

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Manajemen Proyek

Kata manajemen berasal dari kata manos, managio, manage, yang artinya melatih kuda mengangkat kaki, merupakan kutipan dari bahasa Latin/Italia/Prancis. Selanjutnya dapat dipahami bahwa dalam melatih kuda mengangkat kaki diperlukan langkah-langkah yang teratur dan dilakukan secara bertahap, sehingga manajemen identik dengan mengatur atau menata sesuatu dengan fungsinya.

Menurut Hafnidar (2014: 4) Manajemen adalah segenap rangkaian memimpin penataan atau pengaturan terhadap pekerjaan induk dan sumber-sumber kegiatan lainnya dalam suatu usaha bersama agar tujuan dapat benar-benar dicapai.

Menurut Hafnidar (2016: 6) Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Dalam mencari hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi anggaran, jadwal, mutu, yang dikenal sebagai tiga kendala (*triple constraint*).

Menurut Rina (2018: 2) Manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran dengan jangka waktu yang pendek yang telah di tentukan.

Menurut Abrar (2011: 5) Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselarasan kerja.

Menurut Hafnidar (2016: 8) Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Manajemen proyek tumbuh karena dorongan mencari pendekatan pengelolaan yang sesuai dengan tuntutan dan sifat kegiatan proyek, suatu kegiatan yang dinamis dan berbeda dengan kegiatan operasional rutin.

Dengan demikian terhadap suatu proyek diperlukan pula adanya perencanaan proyek yang baik, adanya pengoordinasian yang baik, serta pengawasan yang baik agar tujuan proyek dapat tercapai. Manajemen proyek merupakan aplikasi dari prinsip-prinsip manajemen dalam mengelola suatu proyek. Dalam konsep manajemen, diasumsikan bahwa sumber daya manajemen terdiri dari material, sumber daya manusia, modal uang, metode kerja, pasar, dan sebagainya.

Keterbatasan sumber daya di atas meski bisa menjadi kendala, namun bukan berarti tidak bisa menjadi kendala, namun bukan berarti tidak bisa dihindari. Keterbatasan sumber daya tersebut dapat diefisienkan penggunaannya melalui prinsip-prinsip manajemen. Prinsip-prinsip manajemen inilah yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan proyek secara efektif dan efisien (Bambang, 2014: 24).

Menurut Bambang (2014: 25). Suatu aktivitas manajemen yang dimiliki konsep dari awal sampai akhir. Sebab manajemen proyek selalu dilihat sebagai akhir yang terbatas, fokusnya berupa kompletasi dari jadwal kegiatan. Tujuan manajemen proyek adalah melengkapi proyek sebelum atau pada waktu, pada atau biaya rendah, dan dalam spesifik terkecuali *performance*.

Proyek manajemen dapat disebut manajemen program, manajemen produk, dan manajemen konstruksi dalam hubungan relasi yang lebih luas. Tiap-tiap faktor secara fundamental berkait dengan kesuksesan manajemen proyek. Secara bersama mewakili karakteristik manajemen proyek.

1. Kelengkapan proyek dalam alokasi sumber daya biaya dalam manajemen proyek.
2. Kelengkapan proyek dalam jadwal. Faktor waktu dalam manajemen proyek. Kelengkapan dalam kriteria eksplisit, standarisasi dan spesifikasi. Hal ini merupakan faktor kinerja dalam manajemen proyek.

Menurut Eddy (2008: 352) manajemen proyek dikelompokkan menjadi dua tahapan yaitu tahapan perencanaan dan tahapan pelaksanaan. Kegiatan utama dalam tahapan perencanaan ialah mengidentifikasi gagasan atau ide dan merumuskannya dalam bentuk yang lebih jelas dan konkrit dalam suatu acuan, serta mengadakan studi pendahuluan dan kelayakan terhadap gagasan itu, serta mengevaluasi dari aspek-aspek pasar, teknik, ekonomis, keuangan, sosial politik dan lingkungan. Lalu yang kedua yaitu tahap pelaksanaan ditandai dengan kegiatan proyek yaitu rekayasa desain, perencanaan material, dan kegiatan konstruksi.

2.1.2. Tujuan Manajemen Proyek

Menurut Larson yang diterjemahkan oleh Dimiyati dan Nurhaman (2014: 3-4), menjelaskan tujuan utama proyek adalah memuaskan kebutuhan pelanggan. Disamping kemiripan karakteristik dari sebuah proyek membantu membedakan proyek tersebut dari yang lainnya dalam organisasi. Karakteristik utama proyek adalah:

1. Penetapan tujuan
2. Masa hidup yang terdefinisi mulai dari awal hingga akhir
3. Melibatkan beberapa departemen dan profesional
4. Melakukan sesuatu yang belum pernah dilakukan sebelumnya
5. Waktu, biaya dan kebutuhan spesifik.

2.1.3. Siklus Tahapan Proyek

Menurut Dimiyati dan Nurjaman (2014: 16-17) siklus dan tahapan proyek merupakan hal yang harus dipahami dalam proses pengendalian pelaksanaan proyek. Dengan memahami siklus dan tahapan proyek, maka pengendalian proyek dapat direncanakan, dijadwalkan, dan di kendalikan sesuai dengan siklus dan tahapannya sehingga dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien, baik dalam mencapai tujuan dan sasaran proyek, maupun dalam penggunaan sumber daya.

Siklus hidup proyek merupakan suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan sebuah proyek direncanakan, dikontrol, dan diawasi sejak proyek disepakati untuk dikerjakan hingga tujuan akhir proyek tercapai. Terdapat lima

tahapan siklus proyek, yaitu inisiasi, perencanaan, pra-pelaksanaan, pelaksanaan, dan pengakhiran.

