

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Proyek dan Manajemen Proyek

2.1.1 Pengertian Proyek

Aktivitas perusahaan sangatlah bermacam-macam namun ada aktivitas yang kegiatannya hanya berlangsung sekali dimana dalam aktivitas tersebut memiliki saat awal dan saat akhir. Kegiatan-kegiatan seperti inilah yang dinamakan proyek.

Menurut Render (2001:505), proyek biasanya didefinisikan sebagai rangkaian tugas-tugas yang berkaitan yang diarahkan menuju output yang besar. Sedangkan menurut Taha (1996:75), proyek (*project*) mendefinisikan satu kombinasi kegiatan-kegiatan yang saling berkaitan yang harus dilakukan dalam urutan tertentu sebelum keseluruhan tugas dapat diselesaikan. Dalam sumber yang lain, menurut Reksohadiprodjo (1990:8), pengertian proyek adalah kegiatan yang sifatnya sementara dengan tujuan tertentu dengan memanfaatkan sumber-sumber daya dan menurut Ervianto^b (2005:13), proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berlangsung dalam jangka waktu yang pendek.

Dari pengertian-pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia yang bertujuan untuk melaksanakan tugas yang telah ditetapkan.

2.1.2 Pengertian Manajemen Proyek

Di dalam suatu proyek agar proyek tersebut berjalan dengan baik dan selesai tepat waktu dibutuhkan suatu sistem yang dapat menjaga agar suatu proyek berjalan dengan baik. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang disebut manajemen proyek.

Menurut Reksohadiprodjo (1990:4), manajemen proyek merupakan usaha merencanakan, mengorganisasikan, dan mengarahkan, mengkoordinasi serta mengawasi kegiatan dalam proyek sedemikian rupa sehingga sesuai dengan jadwal waktu serta anggaran yang telah ditetapkan. Sedangkan menurut Ervianto^b (2005:21), manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu. Pada sumber yang lain pengertian manajemen proyek adalah penerapan dari

pengetahuan, ketrampilan, *tools and techniques* pada aktivitas-aktivitas proyek supaya persyaratan dan kebutuhan dari proyek terpenuhi (Anonim^c, 2010).

Dari pengertian-pengertian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa manajemen proyek adalah suatu usaha merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengkoordinasikan serta mengawasi kegiatan dalam proyek sehingga sesuai dengan jadwal, biaya dan waktu serta mutu yang telah ditetapkan.

2.1.3 Ruang Lingkup Manajemen Proyek

Menurut Render (2001:504), manajemen proyek mencakup tiga fase, yaitu :

1. Perencanaan

Perencanaan ini meliputi penetapan tujuan, pendefinisian proyek, dan organisasi tim.

2. Penjadwalan

Penjadwalan ini menghubungkan orang, uang, dan supplies ke aktivitas khusus dan menghubungkan aktivitas dengan yang lainnya.

3. Pengendalian

Pada pengendalian inilah perusahaan mengawasi sumber dayanya, biayanya, kualitas, dan anggaran. Ini juga merevisi atau mengubah rencana dan mengganti sumber daya untuk menepati waktu dan permintaan biaya.

2.1.3.1 Perencanaan Proyek

Pada fase ini merupakan fase yang paling menentukan. Pada hakikatnya fase ini merupakan simulasi dari proyek, yaitu penggambaran kegiatan-kegiatan didalam memenuhi kendala yang ada maupun kendala yang akan dihadapi. Tujuan dari perencanaan proyek adalah untuk memudahkan pembangunan suatu proyek dengan membuat jadwal-jadwal aktivitas kegiatannya agar dapat dilaksanakan dengan tepat dan lancar. Jadi perencanaan proyek meliputi penentuan sasaran proyek, penentuan strategi pelaksanaan, penentuan organisasi proyek dan pengisian tenaga yang diperlukan dalam kurun waktu tertentu, menjabarkan lingkup proyek untuk menentukan pekerjaan yang harus dikerjakan, menyusun rangkaian jadwal pelaksanaan masing-masing pekerjaan dan membuat perencanaan pengeluaran dana.

2.1.3.2 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan. Bahan baku dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam setiap tahapan

produksi dihitung dalam fase ini, juga ditentukan waktu yang diperlukan oleh setiap aktivitas.

Menurut Render (2001:506), penjadwalan memiliki berbagai kegunaan diantaranya:

1. Menunjukkan hubungan tiap aktivitas kepada yang lainnya dan kepada seluruh proyek.
2. Menunjukkan hubungan utama di antara kegiatan-kegiatan.
3. Mendorong penentuan waktu yang diperlukan dan perkiraan biaya untuk setiap kegiatan.
4. Membantu meningkatkan kegunaan sumber daya manusia, uang dan material dengan identifikasi hambatan kritis dalam proyek.

2.1.3.3 Pengendalian Proyek

Pengendalian adalah proses penetapan atas apa yang telah dicapai, evaluasi kinerja dan langkah perbaikan bila diperlukan (Ervianto^b, 2005:7).

