

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

Pada kajian pustaka ini akan membahas mengenai teori-teori yang relevan dan berhubungan dengan variabel yang akan diteliti. Adapun teori yang akan dijelaskan dalam kajian pustaka adalah pengertian manajemen secara umum, manajemen operasi, ruang lingkup manajemen operasi, penjadwalan, dan Metode *Critical Path Method* (CPM). Selain itu, penelitian ini menggunakan referensi yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti sehingga dapat menjawab permasalahan secara teoritis.

2.1.1 Manajemen

Manajemen memiliki peran yang sangat penting dalam mencapai tujuan organisasi. Melalui proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian, manajemen memastikan bahwa sumber daya digunakan secara efisien dan efektif. Selain itu, manajemen juga berfungsi sebagai penghubung antara berbagai bagian dalam organisasi, menciptakan sinergi yang diperlukan untuk mencapai keberhasilan. Dalam era yang penuh tantangan ini, kemampuan manajer untuk beradaptasi dan mengambil keputusan strategis menjadi semakin penting, terutama dalam menghadapi perubahan pasar dan kebutuhan konsumen.

2.1.1.1 Pengertian Manajemen

Ilmu manajemen seringkali digunakan oleh perusahaan untuk mencapai tujuan organisasi secara efisien dan efektif. Manajemen mencakup berbagai

kegiatan mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, hingga pengendalian sumber daya yang ada. Dengan demikian, manajemen berperan penting dalam mengoptimalkan kinerja perusahaan dan memastikan kelangsungan operasional.

Secara etimologis, kata "manajemen" atau "*management*" berasal dari kata "*manage*" yang berarti mengatur, merencanakan, mengelola, mengusahakan, dan memimpin. pengendalian dan pengawasan dalam proses manajerial. Manajemen tidak hanya berfokus pada pengaturan sumber daya, tetapi juga melibatkan pengambilan keputusan strategis yang dapat mempengaruhi arah dan keberhasilan organisasi. Oleh karena itu, manajemen menjadi landasan bagi setiap aktivitas dalam organisasi, memastikan bahwa setiap langkah yang diambil sejalan dengan visi dan misi yang telah ditetapkan.

Pengertian manajemen banyak dikemukakan oleh para ahli dengan berbagai definisi dan sudut pandang yang berbeda. Meskipun demikian, dari berbagai definisi yang ada, pada dasarnya manajemen mengandung arti yang hampir sama, yaitu proses untuk merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya demi mencapai tujuan tertentu.

Berikut adalah beberapa pengertian manajemen yang dikemukakan oleh beberapa ahli :

George R Terry dan Leslie W. Rue (2020:16), berpendapat bahwa:

"Management is a process that consists of planning, organizing, leading, and controlling actions to determine and achieve goals through the utilization of human resources and other resources." Artinya : "Manajemen adalah suatu proses yang terdiri atas tindakan-tindakan perencanaan, pengorganisasian, pergerakan dan

pengendalian untuk menentukan serta mencapai tujuan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya.”

Sedangkan pandangan Kinicki & Brian, (2020:5) menjelaskan bahwa :

“Management is defined as (1) the pursuit of organizational goals efficiently and effectively by (2) integrating the work of people through (3) planning, organizing, leading, and controlling the organization's resources.”

Artinya: Manajemen didefinisikan sebagai (1) pengejaran tujuan organisasi secara efisien dan efektif dengan (2) mengintegrasikan pekerjaan orang melalui (3) perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian sumber daya organisasi.

Pendapat yang sama dikemukakan oleh Widiana terkait pengertian manajemen (2020:1) adalah,

“Manajemen dapat didefinisikan sebagai suatu proses, di mana setiap manajer, tanpa memandang kecakapan atau keterampilan khusus yang dimiliki, harus melaksanakan serangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Proses ini terdiri dari kegiatan-kegiatan manajemen, yaitu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan.”

Sedangkan James A. F. Stoner dalam Widiana Erma (2020:1) mengemukakan, “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.”

Berdasarkan definisi manajemen di atas, peneliti berpendapat bahwa manajemen sebagai kegiatan berkelanjutan yang ada di perusahaan dalam operasionalisasi seperti sumber daya manusia, keuangan, pemasaran, dan operasi yang direncanakan dan mengambil keputusan untuk perusahaan.

2.1.1.2 Fungsi - Fungsi Manajemen

Fungsi manajemen merupakan suatu elemen yang melekat dalam proses manajemen dalam perusahaan yang dijadikan acuan untuk mencapai tujuan. Manajemen dalam sebuah organisasi pada dasarnya dimaksudkan sebagai suatu proses (aktivitas) penentuan dan pencapaian tujuan organisasi melalui pelaksanaan empat fungsi dasar: *planning*, *organizing*, *actuating*, dan *controlling* dalam penggunaan sumber daya organisasi. Fungsi manajemen menurut pendapat Henry Fayol dalam Marselina & Rokamah (2022:43), yaitu:

a. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan adalah proses yang menyangkut upaya untuk merumuskan hal-hal, pembuatan tujuan organisasi, pembuatan strategi untuk mencapai tujuan, dan pengembangan rencana aktivitas yang akan dilakukan oleh organisasi. Ketiga unsur tersebut hal yang sangat penting dan tidak bisa dipisahkan dalam setiap usaha. Merumuskan tujuan tanpa menentukan cara pelaksanaannya, tidak dapat menciptakan hasil yang diharapkan. Perencanaan merupakan proses penting dalam manajemen, karena tanpa adanya perencanaan fungsi-fungsi lain manajemen tidak dapat berjalan.

b. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian merupakan proses penerapan strategi yang akan digunakan dalam sebuah struktur organisasi yang tepat, lingkungan organisasi yang kondusif, serta memastikan semua pihak dalam organisasi telah bekerja secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan organisasi. Pembagian tugas dalam

organisasi harus dilakukan dengan menentukan bentuk organisasi, dan menentukan pekerja yang akan melaksanakan tugas berbagai aspek organisasi.

c. Pengarahan (*Directing*)

Aktivitas pengarahan merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pemberian perintah dan saran, agar proses implementasi program dapat berjalan dengan baik, serta memotivasi semua pihak supaya bertanggungjawab sesuai dengan apa yang dikerjakan dan memiliki produktivitas yang tinggi.

d. Pengendalian (*Controlling*)

Controlling merupakan pengendalian suatu usaha yang terdiri dari pengamatan bahwa segala sesuatu yang dikerjakan sesuai dengan rencana yang dirumuskan, perintah yang diberikan, dan prinsip yang telah ditetapkan, Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh aktivitas yang telah direncanakan, diorganisasikan dan diimplementasikan berjalan dengan baik dan sesuai dengan target yang diharapkan.

2.1.1.3 Unsur – Unsur Manajemen

Setiap unsur memiliki peran dan fungsi masing-masing, serta saling berkaitan dalam mendukung keberhasilan suatu perusahaan. Tujuan yang telah ditentukan diperlukan alat-alat sarana (*tools*). *Tools* merupakan syarat suatu usaha untuk mencapai tujuan yang dikenal dengan 6M yaitu *man, money, materials, machines, methods, dan markets*. Menurut Mulyadi dan Widi Winarso (2020:15), unsur kegiatan manajemen yang penting untuk diterapkan dalam perusahaan dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Manusia (*Man*)

Man dalam hal ini merupakan sumber daya manusia yang melakukan kegiatan manajemen dan produksi. Dengan adanya faktor sumber daya manusia, kegiatan manajemen dan produksi dapat berjalan, karena pada dasarnya sumber daya manusia sangat berperan penting dalam kegiatan manajemen dan produksi.

2. Uang (*Money*)

Money atau uang merupakan faktor pendanaan atau keuangan. Tanpa ada keuangan yang memadai kegiatan perusahaan atau organisasi tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya, karena pada dasarnya keuangan ialah darah dari perusahaan atau organisasi. Hal keuangan ini berhubungan dengan masalah anggaran (*budget*), upah karyawan (gaji), dan pendapatan perusahaan atau organisasi.

3. Material (*Materials*)

Materials yang berhubungan dengan barang mentah yang akan diolah menjadi barang jadi. Dengan adanya barang mentah maka dapat dijadikan suatu barang yang bernilai sehingga dapat mendatangkan keuntungan.

4. Mesin (*Machine*)

Machine atau mesin pengolah atau teknologi yang dipakai dalam mengolah barang mentah menjadi barang jadi.

5. Metode (*Method*)

Methods merupakan tata cara melakukan kegiatan manajemen secara efektif dan efisien dengan menggunakan pertimbangan-pertimbangan kepada sasaran agar tercapai suatu tujuan akan dituju.

6. Pasar (*Market*)

Market merupakan tempat terjadinya interaksi. Pasar meliputi strategi, pengendalian, dan perencanaan yang berkaitan dengan pemasaran. Adanya teknik pemasaran yang baik dapat membantu dalam meningkatkan jumlah penjualan serta keuntungan.

Berdasarkan keenam unsur manajemen yang telah dijelaskan maka peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa unsur-unsur tersebut sangat menentukan penting untuk mencapai tujuan organisasi yang ingin dicapai. Keenam unsur tersebut saling melengkapi satu sama lain, dan jika salah satu dari unsur tersebut tidak ada, hal ini dapat berdampak pada hasil keseluruhan pencapaian suatu perusahaan.

2.1.1.4 Fungsi Organisasi

Manajemen memiliki tahapan atau proses yang dijalankan sesuai dengan tahapannya untuk pencapaian tujuan organisasi. Adanya manajemen dapat memberikan kemudahan dan kelancaran bagi perusahaan karena perusahaan berjalan secara efektif dan efisien. Maka, didalam manajemen tersebut terbagi menjadi empat fungsional yang terdiri dari manajemen operasi, manajemen sumber daya manusia, manajemen keuangan dan manajemen pemasaran. Penjelasan fungsi organisasi menurut Widiani (2020:35) terkait keempat fungsi organisasi:

1. Manajemen Operasi

Manajemen operasi adalah ilmu manajemen yang mempelajari tentang bagaimana cara mengelola kegiatan-kegiatan yang menghasilkan produk atau jasa dari bahan mentah atau bahan baku menjadi bahan jadi (produk) yang memiliki nilai jual. Fokus manajemen operasi adalah efisiensi dan efektivitas dalam menghasilkan barang atau jasa, dengan mengelola sumber daya (manusia, material, mesin, informasi) secara optimal untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan mencapai tujuan organisasi. Manajemen operasi adalah kegiatan yang paling dasar dan penting bagi organisasi.

2. Manajemen Pemasaran

Manajemen pemasaran adalah bidang ilmu manajemen yang mempelajari tentang bagaimana cara menciptakan, mengkomunikasikan, dan menyampaikan nilai jual kepada pelanggan untuk mencapai tujuan organisasi. Manajemen pemasaran penting bagi perusahaan karena kegiatan pemasaran adalah kegiatan yang bertujuan untuk menciptakan permintaan dan penjualan produk atau jasa.

3. Manajemen Keuangan

Hal – hal pokok yang ada di dalam manajemen keuangan meliputi perencanaan keuangan, penganggaran, pengelolaan investasi, pembiayaan, analisis kinerja keuangan dan pelaporan keuangan. Manajemen keuangan penting bagi perusahaan karena sumber daya keuangan adalah sumber daya yang vital bagi perusahaan.

4. Manajemen Sumber Daya Manusia

Manajemen sumber daya manusia berkaitan dengan manajemen tenaga kerja yang kegiatannya meliputi rekrutmen, seleksi, pelatihan, pengembangan dan manajemen kinerja. Manajemen Sumber Daya Manusia merupakan asset penting dalam suatu organisasi dan berperan krusial dalam mencapai tujuan strategis.

2.1.2 Manajemen Operasi

Dunia bisnis yang semakin kompetitif, manajemen operasi menjadi salah satu aspek krusial yang harus diperhatikan oleh perusahaan. Proses ini tidak hanya melibatkan pengelolaan sumber daya, tetapi juga pengambilan keputusan strategis yang berdampak langsung pada efisiensi dan efektivitas produksi. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang manajemen operasi sangat penting bagi setiap pelaku bisnis.

2.1.2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi adalah salah satu cabang dari manajemen yang berfokus pada perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian proses produksi serta layanan dalam suatu organisasi. Bertujuan untuk memastikan bahwa setiap kegiatan operasional dijalankan secara efisien dan efektif, sehingga dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya yang ada.

Pendapat Reid & Sanders (2022:2) yang dialih bahasakan oleh Novitasari & Wiwaha mengemukakan, “Manajemen operasi dapat didefinisikan sebagai fungsi bisnis yang memiliki tanggung jawab dalam perencanaan, koordinasi dan

kontrol penggunaan sumber daya yang dibutuhkan perusahaan dalam rangka menghasilkan barang dan jasa.”

Definisi dari Heizer, Render & Munson (2020:36) adalah:

“Operations Management (OM) is the set of activities that creates value in the form of goods and services by transforming inputs into outputs. Activities creating goods and services take place in all organizations in manufacturing firms, the production activities that create goods are usually quite obvious.”

Artinya, “Manajemen Operasi (MO) adalah serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*. Aktivitas menciptakan barang dan jasa terjadi di semua organisasi. Di perusahaan manufaktur, aktivitas produksi yang menghasilkan barang biasanya cukup jelas.”

Sedangkan menurut Rita Ambarwati dan Supardi (2020:20) menjelaskan,

“Manajemen Operasional secara umum adalah sebuah usaha pengelolaan secara maksimal dalam penggunaan berbagai faktor produksi, mulai dari sumber daya manusia, mesin, peralatan (*tools*), bahan mentah (*raw material*), dan faktor produksi lainnya dalam proses mengubahnya menjadi beragam produk barang atau jasa.”

Berdasarkan pengertian yang dikemukakan oleh para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan proses kegiatan mengubah *input* menjadi *output* berupa barang atau jasa dengan memanfaatkan sumber daya yang ada untuk mencapai tujuan dari perusahaan.

2.1.2.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi mencakup seluruh proses dan aktivitas yang terlibat dalam mengubah masukan (*input*) menjadi hasil (*output*) yang bernilai bagi perusahaan.

