

LECTURE NOTES

Project Management

Topic 9

Penjadwalan Proyek: Jaringan (Network), Estimasi Durasi dan Jalur Kritis

LEARNING OUTCOMES

Setelah menyelesaikan bab ini, Anda diharapkan dapat:

1. Memahami dan menerapkan terminologi penjadwalan kunci.
2. Menerapkan logika yang digunakan untuk membuat jaringan aktivitas, termasuk tugas pendahulu dan penerus.
3. Mengembangkan jaringan aktivitas menggunakan teknik *Activity-on-Node* (AON).
4. Melakukan estimasi durasi aktivitas berdasarkan penggunaan teknik estimasi probabilistik.
5. Membangun jalur kritis untuk jaringan jadwal proyek menggunakan lintasan maju dan mundur.
6. Mengidentifikasi float aktivitas dan cara penentuannya.
7. Menghitung probabilitas penyelesaian proyek tepat waktu di bawah perkiraan PERT.
8. Memahami langkah-langkah yang dapat digunakan untuk mengurangi jalur kritis.

OUTLINE MATERI :

1. Membentuk Diagram Jaringan
2. Proses Estimasi Durasi Proyek
3. Penentuan Jalur Kritis Dalam Diagram Jaringan

ISI MATERI

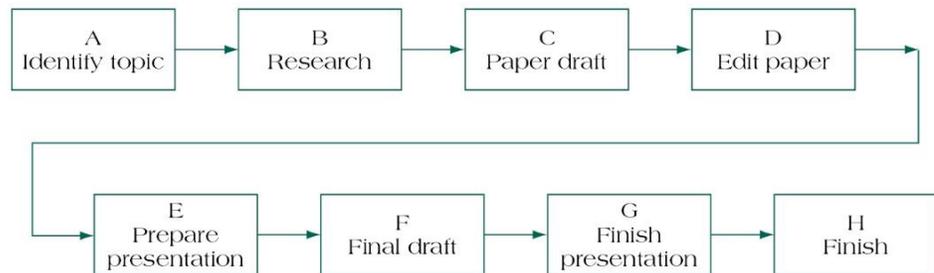
A. Membentuk Diagram Jaringan

Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek mengharuskan kita untuk mengikuti beberapa rangkaian aktivitas atau langkah yang ditata dengan seksama, agar jadwal dapat terbentuk. Menurut PMBoK, jadwal adalah merupakan dari keluaran dari model jadwal yang menyajikan hubungan antara kegiatan dengan tanggal, durasi, pencapaian, dan sumber daya yang direncanakan.

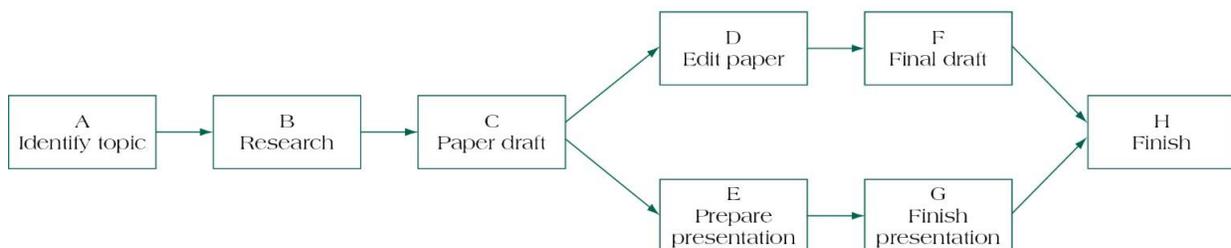
Perencanaan proyek yang berkaitan dengan proses penjadwalan, telah didefinisikan oleh PMBoK sebagai identifikasi tujuan proyek dan aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek termasuk identifikasi jenis sumber daya dan jumlah yang diperlukan untuk melaksanakan setiap aktivitas atau tugas.

