendukung.
9. Adanya peraturan atau kebijakan dari pemerintah yang turut memengaruhi pelaksanaan pekerjaan.
10. Keterlambatan oleh *nominated subcontractors/nominated suppliers*.

Untuk menyikapi hal tersebut diperlukan sikap tenang dari kedua belah pihak agar dapat duduk bersama, berhitung dan menganalisis, serta kemudian menyepakati tindakan dan keputusan yang harus diambil. Untuk menyiasati potensi keterlambatan itulah maka klausul perpanjangan waktu pelaksanaan pekerjaan harus dituangkan ke dalam kontrak konstruksi.

Hal ini penting dan berguna bagi pemilik proyek maupun agennya. Tanpa adanya klausul ini, ketika proyek terlambat (yang bukan diakibatkan oleh kelalaian kontraktor) maka kontraktor tidak lagi terikat untuk menyelesaikan pekerjaannya tepat waktu dan pemilik proyek tidak berhak membelakukan denda keterlambatan dalam kontrak. Justru dengan adanya klausul perpanjangan waktu pelaksanaan dalam kontrak konstruksi, maka kedua belah pihak dapat memastikan prosedur-prosedur yang harus diterapkan guna mencapai tujuan akhir pelaksanaan proyek konstruksi yaitu selesainya pekerjaan. (Hansen, 2015)

2.7.3 Penundaan Pekerjaan

Menurut Hansen, 2015 penundaan pekerjaan (*suspension of work*) dapat terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Penundaan (sebagian atau seluruh) pekerjaan ini dapat dilakukan oleh :

- Pemilik proyek melalui konsultan MK
- Kontraktor

Konsultan MK dapat menginstruksikan kepada kontraktor untuk melakukan penundaan sebagian atau seluruh pekerjaan. Instruksi tersebut diberikan secara tertulis kepada kontraktor. Selama masa penundaan tersebut, kontraktor berkewajiban untuk melindungi, menyimpan, dan mengamankan bagian-bagian pekerjaan dari kerusakan atau kehilangan. Konsultan MK juga wajib memberitahukan alasan dilakukannya penundaan kepada kontraktor.

Adapun konsekuensi dari penundaan pekerjaan oleh pemilik proyek/konsultan MK (dan bukan disebabkan oleh kelalaian kontraktor) ini adalah :

- a. Kontraktor berhak atas perpanjangan waktu pelaksanaan.

b. Kontraktor berhak atas biaya yang diakibatkan penundaan tersebut.

Apabila setelah diteliti ternyata penundaan pekerjaan ini disebabkan oleh kelalaian kontraktor dalam hal desain kontraktor yang keliru, hasil pekerjaan kontraktor yang salah, atau kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya dalam kontrak, maka kontraktor tidak berhak atas klaim perpanjangan waktu dan biaya tambahan.

Selain penundaan pekerjaan oleh pemilik proyek/konsultan MK, penundaan pekerjaan dapat pula dilakukan oleh kontraktor apabila pemilik proyek/konsultan MK gagal melakukan kewajibannya dalam kontrak. Biasanya penundaan pekerjaan ini dilakukan apabila konsultan MK lalai dalam menerbitkan sertifikat pembayaran atau ketika pemilik proyek lalai dalam melakukan pembayaran kepada kontraktor. Untuk itu, kontraktor harus memberikan sebuah pemberitahuan tertulis kepada pemilik proyek dan konsultan MK bahwa kontraktor berniat untuk melakukan penundaan pekerjaan kecuali/sampai sang kontraktor menerima sertifikat pembayaran atau bukti pembayaran. Sama halnya dengan penundaan pekerjaan oleh pemilik proyek, apabila penundaan pekerjaan oleh kontraktor ini mengakibatkan kerugian bagi kontraktor, maka kontraktor berhak atas klaim kontraktor untuk perpanjangan waktu pelaksanaan dan biaya tambahan. Klaim ini yang selanjutnya akan diputuskan oleh konsultan MK apakah diterima, dikoreksi, atau ditolak.

Ketika penundaan pekerjaan berlangsung dalam kurun waktu yang lama (biasanya 3 bulan atau waktu yang disepakati) dan konsultan MK belum memberikan kepastian kapan pekerjaan dapat dimulai kembali atau kapan sertifikat pembayaran akan diterbitkan, maka kontraktor dapat mengajukan pemberitahuan tertulis perihal pengakhiran kontrak oleh kontraktor (*termination by contractor*). Tetapi apabila masa penundaan pekerjaan telah diakhiri dan konsultan MK menginstruksikan kontraktor untuk kembali bekerja secara normal, maka kontraktor dan konsultan MK akan bersama-sama melakukan pemeriksaan pekerjaan, material, dan peralatan untuk memastikan dampak dari penundaan pekerjaan tersebut. Pemeriksaan bersama ini akan menjadi dasar untuk pengajuan klaim apabila kontraktor mengalami kerugian.

Selain melakukan penundaan pekerjaan, kontraktor dapat pula melakukan perlambatan progres pekerjaan (*reduce the rate of work*). Perlambatan progress pekerjaan ini memiliki tujuan yang sama dengan dilakukannya penundaan pekerjaan

oleh kontraktor tetapi memiliki konsekuensi yang berbeda, tergantung ketentuan di dalam kontrak. Pada beberapa kasus, kontrak konstruksi yang telah dibuat tidak memperkenankan adanya penundaan pekerjaan oleh kontraktor. Hal ini juga berkaitan dengan kewajiban kontraktor untuk menyelesaikan pekerjaan dalam kurun waktu yang telah ditentukan.

2.7.4 *Postponement dan Suspension Of The Work*

Dalam kontrak konstruksi, kata *postponement of the work* dan *suspension of the work* seringkali digunakan untuk mengindikasikan hal yang sama. Beberapa standar kontrak konstruksi memilih menggunakan kata *postponement of the work*, ada yang memilih menggunakan kata *suspension of the work*, dan ada pula yang menggunakan keduanya. Meskipun demikian, terdapat perbedaan tipis diantara keduanya.

Postponement merujuk pada suatu situasi di mana pekerjaan ditangguhkan atau ditunda hingga tanggal yang telah ditentukan dan pekerjaan diharapkan untuk dilanjutkan kembali setelah tanggal tersebut. Sedangkan *suspension* merujuk pada penundaan dalam kurun waktu singkat tanpa adanya tanggal spesifik yang telah ditentukan sebelumnya. Kedua belah pihak harus menentukan apakah pekerjaan akan dilanjutkan setelah periode penundaan selesai.