1. Tahap Inisiasi

Tahap inisiasi proyek merupakan tahap awal kegiatan proyek sejak sebuah proyek disepakati untuk dikerjakan. Pada tahap ini, permasalahan yang ingin diselesaikan akan didefinisikan. Beberapa pilihan solusi untuk menyelesaikan permasalahan juga didefinisikan. Sebuah studi kelayakan dapat dilakukan untuk memilih sebuah solusi yang memiliki kemungkinan terbesar untuk direkomendasikan sebagai solusi terbaik dalam menyelesaikan permasalahan. Ketika sebuah solusi telah ditetapkan, maka seorang manajer proyek akan ditunjuk sehingga tim proyek dapat dibentuk.

2. Tahap Perencanaan

Ketika ruang lingkup proyek telah ditetapkan dan tim proyek terbentuk, maka aktivitas proyek mulai memasuki tahap perencanaan. Pada tahap ini, dokumen perencanaan akan disusun secara terperinci sebagai panduan bagi tim proyek selama kegiatan proyek berlangsung. Adapun aktivitas yang akan dilakukan pada tahap ini adalah membuat dokumentasi *project plan*, *resource plan*, *financial plan*, *acceptance plan*, *communication plan*, *procurement plan*, *contract supplier* dan *perform phare review*.

3. Tahap Pra-Pelaksanaan

Dengan desain yang sudah disusun berdasarkan spesifikasi dan kriteria, penyusunan daftar kuantitas, pembuatan taksiran biaya, penyusunan waktu pelaksanaan, dan pengadaan penyedia jasa konstruksi.

4. Tahap Eksekusi (Pelaksanaan proyek)

Dengan definisi yang jelas dan terperinci, maka aktivitas proyek siap untuk memasuki tahap eksekusi atau pelaksanaan proyek. Pada tahap ini, sebelum pelaksanaan proyek dilakukan, dilakukan persiapan yang harus dilaksanakan oleh pemimpin proyek/pejabat pembuat komitmen untuk mempersiapkan pelaksanaan proyek di lapangan, *Deliverables* atau tujuan proyek secara fisik akan dibangun. Seluruh aktivitas yang terdapat dalam dokumentasi *project plan* akan dieksekusi. Sementara kegiatan pengembangan berlangsung, beberapa proses manajemen perlu dilakukan guna memantau dan mengontrol penyelesaian *deliverables* sebagai hasil akhir proyek.

5. Tahap Pengakhiran atau Penutupan

Tahap ini merupakan akhir dari aktivitas proyek. Pada tahap ini, hasil akhir proyek (*deliverables project*) beserta dokumentasinya diserahkan kepada pelanggan, kontak dan supplier diakhiri, tim proyek dibubarkan dan memberikan laporan kepada semua stakeholder yang menyatakan bahwa kegiatan proyek telah selesai dilaksanakan. Langkah akhir yang perlu dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan *post implementation review* untuk mengetahui tingkat keberhasilan proyek dan mencatat setiap pelajaran yang diperoleh selama kegiatan proyek berlangsung sebagai pelajaran untuk proyek-proyek dimasa yang akan datang.

2.1.4. Jenis-jenis Proyek

Pengerjaan proyek diklasifikasi kedalam beberapa golongan menurut karakteristiknya. Menurut Nurhayati (2010: 4) mengatakan bahwa jenis-jenis proyek dapat dikategorikan pada:

1. *Proyek Engineering Contruction*

Aktivitas utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain *Engineering*, pengadaan dan konstruksi. Contoh proyek: pembangunan *real estate*, jalan layang, bangunan pabrik dan lain-lain.

2. *Proyek Engineering Manufactur*

Aktivitas proyek ini adalah untuk menghasilkan produk baru. Jadi proyek manufaktur merupakan proses untuk menghasilkan produk baru. Contoh: pembuatan boiler, komputer, kendaraan dan lain-lain.

3. *Proyek Pelayanan Manajemen*

Aktivitas utamanya antara lain adlah merancang sistem informasi manajemen, merancang program efisiensi dan penghematan, diversifikasi, penggabungan dan pengambil alihan , memberikan bantuan emergency untuk daerah yang terkena musibah, merancang strategi untuk mengurangi kriminalitas dan penggunaan obat-obat terlarang, dan lain-lain.

4. *Proyek Penelitian dan Pengembangan*

Aktivitas utamanya adalah melakukan penelitian dan pengembangan suatu produk tertentu. Misalnya, penelitian pengaruh penggunaan metode tertentu dalam pembuatan sebuah produk, penelitian pengaruh tingkat pendidikan terhadap kesadaran berpolitik, dan lain sebagainya.

5. *Proyek Kapital*

Proyek kapital adalah proyek pemerintah. Proyek capital umumnya meliputi: pembebasan tanah, penyiapan lahan, pembelian material dan peralatan, manufaktur dan konstruksi pembangunan fasilitas produksi.

2.1.5. Faktor-faktor yang menentukan Manajemen Proyek

Dalam pengerjaan suatu proyek ketidakpastian waktu pengerjaan seringkali terjadi karena adanya faktor-faktor yang mendominasi pada saat berlangsungnya sebuah proyek itu tersendiri. Menurut Rina (2018: 4) ada beberapa faktor yang mempengaruhi manajemen proyek:

1. Project Life Cycle

Karena proyek bersifat unik dan mengandung ketidakpastian yang tinggi, maka suatu proyek biasanya dibagi ke dalam beberapa fase agar dapat dilakukan kontrol yang lebih baik oleh manajemen. Tiap-tiap akhir suatu fase dalam proyek ditandai dengan adanya *deliverables* yang dapat diukur kualitas dan kuantitasnya.

