

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perumahan merupakan sebuah lingkungan yang terdiri dari kumpulan unit-unit rumah tinggal sederhana, dimana mungkin terjadi interaksi sosial diantara penghuninya serta dilengkapi prasarana sosial, ekonomi, budaya, dan pelayanan yang merupakan subsistem dari kota secara keseluruhan. Lingkungan ini biasanya mempunyai aturan-aturan, kebiasaan-kebiasaan serta sistem nilai yang berlaku bagi warga sekitar perumahan.

Pada setiap pelaksanaan proyek perlu adanya penanganan manajemen penjadwalan proyek yang baik. Suatu proyek dikatakan baik jika penyelesaian proyek tersebut efisien ditinjau dari segi waktu. Jadi faktor waktu menjadi sangat penting penyelesaian sebuah proyek. Sehingga diperlukan cara agar penyelesaian struktur rumah dapat dikerjakan dengan cepat, untuk memenuhi kebutuhan rumah haruslah cepat dan dapat segera digunakan oleh masyarakat. Jumlah rumah dan kelompok perumahan ini tidak tertentu, dapat terdiri dari dua atau tiga rumah atau dapat juga sampai ratusan unit rumah dilingkup perumahan tipe 36. Sehingga diperlukan analisis manajemen waktu dalam proyek.

Manajemen proyek dapat didefinisikan sebagai suatu proses perencanaan, pengaturan, kepemimpinan, dan pengendalian dari suatu proyek oleh para anggotanya dengan memanfaatkan sumber daya seoptimal mungkin untuk mencapai target yang telah ditentukan. Manajemen proyek juga merupakan sebuah cara untuk dapat menyelesaikan masalah yang muncul karena manajemen proyek dibuat dalam rangka menghindari atau dengan kata lain meminimalisir kegagalan maupun risiko suatu proyek pembangunan.

Suatu kegiatan dalam hal ini adalah kegiatan pembangunan proyek dapat dikatakan berhasil jika semua ruang lingkup dari pekerjaan itu terpenuhi dengan kualitas yang baik, sesuai jadwal yang ditentukan, biaya yang dikeluarkan serta terdapat batasan waktu sesuai yang disepakati. Salah satu metode penjadwalan yang dipergunakan dalam melaksanakan proyek yang baik adalah dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*). CPM menentukan rentang suatu kegiatan

yang dapat terjadi dengan menghitung durasi tercepat dan suatu kegiatan yang terlambat. Metode ini disebut juga dengan adanya jalur kritis yang berarti jalur yang mempunyai komponen-komponen aktivitas dengan total waktu terima, yang merupakan dasar sistem untuk merencanakan serta mengendalikan kemajuan suatu pekerjaan berdasarkan *network* atau jaringan kerja dengan menggunakan sistem atau prinsip pembentukan jaringan.

Dalam hal ini CPM digunakan untuk menghitung anggaran serta waktu yang dibutuhkan dalam pembangunan Rumah Subsidi Type 36 di perumahan Sultan *Area City*. Pengerjaan proyek yang dilakukan secara tuntas dan mencapai target adalah hal yang menjadi keharusan sehingga untuk mencapai tujuan tersebut maka dimanfaatkan dengan menggunakan dua metode ini yaitu metode CPM. Metode ini dapat digunakan untuk semua jenis proyek, salah satunya adalah pembangunan perumahan. Maka dari itu dapat dijadikan sebagai sebuah acuan untuk mengerjakan proyek berjalan sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Perumahan Sultan *Area City* merupakan perumahan yang berlokasi di kec. Kota pinang, kab. Labuhan batu selatan, perumahan tersebut membangun rumah subsidi dan rumah komersial yang memiliki beberapa *type* tertentu. Perumahan subsidi adalah perumahan yang ditunjukkan untuk masyarakat berpenghasilan rendah yang mendapat bantuan dari pemerintah dalam bentuk subsidi bunga, subsidi muka dan harga. Dampak dari kegiatan pembangunan proyek ini mempunyai potensi yang besar terhadap lingkungan dan tempat tinggal masyarakat.

Pemanfaatan metode CPM dengan baik dalam proses pembangunan proyek maka kegiatan pengerjaan, akan mendapatkan hasil yang optimal dengan mempertimbangkan beberapa hal terutama meminimalisir segala kekurangan dan keterbatasan yang terjadi di lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana *Network* diagram yang terbentuk untuk seluruh pekerjaan?

