

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 PROYEK**

Proyek adalah sebuah kegiatan yang bersifat sementara yang telah ditetapkan awal pekerjaannya dan waktu selesainya (dan biasanya selalu dibatasi oleh waktu, dan seringkali juga dibatasi oleh sumber pendanaannya), untuk mencapai tujuan dan hasil yang spesifik maka pada umunya untuk menghasilkan sebuah perubahan yang bermanfaat atau yang mempunyai nilai tambah. Proyek selalu bersifat sementara atau temporer dan sangat kontras dengan bisnis pada umunya.

Tantangan utama sebuah proyek adalah mencapai sasaran-sasaran dan tujuan proyek dengan menyadari adanya batasan-batasan yang telah dipahami sebelumnya. Pada umunya batasan-batasan itu adalah ruang lingkup pekerjaan, waktu pekerjaan dan anggaran pekerjaan. Dan hal ini biasanya disebut dengan tiga batasan. Dengan semakin meningkatnya kesadaran akan harkat dan martabat individu dalam menjalankan proyek, maka batasan ini kemudian dikembangkan dengan ditambahkan dengan batasan keempat yaitu faktor keselamatan. Tantangan selanjutnya adalah bagaimana mengoptimasikan dan pengalokasian semua sumber daya dan mengintegrasikannya untuk mencapai tujuan proyek yang telah ditentukan (Suhendro, 2015).

#### **3.2 MANAJEMEN PROYEK**

Manajemen proyek adalah suatu penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan juga ketrampilan, cara teknis yang terbaik serta dengan sumber daya yang terbatas untuk mencapai sasaran atau tujuan yang sudah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja, waktu, mutu dan keselamatan kerja.

Definisi manajemen proyek yang lainnya adalah suatu kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan, mengawasi serta mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan guna mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu.

Ruang lingkup proyek, diantaranya meliputi:

1. Menentukan waktu dimulai proyek.
2. Perencanaan lingkup dari proyek yang akan dikerjakan
3. Pendefinisian dari ruang lingkup proyek.
4. Verifikasi proyek dan kontrol atas perubahan yang mungkin saja terjadi ketika proyek tersebut dimulai.

Terdapat 3 (tiga) garis besar untuk menciptakan berlangsungnya suatu proyek, diantaranya meliputi :

#### 1. Perencanaan

Untuk mencapai sebuah tujuan, suatu proyek membutuhkan suatu perencanaan yang benar-bebar matang. Yaitu dengan meletakkan dasar dari tujuan dan sasaran dari suatu proyek sekaligus menyiapkan semua program teknis dan menyiapkan administrasi supaya dapat diimplementasikan. Tujuannya yaitu supaya memenuhi persyaratan spesifikasi yang ditentukan dalam batasan waktu, mutu, biaya maupun keselamatan kerja. Perencanaan suatu proyek dilakukan dengan cara studi kelayakan, rekayasa nilai, perencanaan area dari manajemen proyek (Seperti: waktu, biaya, mutu, kesehatan, lingkungan,keselamatan kerja, sumber daya, resiko dan sistem informasi).

#### 2. Penjadwalan

Pengendalian mempengaruhi hasil akhir dari suatu proyek. Tujuan utamanya yaitu untuk meminimalisasi segala penyimpangan yang mungkin terjadi selama berlangsungnya proyek. Tujuan dari pengendalian proyek ialah optimalisasi kinerja, biaya, waktu, mutu dan juga keselamatan kerja harus memiliki kriteria sebagai tolak ukur. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian

ialah berupa pengawasan, pemeriksaan, dan juga koreksi yang dilakukan selama proses implementasi.

### 3. Pengendalian Proyek

Pengendalian mempengaruhi hasil akhir dari suatu proyek. Tujuan utamanya yaitu untuk meminimalisasi segala penyimpangan yang mungkin terjadi selama berlangsungnya proyek. Tujuan dari pengendalian proyek ialah optimasi kinerja biaya, waktu, mutu dan juga keselamatan kerja harus memiliki kriteria sebagai tolak ukur. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian ialah berupa pengawasan, pemeriksaan dan juga koreksi yang dilakukan selama proses implementasi.

Contoh proyek yang ada dilingkungan sekitar kita, misalnya seperti di bawah ini:

1. Proyek konstruksi yaitu hasilnya seperti pembangunan gedung, jembatan, jalan raya, jalan tol dan lain sebagainya.
2. Proyek penelitian dan pembangunan yaitu melakukan suatu penelitian dan pengembangan, sampai terciptanya suatu produk tertentu dengan maksud dan tujuan untuk memperbaiki ataupun meningkatkan kualitas suatu produk, layanan dan lain sebagainya.
3. Proyek industri manufaktur yaitu kegiatannya mulai dari merancang sampai terciptanya suatu produk yang baru.
4. Proyek padat modal yaitu suatu proyek yang membutuhkan modal yang besar. Seperti misalnya pembebasan tanah yang luas, pembelian barang maupun pengadaan suatu barang, pembangunan suatu fasilitas produksi dan sebagainya.

