

TUGAS AKHIR

**TINJAUAN MANAJEMEN PELAKSANAAN PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG AUDITORIUM
POLITEKNIK NEGERI
MANADO**

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

Oleh :

**Marsella Horomaeng
Nim. 12 012 019**



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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Saat ini salah satu tujuan infrastruktur difokuskan pada pemenuhan kebutuhan manusia, pembangunan gedung Auditorium Politeknik Negeri Manado adalah bagian dari proyek pembangunan gedung Auditorium, Gedung Olahraga Indoor dan Outdoor, dan Asrama Mahasiswa Politeknik Negeri Manado yang berlokasi di kompleks kampus Politeknik Negeri Manado. Jalan Raya Politeknik, Desa Buha, Kec. Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara.

Suatu proyek didefinisikan sebagai suatu kegiatan tidak rutin dan tidak berulang, dikerjakan untuk suatu jangka waktu yang tertentu untuk mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan secara teknis. Kondisi suatu proyek dipengaruhi banyak faktor lingkungan sehingga suatu proyek akan berbeda dengan proyek yang lain. Pengendalian dalam proyek konstruksi pada umumnya menyangkut tiga aspek utama, yaitu, biaya, waktu dan sumber daya manusia (SDM).

Dari pelaksanaan teknis dilapangan yang selama ini dilakukan pihak kontraktor pelaksana proyek pembangunan gedung Auditorium Politeknik Negeri Manado, penulis mengamati serta merumuskan perlu ditentukan pola faktor kerja yang efektif dan efisien yaitu, perencanaan manajemen serta metode pelaksanaan pekerjaan, penyusunan ulang jadwal waktu pelaksanaan, dan perhitungan biaya yang harus dikeluarkan untuk setiap item pekerjaan.

Melalui manajemen perencanaan maka juga dapat dikendalikan, apabila terjadi keterlambatan pelaksanaan suatu kegiatan pekerjaan, bagaimana pengaruhnya terhadap waktu dan biaya pada penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Manajemen merupakan proses terpadu dimana individu-individu sebagai bagian dari organisasi dilibatkan untuk memelihara, mengembangkan, mengendalikan dan menjalankan program-program, yang kesemuanya diarahkan

pada sasaran yang telah ditetapkan dan berlangsung menerus seiring dengan berjalanya waktu. Manajemen dapat dipandang sebagai suatu rangkaian beberapa tanggung jawab fungsional yang berhubungan erat satu sama lain dan secara keseluruhan membentuk jaringan kerja yang teratur serta sistematis.

Dengan latar belakang inilah, maka diambil topik penulisan Tugas Akhir :
“Tinjauan Manajemen Pelaksanaan Pada Pembangunan Gedung Auditorium Politeknik Negeri Manado”

1.2. Maksud dan Tujuan Penulisan

Adapun yang menjadi maksud dan tujuan dari penyusunan tugas akhir ini ialah:

1. Menghitung rencana anggaran biaya (RAB)
2. Merencanakan rencana kerja pelaksanaan dan manajemen proyek.
3. Menyusun kembali metode pelaksanaan konstruksi.

1.3. Pembatasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini ialah:

1. Perhitungan kembali rencana anggaran biaya (RAB) perencanaan pada proyek gedung Auditorium Politeknik Negeri Manado.
2. Penyusunan kembali jadwal waktu pelaksanaan berupa bar chart dan kurva S.
3. Penyusunan metode pelaksanaan konstruksi untuk pekerjaan struktur kolom, balok dan plat.

1.4. Metodologi Penulisan

Metode penulisan yang digunakan pada penulisan Tugas Akhir ini menggunakan 3 jenis metode, antara lain :

1. Studi lapangan :
 - a. Pengumpulan data lapangan, mengambil data-data di proyek yang diperlukan dalam penulisan Tugas Akhir.

- b. Mengamati jalannya proyek, dilakukan ketika proses PKL dilaksanakan dengan mengikuti setiap pekerjaan yang dilakukan di proyek.
 - c. Wawancara, dilakukan bersamaan dengan saat mengamati jalannya proyek kepada kontraktor, dan pekerja yang berada di lokasi proyek. Dengan adanya wawancara ini dapat mendapatkan informasi yang dibutuhkan ataupun yang kurang dimengerti dalam pelaksanaan proyek.
2. Studi Literatur, yaitu dengan menggunakan buku-buku pedoman dan mengunjungi situs-situs di internet yang mendukung penulisan Tugas Akhir ini.
 3. Konsultasi, melakukan berbagai tanya jawab dengan beberapa pihak yakni pihak di lokasi Proyek pembangunan gedung Auditorium Politeknik Negeri Manado serta melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penulisan, maka penulisan Tugas Akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Dalam bab ini penulis menguraikan Latar Belakang pemilihan judul, maksud dan tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan sehingga permasalahan tersebut memiliki titik fokus dan tidak mengambang dari judul yang telah dibuat.

BAB II Dasar Teori

Dalam bab ini penulis menguraikan tentang Landasan Teori yang terkait dengan permasalahan yang berhubungan dengan judul.

BAB III Pembahasan

Dalam bab ini memuat data-data lapangan, hasil perencanaan manajemen, metode pelaksanaan pekerjaan dan gambar proyek.

BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban atas masalah yang dikemukakan dalam pendahuluan. Saran berisi hal-

hal yang sebaiknya dilakukan untuk lebih memperdalam faktor yang dibahas.

BAB II

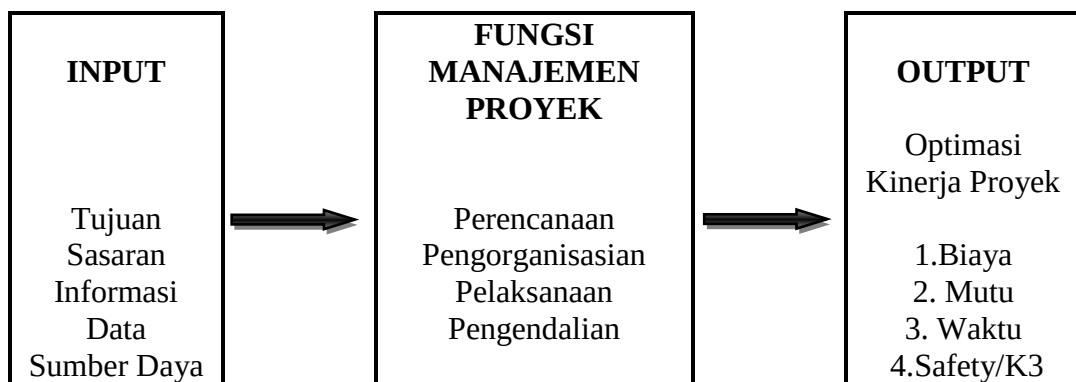
DASAR TEORI

2.1. Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen adalah suatu ilmu tentang tata cara pengelolaan, perencanaan, pengorganisasian suatu kegiatan untuk mencapai sasaran yang efektif dan efisien. Dalam manajemen, diperlukan juga metode dan seni kepemimpinan untuk mengelola sumber daya yang ada. Hasil akhir dari proses manajemen dapat berbeda satu sama lain karena perbedaan penerapan prinsip manajemen oleh suatu individu atau organisasi.