2. Berapa durasi waktu pelaksanaan yang muncul dengan metode CPM?
3. Kegiatan mana saja yang memiliki *slack*?
4. Berapa biaya pelaksanaan proyek sampai selesai?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui Network diagram yang terbentuk untuk seluruh pekerjaan.
2. Untuk mengetahui durasi waktu pelaksanaan yang muncul dengan metode CPM
3. Untuk mengetahui Kegiatan yang memiliki *slack*
4. Untuk mengetahui biaya pelaksanaan proyek sampai selesai

1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan pada pembangunan Rumah subsidi di perumahan Sultan *Area City* adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi peneliti
Dapat menambah wawasan, pengetahuan, serta kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu-ilmu teknik industri yang telah diperoleh selama kuliah, dalam memecahkan permasalahan nyata di lapangan, khususnya dunia industri.
2. Manfaat bagi tempat penelitian
Dapat mengetahui kendala proyek pembangunan Rumah subsidi di perumahan Sultan *Area City*, serta mengetahui jalur kritis sehingga dapat dijadikan sebagai estimasi waktu penyelesaian proyek.
3. Bagi Mahasiswa
Dapat dijadikan referensi guna menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca, serta dapat dijadikan acuan dalam penelitian selanjutnya.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diteliti oleh peneliti adalah

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Rumah Subsidi di Perumahan Sultan *Area City*.

2. Lokasi penelitian akan dilakukan pada proyek pembangunan satu unit rumah subsidi tipe 36 di perumahan Sultan *Area City*, kecamatan kota Pinang.
3. Pembahasan pada penelitian hanya meliputi manajemen waktu pada proyek pembangunan Rumah subsidi di perumahan Sultan *Area City*.

1.5 Asumsi Penelitian

Asumsi – asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Keadaan cuaca dinyatakan stabil/baik.
2. Keadaan pekerja dinyatakan sehat dan baik.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk menggambarkan secara garis besar dan luasnya penelitian, maka berikut ini diberikan suatu gambaran ringkas tentang sistematika penulisan. Adapun sistematika penulisan skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta batasan masalah yang digunakan dan sistematika penulisan Skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam tinjauan Pustaka memuat studi literatur dan berbagai penelitian yang terkait dengan permasalahan yang diteliti. Hasil studi ini kemudian dikembangkan lebih lanjut menjadi landasan teori yang akan menjadi dasar untuk menjawab permasalahan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Memuat uraian tentang bagaimana cara-cara untuk memecahkan masalah dalam melakukan penelitian, berupa kerangka pemecahan masalah dan Langkah-langkahnya.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang pengumpulan data yang diperoleh di lapangan agar dapat digunakan sebagai bahan analisis, serta pengolahan data yang didapat dengan metode untuk memecahkan masalah.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menghasilkan suatu kesimpulan dan rekomendasinya atau saran yang harus diberikan untuk penelitian lanjut.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab terakhir ini dibahas tentang kesimpulan-kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian dan berisi tentang saran-saran untuk perusahaan dan para pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen

2.1.1 Pengertian Manajemen

Menurut Stoner Manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan usaha-usaha para anggota organisasi dan penggunaan sumber daya organisasi lainnya agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan.

2.1.2 Fungsi Manajemen

1. *Planning* (Fungsi Perencanaan)

Planning merupakan proses terpenting dari semua fungsi manajemen karena tanpa perencanaan, fungsi-fungsi lainnya tidak dapat berjalan.

2. *Organizing* (Fungsi Pengorganisasian)

Setelah tujuan ditetapkan dan perencanaan untuk mencapai tujuan telah ada, maka langkah berikutnya adalah melakukan pengelompokan tugas sehingga terbagi dan dapat diidentifikasi sehingga manajer perlu merancang, mengembangkan suatu organisasi dan dapat menunjuk orang yang bertanggung jawab untuk mencapainya.

3. *Actuating* (Mengarahkan)

Setelah fungsi pengorganisasian dibuat, organisasi dibentuk dan disusun personalianya, maka langkah selanjutnya adalah menugaskan *personalia* (karyawan) tersebut untuk bergerak menuju tujuan yang telah ditetapkan.

4. *Controlling* (Pengawasan)

Pengawasan merupakan fungsi terakhir yang harus dilaksanakan dalam manajemen. Dengan pengawasan dapat diketahui tentang hasil yang dicapai cara yang dilakukan dalam pengawasan yaitu membandingkan segala sesuatu yang telah dijalankan dengan standar atau rencananya serta melakukan perbaikan-perbaikan bila terjadi penyimpangan.

2.1.3 Jenis-Jenis Manajemen

Menurut (Rohman, 2017), beberapa jenis manajemen pada umumnya terbagi dalam lima bagian, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Management by Acception*

Konsep dasarnya pada manajemen jenis ini menekankan bahwa suatu perusahaan/organisasi itu harus mendapat dukungan dari para karyawan (anggotanya). Karyawan (anggota) diberi motivasi untuk dapat bekerja secara mandiri sesuai tugas masing-masing untuk pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Hasil usaha/kerja dari para karyawan secara akumulasi kemudian akan dianalisis dan dibandingkan dengan periode sebelumnya. Upaya membandingkan tersebut untuk mengetahui apakah upaya-upaya pencapaian tujuan periode ini mengalami peningkatan atau bahkan penurunan.