Hampir semua *postponement* atau *suspension of the work* menimbulkan biaya tambahan bagi kontraktor. *Postponement* atau *suspension of the work* merupakan sebuah langkah serius dan para pihak harus mempertimbangkan konsekuensi-konsekuensi (baik secara kontraktual maupun financial) sebelum mengambil keputusan penundaan tersebut. (Hansen, 2015)

2.7.5 Jenis-Jenis Keterlambatan

Keterlambatan (*delays*) merupakan hal yang wajar terjadi selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan. Keterlambatan-keterlambatan ini tidak saja memengaruhi aktivitas pekerjaan tertentu, tetapi juga dapat memengaruhi durasi waktu penyelesaian pekerjaan secara keseluruhan. Selain itu dapat menentukan pihak mana

yang harus bertanggung jawab atas keterlambatan tersebut maka perlu dilakukan pengecekan atas sebab-sebab terjadinya keterlambatan. (Hansen, 2015)

Terdapat 4 (empat) kategori keterlambatan dalam industri konstruksi, yaitu :

1. Kritis atau tidak kritis (*critical or non-critical*)
2. Dimaklumi atau tidak dimaklumi (*excusable non-excusable*)
3. Dapat dikompensasi atau tidak dapat dikompensasi (*compensable or non-compensable*)
4. Yang terjadi bersamaan atau tunggal (*concurrent or non-concurrent*)

Keterlambatan kritis (*critical delays*) adalah jenis keterlambatan yang memengaruhi durasi waktu penyelesaian pekerjaan, atau dalam beberapa kasus mempengaruhi tanggal milestone. Sedangkan keterlambatan tidak kritis (*non-critical delays*) adalah jenis keterlambatan yang terjadi bukan pada aktivitas kritis sehingga tidak memengaruhi durasi waktu penyelesaian pekerjaan.

Semua keterlambatan juga dapat dikategorikan sebagai keterlambatan yang dapat dimaklumi maupun tidak dapat dimaklumi. Keterlambatan yang dapat dimaklumi (*excusable delays*) adalah jenis keterlambatan yang terjadi sebagai akibat peristiwa di luar kendali kontraktor atau subkontraktor biasanya penyebab keterlambatan ini adalah sesuatu yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya atau merupakan kejadian *force majeure*. Untuk jenis keterlambatan ini maka kontraktor dapat mengajukan klaim perpanjangan waktu. Sedangkan keterlambatan yang tidak dapat dimaklumi (*non-excusable delays*) adalah jenis keterlambatan yang terjadi sebagai akibat peristiwa yang masih berada dalam kendali kontraktor atau dapat diperkirakan sebelumnya oleh kontraktor. Contohnya keterlambatan pekerjaan oleh subkontraktor, kesalahan pengerjaan atau keterlambatan pasokan material, dan lain sebagainya.

Keterlambatan yang dapat dikompensasi (*compensable delays*) adalah jenis keterlambatan dimana kontraktor berhak atas kompensasi berupa perpanjangan waktu pelaksanaan pekerjaan dan kompensasi biaya. Hanya jenis keterlambatan yang dapat dimaklumi saja (*excusable delays*) yang dapat dikompensasi (tetapi tidak semua *excusable delays* dapat dikompensasi). Sedangkan keterlambatan yang tidak dapat dikompensasi (*non-compensasi delays*) adalah jenis keterlambatan dimana kontraktor tidak berhak atas kompensasi waktu dan biaya.

Keterlambatan berbarengan (concurrent delays) merujuk pada situasi keterlambatan dimana dua atau lebih keterlambatan terjadi pada waktu yang bersamaan atau saling tumpang tindih. Sedangkan keterlambatan tunggal (non-concurrent delays) adalah jenis keterlambatan yang berdiri sendiri dan tidak terjadi bersamaan dengan keterlambatan lainnya. Pada praktiknya, keterlambatan berbarengan sering terjadi terutama pada proyek-proyek besar yang bersifat kompleks. Isu ini menjadi penting untuk memutuskan apakah ketelambatan berbarengan dapat di maklumi dan dikompensasi atau tidak. Hal ini senada dengan pendapat Duncan Wallace dalam buku *Hudson's Building and Engineering Contracts 10th Edition* (hlm.639) yang mengatakan bahwa, *“Pertama, sebab-sebab berbeda dari keterlambatan mungkin saling tumpang tindih, dan hal ini secara intelektual menjadi sulit apabila salah satu sebab merupakan peristiwa yang membenarkan perpanjangan waktu sedangkan sebab lainnya tidak membenarkannya. Contohnya informasi atau akses yang mungkin tidak tersedia namun karena adanya keterlambatan atau peristiwa yang tidak membenarkan perpanjangan waktu, menyebabkan kontraktor tidak dapat memanfaatkan perpanjangan waktu yang seharusnya ada.”*

Dalam menganalisis keterlambatan berbarengan, masing-masing keterlambatan harus diperiksa secara terpisah dan dampaknya terhadap aktivitas lain dan tanggal penyelesaian proyek juga harus dihitung. Kebanyakan (proses) ini akan bergantung pada kualitas perencanaan, penjadwalan, dan pencatatan.

Secara umum terdapat 3 (tiga) situasi dimana keterlambatan berbarengan dapat terjadi, yaitu:

1. Hanya salah satu pihak yang menyebabkan keterlambatan berbarengan,
2. Kedua belah pihaklah menyebabkan keterlambatan berbarengan,
3. Tidak ada pihak yang menyebabkan keterlambatan berbarengan, tetapi disebabkan oleh peristiwa diluar kendali kedua belah pihak.

Terdapat beberapa situasi yang terjadi untuk menentukan efek keterlambatan berbarengan, yaitu :

1. Keterlambatan berbarengan yang disebabkan oleh kedua belah pihak. Keterlambatan ini dapat dimaklumi tetapi biayanya tidak dapat dikompensasi.
2. Keterlambatan berbarengan yang disebabkan oleh kontraktor dan peristiwa diluar kendali. Keterlambatan ini juga dapat dimaklumi tetapi biaya tidak dapat dikompensasi.
3. Keterlambatan berbarengan yang disebabkan oleh pemilik proyek dan peristiwa di luar kendali. Keterlambatan ini dapat dimaklumi dan dikompensasi.

2.7.6 Percepatan Pekerjaan

Percepatan pekerjaan dapat dilakukan dengan 2 (dua) landasan yang berbeda. Landasan pertama adalah ketika percepatan pekerjaan dilaksanakan atas perintah pemilik proyek atau konsultan MK pada kontraktor untuk menambah jumlah pekerja, waktu kerja (lembur), atau pekerjaan bergantian (*shift work*) sehingga pekerjaan dapat selesai lebih cepat dari waktu yang telah disepakati di dalam kontrak. Percepatan ini dinamakan percepatan actual (*actual acceleration*). Tentu saja untuk percepatan ini kontraktor berhak mengajukan klaim biaya tambahan.