Option A: Serial Sequential Logic



Gambar 1. Contoh Diagram Jaringan secara serial (Sumber: Pinto, 2016)

Option B: Nonserial Sequential Logic



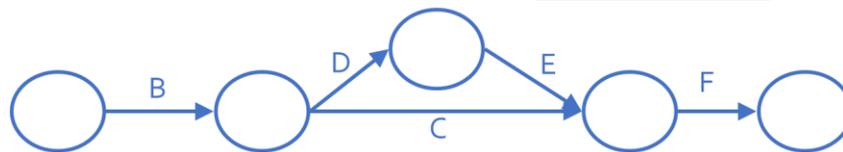
Gambar 2. Contoh Diagram Jaringan secara parallel dan serial (Sumber: Pinto, 2016)

Terminologi Penjadwalan Proyek

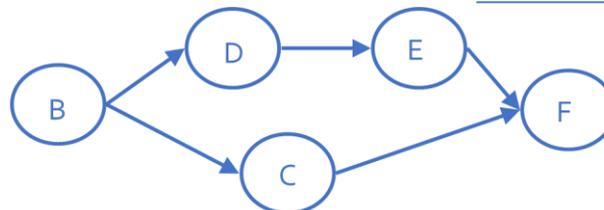
- Diagram Jaringan Proyek: Setiap tampilan skematis dari hubungan logis dari aktivitas proyek.
- Jalur: Urutan aktivitas yang ditentukan oleh logika jaringan proyek.
- Kejadian: Titik ketika suatu aktivitas dimulai atau diselesaikan.
- Node: Salah satu titik penentu jaringan; titik persimpangan bergabung ke beberapa atau semua garis ketergantungan lainnya (jalur).
- Pendahulu: Aktivitas yang harus diselesaikan sebelum memulai aktivitas selanjutnya dalam jaringan.
- Penerus: Kegiatan yang tidak dapat dimulai sampai kegiatan sebelumnya telah selesai. Kegiatan ini mengikuti tugas pendahulunya.
- Tanggal mulai awal (ES): Tanggal paling awal yang memungkinkan bagian yang belum selesai dari suatu kegiatan dapat dimulai.
- Tanggal mulai terlambat (LS): Tanggal paling akhir yang memungkinkan suatu aktivitas dapat dimulai tanpa menunda pencapaian yang ditentukan.
- Hitung maju atau Forward pass: Perhitungan jaringan untuk menentukan awal/penyelesaian paling awal untuk suatu aktivitas melalui pengerjaan maju melalui setiap aktivitas dalam jaringan.
- Hitung mundur atau Backward pass: Penghitungan jaringan untuk menentukan mulai terlambat/terlambat selesai untuk tugas yang belum selesai dengan bekerja mundur melalui setiap aktivitas dalam jaringan.
- Aktivitas gabung: Aktivitas dengan dua atau lebih pendahulu langsung.
- Aktivitas pecah/burst: Aktivitas dengan dua atau lebih penerus langsung.

- Float: Jumlah waktu suatu kegiatan dapat ditunda dari awal tanpa menunda penyelesaian proyek.
- Jalur kritis: Jalur melalui jaringan proyek dengan durasi terpanjang.
- Metode Jalur Kritis: Teknik analisis jaringan yang digunakan untuk menentukan besarnya fleksibilitas jadwal pada jalur jaringan logis dalam jaringan jadwal proyek dan untuk menentukan durasi proyek minimum.
- Jadwal terbatas sumber daya: Tanggal mulai dan selesai mencerminkan ketersediaan sumber daya yang diharapkan.

The same mini-project is shown with activities on arc...



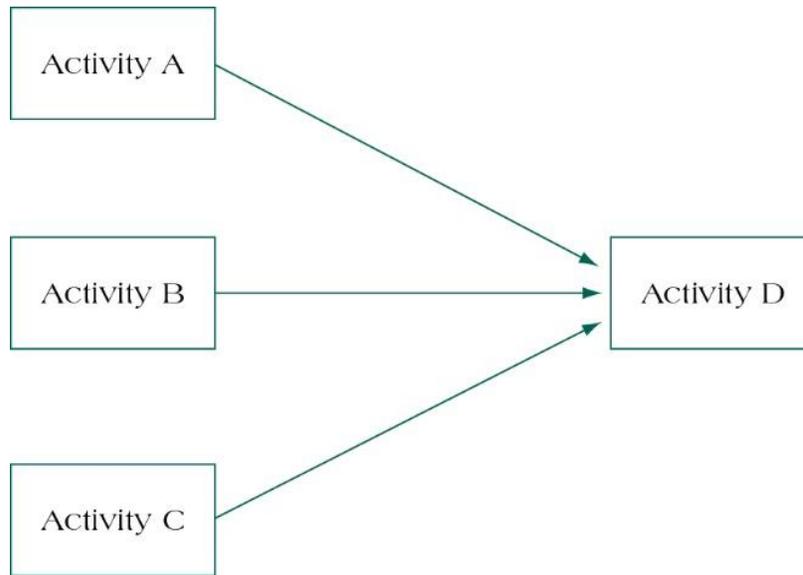
...and activities on node.



