

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1. Kajian Pustaka

Sub-bab berikut ini akan memaparkan mengenai teori-teori yang relevan dengan penelitian ini yang telah dikemukakan oleh berbagai para ahli mengenai variabel-variabel yang hendak diteliti, selain itu dalam sub-bab ini pula akan dipaparkan mengenai kerangka pemikiran dari penelitian ini sehingga dapat menjawab rumusan masalah yang diteliti secara teoritis.

2.1.1 Pengertian Manajemen

Manajemen merupakan suatu seni dalam ilmu dan proses pengorganisasian. Dalam pengertian manajemen sebagai seni berfungsi dalam mewujudkan tujuan yang nyata dengan hasil atau manfaat. Sedangkan manajemen sebagai ilmu yang berfungsi menerangkan fenomena-fenomena, kejadian sehingga memberikan penjelasan yang sebenarnya. Keberhasilan suatu organisasi tidak lepas dari suatu proses manajemen yang baik sehingga sumber daya yang dimiliki organisasi tersebut dapat berfungsi dengan baik dan memberikan kontribusi yang baik terhadap organisasi tersebut dan mencapai tujuan organisasi secara maksimal.

Pengertian manajemen dapat dilihat dari beberapa pengertian yang dikemukakan oleh para ahli, antara lain sebagai berikut :

James F. Stoner (2015:4) yang di alih bahasakan oleh Andri Feriyanto mengemukakan bahwa “Manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, memimpin dan penggunaan sumber daya-sumber daya organisasi lainnya agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan”.

Adapun menurut George R. Terry (2014:2) yang di alih bahasakan oleh Malayu Hasibuan mengemukakan bahwa “Manajemen merupakan suatu proses khas yang terdiri dari tindakan-tindakan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, dan pengendalian yang dilakukan untuk menentukan serta mencapai sasaran-sasaran yang telah ditentukan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya”.

Sedangkan menurut Manullang (Atik & Ratminto, 2012: 1) mendefinisikan “Manajemen adalah suatu seni dan ilmu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, penyusunan dan pengawasan dari pada sumber daya manusia untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan terlebih dahulu”.

Berdasarkan dari ketiga pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa manajemen merupakan serangkaian proses yang meliputi tahap perencanaan, pengorganisasian, memimpin, mengendalikan dan pengawasan untuk mencapai tujuan dari organisasi tersebut dengan menggunakan seluruh sumber daya yang dimiliki dalam organisasi tersebut. Sehingga dalam suatu organisasi, manajemen itu sangat diperlukan sebagai suatu proses dalam mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan organisasi tersebut.

2.1.2 Pengertian Manajemen Operasi

Perusahaan membutuhkan suatu sistem yang dapat mengelola sumber-sumber daya yang ada untuk menjalankan aktivitasnya, agar dapat menghasilkan sesuatu yang sesuai dengan tujuan perusahaan. Manajemen operasi merupakan suatu sistem yang mengelola sumber-sumber daya tersebut.

Berikut ini dijelaskan pengertian-pengertian Manajemen Operasi yang dikemukakan oleh para ahli, antara lain :

Manahan P. Tampubolon (2014;6) menyatakan bahwa, Terdapat tiga pengertian penting yang mendukung pelaksanaan kegiatan Manajemen Operasi yaitu :

Pertama ; manajemen operasional bertanggung jawab untuk mengelola bagian atau fungsi di dalam organisasi yang menghasilkan barang dan jasa.

Kedua ; mengenai sistem yang berkaitan dengan perumusan sistem transformasi (konversi) yang menghasilkan barang dan jasa.

Ketiga ; merupakan unsur terpenting di dalam manajemen operasional yaitu pengambilan keputusan, khususnya keputusan yang tidak terprogram dan beresiko.

Menurut Jay Heizer dan Barry Rander (2015:3) yang dialih bahasakan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya mengemukakan bahwa “Manajemen operasional adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil”.

Sedangkan menurut T. Hani Handoko (2010:3), “Manajemen Produksi dan Operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya (atau sering disebut faktor-faktor produksi) tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa”.

Berdasarkan dari ketiga pendapat para ahli tersebut dapat dikatakan bahwa manajemen operasional merupakan suatu rangkaian aktivitas yang meliputi *Input-Transformasi-Output* dalam menghasilkan suatu barang maupun jasa dengan menggunakan seluruh sumber daya yang ada secara optimal.

2.1.2.1 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Manajemen operasi memiliki ruang lingkup yang dapat menjelaskan bagaimana peran manajemen operasi dalam suatu organisasi baik itu Manufaktur maupun jasa. Menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Chuong (2015:10) yang dialih bahasakan oleh Diana Angelica, David Wijaya, dan Hirson Kurnia mengemukakan bahwa “Ruang lingkup manajemen operasi menjangkau seluruh organisasi. Orang yang bekerja bidang manajemen operasi terlibat dalam desain produk dan jasa, seleksi proses, seleksi dan manajemen teknologi, desain sistem kerja, perencanaan lokasi, perencanaan fasilitas, dan perbaikan mutu organisasi produk atau jasa”.

Fungsi operasi mencakup banyak aktivitas yang saling berkaitan seperti peramalan, perencanaan kapasitas, penjadwalan, manajemen persediaan, menjamin mutu, memotivasi karyawan, memutuskan lokasi untuk menempatkan

fasilitas, dan lebih banyak lagi. Sejumlah bidang lain merupakan bagian dari fungsi operasi. Bidang-bidang nya mencakup pembelian, rekayasa industri, distribusi, dan pemeliharaan.

Pembelian memiliki tanggung jawab untuk pengadaan bahan baku, perlengkapan, serta peralatan. Pembelian perlu berhubungan erat dengan operasi untuk memastikan kuantitas dan waktu pembelian. Departemen pembelian sering kali bertugas mengevaluasi mutu, keandalan, layanan, harga, serta kemampuan pemasok guna menyesuaikan diri dengan permintaan yang berubah-ubah. Pembelian juga terlibat untuk menerima dan memeriksa barang yang dibeli.

Rekayasa industri sering kali berkaitan dengan penjadwalan, standar kinerja, metode pekerjaan, pengendalian mutu, dan penanganan bahan baku.

Distribusi melibatkan pengiriman barang ke gudang, *outlet* ritel, atau pelanggan akhir.

Pemeliharaan bertanggung jawab untuk pemeliharaan umum dan perbaikan peralatan, gedung dan tanah, pemanas dan penyejuk udara, membuang limbah beracun, parkir, dan mungkin keamanan.

2.1.3 Pengertian Penjadwalan

Penjadwalan merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam penentuan waktu dan urutan kegiatan produksi. Dengan adanya penjadwalan maka perusahaan akan mendapatkan gambaran mengenai kegiatan produksi yang dilaksanakan sehingga perusahaan akan dapat memperkirakan mengenai

kebutuhan waktu penyelesaian produksi dan biaya yang dikeluarkan. Dengan begitu perusahaan dapat menghindari sedini mungkin apabila selama proses produksi terjadi penyimpangan dan kesalahan yang muncul serta kegiatan yang tidak sesuai rencana, sehingga dapat mengurangi resiko.

Berikut ini dijelaskan pengertian-pengertian Penjadwalan yang dikemukakan oleh para ahli, antara lain :

Krajewski dan Ritzman (2012:69) yang dialih bahasakan oleh Murdifin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin menyatakan bahwa “Penjadwalan adalah pelaksanaan dan penyelesaian suatu aktivitas pengerjaan spesifik”.

Adapun menurut Russell dan Taylor serta Buffa dan Sarin (2012:73) yang dialih bahasakan oleh Murdifin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin “Penjadwalan adalah penentuan tenaga kerja, peralatan, dan fasilitas yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembuatan suatu produk atau jasa tertentu”.

Sedangkan menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Chuong (2014:394) yang dialih bahasakan oleh Diana Angelica mengemukakan bahwa “Penjadwalan adalah menetapkan waktu dari penggunaan perlengkapan, fasilitas, dan aktivitas manusia dalam sebuah organisasi”.

Berdasarkan dari ketiga pendapat para ahli tersebut dapat dikatakan bahwa Penjadwalan merupakan kegiatan pengalokasikan sumber daya yang dimiliki suatu organisasi untuk menjalankan kegiatan operasi organisasi tersebut. Dengan adanya penjadwalan maka perusahaan akan mendapatkan gambaran mengenai kegiatan produksi yang akan dilaksanakan sehingga perusahaan dapat

memperkirakan mengenai kebutuhan waktu yang tepat penyelesaian produksi dan biaya yang dikeluarkan.

2.1.3.1 Tujuan Penjadwalan

Penjadwalan disusun dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan yang ada. Penjadwalan yang baik akan memberikan dampak positif, yaitu rendahnya biaya serta waktu operasional.

Menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Chuong (2014:395) yang dialih bahasakan oleh Diana Angelica mengemukakan bahwa “Tujuan dari penjadwalan untuk mencapai *trade-off* antar sasaran yang saling bertentangan, yang meliputi penggunaan yang efisien terhadap staf, perlengkapan, dan fasilitas, serta minimalisasi waktu tunggu pelanggan, persediaan, dan waktu proses”.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan penjadwalan adalah meminimalisasikan persediaan, waktu proses dan waktu tunggu pelanggan.