Manajemen proyek konstruksi adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, metode untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan atau infrastruktur yang dibatasi oleh waktu dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif.

Untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja (*Ir. Abrar Husen, MT, 2008*). Adapun proses manajemen proyek dapat disimpulkan pada gambar berikut



Gambar 1. Proses Manajemen Proyek (Abrar Husen, 2008)

Dari gambar diatas proses manajemen dimulai dari kegiatan perencanaan yang berdasarkan input seperti tujuan, sasaran, informasi, data, dan sumber daya yang dilaksanakan serta dikendalikan dengan baik sehingga menghasilkan output optimasi kinerja proyek.

Proyek berupa rangkaian kegiatan panjang yang dimulai sejak direncanakan, kemudian dilaksanakan, sampai benar-benar memberikan hasil-hasil atau keluaran-keluaran sesuai dengan perencanaannya. Proyek baru dapat dinyatakan selesai apabila telah berhasil member keluaran-keluaran yang dapat ditunjukkan guna mencapai harapan-harapan yang lebih penting lagi, yaitu tujuan fungsional proyek. Sesuatu proyek pada umumnya tidaklah berdiri sendiri, melainkan merupakan bagian dari strategi pengembangan program luas yang mungkin harus didukung oleh beberapa proyek. Perencanaan proyek berawal dan dimulai dari masalah-masalah pokok dalam pembangunan, lalu menyusun strategi pengembangan yang lebih luas dan kemudian menetapkan proyek-proyek yang diharapkan dapat untuk mencapai tujuan-tujuan program yang lebih luas lagi. Dengan demikian suatu proyek merupakan bagian dari strategi pengembangan program tertentu atau dengan kata lain suatu program dapat dijabarkan menjadi sekelompok proyek-proyek yang satu sama lain saling berkait. Keseluruhan pelaksanaan proyek-proyek tersebut diarahkan untuk mencapai tujuan-tujuan dari pengembangan suatu program pembangunan tertentu.

2.1.1 Aspek-Aspek Dalam Manajemen Proyek

Dalam manajemen proyek hal perlu dipertimbangkan adalah mengidentifikasi berbagai masalah yang kemungkinan timbul ketika proyek dilaksanakan agar output proyek sesuai dengan sasaran dan tujuan yang direncanakan.

Aspek yang dapat diidentifikasi dan menjadi masalah dalam manajemen proyek serta membutuhkan penanganan dengan cermat, antara lain:

1. Aspek Keuangan. Berkaitan dengan pembelanjaan dan pembiayaan proyek. Pembiayaan proyek menjadi sangat krusial bila proyek berskala besar dengan tingkat kompleksitas yang rumit, membutuhkan analisis keuangan yang

cermat dan terencana, biasa modal berasal dari sendiri atau pinjaman dari bank, ataupun pemerintah

2. Aspek Anggaran Biaya. Berkaitan dengan perencanaan dan pengendalian biaya selama proyek berlangsung. Perencanaan matang dan terperinci akan memudahkan proses pengendalian biaya.
3. Aspek Manajemen Sumber Daya Manusia. Berkaitan dengan kebutuhan dan alokasi Sumber Daya Manusia selama proyek berlangsung. Untuk mengurangi masalah yang kompleks maka perencanaan SDM harus melalui proses *staffing* dan penjelasan tentang sasaran dan tujuan proyek.
4. Aspek Manajemen Produksi. Berkaitan dengan hasil akhir proyek yang faktor dan pengendaliannya kurang baik. Untuk mengatasinya perlu dilakukan peningkatan produktivitas SDM, efisiensi produksi dan kerja, kualitas produk, dan pengendalian mutu.
5. Aspek Harga. Kondisi eksternal dalam persaingan harga dapat merugikan perusahaan karena produk yang dihasilkan kalah bersaing dengan produk lain.
6. Aspek Efektifitas dan Efisiensi. Hal ini dapat merugikan bila fungsi produksi yang dihasilkan tidak terpenuhi/tidak efektif.
7. Aspek Pemasaran. Hal ini berkaitan dengan perkembangan factor eksternal sehubungan dengan persaingan harga, strategi promosi, mutu produk, dan analisis pasar yang salah terhadap produk yang dihasilkan.
8. Aspek Efektifitas dan Efisiensi . Hal ini dapat merugikan bila fungsi produksi yang dihasilkan tidak terpenuhi/tidak efektif.
9. Aspek Pemasaran . Hal ini berkaitan dengan perkembangan factor eksternal sehubungan dengan persaingan harga, strategi promosi, mutu produk, dan analisis pasar yang salah terhadap produk yang dihasilkan.
10. Aspek Mutu. Berkaitan dengan kualitas produk akhir yang dapat meningkatkan daya saing dan memberikan kepuasan bagi pelanggan.
11. Aspek Waktu. Masalah waktu dapat menimbulkan kerugian biaya bila terlambat dari yang direncanakan dan sebaliknya akan menguntungkan bila dapat dipercepat.

Manajemen konstruksi memerlukan pengelolaan yang baik dan terarah karena suatu proyek memiliki keterbatasan hingga tujuan akhir dari suatu proyek konstruksi dapat tercapai. Pengelolaan yang diperlukan meliputi tiga hal yang dikenal dengan istilah *triple constraint* yaitu biaya (*cost*), mutu (*scope*) dan waktu (*schedule*).

Oleh karena itu dibutuhkan pengelolaan dari ketiga hal tersebut. Selain pengelolaan biaya, mutu dan waktu, dibutuhkan pula pengelolaan berupa manajemen sumber daya, lingkungan, resiko dan faktor informasi. Kegiatan pengelolaan tersebut diwujudkan melalui kegiatan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), dan pengendalian (*controlling*).