Manajemen produksi dan operasi mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi serta pengoperasian dari sistem produksi dan operasi. Ruang lingkup manajemen operasi menurut Kadim dalam Abdurrozaq Hasibuan (2023:8) yaitu:

1. Lokasi Fasilitas Perusahaan

Lokasi fasilitas adalah lokasi dimana perusahaan akan beroperasi. Hal ini merupakan keputusan yang harus diputuskan dengan pertimbangan yang mendalam karena bersifat jangka panjang yang akan mempengaruhi kegiatan bisnis secara keseluruhan. Lokasi operasional yang tidak tepat dapat menyebabkan pemborosan atas semua investasi yang dilakukan pada peralatan operasional dan kegiatan operasional lainnya. Oleh karena itu, sangat penting untuk memilih lokasi utama operasional yang didasarkan pada kebijakan dan rencana ekspansi perusahaan, perubahan sumber bahan baku. Sebelum menetapkan lokasi utama operasional perusahaan harus melakukan studi lokasi terlebih dahulu. Tujuannya adalah untuk menemukan lokasi yang tepat dan optimal yang akan memberikan keuntungan terbesar bagi perusahaan.

2. Tata Letak Pabrik dan Penanganan Material

Berbeda dengan menentukan lokasi operasional utama perusahaan, tata letak pabrik lebih mengacu pada penataan peralatan dan hal-hal lainnya di dalam pabrik atau kantor. Tujuannya adalah untuk merancang tatanan fisik fasilitas yang memenuhi kualitas dan kuantitas produksi yang dibutuhkan dengan cara yang paling ekonomis.

3. Desain Produk

Desain produk sendiri berkaitan dengan mengubah ide yang dimiliki menjadi produk nyata. Setiap bisnis harus dapat merancang, mengembangkan dan juga memperkenalkan produk barunya sebagai salah satu strategi untuk dapat bertahan di pasaran dan agar dapat semakin berkembang. Desain dan pengembangan produk menghubungkan antara aktivitas pemasaran, memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan, serta aktivitas lainnya yang sekiranya diperlukan untuk dapat membuat produk.

4. Proses Desain

Berbeda dengan desain produk, desain proses merupakan pengambilan keputusan dalam lingkup makro dari keseluruhan rute proses untuk mengubah bahan mentah yang dimiliki perusahaan menjadi sebuah barang jadi. Keputusan ini terdiri dari pemilihan proses, pemilihan teknologi yang akan digunakan dan juga tata letak fasilitas. Oleh karena itu, keputusan penting dalam desain proses ini adalah menganalisis alur kerja yang akan dilakukan untuk mengubah bahan mentah menjadi produk jadi.

5. Pengendalian Produksi dan Perencanaan

Selanjutnya ada perencanaan dan pengendalian produksi yang dapat diartikan sebagai proses perencanaan produksi yang dibuat terlebih dahulu, menentukan rute yang tepat, menetapkan tanggal mulai dan selesai produksi pendistribusian pesanan produksi ke toko atau pelanggan dan juga memonitor proses produksi agar sesuai dengan pesanan. Fungsi utama dari perencanaan dan pengendalian produksi sendiri meliputi penjadwalan, perencanaan, pengiriman, perutusan dan tindak lanjut dari rencana yang telah dibuat.

6. Kontrol Kualitas

Kontrol kualitas atau yang dikenal dengan istilah *Quality Control* (QC) merupakan sistem yang digunakan untuk mempertahankan kualitas yang diinginkan dalam produk atau layanan. QC dilakukan dengan tujuan untuk mencegah kerusakan berdasarkan pada sumbernya, dimana pengendalian ini dilakukan secara sistematis dari berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk.

7. Manajemen Material

Manajemen material merupakan aspek dari fungsi manajemen yang berkaitan utama dengan perolehan, kontrol dan penggunaan material yang dibutuhkan untuk produksi serta rute distribusi barang dan jasa yang berkaitan dengan proses produksi dimana telah memiliki beberapa tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

8. Manajemen Pemeliharaan

Peralatan dan mesin merupakan bagian yang sangat penting dari kegiatan produksi secara keseluruhan. Oleh karenanya, perbaikan peralatan dan mesin relatif mahal sehingga sangat penting bagi perusahaan untuk selalu merawat peralatan dan mesinnya sebaik mungkin.

Selain itu, Rita Ambarwati dan Supardi (2020:12) berpendapat mengenai ruang lingkup manajemen operasi yang mencakup perancangan atau penyiapan sistem. Perancangan atau desain dari sistem produksi meliputi :

1. Seleksi dan rancangan hasil produksi (produk)

Kegiatan produksi dan operasi harus menghasilkan produk berupa barang atau jasa secara efektif dan efisien, serta dengan mutu atau kualitas yang baik. Oleh karena itu, setiap kegiatan produksi dan operasi harus dimulai dari penyeleksian dan perancangan produk yang akan dihasilkan. Kegiatan tersebut harus diawali dengan kegiatan-kegiatan penelitian atau riset, serta usaha-usaha pengembangan produk yang sudah ada. Dengan hasil riset dan pengembangan produk ini, maka diseleksi dan diputuskan produk apa yang akan dihasilkan dan bagaimana desain dari produk itu, yang menggambarkan pula spesifikasi dari produk tersebut. Untuk penyeleksian dan perancangan produk, perlu diterapkan konsep-konsep standarisasi, simplifikasi dan spesialisasi. Akhirnya dalam pembahasan ini perlu dikaji hubungan timbal balik yang erat antara seleksi produk dan rancangan produk dengan kapasitas produksi dan operasi.

2. Seleksi dan perancangan proses dan peralatan

Setelah produk didesain, maka kegiatan yang harus dilakukan untuk merealisasikan usaha untuk menghasilkan produk adalah menentukan jenis proses yang akan dipergunakan serta peralatannya. Dalam hal ini kegiatan harus dimulai dari penyeleksian dan pemilihan akan jenis proses yang akan dipergunakan, yang tidak terlepas dengan produk yang akan dihasilkan. Kegiatan selanjutnya adalah menentukan teknologi dan peralatan yang akan dipilih dalam pelaksanaan kegiatan produksi tersebut. Penyeleksian dan penentuan peralatan yang dipilih, tidak hanya mencakup mesin dan peralatan tetapi juga mencakup bangunan dan lingkungan kerja.

3. Pemilihan lokasi perusahaan dan unit produksi

Kelancaran produksi dan operasi perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran mendapatkan sumber-sumber bahan dan masukan (*inputs*), serta ditentukan pula oleh kelancaran dan biaya penyampaian atau *supply* produk yang dihasilkan berupa barang jadi atau jasa ke pasar. Oleh karena itu, untuk menjamin kelancaran, peranan dan pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksi sangat penting. Pemilihan lokasi dan *site* tersebut, perlu memperhatikan faktor jarak kelancaran dan biaya pengangkutan dari sumber-sumber bahan dan masukan (*inputs*), serta biaya pengangkutan dari barang jadi ke pasar.

4. Rancangan tata letak (*layout*) dan arus kerja

Kelancaran dalam proses produksi dan operasi ditentukan pula oleh salah satu faktor yang terpenting di dalam perusahaan atau unit produksi yaitu rancangan tata-letak (*layout*) dan arus kerja atau proses. Rancangan tata letak harus mempertimbangkan berbagai faktor antara lain adalah kelancaran arus kerja, optimalisasi dari waktu pergerakan dalam proses akan meminimalisasi biaya yang timbul dari pergerakan dalam proses atau *material handling*.

5. Rancangan tugas pekerjaan

Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian yang penting dari rancangan sistem. Melaksanakan fungsi produksi dan operasi, maka organisasi kerja harus disusun, karena organisasi kerja sebagai dasar pelaksanaan tugas pekerjaan, merupakan alat atau wadah kegiatan yang hendaknya dapat membantu pencapaian tujuan perusahaan atau unit 19 produksi dan operasi

tersebut. Rancangan tugas pekerjaan harus merupakan suatu kesatuan dari *human engineering*, dalam rangka untuk menghasilkan rancangan kerja yang optimal. Disamping itu dalam penyusunan rancangan tugas pekerjaan harus pula memerhatikan kelengkapan tugas pekerjaan yang terkait dengan variabel tugas dalam struktur teknologi, dan mutu atau kualitas suasana kerja yang ditentukan oleh variabel manusianya.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas

Rancangan sistem produksi dan operasi harus didasarkan pada strategi yang telah disiapkan sebelumnya. Strategi ini mencakup pernyataan tentang tujuan, misi, dan kebijakan dasar dalam lima bidang: proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja, dan mutu. Semua ini menjadi landasan untuk menentukan kapasitas dalam produksi. Manajer harus dapat mengendalikan arus *input* dan *output* serta mengelola sumber daya dengan efektif, merencanakan penggunaan sumber daya terbatas, dan mengoordinasikan implementasi rencana.

2.1.2.3 Pentingnya Manajemen Operasi

Manajemen operasi berperan penting dalam keberhasilan suatu organisasi, karena melalui pengelolaan yang efektif terhadap proses produksi dan layanan, perusahaan dapat mencapai efisiensi yang lebih tinggi, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan kualitas produk dan layanan, sehingga mampu memenuhi harapan pelanggan dan beradaptasi dengan dinamika pasar yang terus

berubah. Pentingnya manajemen operasi menurut Heizer dan Render yang diterjemahkan oleh Novitasari (2020:37) adalah:

1. Manajemen operasi merupakan salah satu dari tiga fungsi utama organisasi yang berkaitan satu sama lain dengan fungsi organisasi lain untuk mengetahui fungsi aktivitas manajemen operasi.
2. Mengetahui bagaimana proses pembuatan barang dan jasa serta fungsi produksi adalah bagian masyarakat yang memproduksi barang dan jasa yang digunakan.
3. Memahami apa yang dilakukan manajer operasi untuk membantu mencari peluang yang menguntungkan.
4. Menyediakan kesempatan yang besar bagi suatu organisasi dimana dapat meningkatkan profitabilitas dan layanan kepada masyarakat.

Manajemen operasi merupakan fungsi krusial dalam organisasi. Mengetahui proses pembuatan barang dan jasa, manajer operasi dapat menemukan peluang yang menguntungkan bagi organisasi. Selain itu, manajemen operasi memberikan kesempatan untuk meningkatkan profitabilitas dan kualitas layanan, yang pada gilirannya berkontribusi pada keberhasilan keseluruhan organisasi.

2.1.2.4 Kinerja Manajemen Operasi

Kinerja manajemen operasi merupakan aspek krusial yang menentukan keberhasilan suatu organisasi dalam mencapai tujuan strategisnya. Manajemen operasi bertanggung jawab untuk merencanakan, mengorganisir, dan mengendalikan proses produksi serta layanan, dengan fokus pada efisiensi dan

efektivitas penggunaan sumber daya. Salah satu indikator utama kinerja manajemen operasi adalah efisiensi, yaitu kemampuan untuk memaksimalkan *output* dengan meminimalkan *input*. Ini mencakup pengelolaan waktu, tenaga kerja, dan bahan baku dengan cara yang optimal. Organisasi yang memiliki kinerja manajemen operasi yang baik dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas.

Selain efisiensi, kualitas juga menjadi faktor penting dalam kinerja manajemen operasi. Kualitas produk atau layanan yang tinggi tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan, tetapi juga memperkuat reputasi perusahaan di pasar. Oleh karena itu, penerapan sistem kontrol kualitas yang efektif sangat diperlukan untuk memastikan standar kualitas yang konsisten.

Rita Ambarwati dan Supardi (2020:12) menjelaskan bahwa :

“Manajemen operasional merupakan upaya dalam pengelolaan secara maksimal atas penggunaan seluruh faktor produksi yang meliputi tenaga kerja, mesin, peralatan, bahan baku, dan factor yang lainnya. Manajemen operasional memberikan kinerja terhadap tiga bagian utama, diantaranya perencanaan sistem produksi, pengendalian produksi, dan sistem informasi produksi.”

Kinerja manajemen operasi juga melibatkan fleksibilitas, yaitu kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan permintaan pasar atau kondisi eksternal. Organisasi yang mampu merespons dengan cepat terhadap perubahan ini cenderung memiliki daya saing yang lebih tinggi. Dengan demikian, kinerja manajemen operasi yang baik berkontribusi signifikan terhadap keberhasilan organisasi, baik dalam hal profitabilitas maupun keberlanjutan jangka panjang. Melalui evaluasi rutin dan perbaikan berkelanjutan, organisasi dapat memastikan bahwa mereka tetap relevan dan kompetitif di pasar yang dinamis.

2.1.3 Manajemen Proyek

Proyek merupakan serangkaian kegiatan dan pekerjaan terencana yang bertujuan untuk mencapai hasil tertentu dalam batas waktu, biaya, dan sumber daya yang telah ditetapkan. Manajemen proyek merupakan disiplin yang mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian semua aspek proyek untuk memastikan bahwa tujuan proyek tercapai secara efisien dan efektif.

2.1.3.1 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen proyek berperan krusial dalam memastikan bahwa setiap keputusan yang diambil oleh perusahaan dapat dilaksanakan dengan efisien dan efektif. Manajemen proyek membantu dalam perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. *Project Management Institute* (PMI) dalam Pontan (2024:1) mendefinisikan manajemen proyek bahwa, “Manajemen proyek konstruksi adalah aplikasi proyek agar dapat memenuhi persyaratan proyek.”

Definisi manajemen proyek yang disampaikan oleh Kerzner (2020:143) adalah, “*Project management is an activity that includes planning, task distribution (organizing), directing, and controlling the resources of an organization to achieve short-term goals.*” Artinya: “Manajemen proyek adalah kegiatan yang meliputi kegiatan pembuatan rencana, pembagian tugas (pengorganisasian), pengarahan, serta pengendalian sumber daya dari sebuah organisasi untuk mencapai tujuan jangka pendek. “

Pendapat yang sama disampaikan pula oleh Yakub (2021:5) adalah:

“Manajemen proyek adalah suatu cara mengorganisir dan mengelola sumber penghasilan yang penting untuk menyelesaikan proyek. Manajemen proyek merupakan seni mengontrol proyek sejak dimulai sampai selesai. Manajemen proyek ditekankan pada faktor manusia, masalah, dan proses.”