Sedangkan jenis percepatan pekerjaan kedua konstrutif (*constructive acceleration*) yaitu upaya percepatan pekerjaan yang dilakukan oleh kontraktor tanpa adanya instruksi langsung dari pemilik proyek atau konsultan MK. Percepatan ini dilakukan oleh kontraktor untuk memenuhi tenggat waktu penyelesaian pekerjaan. Permasalahan sering muncul terkait percepatan konstrutif ini. Sebagai contoh, seandainya kontraktor terlambat dalam melaksanakan pekerjaannya, kontraktor kemudian mengajukan permohonan perpanjangan waktu atas keterlambatan-keterlambatan yang dimaklumi (*excusable delays*), akan tetapi permohonan tersebut ditolak oleh pemilik proyek atau konsultan MK sehingga memaksa kontraktor untuk melakukan percepatan pekerjaan agar proyek dapat selesai sesuai waktu yang telah disepakati di dalam kontrak. Apabila kontraktor membawa kasus ini ke pengadilan dan keputusan pengadilan menyatakan bahwa keterlambatan-keterlambatan tersebut

merupakan keterlambatan yang dimaklumi, maka pemilik proyek akan menanggung biaya percepatan tersebut.

2.7.7 Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method*)

Jalur atau lintasan kritis merupakan istilah yang umum digunakan dalam industri konstruksi. The Society of Construction Law Protocol memberikan definisi jalur kritis sebagai urutan kegiatan di dalam sebuah jaringan pekerjaan dari awal sampai akhir, yang mana jumlah durasi kegiatan ini akan menentukan durasi keseluruhan proyek. Di dalam sebuah jadwal proyek mungkin terdapat lebih dari satu jalur kritis, tergantung pada logika alur pekerjaan. Sebuah penundaan yang terjadi pada setiap kegiatan di jalur kritis akan mengakibatkan durasi keseluruhan proyek menjadi terlambat, kecuali apabila dilakukan percepatan pekerjaan (*acceleration*) atau revisi urutan pekerjaan (*re-sequencing*).

The Society of Construction Law Protocol juga memberikan definisi analisis jalur kritis (*critical path analysis*) dan metode jalur kritis (*critical path method*) sebagai sebuah proses penyimpulan kegiatan-kegiatan kritis dalam sebuah program kerja dengan menelusuri urutan logis dari tugas-tugas secara langsung mempengaruhi tanggal penyelesaian pekerjaan. Ini merupakan sebuah metodologi atau teknik manajemen yang dapat digambarkan dalam berbagai bentuk, tergantung pada sifat pekerjaan yang dipresentasikan di dalam program kerja.

Dalam penentuan waktu, CPM dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan dan dapat menentukan prioritas kegiatan yang harus mendapat perhatian pengawasan yang cermat agar kegiatan dapat selesai sesuai rencana. Metode CPM lebih terkenal dengan istilah lintasan kritis. Metode tersebut memungkinkan terbentuknya suatu jalur atau lintasan yang memerlukan perhatian khusus (kritis).

Tujuan lintasan kritis adalah untuk mengetahui dengan cepat kegiatan-kegiatan yang tingkat kepekaannya tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat prioritas kebijaksanaan penyelenggara proyek apabila kegiatan tersebut terlambat.

Metode ini sangat bermanfaat dalam perencanaan dan pelaksanaan pengawasan pembangunan suatu proyek. Banyak masalah yang dapat diatasi dengan penggunaan metode lintasan kritis, sehingga sistem ini merupakan metode yang paling banyak dipergunakan diantara semua sistem yang memakai prinsip pembentukan jaringan.

Dengan teknik CPM penyusunan jaringan kerja diidentifikasi ke arah kegiatan serta menggunakan “*simple time estimates*” sebagai waktu pelaksanaan. Para pemakai teknik CPM dianggap mempunyai dasar yang kuat sebagai landasan untuk melaksanakan setiap kegiatan. Disamping itu di dalam proses perencanaan dan pengawasan dengan sistem ini turut diperhitungkan dan dimasukkan konsep biaya yang lebih mendetail sehingga memungkinkan pelaksanaan pembangunan proyek lebih singkat dan ekonomis. (Nurhayati, 2010).

Manfaat dari penerapan CPM pada perencanaan adalah sebagai berikut :

- Dalam merencanakan dan menganalisa suatu kegiatan proyek dengan metode CPM, perencana proyek harus memiliki pengetahuan yang luas sehingga dapat mengantisipasi kesulitan dalam pelaksanaan kegiatan.
- Dalam penyelesaian jalur kritis dan yang bukan kritis ditunjukkan dengan jelas dengan diagram CPM, sehingga dapat mengatur pelaksanaan kegiatan.
- Adanya komunikasi antara pelaksana konstruksi dengan lebih jelas.

2.7.7.1 Penyusunan Jaringan Kerja CPM

Untuk membuat jaringan kerja, harus diketahui dahulu semua kegiatan yang terjadi pada suatu proyek, waktu (durasi) setiap kegiatan, dan ketergantungan antar kegiatan (kegiatan pendahulu/*predecessors* dan kegiatan pengikut/*successors*). Urutan-urutan logis seluruh proyek harus diketahui secara baik. Setiap kegiatan harus diketahui kegiatan pendahulu serta kegiatan pengikutnya. Dengan demikian, jaringan kerja dapat terbentuk sejak awal proyek sampai dengan akhir proyek.

Untuk dapat menjadwalkan dengan metode CPM, ada beberapa hal yang perlu diketahui, yaitu elemen-elemen CPM.

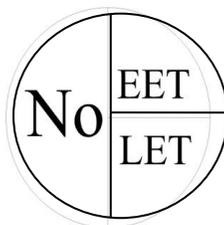
a. Anak panah (*arrow*), kegiatan (*activity*), *job*

- Anak panah menunjukkan hubungan antara kegiatan, dan juga dicantumkan durasi.
- Sebuah anak panah mewakili satu kegiatan.
- Awal busur panah dinyatakan sebagai permulaan kegiatan dan mata panah sebagai akhir kegiatan.
- Terdapat tiga jenis anak panah :

	Anak panah biasa menunjukkan suatu kegiatan yang dapat dikerjakan secara normal.
	Anak panah tebal menunjukkan suatu kegiatan yang harus menjadi perhatian (kritis).
	Anak panah putus-putus menunjukkan kegiatan <i>dummy</i> .

b. Lingkaran kecil (*node*), kegiatan/peristiwa, *event*

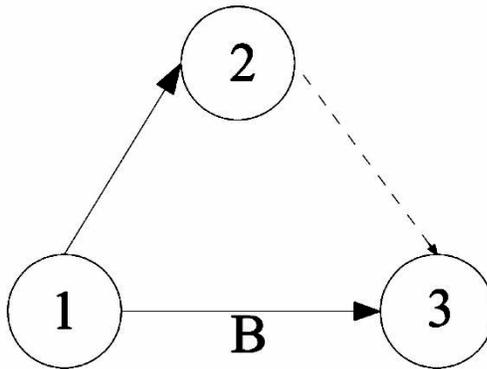
Node pada CPM terbagi menjadi tiga bagian yang terdiri dari nomor node, EET (*Earliest Event Time*), dan LET (*Latest Event Time*)



