

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi proyek

Dengan semakin kompleks dan rumit perkembangan dunia kita dengan mudah menemukan contoh adanya proyek, baik itu skala besar maupun kecil, proyek komersial, pelayanan umum atau proyek pemerintah. Sebagai contoh antara lain proyek pembangunan jalan tol, pembangunan gedung, perencanaan system informasi manajemen, dan lain-lain. Mengapa pekerjaan-pekerjaan tersebut dinamakan proyek sementara kegiatan manusia yang lain seperti menanam padi, pembayaran gaji bulanan, pelaksanaan kuliah di perguruan tinggi tidak disebut proyek? Budi Santoso (2003) menjelaskan bahwa ciri proyek dapat dilihat dari tujuan, kompleksitas, keunikan, siklus hidup, dan konflik sumberdaya yang terjadi seperti tidak permanen dan ketidakbiasaan.

- ✓ Tujuan. Suatu proyek biasanya adalah suatu aktifitas yang berlangsung dalam waktu tertentu dengan hasil akhir tertentu. Proyek dapat dibagi dalam sub-sub pekerjaan yang harus diselesaikan untuk mencapai tujuan proyek secara keseluruhan. Proyek biasanya cukup kompleks sehingga dibutuhkan koordinasi dan pengendalian terhadap setiap subsub pekerjaan

dalam hal waktu, urutan pekerjaan dan biaya.

- ✓ Kompleksitas. Proyek biasanya melibatkan beberapa fungsi organisasi (pemasaran, personalia, engineering, produksi, keuangan) karena diperlukan bermacam-macam ketrampilan dan bakat dari berbagai disiplin ilmu dalam menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan dalam proyek.
- ✓ Keunikan. Setiap proyek mempunyai ciri tersendiri yang berbeda dari apa yang sudah pernah dikerjakan sebelumnya. Bahkan dalam proyek yang rutin seperti pembangunan perumahan sering terjadi hal-hal baru karena beda lokasi seperti pencaharian tenaga kerja, pengusahaan fasilitas umum (listrik, air, telepon), pembebasan tanah dan lain-lain yang membuat setiap proyek berbeda satu dengan yang lain. Suatu proyek adalah suatu pekerjaan yang sekali terjadi, tidak pernah terulang dengan sama persis.
- ✓ Siklus hidup. Proyek adalah suatu proses bekerja untuk mencapai tujuan, selama proses proyek akan melewati beberapa fase yang disebut siklus hidup proyek. Tugas-tugas, organisasi, orang dan sumber daya lain akan berubah bila proyek memasuki satu fase baru.
- ✓ Tidak permanent. Proyek adalah aktifitas temporer. Organisasi sementara (panitia / Timpro) dibentuk untuk mengelola personalia, material dan fasilitas untuk mencapai tujuan tertentu, biasanya dalam jadwal tertentu, dan sekali tujuan tercapai, organisasi sementara tersebut akan dibubarkan dan akan dibentuk organisasi baru untuk mencapai tujuan yang lain lagi.
- ✓ Ketidakbiasaan (unfamiliar). Proyek biasanya menggunakan metode / teknologi baru dan memiliki elemen yang tidak pasti dan beresiko. Kegagalan suatu proyek bisa berakibat buruk bagi tim.

2.2 Manajemen Proyek

Manajemen meliputi kegiatan perencanaan, pengorganisasian, penempatan orang (staffing), pengendalian, dan pengarahan.

- Merencanakan berarti memilih dan menentukan langkah-langkah kegiatan yang akan datang yang diperlukan untuk mencapai sasaran.
- Mengorganisir dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang berhubungan dengan cara bagaimana mengatur dan mengalokasikan kegiatan serta sumberdaya kepada para peserta kelompok (organisasi) agar dapat mencapai sasaran secara efisien.
- Memimpin adalah mengarahkan dan mempengaruhi sumberdaya manusia dalam organisasi agar mau bekerja dengan sukarela untuk mencapai tujuan yang telah digariskan.
- Mengendalikan adalah menuntun, dalam arti memantau, mengkaji dan bila perlu mengadakan koreksi agar hasil kegiatan sesuai dengan yang telah ditentukan. Dalam fungsi ini hasil-hasil pelaksanaan selalu diukur dan dibandingkan dengan rencana seperti anggaran, standar mutu, jadwal penyelesaian pekerjaan dan lain-lain.