### **3.3 PENJADWALAN PROYEK**

Jadwal adalah penjabaran perencanaan proyek menjadi urutan langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan untuk mencapai sasaran. Pada jadwal telah dimasukan faktor waktu. Metode menyusun jadwal yang terkenal adalah analisis jaringan (*network*), yang menggambarkan dalam suatu grafik hubungan urutan pekerjaan proyek. Pekerjaan yang harus mendahului atau didahului oleh pekerjaan

lain diidentifikasi dalam kaitannya dengan waktu. Jaringan kerja ini sangat berguna untuk perencanaan dan pengendalian proyek (Soeharto,1997:114)

Penjadwalan adalah kegiatan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dan urutan kegiatan serta menentukan waktu yang dibutuhkan dan urutan kegiatan serta menentukan waktu proyek dapat diselesaikan (Ervianto,2002: 154). Penjadwalan adalah berfikir secara mendalam melalui berbagai persoalan-persoalan, menguji jalur-jalur yang logis, serta menyusun berbagai macam tugas yang menghasilkan suatu kegiatan lengkap, dan menuliskan bermacam-macam kegiatan dalam rangka yang logis dan rangkaian waktu yang tepat (Luthan dan Syafiriadi,2006: 8).

Dalam kenyatannya, prosedur penjadwalan melalui proses estimasi mengandung unsur ketidakpastian. Hal ini sesuai dengan karakteristik proyek konstruksi, yaitu tingkat risiko yang tinggi terhadap setiap perubahan yang terjadi, baik perubahan sistem politik, cuaca, ketergantungan buruh, kegagalan konstruksi, ketergantungan pihak lain, dan lain sebagainya.

Untuk mengantisipasi ketidakpastian dari durasi konstruksi dan penjadwalan, dikembangkan metode penjadwalan proyek dengan mempertimbangkan ketidakpastian tersebut. Ada dua cara pendekatan penjadwalan dengan ketidakpastian, yaitu :

- a. Cara pertama adalah mengabaikan ketidakpastian durasi, digunakan penjadwalan dengan ekspektasi durasi (*most likely*). Kerugian dari cara ini adalah *schedule* yang bersifat *optimistik*, penggunaan durasi tunggal akan menghasilkan *schedule* yang kaku (*inflexible schedule*), sehingga dibutuhkan *monitoring* dan *updating* secara *kontinyu* (terus-menerus) secara ketat.
- b. Cara kedua adalah dengan memasukan kontingensi (*contingency*) dengan tujuan menghindari *schedule* yang terlalu optimis. Contohnya durasi yang diharapkan 2 hari, dalam *schedule* digunakan durasi 2,2 persen hari (10% kontingensi) (Ervianto,2004:35).

Untuk membuat sebuah penjadwalan, harus memperhatikan beberapa factor agar tidak terjadi kesalahan antara lain :

1. Kondisi atau keadaan lapangan
2. Metode pelaksanaan
3. Sumber daya manusia (SDM)
4. Perkiraan iklim dan cuaca
5. Jenis pekerjaan dan spesifikasi teknis
6. Batasan yang ditentukan
7. Peraturan pemerintah daerah

Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat-manfaat seperti berikut:

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan/kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing tugas
2. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan relistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu
3. Memberikan saran untuk menilai emajuan pekerjaan
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang di tetapkan
5. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan
6. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek

Kompleksitas penjadwalan proyek sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

1. Keterkaitan dengan proyek lain agar terintegrasi dengan master schedule
2. Dana yang di perlukan dan dana yang tersedia
3. Waktu yang di perlukan, waktu yang tersedia, serta perkiraan waktu yang hilang dan hari-hari libur
4. Susunan dan jumlah kegiatan proyek serta keterkaitan di antaranya
5. Kerja lembur dan pembagian shift kerja untuk mempercepat proyek

6. Sumber daya yang di perlukan dan sumber daya yang tersedia
7. Keahlian tenaga kerja dan kecepatan mengerjakan tugas
8. Makin besar skala proyek, semakin kompleks pengelolaan penjadwalan karena dana yang di kelola sangat besar, kebutuhan dan penyediaan sumber daya juga besar, kegiatan yang di lakukan sangat beragam serta durasi proyek menjadi sangat panjang

Oleh karena itu, agar penjadwalan dapat diimplementasikan, digunakan cara-cara atau metode teknis yang sudah digunakan seperti metode penjadwalan proyek. Kemampuan *scheduler* yang memadai dan bantuan *software* komputer untuk penjadwalan dapat membantu memberikan hasil yang optimal.