(**Gambar 1.** Lingkaran Kecil Kegiatan/Peristiwa)

2.7.7.2 Kegiatan Semu (*dummy*)

Kegiatan semu berfungsi sebagai penghubung, tidak membutuhkan sumber daya maupun waktu penyelesaian. Aktivitas semu diperlukan karena tidak boleh ada dua aktivitas mulai dari simpul yang sama dan berakhir pada simpul lain yang sama juga. Aktivitas semu digambarkan sebagai anak panah putus-putus. (Santosa, 2009)



(Gambar 2. Aktivitas semu dalam jaringan kerja)

2.7.7.3 Prosedur Perhitungan

❖ Hitungan Maju

Dalam mengidentifikasi jalur kritis dipakai suatu cara yang disebut hitungan maju. Perhitungan maju digunakan untuk menghitung EET (*Earliest Even Time*). EET adalah peristiwa paling awal atau waktu yang cepat dari *event*. (Soeharto, 1995)

$$\boxed{EET_j = (EET_i + D_{ij}) \max} \quad (2)$$

Dimana :

EET_i = waktu mulai paling cepat dari *event* i

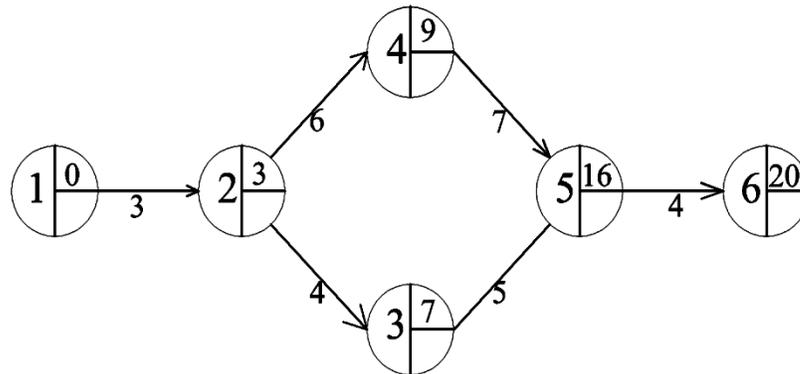
EET_j = waktu mulai paling cepat dari *event* j

D_{ij} = durasi untuk melaksanakan kegiatan antara *event* i dan *event* j

Prosedur menghitung EET :

- Tentukan nomor dari peristiwa dari kiri ke kanan, mulai dari peristiwa nomor 1 berturut-turut sampai nomor maksimal.
- Tentukan nilai EET_i untuk peristiwa nomor 1 (paling kiri) sama dengan nol.
- Dapat dihitung nilai EET_j peristiwa berikutnya dengan rumus di atas. Apabila terdapat beberapa kegiatan (termasuk *dummy*) menuju atau dibatasi oleh peristiwa yang sama, maka diambil nilai EET_j yang maksimum.

Contoh :



(Gambar 3. Perhitungan EET)

Peristiwa 1 menandai dimulainya proyek, berarti waktu paling awal peristiwa terjadi adalah 0 atau EET 1 = 0, selanjutnya untuk hitungan maju adalah seperti berikut ini. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan adalah sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan.

Untuk kegiatan 1-2 :

$$\text{EET 2} = \text{EET 1} + D = 0 + 3 = 3$$

Untuk kegiatan 2-3 :

$$\text{EET 3} = \text{EET 2} + D = 3 + 4 = 7$$

Untuk kegiatan 2-4 :

$$\text{EET 4} = \text{EET 2} + D = 3 + 6 = 9$$

Untuk kegiatan 3-5 :

$$\text{EET 5} = \text{EET 3} + D = 7 + 5 = 12$$

Untuk kegiatan 4-5 :

$$\text{EET 5} = \text{EET 4} + D = 9 + 7 = 16$$

Kemudian pada kegiatan 5-6 dimana sebelumnya didahului oleh 2 kegiatan, yaitu kegiatan 3-5 dan kegiatan 4-5, dimana dasar jaringan kerja menyatakan bahwa suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya telah selesai. Maka untuk waktu mulai paling awal kegiatan 5-6

adalah sama dengan waktu selesai paling awal yang terbesar dari kegiatan sebelumnya, yaitu 16.

Jadi untuk kegiatan 5-6 :

$$EET\ 6 = EET\ 5 + D = 16 + 4 = 20$$

Tabel 1. Hasil Perhitungan EET

Kegiatan		Durasi	Paling Awal	
i	J		Mulai	Selesai
1	2	3	0	3
2	3	4	3	7
2	4	6	3	9
3	5	4	7	12
4	5	7	9	16
5	6	4	16	20

❖ Hitungan Mundur

Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu atau tanggal paling akhir dapat memulai dan mengakhiri masing-masing kegiatan, tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, yang telah dihasilkan dari hitungan maju. Hitungan mundur dimulai dari ujung kanan (hari terakhir penyelesaian proyek) suatu jaringan kerja. Perhitungan mundur ini digunakan untuk menghitung LET (*Latest Event Time*). LET adalah peristiwa paling akhir atau waktu paling lambat dari *event*. (Soeharto, 1995)

$$LET_i = (LET_j - D_{ij}) \min \quad (3)$$

Dimana :

LET i = waktu mulai paling lambat dari *event* i

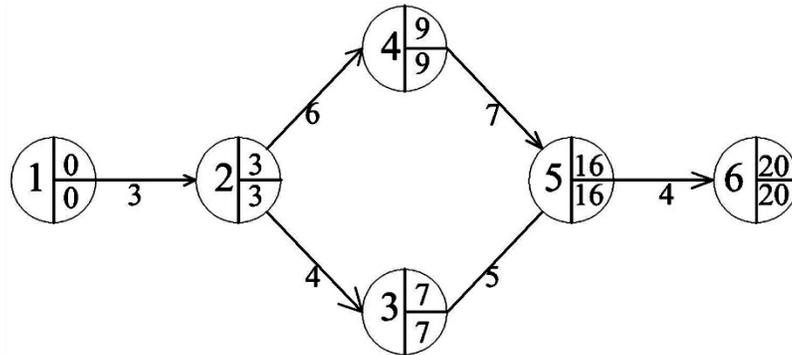
LET j = waktu mulai paling lambat dari *event* j

D ij = durasi untuk melaksanakan kegiatan antara *event* i dan *event* j

Prosedur perhitungan LET :

- Tentukan nilai LET peristiwa terakhir (paling kanan) sesuai dengan nilai EET kegiatan terakhir.

- Dapat dihitung nilai LET dari kanan ke kiri dengan rumus di atas.
- Bila terdapat lebih dari satu kegiatan (termasuk *dummy*) maka dipilih LET yang minimum.
- Contoh :



(Gambar 4. Perhitungan LET)

Pada perhitungan maju didapat waktu penyelesaian proyek adalah 20 hari (LET 6 = 20), maka hari ke-20 harus merupakan waktu paling akhir dari kegiatan proyek.

