

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terdahulu

1. Nama peneliti Yeremia Brayen Mokalau (2022) dengan judul Analisis Percepatan Proyek Dengan Menggunakan Metode “*Fast Track*”. Tujuan penelitian tersebut adalah Untuk menganalisis percepatan pengendalian proyek yang dilakukan dapat digunakan metode analisis percepatan proyek, salah satunya metode *Fast Track*. Untuk hasil percepatan proyek metode *Fast Track*, estimasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek sebesar 208 hari yang dimana nilai tersebut lebih cepat daripada yang direncanakan sebelumnya yaitu 275 hari. Walaupun ada beberapa pekerjaan dilintasan kritis yang harus dikerjakan secara bersama-sama.
2. Nama peneliti Didiek Pramono (2022) dengan judul Perencanaan Percepatan Proyek Dengan Metode Crashing Pada Apartement Mega City Bekasi. Tujuan dilakukan penulisan tugas akhir yang berjudul “Perencanaan percepatan proyek dengan Metode *Crashing* pada Apartement Mega City Bekasi adalah sebagai berikut mengetahui pekerjaan mana saja yang berada pada jalur kritis, mengetahui total waktu dan biaya proyek setelah dilakukan percepatan dengan alternatif penambahan waktu kerja yang terdapat dalam lintasan kritis, mendapatkan besar biaya yang lebih ekonomis dan durasi waktu yang lebih efisien, setelah dilakukan percepatan proyek dengan menggunakan penambahan waktu kerja. Hasil penelitian analisis pada proyek Apartement Mega City Bekasi setelah dilakukan alternatif penambahan jam kerja lembur menggunakan metode Crashing 2 jam yaitu total kenaikan biaya sebesar Rp 2.692.075.417,00 dan waktu pelaksanaan setelah dipercepat menjadi 830 hari atau lebih cepat selama 31 hari dibandingkan durasi normal.

3. Nama peneliti Sofyan Bachmid (2020) dengan judul Perpendekan Jalur Kritis Dengan Metode Fast Track (Overlap Method), tujuan penelitian tersebut adalah mempercepat jadwal dengan mengerjakan bagian-bagian lingkup proyek secara tumpang tindih. Dari hasil penelitian didapat durasi normal dari perencanaan Proyek Pembangunan Student Center Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin adalah 118 Hari. Berdasarkan penelitian menggunakan Metode Overlap atau Fast Tracking Method, mempercepat jadwal dengan mengerjakan bagian-bagian lingkup proyek secara tumpang tindih memiliki waktu proyek selama 90 hari, dengan efisiensi waktu 28 Hari, dapat dilihat bahwa menggunakan Metode Overlap atau Fast Tracking, efisien dibandingkan dari perencanaan sebelumnya
4. Nama peneliti Wiwik Wiharti, (2020) dengan judul Percepatan Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode *Fast-Track* (Studi Kasus: Proyek Gedung Serbaguna Plbn Entikong Kalimantan Barat), tujuan dari penelitian tersebut adalah menganalisis percepatan waktu sehingga diperoleh pengurangan waktu pekerjaan dan penghematan biaya proyek. Pendekatan analisis menggunakan metode fast-track dimana telah banyak diimplementasikan dan terbukti secara efektif dalam mereduksi waktu penyelesaian dengan menata aktivitas-aktivitas kritis secara tumpang tindih (*overlapping*). Hasil penjadwalan proyek menunjukkan bahwa durasi normal proyek selama 359 hari menjadi 302 hari, sehingga terjadi reduksi sebanyak 57 hari. Pengurangan waktu dengan melakukan percepatan adalah sebesar 15,88% tanpa menyebabkan overallocated sumber daya. Pengurangan waktu berdampak pada efisiensi biaya proyek, yaitu penghematan biaya tidak langsung sebesar Rp 17.345.955. Penerapan metode fast-track dengan memperhatikan alokasi dan ketersediaan sumber daya, dapat memberikan jadwal yang optimal. Dengan demikian resiko tidak terlaksananya aktivitas akibat percepatan dapat diminimalkan.

5. Nama peneliti Estefanus, (2017), dengan judul Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode *Fast-Track* Dan *Crash Program*, tujuan dari penelitian tersebut adalah Untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek agar tidak terjadi keterlambatan maka kajian ini menggunakan metode fast-track dan crash program untuk kemudian dibandingkan hasilnya. Hasil analisis menggunakan metode fast-track dan crash program dari segi waktu bisa ditekankan kembali seperti rencana awal yaitu proyek selesai dalam waktu 233 hari. Dari segi biaya dengan metode fast-track membutuhkan biaya sebesar Rp 26.376.440.619, sedangkan dengan metode crash program membutuhkan biaya sebesar Rp 26.504.146.817. Kedua metode tersebut mampu mengurangi biaya akibat keterlambatan proyek yang awalnya sebesar Rp 27.059.140.712. dari segi biaya metode fast-track lebih murah, akan tetapi memiliki resiko yang lebih besar karena apabila salah satu pekerjaan yang berada pada lintasan kritis mengalami keterlambatan akan mempengaruhi pekerjaan lainnya.

2.1.1 Posisi penelitian

Persamaan dan perbedaan dari gabungan antara penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dilakukan bisa di lihat tabel di bawah ini:

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian terdahulu dengan yang akan dilakukan

Nama Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Yeremia Brayen Moku (2022)	Analisis Percepatan Proyek Dengan Menggunakan Metode “Fast Track”	<ul style="list-style-type: none"> • menganalisis percepatan waktu dengan menggunakan metode fast track • mengetahui perbedaan waktu untuk menyelesaikan proyek mall pelayanan publik manado. dengan membandingkan waktu perencanaan awal sebelum fast track dan sesudah metode fast track 	Analisis Percepatan Proyek Dengan Menggunakan Metode “Fast Track”	analisis dengan menggunakan metode fast track dalam penyelesaian proyek pembangunan mall pelayanan publik manado tahap 2 di dapat waktu durasi pekerjaan mengalami percepatan menjadi 217 hari dari sebelumnya 275 hari atau dipercepat sebanyak 67hari (20,7%).
Didiek Pramono (2022)	Perencanaan Percepatan Proyek Dengan Metode Crashing Pada Apartement Mega City Bekasi	<ul style="list-style-type: none"> • mengetahui pekerjaan mana saja yang berada pada jalur kritis, • mengetahui total waktu dan biaya proyek setelah dilakukan percepatan dengan alternatif penambahan waktu kerja yang terdapat dalam lintasan kritis, mendapatkan besar biaya yang lebih ekonomis dan durasi waktu 	Perencanaan Percepatan Proyek Dengan Metode Crashing Pada Apartement Mega City Bekasi	.hasil penelitian analisis pada proyek apartement mega city beksi setelah dilakukan alternatif penambahan jam kerja lembur menggunakan metode crashing 2 jam yaitu total kenaikan biaya sebesar rp 2.692.075.417,00 dan waktu pelaksanaan setelah dipercepat menjadi 830 hari atau lebih cepat selama 31 hari dibandingkan durasi normal

		yang lebih efisien, setelah dilakukan percepatan proyek dengan menggunakan penambahan waktu kerja		
Sofyan Bachmid, Dd., (2020)	Perpendekan Jalur Kritis Dengan Metode Fast Track (<i>Overlap Method</i>)		Perpendekan Jalur Kritis Dengan Metode Fast Track (<i>Overlap Method</i>)	Dari hasil penelitian didapat durasi normal dari perencanaan Proyek Pembangunan Student Center Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin adalah 118 Hari. Berdasarkan penelitian menggunakan Metode Overlap atau Fast Tracking Method, mempercepat jadwal dengan mengerjakan bagian-bagian lingkup proyek secara tumpang tindih memiliki waktu proyek selama 90 hari, dengan efisiensi waktu 28 Hari, dapat dilihat bahwa menggunakan Metode Overlap atau Fast Tracking, efisien dibandingkan dari perencanaan sebelumnya
Wiwik Wiharti, Ddk., (2020)	Percepatan Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode Fast-Track (Studi Kasus:		Percepatan Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode Fast-Track	hasil penjadwalan proyek menunjukkan bahwa durasi normal proyek selama 359 hari menjadi 302 hari, sehingga terjadi reduksi sebanyak 57 hari. pengurangan waktu dengan melakukan percepatan