Durasi pekerjaan untuk setiap jenis pekerjaan ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Produktifitas pekerja
2. Produktifitas alat
3. Jenis pekerjaan
4. Jumlah pekerjaan baik tukang dan pembantu tukang
5. Biaya yang dianggarkan

Penentuan durasi ada 2 cara yaitu dengan pengamatan, atau yang ke-2 dengan referensi acuan buku misalnya menggunakan Standart Analisa Harga Satuan yang ditetapkan oleh pemerintah (SNI). Pada AHSP SNI kita dapat menghitung durasi pekerjaan dengan menggunakan indeks upah dengan cara

$$\text{Jumlah Pekerja} = \frac{\text{Volume} \times \text{Indeks Upah (OH)}}{\text{Durasi (D)}}$$

### 3.4 JENIS-JENIS PENJADWALAN

*Network scheduling* adalah perencanaan pembagian waktu dan hubungan antar pekerjaan yang ada dalam suatu proyek. Penjadwalan proyek meliputi proses-proses sebagai berikut:

1. Menetapkan waktu tahapan proyek dan waktu penyelesaian keseluruhan proyek
2. Menetapkan waktu dan urutan dari bermacam-macam tahapan, keterkaitan satu aktivitas dengan aktivitas lain
3. Dimulai dengan menggambarkan kerangka jaringan dengan daftar perincian aktivitas
4. Dilengkapi dengan daftar personil pelaksana dan daftar aktivitas

Tujuan penjadwalan proyek yaitu:

1. Mengetahui hubungan antar pekerjaan *predecessor* (mendahului) dan *successor* (mengikuti)
2. Mengetahui durasi tiap pekerjaan dan durasi proyek
3. Mengetahui waktu mulai dan waktu akhir setiap pekerjaan
4. Menentukan penyediaan/penggunaan SDM, material, alat, dana dan teknologi/metoda
5. Alat monitoring, pengendalian dan evaluasi proyek

Jenis-jenis metoda penjadwalan proyek yaitu:

1. *Bar Chart/Gantt Chart*, digunakan untuk proyek berskala kecil
2. *S curve*
3. Network diagram, digunakan pada proyek besar dan rumit. Terdiri dari berbagai jenis yaitu:
  - a. Metode jaringan waktu tetap, diasumsikan waktu yang digunakan setiap aktivitas adalah tetap
  - b. CPM (*Critical Path Method*) yaitu metode keseimbangan waktu dan biaya

- c. PERT (*Programme Evaluation and Review Technique*) yaitu metode acak
- d. PDM (*Precedence Diagram Method*) yaitu metode dengan prasarat
- e. GERT (*Graphical Evaluation and Review Technique*)
- f. LSM (*Linear Scheduling Method*)

Keuntungan dari network scheduling antara lain:

1. Formatnya menjadi landasan utama untuk perencanaan, prediksi dan acuan bagi manajemen dalam mengambil keputusan bagaimana menyiapkan sumber daya untuk melakukan proyek tepat waktu dan sesuai sasaran
2. Membantu manajemen dalam mengevaluasi alternatif lain lewat beberapa pertanyaan yang muncul seperti: berapa lama keterlambatan yang berdampak pada penyelesaian proyek, mana kegiatan yang kritis dan mana kegiatan yang punya waktu luang
3. Membantu untuk mendapatkan kerangka untuk pelaporan
4. Membantu untuk mengidentifikasi jalur terpanjang, jalur kritis dan membantu untuk penjadwalan analisa risiko.

Faktor-faktor yang menyebabkan penjadwalan mengalami keterlambatan antara lain:

1. Faktor tenaga kerja
2. Faktor bahan
3. Faktor peralatan
4. Faktor karakteristik
5. Faktor keuangan
6. Faktor situasi
7. Faktor perubahan
8. Faktor lingkup dan kontrak/dokumen pekerjaan
9. Faktor perencanaan dan penjadwalan



### **3.5 PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM)**

Metode diagram *precedence* adalah jaringan kerja dengan klasifikasi Activity On Node (AON) atau ditulis dengan bentuk segi empat sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan bersangkutan. Dengan demikian *dummy* yang dalam CPM dan PERT merupakan tanda yang penting untuk menunjukkan hubungan ketergantungan, sedangkan dalam PDM tidak diperlukan.

Didalam metode PDM ini akan dijelaskan mengenai kegiatan tumpang tindih, denah penulisan diagram *precedence*, *konstrain* (batasan) dan identifikasi jalur kritis yang digunakan didalam perhitungan PDM nantinya. Jalur kritis sangat penting bagi pelaksanaan proyek, karena pada jalur / lintasan ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat akan menyebabkan keterlambatan pada proyek secara keseluruhan (Tugiono, 2006).

