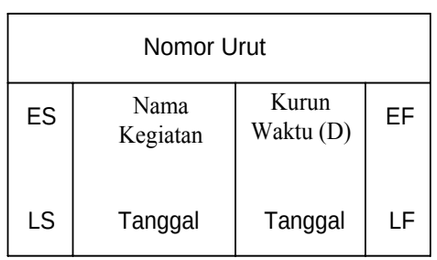
Pertemuan ke – 12
METODE DIAGRAM PRESEDEN (PDM)

12.1 Pengertian Metode Diagram Preseden

Metode preseden diagram (PDM) adalah jaringan kerja yang termasuk klarifikasi AON (activity on node). Di sini kegiatan dituliskan di dalam node yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan.

Kegiatan dan peristiwa pada PDM ditulis dalam node segi empat. Dalam PDM kotak tersebut menandai suatu kegiatan, dengan demikian harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya. Adapun *peristiwa* merupakan ujung-ujung kegiatan. Setiap node mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir. Ruangan dalam node dibagi menjadi kompartemen-kompartemen kecil yang berisi keterangan spesifik dari kegiatan dan peristiwa yang bersangkutan dan dinamakan *atribut*. Beberapa atribut yang sering dicantumkan diantaranya adalah kurun waktu kegiatan (D), identifikasi kegiatan (nomor dan nama), mulai dan selesainya kegiatan (ES, LS, EF, LF dan lain-lain).

Kadang-kadang di dalam kotak node dibuat kolom kecil sebagai tempat mencantumkan tanda persen (%) penyelesaian pekerjaan. Kolom ini akan membantu mempermudah mengamati dan memonitor progres pelaksanaan kegiatan.



Gambar 12.1: Denah yang lazim pada node PDM

12.2 Konstrain, Lead dan Lag

Konstrain menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari node terdahulu ke node berikutnya. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node. Karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai = (S) dan ujung akhir atau selesai = (F), maka ada 4 konstrain yaitu awal ke awal (SS), awal ke akhir (SF), akhir ke akhir (FF) akhir ke

awal (FS). Pada garis konstrain dibubuhkan penjelasan mengenai waktu mendahului (lead) atau terlambat tertunda (lag).

Konstrain FS

Konstrain selesai ke mulai (FS) pada gambar 12.2 memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Proyek selalu menginginkan besar angka sama dengan 0 kecuali bila dijumpai hal-hal tertentu, misalnya:

- Akibat iklim yang tak dapat dicegah
- Proses kimia atau fisika seperti waktu pengeringan adukan semen
- Mengurus perizinan.

Konstrain SS

Konstrain mulai ke mulai (SS) pada gambar 12.3 memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Konstrain semacam ini terjadi bila sebelum kegiatan terdahulu selesai 100 %. Jadi di sini terjadi kegiatan tumpang tindih.

Konstrain FF

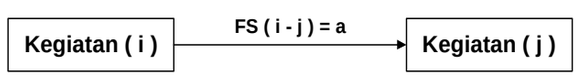
Konstrain selesai ke selesai (FF) pada gambar 12.4 memberikan penjelasan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Konstrain semacam ini mencegah selesainya suatu kegiatan mencapai 100 %.

Konstrain SF

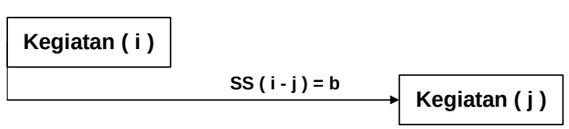
Konstrain mulai ke selesai (SF) pada gambar 12.5 menjelaskan hubungan antara selesainya kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Jadi dalam hal ini sebagian dari porsi kegiatan terdahulu harus selesai sebelum bagian akhir kegiatan yang dimaksud boleh diselesaikan.

Pertanyaan-pertanyaan yang merupakan bagian dari serentetan faktor-faktor yang perlu dianalisis sebelum mulai menyusun jaringan PDM :

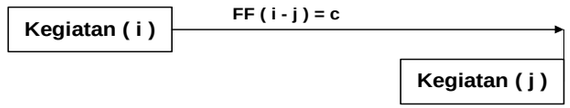
- Kegiatan mana boleh mulai, sesudah kegiatan tertentu A selesai, berapa lama jarak waktu antara selesainya kegiatan A dengan mulainya kegiatan berikutnya.
- Kegiatan mana harus diselesaikan, sebelum kegiatan tertentu B boleh mulai, dan berapa lama tenggang waktunya.
- Kegiatan mana harus mulai sesudah kegiatan tertentu C mulai dan berapa lama jarak waktunya.