Berdasarkan definisi manajemen proyek yang dipaparkan oleh para ahli, maka disimpulkan bahwa manajemen proyek merupakan suatu disiplin yang sangat penting dalam mencapai keberhasilan suatu inisiatif atau proyek. Manajemen proyek tidak hanya berfokus pada penyelesaian tugas-tugas yang terkait, tetapi juga pada pengelolaan sumber daya secara efisien dan efektif untuk mencapai hasil yang diinginkan.

2.1.3.2 Tujuan Manajemen Proyek

Secara umum tujuan utama manajemen proyek adalah untuk mencapai hasil yang optimal dengan menyelesaikan proyek tepat waktu, sesuai dengan anggaran, dan dapat memuaskan konsumen dengan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Pendapat menurut Abidin (2021:10), tujuan manajemen proyek diantaranya untuk :

1. Mengatur Rencana dan Jadwal

Manajemen proyek melibatkan perencanaan yang mencakup tujuan, jadwal, anggaran, sumber daya, dan strategi risiko. Hal ini membantu dalam mengatur waktu dan biaya dengan lebih baik, serta memastikan bahwa proyek berjalan sesuai rencana.

2. Mengatur Tujuan dan Kebutuhan

Manajemen proyek memastikan bahwa semua kebutuhan dan tujuan proyek dipahami dengan jelas oleh seluruh pemangku kepentingan. Hal ini membantu

dalam mengembangkan rencana yang tepat dan memastikan bahwa semua sumber daya digunakan secara efektif.

3. Mengelola Sumber Daya

Manajemen proyek melibatkan penugasan tim yang sesuai dengan keterampilannya. Hal ini membantu dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya manusia dan memastikan bahwa setiap anggota tim memiliki peran dan tanggung jawab yang jelas.

4. Menghemat Biaya dan Waktu

Agar proyek dapat diselesaikan dengan biaya yang minimal maka manajemen proyek berperan dalam mengatur anggaran secara transparan dan efektif.

5. Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas

Manajemen proyek melibatkan evaluasi proyek setelah selesai, sehingga pelajaran yang dipetik dapat digunakan untuk meningkatkan manajemen proyek di masa depan. Hal ini membantu dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas proyek.

6. Mengendalikan Risiko

Manajemen proyek melibatkan identifikasi dan evaluasi risiko potensial. Hal ini membantu dalam mengembangkan strategi mitigasi dan rencana cadangan, sehingga risiko dapat diatasi dengan baik.

7. Mengoptimalkan Komunikasi

Manajemen proyek memastikan komunikasi terbuka dengan semua pemangku kepentingan. Hal ini terus membantu dalam memperbarui kemajuan proyek secara terus-menerus dan meminimalkan kesalahpahaman.

2.1.3.3 Jenis – Jenis Proyek

Proyek merupakan suatu tugas yang perlu dirumuskan untuk mencapai yang dinyatakan secara konkrit serta harus diselesaikan dalam periode waktu tertentu. Menurut Abidin (2021:6), dilihat dari komponen aktivitas utama jenis proyek dapat dikelompokkan menjadi proyek *engineering* konstruksi, penelitian dan pengembangan, pelayanan manajemen, manufaktur, dan proyek kapital. Diuraikan sebagai berikut :

1. Proyek *engineering* konstruksi, komponen aktivitas utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain *engineering*, pengadaan, dan konstruksi. Proyek semacam ini misalnya; pembangunan gedung, jembatan, pelabuhan, jalan raya, dan fasilitas industri.
2. Proyek *engineering* manufaktur, proyek ini dimaksudkan untuk menghasilkan produk baru. Jenis aktivitasnya meliputi desain *engineering*, pengembangan produk (*product development*), pengadaan, manufaktur, perakitan, uji coba fungsi dan operasi produk yang dihasilkan. Proyek semacam ini misalnya; pembuatan generator listrik, mesin pabrik, dan kendaraan mobil.
3. Proyek penelitian dan pengembangan, proyek penelitian dan pengembangan (*research and development*) bertujuan untuk melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan suatu produk tertentu.
4. Proyek pelayanan manajemen, banyak perusahaan memerlukan proyek macam ini diantaranya; merancang sistem informasi manajemen, meliputi perangkat lunak maupun perangkat keras, merancang program efisiensi dan penghematan, dan diversifikasi, penggabungan dan pengambilalihan.

5. Proyek kapital, berbagai badan usaha atau pemerintah memiliki kriteria tertentu untuk proyek kapital. Proyek kapital umumnya meliputi pembebasan tanah, penyiapan lahan, pembelian material dan peralatan (mesin-mesin), manufaktur (pabrikasi) dan konstruksi pembangunan fasilitas produksi.

Pemahaman tentang berbagai jenis proyek dan komponen aktivitas utamanya sangat penting untuk memastikan bahwa setiap proyek dapat dirumuskan dan dilaksanakan secara efektif dalam mencapai tujuan yang diinginkan.

2.1.4 Penjadwalan

Penjadwalan merupakan langkah-langkah yang disusun sebagai fungsi pengendalian suatu proyek agar dapat dikerjakan dan selesai pada waktu yang telah diharapkan atau rencanakan. Pemahaman tentang teknik penjadwalan yang efektif sangat diperlukan perusahaan untuk mencapai hasil yang diinginkan.

2.1.3.1 Pengertian Penjadwalan

Penjadwalan merupakan salah satu keputusan dalam manajemen operasi. Penjadwalan dibutuhkan untuk membuat perencanaan setiap aktivitas operasi. Salah satu jenis penjadwalan adalah penjadwalan proyek.

Definisi yang disampaikan Husen dalam Darmawan (2024:13) menjelaskan, “Penjadwalan merupakan gambaran awal dari bagaimana proses cara menyelesaikan dan mengendalikan proyek tersebut. Penjadwalan (*scheduling*) adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga

tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan - keterbatasan yang ada.”

Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Krajewski dan Ritzman dalam Rita Ambarwati & Supardi, (2020:794) mengemukakan bahwa, “*Scheduling is the allocation of resources over time to support the implementation and completion of a specific work activity.*” Artinya: “Penjadwalan adalah pengalokasian sumber daya dari waktu ke waktu untuk menunjang pelaksanaan dan penyelesaian suatu aktifitas pengerjaan spesifik.”

Selain itu, menurut Pinedo dalam Abidin & Bihanuddin (2021:23), penjadwalan dapat didefinisikan sebagai proses pengalokasian sumber daya untuk mengerjakan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu dengan 2 arti penting sebagai berikut.

- a. Penjadwalan merupakan suatu fungsi pengambilan keputusan untuk membuat atau menentukan jadwal.
- b. Penjadwalan merupakan suatu teori yang berisi sekumpulan prinsip dasar, model, teknik, dan kesimpulan logis dalam proses pengambilan keputusan yang memberikan pengertian dalam fungsi penjadwalan.

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dipaparkan, peneliti mendefinisikan penjadwalan sebagai proses manajemen yang krusial dalam pengaturan waktu dan alokasi sumber daya untuk melaksanakan aktivitas operasi, termasuk dalam konteks proyek. Penjadwalan tidak hanya mencakup pengaturan urutan pelaksanaan dan pengalokasian fasilitas, peralatan, serta tenaga kerja, tetapi

juga berfungsi sebagai dasar untuk mengendalikan dan menyelesaikan proyek secara efisien.

2.1.3.2 Tujuan Penjadwalan

Penjadwalan bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan waktu dan sumber daya, serta memastikan bahwa setiap kegiatan dapat dilaksanakan secara terstruktur dan tepat waktu. Tujuan penjadwalan adalah meningkatkan efektivitas dan efisiensi waktu, mengurangi terjadinya keterlambatan, dan dapat membantu dalam mengambil keputusan.

Menurut Baker & Trietsch dalam Abidin (2021:7), tujuan dilaksanakannya penjadwalan adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan produktivitas mesin, yaitu dengan mengurangi waktu mesin menganggur.
2. Mengurangi persediaan barang setengah jadi dengan mengurangi jumlah rata-rata pekerjaan yang menunggu antrian suatu mesin karena mesin tersebut sibuk.
3. Mengurangi keterlambatan karena telah melampaui batas waktu dengan cara,
 - a. Mengurangi maksimum keterlambatan,
 - b. Mengurangi jumlah pekerjaan yang terlambat.
4. Meminimasi ongkos produksi.
5. Pemenuhan batas waktu yang telah ditetapkan (*due date*), karena dalam kenyataan apabila terjadi keterlambatan pemenuhan *due date* dapat dikenakan suatu denda (*penalty*).

2.1.3.3 Jenis – Jenis Penjadwalan

Penjadwalan mencakup penugasan batas waktu pada pekerjaan tertentu, tetapi banyak pekerjaan yang bersaing secara bersamaan dengan menggunakan sumber daya yang sama, untuk membantu mengatasi berbagai kesulitan dalam penjadwalan, teknik penjadwalan dapat digolongkan sebagai (1) penjadwalan maju dan (2) penjadwalan mundur. Jenis penjadwalan menurut Ambarwati & Supardi (2020:797) dapat diuraikan sebagai berikut:

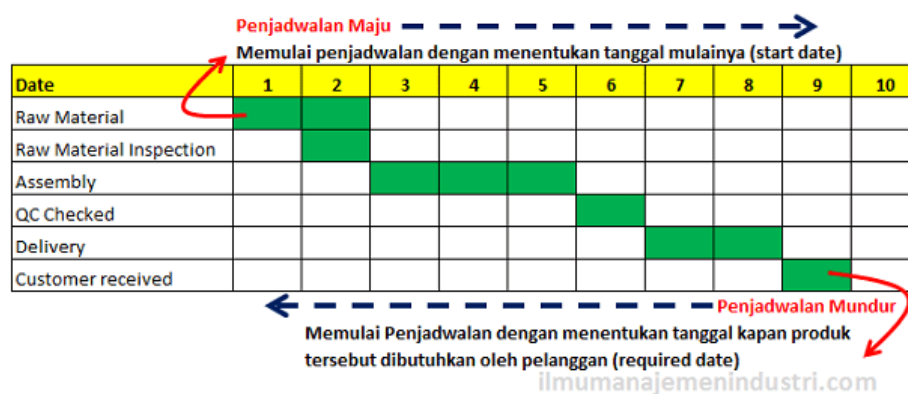
1. Penjadwalan Maju (*Forward Scheduling*)

Penjadwalan Maju (*Forward Scheduling*) adalah teknik penjadwalan produksi yang menentukan waktu mulai produksi (*start*) terlebih dahulu dan kemudian menghitung jadwal waktu ke depan (maju) untuk setiap kegiatan operasi/produksi agar dapat menentukan waktu penyelesaian keseluruhan proses produksi (*completion*). Penjadwalan maju memulai jadwal persyaratan setelah suatu pekerjaan diketahui. Penjadwalan maju digunakan dalam berbagai organisasi, seperti rumah sakit, klinik, rumah makan mewah, dan produsen peralatan mesin. dalam fasilitas ini, pekerjaan dilakukan sesuai dengan pesanan pelanggan, dan biasanya minta dikirim sesegera mungkin. Penjadwalan maju umumnya dirancang untuk menghasilkan sebuah jadwal yang dapat dipenuhi, sekalipun hal ini berarti batas waktunya tidak dapat dipenuhi. Dalam banyak kejadian, penjadwalan maju menyebabkan penumpukan barang setengah jadi.

2. Penjadwalan Mundur (*Backward Scheduling*)

Penjadwalan Mundur (*Backward Scheduling*) adalah teknik penjadwalan produksi yang menentukan waktu kapan suatu produk dibutuhkan atau waktu

kapan suatu proyek harus diselesaikan. Waktu penyelesaian (*completion*) atau waktu kebutuhan tersebut kemudian dihitung mundur waktu yang tepat kapan suatu proyek atau proses produksi harus dimulai (*start*). Penjadwalan mundur dari batas waktu, dan menjadwalkan operasi yang terakhir terlebih dahulu. Kemudian, urutan pekerjaan dijadwalkan satu demi satu dalam susunan terbalik, dengan mengurangi waktu tunggu (*lead time*) untuk setiap barang, diperoleh waktu mulai. Bagaimana pun juga, sumber daya yang diperlukan untuk memenuhi jadwal mungkin tidak ada. Penjadwalan mundur digunakan dalam banyak lingkungan manufaktur, seperti halnya dalam lingkungan jasa yang menyajikan sebuah perjamuan atau penjadwalan operasi pembedahan. Suatu kombinasi dari penjadwalan maju dan mundur sering digunakan untuk menemukan titik temu antara yang dapat dipenuhi dan batas waktu pelanggan.



Gambar 2.1 Penjadwalan Maju dan Penjadwalan Mundur

Sumber: Ambarwati dan Supardi (2020)

Gambar 2.1 menggambarkan dua teknik penjadwalan yang penting dalam proses produksi, yaitu penjadwalan maju dan penjadwalan mundur. Dalam penjadwalan maju, proses dimulai dengan menentukan tanggal awal dan

menghitung waktu untuk setiap tahapan produksi secara maju. Hal ini mencakup langkah-langkah seperti pengadaan bahan baku, inspeksi, perakitan, kontrol kualitas, dan pengiriman, yang semuanya dijadwalkan berdasarkan tanggal mulai yang telah ditetapkan. Metode ini sering digunakan dalam situasi di mana produk dibuat berdasarkan permintaan pelanggan, meskipun dapat menyebabkan penumpukan barang setengah jadi jika tidak dikelola dengan baik.

Sebaliknya, penjadwalan mundur dimulai dengan menentukan tanggal penyelesaian atau kapan produk harus siap. Melalui titik tersebut, waktu untuk setiap langkah dalam proses dihitung mundur, dengan menjadwalkan kegiatan terakhir terlebih dahulu. Setiap langkah dalam proses dipetakan ke belakang dari tanggal penyelesaian, memastikan bahwa semua kegiatan selesai tepat waktu dan sumber daya tersedia saat dibutuhkan.