Untuk kegiatan 5-6 :

$$\text{LET } 5 = \text{LET } 6 - D = 20 - 4 = 16$$

Untuk kegiatan 4-5 :

$$\text{LET } 4 = \text{LET } 5 - D = 16 - 7 = 9$$

Untuk kegiatan 3-5 :

$$\text{LET } 3 = \text{LET } 5 - D = 16 - 5 = 11$$

Untuk kegiatan 2-4 :

$$\text{LET } 2 = \text{LET } 4 - D = 9 - 6 = 3$$

Untuk kegiatan 2-3 :

$$\text{LET } 2 = \text{LET } 3 - D = 11 - 4 = 7$$

Pada peristiwa 2 terdapat kegiatan yang memecah menjadi dua maka waktu selesai paling akhir kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu mulai paling akhir kegiatan berikutnya yang terkecil.

Jadi untuk kegiatan 1-2 :

$$\text{LET } 1 = \text{LET } 2 - D = 3 - 3 = 0$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan LET

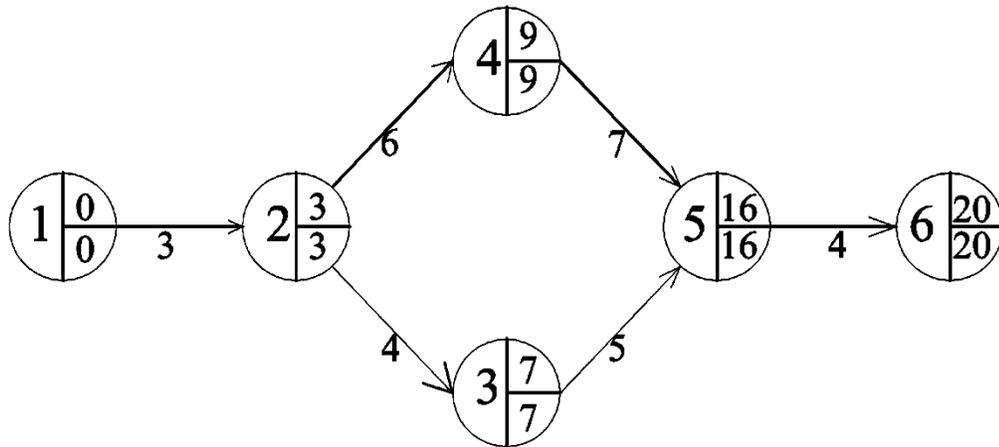
Kegiatan		Durasi	Paling Awal		Paling Akhir	
i	j		Mulai	Selesai	Mulai	Selesai
1	2	3	0	3	0	3
2	3	4	3	7	7	11
2	4	6	3	9	3	9
3	5	5	7	12	11	16
4	5	7	9	16	9	16
5	6	4	16	20	16	20

2.7.7.4 Lintasan Kritis dan *Float*

Lintasan kritis adalah lintasan sepanjang diagram jaring yang mempunyai waktu terpanjang (durasi proyek). Lintasan kritis merupakan lintasan yang melalui kegiatan-kegiatan yang tidak mempunyai *float* (waktu jeda).

Untuk menentukan lintasan kritis dari jaringan kerja dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- Lintasan kritis adalah lintasan yang melalui kegiatan-kegiatan yang mempunyai jumlah durasi terbesar.
- Dengan menghitung kegiatan-kegiatan yang mempunyai nilai *Total Float* = 0
- Pada contoh di atas, setelah didapat waktu penyelesaian proyek paling cepat (EF) adalah 20 hari. Maka dapat diketahui jalur kritis yang menghubungkan kegiatan-kegiatan kritis, dimana terdiri dari urutan kegiatan yang mengikuti jalur 1-2-4-5-6.



(Gambar 5. Jalur Kritis)

2.7.7.5 Total Float (TF)

Total float adalah jumlah waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan. (Soeharto, 1995)

Nilai *Total Float* adalah :

$$TF = LET_{(j)} - EET_{(i)} - D_{(i-j)} \quad (4)$$

Dapat juga dinyatakan sebagai berikut :

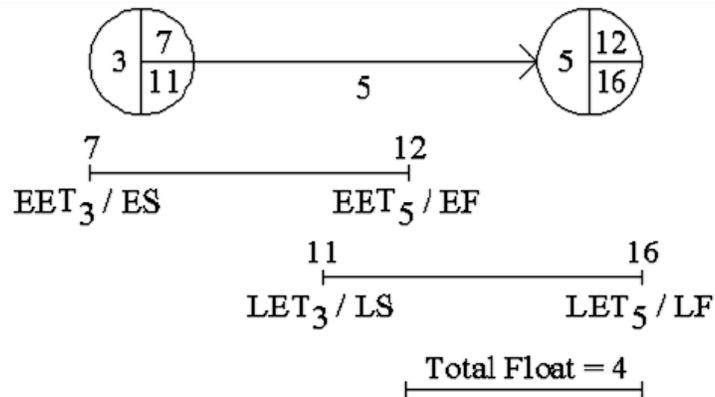
$$TF = LF - EF = LS - ES \quad (5)$$

Contoh perhitungan *Total Float* pada contoh proyek di atas adalah :

Tabel 3. Perhitungan *Total Float*

Kegiatan		Durasi	Paling Awal		Paling Akhir		Total Float (TF)
I	j		Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	
1	2	3	0	1	2	3	0
2	3	4	3	2	3	4	4
2	4	6	3	2	4	6	0
3	5	5	7	3	5	5	4
4	5	7	9	4	5	7	0
5	6	4	16	5	6	4	0

Ilustrasi *Total Float* untuk kegiatan 3-5 pada contoh di atas adalah sebagai berikut :



(Gambar 6. Ilustrasi *Total Float*)

2.7.7.6 *Free Float (FF)*

Free float adalah sama dengan sejumlah waktu dimana penyelesaian kegiatan tersebut dapat ditunda tanpa mempengaruhi waktu mulai paling awal dari kegiatan berikutnya ataupun semua peristiwa yang lain pada jaringan kerja. (Soeharto, 1995)

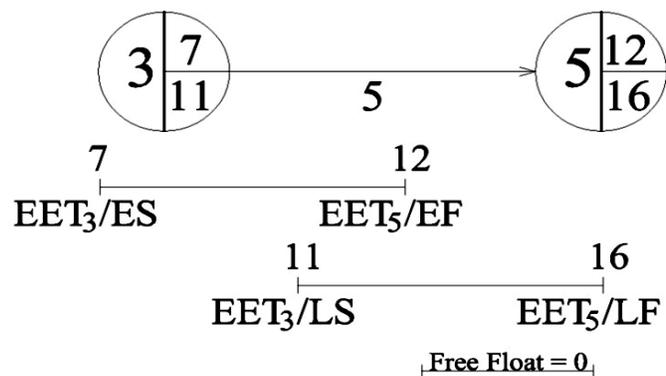
Nilai *Free Float* adalah :

$$FF = EF - ES - D \quad (6)$$

Dapat juga dinyatakan sebagai berikut :

$$FF = EET_{(j)} - EET_{(i)} - D_{(j-i)} \quad (7)$$

Contoh :



(Gambar 7. Ilustrasi *Free Float*)

Free Float pada kegiatan 3 adalah :

$$FF = EF - ES - D = 12 - 7 - 5 = 0 \text{ atau,}$$

$$FF = EET_5 - EET_3 - D = 12 - 7 - 5 = 0$$

Nilai $FF = 0$, hal ini berarti bahwa kegiatan 3 tidak boleh ditunda pelaksanaannya karena apabila ditunda akan menyebabkan keterlambatan pada kegiatan berikutnya (kegiatan 5).