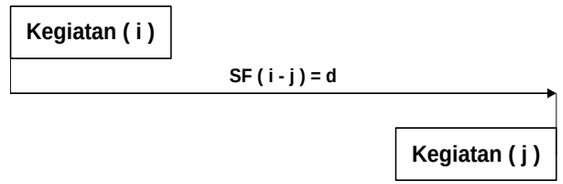
Gambar 12.2 Konstrain FS



Gambar 12.3 Konstrain SS



Gambar 12.4 Konstrain FF



Gambar 12.5 Konstrain SF

Keterangan:

- ☺ b dan d disebut Lead Time
- ☺ a dan c disebut Lag Time

12.3 Identifikasi Jalur Kritis

Dengan adanya parameter yang bertambah banyak, perhitungan untuk mengidentifikasi kegiatan dan jalur kritis akan lebih kompleks karena makin banyak faktor yang perlu diperhatikan. Meskipun demikian prinsip perhitungan masih sama dengan CPM, yaitu masih dikenal dengan istilah hitungan maju dan hitungan mundur.

Hitungan Maju

Berlaku dan ditujukan untuk hal-hal berikut :

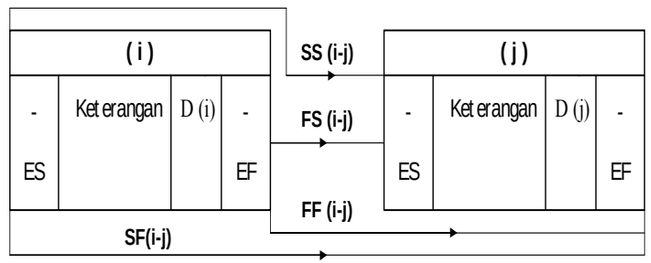
- ☺ Menghasilkan ES, EF dan kurun waktu penyelesaian proyek.
- ☺ Diambil angka ES terbesar bila lebih satu kegiatan bergabung.
- ☺ Notasi (i) bagi kegiatan terdahulu (predecessor) dan (j) kegiatan yang sedang ditinjau.
- ☺ Waktu awal dianggap nol.

Waktu mulai paling awal dari kegiatan yang sedang ditinjau ES (j), adalah sama dengan angka terbesar dari jumlah angka kegiatan terdahulu ES (i) atau EF (i) ditambah konstrain yang bersangkutan. Karena ada empat konstrain, maka bila ditulis dengan rumus menjadi:

ES (j) =	Pilih angka terbesar dari	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)

Angka waktu selesai paling awal dari kegiatan yang sedang ditinjau EF (j), adalah sama dengan angka waktu mulai paling awal kegiatan tersebut ES (j), ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan D (j). Atau bila ditulis dengan rumus menjadi:

EF (j) = ES (j) + D (j)



Gambar 12.6 Menghitung ES dan EF

Hitungan Mundur

Berlaku dan ditujukan untuk hal-hal berikut :

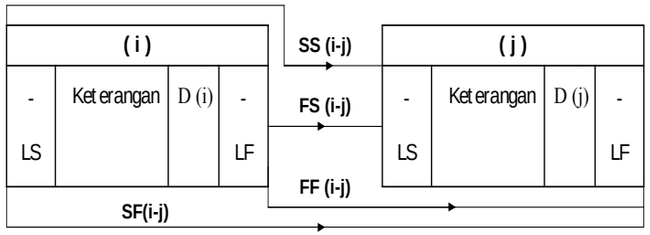
- o Menentukan LS, LF dan kurun waktu *float.*
- o Bila lebih dari satu kegiatan bergabung diambil angka LS terkecil.
- o Notasi (i) bagi kegiatan yang sedang ditinjau sedangkan (j) adalah kegiatan berikutnya.

Hitung LF (i), waktu selesai paling akhir dari kegiatan (i)yang sedang ditinjau, yang merupakan angka terkecil dari jumlah kegiatan LS dan LF ditambah konstrain yang bersangkutan. Karena ada empat konstrain, maka bila ditulis dengan rumus menjadi:

LS (i) =	Pilih angka terkecil dari	LF (j) - FF (i-j) atau LF (j) - SF (i-j) + D (i) atau LS (i) - FS (i-j) atau LS (i) - SS (i-j) + D (j)

Angka waktu mulai paling akhir dari kegiatan yang sedang ditinjau LS (j), adalah sama dengan angka waktu selesai paling akhir kegiatan tersebut LF (i), dikurangi kurun waktu yang bersangkutan D (i). Atau bila ditulis dengan rumus menjadi:

LS (i) = LF (i) + D (i)



Gambar 12.7 Menghitung LS dan LF

12.4 Jalur dan Kegiatan Kritis

Jalur dan kegiatan kritis PDM mempunyai sifat yang sama seperti berikut ini:

- ☺ Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama (ES = LS)
- ☺ Waktu selesai paling awal dan akhirt harus sama (EF = LF)
- ☺ Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal (LF – ES = D)
- ☺ Bila hanya sebagian kegiatan bersifat kritis, maka kegiatan tersebut secara utuh dianggap kritis.