Apabila hasil yang didapatkan dari analisis tersebut menunjukkan penurunan dari periode sebelumnya, maka top management akan turun tangan untuk melihat penyimpangan-penyimpangan yang terjadi untuk segera mengambil langkah perbaikan. *Management by acception* ini dapat dikatakan sebagai perluasan konsep di bidang pendelegasian wewenang kepada bawahan.

2. *Managerial Breakthrough*

Manajemen jenis ini dipandang sebagai perombakan bidang manajemen secara bertahap dan sistem tersebut hendaklah dinamis (tidak bersifat kaku). Dengan kata lain, dalam manajemen ini senantiasa melakukan perubahan perbaikan dari setiap hasil yang dicapai, dan perubahan-perubahan ke arah yang lebih baik tersebut harus selalu diawasi secara maksimal.

3. *Management by Objective*

Manajemen ini dikenal dengan sebutan akronimnya, yaitu MBO (*Management by Objective*). Dalam sistem penerapannya, manajemen jenis ini menitiktekan spesifikasi sasaran dan penetapan kuantitas hasil (output) yang harus dicapai. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam *management by objective* ini adalah sebagai berikut:

- a. Jumlah hasil yang dicapai
- b. Metode yang dipakai
- c. Waktu pelaksanaan dan waktu berakhirnya suatu pekerjaan

- d. Fasilitas, dana, sarana, dan wewenang
- e. Personil pelaksanaan dan pemberian tugas
- f. Penilaian dari apa yang dicapai

4. *Management by Result*

Manajemen jenis ini juga menitikberatkan pada penganalisisan dari hasil yang dicapai, sehingga diperlukan pengawasan yang sangat teliti terhadap berbagai aspek yang berkenaan dengan hasil yang dicapai oleh organisasi atau perusahaan.

5. *Management by Ideas*

Management by ideas menitiktekan pada pengawasan tujuan perusahaan atau organisasi secara ketat. Hal tersebut mendasarkan pada asumsi bahwa tujuan merupakan ide atau gagasan dasar dari perusahaan atau organisasi yang akan diupayakan. Oleh karena itu, manajemen jenis ini sangat ketat dalam memantau berbagai aktivitas yang berkenaan dengan tujuan.

2.1.4 Hambatan dalam Penerapan Fungsi Manajemen

Menurut (Rohman, 2017), beberapa hambatan yang sering terjadi dalam penerapan fungsi-fungsi manajemen secara umum dapat dibagi dalam dua golongan, yaitu:

1. Hambatan internal
 - a. Manajer belum sepenuhnya memahami aspek-aspek yang berkaitan dengan fungsi-fungsi manajemen.
 - b. Manajer seringkali masih kurang mampu menjabarkan fungsi-fungsi manajemen secara operasional.
 - c. Organisasi belum siap melaksanakan fungsi-fungsi manajemen yang digariskan oleh manajer.
 - d. Belum tersedianya sarana dan prasarana yang dapat mendukung pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen.
 - e. Adanya faktor risiko dan ketidakpastian di dalam pelaksanaan kegiatan.
2. Hambatan eksternal
 - a. Adanya berbagai peraturan, ketentuan, atau perundang-undangan pemerintah, baik tingkat pusat ataupun tingkat daerah.
 - b. Adanya dampak negatif dari pengembangan organisasi lain yang sejenis.

- c. Tidak mendukungnya infrastruktur yang ada di luar organisasi.

2.1.5 Definisi Manajemen Operasi

Manajemen operasi terdiri dari dua kata yakni manajemen dan operasi. Operasi adalah kegiatan mentransformasikan input menjadi output. Dengan kata lain, manajemen operasi ialah kegiatan yang bertujuan untuk mengelola sumber daya pada proses transformasi input ke output.

Manajemen operasional merupakan suatu usaha pengelolaan secara optimal dalam penggunaan seluruh faktor produksi yang ada baik itu tenaga kerja (SDM), mesin, peralatan, raw material (bahan mentah) serta faktor produksi lainnya dalam transformasi untuk menjadi sebuah produk barang ataupun jasa.

Menurut Martono (2018) Manajemen Operasional adalah salah satu komponen strategi pendukung visi dan misi perusahaan/organisasi yang mencakup pengolahan input menjadi output (dapat berupa barang atau jasa).

Manajemen operasional sebagai bentuk pengelolaan yang optimal dari aspek tenaga kerja, barang atau faktor produksi lainnya yang dapat digunakan sebagai produk yang umum diperjual belikan. Pimpinan tertinggi dalam sistem itu adalah manajer operasional. Setiap manajer tentu akan melakukan fungsi-fungsi dasar yang terdapat pada proses manajemen. Proses manajemen terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, pengaturan karyawan, pengarahan dan pengendalian. Dalam fungsi manajemen operasi, manajer operasi menetapkan proses manajemen pada pengambilan keputusan.