2.1.3.2 Manfaat Penjadwalan

Penjadwalan yang baik tentu saja mempunyai manfaat yang menghasilkan keuntungan bagi perusahaan. Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:683) yang dialih bahasakan oleh Hirson Kunia, Ratna Saraswati dan David Wijaya mengemukakan akan manfaat penjadwalan adalah sebagai berikut:

1. *Scheduling* yang efektif, perusahaan menggunakan assetnya dengan efektif dan menghasilkan kapasitas modal yang diinvestasikan menjadi lebih besar, yang sebaliknya akan mengurangi biaya.

2. *Scheduling* menambah kapasitas dan fleksibilitas yang terkait memberikan waktu pengiriman yang lebih cepat dan dengan demikian pelayanan kepada pelanggan menjadi baik.
3. Keuntungan yang ketiga dari bagusnya penjadwalan adalah keunggulan kompetitif dengan pengiriman yang bisa diandalkan.

2.1.3.3 Kriteria Penjadwalan

Pengertian kriteria menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:686) yang dialih bahasakan oleh Hirson Kunia, Ratna Saraswati dan David Wijaya adalah sebagai berikut :

1. Meminimalkan waktu penyelesaian. Ini dinilai dengan menentukan rata-rata penyelesaian.
2. Memaksimalkan utilisasi. Ini dinilai dengan menentukan persentase waktu fasilitas itu digunakan.
3. Meminimalkan persediaan barang dalam proses. Ini dinilai dengan menentukan rata-rata jumlah pekerjaan dalam sistem. Hubungan antara jumlah pekerjaan dalam sistem dan persediaan barang dalam proses adalah tinggi. Dengan demikian, semakin kecil jumlah pekerjaan yang ada di dalam sistem, maka akan semakin kecil persediaannya.
4. Meminimalkan waktu tunggu pelanggan. Ini dinilai dengan menentukan rata-rata jumlah keterlambatan.

2.1.3.4 Proses Penjadwalan

Tahapan-tahapan untuk memperoleh Penjadwalan yang baik, sebagaimana

yang dikemukakan oleh Jay Heizer dan Barry Render (2015:687) yang dialih bahasakan oleh Hirson Kunia, Ratna Saraswati dan David Wijayabahwa untuk mengolah fasilitas dengan cara yang seimbang dan efisien, manajer membutuhkan perencanaan produksi dan sistem pengendalian. Proses penjadwalan harus melalui tahapan sebagai berikut :

1. Penjadwalan pesanan yang akan datang tanpa mengganggu kendala kapasitas pusat kerja individual.
2. Mengecek ketersediaan alat-alat dan bahan baku sebelum memberikan pesanan ke suatu departemen.
3. Membuat tanggal jatuh tempo untuk masing-masing pekerjaan dan mengecek kemajuan terhadap tanggal keperluan dan waktu tempuh pesanan.
4. Mengecek barang dalam proses pada saat pekerjaan bergerak menuju perusahaan.
5. Memberikan umpan balik (*Feedback*) pada pabrik efisiensi pekerjaan dan memonitor waktu operator untuk analisis distribusi tenaga kerja, gaji dan upah.

2.1.3.5 Teknik-teknik Dalam Penjadwalan

Penjadwalan memiliki beberapa teknik yang dapat menjawab akan adanya permasalahan yang timbul. Seperti yang dikemukakan oleh William J. Stevenson dan Sum Chee Chuong (2014:401) yang dialih bahasakan oleh Diana Angelica penjadwalan dibagi menjadi dua yaitu :

1. Penjadwalan Ke Depan (*Forward Scheduling*)

Berarti menjadwalkan ke depan dari suatu titik dalam waktu. Penjadwalan ke depan digunakan jika masalahnya adalah “Berapa lama waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?”.

2. Penjadwalan Ke Belakang (*Backward Scheduling*)

Berarti penjadwalan ke belakang dari tanggal jatuh tempo. Penjadwalan ke belakang akan digunakan jika masalahnya adalah “Kapan waktu terakhir pekerjaan dapat dimulai dan masih akan dapat terselesaikan pada tanggal jatuh tempo?”.

2.1.4 Pengertian *Network Planning*

Perusahaan harus mempunyai perencanaan serta penjadwalan yang tepat untuk dapat menyelesaikan suatu proyek. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya permasalahan-permasalahan yang mungkin timbul pada saat proses penyelesaian. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghindari atau mengatasi permasalahan keterlambatan tersebut adalah dengan menggunakan *Network Planning*. Adapun pendapat dari beberapa ahli tentang *Network Planning* adalah sebagai berikut :

Irham Fahmi (2014;128) 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 membuat keputusan, khususnya keputusan yang berkaitan dengan jaringan”.

Adapun menurut Budi Harsanto (2013:99), “*Network Planning* atau jaringan kerja adalah alat penjadwalan proyek yang cocok digunakan pada proyek berukuran kecil, menengah atau besar”.

Sedangkan menurut Muhandi (2011:315), “*Network Planning* adalah suatu perencanaan dan pengendalian proyek yang menggambarkan hubungan ketergantungan antara setiap pekerjaan yang digambarkan dalam diagram *Network*”.

Berdasarkan dari ketiga pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa *Network Planning* merupakan suatu kegiatan perencanaan yang berguna untuk mengendalikan proyek agar terjadwal yang menggambarkan hubungan ketergantungan antara setiap pekerjaan agar dapat diawasi perkembangan proyek tersebut. Agar sesuai dengan target waktu yang telah terjadwalkan sebelumnya.

2.1.4.1 Manfaat *Network Planning*

Setiap metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan khususnya yang terdapat di 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 Jay Heizer dan Barry Render (2015:64) yang dialih bahasakan oleh Chriswan Sungkono, *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.

Menurut T. Hani Handoko (2010:402), 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.

2.1.4.2 Kelebihan dan Kekurangan *Network Planning*

Network Planning merupakan metode yang banyak digunakan didalam penjadwalan serta perencanaan, tetapi metode ini masih mempunyai beberapa kekurangan didalam pemakaiannya.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:90) kelebihan dan keterbatasan dari metode *Network Planning* antara lain :

a. Kelebihan :

1. Sangat bermanfaat terutama saat menjadwalkan dan mengendalikan proyek besar
2. Konsep yang lugas atau langsung, serta tidak memerlukan perhitungan matematis yang rumit.
3. Jaringan grafis membantu melihat hubungan antar aktivitas proyek dengan cepat.
4. Analisis jalur kritis dan waktu longgar membantu menunjukkan aktivitas yang perlu diperhatikan lebih dekat.
5. Dokumentasi proyek dan gambar menunjukkan siapa yang bertanggung jawab untuk berbagai aktivitas.
6. Dapat diterapkan untuk bermacam-macam proyek.
7. Bermanfaat dalam memantau jadwal dan biaya.

b. Keterbatasan :

1. Aktivitas proyek harus didefinisikan dengan jelas dan hubungannya harus bebas serta stabil.

2. Hubungan pendahulunya harus didefinisikan dan dijejaringkan bersama-sama.
3. Perkiraan waktunya cenderung subjektif dan bergantung pada kejujuran para manajer yang takut bahaya jika terlalu optimistis dan tidak cukup pesimistis.
4. Ada bahaya terselubung dengan terlalu banyaknya penekanan pada jalur terpanjang atau jalur kritis. Jalur yang nyaris kritis perlu diawasi dengan baik pula.

2.1.4.3. Metode Dalam *Network Planning*

Perencanaan jaringan kerja (*Network Planning*) memiliki beberapa teknik yang digunakan sesuai dengan kondisi perusahaan. Enam teknik jaringan kerja tersebut adalah sebagai berikut :

1. Metode diagram grafik (*Chart Method Diagram*) digunakan untuk perencanaan dan pengendalian proyek dalam bentuk diagram grafik.
2. Teknik manajemen jaringan (*Network Management Technique*) digunakan untuk perencanaan dan pengendalian proyek berbasis teknologi informasi (IT).
3. Prosedur dalam penilaian program (*Program Evaluation Procedure*) digunakan untuk merencanakan, mengendalikan, dan menilai kemajuan suatu program.
4. Analisis jalur kritis (*Critical Path Analysis*) digunakan untuk penjadwalan dan mengendalikan sumber daya proyek.

5. Metode jalur kritis (*Critical Path Method*) digunakan untuk menjadwalkan dan mengendalikan proyek yang sudah pernah dikerjakan sehingga data, waktu dan biaya setiap unsur kegiatan telah diketahui oleh evaluator.
6. Teknik menilai dan meninjau kembali (*Program Evaluation and Review Technique*) digunakan pada perencanaan dan pengendalian proyek yang belum pernah dikerjakan.

Penggunaan nama tadi tergantung dibidang mana hal tadi digunakan, umumnya yang sering dipakai CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), misalnya ; CPM (*Critical Path Method*) digunakanan dibidang kontraktor, PERT (*Program Evaluation and Rewview Technique*) dibidang *Research and Design*. Walaupun demikian keduanya mempunyai konsep yang hampir sama.