2.1.5 Pengertian *Network Planning*

Penyelesaian suatu proyek memerlukan perencanaan dan penjadwalan yang tepat. Hal ini bertujuan untuk menghindari permasalahan yang mungkin timbul selama proses penyelesaian. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencegah atau mengatasi permasalahan keterlambatan adalah dengan menggunakan *Network Planning*. Berikut adalah pendapat beberapa ahli tentang *Network Planning*:

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2020:68), "*Network Planning is a project scheduling process that involves the visual representation of the relationships between activities and their dependencies, using network diagrams.*" Artinya:

“*Network Planning* (perencanaan jaringan) adalah proses penjadwalan proyek yang melibatkan representasi visual dari hubungan antar kegiatan (*activities*) dan ketergantungannya (*dependencies*), menggunakan diagram jaringan.”

Pendapat yang sama pula dikemukakan oleh Irham Fahmi dalam Ambarwati dan Supardi (2024:822) menyatakan bahwa: “Jaringan kerja merupakan suatu kondisi dan situasi yang dihadapi oleh seorang manajer dengan menempatkan analisis pada segi waktu (*time*) dan biaya (*cost*) sebagai latar belakang (*background*) dalam setiap pengambilan keputusan khususnya keputusan yang berkaitan dengan jaringan.”

Berdasarkan beberapa pendapat ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa *network planning* atau perencanaan jaringan merupakan proses penjadwalan proyek yang penting, yang mencakup representasi visual dari hubungan antar kegiatan dan ketergantungan. Hal ini dilakukan dengan menggunakan diagram jaringan, yang membantu manajer dalam menganalisis dan mengelola waktu dan biaya. Maka, perencanaan jaringan tidak hanya berkaitan dengan pemahaman tentang alur kegiatan, tetapi juga menjadi alat penting dalam pengambilan keputusan yang efektif dalam manajemen proyek.

2.1.5.1 Manfaat *Network Planning*

Setiap metode yang digunakan dalam mengatasi permasalahan-permasalahan khususnya yang terdapat pada manajemen operasi, tentunya mempunyai manfaat yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan sama halnya dengan *Network Planning* yang dapat membantu didalam perencanaan dan penjadwalan proyek. Menurut T. Hani Handoko dalam Ambarwati dan Supardi (2024:822), beberapa manfaat dari *Network Planning* antara lain:

1. Perencanaan suatu proyek yang kompleks.
2. *Scheduling* pekerjaan-pekerjaan sedemikian rupa dalam urutan yang praktis dan efisien.
3. Mengadakan pembagian kerja dari tenaga kerja dan dana yang tersedia.
4. *Scheduling* ulang untuk mengatasi hambatan-hambatan dan keterlambatan-keterlambatan.
5. Menentukan *Trade Off* (kemungkinan pertukaran) antara waktu dan biaya.
6. Menentukan probabilitas penyelesaian suatu proyek tertentu.

Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry Render yang dialih bahasakan oleh Supardi (2024:822), *Network Planning* sangat penting karena dapat membantu menjawab pertanyaan berikut mengenai proyek-proyek dengan ribuan aktivitas :

1. Kapan keseluruhan proyek akan selesai.
2. Apa sajakah aktivitas atau tugas penting pada proyek, yaitu aktivitas-aktivitas yang bila terlambat akan membuat keseluruhan proyek tertunda.
3. Aktivitas apakah yang nonkritis, yakni aktivitas yang dapat berjalan lambat tanpa membuat tertundanya penyelesaian keseluruhan proyek.
4. Berapa besar probabilitas proyek dapat selesai pada tanggal tertentu.
5. Pada tanggal tertentu, apakah proyek masih tetap dalam jadwal, lebih lambat dari jadwal, atau lebih cepat dari jadwal.
6. Pada tanggal tertentu, apakah uang yang dibelanjakan sama, lebih sedikit, atau lebih besar dibandingkan uang yang dianggarkan.
7. Apakah cukup sumber daya untuk menyelesaikan proyek tepat waktu.

8. Jika proyek ingin diselesaikan dalam waktu lebih singkat, apakah jalan terbaik untuk mencapai sasaran ini dengan biaya seminimal mungkin.

2.1.5.2 Metode dalam *Network Planning*

Metode penjadwalan pada dasarnya tergantung pada jenis industri, organisasi, jenis produk dan tingkat kecanggihan dalam memproduksi suatu produk menurut Ambarwati & Supardi (2020:796). Ada beberapa metode penjadwalan yang sering digunakan untuk mengelola waktu, dana, dan sumber daya proyek. Metode - metode ini memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Implementasi dari metode tersebut harus dilakukan pertimbangan yang didasarkan atas kebutuhan dan hasil yang akan dicapai terhadap kinerja penjadwalan. Adapun metode-metode dalam penjadwalan dapat diterangkan sebagai berikut.

1. Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method*)

Penjadwalan merupakan salah satu kegiatan penting dalam manajemen proyek yang bertujuan untuk mengatur dan mengorganisir waktu pelaksanaan berbagai aktivitas agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu. Salah satu metode yang paling sering digunakan perusahaan dalam merencanakan penjadwalan proyek adalah metode *Critical Path Method* (CPM). *Critical Path Method* (CPM) adalah metode perencanaan dan pengendalian proyek yang berfokus pada identifikasi jalur kritis dalam proyek, yaitu rangkaian kegiatan terpanjang yang harus diselesaikan tepat waktu agar proyek selesai sesuai jadwal. Metode *Critical Path Method* (CPM) membantu dalam mengoptimalkan waktu dan biaya proyek,

serta memprioritaskan tugas-tugas yang paling penting. Heizer dan Render (2020:163) menjelaskan bahwa:

“Critical Path Method (CPM) is a project management technique that helps with planning, scheduling, and controlling the time and costs of a project. CPM involves mapping out the main tasks or critical path that must be completed for the project to be finished on time.”

Artinya: “Metode Jalur Kritis (CPM) adalah teknik manajemen proyek yang membantu perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian waktu dan biaya proyek. CPM melibatkan pemetaan tugas utama atau jalur kritis yang harus diselesaikan agar proyek dapat selesai tepat waktu.”

Sedangkan menurut Melly et al (2024:102) menerangkan bahwa:

“Critical Path Method (CPM) adalah jaringan kerja yang mana membantu untuk mengetahui durasi waktu penyelesaian proyek dan mengetahui aktivitas mana yang pekerjaannya harus di prioritaskan agar tidak menghambat waktu penyelesaian proyek, aktivitas-aktivitas yang tidak boleh terlambat ini dinamakan jalur kritis.”

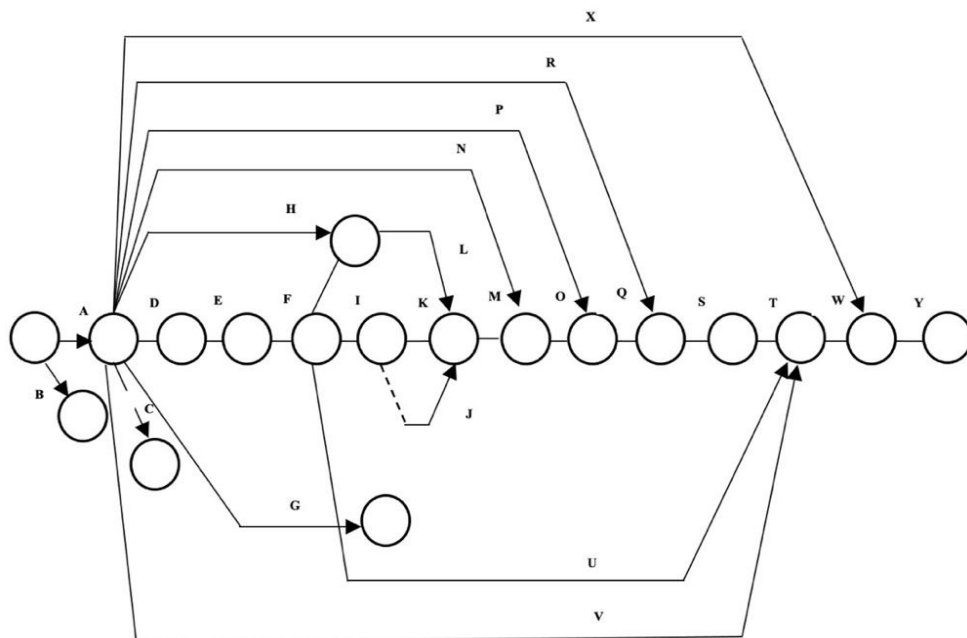
Definisi yang sama juga disampaikan oleh Krajewski dalam Sudarson (2020:53), “Penjadwalan dengan metode *Critical Path Method* dapat menjadwalkan durasi proyek dengan jalur kritis, menentukan waktu mulai dan selesai proyek dan menentukan jumlah *slack* atau waktu tenggang pekerjaan.”

Metode *Critical Path Method* (CPM) seringkali disamakan dengan metode PERT karena keduanya menggunakan diagram visual untuk menggambarkan aktivitas dan hubungan antar tugas, serta mengidentifikasi jalur kritis yang memengaruhi durasi proyek. Selain itu, metode *Critical Path Method* (CPM) dan PERT melakukan analisis waktu untuk memperkirakan durasi kegiatan dan membantu pengelolaan sumber daya, serta bersifat fleksibel dalam menyesuaikan jadwal berdasarkan kemajuan proyek, menjadikannya sangat berguna di berbagai industri meskipun memiliki pendekatan yang berbeda. Namun dengan banyaknya

kesamaan pada kedua metode tersebut, metode *Critical Path Method* (CPM) dan PERT juga memiliki perbedaan, menurut Kerzner dalam Ambarwati (2020:416) perbedaan diantara metode *Critical Path Method* (CPM) dan PERT adalah :

1. *Critical Path Method* (CPM) menggunakan satu estimasi waktu yang mewakili waktu normal dimana, akurasi estimasi yang lebih baik dengan *Critical Path Method* (CPM). Sedangkan PERT menggunakan tiga estimasi waktu untuk menghasilkan waktu yang diharapkan.
2. *Critical Path Method* (CPM) didasarkan pada satu estimasi waktu dan bersifat deterministik. Sedangkan PERT bersifat probabilistik, berdasarkan distribusi beta untuk setiap waktu aktivitas dan distribusi normal untuk durasi waktu yang diharapkan.
3. Baik *Critical Path Method* (CPM) maupun PERT memungkinkan penggunaan aktivitas *dummy* untuk mengembangkan logika.
4. *Critical Path Method* (CPM) digunakan untuk proyek konstruksi yang bergantung pada sumber daya dan berdasarkan estimasi waktu yang akurat. PERT digunakan untuk proyek R&D di mana risiko dalam menghitung durasi waktu memiliki variabilitas yang tinggi.
5. *Critical Path Method* (CPM) digunakan untuk proyek-proyek seperti konstruksi, di mana persentase penyelesaian dapat ditentukan dengan akurasi yang wajar dan penagihan kepada pelanggan dapat dilakukan berdasarkan persentase penyelesaian. PERT digunakan pada proyek-proyek seperti R&D, di mana persentase penyelesaian hampir tidak mungkin ditentukan kecuali pada tonggak yang telah selesai.

Critical Path Method (CPM) menggunakan jaringan kerja (*network*) untuk menggambarkan hubungan di antara elemen-elemen proyek. Gambar jaringan rencana proyek ini memperlihatkan seluruh kegiatan (aktivitas) yang terdapat di dalam proyek tersebut serta logika ketergantungannya satu sama lain. Sebagai ilustrasi dapat ditunjukkan sebuah jaringan kerja (*network*) dari proyek pembangunan sebuah bungalow pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Jaringan Kerja Pembangunan Bungalow

Sumber: Tjutju Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2015)


Keterangan Kegiatan			
A	Membeli tanah	N	Menyediakan kayu
B	Mendesain bungalow	O	Memasang atap
C	Menyediakan batu, batu bata, pasir, kerikil, dan semen	P	Menyediakan genting
D	Membersihkan site	Q	Memasang genting
E	Menggali dan memasang fondasi	R	Menyediakan kaca
F	Memasang trasraam	S	Memasang kaca jendela dan pintu
G	Menyediakan kusen dan jendela	T	Memasang plester

Keterangan Kegiatan			
H	Menyediakan kusen dan pintu	U	Membuat/memasang lantai
I	Memasang tembok setinggi jendela	V	Menyediakan tegel
J	Memasang kusen dan jendela	W	Memasang tegel
K	Meneruskan pasang tembok	X	Menyediakan hiasan dalam
L	Memasang kusen dan pintu	Y	Memasang hiasan dalam
M	Menyelesaikan pasang tembok		

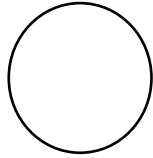
Sumber : Tjutju Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2015)

Pada Gambar 2.2 menjelaskan bahwa jaringan kerja (*network*) proyek pembangunan bungalow menunjukkan hubungan antara berbagai kegiatan yang harus dilakukan. Setiap aktivitas, seperti membeli tanah, mendesain bungalow, dan memasang atap, saling terkait dan memiliki ketergantungan yang jelas. Jaringan ini membantu dalam mengidentifikasi urutan pelaksanaan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek secara efisien.

Simbol-simbol yang digunakan dalam menggambarkan suatu jaringan kerja (*network*) digunakan tiga buah simbol, sebagai berikut:


Arrow (anak panah), menyatakan sebuah kegiatan atau aktivitas. Kegiatan disini mendefinisikan sebagai hal yang memerlukan jangka waktu tertentu (*duration*) dalam pemakaian sejumlah sumber tenaga, peralatan, material, dan biaya (*resources*). Panjangnya atau kemiringan dari anak panah ini tidak memiliki arti, sehingga tidak memerlukan skala. Kepala anak panah menjadi suatu pedoman aeah tiap kegiatan yang menunjukkan bahwa suatu kegiatan dimulai

dari permulaan dan berjalan maju sampai akhir dengan arah dari kiri ke kanan.



Node (lingkaran), menyatakan sebuah kejadian atau peristiwa atau *event*. Kejadian (*event*) disini didefinisikan sebagai ujung atau pertemuan dari satu atau beberapa kegiatan.