Project life cycle mendefinisikan suatu awal dan akhir dari proyek sehingga jelas dan teratur. Kadang-kadang beberapa kegiatan dalam suatu proyek dilakukan secara paralel atau *overlapping* dan sering diistilahkan sebagai *fast tracking*.

2. Project Stakeholders

Project stakeholder adalah individu atau organisasi yang secara aktif terlibat didalam suatu proyek, atau kepentingan seseorang yang akan terpengaruh baik secara positif maupun negatif sebagai akibat dari eksekusi suatu proyek

ataupun selesainya suatu proyek. Tim manajemen proyek harus mengidentifikasi *stakeholder* untuk mengetahui apa saja kebutuhan dan harapan mereka terhadap suatu proyek yang apabila dipenuhi dapat berpengaruh terhadap suksesnya suatu proyek.

3. Struktur Organisasi

Suatu proyek biasanya merupakan bagian dari suatu organisasi yang lebih besar. Struktur organisasi dari suatu perusahaan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan suatu proyek, karena tugas dan tanggung jawab dari anggota proyek dalam struktur organisasi berbeda adalah tidak sama.

4. *General Manager Skill*

Aspek ini sangat berpengaruh terhadap proyek karena kelangsungan dari proyek sangat tergantung dari kemampuan seorang manajer proyek untuk menangani aspek finansial, perencanaan, organisasi, dan aspek lainnya secara sinergis dan berkesinambungan. Hal yang harus dimiliki oleh pemimpin proyek: kepemimpinan, komunikasi, negosiasi, pemecahan masalah, mempengaruhi organisasi, pemersatu, pengambil keputusan.

5. Pengaruh sosial ekonomi

Faktor ini lebih tergantung kepada faktor eksternal organisasi karena dipengaruhi oleh pihak ketiga yang tidak dapat di kontrol oleh pelaksana proyek. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah: standar dan regulasi yang berlaku, globalisasi, pengaruh budaya, kondisi perekonomian, stabilitas politik.

2.1.6. Teknik- teknik Manajemen Proyek

Hafnidar (2016: 34) dalam manajemen proyek, terdapat beberapa teknik atau metode yang dapat digunakan untuk memantau jalannya kegiatan-kegiatan suatu proyek dan memperoleh informasi-informasi yang diperlukan, teknik-teknik tersebut adalah:

1. *Bar Chart (Gantt Chart) Diagram dan Kurva S*
2. *Network Planning diagram*
3. *Critical Path Methode (CPM)*
4. *Linear Schedule Methode (LSM)*
5. *Precedence Diagram Methode (PDM); dan*
6. *Project Evaluation and Review Techmique (PERT)*

2.1.7. *Critical Path Methode (CPM)*

Menurut Yusuf (2015 :30) *Critical Path Method (CPM)* atau biasa disebut metode kritis adalah teknik menganalisis jaringan kegiatan atau aktivitas-aktivitas ketika menjalankan proyek dalam rangka memprediksi durasi total. Metode ini berkembang pada tahun 1957 pada Du Pond De Numours & Co dan Rimington Rand Univac.

Sedangkan menurut Heizer dan Render (2015: 90), CPM membuat asumsi bahwa waktu kegiatan diketahui pasti, hingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk tiap kegiatan. Pada CPM dipakai cara “deterministik”, yaitu memakai satu angka estimasi. Jadi, disini kurun waktu untuk menyelesaikan pekerjaan dianggap diketahui, kemudian pada tahap berikutnya, diadakan pengkajian lebih lanjut untuk

memperpendek kurun waktu pengerjaan, misalnya dengan menambah biaya atau *time cost trade-off* atau *crash program*.

Menurut Levin dan Kirkpatrick dalam Eka (2010: 16) metode jalur kritis (*critical path method*) yakni metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek merupakan sistem yang paling banyak digunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan.

Menurut Soeharto dalam Yusuf (2015: 30) dalam menganalisis proses *crashing* digunakan asumsi, Jumlah sumber daya yang tersedia tidak merupakan kendala. Ini berarti dalam menganalisis program mempersingkat waktu, alternatif yang akan dipilih tidak dibatasi oleh tersedianya sumber daya. Bila diinginkan waktu penyelesaian lebih cepat, maka sumber daya akan bertambah. Sumber daya ini dapat berupa tenaga kerja, material peralatan, atau bentuk lainnya yang dapat dinyatakan dalam sejumlah dana.

Menurut Soeharto dalam Yusuf (2015: 30) metode CPM (*Critical Path Method* - Metode Jalur Kritis) dikenal dengan adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama. Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek. Lintasan kritis (*Critical Path*) melalui aktivitas-aktivitas yang memiliki jumlah waktu pelaksanaannya paling lama. Jadi, lintasan kritis adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, digambarkan dengan menggunakan anak panah yang tebal.