	Proyek Gedung Serbaguna Plbn Entikong Kalimantan Barat)			adalah sebesar 15,88% tanpa menyebabkan overallocated sumber daya. pengurangan waktu berdampak pada efisiensi biaya proyek, yaitu penghematan biaya tidak langsung sebesar rp 17.345.955. penerapan metode fast-track dengan memperhatikan alokasi dan ketersediaan sumber daya, dapat memberikan jadwal yang optimal. dengan demikian resiko tidak terlaksananya aktivitas akibat percepatan dapat diminimalkan.
Estefanus, (2017)	Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode <i>Fast-Track</i> Dan <i>Crash Program</i>		Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode <i>Fast-Track</i> Dan <i>Crash Program</i>	hasil analisis menggunakan metode fast-track dan crash program dari segi waktu bisa ditekan kembali seperti rencana awal yaitu proyek selesai dalam waktu 233 hari. dari segi biaya dengan metode fast-track membutuhkan biaya sebesar rp 26.376.440.619, sedangkan dengan metode crash program membutuhkan biaya sebesar rp 26.504.146.817. kedua metode tersebut mampu mengurangi biaya akibat keterlambatan proyek yang awalnya sebesar rp 27.059.140.712. dari segi biaya metode fast-track

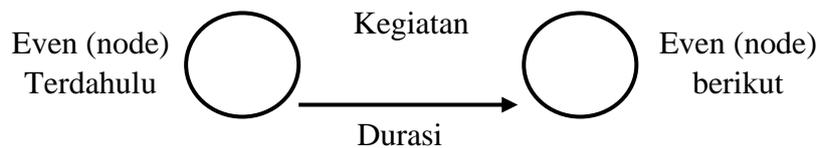
				lebih murah, akan tetapi memiliki resiko yang lebih besar karena apabila salah satu pekerjaan yang berada pada lintasan kritis mengalami keterlambatan akan mempengaruhi pekerjaan lainnya
Penulis (2023)	Analisis Percepatan Pada Pelaksanaan Pembangunan Proyek Rumah Sakit Umum Daerah Labuan Banten	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk menganalisis perencanaan waktu pelaksanaan secara normal pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Daerah Labuhan 2. Untuk menganalisis total perencanaan waktu pelaksanaan dengan penerapan Crashing-Fast Track pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Daerah Labuhan 3. Untuk menganalisis selisih dari waktu normal dan waktu setelah di optimasi dengan penerapan Crashing-Fast Track. . 	Menggunakan metode Crashing-Fast Track	

2.2 Metode penjadwalan Proyek

2.2.1 Critical Path Method CPM/Lintasan Kritis,

1. Hakikat tujuan dan manfaat critical path method (CPM)

Tujuan lintasan kritis untuk mengetahui dengan cepat kegiatan-kegiatan yang tingkat kepekaan tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat prioritas kebijaksanaan penyelenggara proyek apabila kegiatan tersebut terlambat. Dalam operasional *Critical Path Method* (CPM) adalah suatu metode dengan menggunakan diagram anak panah untuk menentukan lintasan kritis sehingga disebut juga metode lintasan kritis.

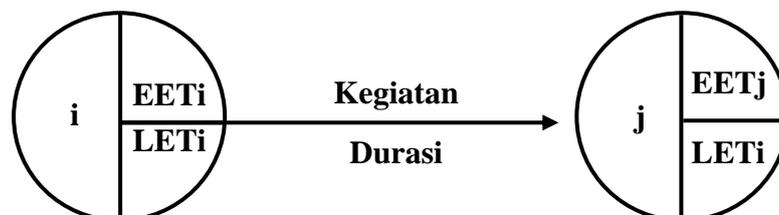


Gambar 2. 1 Bentuk CPM

sumber: schorder,1996

2. Perhitungan EET dan LET dalam critical path method

Dalam critical path method (CPM) dikenal earliest event time (EET) dan latest event time (LET), total float, free float, dan float interferen. Yang dimaksud dengan earliest event time (EET) adalah peristiwa paling awal atau waktu tercepat dari event
Latest event time (LET) adalah peristiwa paling akhir atau waktu paling lambat dari event.



Gambar 2. 2 EET dan LET suatu kegiatan

sumber: schorder,1996

3. Rumus dan prosedur perhitungan

a. Earliest event time (EET)

Perhitungan maju untuk menghitung Earliest Event Time (EET)

$$\mathbf{EET = (EET + d)_{max}}$$

Prosedur menghitung EET

- Tentukan nomor peristiwa dari kiri ke kanan, mulai dari peristiwa nomor 1 berturut-turut sampai nomor maksimal
- Tentukan nilai EET untuk peristiwa nomor satu (paling kiri) sama dengan no.
- Dapat dihitung nilai EET berikutnya dengan rumus di atas

b. Latest Event Time (LET)

Perhitungan waktu mundur untuk menghitung Latest Event Time (LET)

$$\mathbf{LET = (LET + d)_{min}}$$

Prosedur menghitung LET

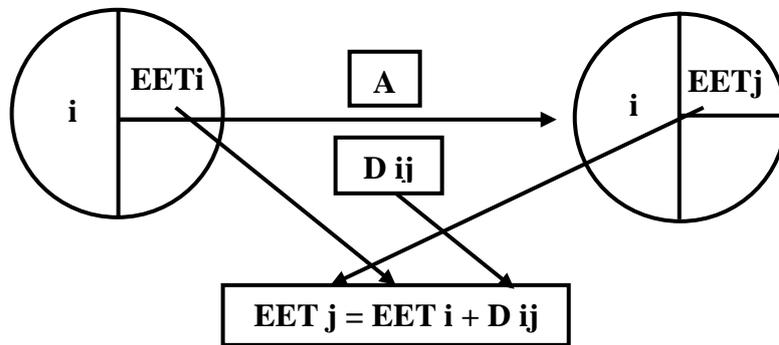
- Tentukan nilai LET peristiwa terakhir (paling kanan) sesuai dengan nilai EET kegiatan terakhir.
- Dapat dihitung nilai LET dari kanan ke kiri dengan rumus di atas
- Jika terhadap lebih dari satu kegiatan (termasuk dummy), dipilih LET yang minimum

4. Model perhitungan EET_j

a. Perhitungan ke depan/maju untuk menghitung EET_j

Dimulai dari event paling awal dengan $EET = 0$ menuju event terakhir, selanjutnya dirunut maju ke kanan untuk menghitung EET peristiwa berikutnya sebagaimana dalam proyek.