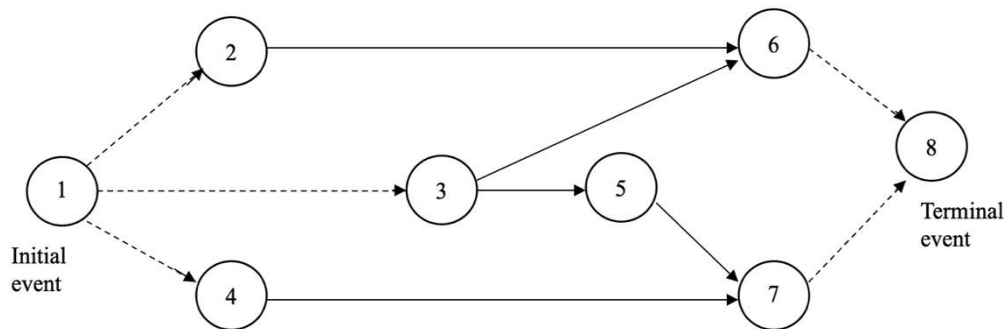


Anak panah terputus-putus, menyatakan kegiatan semu (*Dummy*). *Dummy* berguna untuk membatasi mulainya kegiatan. Seperti halnya dengan kegiatan biasa, Panjang dan kemiringan *dummy* juga tidak berarti apa-apa sehingga tidak perlu berskala. Perbedaan *dummy* dengan kegiatan biasa adalah bahwa *dummy* tidak mempunyai jangka waktu (*duration*) karena tidak menggunakan dan menghabiskan sejumlah sumber daya (*resources*).

Pelaksanaan dalam jaringan kerja *Critical Path Method* (CPM) menggunakan simbol-simbol tersebut dengan mengikuti aturan-aturan sebagai berikut:

1. Di antara dua peristiwa (*event*) yang sama, hanya boleh digunakan satu anak panah.
2. Nama suatu aktivitas dinyatakan dengan huruf atau dengan nomor *event*.
3. Aktivitas harus mengalir dari *event* bernomor rendah ke *event* bernomor tinggi, atau secara berurutan.

4. Diagram hanya memiliki satu *initial event* (*start*) dan satu *terminal event* (*finish*). Dapat diilustrasikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Contoh Ilustrasi dari *Initial Event* dan *Terminal Event*

Sumber: Tjutju Tarliah Dimyati dan Ahmad Dimyati (2015)

Setelah jaringan kerja *Critical Path Method* (CPM) pada suatu proyek dapat digambarkan, langkah berikutnya adalah mengestimasi waktu yang diberikan untuk masing-masing aktivitas, dan menganalisis seluruh diagram jaringan kerja (*network*) untuk menentukan waktu terjadinya masing-masing peristiwa (*event*).

Mengestimasi dan menganalisis waktu akan menghasilkan satu atau beberapa lintasan tertentu dari kegiatan-kegiatan pada jaringan kerja yang menentukan jangka waktu penyelesaian seluruh proyek. Lintasan ini disebut lintasan kritis (*critical path*). Selain lintasan kritis, terdapat lintasan-lintasan lain yang memiliki jangka waktu lebih pendek. Dengan demikian, lintasan yang tidak kritis ini memiliki waktu untuk terlambat, yang dinamakan *float*.

Float memberikan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas pada sebuah jaringan kerja (*network*). *Float* yang juga dikenal sebagai *slack* adalah jumlah waktu suatu aktivitas yang dapat ditunda tanpa mempengaruhi tanggal akhir

proyek. Misalnya ketika dalam proyek pembangunan rumah, aktivitas “Memasang Fondasi” memiliki *float* total 3 hari. Berarti proyek tersebut dapat menunda pekerjaan "Memasang fondasi" selama 3 hari tanpa memengaruhi tanggal penyelesaian rumah. Namun, jika menundanya lebih dari 3 hari, maka penyelesaian proyek akan tertunda. *Float* terbagi atas dua jenis, yaitu *total float* dan *free float*.

Total float adalah jumlah waktu dimana waktu penyelesaian aktivitas dapat diundur tanpa mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan. *Total float* dihitung dengan cara mencari selisih antara saat paling lambat dimulainya aktivitas dengan saat paling cepat dimulainya aktivitas (LS – ES), atau bisa juga dengan mencari selisih antara saat paling lambat diselesaikannya aktivitas dengan saat paling cepat diselesaikannya aktivitas (LF – EF).

Sedangkan yang dimaksud dengan *free float* adalah jumlah waktu dimana penyelesaian suatu aktivitas dapat diukur tanpa mempengaruhi saat paling cepat terjadinya *event* lain pada jaringan kerja (*network*). *Free float* aktivitas dihitung dengan cara mencari selisih antara saat tercepat terjadinya *event* dengan saat tercepat diselesaikannya aktivitas, atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$FF(i, j) = EET(j) - EF(i, j)$$

Keterangan :

$FF(i, j)$ = *free float* suatu aktivitas

EET = *earliest event time*, yaitu saat tercepat terjadinya *event*

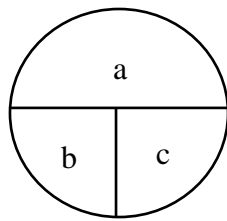
EF = *earliest finish time*, yaitu saat tercepat diselesaikannya aktivitas

Suatu aktivitas yang tidak mempunyai kelonggaran (*float*) disebut aktivitas kritis. Aktivitas-aktivitas kritis ini akan membentuk lintasan kritis (*critical path*)

yang biasanya dimulai dari *initial event (start)* sampai ke *terminal event (finish)*.

Aktivitas kritis dapat dikatakan $F = FF = 0$ atau $Total Float = Free Float = 0$.

Lingkaran (*nodes*) dalam perhitungan maju dan perhitungan mundur dibagi atas tiga bagian sebagai berikut:



a = ruang nomor untuk *event*.

b = ruang untuk menunjukkan saat paling cepat terjadinya *event (TE)* yang merupakan hasil perhitungan maju.

c = ruang untuk menunjukkan saat paling lambat terjadinya *event (TL)* yang merupakan hasil perhitungan mundur.

Gambar 2.4 Keterangan Lingkaran (*Nodes*)

Sumber: Tjutju Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2015)

Berdasarkan Melly et al (2024:95), setelah membagi seluruh kegiatan proyek, langkah – langkah dalam menyusun diagram *Critical Path Method (CPM)* adalah sebagai berikut:

1. Kembangkan jaringan kerja atau *network* sesuai dengan hubungan ketergantungan antara aktivitas.
2. Lakukan perhitungan maju untuk mendapatkan *Earliest Event Time (EET)* atau waktu paling cepat terjadi untuk setiap *event*.
 - a. Mulai dari kegiatan yang paling awal sampai dengan kegiatan paling akhir, dirumuskan:

$Earliest Finish (EF) = Earliest Start (ES) + Dummy (D)$ atau

$$EF(i-j) = ES(i-j) + D(i-j)$$

- b. Waktu selesai paling awal suatu aktivitas adalah sama dengan waktu mulai paling awal ditambah durasi kegiatan yang bersangkutan.

- c. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih aktivitas terdahulu yang menggabung, maka waktu mulai paling awal (ES) aktivitas tersebut adalah sama dengan waktu selesai paling awal (EF) yang terbesar dari aktivitas terdahulu.
3. Lakukan perhitungan kebelakang untuk mendapatkan LET untuk setiap *event*.
 - a. Mulai dari ujung kanan waktu terakhir penyelesaian proyek, dirumuskan:

$$\text{Latest Start (LS)} = \text{Latest Finish (LF)} - \text{Dummy (D)} \text{ atau}$$

$$\text{LS}(i-j) = \text{LF}(i-j) - \text{D}(i-j)$$
 - b. Waktu mulai paling akhir adalah sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi durasi aktivitas yang bersangkutan.
 - c. Bila suatu aktivitas memiliki dua atau lebih kegiatan berikutnya, maka waktu selesai paling akhir (LF) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.
4. Gambarkan jalur kritis.

Jalur kritis atau *Critical Path* menunjukkan urutan aktivitas yang mempunyai jumlah waktu penyelesaian terlama dan jumlah waktu tersebut merupakan waktu penyelesaian proyek yang paling cepat. Jalur kritis dapat diketahui dari rumus berikut:

$$\text{Total Float (TF)} = 0 \text{ atau}$$

$$\text{Earliest Event Time (EET)} = \text{Latest Event Time (LET)}$$
5. Hitung *Float* pada CPM.

Float yang juga dikenal sebagai *slack* adalah jumlah waktu suatu aktivitas yang dapat ditunda tanpa mempengaruhi tanggal akhir proyek. Misalnya ketika dalam proyek pembangunan rumah, aktivitas “Memasang Fondasi” memiliki *float* total 3 hari. Berarti proyek tersebut dapat menunda pekerjaan "Memasang fondasi" selama 3 hari tanpa memengaruhi tanggal penyelesaian rumah. Namun, jika menundanya lebih dari 3 hari, maka penyelesaian proyek akan tertunda.

- a. *Total Float* (TF) menunjukkan berapa lama aktivitas dapat diundur tanpa mempengaruhi waktu penyelesaian proyek.
- b. *Free Float* (FF) menunjukkan berapa lama aktivitas dapat diundur tanpa mempengaruhi aktivitas berikutnya.

2. Teknik Evaluasi dan Tinjauan Program (*Program Evaluation Review Technique*)

Metode penjadwalan dirancang untuk mengelola dan memantau proyek secara lebih efisien dengan meminimalisir penundaan serta menyelaraskan berbagai aktivitas yang terlibat. Metode *Program Evaluation Review Technique* (PERT) adalah rentang waktu di mana semua kegiatan tidak saling bergantung. PERT merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mengurangi adanya (semaksimal mungkin) penundaan kegiatan (proyek, produksi, dan teknik) maupun rintangan dan perbedaan-perbedaan, mengkoordinasikan dan menyelaraskan berbagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan dan mempercepat selesainya proyek. Pendapat Jay Heizer dan Barry Render (2020:97) menjelaskan bahwa: “*PERT (Project Evaluation and Review Technique) is a project management technique that uses*

three time estimates for each activity: optimistic time, most likely time, and pessimistic time.” Artinya: “PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) merupakan suatu teknik manajemen proyek yang menggunakan tiga estimasi waktu untuk setiap aktivitas yaitu waktu optimis, waktu paling mungkin, dan waktu pesimis.” Metode PERT dimulai dengan mengidentifikasi tugas-tugas dalam proyek beserta perkiraan waktunya. Setelah itu, ditentukan tonggak-tonggak penting yang menandakan kemajuan. Hasil perhitungan ini memberikan perkiraan terbaik tentang berapa lama setiap tugas akan selesai. Berbeda dengan *Critical Path Method* (CPM), yang mengandalkan estimasi durasi yang pasti, PERT memberikan pendekatan dengan menggunakan tiga jenis estimasi durasi (*duration time*) untuk setiap kegiatan. Estimasi ini meliputi:

$T_o =$ *Optimistic duration*, atau waktu optimis yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas apabila tidak terjadi kesalahan pada pelaksanaan aktivitas tersebut, dengan asumsi semua berjalan sangat baik dan tanpa ada kendala.

$T_m =$ *Most likely duration*, atau waktu paling mungkin yaitu waktu yang paling sering terjadi apabila aktivitas dilakukan secara berulang berdasarkan pengalaman yang ada.

$T_p =$ *Pessimistic duration*, atau waktu pesimis merupakan waktu yang dibutuhkan apabila terjadi kesalahan pada pelaksanaan aktivitas tersebut.

Penggunaan ketiga estimasi waktu ini memungkinkan manajer proyek untuk mempertimbangkan berbagai kemungkinan durasi, memberikan gambaran yang

lebih realistis mengenai waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas tertentu.

3. Analisis Jalur Kritis (*Critical Path Analysis*)

Critical Path Analysis (CPA) adalah metode dalam manajemen proyek dan *network planning* yang digunakan untuk mengidentifikasi rangkaian aktivitas yang paling penting (kritis) dan mempengaruhi waktu penyelesaian keseluruhan proyek. *Critical Path Analysis* (CPA) dan *Critical Path Method* (CPM) sebenarnya adalah dua istilah yang sering digunakan secara bergantian dan merujuk pada teknik yang sama dalam manajemen proyek. Keduanya digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis rangkaian tugas-tugas yang sangat penting (*critical*) untuk menyelesaikan sebuah proyek tepat waktu. Namun, *Critical Path Analysis* (CPA) lebih menekankan pada aspek analisis, yaitu proses mengidentifikasi dan menganalisis jalur kritis setelah urutan tugas dan durasi ditetapkan. Menurut Ambarwati dan Supardi (2024:823), *Critical Path Analysis* (CPA) digunakan untuk penjadwalan dan mengendalikan sumber daya proyek.

Langkah dalam penyusunan jaringan kerja (*network*) *Critical Path Analysis* (CPA) juga sama dengan metode *Critical Path Method* (CPM), tetapi setelah diagram jaringan dan jalur kritis diidentifikasi, *Critical Path Analysis* (CPA) digunakan untuk menganalisis jalur kritis, mengidentifikasi toleransi (*float* atau *slack*) di setiap aktivitas, dan menentukan bagaimana cara mengoptimalkan jadwal proyek.

4. Metode Diagram Grafik (*Chart Method Diagram*)

Metode diagram grafik atau *Chart Method Diagram* (CMD) adalah pendekatan visual untuk merencanakan dan mengendalikan proyek dengan menggunakan grafik untuk menggambarkan hubungan antaraktivitas dan sumber daya yang digunakan. Diagram ini juga membantu mengidentifikasi jalur kritis, memperkirakan durasi proyek, dan memantau kemajuan pekerjaan. Menurut Ambarwati dan Supardi (2024:823), Metode Diagram Grafik (*Chart Method Diagram*) biasanya digunakan untuk perencanaan dan pengendalian proyek dalam bentuk diagram grafik.

5. Teknik Manajemen Jaringan (*Network Management Technique*)

Metode *Network Management Technique* (NMT) adalah teknik yang digunakan untuk merencanakan, mengendalikan, dan menilai kemajuan proyek berbasis teknologi informasi (IT). *Network Management Technique* (NMT) membantu dalam mengelola berbagai aspek jaringan, mulai dari perencanaan infrastruktur hingga pemantauan performa. Berdasarkan perencanaan jaringan (*network planning*), *Network Management Technique* (NMT) membantu dalam merencanakan dan merancang jaringan yang efisien dan efektif. Ini mencakup penentuan kebutuhan jaringan, pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai, serta penentuan tata letak jaringan. Menurut Ambarwati dan Supardi (2024:823), *Network Management Technique* (NMT) digunakan untuk perencanaan dan pengendalian proyek berbasis teknologi informasi (IT).