#### **3.5.1 Kegiatan Tumpang Tindih**

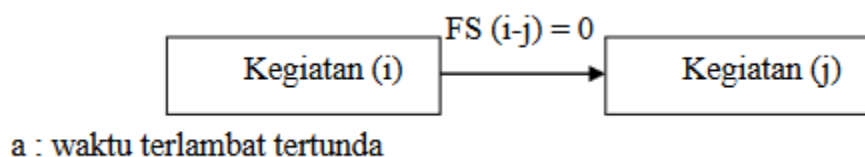
Dalam CPM, kegiatan bisa dimulai setelah kegiatan terdahulu selesai, maka untuk proyek dengan rangkaian kegiatan yang tumpang tindih dan berulang akan memerlukan garis *dummy* yang banyak sekali, sehingga tidak praktis, contoh pada proyek memasang pipa dimana kegiatannya adalah menggali tanah, meletakan pipa dan menimbun kembali. Untuk mempersingkat waktu dilakukan kegiatan tumpang tindih (tidak perlu menunggu kegiatan terdahulu selesai semua). Bila proyek tersebut disajikan dalam bentuk diagram *precedence* akan menghasilkan diagram yang sederhana. Metode ini banyak dijumpai pada proyek konstruksi yang banyak terdapat kegiatan tumpang tindih dan berulang seperti pengaspalan, gedung bertingkat dan lainnya. Denah penulisan diagram *precedence* kegiatan dalam peristiwa ditulis dalam kotak segi empat. Definisi kegiatan dan peristiwa sama dengan CPM, hanya ditekankan bahwa dalam PDM kotak menandai kegiatan, maka harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktu, peristiwa adalah ujung kegiatan. Setiap node terdapat peristiwa awal dan akhir.

### 3.5.2 *Constrain* (Batasan)

Karena PDM tidak terbatas pada aturan dasar jaringan kerja seperti pada CPM (kegiatan dimulai setelah kegiatan mendahului selesai), maka hubungan antara kegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa konstrain. Konstrain menunjukkan hubungan antara kegiatan dengan satu garis dari node pendahulu ke node berikutnya. Satu konstrain hanya menghubungkan dua node. Ada empat macam konstrain yaitu mulai ke mulai (SS), mulai ke selesai (SF), selesai ke selesai (FF) dan selesai ke mulai (FS). Pada garis konstrain dibubuhkan penjelasan sebagai berikut:

#### 1. FS (Finish to Start)

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Dirumuskan sebagai  $FS (i-j) = a$ , artinya kegiatan (j) mulai a hari setelah kegiatan yang mendahului (i) selesai. Proyek selalu mengingkan angka  $a = 0$  kecuali bila dijumpai seperti iklan yang tak bisa dicegah, proses kimia dan fisika saat pengeringan adukan semen. Konstrain ini identik dengan CPM atau PERT dimana kegiatan bisa dilakukan bila kegiatan pendahulu selesai.

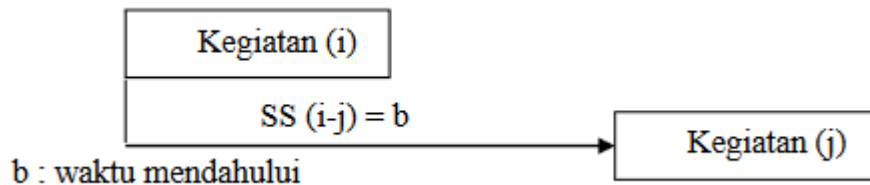


**Gambar 3.1** Konstrain FS  
Sumber : Soeharto, 1999.

#### 2. SS (Start to Start)

$SS (i-j) = b$ , artinya suatu kegiatan (j) dimulai setelah b hari kegiatan terdahulu (i) mulai. Konstrain ini terjadi bila sebelum kegiatan terdahulu selesai 100% maka kegiatan (j) boleh mulai, atau kegiatan (j) boleh mulai

setelah bagian tertentu kegiatan (i) selesai. Besar  $b$  tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan terdahulu.

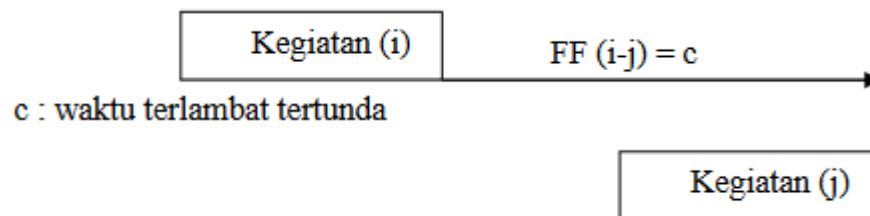


**Gambar 3.2** Konstrain SS

Sumber : Soeharto, 1999.