Menurut Badri dalam Eka (2016: 6), manfaat yang didapat jika mengetahui lintasan kritis adalah sebagai berikut:

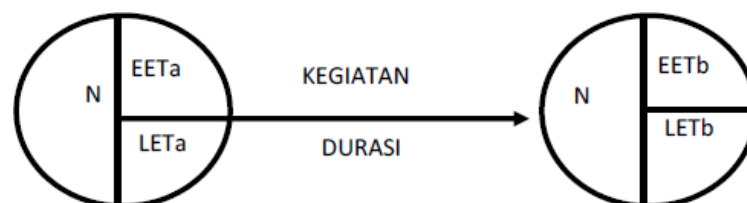
1. Penundaan pekerjaan pada lintasan kritis menyebabkan seluruh pekerjaan proyek tertunda penyelesaiannya.
2. Proyek dapat dipercepat penyelesaiannya, bila pekerjaan-pekerjaan yang ada pada lintasan kritis dapat dipercepat.
3. Pengawasan atau kontrol dapat dikontrol melalui penyelesaian jalur kritis yang tepat dalam penyelesaiannya dan kemungkinan di *trade off* (pertukaran waktu dengan biaya yang efisien) dan *crash* program (diselesaikan dengan waktu yang optimum dipercepat dengan biaya yang bertambah pula) atau dipersingkat waktunya dengan tambahan biaya lembur
4. Kelonggaran waktu biasanya dikenal dengan sebutan *time slack* terdapat pada pekerjaan yang tidak melalui lintasan kritis. Ini memungkinkan bagi manajer/pimpro untuk memindahkan tenaga kerja, alat, dan biaya ke pekerjaan-pekerjaan di lintasan kritis agar efektif dan efisien.

Metode kritis merupakan jalur terpanjang dalam network diagram dan mempunyai kesalahan paling sedikit. Beberapa hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan metode jalur kritis ini adalah:

1. Tertundanya pekerjaan di jalur kritis akan menunda penyelesaian jalur proyek ini secara keseluruhan.
2. Penyelesaian proyek secara keseluruhan dapat dipercepat dengan mempercepat penyelesaian pekerjaan – pekerjaan di jalur kritis.

- Slack pekerjaan jalur kritis sama dengan 0 (nol). Hal ini memungkinkan relokasi sumber daya dari pekerjaan non kritis ke pekerjaan kritis.

Menurut Surya & Arif (2019: 244) CPM pada dasarnya adalah merupakan metode yang berorientasi pada waktu, dalam arti bahwa CPM akan berakhir pada penentuan waktu. Metode ini mengidentifikasi jalur kritis pada aktifitas yang ditentukan ketergantungan antar aktifitasnya. Aktifitas merupakan tugas spesifik yang mempunyai hasil yang dapat diukur dari durasi pengerjaannya. Jalur kritis adalah suatu deretan kegiatan kritis yang menentukan jangka waktu penyelesaian bagi keseluruhan proyek. Penggambaran *Critical Path Method* menggunakan simbol yang dapat berbentuk segi empat atau lingkaran. Di bawah ini adalah gambar contoh penggambaran CPM untuk satu item Pekerjaan



Sumber: Surya, Arif (2019: 244)

Gambar 2.1
==]Diagram CMP Untuk Satu Item Pekerjaan

Adapun Keterangan dari beberapa simbol diatas adalah:

- Lingkaran disebut juga *node* menunjukkan berawalnya suatu pekerjaan ataupun berakhirnya suatu pekerjaan
- Garis panah (*arrow*) menunjukkan pekerjaan, arah panah ke suatu *node* menunjukkan urutan antar pekerjaan.
- EETa: Saat paling awal pekerjaan dimulai
- EETb: Saat paling dini pekerjaan berakhir

5. LETa: Saat paling lambat pekerjaan dimulai
6. LETb: Saat paling lambat pekerjaan berakhir
7. Durasi: Lama pekerjaan berlangsung
8. N: Nomor pengidentifikasian *node*

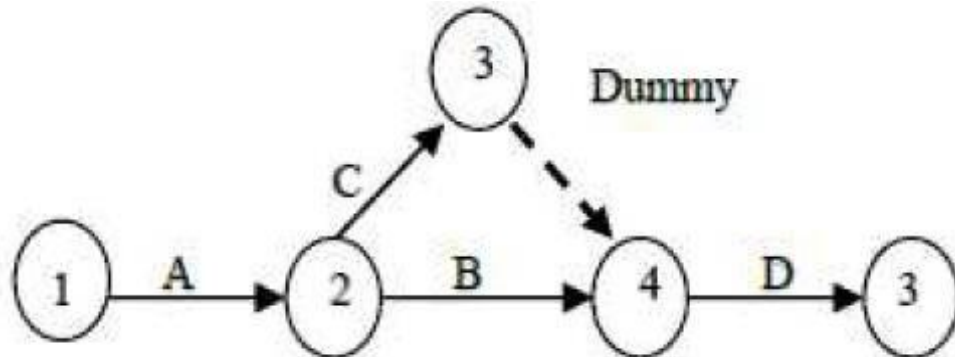
Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam membuat jadwal pelaksanaan proyek:

1. Kebutuhan dan fungsi proyek tersebut. Dengan selesainya proyek itu diharapkan dapat dimanfaatkan sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan
2. Alasan sosial politis lainnya, apabila proyek tersebut milik pemerintah.
3. kondisi alam dan lokasi proyek.
4. keterjangkauan lokasi proyek ditinjau dari fasilitas perhubungannya.
5. Sumber daya material, peralatan, dan material pelengkap lainnya yang menunjang terwujudnya proyek tersebut.
6. Kapasitas area kerja proyek terhadap sumber daya yang dipergunakan selama operasional pelaksanaan berlangsung.
7. Sumber daya, peralatan proyek dan tenaga kerja proyek, selama operasional berlangsung dengan referensi dan perhitungan yang memenuhi aturan teknis.