2.1.4.4 Persamaan dan Perbedaan *Critical Path Method* dengan *Program Evaluation and Review*

Critical Path Method (CPM) dan *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) keduanya merupakan teknik yang terdapat didalam network planning. Kedua teknik tersebut dapat digunakan dalam penyelenggaraan proyek ataupun produksi. Dimana penggunaannya disesuaikan dengan kondisi perusahaan.

Menurut Jay Heizen and Barry Render (2015:64), *Critical Path Method* (CPM) dan *Program Evaluation and Review* (PERT) keduanya memiliki enam langkah dasar adalah sebagai berikut :

1. Menentukan proyek dan menyiapkan struktur perincian kerja.
2. Mengembangkan hubungan antara aktivitas. Menentukan aktivitas mana yang harus didahulukan dan mana yang harus mengikuti aktivitas lainnya.
3. Menggambarkan jaringan yang menghubungkan semua aktivitas.
4. Menentukan waktu dan/atau estimasi biaya pada masing-masing aktivitas.
5. Menghitung jalur waktu terpanjang melalui jaringan. Hal ini disebut dengan jalur kritis (Critical Path).
6. Menggunakan jaringan untuk membantu merencanakan, menentukan jadwal, mengawasi dan mengendalikan proyek.


Critical Path Method (CPM) dan *Program Evaluation and Review* (PERT) berbeda dalam beberapa hal semacam termonologi dan dalam kontruksi jaringan, tujuan mereka tetap sama. Selain itu, analisis yang digunakan dalam kedua teknik tersebut sangat serupa. Perbedaan utama di antara keduanya adalah *Critical Path Method* (CPM) membutuhkan asumsi bahwa aktivitas waktu diketahui memiliki kepastian dan dengan emikian hanya memerlukan satu faktor waktu untuk masing-masing aktivitas. *Program Evaluation and Review* (PERT) menggunakan estimasi sebanyak tiga kali untuk masing-masing aktivitas. Estimasi waktu ini



digunakan untuk menghitung nilai yang diharapkan dan standar deviasi untuk aktivitas.

2.1.4.5 Simbol-simbol dan Ketentuan dalam *Network Planning*

Network diagram merupakan visualisasi proyek atau produksi berdasarkan *Network Planning*. *Network* diagram berupa jaringan kerja yang berisi lintasan lintasan kegiatan dan urutan-urutan peristiwa yang ada selama penyelenggaraan proyek atau penyelesaian produksi. *Network* diagram dapat digunakan sebagai alat bantu perusahaan dalam penyelenggaraan proyek atau penyelesaian produksi.

Network dapat digambarkan dengan menggunakan tiga buah simbol menurut Tjutju Tarlih Dimiyati dan AhmaMend Dimiyati (2011:177), adalah sebagai berikut :

1.  Anak Panah = *arrow*, menyatakan sebuah kegiatan atau aktivitas. Kegiatan disini didefinisikan sebagai hal yang memerlukan *duration* (jangka waktu tertentu) dalam pemakaian sejumlah *resource* (sumber tenaga, peralatan, material biaya). Baik panjang maupun kemiringan anak panah ini sama sekali tidak mempunyai arti. Jadi tidak perlu menggunakan skala. Kepala anak panah menjadi pedoman arah tiap kegiatan, yang menunjukkan bahwa suatu kegiatan dimulai dari permulaan dan berjalan maju sampai akhir dengan arah dari kiri ke kanan.

2.  Lingkaran Kecil = *node*, menyatakan sebuah kejadian atau peristiwa atau *event*. Kejadian (*event*) disini didefinisikan sebagai ujung atau pertemuan dari suatu atau berapa kegiatan.
3.  Anak panah terputus-putus, menyatakan kegiatan semu atau *dummy*. *Dummy* disini berguna untuk membatasi mulainya kegiatan. Seperti halnya kegiatan biasa, panjang dan kemiringan *dummy* ini juga tidak berarti apa-apa sehingga tidak perlu berskala. Bedanya dengan kegiatan biasa ialah bahwa *dummy* tidak mempunyai *duration* (jangka waktu tertentu) karena tidak memakai atau menghabiskan sejumlah resources.

Simbol-simbol tersebut dalam pelaksanaannya, simbol-simbol ini digunakan dengan mengikutiaturan-aturan sebagai berikut :

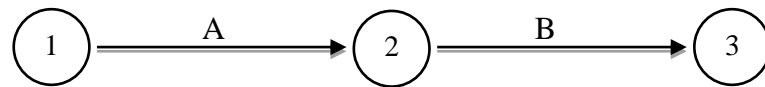
1. Diantara dua *event* yang sama, hanya boleh digambarkan satu anak panah.
2. Nama suatu aktivitas dinyatakan dengan huruf atau dengan nomor *event*.
3. Aktivitas harus mengalir dari *event* bernomor rendah ke *event* bernomor tinggi.
4. Diagram hanya memiliki sebuah *initialevent* dan sebuah terminal *event*.

2.1.4.6 Hubungan Antar Simbol dan Kegiatan

Untuk dapat menggambar dan membaca *network* diagram yang menyatakan logika ketergantungan, perlu diketahui hubungan antar simbol dan kegiatan yang ada dalam sebuah proyek atau penyelesaian produksi tersebut.

Adapun hubungan atau ketergantungan antar simbol dan kegiatan menurut Tjutju Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2011:178), dinyatakan sebagai berikut :

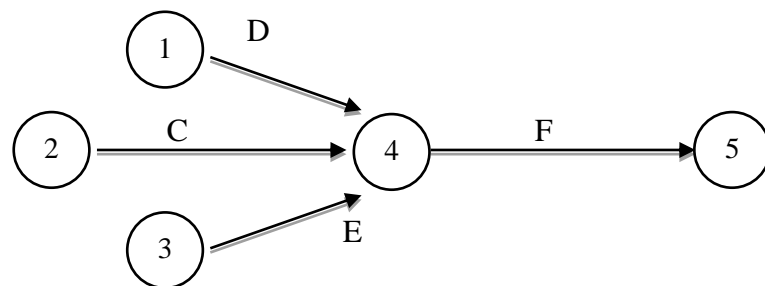
1. Jika kegiatan A harus diselesaikan dahulu sebelum kegiatan B dapat dimulai, maka hubungan antara kedua kegiatan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1.. Hubungan Kegiatan A, B

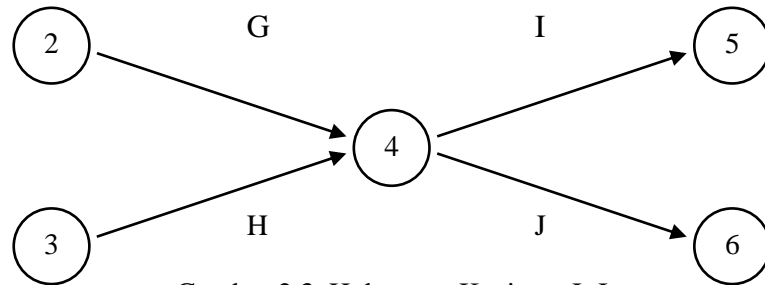
Kegiatan A bisa juga ditulis (1,2) dan kegiatan B (2,3)

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



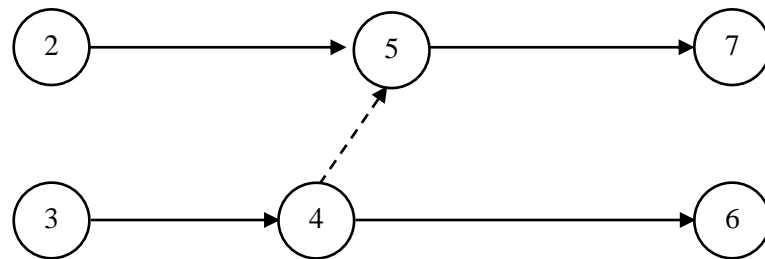
Gambar 2.2. Hubungan Kegiatan E, F

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



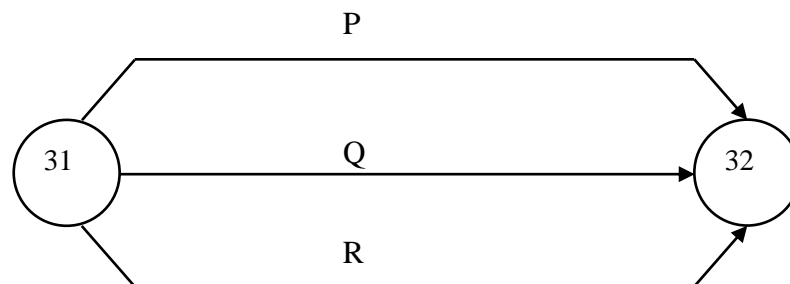
Gambar 2.3. Hubungan Kegiatan I, J

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 :



