

TESIS

PENERAPAN METODE JARINGAN KERJA DALAM PERENCANAAN WAKTU DAN BIAYA PADA PERUSAHAAN PENGEMBANG PERUMAHAN PT.ARIYUS BERSINAR LESTARIJAYA MAKASSAR

ALIAH



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2009**

PRAKATA



Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak maka tesis ini tidak akan selesai tepat pada waktunya. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. DR. H. A. Djabir Hamzah, MA. sebagai ketua Komisi Penasehat dan DR. Idayanti, SE, M.Si. sebagai anggota Komisi Penasehat atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mulai dari pengembangan minat terhadap permasalahan dalam penelitian ini, pelaksanaan penelitiannya, sampai dengan penulisan tesis ini.
2. Prof. DR. H. Osman Lewangka, MA, Prof. DR. Nurdin Brasit, SE, M.Si., dan DR. H. Syamsu Alam SE, M.Si, selaku anggota Panitia Penilai yang telah memberikan saran untuk memperbaiki kesalahan yang ada dalam tesis ini.
3. Kedua orang tua penulis yaitu Bapa Basry dan Mama Bahuli yang tidak pernah bosan untuk terus mendoakan dan mendukung penulis.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada sahabat, teman dan kerabat atas doa, dukungan, dan waktu yang telah diberikan selama penulisan tesis ini, khususnya atas bantuan dalam mencari literatur yang

penulis butuhkan. terutama Untuk Pak Dani Melmambessy, Arnis Budi Susanto dan Hasni yang telah banyak membantu, memberikan motivasi terhadap penulis dalam mengerjakan tesis ini. Tak lupa pula penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bpk H.A. Jamaludin Jafar, SE, MM selaku pemilik dan pimpinan PT. Ariyus Bersinar Lestarijaya Makassar. Terakhir, ucapan terima kasih disampaikan kepada semua rekan-rekan mahasiswa Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin Program Studi Manajemen dan Keuangan angkatan 2007, khususnya MAK A serta kepada mereka yang namanya tidak tercantum tetapi telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Makassar, 14 Agustus 2009

ALIAH

TESIS

**PENERAPAN METODE JARINGAN KERJA DALAM PERENCANAAN
WAKTU DAN BIAYA PADA PERUSAHAAN PENGEMBANG
PERUMAHAN PT.ARIYUS BERSINAR LESTARIJAYA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh:

A L I A H

Nomor Pokok P1700207006

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
Pada tanggal 14 Agustus 2009
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat,

Prof. DR. H. A. Djabir Hamzah, MA
Ketua

DR. Idayanti, SE, M.Si.
Anggota

Ketua Program Studi
Manajemen dan Keuangan

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Hasanuddin

Prof. DR. Hj. Siti Haerani, SE, M.Si

Prof. DR. dr. Abdul Razak Thaha, M.Sc.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Pengertian Manajemen dan Manajemen Operasi	9
B. Pengertian Proyek dan Manajemen Proyek	11
C. Network Planning	16
D. Metode Network Planning	28
E. Perhitungan Waktu dan Biaya Proyek	34
F. Penelitian Terdahulu	39
G. Kerangka Pikir	41

	H. Hipotesis	44
BAB III	METODA PENELITIAN	45
	A. Lokasi Penelitian	45
	B. Sumber Data	46
	C. Teknik Pengumpulan Data	46
	D. Analisis Data	47
	E. Definisi Operasional Variabel	49
BAB IV	GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	51
	A. Sejarah Berdirinya Perusahaan	51
	B. Struktur Organisasi	52
	C. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab	54
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	57
	A. Perencanaan Waktu Proyek	57
	B. Data Biaya Proyek	59
	C. Langkah-Langkah Penyusunan Network Planning	60
	D. Pembahasan	69
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	75
	A. Kesimpulan dan Saran	75
	B. Saran	75
	DAFTAR PUSTAKA	76
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor		halaman
3.1	Operasional variabel	50
5.1	Jenis kegiatan beserta waktu penyelesaiannya	58
5.2	Jenis kegiatan beserta biaya penyelesaiannya	59
5.3	Rincian biaya jenis kegiatan	60
5.4	Daftar urutan kegiatan	62
5.5	Daftar hubungan antar kegiatan	64
5.6	Daftar dugaan waktu analisis PERT	66
5.7	Rincian upah pekerja	70
5.8	Daftar waktu selesai kegiatan	71

DAFTAR GAMBAR

Nomor		halaman
2.1	Anak Panah Kegiatan	23
2.2	Lingkaran Peristiwa	24
2.3	<i>Grammatical dummy</i>	25
2.4	<i>Logical dummy</i>	26
2.5	Kerangka Pikir	43
4.1	Struktur organisasi PT. Ariyus Bersinar Lestarijaya Makassar	53
5.1	Jaringan Kerja Activity On Arrow	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang sedang berkembang, dimana pembangunan sedang giat-giatnya dilaksanakan baik pengadaan sarana maupun prasarana agar dapat meningkatkan taraf hidup rakyat menuju tercapainya rakyat yang adil dan makmur. Untuk mewujudkan cita-cita yang dibutuhkan peran serta dari seluruh warga negara, diantaranya adalah peran perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang pengadaan dari sarana-sarana fisik seperti pembangunan perumahan, gedung, jembatan, pasar, dan lain-lain. Dengan demikian perusahaan tersebut diatas berusaha untuk memenuhi kebutuhan akan sarana-sarana fisik, dan juga membuka kesempatan kerja bagi masyarakat.

Perkembangan jasa kontruksi saat ini di Indonesia maju pesat ditandai dengan banyaknya proyek yang dikerjakan dengan skala yang besar yang dibangun oleh pemerintah, swasta, ataupun gabungan. Hal ini merupakan suatu peluang bisnis dan sekaligus tantangan bagi masyarakat dunia usaha kontruksi. Jasa kontruksi selama ini terbukti menjadi salah satu sektor usaha yang mampu memberikan sumbangan cukup signifikan bagi pertumbuhan ekonomi nasional.

Dalam suatu proyek pembangunan, perencanaan kegiatan-kegiatan proyek merupakan masalah yang sangat penting. Perencanaan kegiatan--

kegiatan merupakan dasar untuk proyek bisa berjalan dan sehingga proyek yang dilaksanakan selesai dengan waktu yang optimal. Perencanaan kegiatan-kegiatan tersebut bisa berupa jadwal, anggaran, pengisian personil, dan urutan langkah pelaksanaan kegiatan. Tanpa perencanaan yang tepat maka bukanlah tidak mungkin bila suatu proyek akan mengalami kegagalan yang akan merugikan perusahaan maupun masyarakat umum.

Salah satu bagian dari penerapan manajemen operasional adalah program linear (*linear programming*) yang merupakan suatu model dari penelitian operasional (*Riset Operasi/Operation Research*) yang digunakan untuk memecahkan masalah optimasi pada manajemen operasional. Permasalahan optimasi merupakan permasalahan yang hampir dijumpai di semua aspek kehidupan. Suatu bentuk khusus dari permasalahan optimasi adalah *Linier Programing* atau program linier sehingga program linear ini telah banyak digunakan dalam bidang industri, transportasi, perdagangan dan sebagainya, pendekatan riset operasi merupakan metode ilmiah yang secara khusus proses ini dimulai dengan mengamati dan merumuskan masalah dan kemudian membangun suatu model ilmiah (yang khas matematis) yang berusaha untuk mengabstraksikan inti dari persoalan yang sebenarnya (Hiller, 1990:5).

Riset operasi diartikan sebagai peralatan manajemen yang menyatukan ilmu pengetahuan, matematika dan logika dalam rangka memecahkan masalah-masalah yang dihadapi sehari-hari, sehingga

akhirnya permasalahan tersebut dapat dipecahkan secara optimal (Subagyo, dkk, 1999:3).