Menghitung maju berarti EET_i pada node I, yang merupakan waktu mulainya kegiatan X yang paling awal, ditambah durasi kegiatan A akan menjadi EET_j , yang merupakan waktu paling cepat untuk memulai kegiatan sesudah kegiatan A. Apabila terdapat lebih dari dua kegiatan yang menuju suatu peristiwa maka EET_j suatu kegiatan selalu diambil yang terbesar.



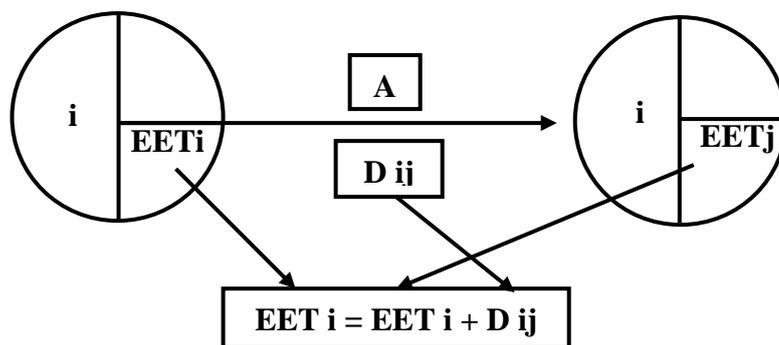
Menghitung EET peristiwa

sumber: diaadopsi dari schorder, 1996

b. Perhitungan mundur untuk menghitung Latest Event Time (LET)

Dimulai dari event paling akhir dengan $LET = EET$ yang didapat dari perhitungan maju, selanjutnya dirunut mundur ke kiri untuk menghitung LET peristiwa berikutnya

Menghitung mundur berarti LET_j pada node j , yang merupakan waktu selesainya kegiatan A yang paling lama, dikurangi durasi kegiatan A akan menjadi LTE_i , yang merupakan waktu paling terlambat untuk memulai kegiatan A dan sekaligus merupakan waktu selesai paling lambat bagi kegiatan yang mendahului kegiatan A . Apabila terdapat lebih dari dua kegiatan yang mundur tersebut, menuju ke satu peristiwa maka $= LET_i$ suatu kegiatan selalu diambil yang terkecil, seperti pada gambar berikut.



Menghitung LET peristiwa

sumber: diaadopsi dari schorder, 1996 dalam (Dimiyati & Nurjaman, 2016:342-346)

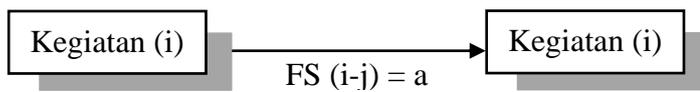
2.2.2 Metode preseden diagram (PDM)

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

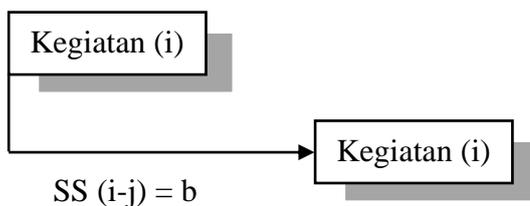
Tanda konstrain dalam jaringan kerja

Penulisan konstrain pada PDM, yaitu dicantumkan di atas anak panah yang menghubungkan dua kegiatan. Kadang-kadang dijumpai satu kegiatan memiliki hubungan konstrain dengan lebih dari satu kegiatan atau suatu multikonstrain yaitu, dua kegiatan dihubungkan oleh lebih dari satu konstrain seperti pada gambar di bawah.

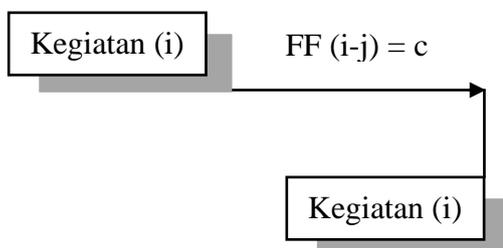
Konstrain FS



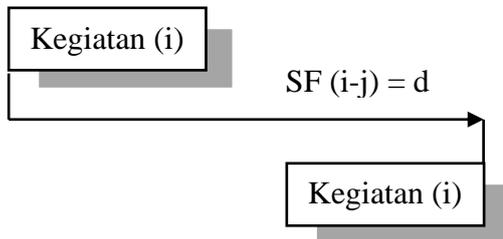
Konstrain SS



Konstrain FF



Konstrain SF

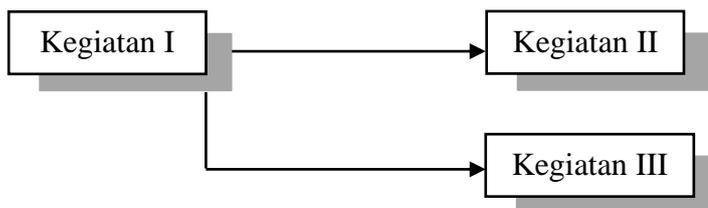


Gambar konstrain pada PDM

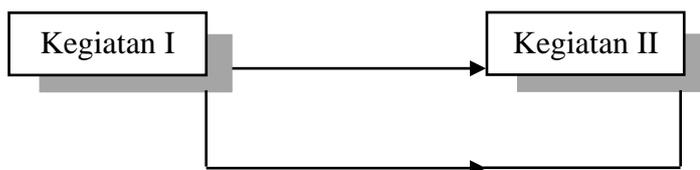
Catatan:

b dan c disebut *lead time*

a dan c disebut *lag time*



Gambar: satu kegiatan mempunyai hubungan konstrain dengan lebih dari satu kegiatan yang berbeda.



Gambar 2. 3 multikonstrain antara kegiatan

Jadi dalam menyusun jarindan PDM, khususnya menentukan urutan ketergantungan mengingat adanya bermacam macam konstrain di atas, maka lebih banyak factor harus diperhatikan dibandingkan CPM. Factor ini dapat dikaji misalkan dengan menjawab berbagai pertanyaan seperti:

- Kegiatan mana boleh mulai, sesudah kegiatan tertentu A selesai berapa lama jarak waktu antara selesainya kegiatan A dengan mulainya kegiatan berikutnya.

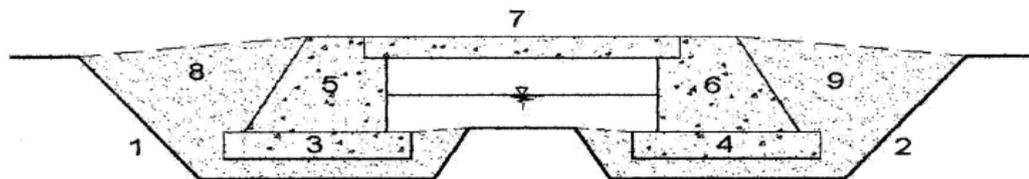
- Kegiatan mana harus diselesaikan sebelum kegiatan tertentu B boleh mulai, dan berapa lama tenggang waktunya.
- Kegiatan mana harus dimulai sesudah kegiatan tertentu C mulai dan berapa lama jarak waktunya.