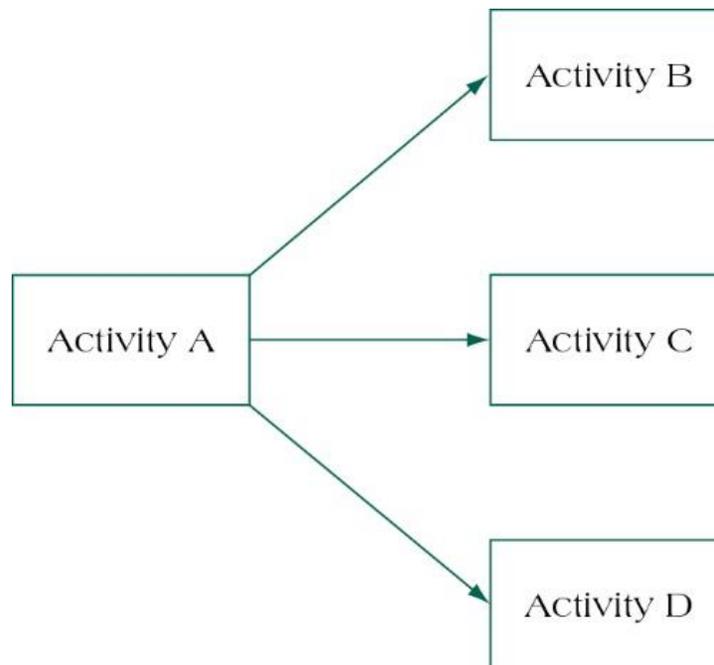
Gambar 3. Jenis Diagram Jaringan AOA dan AON (Sumber: Pinto, 2016)

Berdasarkan Gambar 3 pada dasarnya ada 2 tipe diagram jaringan yaitu AOA (Activity on Arc) yaitu diagram jaringan yang aktivitasnya digambarkan dalam tanda panah dan diagram AON (Activity on Node) yaitu diagram jaringan yang aktivitasnya digambarkan dengan node.

Project Management Institute (2017) mendefinisikan Jalur Kritis adalah Urutan kegiatan yang mewakili jalur terpanjang melalui sebuah proyek, yang menentukan durasi proyek sesingkat mungkin.



Gambar 4. Contoh aktivitas gabungan atau merge activity (Sumber: Pinto, 2016)

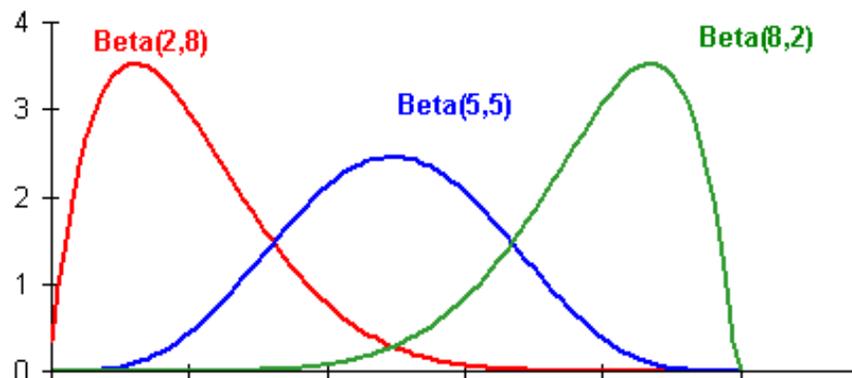


Gambar 5. Contoh aktivitas pecah atau burst activity (Sumber: Pinto, 2016)

B. Proses Estimasi Durasi Proyek

Cara membuat estimasi durasi proyek

- Pengalaman
- Pendapat ahli
- Derivasi matematis – Distribusi Beta
- Kemungkinan besar (m)
- Paling pesimis (b)
- Paling optimis (a)