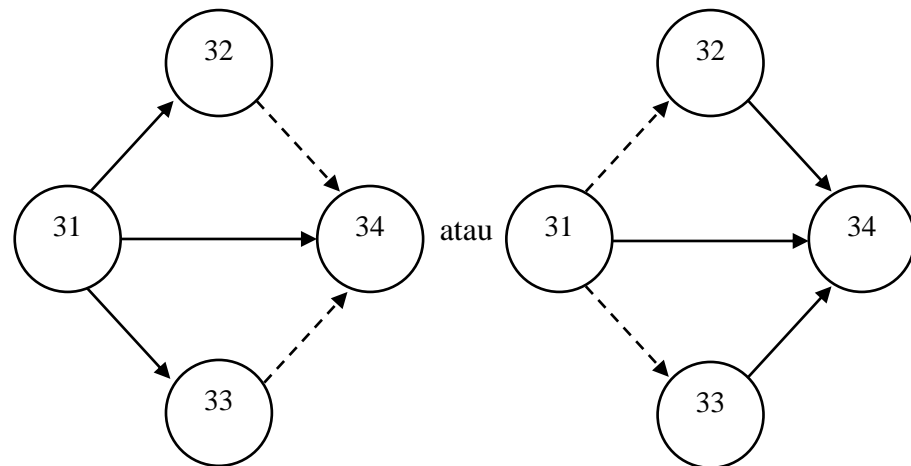
Gambar 2.4. Hubungan Kegiatan K, L

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



Gambar 2.5. Hubungan Kegiatan Q, R

karena gambar diatas berarti bahwa kegiatan (31, 32) itu adalah kegiatan P atau Q atau R. Untuk membedakan ketiga kegiatan itu masing-masing maka harus digunakan *dummy* sebagai berikut :



Gambar 2.6. 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.

2.1.4.7 Penentuan Waktu

Setelah *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*).

Mengestimasi dan menganalisis waktu proyek, akan kita dapatkan satu atau beberapa lintasan tertentu dari kegiatan-kegiatan pada *network* tersebut yang menentukan jangka waktu penyelesaian seluruh proyek. Lintasan ini disebut lintasan kritis. Di samping lintasan kritis ini terdapat lintasan-lintasan lain yang mempunyai jangka waktu yang lebih pendek daripada lintasan kritis. Dengandemikian, maka lintasan yang tidak kritis ini mempunyai waktu untuk bisa terlambat, yang dinamakan *float*.

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

Menurut Tjutju Tarlih Dimyatidan Ahmad Dimiyati (2011:180), untuk memudahkan perhitungan waktu dapat menggunakan notasi-notasi sebagai berikut:

TE : *Earliest event occurance time*, yaitu saat tercepat terjadinya kejadian/*event*.

TL : *Latest event occurance 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 / Total float*.

SF : *Free slack / Free float*.

2.1.4.8 Asumsi dan Cara Perhitungan

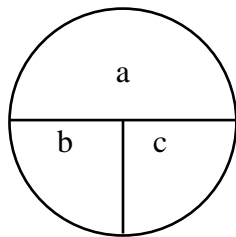
Melakukan perhitungan menentukan waktu proyek dapat menggunakan tiga buah asumsi dasar, yaitu sebagai berikut :

1. Proyek hanya memiliki satu *initial event* dan satu *terminal event*.
2. Saat tercepat terjadinya *initial event* adalah hari ke-nol.
3. Saat paling lambat terjadinya *terminal event* adalah $TL = TE$ untuk *event* ini.

Adapun perhitungan yang harus dilakukan terdiri atas dua cara, yaitu cara perhitungan maju (*forward computation*) dan perhitungan mundur (*backwardcomputation*). Pada perhitungan maju, perhitungan bergerak mulai dari *initialevent* menuju *terminal event* maksudnya ialah menghitung saat yang palingtercepat terjadinya *events* dan saat paling cepat dimulainya serta diselesaikannya aktivitas-aktivitas (TE, ES, dan EF).

Melakukan perhitungan mundur, perhitungan bergerak dari *terminal event* menuju ke *initial event*. Tujuannya ialah untuk menghitung saat paling lambat terjadinya *events* dan saat paling lambat dimulainya dan diselesaikannya aktivitas-aktivitas (TL, LS, dan LF). Dengan selesainya kedua perhitungan ini, barulah *float* dapat dihitung.

Melakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur ini, lingkaran kejadian (*event*) dibagi atas tiga bagian sebagai berikut :



a = ruang untuk nomor *event*.

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

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

Dengan demikian, setelah diagram *network* yang lengkap dari suatu proyek selesai digambarkan, dan setiap *node* telah dibagi menjadi tiga bagian seperti

diatas, maka mulailah memberi nomor pada masing-masing *node*. Setelah itu, cantumkan pada tiap anak panah perkiraan waktu pelaksanaan masing-masing.

Letak angka yang menunjukkan waktu pelaksanaan masing-masing kegiatan ini biasanya di bawah anak panah. Satuan waktu yang digunakan pada seluruh *network* harus sama, misalnya jam, hari, minggu, dan lain-lain. Apabila perhitungan dilakukan dengan tidak menggunakan komputer, maka sebaiknya *duration* ini menggunakan angka-angka bulat.

2.1.4.9 Analisa Skala Waktu Optimal Network Planning

Salah satu hal penting didalam analisis proyek adalah mengetahui kapan proyek tersebut dapat diselesaikan. Untuk menjawab hal tersebut, perlu diketahui terlebih dahulu waktu yang diperlukan untuk masing-masing kegiatan, hubungannya dengan kegiatan lain dan kapan kegiatan tersebut dimulai dan berakhir.

Setelah hal-hal tersebut diketahui, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan-perhitungan, adapun cara perhitungan yang harus dilakukan terdiri atas dua cara yaitu perhitung maju (*forward computation*) dan perhitungan mundur (*backward computation*). Sehingga dengan dilakukannya kedua perhitungan tadi dapat diketahui jalur kritis dan juga kapan proyek atau produksi tersebut dapat diselesaikan.

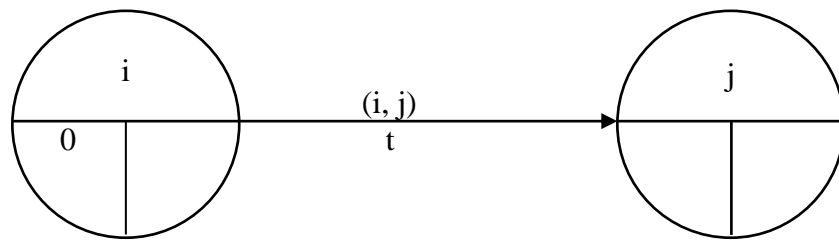
a. Perhitungan Maju (*Forward Computation*)

Perhitungan maju merupakan perhitungan bergerak mulai dari *initial event* menuju *terminal event*. Maksudnya ialah menghitung saat

yang paling cepat terjadinya *event* dan saat paling cepat dimulainya serta diselesaikannya aktivitas-aktivitas.

Menurut Tjutju Tarlih Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2011:182). Ada tiga langkah yang harus dilakukan pada perhitungan maju, yaitu sebagai berikut :

1. Saat tercepat terjadinya *initial event* ditentukan pada hari ke nol, sehingga untuk *initial event* berlaku $TE = 0$ (asumsi ini tidak benar untuk proyek yang berhubungan dengan proyek-proyek lain).
2. Kalau *initial event* terjadi pada hari yang ke-nol, maka :

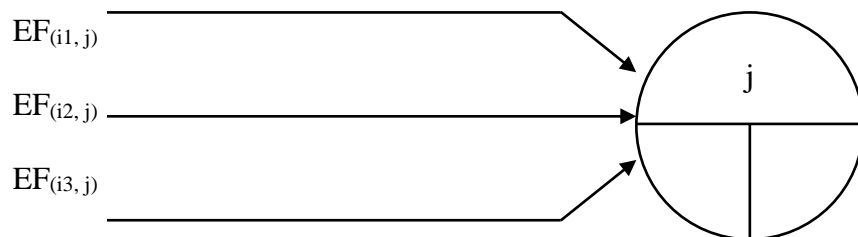


Gambar 2.7. *Intial Event* Pada Hari Ke-nol

$$EF_{(i,j)} = TE_{(i)} = 0 \qquad EF_{(i,j)} = ES_{(i,j)} + t_{(i,j)}$$

$$= TE_{(i)} + t_{(i,j)}$$

3. *Event* yang menggabungkan beberapa aktivitas (*merge event*).