Dalam proyek pembangunan perumahan, masalah perencanaan dan pengendalian akan aktivitas-aktivitas produksi sangatlah penting. Suatu pelaksanaan diperlukan dan di pergunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan proyek, sehingga proyek dapat di laksanakan dalam waktu dan biaya yang optimal sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Tanpa perencanaan yang tepat, maka bukanlah tidak mungkin suatu proyek akan mengalami kegagalan dan menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Seperti meningkatkan biaya, pemborosan waktu dan tenaga.

Perencanaan dan pengendalian aktivitas-aktivitas produksi merupakan tanggung jawab manajer yang mengelola seoptimal mungkin sumber-sumber daya yang tersedia dalam proyek. Seperti kita ketahui, sumber-sumber yang dimiliki perusahaan untuk menyelesaikan sangat terbatas. Sumber-sumberdaya tersebut berupa mesin, peralatan, jumlah tukang, jumlah modal, bahan baku modal maupun waktu yang dimiliki oleh perusahaan. Dengan adanya keterbatasan sumber-sumber daya tersebut, mendorong perusahaan untuk melakukan perencanaan yang matang agar dapat menggunakan sumber-sumber yang terbatas tersebut secara efektif dan efisien.

Dalam membuat perencanaan proyek yang umumnya terdiri dari berbagai kegiatan-kegiatan yang berhubungan satu sama lain, dimana biasanya tidak sedikit jumlahnya dan bersifat kompleks diperlukan

perencanaan dengan melakukan penjadwalan kegiatan-kegiatan. Oleh karena itu perlu diadakan manajemen proyek, dimana manajemen proyek merupakan salah satu cabang khusus dalam manajemen yang tumbuh dan berkembang karena adanya kebutuhan dalam dunia industri modern untuk mengkoordinasikan dan mengendalikan kegiatan yang semakin kompleks.

PT. Ariyus Bersinar Lestarijaya merupakan perusahaan pengembang perumahan di Kota Makassar. Perusahaan ini mengembangkan perumahan untuk kelas menengah ke atas, diantaranya perumahan Permata Hijau Lestari dan Graha Lestari dengan type 47/90, 60/120, 80/135, 156/135 dan 180/150. Data penjualan PT. Ariyus Bersinar Lestarijaya mengalami kenaikan diantaranya perumahan Permata Indah di Mandai (300-an unit), Graha Lestari (700-an unit), dan Tunipallangga Indah (500-an unit). Permata Indah dan Tunipallangga fokus pada pembangunan rumah sederhana sehat (RSH) tipe 36 dan 45. Pengamat ekonomi mengestimasi peningkatan kapitalisasi bisnis properti pada hunian rumah, kantor, ruko dan apartment. Untuk sektor perumahan angkanya mencapai 218.508 unit naik sekitar 12 % dari tahun 2007 yang hanya mencapai 195.283 unit.

Beberapa metode telah dikembangkan untuk mengatasi hal ini, diantaranya adalah metode jaringan kerja. Metode Jaringan Kerja merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan manajer untuk

membantu memutuskan berbagai masalah, khususnya dalam perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek.

Metode Jaringan Kerja memperlihatkan hubungan kegiatan satu dengan yang lain sehingga jadwal kegiatan akan dapat disusun secara lebih terperinci dan berurutan untuk pencapaian tujuan, yaitu, mengusahakan waktu yang optimal dalam menyelesaikan suatu proyek dan mengefesiesikan penggunaan biaya yang dikeluarkan.

Pelaksanaan pembangunan suatu proyek dibatasi oleh sumber-sumber yang terbatas, sehingga timbul persoalan bagaimana merencanakan dan mengendalikan proyek tersebut agar dapat dilaksanakan sesuai dengan waktu telah ditentukan dengan memperhatikan sumber-sumber yang terbatas tersebut.

Membuat perencanaan dan melakukan pengendalian dalam setiap pelaksanaan proyek adalah merupakan hal yang penting bagi perusahaan dalam menghadapi ketidakpastian dimasa yang akan datang dan keterbatasan sumber-sumber dan faktor penunjang seperti tenaga kerja, bahan baku, waktu dan biaya.

Usaha pengaturan sumber daya harus diperhatikan mulai dari tahap perencanaan sampai tahap pelaksanaan suatu proyek. Suatu perencanaan pengaturan sumber daya yang baik sangat membantu melakukan pengendalian, untuk mengatasi masalah itu maka pada kesempatan ini penulis akan ,mencoba menggunakan metode Jaringan Kerja untuk membantu merencanakan penjadwalan proyek .

Riset operasi/manajemen operasional dapat diartikan sebagai proses pengambilan keputusan yang optimal dalam penyusunan model dari sistem-sistem, baik deterministik maupun probabilistik yang berasal dari kehidupan nyata (Aminudin, 2005:5). Program linear adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas diantara beberapa aktivitas yang bersaing dengan cara yang terbaik yang mungkin dilakukan (Dimiyati dan Dimiyati, 1999:17).

Salah satu bagian dari program linear yang saat ini sedang marak digunakan dan dikembangkan oleh orang-orang adalah teori analisis tentang jaringan (network). Network bisa digunakan untuk menggambarkan interrelasi di antara elemen-elemen proyek atau memperlihatkan seluruh kegiatan (aktivitas) yang terdapat di dalam proyek serta logika kebergantungannya satu sama lain (Dimiyati dan Dimiyati, 1999:176). Berkaitan dengan masalah proyek ini maka keberhasilan pelaksanaan suatu proyek tepat pada waktunya adalah tujuan yang penting baik bagi pemilik maupun kontraktor. Keterlambatan adalah sebuah kondisi yang sangat tidak dikehendaki, karena akan sangat merugikan kedua belah pihak baik dari segi waktu maupun biaya.

Bagian terpenting dalam keberhasilan suatu proyek adalah bagaimana seorang manajer dapat memenej keuangan perusahaan dengan baik, selain mempunyai masalah dengan pengeluaran biaya – biaya yang terlalu besar untuk kebutuhan proyek, masalah lainnya adalah penggunaan waktu yang tidak optimal atau tidak efisien dalam proyek –

proyek pembangunan, seperti pembuatan proyek perumahan, gedung-gedung, jembatan dan lain *sebagainya*. Pada pembangunan perumahan perlu adanya penanganan manajemen penjadwalan kerja yang baik, karena itu perlu ditangani dengan perhitungan yang cermat dan teliti. Suatu proyek dikatakan baik jika penyelesaian proyek tersebut efisien ditinjau dari segi waktu, biaya dan mempertinggi efisien kerja baik manusia maupun alat (Badri, 1997:14).

Untuk mengestimasi waktu dan biaya dalam sebuah proyek maka diperlukan optimalisasi. Optimalisasi biasanya dilakukan untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada serta meminimalkan kendala namun tetap mendapatkan hasil yang optimal. Pada ilmu manajemen operasional peneliti tertarik pada permasalahan penjadwalan proyek. Dalam hal ini penjadwalan proyek yang akan dibahas tentang mencari lintasan kritis, sehingga dapat diketahui berapa lama suatu proyek tersebut diselesaikan. Berawal dari inilah, peneliti tertarik mempelajari masalah penjadwalan proyek tentang penyelesaian optimum pada pembangunan perumahan dengan menggunakan Jaringan Kerja metode PERT-CPM untuk menyelesaikan permasalahan dengan judul : Penerapan Metode Jaringan Kerja dalam Perencanaan Waktu dan Biaya pada Perusahaan Pengembang Perumahan PT Ariyus Bersinar Lestarijaya Makassar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan yang akan dibahas oleh penulis dapat diidentifikasi sebagai berikut:

Apakah penerapan Metode Jaringan Kerja dapat mengefisienkan perencanaan waktu dan biaya pada proyek pembangunan perumahan di PT. Ariyus Bersinar Lestarijaya Makassar?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah: Untuk menganalisis penerapan metode jaringan kerja dalam perencanaan waktu dan biaya pada proyek pembangunan perumahan di PT. Ariyus Bersinar Lestarijaya Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Menambah pengetahuan dan pengalaman mengenai manfaat dan penerapan Metode Jaringan Kerja, sehingga diperoleh tambahan pengetahuan dalam bidang manajemen operasional.