1. Perencanaan (*Planning*). Sebuah proyek memerlukan suatu perencanaan yang matang untuk mencapai tujuan, yaitu dengan meletakkan dasar tujuan dan sasaran dari suatu proyek sekaligus menyiapkan segala program teknis dan administrasi agar dapat diimplementasikan. Hasil dari perencanaan sebagai acuan dari pelaksanaan dan pengendalian harus terus disempurnakan untuk menyesuaikan dengan perubahan dan perkembangan yang terjadi pada proses selanjutnya.
2. Pengorganisasian (*Organizing*). Pada kegiatan ini dilakukan identifikasi dan pengelompokan jenis jenis pekerjaan, menentukan pendelegasian wewenang dan tanggung jawab perorangan serta meletakkan dasar bagi hubungan masing-masing faktor organisasi.
3. Pelaksanaan (*Actuating*). Merupakan implementasi dari perencanaan yang telah ditetapkan. Berupa tindakan menyelaraskan seluruh anggota organisasi dalam kegiatan pelaksanaan, serta agar seluruh anggota organisasi dapat bekerja sama dalam pencapaian tujuan bersama. Proses *monitoring* dan *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan jadwal pelaksanaan yang realistis agar sesuai dengan tujuan proyek. Jika terjadi penyimpangan terhadap rencana semula, maka dilakukan evaluasi dan tindakan koreksi agar proyek tetap berada di jalur yang diinginkan.

4. Pengendalian (*Controlling*). Pengendalian mempengaruhi hasil akhir suatu proyek. Tujuan utama dari kegiatan pengendalian yaitu meminimalisasi segala penyimpangan yang dapat terjadi selama berlangsungnya proyek. Kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian yaitu berupa pengawasan, pemeriksaan dan koreksi yang dilakukan selama proses implementasi.

2.2. Tahap tahap Dalam Proyek Konstruksi

Pekerjaan proyek konstruksi dimulai dengan tahap awal proyek yaitu tahap perencanaan dan perancangan, kemudian dilanjutkan dengan tahap konstruksi yaitu tahap pelaksanaan pembangunan fisik, berikutnya adalah tahap operasional atau tahap penggunaan dan pemeliharaan.

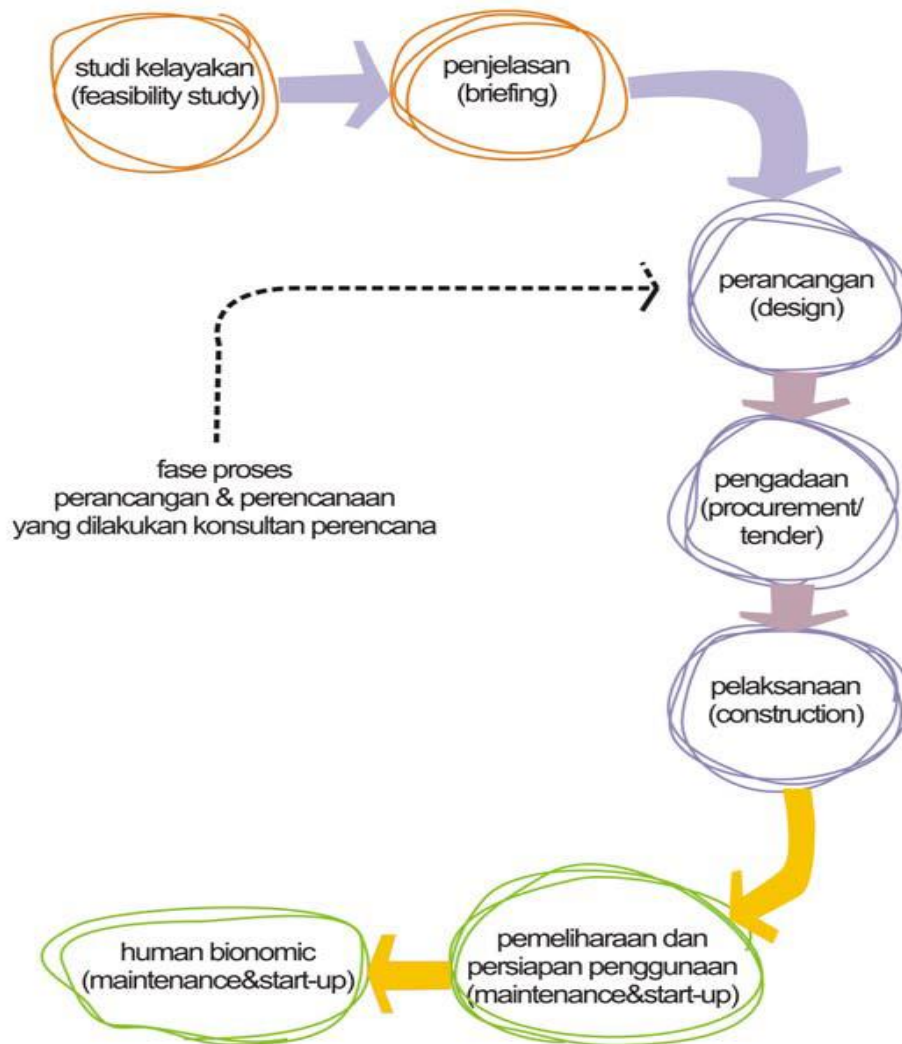
Pihak-pihak yang terlibat dalam suatu proyek konstruksi dari tahap awal proyek (tahap perencanaan dan perancangan) hingga masa konstruksi (pelaksanaan pembangunan fisik) ada tiga pihak yaitu:

- a. Pemilik proyek (*owner*)
- b. Pihak perencana (*designer*)
- c. Pihak kontraktor (*aannemer*), (*Ervianto, 2005*)

Pihak/badan yang disebut konsultan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu konsultan perencana dan konsultan pengawas. Konsultan perencana dapat dipisahkan menjadi dua, yaitu konsultan perencana dan konsultan pengawas (Manajemen Konstruksi).

Berikut ini adalah bagan Tahap Kegiatan dalam Proyek Konstruksi:

tahap kegiatan dalam proyek konstruksi(Ervianto,2005)



Gambar 2. Grafik tahap kegiatan dalam proyek konstruksi

2.3. Volume Atau Kubikasi Pekerjaan

2.3.1 Pengertian Volume pekerjaan

Yang dimaksud dengan volume pekerjaan ialah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan dan disebut juga sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan, bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satuan kesatuan.

2.3.2 Uraian Volume Pekerjaan

Yang dimaksud dengan uraian volume pekerjaan, ialah menguraikan secara rinci besar volume atau kubikasi suatu pekerjaan. Menguraikan, berarti menghitung besar volume volume masing-masing pekerjaan sesuai dengan gambar bastek dan gambar detail.

2.4. Rencana Anggaran Biaya

2.4.1 Pengertian Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan ialah, jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang di namakan daftar harga satuan bahan.

Upah tenaga kerja didapat dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah.

Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja disetiap daerah berbeda-beda. Jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu bangunan/proyek, harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja dipasaran dan lokasi pekerjaan.

2.4.2 Analisa Bahan dan upah

1. Analisa Bahan. Yang di maksud dengan analisa bahan suatu pekerjaan, ialah menghitung banyaknya atau volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan.
2. Analisa Upah. Yang dimaksud dengan analisa upah pekerjaan ialah. Menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk suatu pekerjaan.