Proses ini dapat dilakukan jika telah ada kegiatan perencanaan sebelumnya karena esensi pengendalian adalah membandingkan apa yang seharusnya terjadi dengan apa yang telah terjadi. Varian kedua kegiatan tersebut mencerminkan potret diri dari proyek tersebut. Pemantauan kegiatan yang terjadi di lapangan harus dilakukan dari waktu ke waktu dan selanjutnya dilakukan perbandingan antara apa yang seharusnya terjadi dengan apa yang telah terjadi. Jika realisasi prestasi kegiatan melebihi prestasi rencana maka dikatakan bahwa proyek dalam keadaan lebih cepat (*up-schedule*). Namun, apabila terjadi hal yang sebaliknya maka dikatakan proyek terlambat (*behind schedule*).

2.2 Metode PERT (*Program Evaluation and Review Techniques*)

Metode PERT merupakan metode penjadwalan proyek yang dikembangkan oleh Angkatan Laut Amerika Serikat (1956-1958) oleh sebuah perusahaan konsultan untuk penjadwalan kegiatan-kegiatan penelitian dan pengembangan program misil Polaris. Sistem PERT dirancang untuk membantu dalam perencanaan dan pengendalian sehingga mungkin tidak melibatkan optimasi secara langsung.

Tujuan dari PERT adalah pencapaian suatu taraf tertentu dimana waktu merupakan dasar penting dari PERT didalam penyelesaian kegiatan-kegiatan suatu proyek. Dalam metode PERT masalah utama adalah teknik untuk menentukan jadwal

kegiatan dengan maksud pekerjaan-pekerjaan yang telah dijadwalkan itu dapat diselesaikan secara tepat waktu.

Secara implisit kita telah mengasumsikan bahwa pendugaan yang akurat dan beralasan dapat dibuat untuk waktu yang dibutuhkan bagi setiap kegiatan didalam proyek. Pada kenyataannya seringkali terdapat ketidakpastian tentang waktu tersebut, ini merupakan suatu peubah acak dengan sebaran peluang tertentu. Metode PERT mempertimbangkan ketidakpastian ini dengan menggunakan tiga jenis pendugaan yang berbeda dari waktu kegiatan untuk mendapatkan informasi dasar tentang sebaran peluangnya. Informasi tersebut kemudian digunakan untuk menduga peluang penyelesaian proyek pada waktu yang dijadwalkan.

Ketiga pendugaan waktu yang digunakan oleh metode PERT untuk setiap kegiatan adalah sebagai berikut:

1. *Optimistic estimate* (dugaan optimis)

Optimistic estimate merupakan dugaan waktu yang sepertinya tidak dapat tetapi mungkin terjadi jika semua hal berlangsung dengan lancar. Secara statistik ini merupakan dugaan bagi batas bawah dari sebaran peluangnya.

2. *Pessimistic estimate* (dugaan pesimis)

Pessimistic estimate adalah waktu yang sepertinya tidak dapat tetapi mungkin terjadi jika semua hal berlangsung dengan buruk. Secara statistik merupakan batas atas dari sebaran peluangnya.

3. *Most likely estimate* (dugaan paling mungkin)

Most likely estimate adalah dugaan waktu yang paling realistis yang dibutuhkan untuk melakukan suatu kegiatan.

Karena terdapat tiga waktu dalam setiap kegiatan proyek, maka diperlukan komputasi untuk mendapatkan durasi efektif atau dugaan nilai harapan dari setiap kegiatan.

Menurut Render (2001:513), formula yang digunakan adalah:

$$t_e = (a + 4m + b) / 6 \quad (2-1)$$

dengan:

t_e = waktu yang diharapkan untuk menyelesaikan aktivitas (dugaan nilai harapan)

m = waktu yang paling tepat untuk penyelesaian aktivitas (*most likely estimate*)

a = waktu optimis penyelesaian aktivitas (*optimistic estimate*)

b = waktu pesimis penyelesaian aktivitas (*pessimistic estimate*)

Kita tidak hanya tertarik pada waktu rata-rata yang diharapkan, tetapi juga keandalan dari taksiran. Dalam bahasa statistik, adalah penting untuk mengetahui sebaran distribusi frekuensi dari waktu pelaksanaan aktivitas. Ada dua ukuran sebaran distribusi yaitu variansi kejadian dan standar deviasi kegiatan.

Perhitungan standar deviasi dari setiap kegiatan diperlukan untuk menghitung varian dari kegiatan. Menurut Ervianto^a (2005:37), perhitungan standar deviasi berdasarkan pada formula berikut:

$$d = \frac{(b-a)}{6} \quad (2.2)$$

Keterangan:

a = waktu optimis penyelesaian aktivitas (*optimistic estimate*)

b = waktu pesimis penyelesaian aktivitas (*pessimistic estimate*)

d = standard deviasi kegiatan

Menurut Render (2001:513), untuk mendapatkan nilai varian dari suatu kegiatan, perhitungan didasarkan pada formula berikut:

$$v_r = \left(\frac{b-a}{6} \right)^2 \quad (2.3)$$

Keterangan:

a = waktu optimis penyelesaian aktivitas (*Optimistic estimate*)

b = waktu pesimis penyelesaian aktivitas (*Pessimistic estimate*)

v_r = selisih waktu penyelesaian aktivitas (variansi)

Sedangkan untuk menghitung lama waktu aktivitas keseluruhan dalam jaringan, adalah dengan rumus dibawah ini (Anonim^c, 2010)

$$T_E = \sum t_e \text{ untuk seluruh aktivitas sepanjang lintasan kritis} \quad (2.4)$$

Keterangan:

T_E = Waktu total seluruh aktivitas

t_e = Waktu aktivitas kritis

Hal ini memberi jalan untuk menentukan panjang waktu lintasan mana saja di dalam jaringan. Disamping diketahui rata-rata atau waktu ekspektasi sepanjang lintasan kritis, variansi sepanjang lintasan kritis dan distribusi probabilitas waktu keseluruhan juga dapat diketahui, begitu juga dengan kemungkinan selesai proyek dalam waktu tertentu. Umumnya, variansi dari jumlah waktu setiap aktivitas sama dengan jumlah variansi masing-masing waktu (Anonim^c, 2010).

$$V_T = \sum v_t \text{ berlaku untuk aktivitas sepanjang lintasan yang disorot} \quad (2.5)$$

Keterangan:

V_T = Variansi total seluruh aktivitas

v_t = Variansi aktivitas

Menurut Ervianto^a (2005:38), hakikat standar deviasi lintasan tersebut adalah:

$$S_T = \sqrt{V_T} \quad (2.6)$$

Keterangan:

S_T = Standar deviasi total seluruh aktivitas

V_T = Variansi total seluruh aktivitas

Sebagai contoh studi kasus pada PT. X, dimana yang berada pada lintasan kritis adalah jalur B, E, dan H. Diketahui waktu aktivitas B = 5, E = 10, H = 15. Sedangkan variansi untuk aktivitas B = 0.69, E = 1.36, H = 2.78. Maka total waktu ekspektasi adalah

$$T_e = \sum t_e = 5 + 10 + 15 = 30$$

variansi sepanjang lintasan kritisnya adalah

$$V_t = \sum V_t = 0.69 + 1.36 + 2.78 = 4.83$$

dan standar deviasinya adalah

$$S_t = \sqrt{V_t} = \sqrt{4.83} = 2.198$$

Probabilitas proyek selesai kurang dari 35 hari adalah

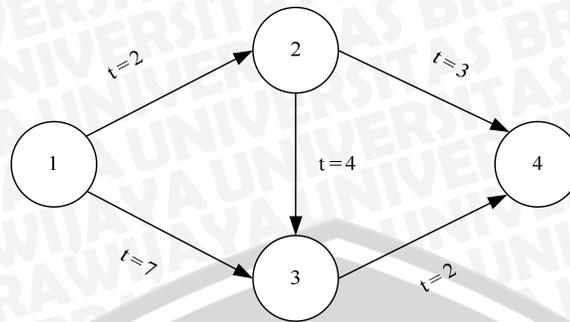
$$= P \left[\frac{t - \bar{t}}{V_t} < \frac{35 - \bar{t}}{V_t} \right] = P \left[z - \frac{35 - 30}{2.198} \right] = P [t < 2.274] = 0.9884 = 98.84\%$$

2.2.1 Perhitungan *Earliest Start Time* (Waktu mulai paling awal)

Earliest Start Time (ES) merupakan dugaan waktu dimana kejadian akan terjadi jika kegiatan sebelumnya dimulai se-awal mungkin (Hillier, 1990:374).

Untuk menghitung besarnya nilai *Earliest Start Time*, digunakan perhitungan ke depan (*forward analysis*), dimulai dari kegiatan paling awal dan dilanjutkan dengan kegiatan berikutnya (Ervianto^a, 2005:236).

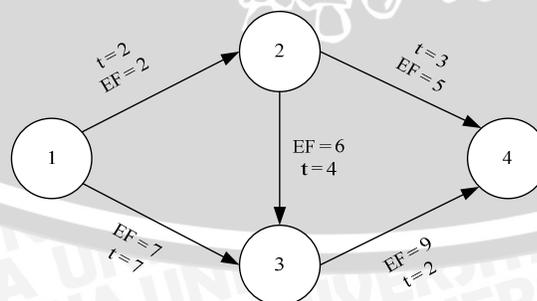
Perhitungan *Earliest Start Time* diperoleh dengan membuat suatu 'langkah ke depan' melalui jaringan kerja bermula dengan kejadian awal dan berlangsung ke depan menuju kejadian terakhir. Untuk setiap kejadian perhitungan dibuat dengan waktu dimana suatu kejadian sebelumnya terjadi pada waktu paling awalnya dan setiap kegiatan menghabiskan waktu tepat seperti yang diperkirakan. Awal dari suatu proyek harus ditandai dengan waktu nol.



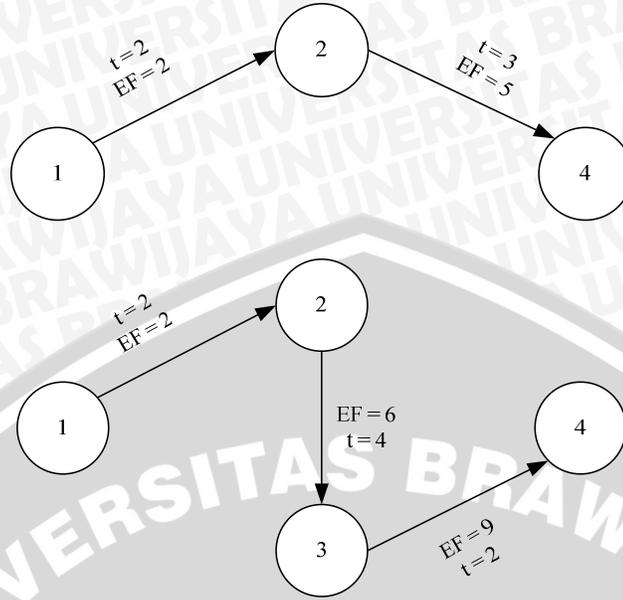
Gambar 2.1 Diagram jaringan kegiatan
 Sumber: Render (2001:514)

Kita menemukan ES dengan bergerak dari aktivitas awal proyek ke aktivitas akhir proyek. Untuk aktivitas awal, ES adalah 0 atau tanggal awal sesungguhnya. Untuk aktivitas 1-2 dan 1-3 adalah 0. (dengan konvensi, semua proyek mulai pada waktu 0).