Dalam pembuatan *network planning* ada Beberapa hal yang digunakan sebagai pedoman yaitu sebagai berikut:

1. Dalam penggambaran, network diagram harus jelas dan mudah untuk dibaca.
2. Dimulai dari event/kejadian dan diakhiri pada event/kejadian.
3. Kegiatan disimbolkan dengan anak panah yang digambar garis lurus dan boleh patah.

4. Dihindari terjadinya perpotongan antara anak panah.

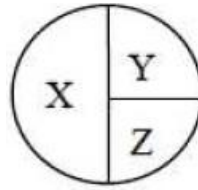


Sumber: Surya, Arif (2019: 245)

Gambar 2.2
Contoh Diagram *Network Planning*

Dalam *network planning*, perlu digunakan simbol-simbol, adapun penjelasan dari beberapa simbol yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. *Arrow*, (anak panah), menyatakan sebuah kegiatan/aktivitas yang memerlukan durasi (jangka waktu tertentu).
2. *Node*, merupakan lingkaran yang menyatakan sebuah kegiatan atau peristiwa (*event*) sebagai awal atau akhir atau pertemuan dari satu atau beberapa kegiatan.
3. *Double Arrow*, bentuknya merupakan arah panah sejajar, yang menunjukkan kegiatan lintasan kritis (*critical path*).
4. *Dummy*, bentuknya merupakan arah panah terputusputus yang menyatakan kegiatan semu untuk membatasi mulainya kegiatan.

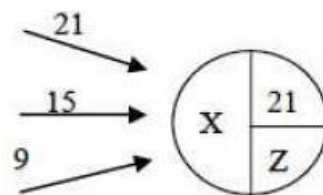


Sumber: Surya, Arif (2019: 225)

Gambar 2.3
Event (Lingkaran kejadian)

Bila suatu lingkaran kejadian dibagi menjadi 3 ruang yang mempunyai arti sebagai berikut:

1. Ruang X, Yang terletak disebelah kiri disediakan untuk nomor lingkaran kejadian (*Number of event*).
2. Ruang Y, Yang terletak di sebelah kiri disediakan untuk menunjukkan “waktu” paling awal peristiwa itu dapat dikerjakan ($EET = Earliest Event Time$)
3. Ruang Z, Yang terletak pada bagian kanan bawah disediakan untuk menunjukkan “waktu paling akhir peristiwa itu dapat dikerjakan” ($LET = Latest Event Time$).

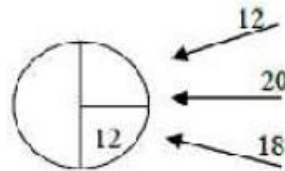


Sumber: Surya, Arif, (2019: 226)

Gambar 2.4
Contoh event dengan perhitungan EET

Untuk mempermudah *Network Planning* di dalam mencari jalur kritis. Perhitungan EET dilakukan melalui event awal bergerak ke event akhir dengan cara

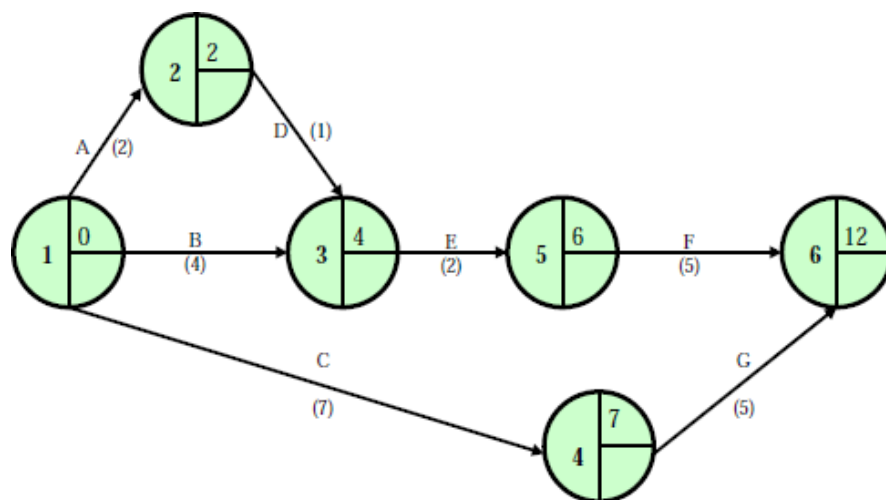
menjumlahkan, yaitu antara EET ditambah durasi. Dan bila pada suatu event bertemu dua atau lebih kegiatan, EET yang dipakai adalah waktu yang terbesar.



Sumber: Surya, Arif (2019: 226)