2.5 Jadwal Pelaksanaan Proyek

Jadwal pelaksanaan proyek berguna untuk menentukan waktu dan urutan kegiatan-kegiatan proyek, dan dibuat berdasarkan daftar perincian kegiatan. Perangkat manajemen yang berupa jadwal ini menunjukkan kapan suatu kegiatan harus dimulai dan diselesaikan, serta memberikan landasan dalam penyusunan sistem monitoring dan pelaporan secara terus menerus atau kontinu. Terdapat bermacam-macam cara penjadwalan proyek yang dikenal, tetapi paling tidak ada dua macam yang sering dipakai yaitu bagan balok (Bar Chart) dan jaringan kerja (Network Diagram).

2.5.1 Diagram Batang (Bar Chart)

Diagram batang ini sangat sederhana dan mudah digunakan untuk mengontrol kemajuan dari pekerjaan. Biasanya bar chart dilengkapi juga dengan presentasi dari masing masing kegiatan pada setiap kolom waktu sehingga dapat dibuat pula grafik presentasi terhadap waktu.

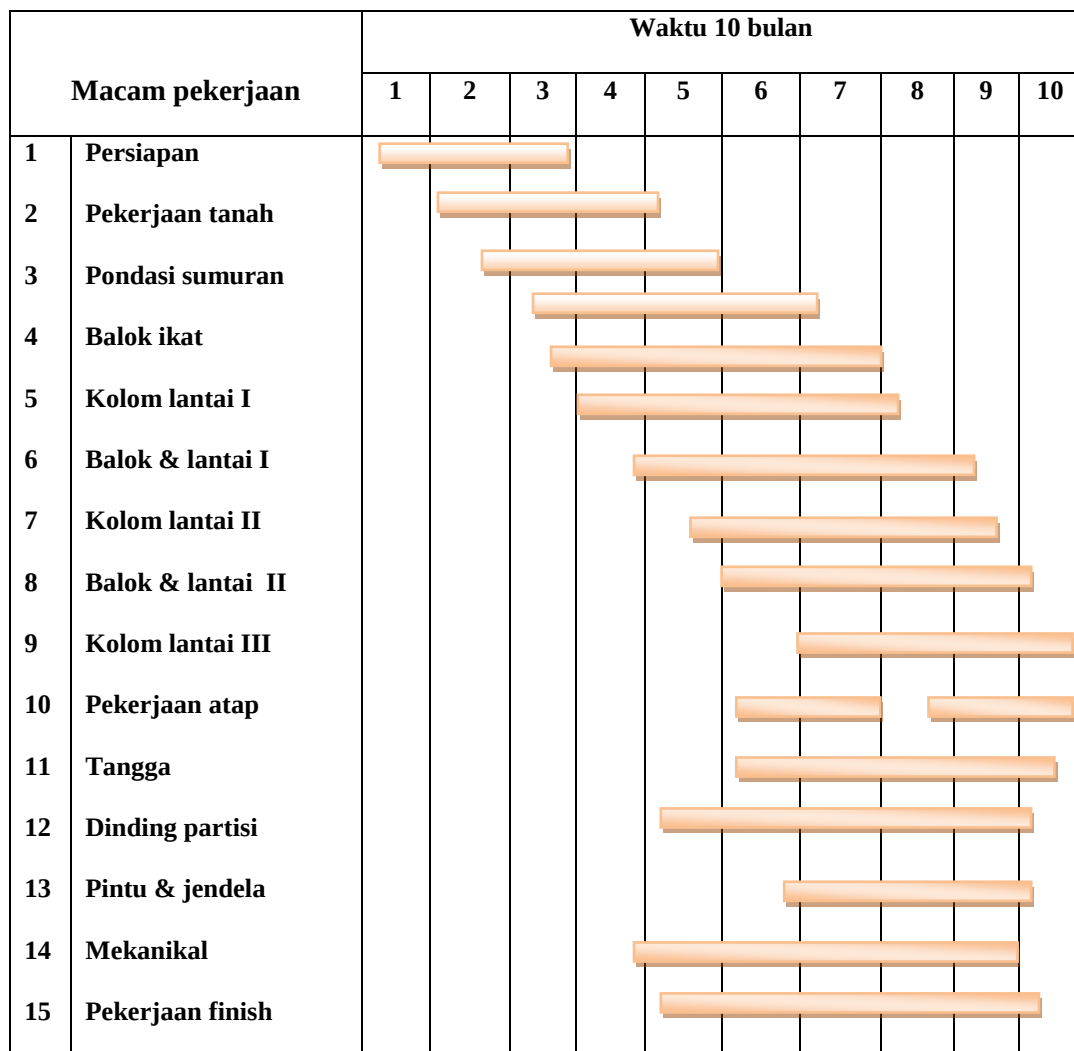
Diagram batang dinilai cukup bermanfaat untuk:

1. Melukis proyek dalam urutan tahap-tahap kegiatan pokok disertai waktunya, merencanakan penggunaan sumber daya proyek secara tepat dan sebagai alat komunikasi rencana proyek kepada pihak-pihak yang terkait.

2. Dapat juga digunakan untuk memonitor kemajuan-kemajuan yang dapat dicapai, dibandingkan dengan hasil karya kegiatan-kegiatan pokok yang direncanakan.
3. Memperlihatkan jadwal waktu yang menunjukan bagaimana kegiatan-kegiatan proyek akan menuju pada setiap keluaran.

Ketika menyusun jadwal hendaklah mempertimbangkan segenap sumber daya yang dapat disediakan dan mungkin juga bila ada keterbatasan sumber daya. Misalnya apabila tenaga kerja hanya terbatas, jadikanlah sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan jenis dan jumlah kegiatan yang dilangsungkan pada waktu yang bersamaan. Tapi adapun kelemahan utama dari diagram batang ialah tidak dapat dengan jelas menentukan hubungan timbal-balik antara kegiatan-kegiatan tersebut.

Padahal dalam proyek selalu saja terdapat beberapa kegiatan yang harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum yang lain dapat dimulai, sedangkan kegiatan-kegiatan yang lainnya dapat dilangsungkan pada saat yang bersamaan tetapi digram batang tidak dapat membedakan hal-hal demikian dengan baik.