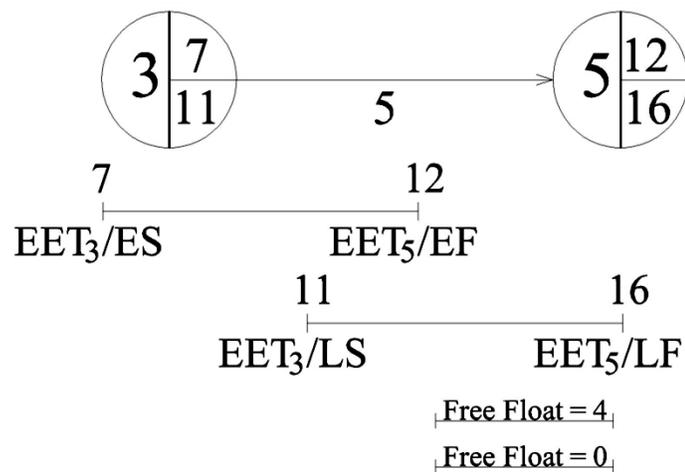
2.7.7.7 *Interferent Float (IF)*

Interferent float adalah suatu kegiatan yang boleh digeser atau dijadwalkan dan merupakan selisih dari *Total Float (TF)* dengan *Free Float (FF)*, serta sedikitpun tidak sampai mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan. (Soeharto, 1995)

Nilai *Interferent Float* adalah :

$$IF = TF - FF \tag{8}$$

Contoh :



(Gambar 8. *Interferent Float*)

Interferent Float pada kegiatan 3 adalah :

$$IF = TF - FF = 4 - 0 = 4$$

Nilai $IF = 4$, berarti bahwa kegiatan 3 boleh mengalami penundaan selama 4 minggu.

2.8 Biaya

Biaya pengelolaan proyek adalah hal vital yang harus dicermati pengendaliannya agar tidak terjadi kerugian-kerugian yang dapat membuat proyek terhenti atau mengalami keterlambatan karena tidak adanya pasokan keuangan untuk pembelian material, pembayaran sewa alat, pembayaran tenaga kerja, serta operasional proyek. (Husen, 2010)

Keuangan proyek perlu dikelola dengan hati-hati agar pada akhir proyek, proyeksi keuntungan yang telah direncanakan dapat dicapai sesuai dengan yang diharapkan. Aliran kas masuk dan kas keluar harus dilaporkan dengan benar dan teliti sehingga setiap laporan berkala dapat memberikan informasi yang akurat dan dapat diaudit dengan tingkat kewajaran yang baik, serta menjadi bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan berikutnya.

Dalam mengelola suatu proyek dibutuhkan perencanaan yang matang dalam aliran kas masuk dan kas keluar, yang disebut aliran Kas (*Cashflow*). Aliran kas memuat penggunaan dana selama proyek berlangsung, berupa :

1. Kas keluar, seperti : penggunaan modal, pembayaran tenaga kerja dan staf kantor, pembelian material, sewa/beli peralatan, pembayaran subkontraktor dan pemasok pembayaran pajak, pembayaran asuransi, retensi, pembayaran pinjaman serta bunga bank, serta biaya *overhead*.
2. Kas masuk, seperti : modal awal, pinjam dari bank, uang muka proyek, penerimaan termin pembayaran.

Beberapa bentuk laporan keuangan proyek yang dapat menjadi informasi yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan selanjutnya :

1. Laporan berkala harian, mingguan dan/atau tahunan dalam bentuk rinci, memuat pemasukan dan pengeluaran proyek oleh divisi/unit.
2. Laporan akhir proyek yang memuat pemasukan dan pengeluaran total proyek dibuat secara global dan bersifat informatif.
3. Penggunaan keuangan selama berlangsungnya proyek dalam bentuk subjadwal induk.
4. Jadwal induk penggunaan keuangan selama pelaksanaan proyek.

2.8.1 Biaya *Preliminary* dan *Contingency*

Di dalam industri konstruksi terdapat 2 (dua) jenis biaya yaitu biaya-biaya pasti (*fixed costs*) dan biaya-biaya perkiraan (*estimated costs*). Biaya pasti adalah biaya-biaya yang dapat dihitung dan dinilai dengan akurat. Yang termasuk biaya ini adalah biaya material, upah, peralatan, dan perlengkapan. Terkadang biaya pasti disebut juga biaya langsung (*direct cost*), istilah ini sering digunakan kontraktor.

Sedangkan biaya-biaya yang bersifat unik dan tidak dapat dihitung dengan pasti disebut biaya perkiraan. Contoh biaya perkiraan ini adalah biaya persiapan (*preliminary costs*). Biaya persiapan (*preliminaries*) di dalam industry konstruksi dapat diartikan sebagai biaya-biaya berupa komponen atau fasilitas yang dibutuhkan untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan fisik.

Beberapa komponen biaya yang termasuk biaya persiapan, yaitu :

1. *Site supervision, site agent*
2. Toilet.
3. Peraturan tentang kesejahteraan
4. Jalan sementara (*temporary roads*)
5. Pagar dan fasilitas pengamanan sementara
6. Pematokan dan pengukuran
7. Pemantauan dan pencahayaan
8. Asuransi
9. Lembur
10. Pemeliharaan jalan
11. Pengamanan terhadap cuaca
12. Pengetesan material
13. Perlindungan terhadap bagian-bagian pekerjaan yang sudah selesai
14. Keselamatan pekerjaan
15. Telepon dan komunikasi lainnya
16. Pekerjaan sementara

17. Biaya-biaya perizinan dan biaya lain yang terkait dengan pihak pemerintah setempat
18. Biaya-biaya jamuan tamu
19. Biaya pasokan listrik
20. Biaya dinas
21. Biaya transportasi ke lapangan
22. Direksi keet, gudang, dan mes pekerja
23. Biaya pembersihan bangunan
24. Biaya pasokan air bersih ke proyek

Menghitung besarnya alokasi biaya persiapan bukanlah pekerjaan yang mudah. Bahkan sebenarnya tidak semua item pekerjaan (persiapan) di atas harus dihitung. Terlebih tanpa adanya peraturan atau metode perhitungan yang dapat dijadikan acuan untuk menghitung biaya persiapan.