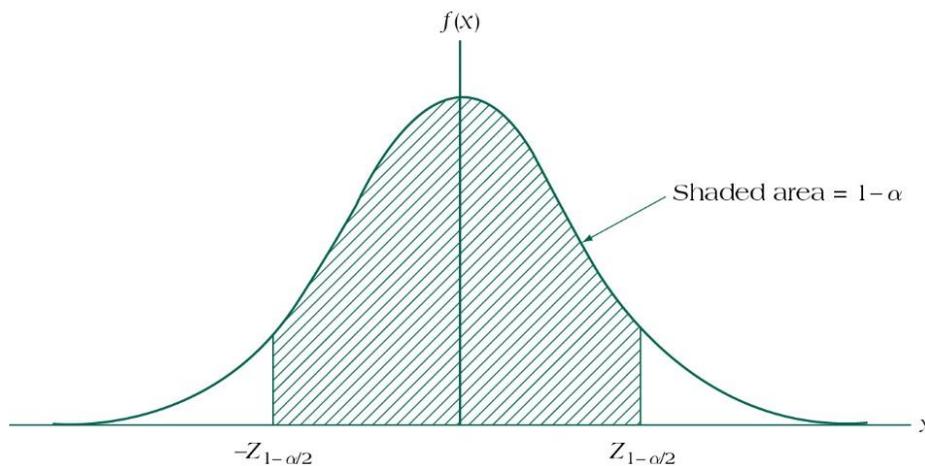
Gambar 6. Contoh distribusi Beta (Sumber: vosesoftware.com)

$$\text{Activity Duration} = \text{TE} = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Gambar 7. Formula Estimasi 3 Titik dengan asumsi distribusi Beta (Sumber: Pinto, 2016)

$$\text{Activity Variance} = s^2 = \left(\frac{b-a}{6} \right)^2$$

Gambar 8. Formula perhitungan variansi durasi dengan asumsi distribusi Beta (Sumber: Pinto, 2016)



Gambar 9. Distribusi simetris (normal) untuk estimasi durasi aktivitas (Sumber: Pinto, 2016)

TABLE 9.2 Activity Duration Estimates for Project Delta

Name: Project Delta

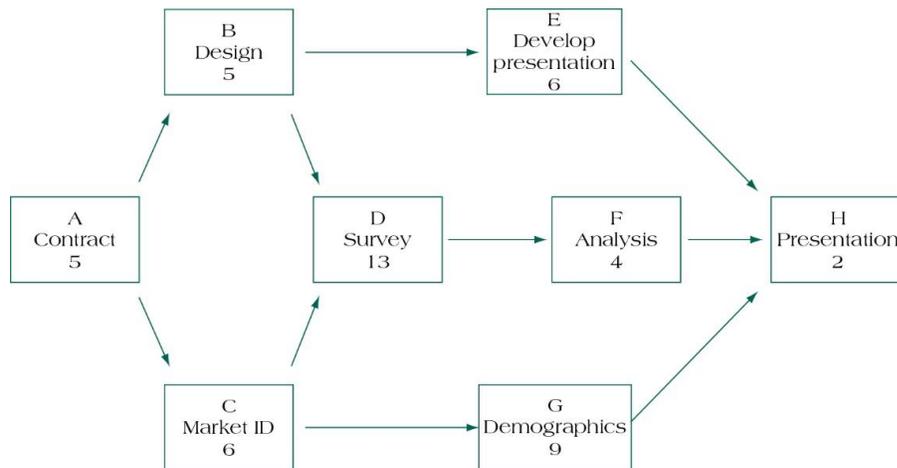
Durations are listed in weeks

Activity	Description	Optimistic	Likely	Pessimistic
A	Contract signing	3	4	11
B	Questionnaire design	2	5	8
C	Target market ID	3	6	9
D	Survey sample	8	12	20
E	Develop presentation	3	5	12
F	Analyze results	2	4	7
G	Demographic analysis	6	9	14
H	Presentation to client	1	2	4