2. Manfaat Praktis

Memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menyusun suatu perencanaan proyek dengan menggunakan Jaringan Kerja bagi perusahaan dan pihak-pihak yang berkompeten.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Manajemen dan Manajemen Operasi

Setiap perusahaan atau organisasi dalam menjalankan aktivitasnya, pasti dihadapkan pada kendala-kendala yang menghambat tercapainya tujuan perusahaan atau organisasi tersebut. Oleh karena itu setiap perusahaan atau organisasi supaya dapat menciptakan suatu kerjasama yang baik guna mencapai tujuannya membutuhkan suatu sistem yang disebut manajemen.

Menurut Malayu S.P Hasibuan (2003:2) yang mendefinisikan bahwa : Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumberdaya manusia dan sumber-sumber daya lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Menurut Pamela S. Lewis, Stephen h. Goodman, dan Patricia M. Fandt (2004:5), mengemukakan bahwa: *"Management is defined as the process of administering and coordinating resources effectiveness, efficiently, and in an effort to achieve the goals of the organization"*. Artinya : Manajemen didefinisikan sebagai proses dari administrasi dan pengkoordinasian sumber daya yang efektif, efisien , termasuk usahanya untuk mencapai tujuan organisasi.

Menurut Pangestu Subagyo (2000:1), mengemukakan bahwa :
"Manajemen adalah tindakan untuk mencapai tujuan yang dilakukan dengan meng koordinasikan kegiatan orang lain."

Pengertian-pengertian diatas menyimpulkan bahwa manajemen adalah suatu proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian yang dilakukan oleh perusahaan maupun organisasi terhadap usahausaha para anggotanya serta penggunaan sumber daya untuk mencapai tujuantujuan yang telah ditetapkan

Ilmu manajemen terbagi menjadi beberapa bidang, salah satu diantaranya adalah Manajemen Operasional.

Fogarty yang disadur oleh Eddy Herjanto (2003:2) mendefinisikan :
Manajemen produksi dan operasi adalah sebagai suatu proses yang secara berkesinambungan dan efektif menggunakan fungsi manajemen untuk mengintegrasikan berbagai sumber daya secara efisien dalam rangka mencapai tujuan.

Chase, Aquilano, Jacobs (2001:6) mendefinisikan bahwa :
Operation management (OM) is definied the design, operation, and improvement of the system that create and deliver the firm's primary products and services. Artinya : Manajemen Operasional (MO) adalah definisi dari desain, operasional, dan perbaikan dari sistem yang membuat dan menyampaikan produk utama dan jasa-jasa perusahaan.

Render dan Heizer yang diterjemahkan oleh Kresnohadi Arinoto (2001:2) mengemukakan bahwa : Manajemen operasi adalah serangkaian

kegiatan yang membuat barang dan jasa melalui perubahan dari masukan menjadi keluaran.

Berdasarkan pendapat diatas menyimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan proses pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya secara efektif dan efisien untuk menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang atau jasa.

B. Pengertian Proyek dan Manajemen Proyek

1. Definisi Proyek

Aktivitas perusahaan sangatlah bermacam-macam namun ada aktivitas yang kegiatannya hanya berlangsung sekali dimana dalam aktivitas tersebut kegiatannya tidak terjadi pengulangan atau dalam artian aktivitas tersebut memiliki saat awal dan saat akhir. Kegiatan yang seperti itulah yang dinamakan proyek.

Eddy Herjanto (2003:329), menyebutkan bahwa : Proyek meliputi tugas-tugas tertentu yang dirancang secara khusus dengan hasil dan waktu yang telah ditentukan terlebih dahulu dan dengan keterbatasan sumber daya.

Chase, Aquilano, Jacobs (2001:58) mendefinisikan proyek sebagai berikut : *A project may be defined as a series or related job usually directed toward some major output and requiring a significant period of time to perform.* Artinya : suatu proyek dapat didefinisikan sebagai suatu rangkaian kegiatan-kegiatan yang saling berhubungan, biasanya

mengarahkan pada beberapa keluaran utama dan membutuhkan kejelasan untuk menjalankan periode waktu tertentu.

Pontas M. Pardede (2005:512), mengemukakan bahwa: Proyek dapat diartikan sebagai serangkaian kegiatan yang saling berkaitan yang masing-masing menunjukkan kegiatan waktu yang pasti atas dimulai dan di selesaikannya setiap kegiatan yang seluruhnya akan menghasilkan suatu atau sekelompok barang atau hasil operasi khusus

Pengertian-pengertian diatas menyimpulkan bahwa proyek adalah serangkaian kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya yang tersedia yang bertujuan untuk melaksanakan tugas yang telah ditetapkan.

2. Pengertian Manajemen Proyek

Dalam suatu proyek dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan membutuhkan suatu sistem yang dapat menjaga agar kerjasama dalam suatu proyek berjalan dengan baik. Untuk menciptakan suatu kerjasama yang baik dibutuhkan suatu sistem yang disebut manajemen proyek.

Chase, Aquilano, Jacobs (2001:58) yang mendefinisikan bahwa : *Project management can be defined as planning, directing, and controlling resources (people, equipment, material) to meet the technical, cost, and time constraints of the project.* Artinya : manajemen proyek dapat didefinisikan sebagai perencanaan, pengarahan, dan pengaturan sumber

daya (manusia, peralatan, bahan baku) untuk mempertemukan bagian teknik, biaya dan waktu suatu proyek.

Wulfram I. Ervianto (2003:19) mendefinisikan bahwa : Manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) sampai selesainya proyek untuk menjamin biaya proyek dilaksanakan tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu.

Pengertian-pengertian diatas menyimpulkan bahwa manajemen proyek adalah usaha merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan, dan mengkoordinasikan serta mengawasi kegiatan dalam proyek sedemikian rupa sehingga sesuai dengan jadwal, waktu, dan anggaran yang telah ditetapkan.

3 . Teknik dan Metode Kegiatan Proyek

Wulfram I. Ervianto (2000:4), mengatakan bahwa ada beberapa teknik dan metode yang digunakan untuk menangani kegiatan proyek, antara lain: 1. Merencanakan

Setiap proyek selalu dimulai dengan proses perencanaan. Agar proses ini berjalan dengan baik, maka harus ditentukan dahulu sasaran utamanya. Perencanaan sebaiknya mencakup penentuan berbagai cara yang memungkinkan. Setelah itu, Baru menentukan salah satu *cara* yang tepat dengan mempertimbangkan semua kendala yang mungkin timbul.

Perkiraan jenis dan jumlah sumber daya yang dibutuhkan dalam suatu proyek menjadi sangat penting untuk mencapai keberhasilan proyek

sesuai dengan tujuannya. Kontribusi sumber daya dalam perencanaan memungkinkan perumusan suatu rencana yang akan memberi gambaran secara menyeluruh tentang metode konstruksi yang akan digunakan dalam mencapai tujuan.

Teknik-teknik perencanaan yang tersedia, yang memungkinkan untuk membantu para perencana mengelola kegiatannya, antara lain ialah perencanaan jalur kritis (*Critical Path Method*). Sering kali teknik-teknik ini dapat membantu perencana untuk melakukan fungsi berikutnya seperti fungsi pengendalian (*control*).

Perencanaan dapat didefinisikan sebagai peramalan masa yang akan datang dan perumusan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan berdasarkan peramalan tersebut. Bentuk dari perencanaan dapat berupa: perencanaan prosedur, perencanaan metode kerja, perencanaan standar pengukuran hasil, perencanaan anggaran biaya perencanaan program (rencana kegiatan beserta jadwal).

2. Mengorganisir

Kegiatan ini bertujuan melakukan pengaturan dan pengelompokan kegiatan proyek agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Tahap ini menjadi sangat penting karena jika terjadi ketidaktepatan pengaturan dan pengelompokan kegiatan, bias berakibat langsung terhadap tujuan proyek.