Gambar 2.5
Contoh event dengan perhitungan LET

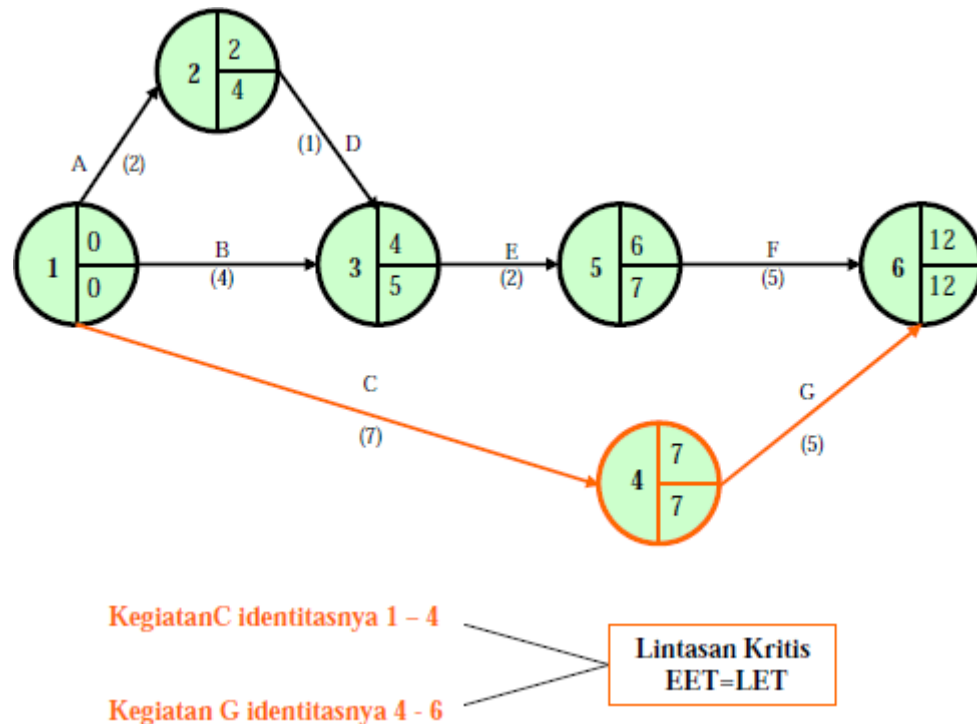
Menghitung LET dilakukan mulai dari event akhir bergerak mundur dengan jalan mengurangi, yaitu antara LET dikurangi durasi. Dan apabila pada suatu event Lintasan kritis merupakan jumlah waktu pelaksanaan di dalam suatu event yang tidak boleh dilampaui dalam melaksanakan suatu rangkaian kegiatan. Lintasan kritis terjadi pada suatu event yang mempunyai: $EET = LET$



Sumber: Surya, Arif (2019: 226)

Gambar 2.6
Network Diagram EET (Saat paling cepat terjadi)

Membuat *network* mulai dari event yang pertama kearah kanan menuju *event* yang terakhir, dibuat dengan cara penjumlahan, dan apabila EET dari satu event tergantung oleh lebih dari satu kegiatan maka yang menentukan adalah hasil penjumlahan yang terbesar.



Sumber: Surya, Arif (2019: 227)

Gambar 2.7
Network Diagram LET (Saat paling lambat terjadi)

2.1.8. Perhitungan Waktu Proyek

Menurut Eddy (2008: 366) salah satu hal penting dalam analisis waktu 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, serta kapan kegiatan-kegiatan tersebut dimulai dan berakhir.

Dalam istilah perhitungan waktu proyek dikenal beberapa istilah, sebagai berikut:

1. *Earliest Activity Start Time* (ES), menunjukkan saat paling awal suatu kegiatan dapat dimulai
2. *Earliest Activity Finish Time* (EF), menunjukkan saat paling awal selesainya suatu kegiatan
3. *Latest Activity Start Time* (LS), menunjukkan saat paling lambat suatu kegiatan harus dimulai
4. *Latest Activity Finish Time* (LF), menunjukkan saat paling lambat suatu kegiatan harus sudah selesai

Perhitungan waktu proyek dilakukan 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 kegiatan terakhir (peristiwa saat berakhirnya proyek). EF untuk suatu kegiatan sama dengan ES ditambah dengan waktu untuk melaksanakan kegiatan tersebut, atau

$$EF_i = ES_i + D_i$$

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

$$LS_i = LF_j - D_i$$

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

2.1.9. Proyek Perumahan

Menurut Hafnidar (2016: 9) Proyek perumahan adalah usaha yang dilakukan melalui proses manajemen yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian terhadap kegiatan-kegiatan proyek dari awal sampai akhir dengan mengalokasikan sumber-sumber daya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu hasil yang memuaskan sesuai dengan sasaran yang diinginkan.

Pengaturan atau penataan konstruksi yang teratur dapat diartikan sebagai suatu pekerjaan konstruksi, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, dan sampai konstruksi selesai, kegiatan-kegiatannya tersusun secara berurutan. Misalnya: membuat pondasi dikerjakan setelah galian selesai, membuat sloof setelah pondasi selesai dan lain-lain.

Setiap proyek konstruksi, terdapat sumber daya yang akan diproses, pada saat inilah diperlukan manajemen agar proses ini berjalan efektif dan efisien dan diperoleh hasil yang memuaskan. Sumber daya adalah berbagai daya untuk memungkinkan sebuah hasil yang ingin dicapai. Sumber daya itu terdiri dari 6M+I+S+T yaitu *Money* (uang), *Material* (bahan), *Machine* (mesin), *Man-power* (tenaga manusia), *Market* (pasar), dan *Method*(metode) serta *Information*(informasi), *Space*(ruang), dan *Time*(waktu).

Menurut Hafnidar (2016:10) Sasaran manajemen konstruksi adalah untuk menata pekerjaan konstruksi agar pekerjaan tersebut langsung efektif dan efisien. Konstruksi itu sendiri merupakan susunan yang terabjatis, artinya konstruksi itu tersusun A-B-C-D, bukan seperti C-B-D-A. dengan kata lain, pondasi suatu bangunan letaknya diatas *ringbalk*.