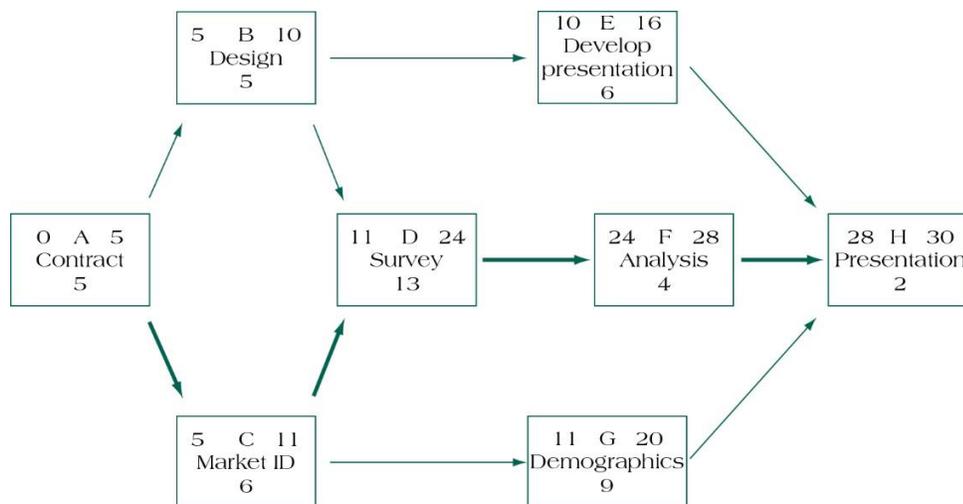
Gambar 10. Contoh perhitungan durasi dengan menggunakan estimasi 3 titik (Sumber: Pinto, 2016)

C. Penentuan Jalur Kritis Dalam Diagram Jaringan

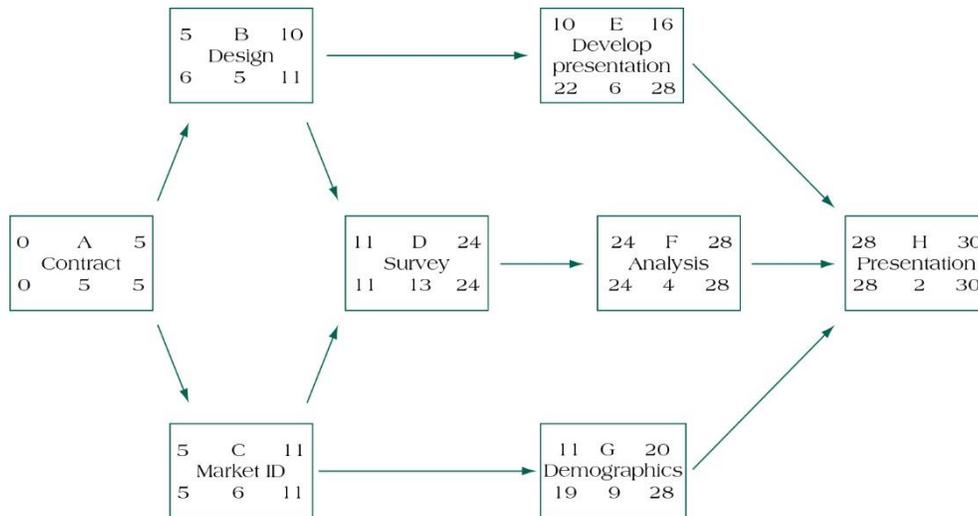
Berikut adalah tampilan cara menentukan dan mengkalkulasi jalur kritis dalam sebuah diagram jaringan.