Pertanyaan di atas merupakan bagian dari serentetan faktor-faktor yang perlu dianalisis sebelum mulai Menyusun jaringan PDM. (Soeharto, 1997:244)

2.2.3 Bar chart

Gant Chart atau lebih dikenal diagram batang atau barchat. Metode ini mula-mula di pakai dan di aplikasikan oleh Hendri Lawrence Gantt pada tahun 1917. Tujuan metode ini untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, jumlah waktu dan waktu selesai. Hingga kini metode diagram batan masih banyak digunakan. Hal ini disebabkan diagram batang mudah dibuat dan dipahami, sehingga sangat berguna sebagai alat komunikasi dalam penyelesaian proyek.

Bagan balok menunjukkan waktu dan urutan kegiatan (waktu mulai, waktu penyelesaian dan kemajuan aktivitas Ketika pelaporan)

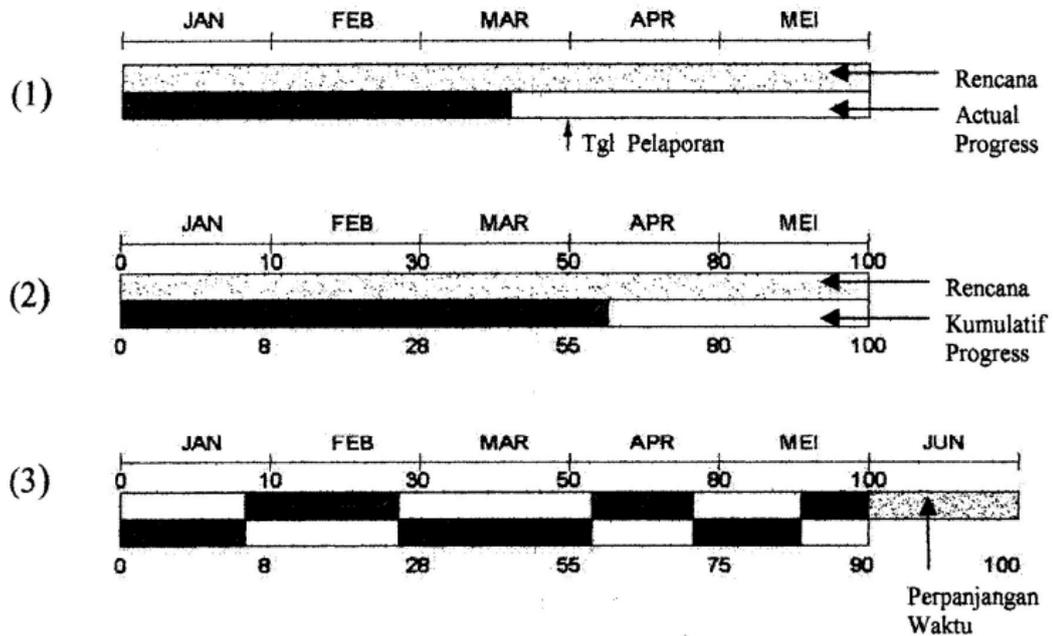


SKETSA JEMBATAN

No	Nama Kegiatan	TAHUN 1999						
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1	Galian Tanah 1 & 2	█						
2	Plat Pondasi 3		█					
3	Plat Pondasi 4			█				
4	Tembok Pondasi 5			█				
5	Tembok Pondasi 6				█			
6	Plat Jembatan 7				█	█		
7	Urug Kembali 8					█		
8	Urug Kembali 9						█	

Gambar 2. 4 bagan balok

Sumber: materi kuliah

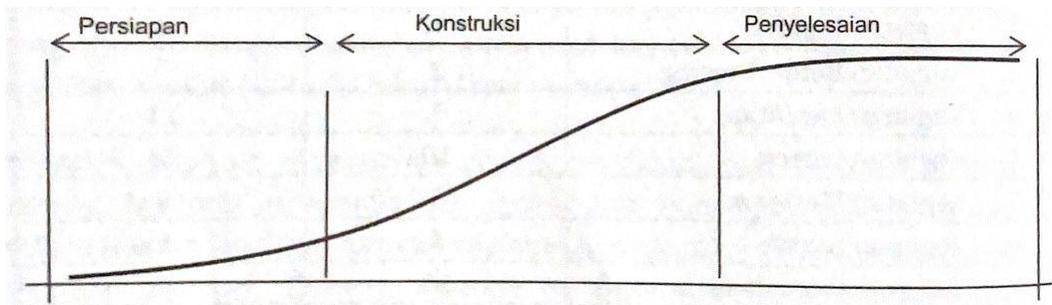


Gambar 2. 5 bagan balok

Sumber: materi kuliah

2.2.4 Kurva S

Pada proyek yang tidak terlalu banyak kegiatannya, metode barchart ini sering digunakan , yang di gabungkan dengan kurva “S” sebagai pemantau biaya, disebut kurva S dikarenakan bentuknya yang menyerupai huruf S. hal ini terjadi karena pada awal proyek (kegiatan persiapan) besarnya biaya yang dikeluarkan per satuan waktu cenderung rendah, kemudian meningkat cepat pada pertengahan proyek (kegiatan konstruksi). Dan menurun/rendah Kembali pada akhir proyek (penyelesaian proyek).

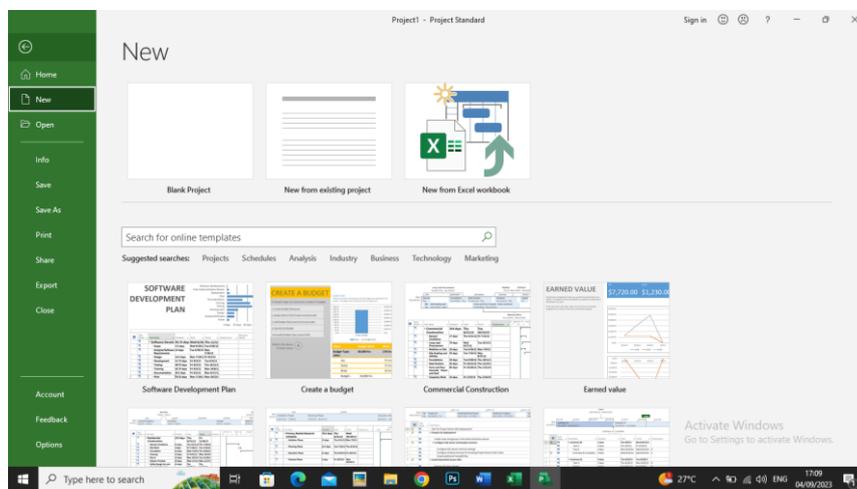


Gambar 2. 6 Kurva S

Kurva S secara grafik adalah penggambaran kemajuan kerja (bobot %) kumulatif pada sumbu vertikal, terhadap waktu pada sumbu horizontal. Dengan membandingkan kurva S rencana dengan kurva pelaksanaan dapat diketahui kemajuan pelaksanaan proyek apakah sesuai, lambat ataupun lebih dari yang direncanakan.