6. Prosedur Evaluasi Program (*Program Evaluation Procedure*)

Metode *Program Evaluation Procedure* (PED) adalah rangkaian kegiatan sistematis yang digunakan untuk menilai keberhasilan dan efektivitas suatu

program. Prosedur ini melibatkan pengumpulan, analisis, dan interpretasi informasi terkait tujuan, sasaran, dan standar kerja program. Tujuan metode *Program Evaluation Procedure* (PED) adalah untuk memberikan informasi yang akurat dan relevan agar dapat digunakan dalam pengambilan keputusan untuk perbaikan program dan akuntabilitas.

Menurut Ambarwati dan Supardi (2024:823), *Program Evaluation Procedure* (PED) digunakan untuk merencanakan, mengendalikan, dan menilai kemajuan suatu program.

7. Metode Diagram Predensi (*Precedence Diagram Method*)

Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) bertujuan untuk memvisualisasikan dan memahami hubungan antara berbagai aktivitas dalam sebuah proyek. PDM memungkinkan manajer proyek untuk merencanakan dan menjadwalkan proyek dengan lebih efektif, serta menentukan jalur kritis dan waktu jeda yang diperlukan untuk setiap aktivitas. *Precedence Diagramming Method* (PDM) merupakan salah satu teknik penjadwalan yang termasuk dalam teknik penjadwalan *Network Planning* atau Rencana Jaringan Kerja. Menurut Callahan dalam Ahmad dan Sameh (2021:18), istilah '*Precedence Diagramming*' pertama kali muncul di tahun 1964 pada perusahaan IBM. PDM merupakan versi yang lebih kompleks dari *Activity on Node* (AON)

Sama halnya dengan metode *Critical Path Method* (CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM) adalah jaringan kerja yang berbentuk *Activity On Node* (AON) karena aktivitas proyek direpresentasikan dalam node yang berbentuk kotak

sedangkan panah mempresentasikan hubungan antar aktivitas menurut Melly et al (2024:97).



Gambar 2.5 Node pada Metode PDM

Sumber : Melly et al

Keterangan pada *Node* atau simpul pada metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dapat diartikan sebagai berikut :

i = Nomor aktivitas

DESC = Nama aktivitas

D_i = Durasi kegiatan

ES = *Early Start*

EF = *Early Finish*

LS = *Latest Start*

LF = *Latest Finish*

Kegiatan dalam *Precedence Diagram Method* (PDM) digambarkan oleh sebuah lambang segi empat karena letak kegiatan ada dibagian *node* maka sering disebut juga *Activity On Node* (AON). Sedangkan metode *Critical Path Method* (CPM) digambarkan melalui lambang lingkaran untuk jaringan nya.

Serupa juga dengan metode *Critical Path Method* (CPM), Hubungan ketergantungan antar aktivitas pada *Precedence Diagram Method* (PDM) diwakili dengan panah yang menghubungkan antar *node* aktivitas. Menurut Melly et al (2024:97) Ada empat macam hubungan keergantungan yang digunakan dalam *Precedence Diagram Method* (PDM) yang membentuk logika ketergantungan antar aktivitas, yaitu:

1. *Finish-to-Start* (FS) = Aktivitas j tidak dapat dimulai sampai Aktivitas i selesai.
2. *Start-to-Start* (SS) = Aktivitas j tidak dapat dimulai sampai Aktivitas i dimulai.
3. *Finish-to-Finish* (FF) = Aktivitas j tidak dapat selesai sampai Aktivitas i selesai.
4. *Start-to-Finish* (SF) = Aktivitas j tidak dapat selesai sampai Aktivitas i dimulai.

2.1.5.3 Penentuan Waktu

Setelah jaringan kerja (*network*) suatu proyek dapat digambarkan, langkah berikutnya adalah mengestimasi waktu yang diperlukan untuk masing-masing aktivitas dan menganalisis seluruh diagram *network* untuk menentukan waktu terjadinya masing-masing kejadian (*event*).

Dalam mengestimasi dan menganalisis waktu pada jaringan kerja (*network*), akan menghasilkan satu atau beberapa lintasan tertentu dari kegiatan-kegiatan pada *network* tersebut yang menentukan jangka waktu penyelesaian seluruh proyek. Lintasan ini disebut lintasan kritis. Lintasan kritis merupakan lintasan yang tidak boleh mengalami keterlambatan, apabila mengalami

keterlambatan pada salah satu aktivitas maka akan mempengaruhi aktivitas lainnya dalam penyelesaian suatu proyek. Di samping lintasan kritis ini terdapat lintasan-lintasan lain yang mempunyai jangka waktu yang lebih pendek daripada lintasan kritis. Dengan demikian, maka lintasan yang tidak kritis ini mempunyai waktu untuk bisa terlambat, yang dinamakan *float*.

Float memberikan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas pada sebuah *network* dan *float* dipakai pada waktu penggunaan *network* dalam praktek atau digunakan pada waktu mengerjakan penentuan jumlah material, peralatan, dan tenaga kerja. *Float* terbagi atas dua jenis, yaitu *total float* dan *free float*.

Menurut Tjutju Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2015:187) *Total float* adalah jumlah waktu dimana waktu penyelesaian aktivitas dapat diundur tanpa mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan. *Total float* dihitung dengan cara mencari selisih antara saat paling lambat dimulainya aktivitas dengan saat paling cepat dimulainya aktivitas ($LS - ES$), atau bisa juga dengan mencari selisih antara saat paling lambat diselesaikannya aktivitas dengan saat paling cepat diselesaikannya aktivitas ($LF - EF$).

Sedangkan yang dimaksud dengan *free float* adalah jumlah waktu dimana penyelesaian suatu aktivitas dapat diukur tanpa mempengaruhi saat paling cepat terjadinya *event* lain pada jaringan kerja (*network*). *Free float* aktivitas dihitung dengan cara mencari selisih antara saat tercepat terjadinya *event* dengan saat tercepat diselesaikannya aktivitas, atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$SF(i, j) = EET(j) - EF(i, j)$$

Keterangan :

$SF_{(i,j)}$ = *free float* atau *free slack* suatu aktivitas

EET = *earliest event time*, yaitu saat tercepat terjadinya *event*

EF = *earliest finish time*, yaitu saat tercepat diselesaikannya aktivitas.

Menurut Tjutju Tarlih Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2015:180), Untuk untuk memudahkan perhitungan waktu pada jaringan kerja (*network*), maka digunakan notasi-notasi sebagai berikut:

TE : *Earliest event occurrence time*, yaitu saat tercepat terjadinya kejadian atau *event*.

TL : *Latest event occurrence time*, yaitu saat paling lambat terjadinya kejadian / *event*.

ES : *Earliest activity start time*, yaitu saat tercepat dimulainya kegiatan / aktivitas.

EF : *Earliest activity finish time*, yaitu saat tercepat diselesaikannya kegiatan / aktivitas.

LS : *Latest activity start time*, yaitu saat paling lambat dimulainya kegiatan / aktivitas.

LF : *Latest activity finish time*, yaitu saat paling lambat diselesaikannya kegiatan / aktivitas.

t : *Activity duration time*, yaitu waktu yang diperlukan untuk suatu kegiatan (biasanya dinyatakan dalam hari).

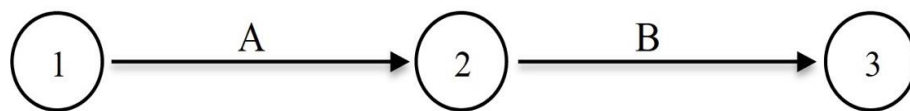
S : *Total slack* atau *Total float*.

SF : *Free slack* atau *Free float*.

2.1.5.4 Hubungan Antar Simbol dan Kegiatan

Adapun hubungan atau ketergantungan antar simbol dan kegiatan menurut Tjutju Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2015:178), dinyatakan sebagai berikut :

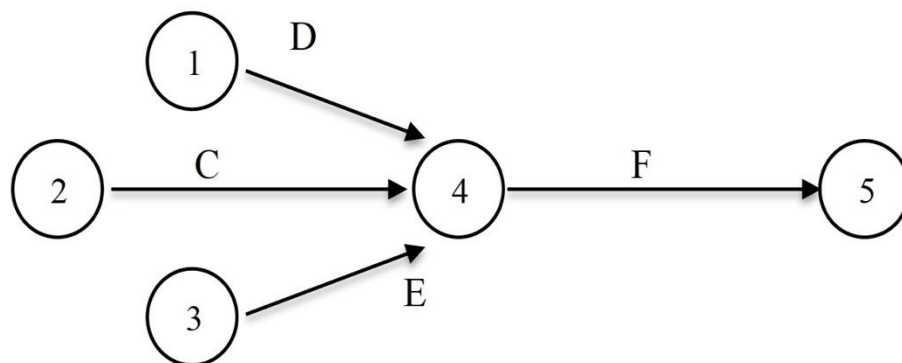
1. Jika kegiatan A harus diselesaikan dahulu sebelum kegiatan B dapat dimulai, maka hubungan antara kedua kegiatan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. 6 Hubungan Kegiatan A dan B

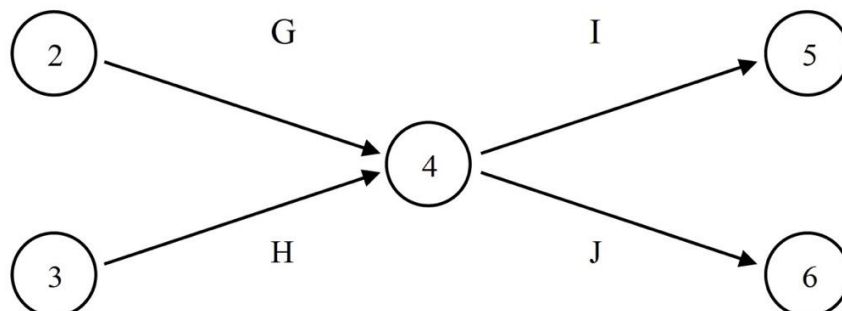
Kegiatan A bisa juga ditulis (1, 2) dan kegiatan B (2, 3)

2. Jika kegiatan C, D, dan E harus selesai sebelum kegiatan F dapat dimulai, maka :



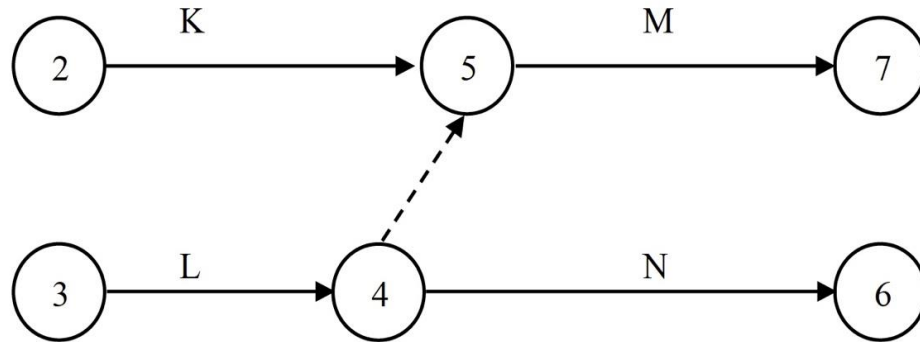
Gambar 2.7 Hubungan Kegiatan C, D, E, dan F

3. Jika kegiatan G dan H harus selesai sebelum kegiatan I dan J, maka :



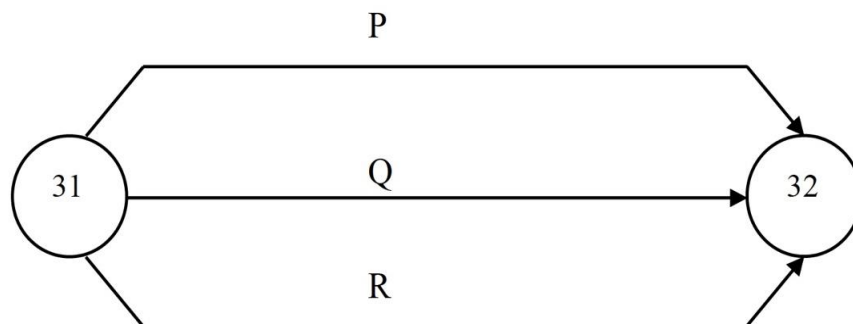
Gambar 2.8 Hubungan Kegiatan G, H, I dan J

4. Jika kegiatan K dan L harus selesai sebelum kegiatan M dapat dimulai, tetapi kegiatan N sudah boleh dimulai bila kegiatan L sudah selesai, maka :



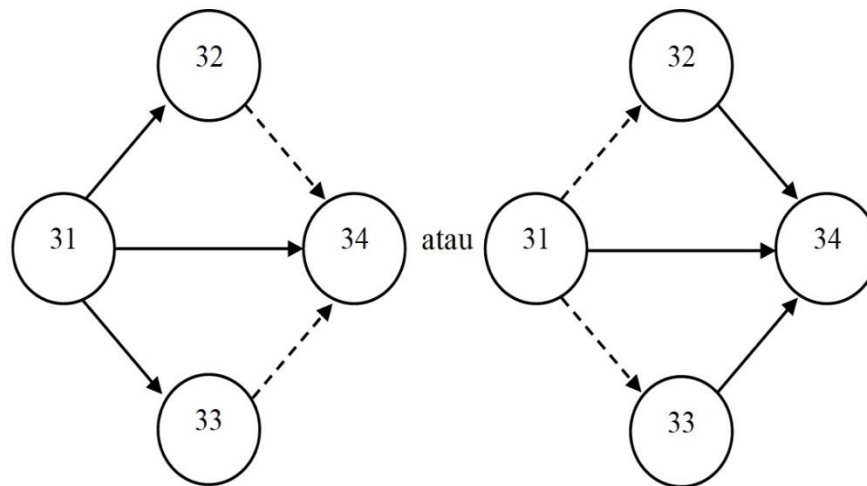
Gambar 2.9 Hubungan Kegiatan K, L, M, dan N

5. Jika kegiatan P, Q, dan R mulai dan selesai pada lingkaran kejadian yang sama, maka kita tidak boleh menggambarkannya sebagai berikut :



Gambar 2.10 Hubungan Kegiatan P, Q dan R

Gambar diatas berartikan bahwa kegiatan (31, 32) itu adalah kegiatan P atau Q atau R. Untuk membedakan ketiga kegiatan itu masing-masing makan harus digunakan *dummy* sebagai berikut :



Gambar 2.11 Hubungan Kegiatan Menggunakan Dummy

Kegiatan :

P = (31, 32)

P = (32, 34)

Q = (31, 34)

atau

Q = (31, 34)

R = (31, 33)

R = (33, 34)

Dalam hal ini tidak menjadi soal dimana saja diletakkannya *dummy-dummy* tersebut, pada permulaan ataupun pada akhir kegiatan tersebut.