Ada satu aturan dasar sebelum aktivitas bisa dimulai, semua aktivitas sebelumnya/yang mendahuluinya harus diselesaikan. Dengan kata lain, kita mencari jalur yang paling panjang yang menunjukkan ke suatu aktivitas dalam menentukan ES. Untuk aktivitas ES adalah 2. Satu-satunya aktivitas yang mendahului adalah 1-2 yang mana $t = 2$. Dengan alasan yang sama, ES untuk aktivitas 2-4 adalah 2. Untuk aktivitas 3-4, ES adalah 7. Ini memiliki jalur sebelumnya: aktivitas 1-3 dengan $t = 7$ dan aktivitas 1-2 dan 2-3 dengan waktu yang diharapkan adalah 6 (atau 2-4). Dengan demikian ES untuk aktivitas 3-4 adalah 7 karena aktivitas 1-3 harus diselesaikan sebelum aktivitas 3-4 bisa dimulai. Kita menghitung EF (waktu penyelesaian awal) dengan menambahkan t ke ES untuk masing-masing aktivitas.



Gambar 2.2 Contoh perhitungan waktu mulai paling akhir (*Earliest Start Time*)
 Sumber: Render (2001:515)



Gambar 2.3 Perhitungan EF untuk kegiatan 1-2-4 (a), Perhitungan EF untuk kegiatan 1-2-3-4 (b)

Sumber: Render (2001:515)

Tabel 2.1 Tabel hasil perhitungan *Earliest Start Time* (ES)

Aktivitas	waktu (t)	ES	EF
1-2	2	0	2
1-3	7	0	7
2-3	4	2	6
2-4	3	2	5
3-4	2	7	9

Sumber: Render (2001:515)

2.2.2 Perhitungan *Latest Start Time* (waktu mulai paling akhir)

Latest Start Time (LS) adalah dugaan waktu terakhir dimana kejadian akan terjadi, tanpa penundaan penyelesaian proyeknya di atas waktu paling awal (Hillier, 1990:374).

Untuk menghitung besarnya nilai *Latest Start Time*, digunakan perhitungan kebelakang (*Backward Analysis*), dimulai dari kegiatan paling akhir dan dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan sebelumnya.

Pada perhitungan LS, prosedurnya adalah untuk bekerja kembali ke belakang dari aktivitas terakhir untuk menentukan waktu awal paling akhir yang memungkinkan tanpa menambah waktu penyelesaian yang paling awal (EF).

Waktu paling awal dimana keseluruhan proyek bisa diselesaikan adalah 9 karena aktivitas 2-4 ($EF = 5$) dan 3-4 ($EF = 9$) dua-duanya harus diselesaikan. Dengan menggunakan 9 sebagai dasar, kita sekarang akan bekerja dengan mengurangi nilai t yang tepat dari angka 9.

Waktu paling akhir kita bisa mulai aktivitas 3-4 adalah waktu 7 (atau 9-2) agar tetap bisa menyelesaikan proyek dengan periode waktu 9. Dengan demikian, LS untuk aktivitas 2-4 adalah 6 (atau 9-3). Jika kita mulai aktivitas 2-4 pada 6 dan ini memerlukan waktu 3 unit waktu untuk menyelesaikan aktivitas itu, kita masih bisa menyelesaikan dalam 9 unit waktu. Yang paling akhir kita bisa mulai aktivitas 2-3 adalah 3 (atau 9-2-4). Jika mulai aktivitas 2-3 pada 3 dan ini perlu waktu 2 dan 4 waktu untuk aktivitas 2-3 dan 3-4, sebaliknya kita masih bisa menyelesaikan tepat pada waktunya. Dengan demikian, LS untuk aktivitas 2-3 adalah 3. Dengan menggunakan alasan yang sama, LS untuk aktivitas 1-3 adalah 0 (atau 9-2-7). Analisis aktivitas 1-2 lebih sulit karena ada dua jalur. keduanya diselesaikan dalam 9 unit waktu.