### 3. FF (Finish to Finish)

$FF (i-j) = c$ , artinya kegiatan (i) selesai setelah  $c$  hari kegiatan terdahulu (i) selesai. *Konstrain* semacam ini mencegah selesainya suatu kegiatan mencapai 100%, sebelum kegiatan yang terdahulu telah sekian  $c$  hari selesai. Besar angka  $c$  tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (j)

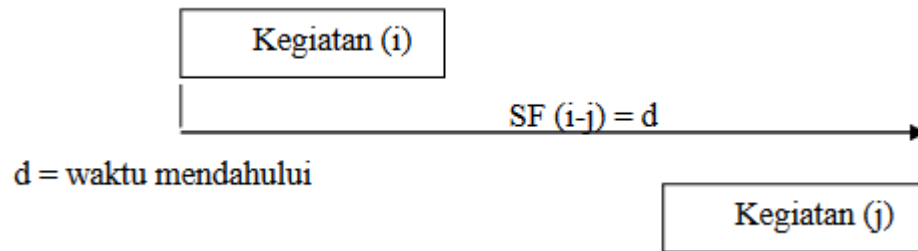


**Gambar 3.3** Konstrain FF

Sumber : Soeharto, 1999.

### 4. SF (Start to Finish)

Menghubungkan selesainya kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu.  $SF (i-j) = d$ , artinya kegiatan (j) selesai setelah  $d$  hari kegiatan (i) terdahulu mulai. Sebagian kegiatan terdahulu harus selesai sebelum akhir kegiatan yang dimaksud boleh diselesaikan.

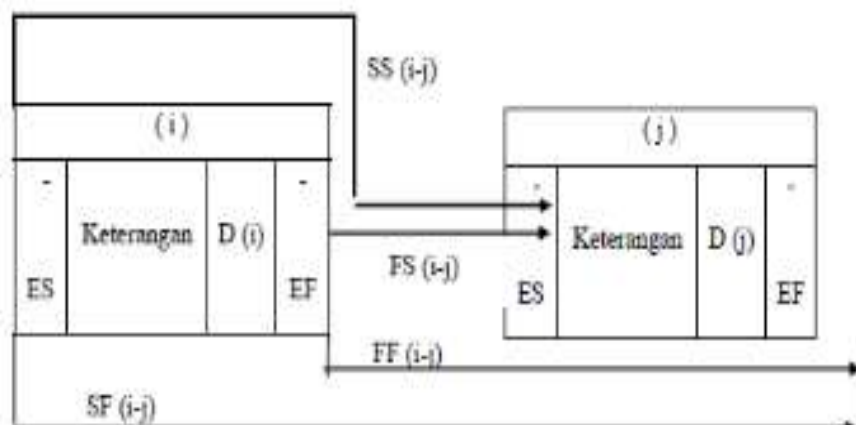


**Gambar 3.4** Konstrain SF  
Sumber : Soeharto, 1999.

### 3.5.3 Identifikasi Jalur Kritis

Perhitungan untuk jalur kritis semakin kompleks karena banyak faktor diperhatikan, jalur kritis sangat penting bagi pelaksanaan proyek, karena pada jalur/lintasan ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat akan menyebabkan keterlambatan pada proyek secara keseluruhan. Untuk itu dikerjakan analisis yang hampir sama dengan metode CPM. Namun dalam PDM harus memperhatikan konstrain terkait (Soeharto, 1999)

Dalam PDM juga menggunakan hitungan maju dan mundur. Fungsi dari hitungan maju dan mundur juga sama dengan metode CPM dengan memperhatikan konstrain terkait. Kedua hitungan nantinya juga untuk menentukan jalur kritis.



**Gambar 3.5** hitungan maju EF dan ES  
Sumber : Soeharto, 1999.

Penyelesaian :

SS(i-j) = suatu kegiatan (j) mulai setelah kegiatan terdahulu (i) mulai. FS (i-j) = kegiatan (j) mulai setelah kegiatan yang mendahului (i) selesai. FF (i-j) ; kegiatan (j) selesai setelah kegiatan terdahulu (i) selesai. SF (i-j) ; kegiatan (j) selesai setelah kegiatan terdahulu (i) mulai. Lihat gambar (3.5).

Dalam hitungan maju berlaku hal-hal sebagai berikut (Soeharto,1999).

1. Menghasilkan ES (*Earlist Start*), EF (*Earlist Finish*) dan kurun waktu penyelesaian proyek
2. Diambil angka ES (*earlist Start*) terbesar bila lebih satu kegiatan tergabung.
3. Notasi (i) bagi kegiatan terdahulu dan (j) kegiatan yang ditinjau.
4. Waktu awal dianggap nol, untuk selanjutnya dirumuskan sebagai berikut (Sumber : Soeharto,1999).
  - a.  $ES(j) = ES(i) + SS(i-j)$  atau  $ES(i) + SF(i-j) - D(j)$  atau  $EF(i) + FS(i-j)$  atau  $EF(i) + FF(i-j) - D(j)$  (pilih yang terbesar).