2.1.6 Efektivitas

Efektivitas salah satu aspek krusial yang menentukan sejauh mana suatu strategi atau tindakan dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Penilaian terhadap efektivitas tidak hanya melibatkan hasil akhir, tetapi juga mempertimbangkan proses yang dilalui serta dampak yang ditimbulkan terhadap berbagai pihak. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang efektivitas sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja organisasi dan memastikan bahwa sumber daya digunakan secara efisien.

2.1.6.1 Pengertian Efektivitas

Efektivitas secara umum menunjukkan seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang terlebih dahulu ditentukan target (kualitas, kuantitas, dan waktu) yang telah dicapai oleh manajemen dan target tersebut telah ditentukan terlebih dahulu. Kata efektif berasal dari bahasa Inggris “*effective*” yang berarti berhasil atau sesuatu yang dilakukan berhasil dengan baik.

Menurut Gibson et. al (2021:171) “*Effectiveness is an assessment of the work performance of both individuals and groups. The better the performance produced against the expected results, the more effective it is in assessing them.*”

Artinya. “Efektivitas adalah penilaian terhadap prestasi kerja baik individu maupun kelompok. Semakin baik prestasi yang dihasilkan terhadap hasil yang diharapkan maka semakin efektif dalam menilai mereka.

Pandangan menurut Arlan dalam Sulistia & Deliyarti (2023) mengatakan:

“Efektivitas merupakan hubungan antara *output* dengan tujuan, semakin besar kontribusi *output* yang dihasilkan terhadap pencapaian tujuan atau sasaran yang ditentukan, maka semakin efektif proses kerja suatu unit organisasi. Efektivitas berfokus pada *outcome* (hasil), program, atau kegiatan yang dinilai efektif apabila *output* yang dihasilkan dapat memenuhi tujuan yang diharapkan.”

Sedangkan Mardiasmo dalam buku Ratna Ekasari (2020:20) menjelaskan, “Efektivitas merupakan hubungan antara keluaran dengan tujuan atau sasaran yang harus dicapai. Kegiatan operasional dikatakan efektif jika proses kegiatan mencapai tujuan dan sasaran akhir kebijakan.”

Berdasarkan beberapa teori dari para ahli di atas mengenai efektivitas, maka dapat disimpulkan bahwa efektivitas merupakan unsur pokok untuk mencapai

tujuan atau sasaran yang telah ditentukan dalam setiap organisasi, kegiatan ataupun program. Dikatakan efektif apabila tercapai tujuan ataupun sasaran seperti yang telah ditentukan.

2.1.6.2 Ukuran Efektivitas

Ukuran efektivitas dalam suatu organisasi dapat dilihat dari sejauh mana tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai dengan menggunakan sumber daya yang ada secara optimal. Efektivitas Menurut Campbell dalam Muharsono, (2021:3) bahwa terdapat cara pengukuran efektivitas secara umum dan yang paling menonjol adalah sebagai berikut:

1. Keberhasilan Program

Efektivitas program dapat dijalankan dengan kemampuan operasional dalam melaksanakan program-program kerja yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Keberhasilan program dapat ditinjau dari proses dan mekanisme suatu kegiatan yang dilakukan di lapangan.

2. Keberhasilan Sasaran

Efektivitas ditinjau dari sudut pencapaian tujuan dengan memusatkan perhatian terhadap aspek output, artinya efektivitas dapat diukur dengan seberapa jauh tingkat output dalam kebijakan dan prosedur dari organisasi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

3. Kepuasan terhadap program

Kepuasan merupakan kriteria efektivitas yang mengacu pada keberhasilan program dalam memenuhi kebutuhan pengguna. Kepuasan dirasakan oleh

para pengguna terhadap kualitas produk atau jasa yang dihasilkan. Semakin berkualitas produk dan jasa yang diberikan maka kepuasan yang dirasakan oleh pengguna semakin tinggi, maka dapat menimbulkan keuntungan bagi lembaga.

4. Tingkat *Input* dan *Output*

Pada efektivitas tingkat input dan output dapat dilihat dari perbandingan antara masukan (*input*) dengan keluaran (*output*). Jika output lebih besar dari input maka dapat dikatakan efektivitas dan sebaliknya jika *input* lebih besar dari *output* maka dapat dikatakan tidak efektivitas.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu membantu peneliti untuk mengetahui bagaimana metode penelitian dan hasil penelitian dilakukan. Hasil penelitian sebelumnya digunakan sebagai acuan bagi peneliti saat menulis dan menganalisis hasil penelitian. Tujuan dari penelitian terdahulu adalah untuk mengetahui langkah apa yang peneliti ambil benar atau salah.

Tabel 2.1
Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	(Fadila, 2024) Analisis Manajemen Proyek dengan Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>) pada	Penelitian ini menentukan waktu penyelesaian proyek, efisiensi waktu, dan biaya dalam pembangunan	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)	Penelitian dilakukan terhadap efisiensi waktu dan biaya pada Pembangunan Rumah Subsidi di Perumahan

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	Pembangunan Rumah Subsidi di Perumahan Sultan Area City Kota Pinang Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri Vol. 3, No. 1 https://doi.org/10.56211/factory.v3i1.616	rumah subsidi. Hasil menunjukkan waktu normal 33 hari dengan biaya Rp.93.335.431,9, dan waktu dipersingkat menjadi 28 hari dengan biaya Rp.98.335.431,6 setelah menambah jam kerja.		Sultan Area City Kota Pinang
2	(Hamzah Abdul Ba'its, Ika Arum Puspita, Achmad Fuad Bay, 2020) <i>Combination of Program Evaluation and Review Technique (PERT) and Critical Path Method (CPM) for Project Schedule Development</i> <i>International Journal of Integrated Engineering</i> Vol. 12, No. 3 https://doi.org/10.30880/ijie.2020.12.03.009	Penelitian ini mengidentifikasi masalah dalam metode penjadwalan proyek yang tidak tepat dan mengusulkan penggunaan metode PERT dan CPM. Hasil menunjukkan durasi minimum untuk menyelesaikan proyek adalah 135 hari dengan 20 aktivitas pada jalur kritis, serta analisis PERT menunjukkan probabilitas penyelesaian proyek dalam berbagai durasi, yaitu 68% dalam 139.78 hari, 95% dalam 144.56	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)	Penelitian menggunakan kombinasi 2 metode sekaligus yaitu metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) dan metode <i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT)

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
		hari, dan 99.7% dalam 149.34 hari.		
3	<p>(Ichwan Hadi Saputra, Yeni Erina, Nova Nevila Rodhi, 2024)</p> <p>Analisis Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi dengan Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>)</p> <p><i>INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research, Volume 4, No. 6</i></p> <p>https://j-innovative.org/index.php/Innovative</p>	<p>Penelitian ini menganalisis proyek rehabilitasi jalan Senganten - Klino yang mengalami keterlambatan. Hasil menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan proyek dapat dipercepat dari 105 hari menjadi 72 hari dengan tambahan 1 jam kerja, serta total biaya upah percepatan adalah Rp. 5.776.793,28, dengan total biaya keseluruhan mencapai Rp. 477.921.231,20.</p>	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)	Penelitian dilakukan terhadap pengendalian waktu dan biaya proyek
4	<p>(Indah Husnul Khotimah, Moh. Sholahuddin, Nova Nevila Rodhi, Andi Tjandra, 2024)</p> <p>Analisis Pengendalian Waktu Proyek Menggunakan Metode <i>Critical Path Method</i></p>	<p>Penelitian ini menganalisis proyek rehabilitasi Jalan Dander - Bubulan yang mengalami penambahan waktu 30 hari. Dengan menerapkan metode CPM dan menambahkan 1 jam lembur pada</p>	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)	Penelitian ini melakukan analisis pengendalian waktu pada Proyek Rehabilitasi Jalan