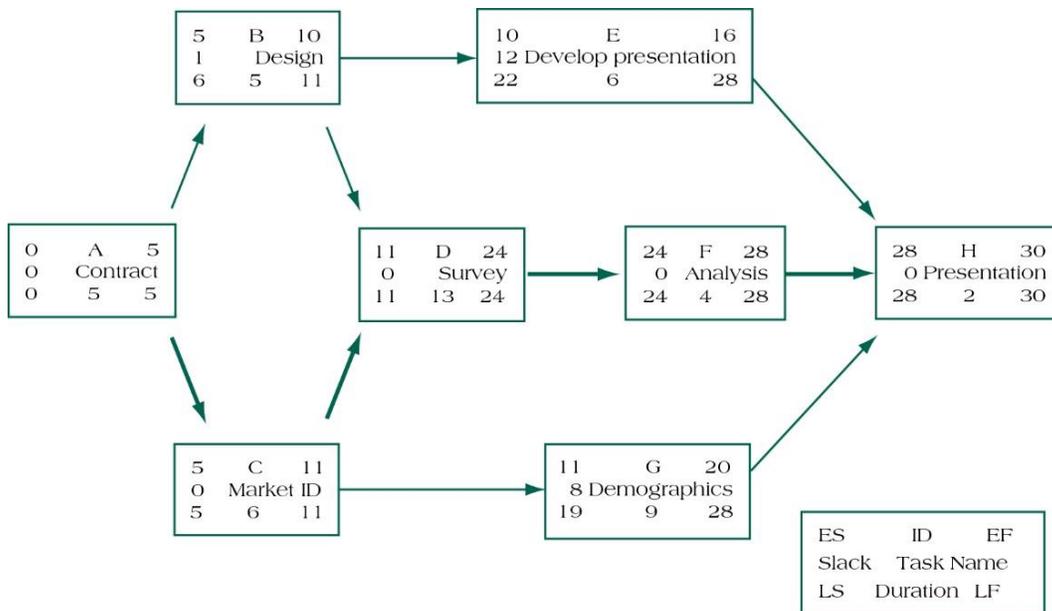
Gambar 11. Contoh menentukan jalur kritis dan total slack (Sumber: Pinto, 2016)



Gambar 11. Menentukan jalur kritis dengan teknik forward pass (Sumber: Pinto, 2016)



Gambar 12. Menentukan jalur kritis dengan teknik backward pass (Sumber: Pinto, 2016)



Gambar 13. Hasil perhitungan dengan teknik forward dan backward pass (Sumber: Pinto, 2016)

Dari Gambar 13 dapat ditarik kesimpulan bahwa, jika tanggal Early Start dan Late Start sama atau tanggal Early Finish dan Late Finish sama pada aktivitas tertentu, maka aktivitas tersebut berada dalam lintasan atau jalur kritis. Total slack dari sebuah aktivitas dapat dihitung dengan menghitung selisih antara Late Start dan Early Start atau Late Finish dan Early Finish. Dalam

Gambar 13 dapat dilihat bahwa Total Slack ada pada aktivitas Design, Develop Presentation dan Demographics.

Menentukan Jalur Kritis

- Menggunakan teknik Forward pass – gerakan tambahan melalui jaringan dari awal hingga akhir
- Menggunakan teknik Backward pass – gerakan subtraktif melalui jaringan dari akhir ke awal
- Jalur kritis – jalur terpanjang dari ujung ke ujung yang menentukan panjang proyek terpendek

Cara mereduksi jalur kritis

- Hilangkan tugas di jalur kritis.
- Rencanakan ulang jalur serial menjadi paralel.
- Tumpang tindih tugas berurutan.
- Mempersingkat durasi pada tugas jalur kritis.
- Mempersingkat tugas awal.
- Mempersingkat tugas terpanjang.
- Mempersingkat tugas termudah.
- Mempersingkat tugas-tugas yang biaya paling sedikit untuk mempercepat.

KESIMPULAN

1. Memahami dan menerapkan terminologi penjadwalan kunci.
2. Menerapkan logika yang digunakan untuk membuat jaringan aktivitas, termasuk tugas pendahulu dan penerus.
3. Mengembangkan jaringan aktivitas menggunakan teknik Activity-on-Node (AON).
4. Melakukan estimasi durasi aktivitas berdasarkan penggunaan teknik estimasi probabilistik.
5. Membangun jalur kritis untuk jaringan jadwal proyek menggunakan lintasan maju dan mundur.
6. Mengidentifikasi float aktivitas dan cara penentuannya.
7. Menghitung probabilitas penyelesaian proyek tepat waktu di bawah perkiraan PERT.
8. Memahami langkah-langkah yang dapat digunakan untuk mengurangi jalur kritis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pinto. J.K. (2016). Project Management: Achieving Competitive Advantage. Pearson Education Limited. London. ISBN:978-1-292-09479-3
2. Project Management Institute (2017) A Guide to The Project Management Body of Knowledge, 6th Ed., Project Management Institute Inc.