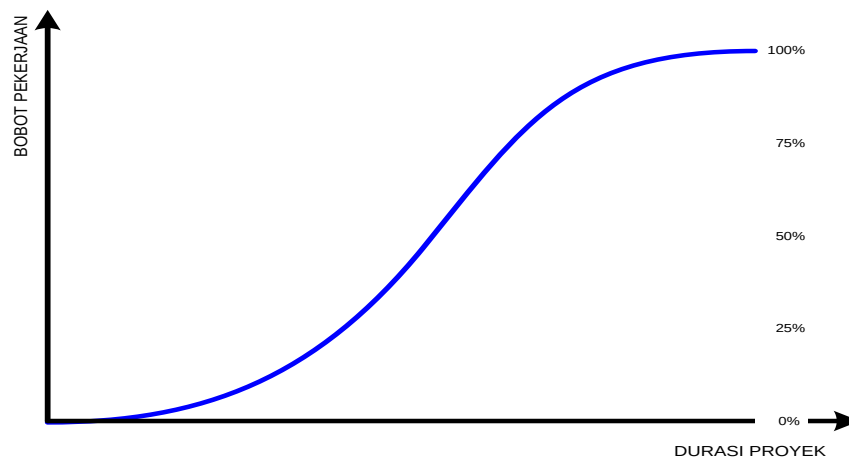
Gambar 3. Diagram Batang

2.6 Kurva S

Kurva “ S “ adalah suatu grafik hubungan antara waktu pelaksanaan proyek dengan nilai akumulasi proses pelaksanaan proyek mulai dari awal hingga proyek selesai. Umumnya proyek menggunakan kurva S dalam perencanaan dan pengendalian jadwal pelaksanaan proyek. Kurva berbentuk huruf S dipakai untuk menggambarkan nilai-nilai kumulatif dan ini merupakan teknik penjadwalan dan pengendalian kuantitatif sederhana , sudah tentu tidak serumit seperti cara lintasan kritis (CPM) termasuk versi komputerasinya. Kurva kemajuan secara grafis dapat memberikan bermacam ukuran kemajuan pada sumbu tegak dikaitkan dengan satuan

waktu disumbu mendatar. Kriteria ataupun ukuran kemajuan dapat berupa presentasi bobot prestasi pelaksanaan atau produksi, nilai uang yang dibelanjakan, jumlah kuantitas atau volume pekerjaan, penggunaan berbagai sumberdaya, jam-orang atau tenaga kerja yang digunakan dan masih banyak lagi ukuran lainnya.

Pada jalur bagian bawa terdapat presentase rencana untuk tiap satuan waktu dan presentase kumulatif dari rencana tersebut, disamping itu terdapat presentase realisasi untuk tiap satuan waktu dari presentase komulatif dari realisasi tersebut. Presentase komulatif rencana dibuat sehingga membentuk kurva “S”, presentase komulatif realisasi adalah hasil nyata dilapangan. Hasil realisasi dari pekerjaan pada satu waktu dapat dibandingkan dengan rencana, jika hasil realisasi berada diatas kurva “S”, maka terjadi prestasi namun jika berada dibawah kurva “S” mencapai prestasi, untuk itu perlu evaluasi secara menyeluruh sehingga untuk waktu selanjutnya tidak mengalami keterlambatan atau perlu adanya penjadwalan kembali (rescheduling).



Gambar 4 Contoh Kurva S

sumber: modul kuliah teknik perencanaan, penjadwalan & pengendalian proyek

Berikutnya adalah contoh pembuatan kurva S

Volume Tiap-tiap pekerjaan, Volume Total, dan durasi masing-masing pekerjaan direkap dalam sebuah sheet seperti berikut ini:

No	Pekerjaan	Volume (m ³)	Presentase (%)	Durasi (minggu)
1	Pemb. lahan dan Persiapan	7,00	7,13	2
2	Pondasi	35,10	35,75	3
3	Sloof (Balok Ikat)	1,33	1,35	1
4	Kolom	1,26	1,28	1
5	Balok	1,33	1,35	1
6	Dinding	30,71	31,28	4
7	Lantai	10,50	10,69	3
8	Pelat Atap	10,95	11,15	2
	TOTAL	98,18	100,00	16

Gambar 5. Volume Total, dan durasi

Setiap pekerjaan memiliki durasi pelaksanaan. Contohnya pekerjaan persiapan memiliki durasi 2 minggu. Bobot pekerjaan (prestasi) dari pekerjaan persiapan setiap minggu adalah sebesar $= 7 \text{ m}^3 / 2 \text{ minggu} = 3,52 \text{ m}^3/\text{minggu}$. Dengan cara yang sama, maka seluruh prestasi setiap item pekerjaan telah diketahui.

Prestasi setiap item pekerjaan selanjutnya dijumlahkan untuk mendapatkan *progress* (prestasi) kumulatif. Prestasi/progress kumulatif harus berjumlah 100 % tepat pada saat proyek tersebut selesai dilaksanakan.



Gambar 6. S-Curve dari hasil perhitungan item pekerjaan

Jika *sheet* digabungkan maka gambar akan terlihat seperti berikut ini:



Gambar 7. Hasil dari *s-curve*

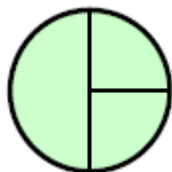
Hasil dari *s-curve* tersebut nantinya akan dijadikan sebagai panduan untuk mengendalikan pelaksanaan proyek. Dari *s-curve* tersebut sudah dihitung volume pekerjaan setiap minggu, ikuti angka-angka tersebut, sambil berharap tidak ada hal luar biasa seperti hujan yg berkepanjangan yg akan menunda pelaksanaan pekerjaan. Secara normal, jika *s-curve* tersebut diikuti maka kemungkinan proyek tersebut terlambat dan mengalami kerugian dapat dikurangi (kalau bisa tidak ada sama sekali).

2.7 Network Planning

Pada dasarnya network planning adalah suatu cara penggambaran kegiatan proyek dalam bentuk simbol-simbol network.

Simbol-simbol yang digunakan adalah:

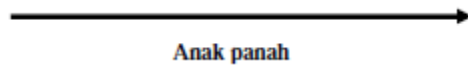
1) Event (Kejadian= Peristiwa=Saar).



Event adalah saat dimulainya atau berakhirnya suatu kegiatan. Simbul yang digunakan biasanya berupa lingkaran atau ellips. Ruangan sebelah kiri digunakan untuk memberi identitas dari event itu, biasanya berupa bilangan (tak berdimensi).