Karena kedua jalur di atas harus diselesaikan, LS untuk aktivitas 1-2 dihitung dari yang paling mengikat atau yang paling lambat. Dengan demikian, LS untuk aktivitas 1-2 adalah 1 (atau 9-2-4-2) dan bukannya 4 (atau 9-3-2). Dengan memperhatikan keterkaitan berikut ini, kita bisa membuat suatu tabel sebagai berikut

Tabel 2.2 Hasil perhitungan *Latest Start Time* (LS)

Aktivitas	Waktu (t)	ES	EF	LS	LF	Slack
1-2	2	0	2	1	3	1
1-3	7	0	7	0	7	0
2-3	4	2	6	3	7	1
2-4	3	2	5	6	9	4
3-4	2	7	9	7	9	0

Sumber: Render (2001:516)

2.2.3 Penentuan Lintasan Kritis

Sasaran utama analisis PERT adalah menentukan waktu terpendek yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek atau menentukan waktu yang diperlukan untuk suatu lintasan kritis. Sebuah kegiatan dikatakan kritis jika penundaan saat awalnya akan menyebabkan penundaan tanggal penyelesaian suatu proyek. Sedangkan kegiatan non kritis adalah kegiatan-kegiatan dengan jumlah waktu diantara waktu awal yang paling cepat dengan waktu penyelesaian yang paling lambat. Dalam hal ini,

kegiatan non kritis tersebut dikatakan memiliki waktu senggang/kelambatan (*slack*) atau waktu mengambang (*float*).

Lintasan kritis suatu proyek adalah lintasan dalam suatu jaringan kerja sedemikian sehingga kegiatan pada lintasan ini memiliki kelambanan nol (Hillier, 1990:376).

Perhitungan jalur kritis mencakup dua tahap. Tahap pertama disebut perhitungan maju (*forward pass*), dimana perhitungan dimulai dari node "awal" dan bergerak ke node "akhir". Pada setiap node, sebuah angka yang dihitung mewakili waktu yang tercepat untuk kejadian yang bersangkutan. Tahap kedua disebut perhitungan mundur (*backward pass*), dimana perhitungan dimulai dari node "akhir" bergerak menuju ke node "awal". Angka-angka yang dihitung di setiap node mewakili waktu terakhir dari kejadian yang bersangkutan.

Kegiatan-kegiatan jalur kritis dapat diidentifikasi dengan menggunakan hasil perhitungan maju dan perhitungan mundur. Menurut Taha (1996:82), sebuah kejadian (i, j) berada di jalur kritis bila kegiatan tersebut memenuhi ketiga kondisi berikut ini:

$$ES_i = LS_i$$

$$ES_j = LS_j$$

$$ES_j - ES_i = LS_j - LS_i$$

Keterangan:

ES_i = Waktu mulai paling awal i

LS_i = Waktu mulai paling akhir i

ES_j = Waktu mulai paling awal j

LS_j = Waktu mulai paling akhir j

Dikatakan jalur kritis apabila memiliki waktu kelambanan (*slack*) sebesar nol. Kondisi ini menyatakan bahwa tidak ada waktu senggang atau waktu menganggur dari kegiatan kritis yang bersangkutan. Jadi jalur kritis mewakili durasi terpendek yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek yang bersangkutan.

2.3 Pemerataan Sumber Daya Manusia

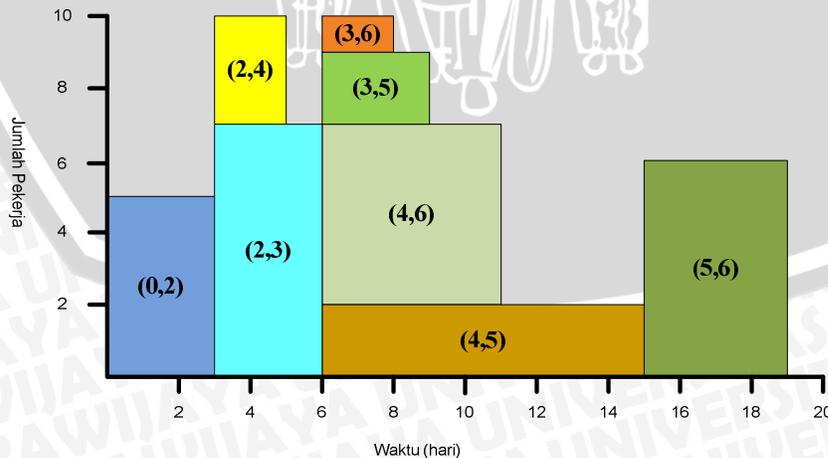
Teknik PERT dapat digunakan untuk mengalokasikan sumber daya manusia. Misalnya kebutuhan akan pekerja diperlihatkan dalam tabel dibawah ini untuk berbagai kegiatan. Dimana khusus untuk kegiatan (0,1) dan (1,3) tidak memerlukan pekerjaan manual. Sehingga tertulis jumlah tenaga kerja sebesar nol untuk kegiatan tersebut. Oleh karena itu untuk penjadwalan kegiatan (0,1) dan (1,3) dapat dibuat terpisah dari prosedur pemerataan sumber daya manusia.