Berdasarkan aspek di atas, ruang lingkup manajemen operasional didefinisikan dalam sepuluh keputusan manajemen operasi, yakni ;

1. Desain produk dan jasa
2. Mengelola kualitas
3. Strategi proses
4. Strategi lokasi
5. Strategi tata letak
6. Sumber daya manusia
7. Manajemen rantai pasok
8. Manajemen persediaan

9. Penjadwalan

10. Pemeliharaan

2.2 Proyek

2.2.1 Pengertian Proyek

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

2.2.2 Jenis-jenis Proyek

Proyek dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis di antaranya :

- a. Proyek rekayasa konstruksi, meliputi perencanaan, pengawasan, pelaksanaan, pemeliharaan, renovasi, rehabilitasi dan restorasi bangunan konstruksi dan wujud fisik lainnya, beserta kelengkapan dan asesorisnya.
- b. Proyek pengadaan barang, meliputi pengadaan benda dan peranti, baik bergerak maupun tidak bergerak, dalam berbagai bentuk dan uraian, yang meliputi bahan baku, barang setengah jadi, barang jadi, lahan, dan peralatan beserta kelengkapan dan asesorisnya.
- c. Proyek teknologi informasi dan komunikasi, meliputi pengadaan jaringan dan instalasi sarana dan prasarana informasi dan telekomunikasi baik cetak, audio, video dan *cyber*.
- d. Proyek sumber daya alam dan energi, meliputi eksplorasi, eksploitasi, penyediaan, pengelolaan, pemanfaatan dan distribusi sumber daya alam dan energi.
- e. Proyek pendidikan dan pelatihan, meliputi pelaksanaan kegiatan pendidikan, pelatihan, dan kegiatan-kegiatan peningkatan kemampuan keahlian, kecakapan dan keterampilan lainnya dalam berbagai bidang.
- f. Proyek penelitian dan pengembangan, meliputi kegiatan studi dalam berbagai aspek ilmu pengetahuan, sosial, ekonomi, budaya, politik, manajemen, lingkungan hidup, dan aspek kemasyarakatan lainnya

2.2.3 Tujuan Proyek

Menurut Priharto (2020) tujuan manajemen proyek adalah :

1. Menyelesaikan tepat waktu

Pada manajemen waktu, ditentukan linimasa yang berisi kapan suatu kegiatan harus dimulai dan kapan harus selesai. Dengan adanya hal tersebut, proyek akan selalu dimonitor supaya dapat selesai dalam waktu yang telah ditentukan. Pengawasan seperti ini melancarkan pengerjaan proyek.

2. Menjaga anggaran

Anggaran merupakan salah satu aspek yang dikaji dalam manajemen ini. Dengan pengkajian tersebut, akan dicari jumlah anggaran seminimal mungkin, tetapi masih dapat menunjang tercapainya kriteria proyek yang telah ditentukan di awal (efektif dan efisien).

3. Menjaga kualitas

Sebagaimana telah disinggung pada poin sebelumnya, kriteria proyek yang ditentukan di awal harus tercapai. Artinya, manajemen proyek juga membuat standar kualitas dari suatu proyek sehingga ia tidak dikerjakan secara seenaknya saja.

4. Melancarkan proyek

Pada akhirnya, proyek yang ideal adalah proyek yang selesai sesuai dengan perencanaan awal, baik dari segi waktu, anggaran, maupun kualitas. Manajemen ini membantu pengerjaan proyek supaya selesai dengan lancar sesuai dengan rencana awal.

2.2.4 Ciri-ciri Proyek

Ciri-ciri proyek antara lain:

- 1) Memiliki tujuan tertentu berupa hasil kerja akhir.
- 2) Sifatnya sementara karena siklus proyek relatif pendek.
- 3) Dalam proses pelaksanaannya, proyek dibatasi oleh jadwal, anggaran biaya, dan mutu hasil akhir.
- 4) Merupakan kegiatan nonrutin, tidak berulang-ulang.
- 5) Keperluan sumber daya berubah, baik macam maupun volumenya.

2.2.5 Tahapan Siklus Proyek

Tahapan proyek dibagi dalam enam tahap, sebagai berikut:

- 1) Tahap Identifikasi
Yakni menentukan calon-calon proyek yang perlu dipertimbangkan untuk dilaksanakan.
- 2) Tahap Formulasi
Yakni mengadakan persiapan dengan melakukan prastudi kelayakan dengan meneliti sejauh mana calon-calon proyek tersebut dapat dilaksanakan menurut aspek-aspek teknis, institusional, sosial, dan eksternalitas.
- 3) Tahap Analisis
Yaitu mengadakan appraisal atau evaluasi terhadap laporan-laporan studi kelayakan yang ada, untuk dipilih alternatif proyek yang terbaik.
- 4) Tahap Implementasi
Tahap implementasi merupakan tahap pelaksanaan proyek.
- 5) Tahap Operasi
Pada tahap ini perlu mempertimbangkan metode-metode pembuatan laporan atas pelaksanaan operasinya.
- 6) Tahap Evaluasi
Hasil Tahap evaluasi pelaksanaan proyek berdasarkan pada laporan-laporan tahap sebelumnya.