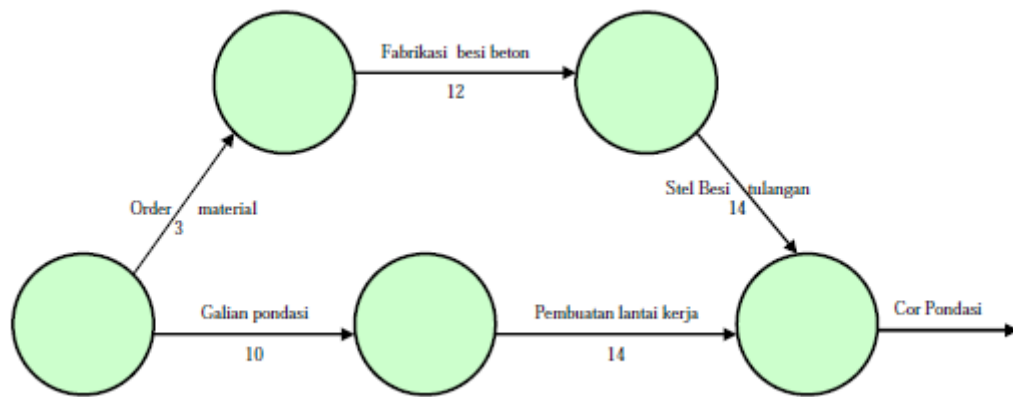
Ruangan kanan digunakan kapan terjadinya kejadian itu, bagian kanan atas menunjukkan kapan paling cepat saat itu terjadi (EET=Earliest Event Time) dan kanan bawah menunjukkan paling lambat saat itu boleh terjadi (LET=Latest Event time). Setiap kegiatan selalu dimulai oleh sebuah event (disebut Start event atau saat dimulai) dan berakhir pada event lain (disebut finish event atau saat selesai). Event tidak membutuhkan waktu.

2) Kegiatan (Activity).



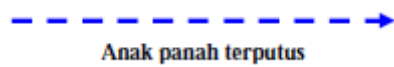
Kegiatan adalah setiap bagian dari pekerjaan proyek yang membutuhkan waktu untuk dilaksanakan, juga membutuhkan biaya, tenaga kerja serta peralatan, simbol yang digunakan adalah anak panah. Bagian ekor anak panah terdapat saat mulai dan bagian ujungnya terdapat saat berakhirnya. Karena network merupakan rangkaian anak panah maka network disebut directed network (terarah). Diatas anak panah tertuliskan (secara singkat) nama kegiatan (misal: Pembelian mesin, galian pondasi dsb). Dibawahnya dituliskan lamanya kegiatan tersebut, dalam satuan waktu yang seragam dengan kegiatan lainnya (misal: dalam jam, hari, minggu dsb). Dalam rangka menempatkan suatu anak panah dalam suatu jaringan kerja harus bisa menjawab dua pertanyaan dibawah ini:

- Kegiatan apakah yang sudah harus selesai sebelum sesuatu kegiatan tertentu dapat dimulai?
- Adakah kegiatan-kegiatan lain yang dapat dikerjakan secara bersama-sama?



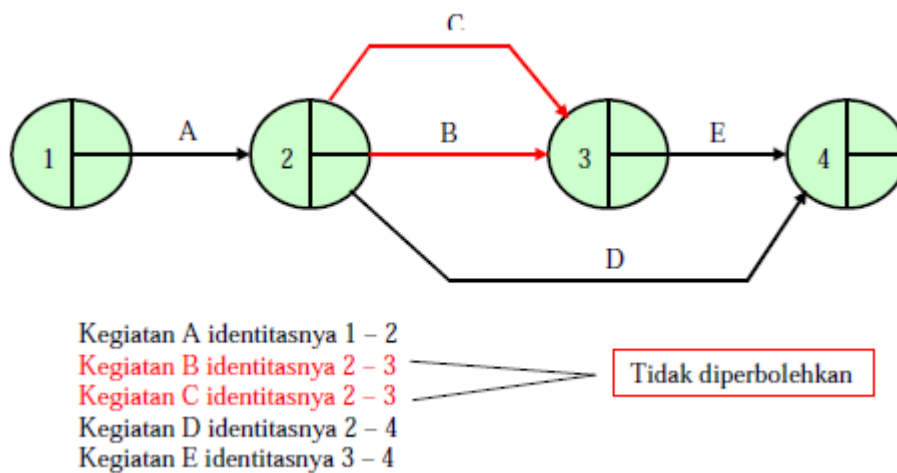
Gambar 8. Contoh Rangkaian Network

3) Dummy Activity (Kegiatan Semu)



Kegiatan semu (dummy activity) dalam network planning digunakan simbol anak panah yang terputus-putus. Adanya kegiatan semu bisa terjadi karena hal-hal sebagai berikut:

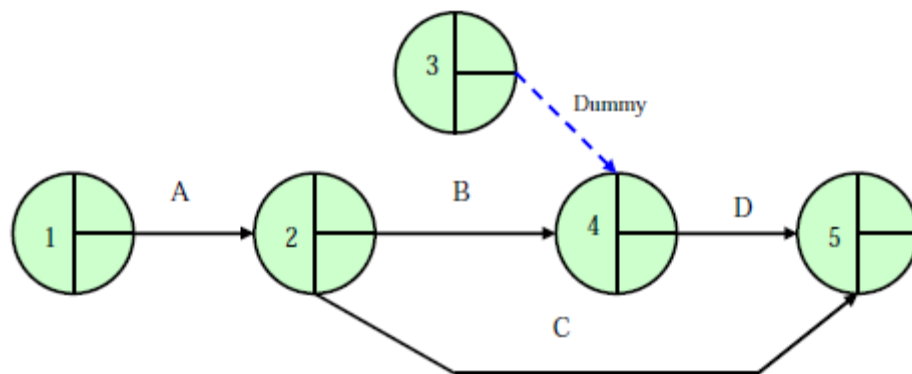
1. Setiap kegiatan harus mempunyai identitas tersendiri yang dinyatakan oleh nomor start event dan nomor finish event



Gambar 9. Contoh Rangkaian Network yang tidak di perbolehkan

Karena itu diperlukan ” Dummy”, gambar diatas dirobah menjadi sebagai berikut:

Dummy adalah: suatu kegiatan yang tidak memerlukan sumberdaya dan tanpa dimensi waktu.



Gambar 10. Contoh Rangkaian Network yang menggunakan dammy (1)

Kegiatan B identitasnya 2-4

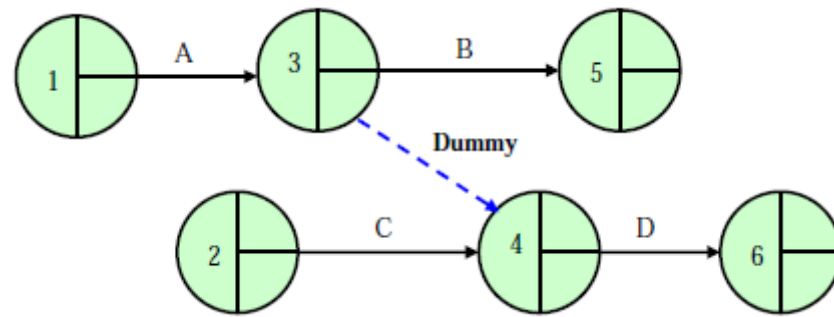
Kegiatan C identitasnya 2-5

Kegiatan D identitasnya 4-5

2. Misalnya hubungan (relationship) antar kegiatan adalah sebagai berikut:

Kegiatan B baru bisa dimulai setelah kegiatan A selesai, sedangkan kegiatan D baru bisa dimulai setelah kegiatan A dan C selesai.