Dimana ;

ES (j) = (*earlist Start*) waktu mulai paling awal dari kegiatan j

ES (i) = (*earlist Start*) waktu mulai paling awal dari kegiatan i

EF (i) = (*earlist Start*) waktu selesai paling awal dari kegiatan i

D = kurun waktu yang bersangkutan

- b. SS (*Start to Start*), SF (*Start to Finish*), FS (*Finish to Start*), FF (*Finish to Finish*) = konstrain yang bersangkutan.

$$EF(j) = ES(j) + D(j) \quad (3.1)$$

(Sumber : Soeharto,1999)

Dimana ;

EF (j) = (*Earlist Finish*) waktu selesai paling awal kegiatan j

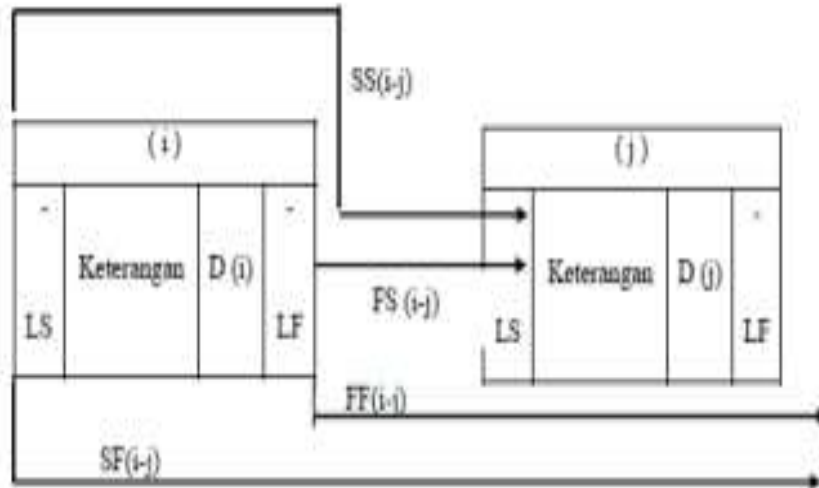
ES (j) = (*Earlist Start*) angka waktu mulai paling awal kegiatan

D = kurun waktu kegiatan

Sedangkan pada hitungan mundur berlaku hal-hal sebagai berikut ;

1. Menentukan LS (*Latest Start*), LF (*Latest Finish*) dan kurun waktu *float*

2. Jika lebih dari satu kegiatan bergabung diambil LS (*Latest Start*) terkecil.
3. Notasi (i) bagi kegiatan ditinjau dan (j) kegiatan berikutnya



**Gambar 3.6** hitungan maju EF dan ES

Sumber : Soeharto, 1999.

Penjelasan :

SS (i-j) ; suatu kegiatan (j) mulai setelah kegiatan terdahulu (i) mulai. FS (i-j) ; kegiatan (j) mulai setelah kegiatan mendahului (i) selesai. FF (i-j) ; kegiatan (j) selesai setelah kegiatan terdahulu (i) selesai. SF (i-j) ; kegiatan (j) selesai setelah kegiatan terdahulu (i) mulai.

$$1. \quad LF(i) = LF(j) - FF(i-j) \text{ atau } LS(j) - FS(i-j) \text{ atau } LF(j) - SF(i-j) + D(i) \\ \text{atau } LS(j) - SS(i-j) + D(j). \text{ (pilih yang terkecil)} \quad (3.2)$$

Dimana ;

$LF(i)$  = (*Latest Finish*) waktu selesai paling akhir kegiatan (i)

$LS(j)$  = (*Latest Start*) waktu mulai paling akhir kegiatan (j)

$LF(j)$  = (*Latest Finish*) waktu selesai paling akhir kegiatan (j)

$D$  = kurun waktu bersangkutan

SS (*Start to Start*), SF (*Start to Finish*), FS (*Finish to Start*), FF (*Finish to Finish*) = konstrain yang bersangkutan.

$$2. \quad S(i) = LF(i) - D(i) \quad (3.3)$$

Dimana ;

$LS(i) = (Latest\ Start)$  waktu mulai paling akhir kegiatan (i)

$LF(i) = (Latest\ Finish)$  waktu selesai paling akhir kegiatan (i)

$D$  = kurun waktu bersangkutan

Dari urutan rumus terdapat pada PDM tadi maka jalur dan kegiatan kritis (kegiatan yang tidak dapat ditunda pekerjaannya). Pada metode PDM bisa disimpulkan dalam beberapa hal berikut ini :

Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama

$ES (Earliest\ Start) = LS (Latest\ Start)$

Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama

$EF (Earliest\ Finish) = LF (Latest\ Finish)$

$D = LF (Latest\ Finish) - ES (Earliest\ Finish)$

Walaupun hanya sebagian kegiatan kritis, maka kegiatan dianggap kritis secara utuh.



### **3.6 MICROSOFT PROJECT**

Dalam penyusunan sebuah *project* atau *management project*, *Microsoft Office Project* memang merupakan salah satu aplikasi yang bisa digunakan. *Project* yang dimaksud disini bukan hanya *project* dalam dunia IT, tapi juga *project* lainnya misalkan *project* pembangunan, pengadaan barang dan sebagainya. *Microsoft Office Project* dibagi menjadi 3, yaitu *Microsoft Office Project Standart*, *Microsoft Office Project Professional* dan *Microsoft Office Project Server*.