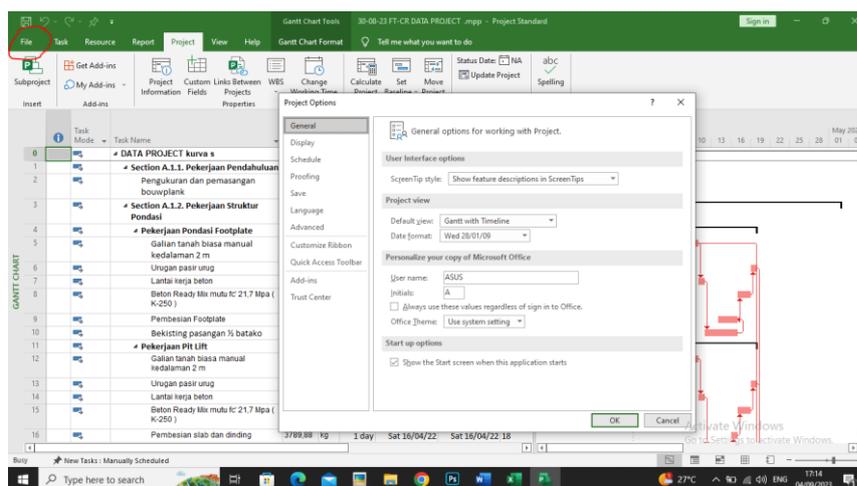
Tahapan membuat jadwal dengan menggunakan program bantu *Microsoft Project*

Open Microsoft Project klik Blank Project



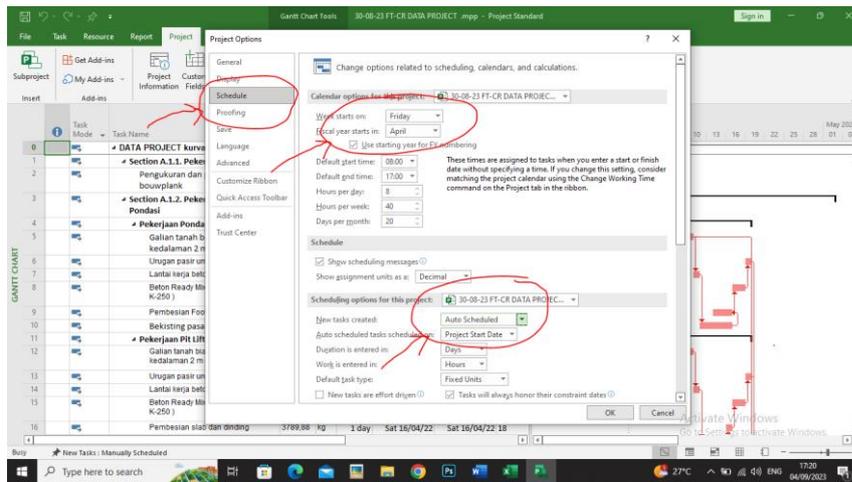
Gambar 2. 7 MS Project

Klick file > project option



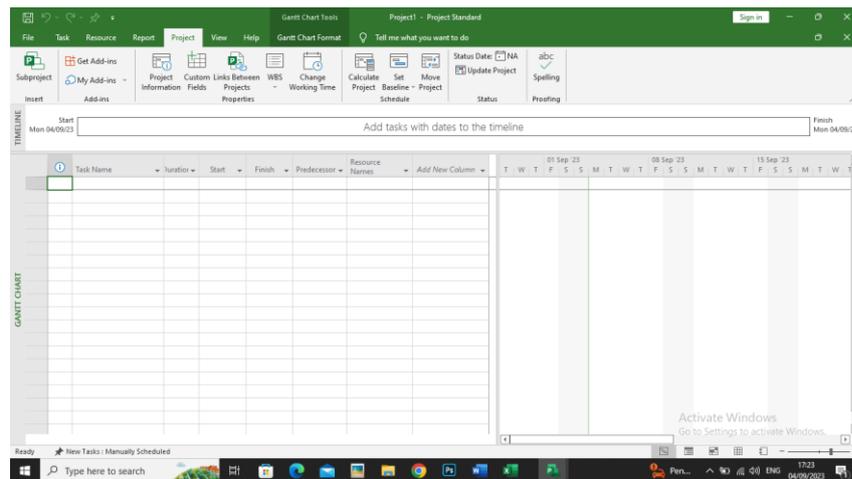
Gambar 2. 8 MS Project

Klick schedule > change week start > change new task create in to auto schedule



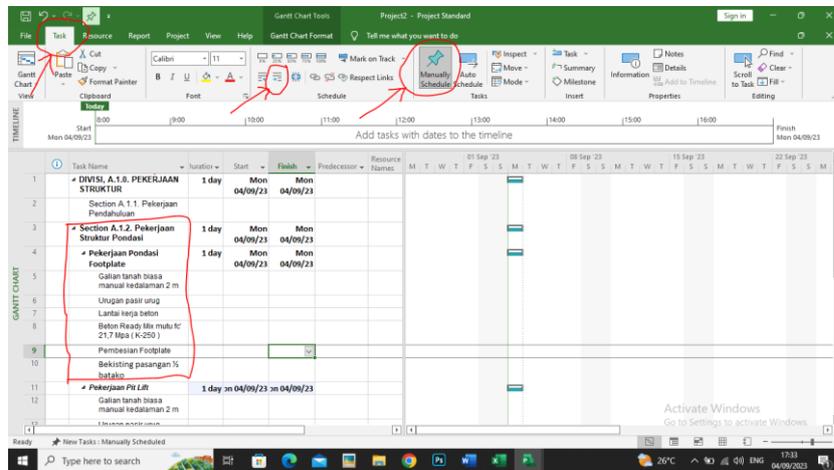
Gambar 2. 9 MS Project

Blank Project



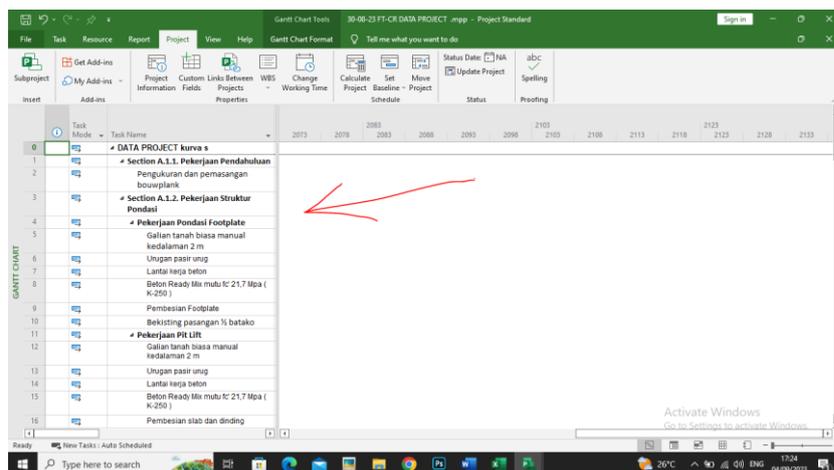
Gambar 2. 10 MS Project

Insert work breakdown structure (WBS)