3. Memimpin

Pimpinan tunggal dari kelompok dan bagian organisasi yang disertai tugas khusus atau proyek. Jadi, memimpin tim dalam bentuk koordinasi dan integrasi yang arus kerjanya vertikal dan horizontal menyilang lini/struktur fungsional yang telah "ada" sebelumnya. Pada umumnya digunakan gaya kepemimpinan yang mengarah ke partisipasi meskipun dalam beberapa situasi digunakan gaya orientasi ke tugas. Untuk melengkapi atau menambah otoritas resmi pimpro yang umumnya kurang dibanding tanggung jawabnya, maka harus dikembangkan *expert power* dan *refent power*.

4. Mengendalikan

Kegiatan proyek diperlukan adanya keterpaduan antara perencanaan dan pengendalian yang relatif lebih erat dibanding dalam kegiatan yang bersifat rutin. Untuk itu perlu digunakan metode yang sensitif, artinya dalam mengungkapkan atau mendeteksi penyimpangan sedini mungkin. Metode yang dimaksud misalnya, konsep *earned value*, C/S-CSC.

5. Menggunakan pendekatan sistem

Pendekatan ini menekankan bahwa proyek adalah bagian dari siklus sistem yang lengkap. Dengan demikian penanganannya hendaknya mengikuti metodologi sistem. Misalnya, pada tahap konseptual dan PP/Definisi dipakai analisis sistem sebagai sarana dalam mengambil keputusan. Untuk mewujudkan gagasan menjadi kenyataan fisik dipakai

engineering system, sedangkan pada tahap implementasi dipakai manajemen sistem. Manajemen sistem ditandai oleh upaya mencapai keberhasilan total sistem, bukan unsur-unsurnya. Sebagai contoh, upaya optimasi keluaran (*output*) sistem (perusahaan)-bukan subsistem seperti departemen logistik, departemen keuangan, manufaktur, atau yang lainnya.

C. Network Planning

1. Definisi Network Planning

Teknik-teknik manajemen yang digunakan terdapat salah satu teknik yang biasa digunakan dalam perencanaan dan pengawasan proyek, teknik tersebut dinamakan dengan *network planning*.

Eddy Herjanto (2003:338) mendefinisikan bahwa : Perencanaan jaringan kerja (*Network Planning*) adalah satu model yang banyak digunakan dalam penyelenggaraan proyek, yang produknya berupa informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam diagram jaringan kerja yang bersangkutan:

Sedangkan Sofwan Badri (1997:13) mengemukakan bahwa : *Network Planning* prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan (*variables*) yang digambarkan/divisualisasikan dalam *diagram network*. Dengan demikian diketahui bagian-bagian pekerjaan mana yang harus didahulukan, bila perlu dilembur (tambah biaya), pekerjaan mana yang menunggu selesainya pekerjaan yang lain,

pekerjaan mana yang tidak perlu tergesa-gesa sehingga alat dan orang dapat digeser ke tempat lain demi efisiensi.

Pengertian-pengertian diatas menyimpulkan bahwa pengertian *network planning* adalah suatu perencanaan dan pengendalian proyek yang menggambarkan hubungan ketergantungan antara tiap pekerjaan yang digambarkan dalam *diagram network*.

2. Manfaat *Network Planning*

Handoko (2000:402), mengemukakan manfaat *network planning* bagi suatu proyek antara lain:

- a. Perencanaan suatu proyek yang kompleks.
- b. *Schedulling* pekerjaan-pekerjaan sedemikian rupa dalam urutan-urutan yang praktis dan efisien.
- c. Mengadakan pembagian kerja dari tenaga kerja dan dana yang tersedia.
- d. *Schedulling* ulang untuk mengatasi hambatan-hambatan dan keterlambatan-keterlambatan.
- e. Menentukan *trade-off* (*kemungkinan* pertukaran) antara waktu dan biaya. Menentukan probabilitas penyelesaian suatu proyek.

3. Kelebihan dan Kekurangan *Network Planning*

Kelebihan *network planning* antara lain:

- a. Menunjukkan susunan yang logis antar kegiatan
- b. Menunjukkan hubungan timbal balik antara pembiayaan dan waktu penyelesaian proyek
- c. Membantu menunjukkan kegiatan-kegiatan yang paling mendesak atau kritis dan pengaruh keterlambatan dari suatu kegiatan terhadap waktu penyelesaian proyek

Sedangkan kekurangan *network planning* antara lain:

- a. Tidak menunjukkan skala waktu seperti halnya dengan *gant chart*
- b. Kemajuan tidak dapat ditunjukkan
- c. Posisi perjalanan atau proses tidak dapat dilihat dalam diagram

4. Kegunaan *Network Planning* dalam Manajemen Proyek

Jay Heizer dan Barry Render(2001:508) Dari segi penyusunan jadwal, *network planning* dipandang sebagai salah satu langkah penyempurnaan metode bagan balok, karena dapat memberi jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang belum terpecahkan oleh metode tersebut, seperti:

- a. Berapa lama perkiraan kurun waktu penyelesaian proyek
- b. Kegiatan-kegiatan mana yang bersifat kritis dan hubungannya dengan penyelesaian proyek

- c. Bila terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan kegiatan tertentu, bagaimana pengaruhnya terhadap sasaran jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan

Jay Heizer dan Barry Render (2001:506), mengemukakan bahwa kegunaan *network planning* adalah:

- a. Menunjukkan kegiatan tiap aktivitas kepada yang lainnya dan kepada seluruh proyek.
- b. Menunjukkan hubungan utama diantara kegiatan-kegiatan.
- c. Mendorong penentuan waktu yang diperlukan dan prakiraan biaya untuk setiap kegiatan.
- d. Membantu meningkatkan kegunaan sumber daya manusia, uang, dan material dengan identifikasi hambatan kritis dalam proyek.

5. Pengertian Kegiatan, Peristiwa dan Lintas Kritis

Pada hakekatnya kegiatan adalah proses interaksi input yaitu sumber daya dengan keterampilan, untuk menghasilkan output, berupa produk tertentu. Jadi, dapatlah dikatakan bahwa kegiatan merupakan suatu sistem. Hubungan antara proyek dengan kegiatan adalah kegiatan merupakan komponen-komponen sistem yang tersusun membentuk sebuah proyek, dan merupakan turunan dari sebuah proyek, sedangkan proyek adalah hasil integrasi beberapa kegiatan.

Handoko (2000:402), menyatakan bahwa: Kegiatan (*activity*) merupakan bagian dari keseluruhan pekerjaan yang dilaksanakan;

kegiatan mengkonsumsi waktu dan sumber daya serta mempunyai waktu mulai dan waktu berakhir.

Pendapat diatas dapat ditarik kesimpulan jika jaringan kerja memecah jaringan proyek menjadi kegiatan-kegiatan, dimana kegiatan-kegiatan tersebut memiliki sifat-sifat:

- a. Memerlukan waktu dan sumber daya
- b. Waktu mulai dan berakhir dapat diukur dan diberi tanda
- c. Dapat berdiri sendiri atau dikelompokkan mejadi paket atau SRLK (Struktur Rincian Lingkungan Kerja)

Akan tetapi yang harus menjadi perhatian dalam pengelolaan proyek adalah lintasan kritis, hal ini dikarenakan keterlambatan kegiatan kritis dapat mengganggu (memperpanjang) waktu penyelesaian seluruh proyek.

Eddy Herjanto (2003:348) menyebutkan ; Lintasan kritis merupakan lintasan dengan jumlah waktu yang paling lama dibandingkan dengan semua lintasan lain yang mungkin. Jumlah waktu pada lintasan kritis sama dengan umur proyek.

Pengertian-pengertian diatas dapat diketahui jika antara kegiatan, peristiwa dan lintas kritis saling berhubungan. Dimana jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek.

6. Beberapa Ketentuan dalam *Network Planning*

Wulfram I. Ervianto (2000:162), mengemukakan ketentuan dalam *network planning* sebagai berikut:

- a. Dalam penggambarannya, *network diagram* harus harus jelas dan mudah di baca.
- b. Harus dimulai dan diakhiri pada *event* / kejadian.
- c. Kegiatan disimbolkan dengan anak panah ang dapat digambarkan dengan garis lurus atau garis patah.
- d. Sedapat mungkin terjadinya perpotongan antar anak panah harus dihindari.
- e. Diantara dua kejadian hanya boleh ada satu anak panah.
- f. Penggunaan kegiatan semu digunakan garis putus-putus dan jumlah seperlunya.

7. Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Network Planning*

Faktor-faktor yang mempengaruhi *Network Planning* menurut Eddy Herjanto (2003 : 338), adalah:

- a. Analisis terhadap jadwal waktu selesainya proyek
- b. Masalah yang mungkin timbul kalau terjadi keterlambatan
- c. Probabilitas selesainya proyek
- d. Biaya yang diperlukan dalam rangka penyelesaian proyek

8. Simbol-Simbol dalam *Network Planning*

Network diagram berupa jaringan kerja yang berisi lintasan-lintasan kegiatan-kegiatan dan urutan-urutan peristiwa yang ada selama penyelenggaraan proyek. Dengan *network diagram* dapat dilihat kaitan suatu kegiatan dengan kegiatan yang lain-lainnya, juga dapat diketahui atau lintasan mana yang kritis.

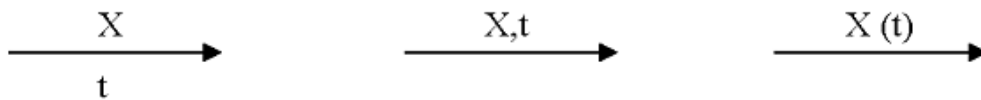
Menurut Eddy Herjanto (2003:340-343) untuk dapat membaca dengan baik suatu diagram jaringan kerja perlu deijelaskan pengertian dasar hubungan antar simbol yang ada. Simbol-simbol tersebut sebagai berikut:

1. Anak Panah

Anak panah menggambarkan kegiatan (*activity*). Arah anak panah menunjukkan arah kegiatan, sehingga dapat diketahui kegiatan yang mendahului ataupun kegiatan yang mengikutinya. Dibawah ini adalah beberapa cara penulisan cara kegiatan dan waktunya

Gambar 2.1

Anak panah kegiatan



Dimana :

X = nama kegiatan

t = prakiraan waktu pelaksanaan kegiatan

Sumber : Eddy Herjanto (2003 : 340)

Dalam suatu diagram jaringan kerja, panjang anak panah tidak berbanding secara proporsional dengan waktu kegiatan, tetapi lebih berfungsi untuk menggambarkan hubungan antar kegiatan. Dengan demikian, mungkin terjadi suatu kegiatan yang memerlukan waktu yang lebih lama dari satu kegiatan yang memerlukan waktu yang lebih lama dari suatu kegiatan lain, tetapi digambarkan dalam panjang anak panah yang lebih pendek.

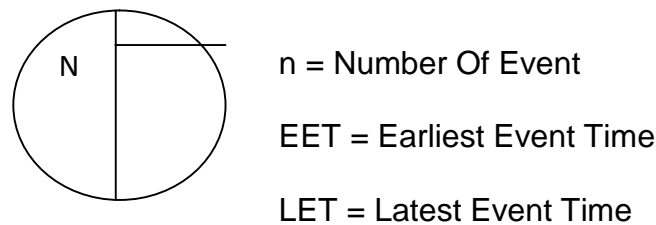
Bentuk anak panah juga tidak harus garis lurus, namun dapat berupa garis lengkung atau garis patah, atau atas pertimbangan estetika penampilan yang lebih menarik. Bentuk anak panah dapat disesuaikan dengan keadaan jaringan kerjanya, selama jelas menunjukkan arahnya.

2. Lingkaran

Lingkaran menggambarkan peristiwa (*event*). Setiap kegiatan pasti dimulai dengan peristiwa juga, yaitu peristiwa mulainya kegiatan dan peristiwa selesainya kegiatan tersebut.

Untuk membedakan antara peristiwa satu dengan peristiwa yang lain, maka setiap peristiwa diberi nomor. Penomoran biasanya dilakukan secara *ascending order*, yaitu dari nomor kecil ke nomor yang lebih besar. Penomoran yang memiliki jarak akan lebih baik, karena memberikan keleluasaan apabila perlu menyisipkan suatu kegiatan tambahan.

Gambar 2.2 Lingkaran Peristiwa



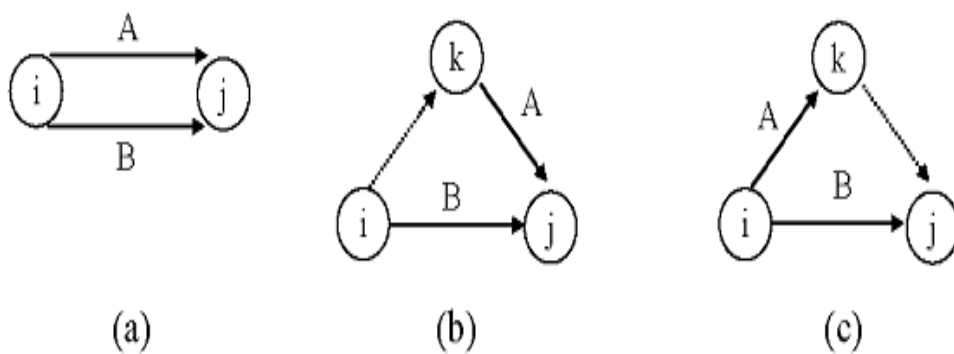
Sumber : Wulfram I. Ervianto(2000:162)

3. Anak Panah Terputus-Putus (*dummy*)

Anak panah terputus-putus (*dummy*) menunjukkan suatu kegiatan semu. *Dummy* diperlukan untuk menggambarkan adanya hubungan diantara dua kegiatan. karena dummy merupakan kegiatan semu maka hubungan antar peristiwa tidak perlu diperhitungkan karena tidak memiliki nama dalam perhitungan waktu, sumber daya dan ruangan, sehingga lama kegiatannya adalah sama dengan nol.

Dummy terdiri dari dua macam, yaitu :

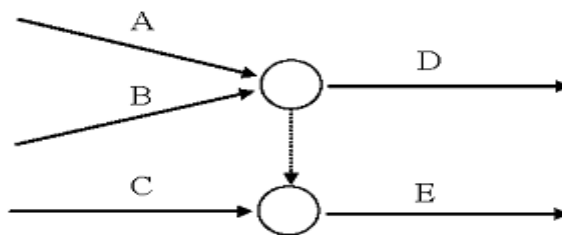
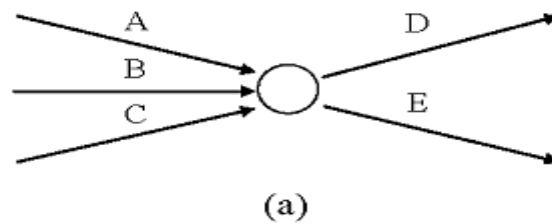
- a. *grammatical dummy* diperlukan untuk menghindari kerancuan penyebutan suatu kegiatan apabila terdapat dua atau lebih kegiatan yang berasal dari peristiwa yang sama (misalnya i) dan berakhir pula pada peristiwa yang sama pula (misalnya j).



Gambar 2.. *Grammatical Dummy*

Sumber : Eddy Herjanto (2003:342)

- b. *logical dummy* digunakan untuk memperjelas hubungan antar kegiatan. misalnya, terdapat hubungan seperti pada gambar 2.3 (a) Hubungan ini dapat dibaca bahwa kegiatan D dan E dapat dimulai setelah kegiatan A, B, C selesai. Maksud yang sesungguhnya, kegiatan D dapat dimulai setelah kegiatan A dan B selesai, sedangkan kegiatan E dapat dimulai setelah kegiatan A, B, C selesai. Untuk menggambarkan logika ini maka diperlukan *dummy* yang dapat memperjelas maksud tersebut.



Gambar 2.4

Logical Dummy

Sumber : Eddy Herjanto (2003:342)

9. Langkah-Langkah Dalam Pembentukan *Network Planning*

Menurut Jay Heizer dan Barry Render yang diterjemahkan oleh Kresnohadi Arinoto (2001:780) langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Menginventarisasi kegiatan-kegiatan

Pada langkah ini dilakukan pengkajian dan pendefinisian lingkup proyek, menguraikan atau memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.