Gambar 2.8. *Merge Event*

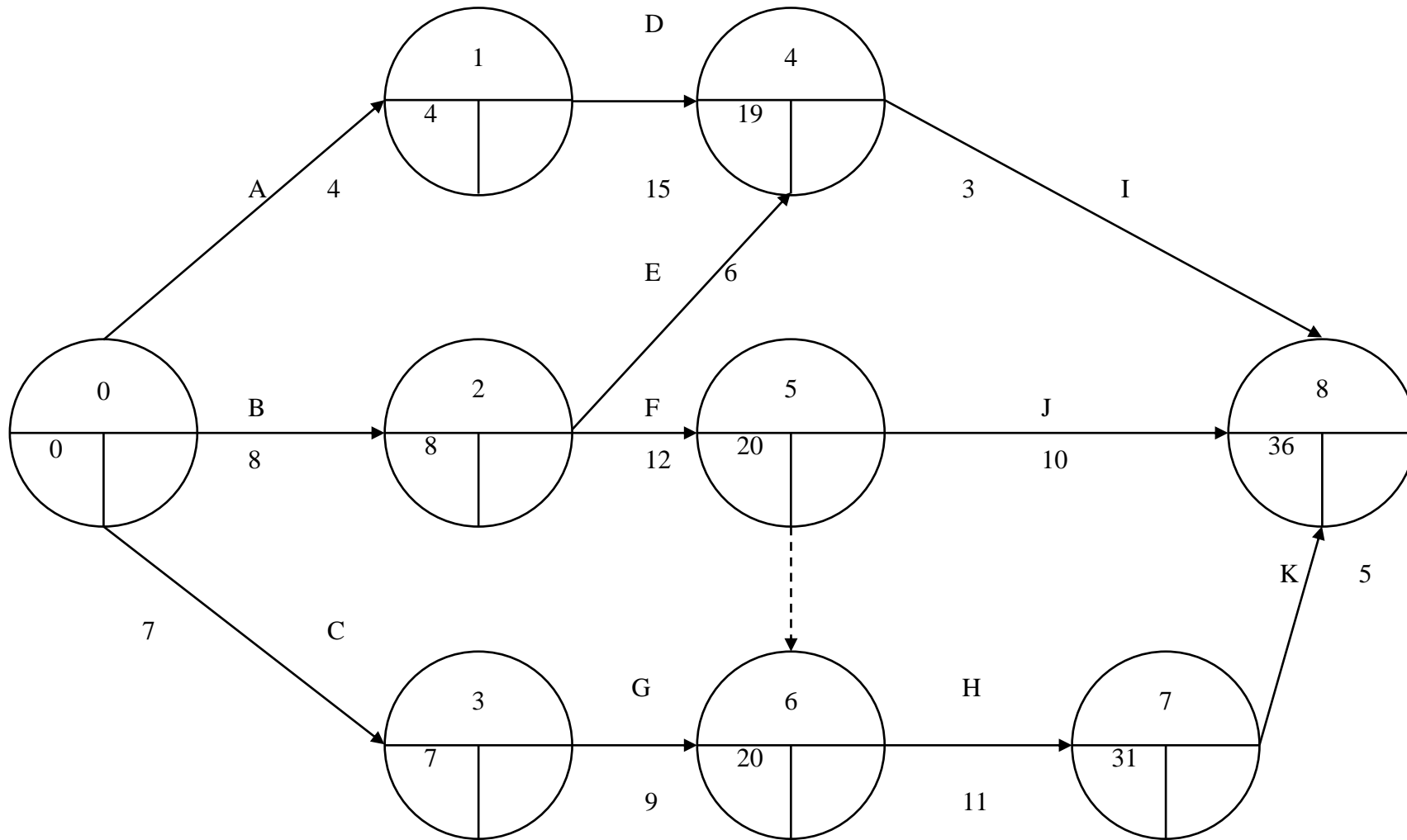
Sebuah *event* hanya dapat terjadi jika aktivitas-aktivitas yang mendahuluinya telah diselesaikan. Maka saat paling cepat terjadinya sebuah *event* sama dengan nilai terbesar dari saat tercepat untuk menyelesaikan aktivitas-aktivitas yang berakhir pada *event* tersebut.

$$TE_{(j)} = \max (EF_{(i1, j)}, EF_{(i2, j)}, \dots, EF_{(in, j)})$$

Untuk lebih jelasnya, dibawah ini merupakan contoh penggunaan *network planning*:

Misalkan satuan waktu yang digunakan adalah hari. Waktu pelaksanaan kegiatan A adalah 4 hari sehingga saat tercepat diselesaikannya aktivitas A adalah pada hari keempat atau $EF_{(0,1)} = 4$. Karena aktivitas A ini adalah satu-satunya aktivitas yang memasuki *node* 1, maka saat tercepat terjadinya *event* nomor 1 juga pada hari keempat, atau $TE_{(1)} = 4$. Maka kita masukan angka 4 ke dalam ruang kiri bawah dari *node* 1.

Pada *node* 4 yang merupakan *merge event* dapat diketahui bahwa $EF_{(1,4)} = 4 + 15 = 19$ dan $EF_{(2,4)} = 8 + 6 = 14$. Maka $TE_{(4)} = \max (19, 14) = 19$. Sehingga angka 19 dimasukan ke ruang kanan atas *node* 4. Perhitungan untuk *nodes* selanjutnya sama seperti perhitungan pada *node* 1 dan *node* 4, sehinggaterakhir dapat dihitung pada *node* 8 adalah $TE_{(8)} = \max (19 + 3, 20 + 10, 31 + 5) = 36$. Hasil perhitungan maju dapat dilihat seperti gambar dibawah ini.



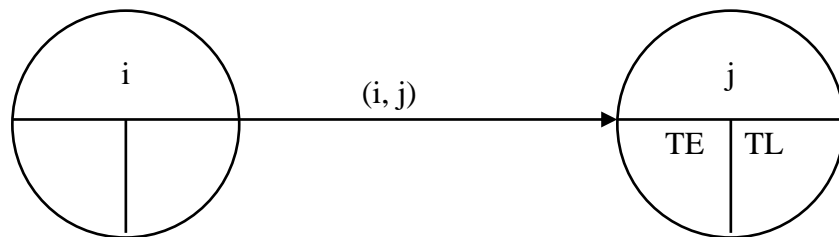
Gambar 2.9. Perhitungan Maju

b. Perhitungan Mundur (*Backward Computation*)

Perhitungan mundur, perhitungan bergerak dari *terminal event* menuju *initial event*. Tujuannya adalah untuk menghitung saat paling lambat terjadinya *events* dan saat paling lambat dimulainya dan diselesaikannya aktivitas-aktivitas (TL, LS dan LF).

Seperti halnya pada perhitungan maju, menurut Tjutju Tarliah Dimyatidan Ahmad Dimiyati (2011:185). Pada perhitungan mundur ini pun terdapat tiga langkah, yaitu sebagai berikut :

1. Pada *terminal event* berlaku $TL = TE$.
2. Saat paling lambat untuk memulai suatu aktivitas sama dengan saat paling lambat untuk menyelesaikan aktivitas itu dikurangi dengan *duration* aktivitas tersebut.



Gambar 2.10. Saat Paling Lambat Memulai Aktivitas

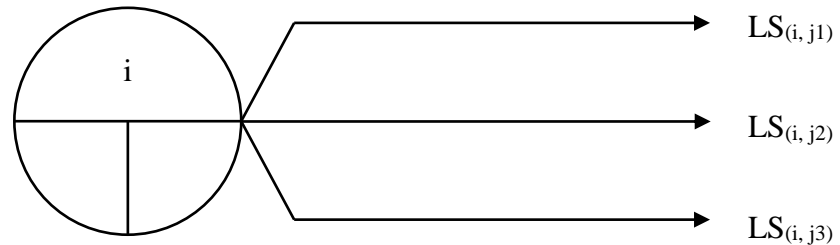
$$LS = LF - t$$

$$LF_{(i,j)} = TL \text{ dimana } TL = TE$$

maka :

$$LS_{(i,j)} = TL_{(j)} - t_{(i,j)}$$

3. *Event* yang “mengeluarkan” beberapa aktivitas (*burst event*).



Gambar 2.11. *Burs Event*

Setiap aktivitas hanya dapat dimulai apabila *event* yang mendahuluinya telah terjadi. Oleh karena itu, saat paling lambat terjadinya sebuah *event* sama dengan nilai terkecil dari saat-saat paling lambat untuk memulai aktivitas-aktivitas yang berpangkal pada *event* tersebut. $TL_{(i)} = \min (LS_{(i,j1)}, LS_{(i,j2)}, \dots , LS_{(i,jn)})$

Cara untuk mengetahui perhitungan mundur (*backward computation*) dapat melihat dari contoh pada perhitungan maju diatas. Dari perhitungan maju diperoleh $TE_{(8)} = 36$, karena $TE = TL$ maka dapat diperoleh $TL_{(8)} = 36$. Dan angka 36 tersebut dimasukan pada ruang kanan bawah *node* 8. Bila aktivitas K dapat diselesaikan paling lambat pada hari ke-36 dengan waktu 5 hari, maka aktivitas tersebut dapat dimulai pelaksanaannya paling lambat hari ke - $(36 - 5) = 31$, sehingga $TL_{(7)} = 31$. Dengan cara yang sama didapat $TL_{(4)} = 33$ dan $TL_{(6)} = 20$.