2.3 Manajemen Proyek

2.3.1 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah proses menggabungkan alat, sumber daya, dan teknik untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Kegiatan manajemen proyek meliputi perencanaan, organisasi, implementasi dan kontrol.

Manajemen proyek melibatkan pengelolaan semua aspek proyek, termasuk perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian. Manajer proyek bertanggung jawab untuk mengawasi dan mengelola seluruh proses, mulai dari konsep awal hingga penyelesaian proyek.

Manajemen proyek terdiri dari beberapa fase: perencanaan, pengorganisasian, implementasi, pengawasan dan penutupan. Manajemen proyek

mengharuskan manajer proyek untuk memiliki keterampilan dan pengetahuan yang memadai tentang manajemen proyek, teknik manajemen waktu dan biaya, manajemen risiko, dan kemampuan untuk memimpin dan mengelola tim proyek.

2.3.2 Tujuan Manajemen Proyek

Menurut Priharto (2020) tujuan manajemen proyek adalah :

1. Menyelesaikan tepat waktu

Pada manajemen waktu, ditentukan linimasa yang berisi kapan suatu kegiatan harus dimulai dan kapan harus selesai. Dengan adanya hal tersebut, proyek akan selalu dimonitor supaya dapat selesai dalam waktu yang telah ditentukan. Pengawasan seperti ini melancarkan pengerjaan proyek.

2. Menjaga anggaran

Anggaran merupakan salah satu aspek yang dikaji dalam manajemen ini. Dengan pengkajian tersebut, akan dicari jumlah anggaran seminimal mungkin, tetapi masih dapat menunjang tercapainya kriteria proyek yang telah ditentukan di awal (efektif dan efisien).

3. Menjaga kualitas

Sebagaimana telah disinggung pada poin sebelumnya, kriteria proyek yang ditentukan di awal harus tercapai. Artinya, manajemen proyek juga membuat standar kualitas dari suatu proyek sehingga ia tidak dikerjakan secara seenaknya saja.

4. Melancarkan proyek

Pada akhirnya, proyek yang ideal adalah proyek yang selesai sesuai dengan perencanaan awal, baik dari segi waktu, anggaran, maupun kualitas. Manajemen ini membantu pengerjaan proyek supaya selesai dengan lancar sesuai dengan rencana awal.

2.3.3 Tahapan Manajemen Proyek

Manajemen proyek dilakukan dalam tiga fase, yaitu:

- 1) Perencanaan, fase ini mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek dan organisasi timnya.

- 2) Penjadwalan, fase ini menghubungkan orang, uang dan bahan untuk kegiatan khusus, dan menghubungkan masing-masing kegiatan satu dengan yang lainnya.
- 3) Pengendalian, pada fase ini mengawasi sumber daya, biaya, kualitas dan anggaran.

2.3.4 Aspek-aspek manajemen proyek

Beberapa aspek yang dapat diidentifikasi dan menjadi masalah dalam manajemen proyek serta membutuhkan penanganan yang cermat adalah sebagai berikut.

1. Aspek Keuangan Masalah ini berkaitan dengan pembelanjaan dan pembiayaan proyek. pembiayaan proyek menjadi sangat krusial bila proyek berskala besar dengan tingkat kompleksitas yang rumit, yang membutuhkan analisis keuangan yang cermat dan terencana.
2. Aspek Anggaran Biaya Masalah ini berkaitan dengan perencanaan dan pengendalian biaya selama proyek berlangsung. perencanaan yang matang dan terperinci akan memudahkan proses pengendalian biaya, sehingga biaya yang dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang direncanakan.
3. Aspek Manajemen Sumber Daya Masalah ini berkaitan dengan kebutuhan dan alokasi SDM selama proyek berlangsung yang berfluktuatif.
4. Aspek Manajemen Produksi Masalah ini berkaitan dengan hasil dari proyek. Hasil akhir proyek negative bisa proses perencanaan dan pengendalian tidak baik. Agar hal ini tidak terjadi, maka dilakukan berbagai usaha untuk meningkatkan produktifitas SDM. Meningkatkan efesiensi proses produksi dan kerja, meningkatkan kualitas produksi melalui jaminan mutu dan pengendalian mutu.
5. Aspek Harga Masalah ini timbul karena kondisi eksternal dalam hal persaingan harga, yang dapat merugikan perusahaan karena produk yang dihasilkan membutuhkan biaya produksi yang tinggi dan kalah bersaing dengan produk lain.

6. Aspek Waktu Masalah waktu dapat menimbulkan kerugian biaya bila terlambat dari yang direncanakan serta akan menguntungkan bila dapat dipercepat.