Tabel 2.3 Jumlah kebutuhan tenaga kerja

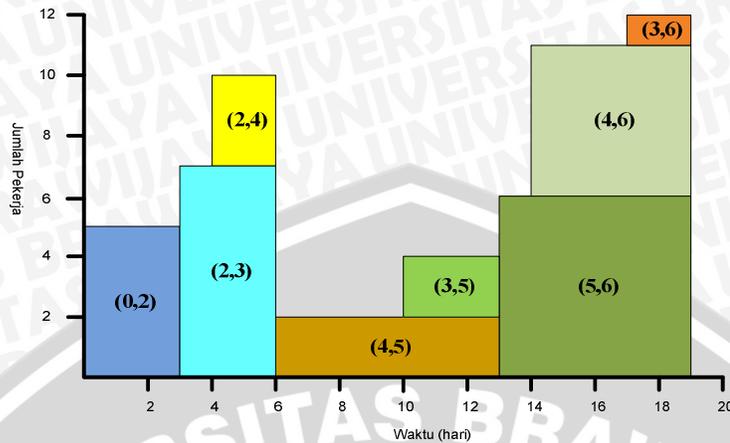
Kegiatan	Jumlah Pekerja	Kegiatan	Jumlah Pekerja
0,1	0	3,5	2
0,2	5	3,6	1
1,3	0	4,5	2
2,3	7	4,6	5
2,4	3	5,6	6

Sumber: Taha (1996:86)

Proyek ini setidaknya memerlukan 7 orang pekerja, seperti ditunjukkan oleh kebutuhan kegiatan kritis (2,3). Penjadwalan kegiatan-kegiatan non kritis yang sedini mungkin memerlukan maksimum 10 tenaga kerja, sementara penjadwalan kegiatan-kegiatan yang sama selambat mungkin menetapkan kebutuhan maksimum 12 tenaga kerja, yang berarti bahwa kebutuhan maksimum bergantung pada bagaimana waktu mengambang (*float*) dari kegiatan-kegiatan non kritis dipergunakan.

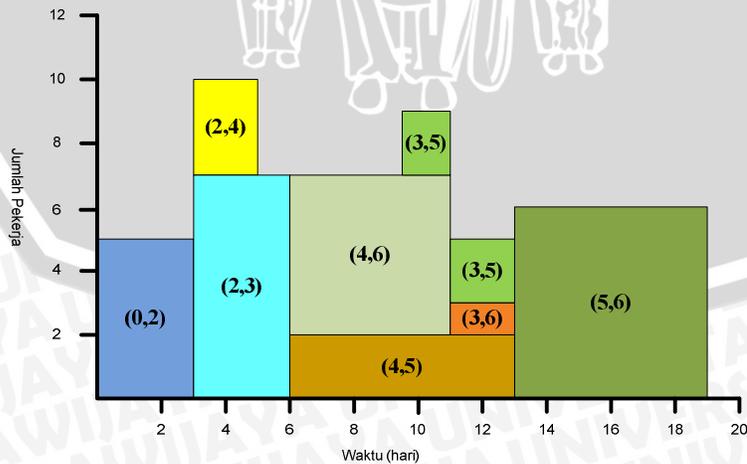


Gambar 2.4 Penjadwalan kegiatan-kegiatan non kritis seawal mungkin
 Sumber: Taha (1996:87)



Gambar 2.5 Penjadwalan kegiatan-kegiatan non kritis selambat mungkin
 Sumber: Taha (1996;87)

Dalam gambar 2.4 dan 2.5 , terlihat bahwa kebutuhan maksimum tenaga kerja tidak bergantung pada bagaimana waktu mengambang (*float*) dialokasikan, kebutuhan maksimum tidak dapat kurang dari 10 pekerja, karena kisaran untuk kegiatan (2,4) adalah bebarengan dengan waktu untuk kegiatan kritis (2,3). Kebutuhan tenaga kerja menggunakan jadwal seawal mungkin dapat diperbaiki dengan menjadwalkan ulang kegiatan (3,5) selambat mungkin dan kegiatan (3,6) segera setelah kegiatan (4,6) selesai. Kebutuhan pekerja yang baru ini dapat dilihat pada gambar 2.6. Dengan penjadwalan yang baru ini dapat menghasilkan alokasi sumber daya manusia yang lebih merata.



Gambar 2.6 Penjadwalan kegiatan non kritis setelah diratakan
 Sumber: Taha (1996;88)

Pada beberapa proyek, tujuan dari pemerataan kebutuhan sumber daya manusia ini adalah mempertahankan pemanfaatan sumber daya manusia yang maksimum dalam satu batas tertentu dan bukan semata-mata menyeimbangkan sumber daya manusia. Jika tujuan ini tidak dapat dicapai dengan menjadwalkan ulang kegiatan-kegiatan nonkritis, waktu untuk beberapa kegiatan kritis perlu direntangkan, sehingga mengurangi tingkat penggunaan sumber daya manusia harian yang diperlukan.

2.4 Gantt Chart (Diagram Gantt)

Diagram ini ditemukan oleh Henry Gantt pada akhir tahun 1800. Diagram ini membantu melukiskan penggunaan sumber daya, seperti pusat pekerjaan dan lembur. Diagram Gantt merupakan alat bantu visual yang sangat berguna dalam pembebanan dan penjadwalan (Render, 2001:469).

Gantt chart adalah diagram alur pelaksanaan pekerjaan yang dibuat untuk menentukan waktu penyelesaian pekerjaan yang dibutuhkan (Anonim^a, 2009).

Untuk dapat memajemen proyek dengan baik perlu diketahui sebelumnya dimana posisi waktu tiap item pekerjaan, sehingga disitulah pekerjaan proyek harus benar-benar di pantau agar tidak terjadi keterlambatan penyelesaian proyek.