Mengisi *node* 5 yang merupakan *burst event*, dapat diketahui bahwa $LS_{(5,8)} = 36 - 10 = 26$ dan $LS_{(5,6)} = 20 - 0$. Maka $TL_{(5)} = \min (26, 20) = 20$. Perhitungan selanjutnya sama seperti mengisi *node* sebelumnya, sehingga didapat :

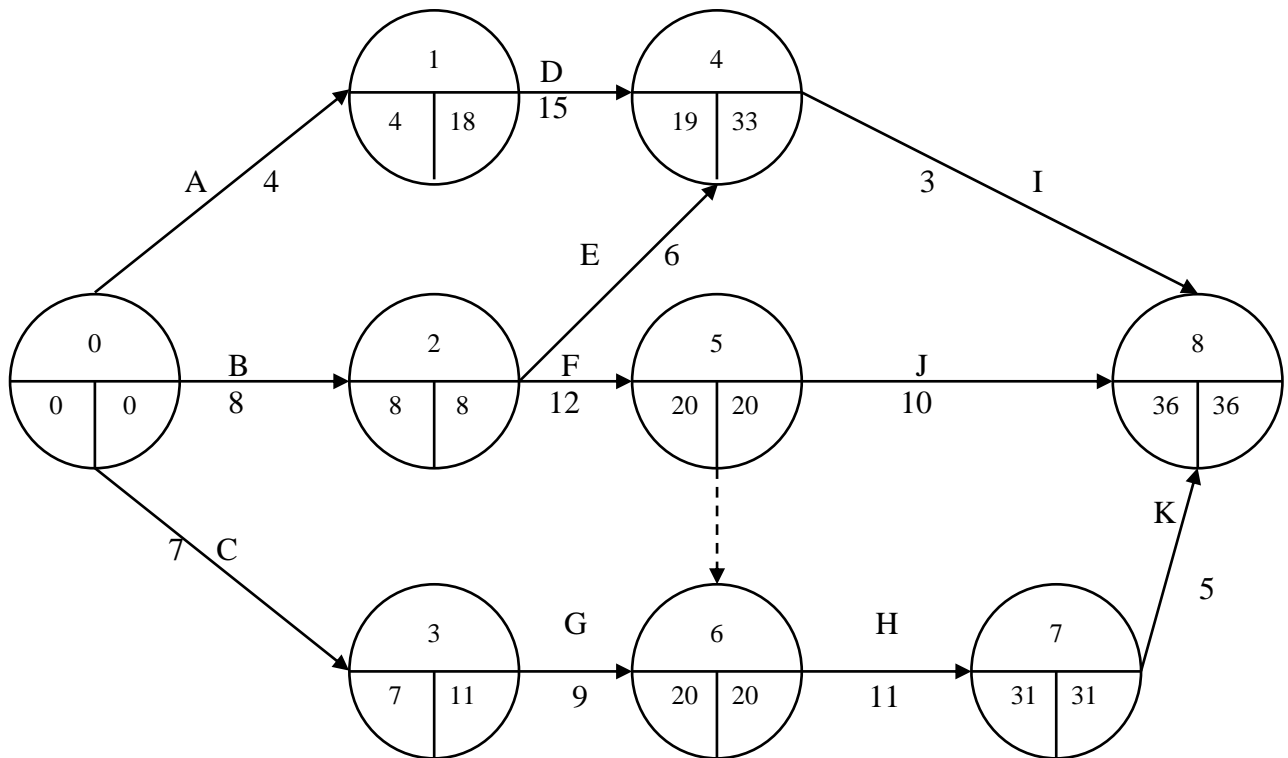
$$TL_{(1)} = 33 - 15 = 18$$

$$TL_{(2)} = \min(33 - 6, 20 - 12) = 8$$

$$TL_{(3)} = 20 - 9 = 11$$

dan $TL_{(0)} = \min(18 - 4, 8 - 8, 11 - 7) = 0$. Maka diagram lengkap sebagai

hasil perhitungan maju dan perhitungan mundur menjadi :



Gambar 2.12. Perhitungan Mundur

2.1.4.10 Perhitungan Kelonggaran Waktu (*Float* atau *Slack*)

Salah satu manfaat dari metode *network planning* adalah dapat membantu perusahaan dalam membuat jadwal penyelesaian suatu proyek atau

produksi. Untuk dapat membuat jadwal yang sesuai dengan rencana, maka perlu diketahui kegiatan-kegiatan mana saja yang perlu diselesaikan terlebih dahulu dan kegiatan mana yang dapat dilakukan penundaan pada pengerjaannya.

Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan penundaan atau mempunyai kelonggaran waktu dalam proses pengerjaannya, dapat diketahui setelah melakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur. Kelonggaran waktu (*slack/float*) tersebut dapat digunakan pada penjadwalan tanpa menyebabkanketerlambatan pada keseluruhan penyelesaian proyek atau produksi. Terdapat dua macam kelonggaran waktu di dalam *network planning*, yaitu *total float* dan *freefloat*.

Menurut Tjutju Tarlih Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2011:187) :

“*Total float* adalah jumlah waktu di mana waktu penyelesaian suatu kegiatan dapat diundur tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan”.

“*Free float* adalah jumlah waktu dimana penyelesaian suatu kegiatan dapat diukur tanpa mempengaruhi saat paling cepat dimulainya kegiatan yang lain atau saat paling cepat terjadinya kejadian lain pada jaringan kerja”.

Total float dihitung dengan cara mencari selisih antara saat paling lambat dimulainya aktivitas dengan saat paling cepat dimulainya aktivitas. Jika akan menggunakan persamaan $S = LS - ES$, maka *total float* kegiatan (i, j) adalah:

$$S_{(i,j)} = LS_{(i,j)} - ES_{(i,j)}$$

Dari perhitungan mundur diketahui bahwa $LS_{(i,j)} = TL_{(i,j)} - t_{(i,j)}$, sedangkan dari perhitungan maju $ES_{(i,j)} = TE_{(i)}$. Maka:

$$S_{(i,j)} = TL_{(j)} - t_{(i,j)} - TE_{(i)}$$

Jika menggunakan persamaan $S = LF - EF$, maka *total float* kegiatan (i,j) adalah :

$$S_{(i,j)} = LF_{(i,j)} - EF_{(i,j)}$$

Dari perhitungan maju diketahui bahwa $EF_{(i,j)} = TE_{(i)} + t_{(i,j)}$, sedangkan dari perhitungan mundur $LF_{(i,j)} = TL_{(i,j)}$, maka:

$$S_{(i,j)} = TL_{(j)} - TE_{(i)} - t_{(i,j)}$$

Free float kegiatan (i,j) dihitung dengan cara mencari selisih antara saat tercepat terjadinya kejadian diujung kegiatan dengan saat tercepat diselesaikannya kegiatan (i,j) tersebut. Atau :

$$SF_{(i,j)} = TE_{(i,j)} - EF_{(i,j)}$$

Dari perhitungan maju diperoleh $EF_{(i,j)} = TE_{(i)} + t_{(i,j)}$, maka :

$$SF_{(i,j)} = TE_{(j)} - TE_{(i)} - t_{(i,j)}$$

Dari perhitungan Gambar 2.11., dapat dihitung *total float* dan *free float*-nya sebagai berikut :

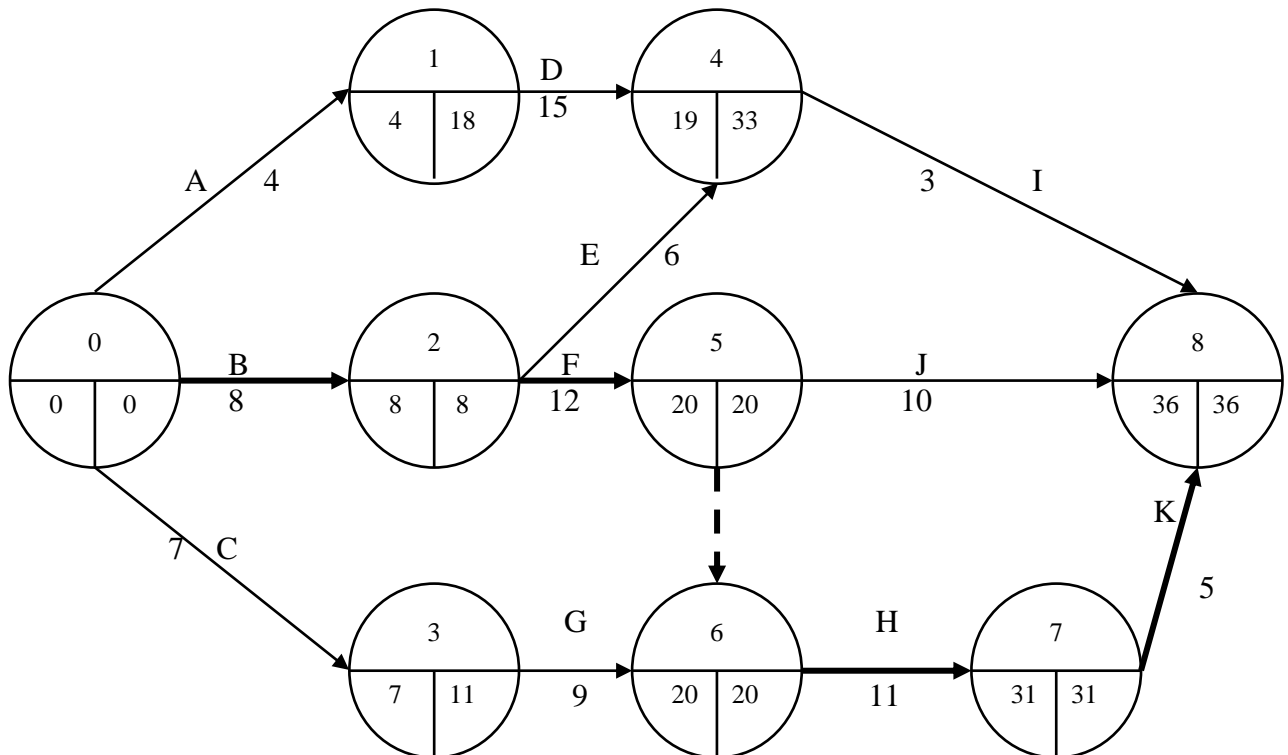
Aktivitas A	:	$S_{(0,1)}$	=	18	-	0	-	4	=	14
		$SF_{(0,1)}$	=	4	-	0	-	4	=	0