2. Menyusun hubungan antar kegiatan

Pada langkah ini, disusun kembali komponen-komponen pada butir pertama sesuai dengan logika ketergantungan.

3. Menyusun *network* diagram yang menghubungkan semua kegiatan
Pada langkah ini, hubungan antara kegiatan yang telah disusun pada butir kedua, disisusun menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai dengan logika ketergantungan.
4. Menetapkan waktu untuk setiap kegiatan
Memberikan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan menguraikan lingkup proyek, seperti tersebut pada langkah pertama. Terdapat perbedaan pokok dalam memperkirakan kurun waktu kegiatan antara CPM dengan PERT. Yang pertama menggunakan angka perkiraan tunggal atau deterministik, sedangkan yang kedua menggunakan tiga angka perkiraan atau probabilistik.
5. Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) pada *network* diagram Pada tahap ini, dari *network* diagram yang disusun pada butir ketiga, dilakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur. Dari kedua perhitungan tersebut, dihitung float dan diidentifikasi jalur kritisnya.
6. Melakukan analisis waktu, biaya dan sumber daya
Setelah langkah tersebut diatas selesai, dilanjutkan dengan melakukan analisis waktu, biaya dan sumber daya yang meliputi :
 - a. Menentukan kurun waktu proyek yang paling optimal dilihat dari segi biaya. Ditunjukkan untuk memilih berbagai alternative kurun waktu proyek dilihat dari segi biaya.

b. Meminimalkan fluktuasi pemakaian sumber daya

Ditujukan untuk meningkatkan efisiensi pengolahan proyek, dengan jalan sejauh mungkin mencegah terjadinya naik turun yang terlalu tajam dalam waktu yang relatif terhadap keperluan sumber daya, misalnya keperluan tenaga kerja.

D. Metode *Network Planning*

Berbagai macam analisis jaringan kerja, yang sangat luas pemakaiannya adalah metode jalur kritis (*CPM-Critical Path Methode*), dan teknik evaluasi dan review proyek (*PERT-Project Evaluation and Review Technique*).

1. Metode PERT

Metode jaringan untuk penjadwalan proyek yang dikenal sebagai PERT ini, untuk pertama kali dikembangkan pada tahun 1957 oleh kantor proyek khusus angkatan laut yang bekerja sama dengan Booz,Allen, dan Hamilton.

Roger G Schroeder (2000:293) mendefinisikan bahwa : *PERT is a network based project scheduling method that requires three time estimates for each activity : optimistic, most likely, and pessimistic. Using these three time estimates, a probability of project completion by any specified date can be computed, along with the standard start and finish times for each activity or event.* Artinya : PERT adalah metode penjadwalan proyek berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga dugaan

waktu untuk tiap kegiatannya : optimis, paling mungkin, dan pesimis, dengan menggunakan tiga dugaan waktu mulai dan akhir standar untuk tiap kegiatan atau kejadian.

PERT menggunakan pendekatan statistik dengan tiga angka perkiraan waktu, yaitu :

1. Dugaan waktu optimal (o), yaitu waktu tersingkat untuk menyelesaikan kegiatan bila segala sesuatunya berjalan tanpa hambatan sedikitpun.
2. Dugaan waktu paling mungkin (m), yaitu waktu yang paling sering terjadi dibandingkan dengan yang lainnya, bila berulang-ulang dengan kondisi yang hampir sama.
3. Dugaan waktu pesimis (p), yaitu waktu yang paling lama untuk menyelesaikan kegiatan bila segalanya ada hambatan.

Untuk menghitung kurun waktu yang diharapkan (*expected duration time*), yaitu dengan menggunakan rumus :

$$T_e = \frac{o + m + p}{6}$$

$$S = \frac{(b - a)}{6}$$

$$V = \frac{(b - a)^2}{6}$$

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render(2001:513)

2. CPM (*Critical Path Method*)

Metoda lintasan kritis (CPM) pertama digunakan pada proyek konstruksi perusahaan Du Pont pada tahun 1957. Metoda ini lebih menekankan pada ongkos proyek. Metoda ini berbeda dengan PERT yang lebih menekankan pada ketidakpastian waktu, dan untuk proyek-proyek riset dan pengembangan (R&D).

Dalam CPM tidak ada pemberlakuan metoda statistik untuk mengakomodasikan adanya ketidakpastian. Dalam CPM juga dibahas adanya tawar-menawar atau trade off antara jadwal waktu dan biaya proyek.

Roger G Schroeder (2000:293), mendefinisikan bahwa : *Critical Path Method (CPM) is a network-based method that uses a linear time-cost tradeoff. Each activity can be completed in less than its normal time by crashing the activity for a given cost. Thus, if the normal project completion time is not satisfactory, certain activities can be crashed to complete the project in less time at greater cost.* Artinya : *Critical Path Method (CPM)* adalah metode jaringan kerja yang mendasar yang menggunakan keseimbangan waktu dan biaya linear. Setiap aktivitas dapat diselesaikan kurang dari waktu normal dengan cara memintas kegiatan untuk memberikan biaya. Dengan demikian jika penyelesaiannya waktu normal tidak memuaskan beberapa aktivitas tertentu dapat dipintas untuk menyelesaikan proyek dengan waktu yang lebih sedikit dengan biaya yang terbaik.

Dalam proses identifikasi jalur kritis, dikenalkan beberapa terminologi dan rumus-rumus perhitungan sebagai berikut :

a. $TE = E$

Waktu paling awal suatu kejadian terjadi

b. $TL = L$

Waktu paling akhir peristiwa boleh terjadi.

c. ES (*Earliest Start Time*)

Waktu paling awal suatu kegiatan.

d. EF (*Earliest Finish Time*)

Waktu selesai paling awal suatu kegiatan.

e. LS (*Latest Allowable Start Time*)

Waktu paling akhir kegiatan boleh mulai.

LF (*Latest Allowable Finish Time*)

Waktu paling akhir kegiatan boleh selesai.

g. D (*Duration*)

Kurun waktu suatu kegiatan. Umumnya dengan satuan waktu hari, minggu, bulan, dan lain-lain.

h. S (*Foat*)

Jangka waktu yang merupakan ukuran batas toleransi keterlambatan kegiatan. Syarat umum dari suatu jalur kritis :

- a. Pada kegiatan pertama $ES = LS = 0$
- b. Pada kegiatan terakhir $EF = LF$
- c. Total Float = 0

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render (2001:514)

3. Persamaan dan Perbedaan PERT dan CPM

Menurut Eddy Herjanto (2003 :339), persamaan dan perbedaan PERT dan CPM adalah sebagai berikut:

A. Persamaan antara PERT dan CPM

1. Sama-sama merupakan teknik yang paling banyak digunakan dalam menentukan perencanaan, pengendalian dan pengawasan proyek.
2. Keduanya menggambarkan kegiatan-kegiatan dari suatu proyek dalam suatu jaringan kerja.
3. Keduanya dapat dilakukan berbagai analisis untuk membantu manajer dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan waktu, biaya atau penggunaan sumber daya.

B. Perbedaan antara PERT dan CPM

1. CPM menggunakan satu jenis waktu untuk taksiran waktu kegiatan, sedangkan PERT menggunakan tiga jenis waktu :
 - a. Prakiraan waktu paling optimis
 - b. Prakiraan waktu paling mungkin
 - c. Prakiraan waktu paling pesimis

2. CPM menganggap proyek terdiri dari kegiatan-kegiatan yang membentuk satu atau beberapa lintasan, sedangkan PERT menganggap proyek terdiri dari peristiwa yang susul menyusul.
3. CPM menggunakan pendekatan *activity on arrow* (AOA), yang menggunakan anak panah sebagai representasi dari kegiatan. Sedangkan PERT menggunakan pendekatan *activity on node* (AON), yang menggunakan lingkaran atau (*node*) sebagai simbol kegiatan.