2.4 Konsep Metode CPM

2.4.1 Metode CPM (*Critical Path Method*)

2.4.1.1 Pengertian Metode CPM (*Critical Path Method*)

CPM merupakan analisa jaringan kerja yang berupaya mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan waktu penyelesaian total proyek. Penggunaan metode CPM dapat menghemat waktu dalam menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek. Metode CPM banyak digunakan oleh kalangan industri atau proyek konstruksi. Cara ini dapat digunakan jika durasi pekerjaan dapat diketahui dan tidak terlalu berfluktuasi.

2.4.1.2 Jaringan Kerja

Jaringan kerja merupakan jaringan yang terdiri dari serangkaian kegiatan untuk menyelesaikan suatu proyek berdasarkan urutan dan ketergantungan kegiatan satu dengan kegiatan lainnya. Sehingga suatu pekerjaan belum dapat dimulai apabila aktifitas sebelumnya belum selesai dikerjakan.

simbol-simbol yang digunakan dalam menggambarkan suatu jaringan adalah sebagai berikut:

- 1) → (anak panah/busur), menyatakan sebuah aktifitas yang dibutuhkan oleh proyek. Aktifitas ini didefinisikan sebagai hal yang memerlukan duration (jangka waktu tertentu). Tidak ada skala waktu, anak panah hanya menunjukkan awal dan akhir suatu aktifitas.
- 2) O (lingkaran kecil/simpul/node) menyatakan suatu kejadian atau peristiwa.
- 3) → (anak panah terputus-putus) menyatakan aktifitas semu (*dummy activity*). *Dummy* ini tidak mempunyai durasi waktu, karena tidak menghabiskan *resource* (hanya membatasi mulainya aktifitas). Bedanya dengan aktifitas biasa adalah aktifitas *dummy* tidak memakan waktu dan sumber daya, jadi waktu aktifitas dan biaya sama dengan nol.
- 4) → (anak panah tebal) menyatakan aktifitas pada lintasan kritis.

Simbol-simbol tersebut digunakan dengan mengikuti aturan-aturan sebagai berikut

- 1) Di antara dua kejadian (*event*) yang sama, hanya boleh digambarkan satu anak panah.
- 2) Nama suatu aktivitas dinyatakan dengan huruf atau dengan nomor kejadian.
- 3) Aktivitas harus mengalir dari kejadian bernomor rendah ke kejadian bernomor tinggi.
- 4) Diagram hanya memiliki sebuah saat paling cepat dimulainya kejadian (*initial event*) dan sebuah saat paling cepat diselesaikannya kejadian (*terminal event*).

Langkah-langkah dalam menyusun jaringan kerja CPM menurut Soeharto (1999) yaitu:

- 1) Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.
- 2) Menyusun kembali komponen-komponen pada butir 1, menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan.
- 3) Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
- 4) Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) dan *float* pada jaringan kerja.

2.4.1.3 Manfaat Jaringan Kerja

Network planning adalah suatu metode/model untuk pengelolaan dan pengendalian suatu proyek. Kegiatan-kegiatan/pekerjaan-pekerjaan dari suatu proyek disusun berdasarkan logika keterkaitan/ketergantungan antara masing-masing kegiatan/pekerjaan tersebut, mana pekerjaan-pekerjaan yang mendahului, mana pekerjaan-pekerjaan yang mengikuti, dan mana pekerjaan-pekerjaan yang bebas tidak tergantung, sehingga dapat dikerjakan berbarengan.

Network planning merupakan juga suatu metoda perencanaan dan pengendalian waktu proyek (rencana kerja proyek).

Tujuan dan manfaat penggunaan *network planning*:

1. Mengetahui logika ketergantungan antara pekerjaan yang satu dengan pekerjaan yang lain.
2. Menunjukkan adanya pekerjaan-pekerjaan yang waktu penyelesaiannya kritis dan tidak kritis, sehingga perhatian dan pengendalian dapat dilakukan lebih baik dan efisien.
3. Sebagai alat komunikasi dan informast pengelolaan dan pengendalian proyek.
4. Sebagai alat untuk pengendalian waktu dan implisit biaya proyek.
5. Sebagai bahan untuk penyusunan *time schedule* dengan *Bart chart* yang lebih baik dan tepat. Dan juga sebagai bahan untuk pembuatan *schedule* tenaga, material dan biaya/keuangan.

2.4.1.4 Kegunaan Jaringan Kerja

Soeharto (1997:181) mengemukakan kegunaan Jaringan Kerja adalah:

1. Menyusun urutan kegiatan proyek yang memiliki sejumlah besar komponen dengan hubungan ketergantungan yang kompleks
2. Membuat perkiraan jadwal yang paling ekonomis
3. Mengusahakan fluktuasi minimal penggunaan sumber daya.