Aktivitas B	:	$S_{(0,2)} = 8$	–	0	–	8	= 0
		$SF_{(0,2)} = 8$	–	0	–	8	= 0
Aktivitas C	:	$S_{(0,3)} = 11$	–	0	–	7	= 4
		$SF_{(0,3)} = 7$	–	0	–	7	= 0
Aktivitas D	:	$S_{(1,4)} = 33$	–	4	–	15	= 14
		$SF_{(1,4)} = 19$	–	4	–	15	= 0
Aktivitas E	:	$S_{(2,4)} = 33$	–	8	–	6	= 19
		$SF_{(2,4)} = 19$	–	8	–	6	= 5
Aktivitas F	:	$S_{(2,5)} = 20$	–	8	–	12	= 0
		$SF_{(2,5)} = 20$	–	8	–	12	= 0
Aktivitas G	:	$S_{(3,6)} = 20$	–	7	–	9	= 4
		$SF_{(3,6)} = 20$	–	7	–	9	= 4
Aktivitas H	:	$S_{(6,7)} = 31$	–	20	–	11	= 0
		$SF_{(6,7)} = 31$	–	20	–	11	= 0
Aktivitas I	:	$S_{(4,8)} = 36$	–	19	–	3	= 14
		$SF_{(4,8)} = 36$	–	19	–	3	= 14
Aktivitas J	:	$S_{(5,8)} = 36$	–	20	–	10	= 6
		$SF_{(5,8)} = 36$	–	20	–	10	= 6
Aktivitas K	:	$S_{(7,8)} = 36$	–	31	–	5	= 0
		$SF_{(7,8)} = 36$	–	31	–	5	= 0

Suatu aktivitas yang tidak mempunyai kelonggaran (*float*) disebut aktivitas kritis, dengan kata lain aktivitas kritis mempunyai $S = SF = 0$. Pada contoh diatas, aktivitas kritisnya adalah aktivitas B, F, H, dan K.

Aktivitas-aktivitas kritis tersebut akan membentuk lintasan kritis yang

biasanya dimulai dari *initial event* sampai ke *terminalevent*. Pada contoh di atas lintasan kritisnya adalah lintasan yang melalui *node* 0, 2, 5, 6, 7 dan 8. Biasanya pada *network* digambarkan sebagai garis tebal seperti berikut



Gambar 2.13. Lintas Kritis

Perhitungan yang bertujuan untuk menentukan lintasan kritis dapat juga dirangkum dalam suatu tabel yang memuat keseluruhan informasi yang diperlukan untuk membuat peta waktu (*time-chart*) pelaksanaan proyek, seperti tabel berikut :

Tabel 2.1. Informasi *Network*

Aktivitas (i, j)	Duration $t_{(i,j)}$	Paling Cepat		Paling Lambat		Total Float S	Free Float SF
		Mulai	Selesai	Mulai	Selesai		
		ES	EF	LS	LF		
(0, 1)	4	0	4	0	18	14	0
(0, 2)	8	0	8	0	8	0	0*)
(0, 3)	7	0	7	0	11	4	0
(1, 4)	15	4	19	18	33	14	0
(2, 4)	6	8	19	8	33	19	5
(2, 5)	12	8	20	8	20	0	0*)
(3, 6)	9	7	20	11	20	4	4
(4, 8)	3	19	36	33	36	14	14
(5, 6)	0	20	20	20	20	0	0*)
(5, 8)	10	20	36	20	36	6	6
(6, 7)	11	20	31	20	31	0	0*)
(7, 8)	5	31	36	31	36	0	0*)

Keterangan : *) = Aktivitas Kritis

2.1.5 Pengertian Efektivitas

T. Hani Handoko (2010;7) mengemukakan bahwa “Efektivitas adalah kemampuan untuk memilih tujuan yang tepat atau peralatan yang tepat untuk pencapaian tujuan yang telah ditetapkan”.

Adapun menurut Ahadi (2010:3) mengemukakan bahwa “Efektifitas mengerjakan sesuatu yang benar. Sesuatu organisasi barangkali bisa efisien tetapi tidak efektif dalam pendekatan pencapaian tujuan organisasi. Semakin dekat organisasi ketujuannya, maka semakin efektif organisasi tersebut”.

Sedangkan menurut Purwaningsih (2010;79) mengatakan bahwa “Efektifitas dalam sudut pengguna adalah terpenuhinya keinginan dan harapan

dari pencarian informasi yang mereka butuhkan. Sedangkan efektifitas dari sudut pandang perpustakaan adalah dapat memberikan pelayanan yang terbaik dengan prosedur dan mekanisme operasional yang membenarkan sehingga tercapai suatu kepuasan yang telah di tetapkan”.

2.1.6 Penelitian Terdahulu

2.3. Tabel Penelitian Terdahulu Jurnal Asing

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	J Zhou (2013)	<i>A review of methods and algorithms for optimizing construction scheduling</i>	<i>Using the Critical Path Method.</i>	<i>minimization of time–cost–risk and maximization of the quality.</i>
2.	Rashmi Agarwal (2013)	<i>Critical Path Method in Designing Feasible Solutions</i>	<i>Using the Critical Path Method.</i>	<i>Research conducted to streamline the time and cost. Using Program Evaluation and Technique.</i>
3.	Senevi Kiridena (2012)	<i>Aircraft maintenance planning and scheduling: an integrated framework</i>	<i>Research goals to save time.</i>	<i>The method used is the framework.</i>
4.	Mohammad A.Ammar (2013)	<i>LOB and CPM Integrated Method for Scheduling Repetitive Projects</i>	<i>Using the Critical Path Method.</i>	<i>Research conducted to streamline the time and cost. Using Line Of Balance.</i>

5.	Tanmaya Kala (2012)	<i>Production Control Using Location Based Management System on a Hospital Conturction Project</i>	<i>Using the Critical Path Method.</i>	<i>Research conducted to streamline the time.</i> <i>Using Location Based Management System (LBMS).</i>
6	WANG Zhou-fu (2012)	<i>Analysis of Critical Path and Most Critical Activity in PERT Networks Based on Monte Carlo</i>	<i>Using the Critical Path Method.</i>	<i>Research conducted to streamline the time.</i>
7	Ijareas (2014)	<i>Applicatoin of Project Scheduling in a Bottling Unit Startup Using PERT and CPM Techniques</i>	<i>Using the Critical Path Method.</i>	<i>Research conducted to streamline the time and cost.</i> <i>Using Program Evaluation and Technique.</i>
8	Mete Mazlum (2015)	<i>CPM, PERT and Project Management with Fuzzy Logic Technique and Implementation on a Business</i>	<i>Using the Critical Path Method.</i>	<i>Research conducted to streamline the time and cost.</i> <i>Using Fuzzy Logic Technique.</i>
9	ZHAO Xiu-hua (2011)	<i>Study on Feeding Buffer Placing in Criical Chain Management Based on CPM Netwrk</i>	<i>Using the Critical Path Method.</i>	-
10	SUN Rui-Shan (2011)	<i>Study on Apron Flight Service Work Method Based on CPM</i>	<i>Using the Critical Path Method.</i>	<i>Time efficiency</i>

2.3. Tabel Penelitian Terdahulu Jurnal Indonesia

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Mochamad Ichsan Arshady (2012)	Analisis Penjadwalan Dengan Menggunakan <i>Network Planning</i> Dalam Rangka Mengefektifkan Waktu Perbaikan <i>Engine Type JT8D</i> Di PT. Nusantara Turbin dan Propulsi	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefektifkan waktu. Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i> .	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefisienkan waktu dan biaya.
2.	Aditya Narotama (2011)	Analisis <i>Network Planning</i> Pada Konsep Hunian Moderen dan Alami Perumahan Permata Indah Jember	Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i> .	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefisienkan biaya.
3.	Eviatus Syamsiah Ali (2014)	Analisis Penerapan <i>Network Planning</i> Dalam Upaya Efisiensi Biaya dan Waktu Pada Penyelesaian Proyek Pengembangan Gedung RSD dr. Soebandi Jember	Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i>	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefisienkan waktu dan biaya. Menggunakan teknik <i>Program Evaluation and Technique</i> .
4.	Faizal Hamzah (2013)	Analisis <i>Network Planning</i> Dengan CPM (<i>Critical Path Method</i>) Dalam Rangka Efisiensi Waktu dan Biaya Proyek (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan) Kantor Kelurahan Kerten Kecamatan Laweyan Kota Surakarta)	Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i> .	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefisienkan waktu dan biaya.