Untuk menggambarkan relationship seperti tersebut diperlukan dummy



Gambar 11. Contoh Rangkaian Network yang menggunakan dammy (2)

4) Prosedur.

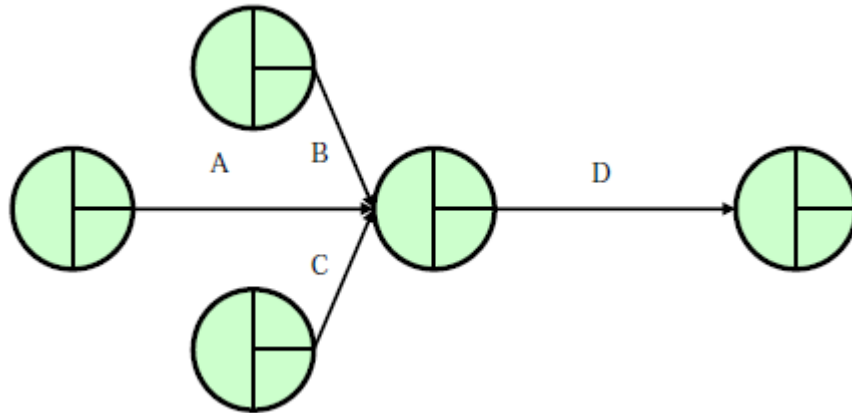
Langkah-langkah yang harus diambil dalam melakukan perencanaan dengan network adalah sbb:

- a. Menentukan batasan-batasan dari pekerjaannya. Tentukan kapan dapat dimulai dan kapan harus diakhiri.
- b. Memecah (break down) pekerjaan itu menjadi kegiatan-kegiatan. Untuk ini perencana harus bekerjasama dengan pelaksana. Secara lengkap semua kegiatan yang akan dilaksanakan harus dicatat, apabila ada kegiatan yang terlupakan akibatnya sangat fatal. Oleh karena itu dalam tahapan ini perlu mendapatkan perhatian dan usaha yang intensif. Dan juga pemecahan pekerjaan kedalam kegiatan-kegiatan itu harus menghasilkan kegiatan-kegiatan yang setingkat, dalam istilah network. Misalnya kegiatan memaku tidak setingkat dengan kegiatan pengurugan tanah, dan sebagainya.
- c. Tentukan urutan-urutan dari kegiatan diatas, urutan-urutan ini disebut precedence relationship, dalam menentukan urutan-urutan ini kita harus berpihak pada pengetahuan logika, (kita tidak bisa memasang atap kalau penunjangnya belum terpasang).
- d. Kegiatan mana yang harus mendahului kegiatan yang lain.
- e. Kegiatan mana yang harus mengikuti kegiatan yang lain.
- f. Kegiatan mana yang harus dilaksanakan secara serentak.
- g. Dari informasi mengenai hubungan (relationship) antara setiap kegiatan dalam pekerjaan dibuatkan diagram jaringannya, dalam hal ini harus

dingat bahwa suatu pekerjaan dimulai pada suatu event (saat mulai atau start event) dan berakhir pada suatu event lain (saat selesai atau finish event). Hubungan ini bisa digambarkan sebagai berikut:

Misalnya : Kegiatan D baru bisa dimulai setelah kegiatan A, B dan C selesai.

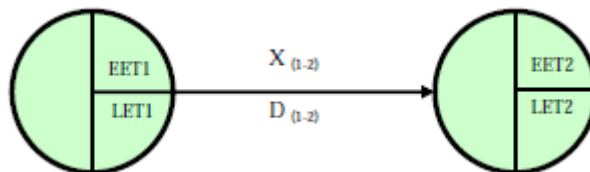
Simbol:



Gambar 12. hubungan (relationship) antara setiap kegiatan

5). Waktu

Untuk dapat menghitung jangka waktu proyek (Total Project time) serta semua event time, terlebih dahulu harus diperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan (activity duration).



Gambar 13. Menghitung Total Project time

EET = Earliest Event Time (saat paling cepat terjadi)

LET = Latest Event Time (saat paling lambat terjadi)

$X(1-2)$ = Jenis kegiatan.

$D(1-2)$ = Duration (waktu pelaksanaan)

$EET_2 = EET_1 + X(1-2)$. $LET_1 = LET_2 - D(1-2)$.

EST = Earliest Start Time (waktu tercepat kegiatan dapat dimulai).

LST = Latest Start Time (waktu paling lambat kegiatan masih dapat dimulai).

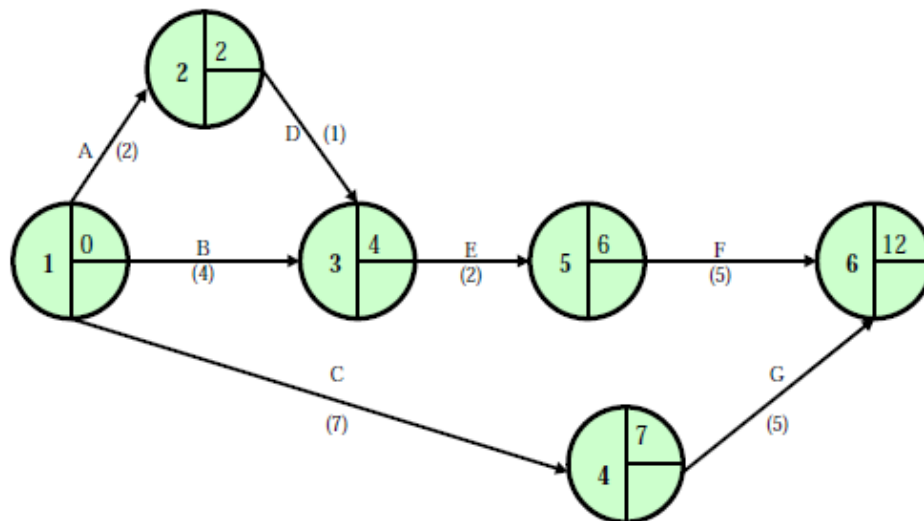
$EST = EET_1$ ($EET_1 + D(1-2) = EET_2$).

$LST = LET_1 + D(1-2) \leq LET_2$.

6) Lintasan Kritis = Waktu Kritis.