Pada prinsipnya antara metode PERT maupun CPM memiliki fungsi yang sama yaitu digunakan dalam suatu perencanaan, pengendalian, dan pengawasan suatu proyek. Selain itu juga antara PERT dan CPM sama-sama menggunakan model jaringan yang mempunyai bentuk dan disusun berdasarkan prinsip yang sama. Tetapi yang membedakannya adalah PERT digunakan pada proyek yang tidak berulang, yaitu pekerjaan yang belum pernah dilakukan sebelumnya dan tidak akan dilaksanakan kembali dengan cara yang sama persis pada waktu yang akan datang. Sedangkan CPM dipergunakan dalam proyek yang mempunyai data biaya dari masa yang lampau dan memungkinkan untuk seorang manajer dapat menyelesaikan suatu pekerjaan dalam waktu yang sesingkat mungkin dengan penambahan biaya yang seminimal mungkin. Inilah yang membuat mengapa CPM dikatakan lebih memperhatikan faktor biaya disamping waktu.

E. Perhitungan Waktu dan Biaya Proyek

Salah satu hal penting dalam analisa proyek adalah mengetahui kapan proyek dapat diselesaikan. Untuk menjawab hal itu, perlu diketahui lebih dulu waktu yang diperlukan untuk masing-masing kegiatan, hubungannya dengan kegiatan lain, dan kapan kegiatan-kegiatan tersebut dimulai dan berakhir.

Eddy Herjanto (2003 : 344) mengemukakan bahwa dalam perhitungan waktu proyek dikenal beberapa istilah, sebagai berikut :

- a. *Earliest activity start time* (ES) menunjukkan saat paling awal suatu kegiatan dapat dimulai.
- b. *Earliest activity finish time* (EF) menunjukkan saat paling awal selesainya suatu kegiatan.
- c. *Latest activity start time* (LS) menunjukkan saat paling lambat suatu kegiatan harus dimulai.
- d. *Latest activity finish time* (LF) menunjukkan saat paling lambat suatu kegiatan harus sudah selesai.

Perhitungan waktu proyek dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama, menghitung ES dan EF, dan tahap kedua menghitung LS dan LF. Perhitungan ES dan EF dilakukan secara maju (*forward pass*), yaitu dimulai dari kegiatan awal (peristiwa saat dimulainya proyek) sampai ke kegiatan terakhir (peristiwa saat berakhirnya proyek). EF untuk suatu kegiatan sama dengan ES ditambah dengan waktu untuk melaksanakan kegiatan tersebut, atau

$$EF_{i,j} = ES_{i,j} + t_{i,j}$$

Sumber : Eddy Herjanto (2003 ; 345)

Sementara perhitungan LS dan LF dilakukan secara mundur (*backward pass*), yang dirumuskan sebagai berikut.

$$LS_{i,j} = LF_{i,j} - t_{i,j}$$

Sumber : Eddy Herjanto (2003 ; 345)

Perhitungan dimulai dari kegiatan terakhir (dimana $EF = LF$) menuju kegiatan pertama (dimana $ES = LS = 0$).

1. Mempersingkat Kurun Waktu Penyelesaian Proyek

Dengan diketahui kurun waktu penyelenggaraan proyek, sering kali timbul pertanyaan apakah kurun waktu tersebut sudah optimal atau dengan kata lain dapatkah kurun waktu penyelesaian proyek dipersingkat dengan menambah biaya atau sumber daya lain dalam batas-batas yang masih dianggap ekonomis. Proses mempercepat kurun waktu tersebut disebut dengan crash program. Dalam melakukan program percepatan ini harus diperhitungkan penambahan biaya dengan cermat agar penambahan biaya yang akan digunakan untuk program percepatan dapat ditekan seminimal mungkin.

Definisi-definisi yang dibutuhkan untuk menganalisis lebih lanjut percepatan yang dikemukakan oleh Handoko (2000:416), adalah:

a. Kurun waktu normal

Yaitu kurun waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan sampai selesai, dengan cara yang efisien tetapi diluar pertimbangan adanya kerja lembur dan usaha-usaha khusus lainnya seperti menyewa peralatan yang lebih canggih.

b. Biaya normal

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

c. Kurun waktu dipersingkat (*crash time*)

Yaitu waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara taktis masih mungkin. Di sini dianggap sumber daya bukan merupakan hambatan.

d. Biaya untuk waktu dipersingkat (*crash cost*)

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

Menurut Handoko (2000:423), unsur perhitungan yang harus diperhatikan dalam suatu proyek adalah unsur biaya proyek, yang terdiri dari:

1. Biaya Langsung

Adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk dapat berlangsungnya kegiatan fisik proyek dan besarnya tergabung pada volume pekerjaan yang dilaksanakan.

2. Biaya Tidak Langsung

Adalah biaya-biaya overhead proyek, termasuk biaya-biaya tetap yang naik dengan mundurnya waktu penyelesaian proyek seperti sewa peralatan, gaji manajer, asuransi, biaya bunga dan sebagainya.

3. Biaya Kegunaan

Adalah biaya-biaya yang berhubungan dengan waktu penyelesaian proyek yang berupa laba atau keuntungan potensial yang bisa diperoleh seandainya proyek bisa diselesaikan lebih cepat dan kerugian potensial seandainya terjadi penundaan.

Biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya kegunaan merupakan biaya total proyek yang menentukan waktu penyelesaian proyek optimal. Ketiganya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Walaupun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, tetapi pada umumnya semakin lama proyek berjalan maka semakin tinggi kumulatif biaya yang diperlukan.

2. Meratakan Penggunaan Sumber Daya

Soeharto (1997: 222), mengemukakan bahwa aspek lain yang perlu diperhatikan dalam hubungan antara jadwal dan sumber daya adalah usaha memakainya secara efisien. Disini akan ditinjau adalah sumber daya yang berbentuk tenaga kerja. Tenaga kerja merupakan salah satu sumber daya yang sangat penting, seringkali penyediaannya terbatas, baik karena faktor kualitas maupun karena hal-hal lain. Merekrut, menyeleksi, dan melatih tenaga kerja memerlukan biaya mahal dan

membutuhkan waktu lama sebelum mereka siap pakai. Setelah mereka bergabung mereka siap pakai. Setelah mereka bergabung dengan proyek, tidak mudah untuk melepas dan memanggil kembali untuk bekerja sesuai dengan naik turunnya pekerjaan yang tersedia. Sedangkan menahan mereka untuk *stand-by* akan menelan biaya yang dipandang tidak efisien. Oleh karena itu, usahakan jangan terjadi keperluan yang bersifat naik turun secara tajam (*fluctuation*).

Pemerataan sumber daya dapat dikerjakan secara grafis dengan membuat koordinat X yang menunjukkan kurun waktu dan koordinat Y yang menunjukkan sumber daya. Dicari jalur kritis dan float dengan jaringan kerja pada proyek yang diteliti, kemudian komponen-komponen kegiatan proyek digambarkan pada koordinat yang telah disiapkan. Komponen kegiatan non kritis diatur dan menggeser-geser (sebatas float yang tersedia) dan mengusahakan untuk tidak terjadi *fluctuation* yang tajam.

Jaringan kerja itu digambarkan dengan skala waktu dan memakai ES (*earlies start*) untuk tiap kegiatanyang menjadi lintasan kritis dari jaringan tersebut adalah kegiatan a,f,g dan dalam penyusunannya hendaknya lintasan kritis ini dipaparkan terlebih dahulu.

F. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan sumber acuan dan perbandingan dari peneliti-peneliti yang telah melakukan penelitian yang berkaitan dengan penerapan metode network, khususnya yang berfokus pada efisiensi waktu dan biaya. Ada beberapa penelitian yang dapat dijadikan acuan, seperti penelitian yang dilakukan oleh:

1. Sarjono dan Tresnawati, (2008) mencoba meneliti tentang Optimisasi waktu kerja dengan analisa network (Pert) pada PT. Maju Gemilang Mandiri. Jakarta Utara. Proyek ini direncanakan akan dikerjakan terhitung dimulai dari 1 Maret 2008 dan akan berakhir pada 21 Januari 2009. Hasil yang diperoleh dari penerapan metode network adalah berdasarkan metode PERT yang digunakan dapat terjadi penghematan waktu sebanyak 39 hari, yaitu dari 327 hari menjadi 366 hari.
2. Nugroho, (2007), dengan judul penelitian Optimalisasi penjadwalan proyek pada pembangunan gedung khusus (laboratorium) stasiun karantina ikan kelas 1 tanjung mas Semarang. Yang menjadi pokok permasalahan dari penelitian ini adalah bagaimana cara menentukan lintasan kritis dan nilai optimum pada penjadwalan proyek gedung stasiun karantina ikan kelas 1 tanjung mas dengan menggunakan metode PERT-CPM. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah berdasarkan analisa

network yang digunakan terjadi penghematan waktu sebanyak 6 hari yaitu dari 150 hari menjadi 144 hari dan juga penghematan biaya sebesar Rp.10.273.247 dari biaya yang semestinya Rp. 616.634.000 menjadi Rp.606.360.753.

3. Sumantri (2008), Judul penelitian Studi Tentang Perencanaan Waktu Dan Biaya Proyek Penambahan Ruang Kelas Di Politeknik Manufaktur Pada PT. Haryang Kuning. Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan dengan network planning dengan metode lintasan kritis (CPM), dapat disimpulkan bahwa perencanaan waktu dan biaya yang menggunakan network planning dengan metode lintasan kritis (CPM) tepat untuk diterapkan di perusahaan pada perencanaan waktu dan biaya proyeknya, karena lebih meningkatkan efisiensi waktu dan biaya proyek. Waktu proyek mempunyai efisiensi 8 hari atau sebesar 7,07 %, dan biaya proyek mempunyai efisiensi sebesar Rp. 4.795.118,140 atau sama dengan 0,349 %.
4. Ratnasari (2006), Judul Penjadwalan waktu proyek dengan metode CPM (critical path method) studi kasus proyek Pembangunan Gedung UKM Universitas Sebelas Maret Surakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Keterlambatan waktu pelaksanaan adalah 3 hari kerja. Dan dari dua kurva "S" pada bagan balok hasil analisis jaringan kerja CPM dapat ditunjukkan adanya hubungan keterkaitan antara luasan daerah operasional dengan besarnya

tenggang waktu kegiatan. Selain itu jika terjadi keterlambatan pada pelaksanaan kegiatan kritis proyek, kurva “S” tersebut berada di luar daerah operasional proyek, sehingga mampu memprediksi secara dini akibat keterlambatan tersebut, dimana kelebihan ini tidak ditemui pada bagan balok yang tidak dihasilkan dari jaringan kerja CPM. Dapat pula digambarkan histogram kebutuhan sumber daya tenaga kerja selama umur proyek

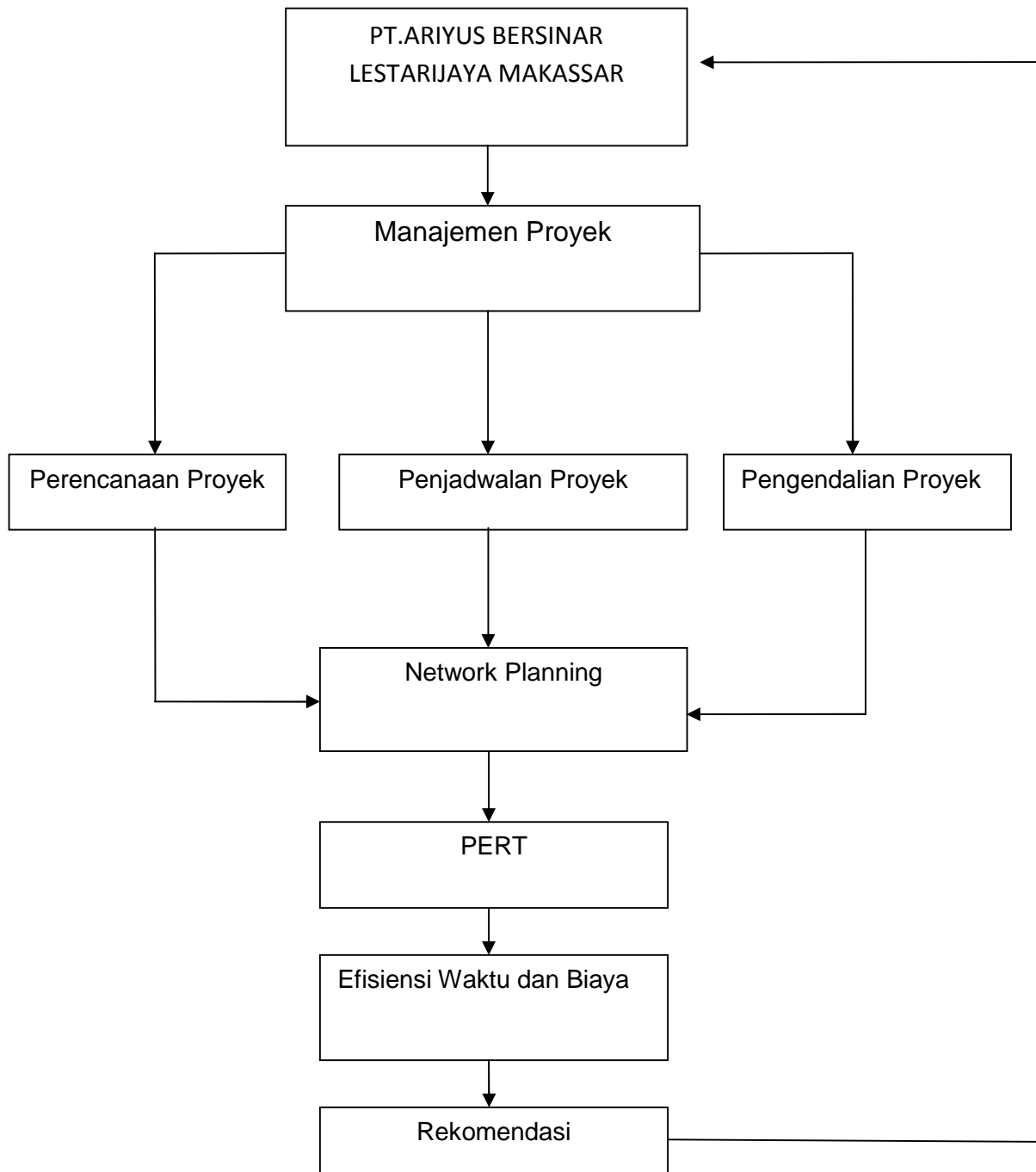
G. Kerangka Pikir

Dalam penyelenggaraan proyek, hal utama yang harus dilakukan adalah membuat suatu perencanaan sebelum dilaksanakan, perencanaan dan pengendalian proyek merupakan pengaturan kegiatan-kegiatan melalui pengkoordinasian waktu dalam menyelesaikan keseluruhan kerja, pengalokasian sumber-sumber fasilitas-fasilitas pada masing-masing kegiatan agar keseluruhan pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang ditentukan.

Manajemen proyek berusaha menetapkan dan mengkoordinasikan tujuan proyek serta merencanakan dan mengendalikan sumber daya untuk mencapai perencanaan kerja, penjadwalan kerja, serta pengendalian.

Network Planning merupakan salah satu alat bantu bagi manajer proyek dalam usaha pengendalian serta pencapaian waktu dan biaya agar efektif dan efisien.

Metode yang digunakan adalah *Network Planning* yaitu PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dan CPM (*Critical Path Method*). Perbedaan mendasar kedua metode adalah PERT lebih menekankan dan memperhatikan waktu, sedangkan faktor biaya kurang diperhatikan. Sedangkan CPM selain memperhatikan waktu kerja, juga memperhatikan biaya, metode CPM juga biasa digunakan proyek konstruksi. Untuk lebih jelasnya kerangka pikir digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.5.
Kerangka Pikir

G. Hipotesis

Diduga bahwa dengan penerapan Metode Jaringan Kerja pada proyek pembangunan perumahan di PT. Ariyus Bersinar Lestarijaya Makassar perencanaan waktu dan biaya lebih efisien