Menurut Render (2001:506), Diagram Gantt juga membantu manajer memastikan beberapa hal, diantaranya:

1. Perhitungan penyelesaian proyek
2. Pencatatan waktu kegiatan.
3. Pengembangan keseluruhan jangka waktu proyek .

Diagram jadwal Gantt digunakan untuk memonitor kemajuan suatu pekerjaan. Hal ini menunjukkan pekerjaan mana yang sesuai dengan jadwal (*on-schedule*) dan pekerjaan mana yang tidak sesuai dengan jadwal. *Gantt chart* juga dapat digunakan untuk mengetahui alternatif jalur penyelesaian pekerjaan dan waktu penyelesaian ketika melalui jalur tersebut, jika diketahui pekerjaan proyek terlambat, akan tetapi tidak tahu mana item pekerjaan yang harus di pantau untuk segera diselesaikan.

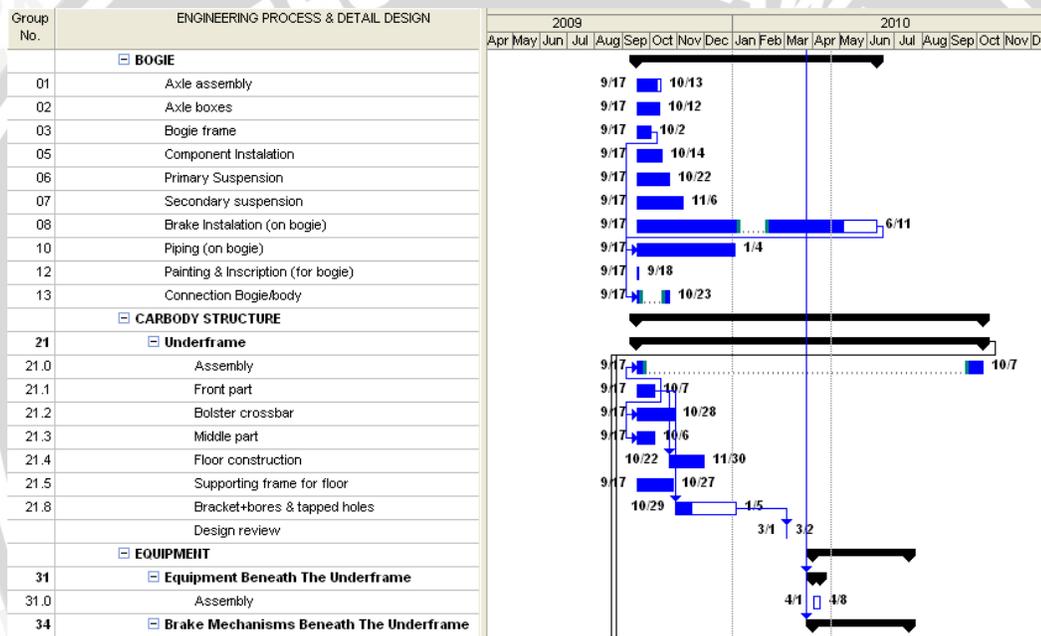
Ada beberapa keuntungan menggunakan *Gantt Chart*, diantaranya:

1. Cepat dan mudah untuk digambarkan dan dimengerti.
2. Tidak ada peralatan yang khusus untuk membuatnya.
3. Waktu mulai dan waktu selesai aktivitas dapat dengan mudah ditentukan.
4. Efektif untuk memonitoring kemajuan pekerjaan.

5. Sempurna dipergunakan sebagai *project information* (informasi proyek).

Selain memiliki beberapa keuntungan atau kelebihan dari diagram lainnya, *Gantt Chart* juga memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya:

1. Pengguna mungkin tidak mampu secara mudah untuk mengetahui hubungan antara aktivitas.
2. Kurang jelas hubungan dan ketergantungan antara aktivitas.
3. Karena *gant chart* tidak dihitung menggunakan algoritma matematik, maka sukar untuk di *update*.



Gambar 2.7 Aktivitas proyek railbuss dengan menggunakan *Gantt Chart*
 Sumber: Data perusahaan

2.5 Microsoft Project 2003

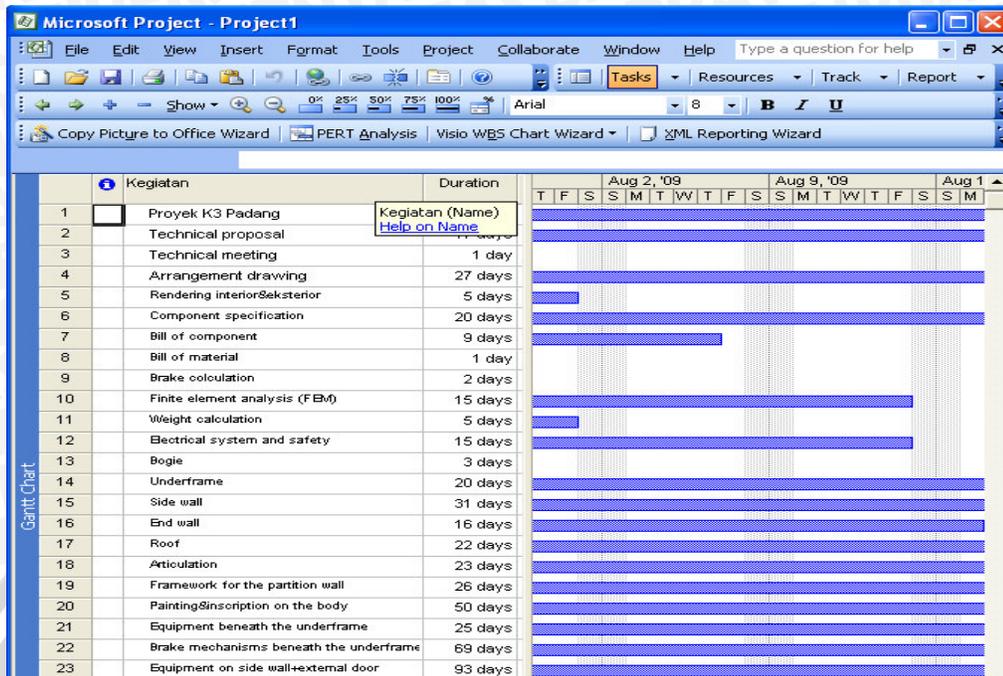
Microsoft Project adalah merupakan *tools* yang dapat membantu penyusunan perencanaan dan pemantauan jadwal proyek. *Microsoft Project* membantu melakukan perencanaan dan pemantauan terhadap penggunaan sumberdaya. Aplikasi tersebut juga dapat mencatat kebutuhan tenaga kerja pada setiap sektor kegiatan, mencatat jamkerja pegawai, jam lembur, dan perhitungan pengeluaran biaya tenaga kerja pada beberapa kegiatan (Anonim^b. 2009).