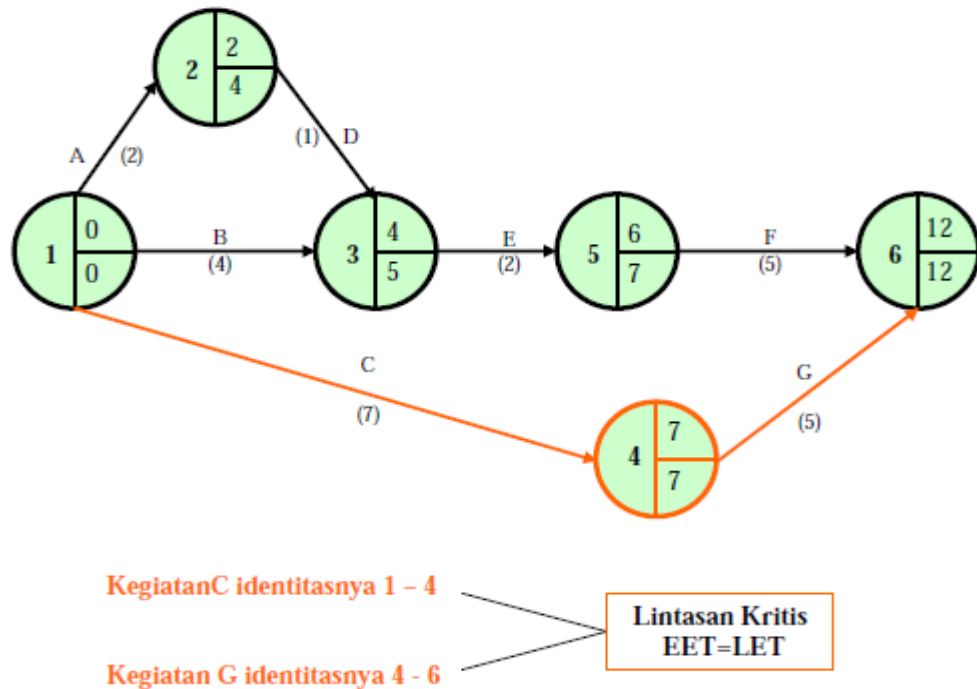
Lintasan kritis atau waktu kritis adalah jumlah waktu pelaksanaan didalam suatu event yang tidak boleh dilampaui dalam melaksanakan suatu rangkaian kegiatan. Apabila waktu pada salah satu event didalam rangkaian lintasan kritis tersebut ada yang terlampaui maka penyelesaian proyek tersebut dapat dipastikan mengalami keterlambatan dari jadwal yang ditentukan, oleh karena itu pada lintasan kritis ini perlu perhatian dan pengawasan yang ekstra ketat.

Lintasan kritis terjadi pada suatu event yang mempunyai: $EET=LET$.



Gambar 14. EET (Saat paling cepat terjadi)

- o Mulai dari event yang pertama ke arah kanan menuju event yang terakhir.
- o Dengan cara penjumlahan.
- o Apabila EET dari satu event tergantung oleh lebih dari satu kegiatan maka yang menentukan adalah hasil penjumlahan yang terbesar.



Gambar 15. LET (Saat paling lambat terjadi).

- o Mulai dari event yang terakhir ke arah kiri menuju event yang pertama dengan cara pengurangan.
- o Apabila LET dari suatu event tergantung pada lebih dari satu kegiatan, maka yang menentukan adalah hasil pengurangan yang terkecil.

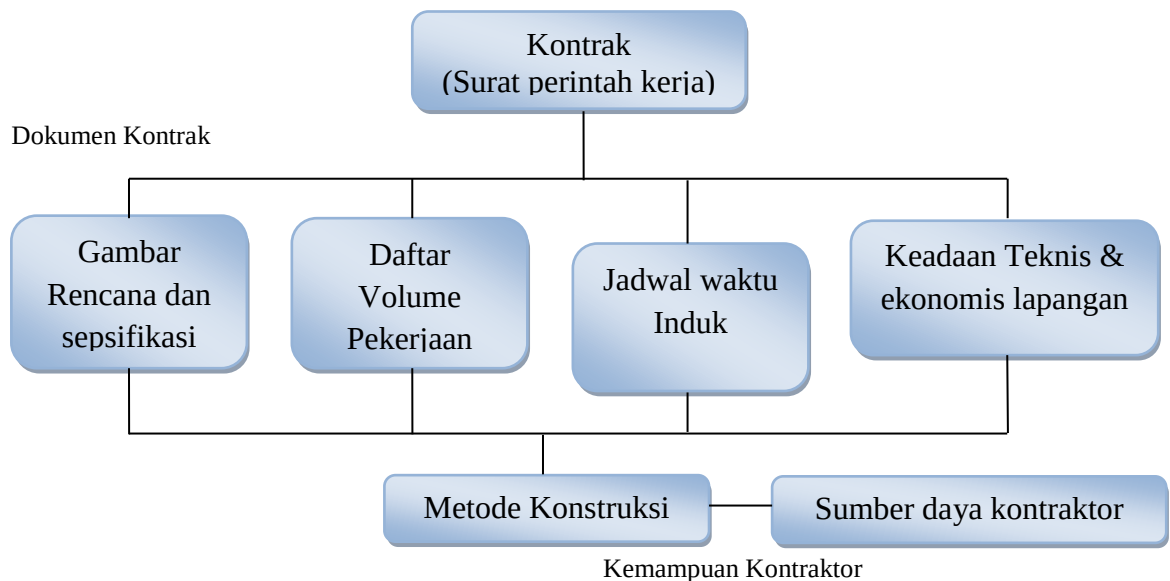
7) Float (Slack) Time atau Waktu Mengambang.

Total Float = $LET_2 - EET_1 - D$ (1-2).

Free Float = $EET_2 - EET_1 - D$ (1-2).

2.8 Metode Pelaksanaan Konstruksi

Metode konstruksi pada hakekatnya adalah penjabaran tata cara dan teknik-teknik pelaksanaan pekerjaan, merupakan inti dari seluruh kegiatan dan sistem manajemen konstruksi. metode pelaksanaan konstruksi merupakan kunci untuk dapat mewujudkan seluruh perencanaan menjadi bentuk bangunan fisik. Pada dasarnya metode konstruksi merupakan penerapan konsep rekayasa berpijak pada keterkaitan antara persyaratan dan dokumen pelelangan, keadaan teknis dan ekonomi yang ada di lapangan, dan seluruh sumber daya termasuk pengalaman kontrakto. Kombinasi dan keterkaitan ketiga elemen secara interaktif membentuk kerangka gagasan dan konsep metode optimal yang diterapkan dalam pelaksanaan konstruksi. Dalam bentuk bagan diberikan pada Gambar 5. Konsep metode pelaksanaan mencakup pemilihan dan penetapan yang berkaitan dengan keseluruhan segi pekerjaan termasuk kebutuhan sarana dan prasarana yang bersifat sementara sekalipun.



Gambar 16. Interaksi antara elemen dalam metode pelaksanaan