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	<p>(CPM) (Studi Kasus: Proyek Rehabilitasi Jalan Dander - Bubulan)</p> <p>De'Teksi : Jurnal Teknik Sipil, Vol. 9 No. 2</p> <p>https://doi.org/10.30737/deteksi.v9i2.1234</p>	<p>aktivitas kritis, waktu optimal proyek dapat dikendalikan menjadi 55 hari, dengan selisih 15 hari dari rencana awal 70 hari.</p>		
5	<p>(Indri Alvi Kusumadarma, Devi Pratami, I Putu Yasa, Wawan Tripiawan, 2020)</p> <p><i>Developing Project Schedule in Telecommunication Projects Using Critical Path Method (CPM)</i> (Studi Kasus: Proyek Instalasi Feeder Kabel FO STO Nanjung)</p> <p><i>International Journal of Integrated Engineering</i>, Vol. 12 No. 3</p> <p>https://doi.org/10.30880/ijie.2020.12.03.008</p>	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode CPM, waktu total yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek adalah 46 hari dengan 16 aktivitas kritis. Aktivitas-aktivitas ini tidak memiliki waktu toleransi dan memerlukan pengawasan ketat untuk memastikan proyek selesai tepat waktu.</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Penelitian dilakukan terhadap penjadwalan proyek pada Proyek Instalasi Feeder Kabel FO STO Nanjung</p>
6	<p>(Ary Perdana, 2020)</p>	<p>Penelitian ini menunjukkan</p>	<p>Menggunakan metode</p>	<p>Penelitian dilakukan pada</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	<p>Analisa Manajemen Waktu Pada Proyek Konstruksi Dengan Menggunakan Metode Jalur Kritis / CPM (<i>Critical Path Method</i>) (Studi Kasus Pembangunan Perumahan Tipe 36 di Pekanbaru)</p> <p>Universitas Islam Riau</p>	<p>bahwa dengan menggunakan metode CPM, proyek pembangunan perumahan tipe 36 dapat diselesaikan dalam 25 hari kalender, dengan dua jalur kritis yang teridentifikasi. Setelah analisis <i>crashing</i>, waktu penyelesaian dapat dipercepat menjadi 21 hari.</p>	<p><i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Pembangunan Rumah Tipe 36 di Perumahan Pekanbaru</p>
7	<p>(Wahyu Yusuf Rio, Selviana Widi Astuti, Desak Made Ristia Kartika, 2024)</p> <p>Penjadwalan Ulang Menggunakan <i>Critical Path Method</i> Pada Pembangunan Rumah Tinggal Cluster Pineville <i>Grand City</i> Balikpapan</p> <p>INNOVATIVE: <i>Journal Of Social Science Research</i>, Volume 4 Nomor 1</p>	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode CPM, durasi optimal untuk menyelesaikan proyek pembangunan rumah 2 lantai di Cluster Pineville <i>Grand City</i> adalah 164 hari, dengan fokus pada pekerjaan yang termasuk dalam jalur kritis seperti persiapan, galian, pondasi, dan pekerjaan struktural lainnya.</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Melakukan analisis terhadap Pembangunan Perumahan Cluster Pineville <i>Grand City</i> Balikpapan</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	https://j-innovative.org/index.php/Innovative			
8	<p>Afroo Firos Enisah, Fitri Hardiyanti, Aulia Nadia Rachmat (2023)</p> <p>Analisis Jalur Evaluasi Penjadwalan Waktu Proyek Pembangunan Gedung Menggunakan <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p> <p>Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia</p> <p>Jurnal 7th <i>Conference on Safety Engineering and its Application</i></p>	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) dalam analisis jalur kritis pada pekerjaan konstruksi pondasi adalah efektif. Metode ini berhasil mengidentifikasi jalur kritis dan membantu dalam mengelola risiko keterlambatan, sehingga dapat dijadikan dasar untuk tindakan pengendalian dan evaluasi jadwal pekerjaan.</p>	<p>Penelitian menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Penelitian melakukan analisis pada Pembangunan Gedung pada PT. Belimbing Sriwijaya</p>
9	<p>(Bodunwa, Oluwatoyin Kikelomo dan Makinde, Jamiu Olalekan, 2023)</p> <p><i>Application of Critical Path Method (CPM) and Project Evaluation Review</i></p>	<p>Penelitian menunjukkan bahwa metode CPM dan PERT efektif dalam merencanakan dan menjadwalkan proyek konstruksi, dengan estimasi waktu</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Perbedaan tidak hanya menggunakan metode CPM saja, melainkan juga menggunakan metode PERT</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	<p><i>Techniques (PERT) in Project Planning and Scheduling</i></p> <p><i>Federal University of Technology</i> Akure, Nigeria, <i>Journal of Mathematics and Statistical Science</i>, Vol. 6, No. 1, 1-8</p> <p>https://doi.org/10.5281/zenodo.1234567</p>	<p>penyelesaian proyek mencapai 207 hari dan probabilitas penyelesaian dalam waktu yang ditentukan sebesar 68,8%.</p>		
10	<p>(Muhammad Fu'at Chasan, Diah Ayu Septi Fauji, Hery Purnomo, 2022)</p> <p>Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya dengan Metode <i>Critical Path Method (CPM)</i> dan <i>Gantt Chart</i> pada Proyek Pembangunan Rumah Tipe 60/72 Griya Keraton Sambirejo Kediri</p> <p>Universitas Nusantara PGRI Kediri, Jurnal Simposium</p>	<p>Penelitian ini menemukan bahwa dengan menggunakan metode CPM, waktu penyelesaian proyek dapat dipercepat dari 125 hari menjadi 98 hari, dan biaya proyek dapat dikurangi dari Rp 303.625.000 menjadi Rp 283.560.000, menghasilkan penghematan sebesar Rp 20.065.000.</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method (CPM)</i></p>	<p>Perbedaan tidak hanya menggunakan metode CPM saja, melainkan juga menggunakan metode Gantt Chart</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	Manajemen dan Bisnis I			
11	<p>(Thomas David Santoso, Diah Ayu Septi Fauji, Rony Kurniawan, (2020)</p> <p>Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) dan <i>Gantt Chart</i> Untuk Penjadwalan dan Analisis Aktivitas Kritis pada Proyek Pembangunan Perumahan Griya Permata Utama Kediri</p> <p>Universitas Nusantara PGRI Kediri, Jurnal Simposium Manajemen dan Bisnis I, Prodi Manajemen FEB UNP Kediri</p>	<p>Penelitian ini menemukan bahwa proyek pembangunan rumah tipe 60/72 Griya Permata Utama mengalami keterlambatan. Penggunaan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM), waktu penyelesaian proyek dapat dipercepat dari 125 hari menjadi 98 hari, dan aktivitas tersibuk adalah aktivitas C yang dikerjakan selama enam hari.</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Perbedaan tidak hanya menggunakan metode CPM saja, melainkan juga menggunakan metode Gantt Chart pada Perumahan Griya Permata Utama Kediri</p>
12	<p>(Heru Nur Yaqin, Hanie Teki Tjendani, Budi Witjaksana, 2023)</p> <p><i>Analysis of the Acceleration of Time and Cost of Implementing Building Construction Projects Using the Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM), durasi pekerjaan struktur dapat dipercepat dari 81 hari menjadi 74 hari, dan total biaya proyek setelah percepatan</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Melakukan analisis terhadap efisiensi waktu dan biaya pada proyek konstruksi</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, <i>Devotion - Journal of Research and Community Service</i> , Volume 4, No. 2, 2023	menjadi IDR 28,635,083,793.		
13	<p>(Try Sugiyarto Soeparyanto, Ridwasyah Nuhun, Annisa, Yusran, Hendra Ariatno, La Ode Muh. Zulfitriah, 2024)</p> <p>Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode CPM (Studi Kasus Pembangunan Mushola Di Kompleks <i>Emplacement</i> PT. X)</p> <p>Universitas Halu Oleo Kendari, <i>Journal of Civil Engineering and Planning</i>, Vol. 5 No. 1</p> <p>https://doi.org/10.37253/jcep.v5i1.9206</p>	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa waktu penyelesaian proyek pembangunan mushola ditentukan dalam rentang 26 minggu. Jalur kritis terdiri dari beberapa kegiatan seperti pekerjaan persiapan, tanah, beton, atap, elektrik, pengecatan, dan pembersihan lokasi.</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Melakukan analisis terhadap Pembangunan Mushola pada Komplek <i>Emplacement</i></p>
14	(Amanda Lestari, Made Wena, Nemesius	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa metode</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path</i></p>	<p>Perbedaan tidak hanya menggunakan</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	<p>Bambang Revantoro, 2023)</p> <p>Analisis Perbandingan Antara Penggunaan Metode <i>Fast Track</i> dan <i>Critical Path Method</i> (CPM) dalam Percepatan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Gedung Bersama di Balai Kota Malang)</p> <p>Universitas Negeri Malang, <i>Journal Live and Applied Science</i>, Volume 3, 2023</p>	<p><i>Fast Track</i> menghasilkan durasi pengerjaan selama 142 hari, sedangkan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) menghasilkan durasi 144 hari. Metode <i>Fast Track</i> dapat menyelesaikan proyek 2 hari lebih cepat dari metode CPM, meskipun ada tambahan biaya untuk percepatan.</p>	<p><i>Method</i> (CPM)</p>	<p>metode CPM saja, melainkan juga menggunakan metode <i>Fast Track</i>, dan melakukan analisis bukan penerapan</p>
15	<p>(Siti Ulfa dan Endang Suhendar, 2021)</p> <p>Implementasi Metode <i>Critical Path Method</i> Pada Proyek <i>Synthesis Residence</i> Kemang</p> <p>Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Jurnal Optimasi Teknik Industri, Vol. 03 No. 01</p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) untuk menganalisis penjadwalan proyek <i>Synthesis Residence</i> Kemang. Hasil menunjukkan waktu penyelesaian proyek dapat dipercepat dari 484 hari menjadi 369 hari dengan total biaya meningkat dari Rp.</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Penelitian dilakukan pada proyek perumahan <i>Synthesis Residence</i> Kemang</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
		62.110.831.400,- menjadi Rp. 62.852.324.528,-. Industri		
16	<p>(Lulu Ayu Indriani, Silvia Rahayu Gunawan, Syifa Fauziah, 2023)</p> <p>Penerapan Manajemen Proyek Dengan Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>) Dan PERT (<i>Project Evaluation And Review Technique</i>) Pada Proyek Pembangunan Perumahan Puri Tanjung Permai Di Jampang Kulon</p> <p>Universitas Nusa Putra Sukabumi, Jurnal Teslink: Teknik Sipil dan Lingkungan</p> <p>https://doi.org/10.52005/teslink.v115i1.xxx</p>	<p>Penelitian menunjukkan bahwa percepatan durasi menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) pada proyek perumahan Puri Tanjung Permai menghasilkan biaya tambahan sebesar Rp. 7.540.000,00 dan pemendekan durasi sebesar 16 hari.</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Penelitian dilakukan pada proyek perumahan Puri Tanjung Permai Sukabumi</p>
17	<p>(Riga Ari Nurgani, Tasya Aspiranti, Asni Mustika Rani, 2024)</p>	<p>Penelitian menunjukkan bahwa waktu penyelesaian proyek menggunakan metode <i>Critical</i></p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Penelitian dilakukan pada proyek perumahan Perumahan Sharia Islamic Soreang</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	<p>Analisis Pengendalian Manajemen Proyek Bangunan Rumah dengan Menggunakan Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) (Studi Kasus Perumahan <i>Sharia Islamic Soreang (SIS) PT. Sharia Green Land</i>)</p> <p>Universitas Islam Bandung, <i>Jurnal Bandung Conference Series: Business and Management</i></p> <p>https://doi.org/10.29313/bcsbm.v4i1.11764</p>	<p><i>Path Method</i> (CPM) adalah 106 hari dengan biaya Rp. 235.403.344. Setelah melakukan percepatan (<i>Crash Program</i>), waktu proyek dipercepat menjadi 9w7 hari dengan biaya Rp. 241.363.344, mengalami pemborosan anggaran sebesar -0,025%.</p>		
18	<p>(Binti Karomah, 2022)</p> <p>Aplikasi <i>Network Analysis</i> Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>) Model AON Untuk Menentukan Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan UIN Malang</p>	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa waktu penjadwalan proyek pembangunan gedung perpustakaan UIN Malang adalah 293 hari, dimulai dari 01-07-2022 hingga 27-05-2023. Terdapat 17 kegiatan kritis dari total 298 kegiatan, di mana penundaan pada</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)</p>	<p>Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Perpustakaan UIN Malang</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	Universitas Surakarta, <i>Journal of Science and Technology</i> https://doi.org/10.29313/jostech.v2i2.11625	kegiatan ini akan mengakibatkan keterlambatan penyelesaian proyek.		
19	(Wa Mila, La Mohamat Saleh, Maslan Abdin, 2024) Analisis Penjadwalan Pelaksanaan Gedung Pengadilan Negeri Dataran Hunipopu Klas II Menggunakan Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) Politeknik Negeri Ambon, Jurnal U Karst https://dx.doi.org/10.30737/ukarst.v7i2.4815	Penelitian ini menunjukkan bahwa waktu penyelesaian proyek pembangunan gedung pengadilan adalah 39 minggu, lebih cepat 4 minggu dibandingkan dengan rencana awal yang 43 minggu, dengan efisiensi waktu sebesar 9,30%. Terdapat 9 jalur aktivitas, di mana beberapa termasuk dalam jalur kritis yang tidak dapat ditunda.	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)	Penelitian dilakukan pada proyek Gedung Pengadilan Negeri Dataran Hunipopu Klas II Menggunakan
20	(Rahmatullah, A. Fajryah Ramadhani L, Sofyan Bachmid, Watono, Fatmah Arsal, 2022) Perbandingan <i>Critical Path</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) menghasilkan waktu	Menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)	Penelitian dilakukan pada proyek Pembangunan Fakultas Hukum UMI

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	<p><i>Method (CPM) dengan Program Evaluation and Review Technique (PERT) Terhadap Penjadwalan Waktu Proyek (Studi Kasus Proyek Pembangunan Fakultas Hukum UMI)</i></p> <p>Universitas Muslim Indonesia, Jurnal Teknik Sipil, Vol. 7 No. 2</p> <p>https://doi.org/10.35194/jmtsi.v7i2.1944</p>	<p>penyelesaian proyek selama 17 minggu, sementara metode PERT menghasilkan 22 minggu. Metode <i>Critical Path Method (CPM)</i> lebih efisien dalam penjadwalan waktu proyek dengan efisiensi 9,30%.</p>		
21	<p>(Agung Tresnadi, Suparno, Sutrisno, Wawan Kusdiana, 2021)</p> <p><i>Time Acceleration Analysis and Optimal Cost of Hospital Development Project on Ship Building Using Critical Path Method (Case Study: PT. PAL Indonesia (Persero))</i></p> <p>Institute Teknologi</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa Proyek konstruksi kapal dapat dipercepat dari 870 hari menjadi 710 hari dengan tambahan biaya sebesar Rp. 3.525.214.127.</p>	<p>Menggunakan metode <i>Critical Path Method (CPM)</i></p>	<p>Penelitian dilakukan pada proyek konstruksi kapal</p>

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	Sepuluh November, <i>International Journal of ASRO</i> , Volume 12, Number 01, pp. 137-145			

Sumber: Penelitian – Penelitian Terdahulu

Berdasarkan tabel penelitian terdahulu, terdapat banyak kesamaan dengan penelitian ini bahwa penelitian terdahulu menggunakan metode penjadwalan *Critical Path Method* (CPM). Sementara itu, terdapat pula perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu terdapat pada tempat dan objek penelitian. Sehingga peneliti memilih metode *Critical Path Method* (CPM) sebagai alat untuk merancang penjadwalan proyek dalam penelitian ini.

2.3 Kerangka Pemikiran

Setiap kontraktor tentunya ingin mendapatkan penyelesaian proyek dengan tepat waktu tanpa ada keterlambatan dengan pemanfaatan sumber daya dan anggaran yang cukup. Namun, tidak dapat dipungkiri juga dalam proses pembangunan proyek, khususnya dalam menyusun perencanaan penjadwalan dapat terjadi kesalahan yang selanjutnya akan berpengaruh pada kegiatan proyek pembangunan.

Mengatasi potensi kesalahan dalam perencanaan penjadwalan, kontraktor perlu menerapkan beberapa langkah penting. Pertama, melakukan analisis mendalam terhadap semua aspek proyek, termasuk sumber daya yang tersedia,

waktu yang dibutuhkan, dan kemungkinan risiko yang mungkin muncul. Kedua, melibatkan seluruh tim dalam proses perencanaan, sehingga setiap anggota dapat memberikan masukan dan perspektif yang berbeda.

Selain itu, menggunakan perangkat lunak manajemen proyek yang tepat dapat membantu dalam menyusun jadwal yang lebih akurat dan mudah dipantau. Penggunaan alat atau perangkat lunak, kontraktor dapat melihat progres proyek secara *real-time* dan melakukan penyesuaian bila diperlukan. Penting untuk melakukan evaluasi rutin dan komunikasi yang efektif di antara semua pihak yang terlibat. Penggunaan cara ini, setiap masalah yang muncul dapat diidentifikasi dan diatasi dengan cepat, sehingga proyek tetap berada di jalur yang benar dan dapat diselesaikan sesuai target waktu yang telah ditetapkan.

Penelitian yang berjudul Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya dengan Metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Gantt Chart* pada Proyek Pembangunan Rumah Tipe 60/72 Griya Keraton Sambirejo Kediri. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Fu'at Chasan, Diah Ayu Septi Fauji, Hery Purnomot (2022) menyimpulkan bahwa metode *Critical Path Method* (CPM) dapat mengefektifkan waktu, dengan hasil penyelesaian proyek dapat dipercepat dari 125 hari menjadi 98 hari.

Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Ary Perdana (2020) menyimpulkan bahwa dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM), proyek pembangunan perumahan tipe 36 dapat diselesaikan dalam 25 hari kalender, dengan dua jalur kritis yang teridentifikasi. Setelah analisis, waktu penyelesaian dapat dipercepat menjadi 21 hari. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan

metode *Critical Path Method* (CPM) dapat meningkatkan efisiensi waktu dalam penyelesaian proyek serta memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih baik.

Posisi penelitian ini berfokus pada penerapan metode *Critical Path Method* (CPM) dalam manajemen proyek pembangunan perumahan *Grand Riscon Rancaekek*. Dalam konteks industri konstruksi yang semakin kompetitif, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis tantangan yang dihadapi oleh perusahaan dalam hal penjadwalan proyek.

Saat ini, proyek-proyek sering mengalami keterlambatan dan pemborosan sumber daya, yang berdampak negatif pada kepuasan pelanggan dan profitabilitas perusahaan. Dengan memahami permasalahan ini, penelitian ini mencoba menawarkan solusi melalui penerapan metode *Critical Path Method* (CPM), yang dikenal efektif dalam mengelola waktu dan sumber daya.

Pada akhirnya, tujuan dari dilakukan suatu penjadwalan adalah untuk mengurangi tingkat keterlambatan, memanfaatkan sumber daya, dan mengurangi waktu tunggu. Perusahaan dalam mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan suatu metode untuk meningkatkan efektivitas waktu dan mencapai hasil yang maksimal. Oleh karena itu, kerangka pemikiran ini memfokuskan pentingnya penerapan Metode *Critical Path Method* dalam manajemen proyek konstruksi, khususnya dalam proyek pembangunan perumahan yang berperan krusial terhadap praktik manajemen proyek pada Perumahan *Grand Riscon Rancaekek*.