Jadi Manajemen Proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan, dan mengendalikan sumberdaya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dalam proses tertentu serta dengan sumberdaya tertentu. Manajemen proyek menggunakan perusahaan untuk ditempatkan pada tugas tertentu dalam proyek. Mekanisme proyek dalam hubungannya dengan pengelolaan, organisasi dan sumberdaya mempunyai ciri-ciri tertentu antara lain:

- ✓ Seorang manajer proyek memimpin organisasi proyek dan beroperasi secara independen, bebas dari komando yang semestinya dari organisasi induk.
- ✓ Manajer proyek adalah pembawa tunggal semua usaha mencapai satu tujuan proyek.
- ✓ Karena setiap proyek memerlukan bermacam-macam keahlian dan sumberdaya, maka pekerjaan-pekerjaan dalam proyek dikerjakan orang dari berbagai fungsi.
- ✓ Manajer proyek dan tim proyek bertanggungjawab menyatukan orang-orang dari berbagai fungsi/disiplin yang bekerja untuk proyek.
- ✓ Manajer proyek menegosiasi secara langsung manajer fungsional (pemasaran, personalia, produksi, keuangan, dan lain-lain) untuk memberikan dukungan.
- ✓ Proyek akan memfokuskan pada ketepatan waktu dan biaya penyerahan hasil akhir dan kelayakan teknisnya. Sementara unit-unit fungsional (dari organisasi induk) harus tetap menjaga kelangsungan organisasi induk untuk mencapai tujuannya. Sebagai konsekuensi terkadang timbul konflik pemakaian sumberdaya antara manajer proyek dan manajer fungsional.
- ✓ Dalam proyek akan terdapat dua rantai komando-komando vertikal (dari manajer fungsional) dan komando horisontal (dari manajer proyek). Orang-orang dalam proyek harus melapor ke manajer fungsional dan manajer proyek.

2.3 Jenis-jenis Proyek

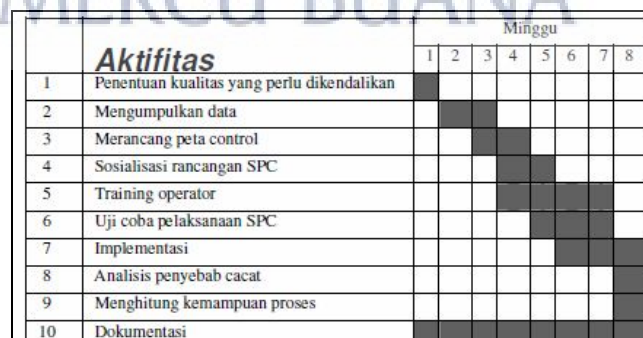
Dilihat dari komponen kegiatan utama maka macam proyek dapat dikelompokkan menjadi :

- ✓ Proyek Engineering-Konstruksi. Komponen kegiatan utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain-engineering pengadaan dan konstruksi. Proyek jenis ini mencakup pembangunan gedung, jembatan, pelabuhan, jalan raya dan fasilitas industri.
- ✓ Proyek Engineering-Manufaktur. Proyek ini dimaksudkan untuk menghasilkan produk baru, yaitu hasil usaha dari kegiatan proyek. Contoh pembuatan ketel uap, mobil dalam suatu perusahaan atau pabrik.
- ✓ Proyek penelitian dan pengembangan. Proyek penelitian dan pengembangan (research and development) dilakukan dalam rangka menghasilkan suatu produk tertentu.
- ✓ Proyek pelayanan manajemen. Proyek tersebut tidak membuahkan hasil akhir dalam bentuk fisik, tetapi dalam bentuk laporan akhir. Misalnya merancang sistem informasi manajemen meliputi perangkat lunak maupun keras. Merancang program efisiensi dan penghematan, diversifikasi dll.
- ✓ Proyek capital. Proyek capital meliputi pembebasan tanah, penyipaan lahan, pembelian material dan peralatan pabrik (mesin), manufaktur (pabrikasi), dan konstruksi pembangunan fasilitas industri.
- ✓ Proyek radio telekomunikasi. Proyek ini dimaksudkan untuk membangun jaringan telekomunikasi yang dapat menjangkau area yang luas dengan biaya yang relative tidak terlalu mahal.