5.	Dennis Herdiawan (2012)	Analisa Penggunaan <i>Network Planning</i> Dalam Perencanaan Pada Proses Produksi di PT. Soelystyowaty Kusuma Tekstil Sragen	Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i> .	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefisienkan waktu dan biaya.
6	Syahri Anggriawan (2015)	Analisis <i>Network Planning</i> Reparasi KM Tonasa Line VIII dengan Metode CPM untuk Mengantisipasi Keterlambatan Penyelesaian Reparasi	Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i> .	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefisienkan waktu dan biaya.
7	Faizatul Islamiyah (2014)	Analisis Pemborosan Pembuatan Seluruh Roll Mill Pada Stasiun Pengecoran PT. Boma Bisma Indra (Persero) Pasuruan Melalui Implementasi <i>Critical Path Method</i> (CPM)	Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i> .	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefisienkan waktu dan biaya.
8	Putra (2016)	Analisis Penjadwalan Dalam Rangka Mengefisienkan Waktu Pelaksanaan Event Djarum Black Competition di PT. Radja Kreasi Bogor	Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i> .	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefisienkan waktu dan biaya. Menggunakan teknik <i>Program Evaluation and Technique</i> .
9	Deni Permana (2016)	Penjadwalan Waktu Proyek <i>Conturction Civil Foundation</i> Alfamart Dengan menggunakan <i>Critical Part Method</i> (CPM)	Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i>	Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengefisienkan waktu dan biaya.

10	Yayuk Sundari Susilo (2012)	Analisis Pelaksanaan Proyek Dengan Metode CPM dan PERT Studi Kasus Proyek Pelaksanaan <i>Main Stadium University of Riau</i>	Menggunakan teknik <i>Critical Path Method</i>	-
----	-----------------------------	--	--	---

2.2 Kerangka Pemikiran

Perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek merupakan pengaturan kegiatan-kegiatan melalui koordinasi waktu dalam menyelesaikan keseluruhan pekerjaan yang dapat diselesaikan secara efektif dan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan pada awal perencanaan.

Sebagaimana telah dikemukakan oleh Eddy Herjanto (2008:307) Penjadwalan adalah salah satu kegiatan penting dalam perusahaan. Penjadwalan adalah pengaturan waktu dari suatu kegiatan operasi, yang mencakup kegiatan mengalokasikan fasilitas peralatan maupun tenaga kerja, dan menentukan urutan pelaksanaan bagi suatu kegiatan operasi. Penjadwalan biasanya disusun dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan yang ada. Terlepas dari jenis perusahaannya, setiap perusahaan perlu untuk melakukan penjadwalan sebaik mungkin agar dapat memperoleh utilitas yang maksimum dari sumber daya produksi dan aset lain yang dimilikinya. Penjadwalan yang baik akan memberikan dampak positif yaitu rendahnya biaya dan waktu pengiriman.

Dalam hirarki pengambilan keputusan, penjadwalan merupakan langkah terakhir sebelum dimulainya operasi. Penjadwalan merumuskan rencana terlebih dahulu kegiatan apa yang harus dilakukan agar tujuan dari perusahaan tercapai

dengan efektif. Disamping itu kegiatan proses produksi meliputi input-transformasi-output, dimana hal tersebut menggambarkan adanya kegiatan yang saling ketergantungan/berhubungannya suatu kegiatan. Pada kegiatan yang saling berhubungan seorang manajer harus bisa mengambil keputusan yang tepat, karena apabila salah satu kegiatan bermasalah pada kegiatan yang lainnya juga akan bermasalah, sehingga menyebabkan proses produksi tidak berjalan lancar atau tidak efektif, maka dibutuhkannya penjadwalan yang tepat untuk meminimalisir terjadinya masalah.

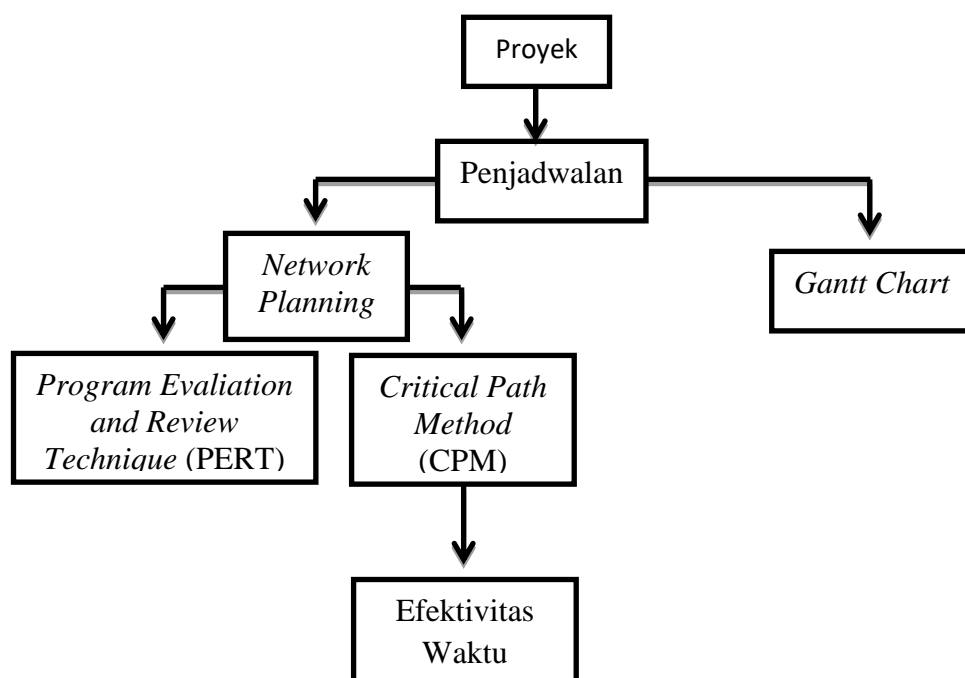
Penjelasan yang dikemukakan oleh Tjutju Tralياهو Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2011:175) bahwa pengelolaan proyek-proyek berskala besar yang berhasil memerlukan perencanaan, penjadwalan, dan pengoodinasian yang hati-hati dari berbagai aktivitas yang saling berkaitan. Untuk itu, maka pada tahun 1950 telah dikembangkan prosedur-prosedur formal yang didasarkan atas penggunaan network (jaringan) dan teknik-teknik network. Prosedur yang paling utama dari prosedur-prosedur ini dikenal sebagai PERT (Program Evaluation and Review Technique) dan CPM (Critical Path Method). yang diantara keduanya terdapat perbedaan penting.

Salah satu penelitian terdahulu telah menjelaskan seperti yang dikemukakan oleh Eddy Herjanto (2008:360) bahwa dalam penggunaan metode Network Planning berperan untuk mengetahui gambaran kegiatan-kegiatan dari suatu proyek dalam suatu jaringan kerja dan membantu manajer dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan waktu, biaya atau penggunaan sumber daya.

Mochamad Ihsan Arshady (2012) melakukan penelitian tentang “Analisis Penjadwalan Dengan Menggunakan Network Planning Dalam Rangka Mengefektifkan Waktu Perbaikan Engine Type JT8D Di PT. Nusantara Turbin dan Propulsi”. Dalam penelitian ini kurang efektifnya metode yang digunakan oleh perusahaan tersebut, peneliti mencoba menggunakan metode CPM (Critical Path Method). Hasil analisis menggunakan CPM (Critical Path Method) bahwa dengan penjadwalan menggunakan Gantt Chart yang telah dilakukan oleh perusahaan, didapati waktu penyelesaian perbaikan Engine Type JT8D selama 75 hari. Sedangkan dengan menggunakan CPM (Critical Path Method), diperoleh hasil penyelesaian selama 72 hari. Sehingga dengan digunakannya network planning dalam penyelesaian perbaikan Engine Type JT8D dapat menghemat waktu selama 3 hari atau dengan kata lain telah terjadi efektifitas waktu yang lebih baik dengan menggunakan CPM (Critical Path Method).

CV. Junti Mandiri Utama merupakan salah satu perusahaan menyediakan atau yang memproduksi berbagai peralatan laboratorium pertambangan. Pada tahap produksi masih kurang efektif dalam membuat perencanaan dan penjadwalan yang ada pada Process Sheet. Dan terdapatnya perbedaan waktu standar yang telah ditetapkan perusahaan dengan waktu nyata yang telah ada di perusahaan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukannya perbaikan dalam perencanaan dan penjadwalan awal agar penyelesaian produksi oven dapat selesai secara efektif dan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan kepada konsumen. Dan berguna juga untuk mengurangi terjadinya *Overtime* yang dilakukan kepada karyawan guna mengejar target pengiriman.

Salah satu metode untuk mengatasi masalah penjadwalan adalah menggunakan metode Network Planning dengan analisis CPM (Critical Path Method), karena seperti yang dikemukakan oleh Jay Heizer dan Barry Render (2015:59) dalam metode ini membantu manajer untuk memecahkan berbagai masalah, khususnya pada masalah perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek yang berorientasi pada waktu.



Gambar 2.14 *Flow Chart* Kerangka Pemikiran