Oleh karena itulah sering kali ditemukan unit satuan *lumpsum* (ls) untuk item persiapan, dan tentu saja terdapat resiko dalam memberikan unit satuan *lumpsum* pada item persiapan. Apabila biaya persiapan proyek aktual ternyata lebih rendah dari pada biaya perkiraan *lumpsum* yang tertera di RAB (Rencana Anggaran Biaya), maka kontraktor diuntungkan. Demikian pula sebaliknya, apabila biaya persiapan proyek aktual ternyata lebih besar dari pada biaya perkiraan yang tertera di RAB, maka kontraktor dirugikan.

Salah satu metode yang paling umum digunakan untuk menghitung biaya persiapan adalah dengan membandingkannya dengan biaya-biaya persiapan pada proyek-proyek serupa yang sudah dikerjakan. Metode lain juga yang digunakan oleh kontraktor untuk menghitung besarnya biaya persiapan adalah dengan berdasarkan persentase dari nilai penawaran, biasanya 5-10%.

Definisi biaya persiapan (*preliminaries*) jelas berbeda dengan biaya tak terduga (*contingencies*). Biaya tak terduga adalah sebuah biaya perkiraan yang dialokasikan untuk biaya-biaya yang tidak/belum diketahui atau dapat berubah selama masa pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Besarnya biaya tak terduga ini tergantung pada tipe dan ukuran proyek yang dikerjakan. Sedangkan biaya

persiapan adalah biaya perkiraan yang dialokasikan untuk biaya-biaya yang sudah diketahui tetapi sulit dihitung secara akurat karena keunikan dan keluasan lingkungannya.

2.8.2 *Provisional Sums dan Prime Cost Sums*

Provisional sums adalah biaya yang dialokasikan untuk item pekerjaan sudah diketahui tetapi belum dapat dipastikan harganya. Terdapat 2 (dua) kategori *provisional sums* yaitu terdefinisi (*defined*) dan tidak terdefinisi (*undefined*).

Defined provisionalsums dianggap termasuk dalam harga penawaran kontrakan. Dengan demikian kontraktor menanggung risiko bahwa harga *provisional* untuk item pekerjaan tersebut akan cukup untuk pelaksanaan pekerjaan. Sedangkan *undefined provisional sums* adalah harga *provisional* yang tidak termasuk ke dalam harga penawaran kontraktor. Untuk itu pemilik proyeklah yang akan menanggung resiko harga item pekerjaan *provisional sums*.

Prime cost sums adalah biaya yang dialokasikan oleh pekerjaan (atau pasukan material) yang dikerjakan oleh subkontraktor (atau pemasok) yang ditunjuk oleh pemilik proyek. Subkontraktor yang ditunjuk langsung oleh proyek disebut subkontrktor yang dinominasikan (*nominated subcontractor*), sedangkan pemasok yang ditunjuk langsung oleh pemilik proyek disebut pemasok yang dinominasikan (*nominated supplier*).

2.9 Tenaga Kerja

Kriteria lain dalam induksi konstruksi adalah kriteria pemenuhan kualitas atau mutu pekerjaan. Kebanyakan konstruksi telah menyatakan secara tertulis bahwa pekerjaan yang dilakukan oleh kontraktor harus memenuhi beberapa kriteria performa, antara lain bahwa pekerjaan tersebut akan :

- a. Sesuai dengan fungsinya.
- b. Memenuhi standar mutu pada umumnya.

- c. Baru (kecuali dinyatakan lain).
- d. Dilaksanakan dengan kinerja yang baik.

Bicara mengenai aspek kualitas, dalam kegiatan konstruksi selalu dimulai dengan perencanaan standar mutu yang hendak dicapai, kemudian diikuti dengan pengawasan terhadap mutu pelaksanaan, dan diakhiri dengan pengecekan dan pengujian atau pengetesan. Apabila cacat pekerjaan minor maka cacat tersebut harus diperbaiki. Sedangkan apabila terdapat cacat pekerjaan mayor, perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait kekuatan bangunan dan pengaruh lainnya dari cacat pekerjaan tersebut terhadap desain dan struktur bangunan.

2.9.1 Pengetesan

Kedua belah pihak harus sepakat perihal akan dilakukan pengetesan terhadap hasil pekerjaan seperti pekerjaan pengujian beton sudah menjadi kewajiban kontraktor ketika beton sudah akan di cor. Tetapi pada beberapa pengetesan khusus, misalnya pengetesan unit genset, hal tersebut tidak dapat langsung dilakukan di lapangan. Beberapa alasan terkait hal ini adalah tidak tersedianya alat uji pengetesan yang memadai di lapangan itu, timbulnya implikasi biaya, dan adanya kemungkinan bahwa pengetesan tersebut dilakukan dengan cara yang merusak. Oleh karena itu biasanya pengetesan terhadap mesin seperti genset dilakukan sebelum pengiriman ke lapangan. Hasil pengetesan di laboratorium dituangkan ke dalam sertifikat dan berita acara pengetesan serta menjadi jaminan keandalan produk untuk digunakan di lapangan. Laporan resmi hasil pengetesan harus disampaikan kepada konsultan MK.

Demikian pula ketika durasi pekerjaan sudah selesai, kontraktor akan melakukan pengetesan akhir (*test on completion*) dan menyampaikan laporan resmi hasil pengetesan kepada konsultan MK. Apabila terjadi penundaan pengetesan akhir akibat kelalaian kontraktor, konsultan MK dapat memberikan pemberitahuan tertulis yang ditujukan kepada kontraktor untuk segera melakukan pengetesan dalam kurun waktu yang ditentukan. Apabila kontraktor gagal melaksanakan pengetesan akhir dalam kurun waktu yang telah ditentukan,

konsultan MK dapat melakukan pengetesan akhir, dan hasil pengetesan tersebut dianggap akurat dan valid. Adapun biaya pengetesan menjadi tanggung jawab kontraktor.

Dalam hal dimana hasil pengetesan tidak memuaskan (hasil pekerjaan gagal memenuhi persyaratan), kontraktor maupun konsultanan MK dapat mengajukan pengetesan ulang terhadap hasil pekerjaan tersebut dengan kondisi dan ketentuan yang sama (sesuai dengan kontrak).

Apabila ternyata hasil pengetesan menunjukkan kegagalan pekerjaan, maka konsultan MK dapat melakukan salah satu dari hal-hal di bawah ini :

- a. Memerintahkan untuk melakukan pengetesan ulang.
- b. Apabila kegagalan tersebut mempengaruhi keseluruhan manfaat dari pekerjaan, konsultan MK dapat menolak hasil pekerjaan.
- c. Menerbitkan "Berita Acara Serah Terima" (BAST). 1 apabila dikehendaki oleh pemilik proyek.