2.4 Penjadwalan proyek

Setelah proyek dipecah-pecah menjadi paket-paket pekerjaan selanjutnya dapat dibuat penjadwalannya. Yang perlu diperhatikan disini adalah waktu

pengerjaan tiap paket pekerjaan dan kejadian apa yang dihasilkan dari serangkaian paket kerja tertentu. Yang perlu dijadwalkan adalah aktivitas atau paket pekerjaan. Sedangkan kejadian (events) dan lintasan kritis (milestone) hanyalah akibat dari selesainya aktifitas. Jika orang mengerjakan pengecatan tembok maka itu disebut aktifitas, mulai atau selesainya pengecatan adalah kejadian. Sedangkan aktivitas pembebasan tanah akan menghasilkan milestone tersedianya lahan untuk bangunan. Milestone digunakan untuk menandai telah selesainya beberapa aktifitas yang kritis dan sulit. Bagi manajemen puncak jadwal proyek mungkin tidak perlu sedetail apa yang diperlukan oleh personel operasional di lapangan. Jadwal dari aktifitas besar ini sering disebut jadwal induk proyek. Jadwal ini dikembangkan selama tahap inisiasi dan dapat diperbarui setelah itu. Penjadwalan pertama kali dikembangkan oleh Henry G yang sering disebut Gantt charts. Diagram Grantt charts adalah hubungan antar aktifitas mana yang harus mulai dulu dan aktifitas mana yang menyusulnya. Diagram tersebut dapat dilihat dalam gambar 2.1.



Gambar 2.1. Gantt Chart dari suatu proyek SPC (Statistical Proses Control)

(Sumber:Santoso;2003:56)

Untuk mengurai kekurangan-kekurangan dari Grantt charts maka disusunlah sebuah jaringan kerja atau network. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan jaringan kerja adalah :

1. Macam-macam aktivitas yang ada
2. Ketergantungan antar aktivitas, mana yang lebih dahulu diselesaikan mana yang menyusul
3. Urutan logis dari masing-masing aktivitas
4. Waktu penyelesaian tiap aktivitas.

Ada dua pendekatan dalam hal menggambarkan diagram jaringan kerja, yang pertama, kegiatan digambarkan dengan simpul (node), Activity On Node (AON). Sedangkan peristiwa atau event, diwakili oleh anak panah. Yang kedua aktivitas digambarkan dengan anak panah, Activity On Arch (AOA). Sedangkan kejadian digambarkan dengan simpul. Di sini kita akan menggunakan AOA.

2.5 ANALISIS JARINGAN KERJA

2.5.1 Hakekat analisis jaringan kerja

Analisa jaringan kerja ialah suatu sistem kontrol proyek dengan cara menguraikan pekerjaan menjadi komponen-komponen yang dinamakan kegiatan (activity). Selanjutnya kegiatan ini disusun dan diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan proyek dapat dilaksanakan dan diselesaikan dengan ekonomis, dalam waktu yang sesingkat mungkin dengan jumlah tenaga kerja yang minimum.

Analisis jaringan kerja merupakan suatu teknik manajemen yang bermanfaat dalam mendisain, merencanakan, dan menganalisis suatu sistem. Disamping itu analisis jaringan kerja merupakan suatu teknik yang berguna dalam

rancangan sistem karena teknik yang digunakan akan membantu para ahli analisis dalam mengetahui dan mengidentifikasi keterkaitan yang terdapat pada sub sistem yang ada. Agar dalam menganalisis jaringan kerja tersebut dapat berjalan dengan baik dan terencana sehingga menghasilkan suatu teknik manajemen yang bermanfaat memerlukan suatu prosedur yang baik untuk dapat melaksanakannya, yaitu dengan menggunakan pendekatan sistem. Pendekatan sistem digunakan sebagai pelaksanaan pandangan sistem.

Persyaratan yang harus dipenuhi penerapan analisis jaringan kerja antara lain:

- ✓ Model harus lengkap. Analisis jaringan kerja merupakan model yang kompleks yaitu mencakup informasi kegiatan, informasi sumber daya yang dibangun dalam diagram jaringan kerja (network diagram).
- ✓ Model harus cocok. Tentunya diagram jaringan kerja proyek pelatihan guru berlaku untuk proyek itu sendiri, tidak untuk proyek pembangunan jembatan.
- ✓ Asumsi yang dipakai tepat. Analisis jaringan kerja harus menggunakan asumsi, karena ketepatan asumsi sangat mempengaruhi keberhasilan analisis jaringan kerja.
- ✓ Sikap pelaksanaan. Sikap pelaksanaan proyek diharapkan dan tentunya dianggap menjadi pendukung penyelenggaraan proyek.