Microsoft project merupakan alat pengelolaan proyek yang *powerfull*. Namun demikian alat bantu tersebut tidak berperan banyak pada keseluruhan fase (pelingkupan, pengarahan dan penutupan) sehingga pemakaiannya hanya akan sangat berguna dalam perencanaan (Trihendradi, 2003: 4).

Menurut Trihendradi (2003:3), dalam buku yang berjudul “*Microsoft Project 2003 Langkah Cerdas Merencanakan Menjadwalkan dan Mengontrol Proyek*” berdasarkan survei dengan judul *Tools of the trade: A Survey of project Management* yang dipublikasikan *Project Management Journal* tahun 1998, terpilih 10 top alat bantu pendukung manajemen proyek. Sepuluh alat bantu tersebut adalah:

1. *Microsoft Project*
2. *Primavera Project Planner*,
3. *Microsoft Excel*,
4. *Project Workbench*,
5. *Time Line*,
6. *Primavera Sure Trak*,
7. *CA Super Project*,
8. *Project Scheduler*,
9. *Artimes Prestige*, dan
10. *Fastract*.

Didalam *Microsoft Project 2003* dilengkapi dengan model grafik yang disebut dengan *Gantt Chart* yang berfungsi untuk menampilkan penjadwalan proyek, pencatatan dan pemantauan kemajuan proyek. Pada prinsipnya *Gant Chart* menggambarkan aktifitas pekerjaan ke dalam bentuk grafik dengan skala waktu.



Gambar 2.8 Lembar kerja *Microsoft Project 2003*
Sumber: *Microsoft Project 2003*

Microsoft Project 2003 memiliki fasilitas yang dapat digunakan diantaranya adalah:

1. Membuat jadwal baru, dengan cara mengisikan daftar tugas, durasi/waktu, pengorganisasian, dan lain-lain.
2. Memungkinkan untuk bekerja lebih dari satu proyek

Langkah-Langkah pekerjaan yang harus dilakukan dalam penjadwalan dan pengelolaan proyek dengan *Microsoft Project 2003* adalah sebagai berikut:

1. Membuat jadwal, dilakukan dengan cara memasukkan daftar pekerjaan dan durasi waktu yang dibutuhkan masing-masing pekerjaan
2. Menetapkan jadwal, berfungsi untuk mengevaluasi ulang dan mengoreksi jadwal yang telah dibuat
3. Pengontrolan kemajuan proyek

Hubungan antar pekerjaan dalam sebuah proyek tidak semua sama. Ada pekerjaan yang dikerjakan sebelum pekerjaan lain selesai. Ada juga pekerjaan yang mulainya harus bersamaan. Hubungan ketergantungan antar pekerjaan dibedakan dalam beberapa macam (Mulyadi, 2010):

1. *Finish to Start*

Finish to Start merupakan hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan boleh dilaksanakan setelah pekerjaan lain selesai.



Gambar 2.9 Hubungan *Finish to Start*
Sumber: Mulyadi (2010)

2. *Finish to Finish*

Finish to Finish merupakan suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan harus selesai bersamaan.



Gambar 2.10 Hubungan *Finish to Finish*
Sumber: Mulyadi (2010)

3. *Start to Start*

Start to Start merupakan suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan harus dimulai bersamaan dengan pekerjaan lain.

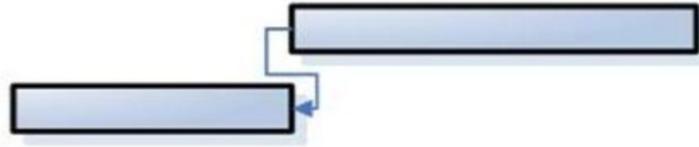


Gambar 2.11 Hubungan *Start to Start*
Sumber: Mulyadi (2010)



4. *Start to Finish*

Start to Finish merupakan suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan baru boleh selesai setelah pekerjaan lain mulai dikerjakan.



Gambar 2.12 Hubungan *Start to Finish*
Sumber: Mulyadi (2010)