2.4.1.5 Ketentuan Jaringan Kerja

ketentuan dalam *network Planning* sebagai berikut:

1. Sebelum suatu kegiatan dimulai, semua kegiatan yang mendahuluinya harus selesai dilakukan.
2. Gambar anak panah hanya menunjukkan urutan dalam mengerjakan pekerjaan dan Panjang anak panah serta letaknya tidak menunjukkan letak pekerjaan.
3. Nodes atau lingkaran yang menunjukkan kejadian diberi nomor sedemikian rupa sehingga tidak terbatas nodes yang memiliki nomor yang sama.
4. Dua buah kejadian (*events*) nama dapat dihubungkan oleh suatu kegiatan (anak panah).
5. Network hanya dimulai dari satu kegiatan awal (*intial Event*) yang sebelumnya tidak ada pekerjaan yang mendahului.

2.4.1.6 Durasi Kegiatan Waktu

Durasi kegiatan dalam metode jaringan kerja adalah lama waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan dari awal sampai akhir. Kurun waktu pada umumnya dinyatakan dengan satuan jam, hari, atau minggu. Penghitungan durasi pada metode CPM digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian aktivitas, yaitu dengan cara single duration estimate. Cara ini dilakukan jika durasi dapat diketahui dengan akurat dan tidak terlalu berfluktuasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung durasi kegiatan adalah (Soeharto, 1999):

$$D = \frac{V}{Pr \cdot N}$$

Keterangan:

D = durasi kegiatan

V = volume kegiatan

Pr = produktivitas kerja rata-rata

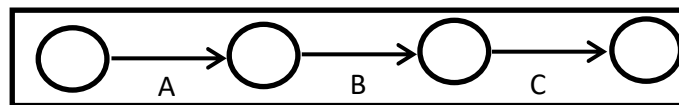
N = jumlah tenaga kerja dan peralatan

2.4.1.7 Jalur Kritis

Jalur kritis merupakan sebuah rangkaian aktivitas-aktivitas dari sebuah proyek yang tidak bisa ditunda waktu pelaksanaannya dan menunjukkan hubungan yang saling berkaitan satu sama lain. Semakin banyak jalur kritis dalam suatu proyek, maka akan semakin banyak pula aktivitas yang harus diawasi. Akumulasi durasi waktu paling lama dalam jalur kritis akan dijadikan sebagai estimasi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Jalur kritis diperoleh dari diagram jaringan yang memperlihatkan hubungan dan urutan kegiatan dalam suatu proyek.

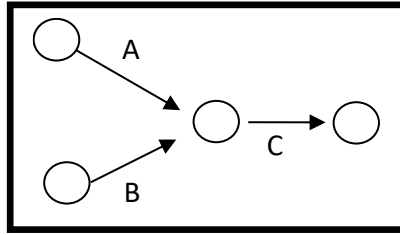
Logika ketergantungan kegiatan-kegiatan tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Jika kegiatan A harus diselesaikan dahulu sebelum kegiatan B dapat dimulai dan kegiatan C dapat dimulai setelah kegiatan B selesai, hubungan kegiatan-kegiatan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.1



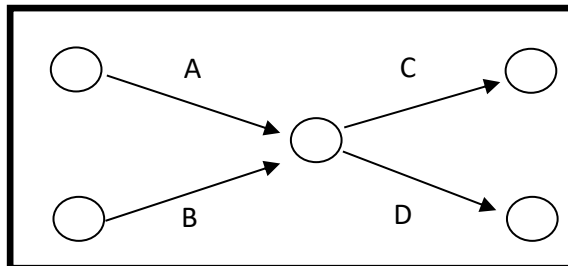
Gambar 2.1 Kegiatan A Pendahulu Kegiatan B & Kegiatan B Pendahulu Kegiatan C

2. Kegiatan A dan B harus selesai sebelum kegiatan C dapat dimulai, hubungan kegiatannya dapat dilihat pada gambar 2.2



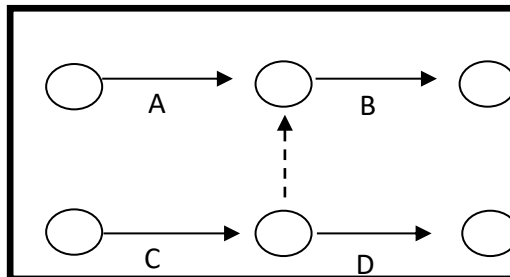
Gambar 2.2 Kegiatan A dan B merupakan Pendahulu Kegiatan C

3. Jika kegiatan A dan B harus dimulai sebelum kegiatan C dan D, hubungan kegiatan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.3



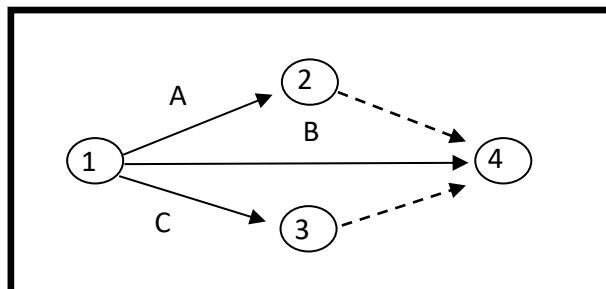
Gambar 2.3 Kegiatan A dan B merupakan Pendahulu Kegiatan C dan D