2.5.2 Terminologi dan kaidah dasar

Terminologi & kaidah dasar jaringan kerja adalah sebagai berikut :

- a.  Anak panah (arrow), Disini kegiatan digambarkan sebagai anak panah yg menghubungkan dua lingkaran yg mewakili dua peristiwa. Ekor anak panah merupakan awal & ujungnya merupakan akhir kegiatan.
- b.  Lingkaran kecil (node), menyatakan sebuah kejadian atau peristiwa atau event. Kejadian didefinisikan sebagai ujung atau pertemuan dari satu atau beberapa kegiatan.
- c.  Anak panah terputus-putus, menyatakan kegiatan semu atau dummy . Dummy tidak mempunyai jangka waktu tertentu, karena tidak memakai sejumlah sumber daya. Aktivitas dummy adalah aktivitas yang sebenarnya tidak ada, sehingga tidak memerlukan pemakaian sumber daya.. Dummy terjadi karena terdapat lebih dari satu kegiatan yang mulai dan selesai pada event yang sama.

2.5.3 Tujuan analisis jaringan kerja

Tujuan analisis jaringan kerja adalah sebagai berikut :

- ✓ Untuk mengkoordinir semua unsur (element) proyek kedalam suatu rencana utama (master plan) dengan menciptakan suatu model kerja untuk melengkapi proyek sehingga diperoleh data : waktu terbaik untuk pelaksanaan kegiatan, pengurangan/penekanan ongkos/biaya dan pengurangan resiko.
- ✓ Mempelajari alternatif-alternatif yang terdapat didalam dan diluar proyek.
- ✓ Untuk mendapatkan atau mengembangkan skedul yang optimum.
- ✓ Penggunaan sumber-sumber secara efektif dan efisien.
- ✓ Alat komunikasi antar pimpinan.

- ✓ Pengawasan pembangunan proyek.
- ✓ Memudahkan revisi atau perbaikan terhadap penyimpangan yang terjadi.

2.5.4 Menggambar jaringan kerja

Karena diagram kerja dimaksudkan sebagai penyajian secara grafis suatu perencanaan proyek, maka penampakan denahnya harus mencerminkan maksud tersebut. Beberapa panduan dalam menggambar jaringan kerja adalah sebagai berikut :

- ✓ Buatlah anak panah dengan garis penuh dari kiri ke kanan, & garis putus-putus untuk Dummy.
- ✓ Keterangan kegiatan ditulis diatas anak panah, sedangkan kurun waktu dibawahnya.
- ✓ Hindarkan sejauh mungkin garis menyilang.
- ✓ Peristiwa/ kejadian dilukiskan sebagai lingkaran, dengan nomor yg bersangkutan jika mungkin berada didalamnya.
- ✓ Nomor peristiwa sebelah kanan lebih besar dari sebelah kiri.

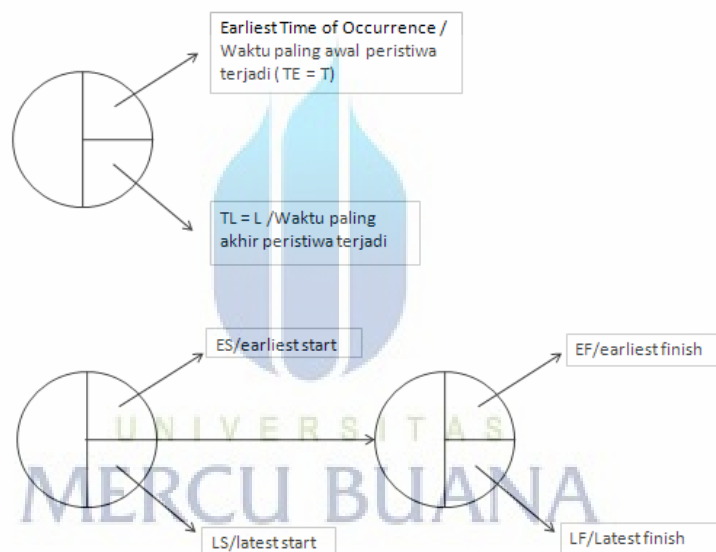
2.6 Analisa CPM (*critical path methode*)

Pada metode CPM dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis , dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir proyek. Makna jalur kritis penting bagi pelaksana proyek, karena pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat akan

menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Kadang-kadang dijumpai lebih dari satu jalur kritis dalam jaringan kerja.