Gambar 2. 11 MS Project

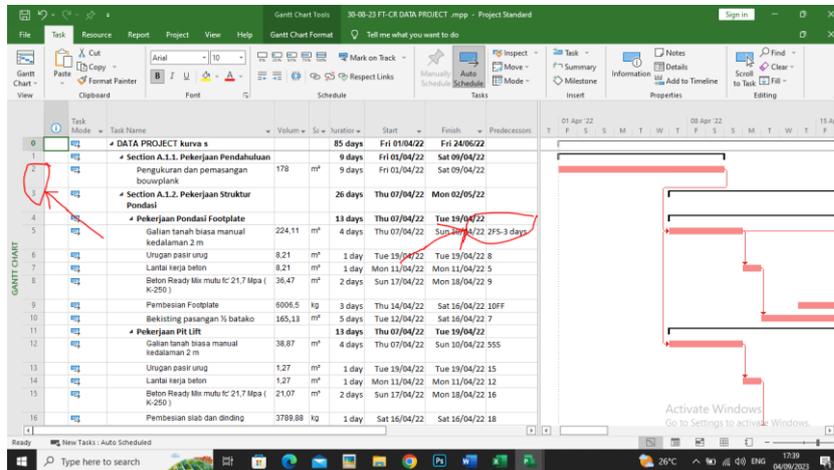
- *Enter subunit task name*
- *Type in the unit name of the subunit task in the “task name” field*
- *Subproject are “indented” with the right arrow on the task bar*
- *When Subunit are so “indented” the major until will become bold and the gantt chart will change shape*
- *Choose auto schedule*



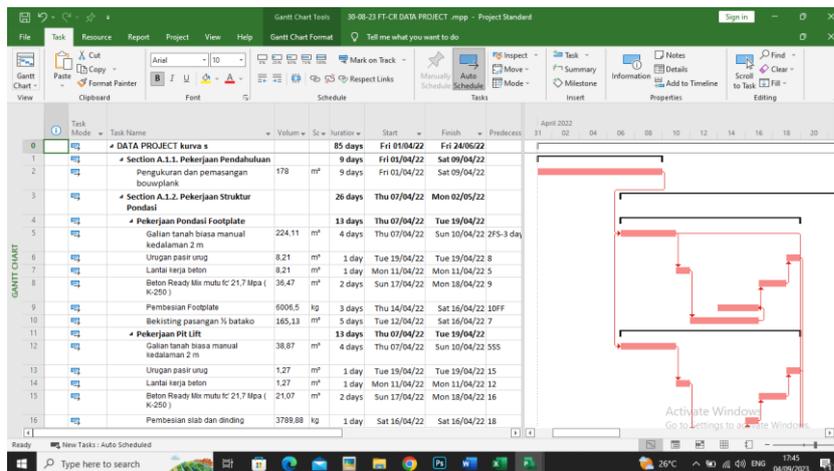
Gambar 2. 12 MS Project

- *Process of inserting rows, typing in the task name and indenting the subunit continues until all task in the WBS are entered*

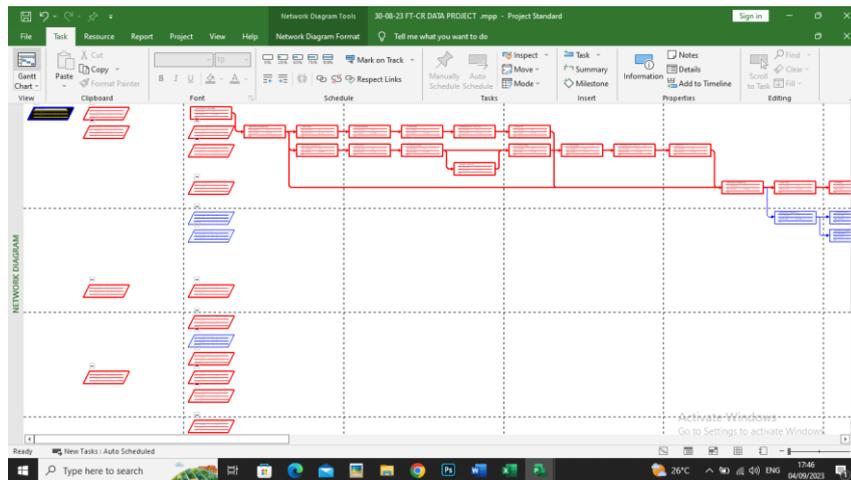
- Enter predecessor task number (s) in the “predecessors” field. You need to use the raw number, not the WBS code



Gambar 2. 13 MS Project



Gambar 2. 14 MS Project

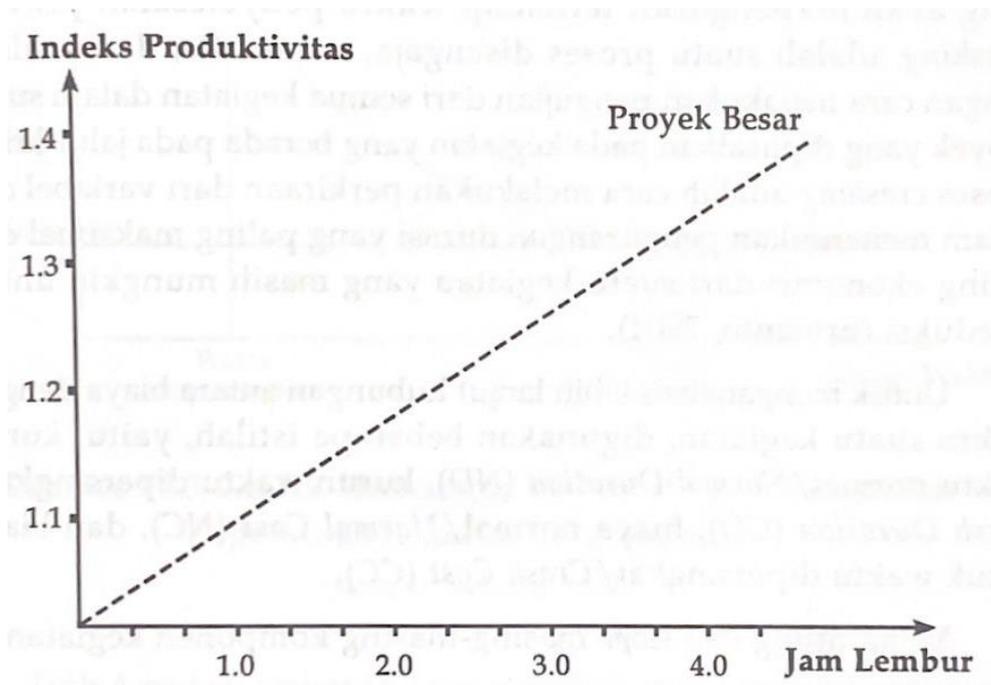


Gambar 2. 15 MS Project

2.3 Mempercepat waktu penyelesaian proyek

Menurut Dimiyati & Nurjaman dalam (Soetari, 2016), mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah suatu usaha penyelesaian proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal. Dengan diadakan percepatan waktu ini akan terjadi pengurangan durasi kegiatan yang akan diadakan crash program. Durasi percepatan maksimum dibatasi oleh luas proyek atau lokasi kerja, namun ada empat factor yang dapat dioptimumkan untuk melaksanakan percepatan pada suatu aktivitas, yaitu penambahan jumlah tenaga kerja, penjadwalan kerja lembur, penggunaan peralatan berat, dan pengubahan metode konstruksi di lapangan.