4. Jika kegiatan A dan B harus selesai sebelum kegiatan C dan D dimulai, tetapi D sudah dapat dimulai bila kegiatan B sudah selesai, hubungan kegiatan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Kegiatan B merupakan pendahulu Kegiatan C dan D

5. Kegiatan A, B, dan C mulai dan selesai pada lingkaran kejadian yang sama, maka hubungan kegiatan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.5



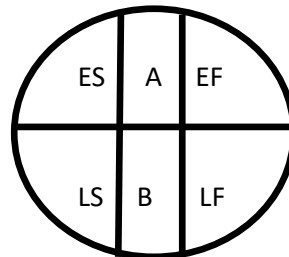
**Gambar 2.5 Kegiatan A, B, dan C Mulai Dan Selesai Pada
Kejadian Yang Sama**

2.4.1.8 Jadwal Aktivitas

Guna mengetahui jalur kritis kita menghitung dua waktu awal dan akhir untuk setiap kegiatan, sebagai berikut:

- a. Mulai terdahulu (*earliest start* – ES), yaitu waktu terdahulu suatu kegiatan dapat dimulai, dengan asumsi semua pendahulu sudah selesai.
- b. Selesai terdahulu (*earliest finish* – EF), yakni waktu terdahulu suatu kegiatan dapat selesai.
- c. Mulai terakhir (*latest start* – LS), yaitu waktu terakhir suatu kegiatan dapat dimulai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek.
- d. Selesai terakhir (*latest finish* – LF), yaitu waktu terakhir suatu kegiatan dapat selesai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek.

Dalam suatu proyek, jadwal aktivitas dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Gambaran Aktivitas Proyek

Keterangan:

A = Nama Aktivitas

D = Durasi waktu untuk aktivitas

ES = *Earliest start*

LS = *Latest start*

EF = *Earliest finish*

LF = *Latest finish*

Hambatan aktivitas dapat terjadi dalam pelaksanaan suatu proyek, untuk itu harus ada waktu *slack* dalam setiap kegiatan. Waktu *slack* (*slack time*) merupakan waktu bebas yang dimiliki oleh setiap kegiatan untuk bisa diundur tanpa

menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Waktu *slack* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Slack = LS - ES \text{ atau } Slack = LF - EF \text{ Keterangan:}$$

Keterangan:

Slack = Waktu bebas

LS = *Latest start*

ES = *Earliest start*

LF = *Latest Finish*

EF = *Earliest finish*

2.4.1.9 Penentuan Biaya dalam CPM

Suatu proyek menggambarkan hubungan antara waktu terhadap biaya, biaya disini merupakan biaya langsung misalnya biaya tenaga kerja, pembelian material dan peralatan tanpa memasukkan biaya tidak langsung seperti biaya administrasi, dan lain-lain. Adapun istilah-istilah dari hubungan antara waktu penyelesaian proyek dengan biaya yang dikeluarkan adalah sebagai berikut:

1. Waktu Normal Adalah waktu yang diperlukan bagi sebuah proyek untuk melakukan rangkaian kegiatan sampai selesai tanpa ada pertimbangan terhadap penggunaan sumber daya.
2. Biaya Normal Adalah biaya langsung yang dikeluarkan selama penyelesaian kegiatan-kegiatan proyek sesuai dengan waktu normalnya.
3. Waktu Dipercepat Waktu dipercepat atau lebih dikenal dengan *crash time* adalah waktu paling singkat untuk menyelesaikan seluruh kegiatan yang secara teknis pelaksanaannya masih mungkin dilakukan. Dalam hal ini penggunaan sumber daya bukan hambatan.
4. Biaya untuk Waktu Dipercepat Biaya untuk waktu dipercepat atau *crash cost* merupakan biaya langsung yang dikeluarkan untuk menyelesaikan kegiatan dengan waktu yang cepat.
5. Biaya Tambahan Kerja (*Crashing Cost*)

Dengan adanya penambahan waktu kerja, maka biaya untuk tenaga kerja akan bertambah dari biaya normal tenaga kerja. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia nomor

KEP.102/MEN/VI/2004 bahwa upah penambahan kerja bervariasi, untuk penambahan waktu kerja satu jam pertama, pekerja mendapatkan tambahan upah 1,5 kali upah perjam waktu normal.

Adapun perhitungan biaya tambahan pekerja dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a) Normal ongkos perhari = produktivitas harian x Harga Satuan Upah Pekerja
- b) Normal ongkos pekerja perjam = produktivitas perjam x harga satuan upah pekerja
- c) Biaya lembur pekerja = 1,5 x upah perjam normal untuk jam kerja lembur
- d) *Cost Slope* (Penambahan biaya langsung untuk mempercepat suatu aktivitas persatuan waktu)

$$\text{Slope biaya} = \frac{\text{Biaya dipersingkat} - \text{biaya normal}}{\text{Waktu normal} - \text{waktu persingkat}}$$