2.6.1 terminologi

Setelah data ditentukan network planning dengan logika ketergantungan antar kegiatan, maka selanjutnya ditinjau kurun waktu (duration) pelaksanaan kegiatan dan menganalisis network diagram untuk mendapatkan waktu terjadinya masing-masing kegiatan.



- ✓ TE = *earliest event occurrence time*, yaitu waktu paling awal peristiwa dapat terjadi.
- ✓ TL = *latest event occurrence time*, yaitu waktu paling akhir peristiwa dapat terjadi
- ✓ ES = *earliest activity start time*, yaitu waktu mulai paling awal suatu kegiatan.
- ✓ EF = *earliest activity finish time*, yaitu waktu mulai paling akhir suatu kegiatan.

- ✓ LS = *latest activity start time*, yaitu waktu mulai paling awal suatu kegiatan.
- ✓ LF = *latest activity finish time*, yaitu Waktu selesai paling akhir suatu kegiatan.
- ✓ D = *duration*, kurun waktu suatu kegiatan

2.6.2 Asumsi dan Perhitungan

Asumsi yang digunakan dalam melakukan perhitungan adalah:

- ✓ Proyek hanya memiliki satu initial event dan satu terminal event.
- ✓ Saat tercepat terjadinya initial event adalah hari ke-nol
- ✓ Saat paling lambat terjadinya terminal event adalah TL = TE untuk event ini.

2.6.2.1 Perhitungan Maju

Pada perhitungan ini, perhitungan bergerak dari initial event menuju ke terminal event. Tujuannya adalah untuk menghitung saat yang paling cepat terjadinya events dan saat paling cepat dimulainya serta diselesaikannya aktivitas-aktivitas. Pada perhitungan maju berlaku ketentuan sebagai berikut :

- ✓ AT-1. Kecuali kegiatan awal, suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (predecessor) telah selesai.

$$E(1) = 0$$

- ✓ AT-2. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan = waktu mulai paling awal ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan.

$$EF = ES + D$$

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

- ✓ AT-3. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan terdahulu yang berkaitan, maka waktu mulai paling awal (ES) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai paling awal (EF) yang terbesar dari kegiatan terdahulu.
Bila $EF(c) > EF(b) > EF(a)$, maka $ES(d) = EF(c)$

2.6.2.2 Perhitungan Mundur

Pada perhitungan ini, perhitungan bergerak dari terminal event menuju ke initial event. Tujuannya adalah untuk menghitung saat paling lambat terjadinya events dan saat paling lambat dimulainya dan diselesaikannya aktivitas-aktivitas. Pada perhitungan maju berlaku ketentuan sebagai berikut :

- ✓ AT-4. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan adalah sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan.

$$LS = LF - D$$

- ✓ AT-5. Bila suatu kegiatan memiliki (memecah menjadi) 2 atau lebih kegiatan-kegiatan berikutnya (successor), maka waktu selesai paling akhir (LF) dari kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.

$$LS(b) < LS(c) < LS(d), \text{ maka } LF(a) = LS(b).$$

2.7 Dasar teori biaya dan waktu

Sebelumnya telah dibahas jalur kritis pada suatu jaringan kerja yang menunjukkan waktu paling cepat penyelesaian proyek, dan float yang mengidentifikasi kapan suatu kegiatan paling lambat boleh dimulai, tanpa

mengganggu penyelenggaraan proyek seringkali timbul pertanyaan apakah kurun waktu tersebut sering kali sudah optimal, atau dengan kalimat lain dapatkah kurun waktu penyelesaian proyek dipersingkat dengan menambah biaya sumberdaya lain dalam batas batas yang masih dianggap ekonomis.

Metode jaringan kerja CPM dapat digunakan untuk menganalisis masalah tersebut, yaitu dengan memperhatikan:

- ✓ Jadwal yang ekonomis bagi suatu proyek, yang didasarkan pada biaya langsung untuk mempersingkat waktu penyelesaian komponen-komponenya.
- ✓ Jadwal yang optimal dengan memperhatikan biaya langsung dan biaya tidak langsung.