*Microsoft Office Project Professional* merupakan *software* administrasi proyek yang digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Kemudahan penggunaan dan keleluasaan lembar kerja serta cakupan unsur-unsur proyek menjadikan *software* ini sangat mendukung proses administrasi sebuah proyek.

*Microsoft Office Project* memberikan unsur-unsur manajemen proyek yang sempurna dengan memadukan kemudahan penggunaan, kemampuan dan fleksibilitas sehingga penggunaanya dapat mengatur proyek secara lebih efisien dan efektif. Kita akan mendapatkan informasi mengendalikan pekerjaan proyek, jadwal,

laporan keuangan, serta mengendalikan kekompakan tim proyek. Kita juga akan lebih produktif dengan mengintegrasikan program-program *Microsoft Office* yang familiar, membuat pelaporan yang kuat, perencanaan yang terkendali dan sarana yang fleksibel.

Pengelolaan proyek konstruksi membutuhkan waktu yang panjang dan ketelitian yang tinggi. *Microsoft Office Project* dapat menunjang dan membantu tugas pengelolaan sebuah proyek konstruksi sehingga menghasilkan suatu data yang akurat. Keunggulan *Microsoft Office Project* adalah kemampuannya menangani perencanaan suatu kegiatan, pengorganisasian dan pengendalian waktu serta biaya yang mengubah input data menjadi sebuah output data sesuai tujuannya. Pengelolaan proyek konstruksi bangunan gedung dengan *Microsoft Office Project* secara khusus ditujukan bagi para perencana dan praktisi yang ingin menerapkan *Microsoft Office* praktis, cepat dan aplikatif untuk mengelola proyek konstruksi bangunan gedung.

*Microsoft Office Project* merupakan *software* yang dapat digunakan untuk membuat rancangan proyek serta melakukan manajemen dalam proyek tersebut. Kelengkapan fasilitas dan kemampuannya yang luar biasa dalam pengolah data-data proyek menjadikan *software* ini paling banyak dipakai oleh operator komputer. Ini karena keberadannya benar-benar mampu membantu dan memudahkan pemakai dalam menyelesaikan pekerjaan, terutama pekerjaan yang berhubungan dengan olah data proyek.

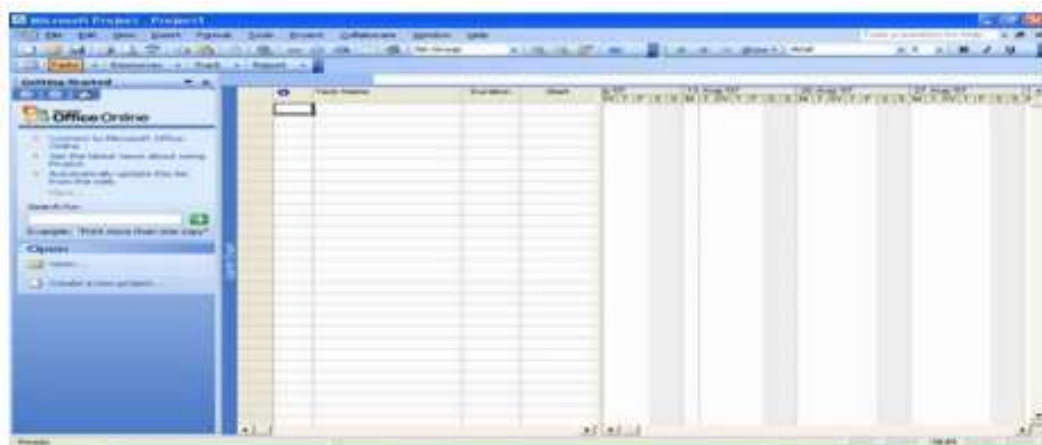
*Output* atau keluaran dari suatu pekerjaan perencanaan proyek menggunakan *Microsoft Office Project* bisa bermacam-macam. *Microsoft Office Project* menyediakan fasilitas seperti umumnya suatu aplikasi. Maksudnya, dokumen proyek atau pekerjaan manajemen proyek yang sudah dibuat bisa langsung dicetak. Selain itu apabila memerlukan report tertentu, *Microsoft Office Project* juga menyediakan berbagai macam report sesuai kebutuhan sebuah proyek (Hesti, 2011).

Berikut beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan *Microsoft Office Project* yaitu:



1. Dapat melakukan penjadwalan produksi secara efektif dan efisien, karena ditunjang dengan informasi alokasi waktu yang dibutuhkan untuk tiap proses, serta kebutuhan sumber daya untuk setiap proses sepanjang waktu.
2. Dapat diperoleh secara langsung informasi aliran biaya selama periode
3. Mudah dilakukan modifikasi, jika ingin dilakukan rescheduling
4. Penyusunan jadwal produksi yang tepat akan lebih mudah dihasilkan dalam waktu yang cepat

Menurut Panggabean (2014), *Microsoft Project* memiliki berbagai tampilan lembar kerja, dan dapat dilihat pada gambar 3.7.