- a. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah lembur sebesar 2 (dua) kali upah satu jam.
- b. Dari urusan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:
- c. Biaya lembur per hari = (jam kerja lembur pertama x 1,5 x upah satu jam normal) + (jam kerja lembur berikutnya x 2 upah satu jam normal) (1)



Gambar 2. 16 Grafik indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur

Dari uraian tersebut dapat ditulis sebagai berikut

$$= \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi normal}}$$

Produktivitas harian

$$= \frac{\text{produktivitas harian}}{8 \text{ jam}}$$

$$= (a \times b \times \text{produksi tiap jam})$$

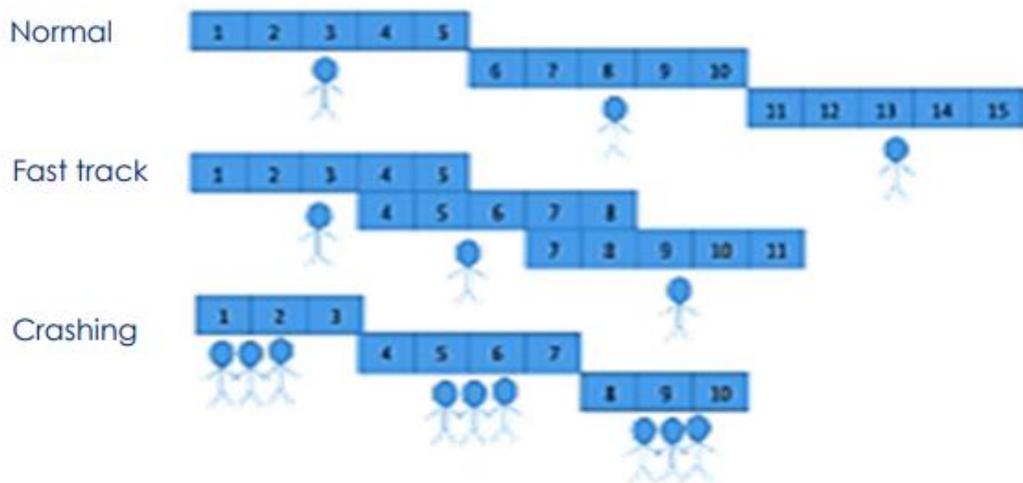
Keterangan:

a = jumlah jam kerja lembur

b = koefisien penurunan produktivitas kerja lembur.

2.3.2 Fast Track

Fast track penyelesaian waktu proyek dengan menerapkan pelaksanaan item pekerjaan secara “parallel” atau “simultan” atau “tumpang tindih” sehingga diperoleh penghematan waktu penyelesaian pekerjaan.



Gambar 2. 17 waktu Normal, Fastrack, crashing

Sumber: materi kuliah

Beberapa prinsip analisis:

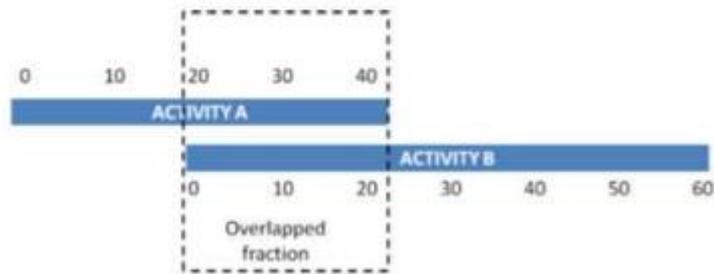
- Logika ketergantungan antar aktivitas kritis disusun secara parallel atau menggunakan prinsip *Star to Start*
- Logika ketergantungan memperhatikan kondisi lapangan dan produktivitas rill
- Pertimbangan secara matang terhadap volume pekerjaan, durasi, sumberdaya dan produktivitas pada aktivitas kritis
- Percepatan dengan melihat durasi aktivitas yang Panjang
- Waktu terpendek aktivitas yang terpilih ≥ 2 hari

Beberapa pertimbangan

- Tidak memerlukan penambahan jumlah tenaga kerja
- Material/bahan sesuai dengan perencanaan normal termasuk harga bahan, material dan tenaga kerja harus ready di lapangan
- Resiko ketidaktepatan jadwal seperti yang direncanakan harus menjadi perhatian (apalagi jika terdapat banyak lintasan kritis)
- Risiko olerload penggunaan sumber daya

Fast-track dapat mereduksi waktu dengan cepat, akan tetapi pada saat yang bersamaan muncul adanya peningkatan risiko (*rework* dan *schedule delays*)

$$\text{Overlapping \%} = \frac{\text{Duration of the Overlapped fraction}}{\text{Total Duration of the Shorter activity}} \times 100$$



Gambar 2. 18 Overlapping

Tingkat *overlapping* aktivitas A dan B = $20/40 \times 100\% = 50\%$

Saputra 2017 dalam (A Zuhriyah dan W Oetomo, 2019) menyebutkan bahwa fast track ialah salah satu upaya untuk memperpendek durasi waktu dan dalam penggunaannya memberikan keuntungan dalam segi percepatan waktu penyelesaian proyek dengan mengatur sistem yang efektif dan terurut. Metode fast track dilakukan dengan menerapkan tumpang tindih atau paralel pada pekerjaan di lintasan kritis.

Peter Landau dalam (A Zuhriyah dan W Oetomo, 2019) menyebutkan bahwa fast track pada suatu proyek adalah sesuatu yang penting dalam berbagai kondisi dan keadaan pada penjadwalan suatu proyek. Fast track adalah proses yang salah satu solusi sangat penting dalam penjadwalan suatu proyek. Dengan penggunaan fast track, dapat mengatasi keterlambatan dan bahkan dapat memperpendek durasi waktu penyelesaian suatu proyek dimana satu kegiatan belum sepenuhnya selesai dapat memulai kegiatan selanjutnya, sehingga dapat selesai bersama dan dapat memperpendek durasi waktu keseluruhan.

Ballesteros-Pérez dalam Wiwik Wiharti, dkk (2020) menyatakan kelebihan dari metode fast-track untuk diaplikasikan pada sebagian besar proyek karena lebih hemat, meskipun dengan percepatan waktu yang sangat terbatas, yaitu hanya antara

10% – 20% dari jadwal awal dan hal ini sebagai salah satu kelemahan dari pengaplikasian metode fast-track secara individual.

Metode *Fast-Track* menurut Estefanus, dkk., (2017)

1. Mengumpulkan data-data proyek seperti ; rencana anggaran biaya (RAB), kurva S, harga satuan pekerjaan, harga satuan bahan standar, analisa harga satuan, yang sudah direncanakan pada saat penawaran, laporan kemajuan fisik pekerjaan proyek setiap minggunya yang merupakan hasil pantauan dari konsultan pengawas selama pelaksanaan proyek berlangsung.
2. Membuat urutan aktivitas dan hubungan yang logis antara aktivitas yang ada dan cukup realistis untuk dilaksanakan.
3. Menentukan lintasan kritis dengan bantuan program Microsoft Project.
4. Setelah diketahui aktivitas-aktivitas di lintasan kritis dengan program Microsoft Project, selanjutnya dilakukan penjadwalan fast-track pada aktivitas-aktivitas di lintasan kritis dengan menerapkan ketentuan/prinsip fast-track.
5. Kemudian menentukan waktu yang akan dipercepat dan melakukan percepatan yang diinginkan untuk mempercepat waktu pelaksanaan.
6. Setelah mendapatkan waktu yang dipercepat, kemudian melakukan perbandingan biaya awal dengan biaya setelah fast-track