Apabila konsultan MK diminta oleh pemilik proyek untuk menerbitkan BAST 1, maka kontraktor tetap bertanggung jawab atas kewajiban-kewajibannya di dalam kontrak dan nilai pekerjaan akan dikurangi secara proporsional sesuai dengan kerugian yang dialami pemilik proyek akibat kegagalan ini. (Hansen, 2015)

2.9.2 Cacat Pekerjaan

Hansen, 2015 membahas bahwa proses identifikasi kecacatan terhadap hasil pekerjaan pada proyek-proyek konstruksi merupakan hal yang kompleks dan oleh karenanya membutuhkan penilaian dengan kemampuan dan pemahaman teknis terhadap mutu hasil pekerjaan. Sebagai contoh, kontraktor bisa saja beranggapan bahwa hasil pekerjaannya telah diselesaikan dengan baik tetapi tidak demikian dengan konsultan MK yang mewakili pemilik proyek dalam melakukan penilaian hasil pekerjaan. Proses penilaian cacat pekerjaan itu sendiri dapat menjadi sengketa, terutama untuk menentukan apakah cacat pekerjaan tersebut termasuk cacat pekerjaan mayor atau minor.

Oleh karena itu, dalam melakukan penilaian terhadap kualitas pekerjaan, konsultan MK selalu melakukan penilaian teknis dan kontraktual. Keputusan konsultan MK yang menyatakan bahwa terdapat “cacat pekerjaan” memiliki konsekuensi serius dan akan sangat bergantung pada pengalaman dan kebijakan konsultan MK. Untuk menjamin kelayakan pekerjaan maka pengujian dapat dilakukan untuk mengecek apakah kualitas standar pekerjaan telah terpenuhi atau tidak.

Yang dimaksud dengan cacat pekerjaan diantaranya sebagai berikut:

1. Melaksanakan pekerjaan dengan volume yang lebih sedikit dari yang dipersyaratkan di dalam dokumen kontrak.
2. Menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi tetapi memiliki cacat (contohnya retak pada beton).
3. Menyelesaikan pekerjaan untuk fungsi tertentu tetapi ternyata pekerjaan tersebut tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

Menanggapi hal ini, kontraktor biasanya akan memperbaiki cacat pekerjaan tersebut dari pada menghadapi potensi konsekuensi yang fatal akibat cacat pekerjaan. Bahkan secara kontraktual, kontraktor memilih “hak” sekaligus “kewajiban” untuk memperbaiki cacat pekerjaan. “hak” kontraktor disini dimaksudkan bahwa kontraktor berhak untuk memperbaiki cacat pekerjaan dan dengan demikian pemilik proyek tidak diperkenankan untuk memperbaiki sendiri cacat pekerjaan dan melakukan pemotongan pembayaran kepada kontraktor.

Prosedur umum dalam memberikan instruksi pekerjaan adalah sebagai berikut :

- a. Konsultan MK secara tertulis meminta kontraktor untuk memperbaiki cacat pekerjaan dalam kurun waktu yang tertentu;
- b. Apabila kontraktor gagal memperbaiki cacat tersebut, konsultan MK meminta kontraktor untuk memperbaiki cacat pekerjaan tersebut dalam kurun waktu tertentu (*threatening notice*). Kegagalan memperbaiki cacat pekerjaan menyebabkan pemilik proyek dapat mengambil alih keseluruhan atau sebagian cacat pekerjaan tersebut, memperbaikinya sendiri (atau menyuruh pihak ketiga

memperbaikinya), dan melakukan pemotongan pembayaran kepada kontraktor atas biaya perbaikan cacat pekerjaan tersebut;

- c. Ketika cacat pekerjaan tersebut cukup serius dan pemilik proyek telah melakukan prosedur di atas tetapi masih belum cukup, maka pemilik proyek dapat mengakhiri kontrak (tergantung pada ketentuan-ketentuan pengakhiran kontrak).

2.9.3 Manajemen Sumber Daya Manusia

Menurut pembahasan Husen, 2010 sumber daya manusia yang ada pada suatu proyek dapat dikategorikan sebagai tenaga kerja tetap dan tenaga kerja tidak tetap. Pembagian kategori ini dimaksudkan agar efisiensi perusahaan dalam mengelola sumber daya dapat maksimal dengan beban ekonomis yang memadai. Tenaga kerja/karyawan yang berstatus tetap biasanya dikelola perusahaan dengan pembayaran gaji tetap setiap bulannya diberi beberapa fasilitas lain dalam rangka memelihara produktivitas kerja karyawan serta rasa kebersamaan serta rasa memiliki perusahaan. Hal ini dilakukan agar karyawan tetap sebagai aset perusahaan dapat memberikan karya terbaiknya serta memberikan keuntungan bagi perusahaan dengan keahlian yang dimilikinya. Adanya tenaga kerja tidak tetap dimaksudkan agar perusahaan tidak terbebani oleh pembayaran gaji tiap bulan bila proyek tidak ada atau jumlah kebutuhan tenaga kerja pada saat tertentu dalam suatu proyek dapat disesuaikan dengan jumlah yang seharusnya. Biasanya tenaga kerja tidak tetap ini dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar dibandingkan jumlah tenaga kerja tetap dengan tingkat keahlian sedang. Informasi tentang jenis serta deskripsi pekerjaan pada proyek perlu diidentifikasi sedemikian hingga tugas, tanggung jawab dan wewenang masing-masing pihak dapat dijalankan sesuai rencana dan aturan-aturan perusahaan.

Tugas dikaitkan dengan kedudukan pekerjaan berdasarkan tugas pokok, tugas tidak pokok, serta tugas tambahan yang dibebankan kepada sekelompok

personel sedemikian hingga pekerjaan itu dapat dilaksanakan dengan pencapaian maksimal.

Tanggung jawab dikaitkan dengan memegang kendali pekerjaan yang diberikan berdasarkan kemampuan yang dimiliki personel dengan segala resiko pekerjaan yang dihadapi.

Wewenang dikaitkan dengan otoritas seseorang dalam memikul suatu tugas dan kewajiban dengan melakukan pengambilan keputusan atas pekerjaan yang dihadapinya.

Deskripsi suatu pekerjaan merupakan dokumen tertulis yang lengkap yang menunjukkan pekerjaan yang dilakukan beserta tanggung jawab dan wewenangnya, hubungan dengan pihak-pihak lain, persyaratan pelaksanaan serta ruang lingkup pekerjaan.

Informasi jenis pekerjaan digunakan untuk mengenali jenis-jenis pekerjaan beserta jabatan yang akan diemban, sebagai acuan input dan output dari jabatan yang bersangkutan, serta metode pelaksanaan yang akan dilakukan, juga sebagai informasi kondisi pekerjaan serta hubungan antar jabatan dan lain sebagainya.