Oleh karena alasan tertentu, dalam PDM kadang-kadang dijumpai, suatu kegiatan dihentikan dan pelaksanaan selanjutnya dari sisa kegiatan tersebut ditunda. Hal ini dikenal sebagai spliting atau interupsi. Umumnya dikatakan interupsi akan terjadi bila kombinasi berbagai konstrain terhadap kegiatan yang bersangkutan menghasilkan EF dan ES atau LF dan LS, yang perbedaannya melebihi kurun waktu kegiatan tersebut. Dalam praktek di lapangan, adanya interupsi demikian sering menurunkan produktivitas tenaga kerja.

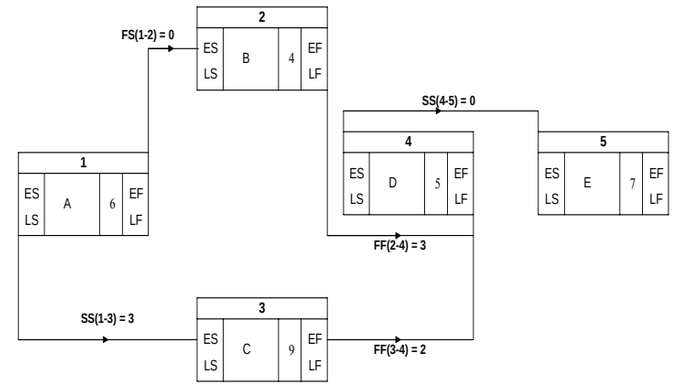
Contoh:

Jika suatu proyek mempunyai data-data kegiatan seperti pada tabel 12.1 dan mempunyai hubungan antar kegiatan seperti gambar 12.8, maka analisis PDM dapat dilakukan sebagai berikut;

Tabel 12.1 : Data proyek yang terdiri dari lima kegiatan

No	Kegiatan	Durasi (hari)	Konstrain
1	A	6	
2	B	4	FS(1-2) = 0
3	C	9	SS(1-3) = 3
4	D	5	FF(2-4) = 3

5	E	7	FF(3-4) = 2 SS(4-5) = 0



Gambar 12.8 : Hubungan Antar Kegiatan dalam PDM

Selanjutnya untuk menentukan jalur kritis dan waktu penyelesaian proyek dilakukan perhitungan PDM sebagai berikut ;

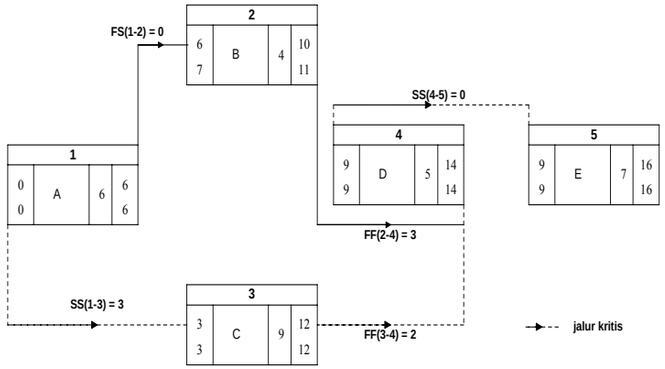
Hitungan Maju

- Kegiatan A : ES(1) = 0
  EF(1) = 0 + 6 = 6
- Kegiatan B : ES(2) = 6 + 0 = 6
  EF(2) = 6 + 4 = 10
- Kegiatan C : ES(3) = 0 + 3 = 3
  EF(3) = 3 + 9 =12
- Kegiatan D : ES(4) = 10 + 3 - 5 = 8
  = 12 + 2 - 5 = 9
  EF(4) = 9 + 5 = 14
- Kegiatan E : ES(5) = 9 + 0 = 9
  EF(5) = 9 +7 =16

Hitungan Mundur

- Kegiatan E : LF(5) = 16
  LS(5) = 9
- Kegiatan D : LF(4) = 9 - 0 + 5 =14
  LS(4) = 14 - 5 = 9
- Kegiatan C : LF(3) = 14 - 2 = 12
  LS(3) = 12 - 9 = 3
- Kegiatan B : LF(2) = 14 - 3 = 11
  LS(2) = 11 - 4 = 7
- Kegiatan A : LF(1) = 7 - 0 = 7
  = 3 - 3 + 6 = 6
  LS(1) = 6 - 6 = 0 (OK!)

Setelah hitungan maju dan hitungan mundur dilakukan, maka ES, EF, LS, dan LF diisikan pada diagram yang hasilnya seperti gambar 3.2. Dari gambar tersebut tampak jalur kritisnya adalah A - SS(1-3) - C - FF(3-4) - D - SS(4-5) - E dan mempunyai waktu penyelesaian proyek = 0 + 3 + 9 + 2 - 5 + 0 + 7 = 16 hari.



Gambar 12..9 : Hasil hitungan maju dan hitungan mundur