**Gambar 3.7** Lembar kerja *Microsoft Project*

#### 1. Tabel Gantt

Menurut Wahana Komputer (2003) dalam Panggabean (2104), H. L. Gantt menemukan diagram balok pada tahun 1917. Diagram balok/*table gantt* paling banyak digunakan pada *Task pane Gantt table Gantt Chart* 40 penjadwalan konstruksi karena kemudahannya. Pedomannya adalah diagram balok disusun dengan tujuan mengidentifikasi unsur waktu dari urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri atas saat dimulai sampai saat selesai. *Table gantt* terdiri atas sekumpulan garis yang menunjukkan awal pekerjaan yang direncanakan untuk item-item pekerjaan di dalam proyek. *Table gantt* memiliki beberapa kolom, terdiri dari:

- a. *Task name* yaitu tempat untuk menentukan jenis pekerjaan.

- b. *Duration* yaitu tempat untuk menuliskan durasi.
- c. *Predecessors* yaitu tempat menempatkan *predecessor* (suatu tugas yang harus diakhiri sebelum tugas yang lain dimulai atau suatu tugas yang mendahului tugas lain).

## 2. *Gantt Chart*

Trihendradi (2003) dalam Panggabean (2014) menyatakan, *Gantt chart* adalah grafik batang horizontal yang menggambarkan rangkaian tugas suatu proyek. *Gantt chart* adalah sekumpulan diagram balok yang disusun dengan tujuan mengidentifikasi unsur waktu dari urutan dalam perencanaan suatu proyek.

### 3.6.1 *Duration*

*Duration* dimasukkan setelah jenis pekerjaan dimasukkan ke dalam *ganttt table*. Pada durasi, ada satuan-satuan waktu seperti tahun (y), bulan (mo), minggu (w), hari (d), jam (h), menit (m). Setiap pekerjaan harus mempunyai durasi meskipun nol. Kegiatan/pekerjaan yang berdurasi sama dengan nol (0), ini seringkali disebut sebagai *milestone*. Tampilan *milestone* seperti belah ketupat. *Milestone* hanya sebagai tanda posisi pekerjaan agar dapat diketahui dengan mudah.

### 3.6.2 *Penjadwalan*

Pada penjadwalan akan ditetapkan hubungan antar tugas pada suatu proyek yang biasa disebut dengan *predecessors*. Hal ini dilakukan setelah jenis pekerjaan dan durasi dimasukkan. Setelah hubungan antartugas ditetapkan, gambaran atau potret proyek keseluruhan akan nampak, sehingga dapat dilihat lintasan kritis.

Secara umum terdapat empat hubungan antar-pekerjaan yaitu.

#### 1. *Start to Start (SS)*

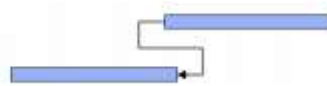
Merupakan hubungan antar dua tugas, kedua tugas dimulai pada waktu yang bersamaan, seperti pada gambar 3.8.



**Gambar 3.8** Diagram *Start to Start*

2. *Finish to Start* (FS)

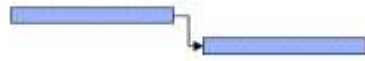
Merupakan hubungan antara dua tugas, tugas pertama boleh selesai apabila tugas kedua dimulai, seperti gambar 3.9.



**Gambar 3.9** Diagram *Finish to Start*

3. *Start to Finish* (SF)

Merupakan hubungan antara dua tugas, bila tugas pertama selesai maka pada saat itu tugas kedua dapat dimulai, seperti gambar 3.10.



**Gambar 3.10** Diagram *Star to Finish*

4. *Finish to Finish* (FF)

Merupakan hubungan antar tugas, kedua tugas tersebut selesai pada waktu yang bersamaan, seperti gambar 3.11.



**Gambar 3.11** Diagram *Finish to Finish*

### 3.6.3 *Network Diagram*

Setelah semua jenis pekerjaan, durasi dan *predecessors* dimasukkan, langkah selanjutnya adalah melihat *network*/lintasan/kegiatan kritis yang dihasilkan.

*Network diagram* merupakan salah satu cara untuk menyusun perencanaan proyek dengan lebih leluasa.

Pada prinsipnya, *network diagram* akan menunjukkan hubungan antara pekerjaan satu dengan yang lain dalam sebuah proyek, termasuk jalur kritisnya. Secara umum lintasan kritis dalam *Microsoft Project* digambarkan dengan warna merah atau jika menginginkan warna lain bisa diganti. Tetapi untuk *Microsoft Project* warna asal untuk lintasan kritisnya adalah warna merah. Lintasan kritis dapat dilihat dari *network diagram* yang telah disediakan *Microsoft Project*.