2.1.10. Penelitian Terdahulu

Tabel 1.1
Penelitian Terdahulu

No.	Penulis/tahun/sumber	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Hasil
1.	Eva Dewi Yudianta, Inne Satyawisundari. (2018) Jurnal Manajemen dan Bisnis (ALMANA) VOL. 2 NO. 3/DESEMBER 2018	Penerapan metode PERT dan CPM dalam pelaksanaan proyek pembangunan jalan paving untuk mencapai evektifitas waktu penyelesaian proyek	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i>	Tidak menggunakan PERT	Penerapan metode CPM pada pembangunan jalan paving Dusun Paras Desa Paras Kec. Pangkur Kab. Ngawi Jawa Tengah dapat mencapai efektivitas sehingga waktu pelaksanaan menjadi 41 hari, sedangkan dengan menggunakan metode CPM dapat dikerjakan selama 11 hari.
2.	Atica Angelin, Silvi Ariyani. (2018). Jurnal Ilmiah Teknik Industri Mercu Buana, Vol. 6 No. 1, 63-70	Analisis penjadwalan proyek <i>new product development</i> menggunakan metode PERT dan CPM	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i>	Tidak menggunakan PERT	Penyelesaian proyek menggunakan metode CPM adalah sebesar 101 hari, sedangkan menggunakan PERT waktu penyelesaian proyek sebesar 102 hari, namun apabila tanpa menggunakan metode sebesar 154 hari.
3.	Sugiyarto, Siti Qomariyah, Faisal	Analisis <i>network planning</i> dengan	Menggunakan metode	Tidak disajikan	Dari hasil analisis jaringan

	Hamzah. (2013). E-Jurnal Matriks Teknik Sipil. Vol. 1 No.4/desember 2013/408	CPM dalam rangka efisiensi waktu dan biaya proyek	<i>Critical Path Method</i>	dalam jaringan kerja	kerja menggunakan CPM yang digambarkan dalam kurva S untuk waktu penyelesaian selama 135 hari. Namun apabila tanpa metode selama 150 hari. Lalu penurunan biaya sebesar Rp.22.215.000 dari Rp.979.239.000.
4.	Polii, Rove Brando. (2017). Jurnal Sipil Statik Vol.5 No.6 Agustus 2017 (363-371). ISSN: 2337-6732	Sistem pengendalian waktu dengan <i>critical path method</i> (CPM) pada proyek konstruksi. Studi kasus Menara Alfa Omega Tomohon	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i>	Disajikan dalam Bar Chart	Dengan menggunakan <i>critical path method</i> (CPM) pembangunan menara selama 249 hari namun apabila menggunakan Bar Chart adalah 270 hari.
5.	Venn Y Ilwaru, Dorteus I Rakahabauw, Jeky Tetimelay. (2018). Jurnal ilmu matematika dan terapan Desember 2018 volume 12 nomer 2 hal 061-068	Penjadwalan waktu proyek pembangunan rumah dengan menggunakan CPM (<i>critical path method</i>). Studi kasus pembangunan rumah tinggal di Desa Amahusu Kota Ambon	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i>	Di sajikan dalam 2 waktu jaringan kerja	Dengan menggunakan CPM waktu cept adalah 95 har dan waktu normal selama 136 hari untuk pebangunan tipe 84. Sedangkan bila tanpa metode untuk waktu cepat sela 155 hari dan waktu lambar selama 238 hari.
6.	Ezekiel R. M. Iwawo, Jermias Tjakra, Pingkan A. K. Pratatis.	Penerapan metode CPM pada proyek konstruksi (studi	Menggunakan metode <i>Critical</i>	Disajikan dalam kurva S	Dengan menggunakan CPM tingkat kepastian yang

	(2016). Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.9 September 2016 (551-558) ISSN: 2337-6732	kasus pembangunan gedung baru kompleks eben haezar Manado)	<i>Path Method</i>		tinggi durasi proyek ini khususnya pada pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah dan urugan, serta pekerjaan struktur yaitu 214 hari. Sedangkan bila tanpa metode untuk tingkat kepastian proyek ini 259 hari.
7.	N. M. E. Wardi, S. Musdalifah, dan D. Lusiyanti. (2018). Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan Volume 15 Nomor 2 Desember 2018 (Halaman 197-208)	Optimasi biaya dan waktu pelaksanaan proyek pembangunan perumahan citraland Palu menggunakan metode program <i>Evaluation and Review Technique (PERT)-Critical Path Method (CPM)</i>	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i>	Tidak menggunakan PERT	Dengan menggunakan CPM menghasilkan waktu penyelesaian proyek selama 69 minggu dengan total biaya sebesar Rp. 297.887.212 setelah dilakukan pengoptimalan waktu dengan <i>crashing</i> setiap kegiatan pelaksanaan pembangunan tersebut menjadi 48 minggu dengan total biaya Rp. 350.261.175.
8.	Junafuji Oka, Dwi Kartikasari. (2017). Jurnal of Business Administration Vol 1, No. 1, Maret 2017, hlm.	Evaluasi Manajemen Waktu Proyek Menggunakan Metode PERT dan CPM pada Pengerjaan	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i>	Tidak menggunakan PERT	Dengan menggunakan metode CPM waktu penyelesaian proyek selesai dalam 108 hari.

	28-36, e-ISSN; 2548-9909	“Proyek Reparasi Crane Lampson” Di PT. Mcdermott Indonesia			Sedangkan bila tanpa menggunakan metode CPM membutuhkan waktu penyelesaian 111 hari.
9.	Deny Syahputra. (2017). Majalah Ilmiah INTI Volume: XXI, Nomor: 1, Januari 2017 ISSN: 2339-210X	Perancangan Aplikasi Manajemen Proyek Penjadwalan Pembangunan Perumahan Pada PT. Perkasa Properti Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) dan PERT	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i>	Tidak menggunakan PERT	Dengan menggunakan metode CPM waktu penyelesaian proyek adalah 102 hari. Sedangkan bila tanpa metode CPM membutuhkan waktu penyelesaian selama 108 hari.
10.	Imam Safi'i, Heribertus Budi Santoso. (2017). Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri, Vol. 3 No. 2, Agustus 2017 Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang	Analisis Optimasi Pelaksanaan Proyek Revitalisasi Integrasi Jaringan Universitas Kadiri Menggunakan Metode PERT dan CPM	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i>	Tidak menggunakan PERT	Dengan menggunakan metode CPM waktu penyelesaian proyek menjadi 142 hari. Sedangkan bila tanpa menggunakan metode CPM waktu penyelesaian proyeknya adalah 147 hari.