2.3.3 Prosedur mempersingkat waktu

Prosedur mempersingkat waktu menurut Soeharto (1997) adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung waktu penyelesaian proyek.
- b. Menentukan biaya normal setiap kegiatan.
- c. Menentukan biaya dipercepat setiap kegiatan.
- d. Menghitung cost slope setiap komponen kegiatan.
- e. Mempersingkat kurun waktu kegiatan, dimulai dari kegiatan kritis yang mempunyai cost slope terendah.
- f. Apabila dalam proses mempercepat waktu proyek terbentuk jalur kritis baru, mempercepat kegiatan-kegiatan kritis yang mempunyai kombinasi slope biaya terendah.
- g. Meneruskan mempersingkat waktu kegiatsan sampai titik proyek dipersingkat (TPD)

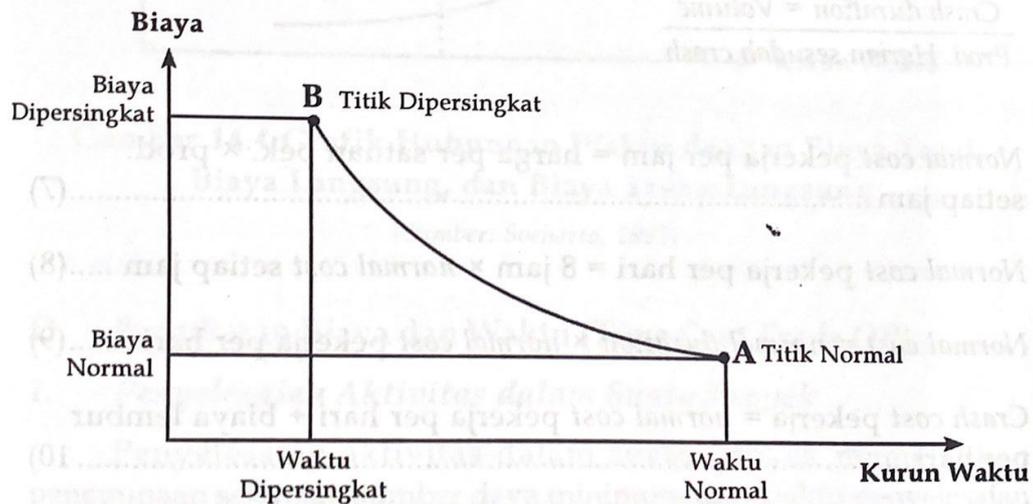
- h. Buat tabulasi biaya versus waktu, gambarkan dalam grafik dan hubungan titik normal (biaya dan waktu normal), titik yang terbentuk setiap kali mempersingkat kegiatan, sampai dengan titik TPD.
- i. Hitung biaya tidak langsung proyek dan gambarkan pada grafik
- j. Jumlahkan biaya langsung dan biaya tidak langsung untuk mencari biaya total sebelum waktu yang diinginkan.
- k. Periksa pada grafik biaya total untuk mencapai waktu optimum, yaitu kurun waktu penyelesaian proyek dengan biaya terendah.

2.3.1 Crashing

Terminologi proses crashing adalah mereduksi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian waktu penyelesaian proyek. Crashing adalah suatu proses disengaja, sistematis, dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis. Proses crashing adalah cara melakukan perkiraan dari variabel cost dalam menentukan pengurangan durasi yang paling maksimal dan paling ekonomis dari suatu kegiatan yang masih mungkin untuk direduksi. (Ervianto, 2004).

Menurut Mahendra dalam (Dimiyati dan Nurjasam,2014) ada dua alasan yang dilakukan crash program, yaitu sebagai berikut:

- a. Kegiatan proyek yang bersangkutan diharapkan segera selesai sebab sudah merupakan keputusan dan disetujui manajemen atau pemilik proyek dengan suatu alasan tertentu.
- b. Karena terjadi keterlambatan pelaksanaan proyek yang telah melebihi batas toleransi tertentu dan dinilai oleh manajemen atau pemilik proyek akan sangat mempengaruhi kelancaran dan batas waktu penyelesaian proyek tersebut secara keseluruhan.



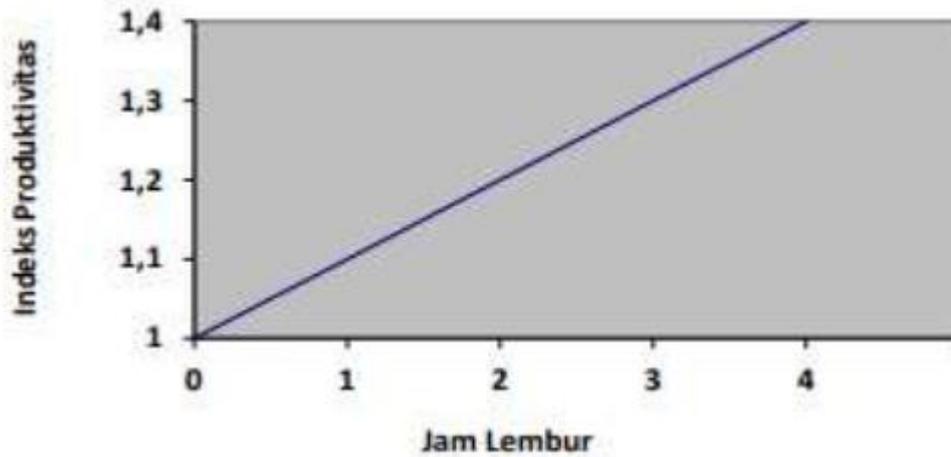
Gambar 2. 19 hubungan waktu-biaya normal dan dipersingkat untuk satu kegiatan

Titik A pada gambar menunjukkan titik normal, sedangkan titik B adalah titik dipersingkat. Garis yang menghubungkan titik A dengan B disebut kurva waktu-biaya. Pada umumnya, garis ini dapat dianggap sebagai garis lurus, jika tidak (misalnya, cekung), diadakan perhitungan per segmen yang terdiri atas beberapa garis lurus, seandainya diketahui bentuk kurva waktu-biaya suatu kegiatan, artinya dengan mengetahui berapa slope atau sudut kemiringan, dapat dihitung jumlah biaya untuk mempersingkat waktu satu hari.

Penambahan biaya langsung (direct cost) untuk mempercepat suatu aktivitas per satuan waktu disebut cost slope.

Percepatan dengan menambah jam kerja:

- Pertimbangan factor produktivitas pekerja antara jam kerja normal dengan jam kerja lembur atau system shift karena penambahan jam kerja akan menurunkan produktivitas pekerja
- Pertimbangan factor regulasi yang berlaku



Gambar 2. 20 jam kerja

Sumber: materi kuliah

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{durasi normal pekerjaan}}$$

produktivitas harian setelah crashing = (jam kerja per hari x produktivitas per jam) + (jumlah jam lembur x koefisien penurunan akibat lembur x produktivitas per jam)

$$\text{Crash duration} = \frac{\text{volume}}{\text{Produktivitas harian setelah crashing}}$$

$$\text{produktivitas per jam Crashing} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{Durasi setelah percepatan}}$$

$$\text{waktu lembur hari} = \frac{\text{produktivitas per jam crashing} - \text{produktivitas jam normal}}{\text{Produktivitas jam normal}}$$