Langkah ini dilaksanakan dengan mempersingkat waktu penyelesaian proyek dimana dilakukan analisis hubungan waktu dan biaya

Telah disebutkan bahwa CPM memakai satu angka estimasi bagi kurun waktu masing masing kegiatan dengan penggunaan sumber daya pada tingkat normal. Proses mempercepat kurun waktu tersebut dinamakan crash program

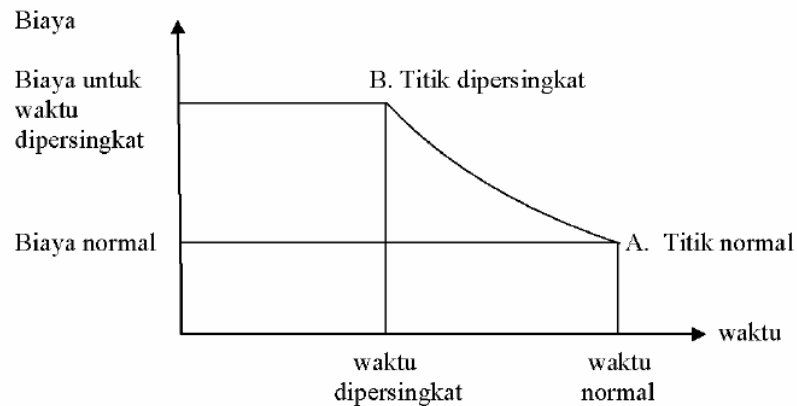
Didalam menganalisis proses tersebut digunakan asumsi sebagai berikut:

- ✓ Jumlah sumber daya yang tersedia bukan merupakan kendala. Ini berarti dalam menganalisis program mempersingkat waktu, alternatif yang akan dipilih tidak dibatasi oleh tersedianya sumber daya
- ✓ Bila diinginkan waktu penyelesaian yang cepat dari lingkup yang sama, maka keperluan sumber daya akan bertambah. Sumber daya ini dapat berupa tenaga kerja, material peralatan atau bentuk lainnya yang dapat dinyatakan dalam sejumlah data

Untuk menganalisis lebih lanjut hubungan waktu dan biaya suatu kegiatan, maka definisi dari imam soeharto, sebagai berikut :

- ✓ Kurun waktu normal. Adalah kurun waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai, dengan cara yang efisien tapi diluar pertimbangan adalah tenaga kerja lembur dan usaha usaha khusus lainnya. Seperti menyewa peralatan yang lebih canggih.
- ✓ Biaya normal. Adalah biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal
- ✓ Kurun waktu dipersingkat. Adalah waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih mungkin. Disini sumber daya dianggap bukan hambatan
- ✓ Biaya untuk dipersingkat. Adapun komponen-komponen untuk biaya langsung proyek (biaya yang harus dikeluarkan untuk dapat berlangsung kegiatan fisik dan besarnya dapat diidentifikasi dengan jelas pada tiap kegiatan), antara lain: biaya material dan biaya tenaga kerja. Sedangkan yang termasuk biaya tidak langsung proyek (biaya yang tidak diidentifikasi pada suatu kegiatan tertentu), terdiri dari: gaji dan pengeluaran lain bagi tenaga administrasi, Biaya pengadaan fasilitas sementara untuk pekerja (seperti perumahan sementara dan biaya transportasi) dan biaya sewa alat-alat besar untuk konstruksi

Imam soeharto menggambarkan hubungan antara waktu dan biaya normal seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.2. Hubungan antara waktu dan biaya normal

Titik A menunjukkan titik normal, sedangkan B adalah titik dipersingkat. Garis yang dihubungkan titik A dan B disebut kurva waktu biaya

Seandainya diketahui waktu kurva waktu-biaya suatu kegiatan artinya dengan mengetahui beberapa slope atau sudut kemiringannya maka bisa dihitung berapa besar biaya untuk mempersingkat waktu satu hari dengan menggunakan rumus

$$\text{Slope biaya} = \frac{\text{B. dipersingkat} - \text{B. normal}}{\text{Waktu normal} - \text{waktu dipersingkat}}$$

UNIVERSITAS
MERCU BUANA