2.2. Kerangka pemikiran

Proyek adalah suatu usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan suatu produk atau layanan. Sebuah proyek biasanya melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan dan sponsor utama dari proyek dalam penggunaan

sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efektif dan efisien, Rina (2018: 1). kegiatan-kegiatan yang dapat direncanakan dan dilaksanakan dalam satu bentuk kesatuan dengan mempergunakan sumber-sumber untuk mendapatkan benefit. Ketidaksiesuaian dan keterlambatan dalam sebuah pengerjaan proyek sering kali terjadi baik dari waktu pengerjaan maupun estimasi biaya maupun hal lainnya karena adanya masalah dalam salah satu rangkaian proses panjang yang mengakibatkan pada kerugian terlebih lagi dalam Proyek *Construction* seperti pembuatan perumahan atau *real estate*. Atas dasar itu pentingnya penerapan manajemen proyek dimana manajemen proyek dapat diterapkan sebagai perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*coordinating*), dan mengadakan pengawasan (*controlling*), terhadap orang dan barang untuk mencapai tujuan tertentu dari suatu proyek.

Manajemen Proyek menurut Abrar (2011: 5). adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselarasan kerja. Sedangkan Manajemen Proyek menurut Hafianidar (2016: 8) adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Manajemen proyek tumbuh karena dorongan mencari pendekatan pengelolaan yang sesuai dengan tuntutan dan sifat kegiatan proyek, suatu kegiatan yang dinamis dan berbeda dengan kegiatan operasional rutin.

Tujuan dari manajemen proyek Menurut Bambang (2014: 25) adalah melengkapi proyek sebelum atau pada waktu, pada atau biaya rendah, dan dalam spesifik terkecuali *performance*. Dalam manajemen proyek, terdapat beberapa teknik atau metode yang dapat digunakan untuk memantau jalannya kegiatan-kegiatan suatu proyek dan memperoleh informasi-informasi yang diperlukan salah satunya adalah melalui *network planning* metode *Critical Path Methode (CPM)*.

Menurut Yusuf (2015: 30) *Critical Path Method (CPM)* atau biasa disebut metode kritis adalah teknik menganalisis jaringan kegiatan atau aktivitas-aktivitas ketika menjalankan proyek dalam rangka memprediksi durasi total. Sedangkan menurut Levin dan Kirkpatrick dalam Eka (2010: 1) Metode jalur kritis (*critical path method*) yakni metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek merupakan sistem yang paling banyak digunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. *CPM (critical path method)* mengidentifikasi jalur kritis pada aktifitas yang ditentukan ketergantungan antar aktifitasnya. Aktifitas merupakan tugas spesifik yang mempunyai hasil yang dapat diukur dari durasi pengerjaannya.

Menurut Badri dalam Eka (2016: 6), salah satu manfaat yang didapat jika mengetahui lintasan kritis yaitu proyek dapat dipercepat penyelesaiannya, bila pekerjaan-pekerjaan yang ada pada lintasan kritis dapat dipercepat.

Penerapan metode *Critical Path Methode (CPM)* dapat membantu dalam pelaksanaan proyek perumahan Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Venn Y Ilwaru, Dorteus I Rakahabauw, Jeky Tetimelay (2018) Universitas Patimura dengan judul “Penjadwalan waktu proyek pembangunan rumah dengan

menggunakan CPM (*critical path method*). Studi kasus: pembangunan rumah tinggal di Desa Amahusu Kota Ambon”. Hasil dari penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode CPM diperoleh jalur kritis dari jaringan kerja waktu normal dan waktu cepat. Sehingga dapat dikatakan jalur kritis ini telah merangkum semua waktu yang berjalannya setiap aktivitas pada proyek rumah tersebut. Berdasarkan jaringan kerja waktu normal dan waktu cepat maka diperoleh waktu penyelesaian proyek pembangunan rumah ini yaitu 136 hari untuk waktu normal, sedangkan waktu cepat 95 hari. Bila dibandingkan dengan waktu pengerjaan oleh pemilik proyek yaitu 238 hari waktu normal dan 155 hari untuk waktu cepat.

Dari hasil pendekatan secara teoritis maupun praktis dalam penelitian sebelumnya dapat dibuktikan bahwa penggunaan manajemen proyek melalui metode CPM (*critical path method*) sangat tepat dalam sebuah proyek konstruksi perumahan karena dapat membantu manajer perusahaan mengetahui kegiatan kritis dalam semua rangkaian kegiatan yang dikerjakan yang akan menjadi penentu jangka waktu untuk menyelesaikan proyek konstruksinya atau mengatasi keterlambatan waktu penyelesaian karena sudah diketahui jalur kritisnya.

2.3. Hipotesis

Menurut Sugiyono (2019: 84) Hipotesis diartikan sebagai jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Atas dasar penjelasan diatas maka hipotesis dalam penelitian ini adalah **“Manajemen proyek melalui metode jalur kritis atau CPM (*critical path method*) akan membantu mengatasi keterlambatan pembangunan proyek rumah”**