

# EVALUASI WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN MENGUNAKAN METODE PROJECT EVALUATION REVIEW TECHNIQUE (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. Sandang Duniatex Multi Industri Ploso Jombang)

Tri Putra Ardiansyah<sup>1</sup>, Totok Yulianto<sup>2</sup>, Meriana Wahyu Nugroho<sup>3</sup>, Titin Sundari<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Hasyim Asy'ari, Jombang, 61471, Indonesia

Email : [triputraardiansyah123@gmail.com](mailto:triputraardiansyah123@gmail.com)<sup>1</sup>, [totokyulianto@unhasy.ac.id](mailto:totokyulianto@unhasy.ac.id)<sup>2</sup>,  
[meriananugroho@unhasy.ac.id](mailto:meriananugroho@unhasy.ac.id)<sup>3</sup>, [titinsundari1273@gmail.com](mailto:titinsundari1273@gmail.com)<sup>4</sup>.

## ABSTRAK

*Merencanakan proyek konstruksi merupakan sesuatu bagian penting dari manajemen konstruksi, dan memerlukan rencana dengan matang agar proyek dapat selesai tepat waktu. Berkaitan permasalahan waktu pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Kantor Pabrik PT. Sandang Duniatex Multi Industri Ploso Jombang. Maka Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu perkiraan terbaik dan nilai probabilitas waktu penyelesaian tertinggi dalam proyek pembangunan gedung kantor. Metode yang digunakan yaitu Project Evaluation Review Technique. Tahapan perhitungan meliputi analisis network planing, lintasan kritis, perhitungan expected time, waktu optimis, waktu pesimis, perhitungan nilai probabilitas waktu. Hasil penelitian menunjukkan waktu normal perencanaan proyek adalah 120 hari dengan standar deviasi keseluruhan adalah 6,20, dan waktu optimis proyek ini adalah 114 hari serta waktu pesimis proyek ini adalah 126 hari, dengan tingkat nilai probabilitas sebesar 99,66%.*

**Kata kunci:** Penjadwalan; Waktu Optimis; Waktu pesimis; Metode PERT.

## 1. Pendahuluan

Dalam manajemen proyek menentukan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan adalah salah satu tugas pertama paling penting dalam proses perencanaan, karena menentukan waktu ini yang akan menjadi dasar lainnya [1]. Manajemen waktu dan manajemen biaya adalah bagian dari keseluruhan proses manajemen proyek [2]. Keberhasilan proyek bisa dicapai dengan menggunakan bahan secara efisien dan efektif. Keterlambatan waktu proyek dapat terjadi jika sumber daya terbatas, selama durasi proyek erat kaitannya dengan pembangunan material, tenaga kerja, material juga menyebabkan biaya meningkat tapi juga meningkatkan kecepatan [3].

Sementara itu kegiatan pembangunan baik fisik atau finansial terus meningkat serta membutuhkan sumber daya manusia, material, biaya, dan aset untuk menyelesaikannya. Karena itu manajemen proyek diperlukan dari tingkat pertama sampai akhir proyek. Seiring meningkatnya jumlah masalah sektor dan ketersediaan mengambil kekayaan terbatas, manajemen proyek yang kuat dan integrasi diperlukan [4]. Proses manajemen proyek mencakup tiga tingkatan, yaitu: Perencanaan, penjadwalan, pengendalian [5]. Rencana untuk membagi waktu yang tersedia dalam mengerjakan setiap tugas untuk menyelesaikan tugas tersebut hingga mendapatkan hasil terbaik mengingat kendala yang ada. [6]. Perencanaan jaringan kerja, juga dikenal sebagai metode perencanaan jaringan kerja, menunjukkan hubungan antara kegiatan. Salah satu metode yang digunakan pada manajemen konstruksi adalah metode *PERT* [7]

**2. Bahan dan Metode**

Metode *PERT* sendiri dapat meliputi waktu yang tepat (optimis), waktu tanpa harapan (pesimis) dan waktu yang mungkin. Tingkat akurasi Perkiraan waktu untuk menyelesaikan proyek ditentukan oleh estimasi waktu setiap tugas di dalam proyek [8].

**2.1. Pemrosesan Metode *PERT*.**

Menentukan *to*, *tp*, dan *tm* merupakan langkah awal dalam proses analisa risiko proyek, karena ketiga perkiraan durasi ini ditentukan perkiraan waktu terbaik (*te*). *PERT* mengambil tiga waktu ini sebagai fungsi distribusi beta variabel penyelesaian tugas, sehingga nilai *PERT* dianggap data non-statistik berada di luar distribusi ukuran. Beroperasi distribusi Beta digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan interval prediksi optimal (*te*), standar deviasi (*se*), dan varians (*ve*) [9].

$$Te = \frac{to+4m+tp}{6} \tag{1}$$

$$Se = \sqrt{\frac{(tp-to)2}{6}} \tag{2}$$

$$Ve = \left(\frac{tp-to}{6}\right)^2 \tag{3}$$

Penjelasan:

*te* = *expected time*

*to* = *optimistic time*

*tp* = *pessimistic time*

*se* = *standar deviasi*

*m* = *most likely*

*ve* = *varians*

Nilai *to* dan *tp* didukung proses *PERT* ditemukan pada waktu total. Probabilitas *to* dan *tp* dalam hal ini diasumsikan 95%. Persamaannya:

$$To = tr-z.se \tag{4}$$

$$Tp = tr+z.se \tag{5}$$

Hasil *se* dan *ve* menjelaskan variabilitas *te* yang dioleh. Jadi tingkat kepercayaannya lagi dan *td* yang besar. Persamaan probabilitas waktu yaitu:

$$Z = \frac{td-te}{se} \tag{6}$$

Keterangan:

*td* = target durasi

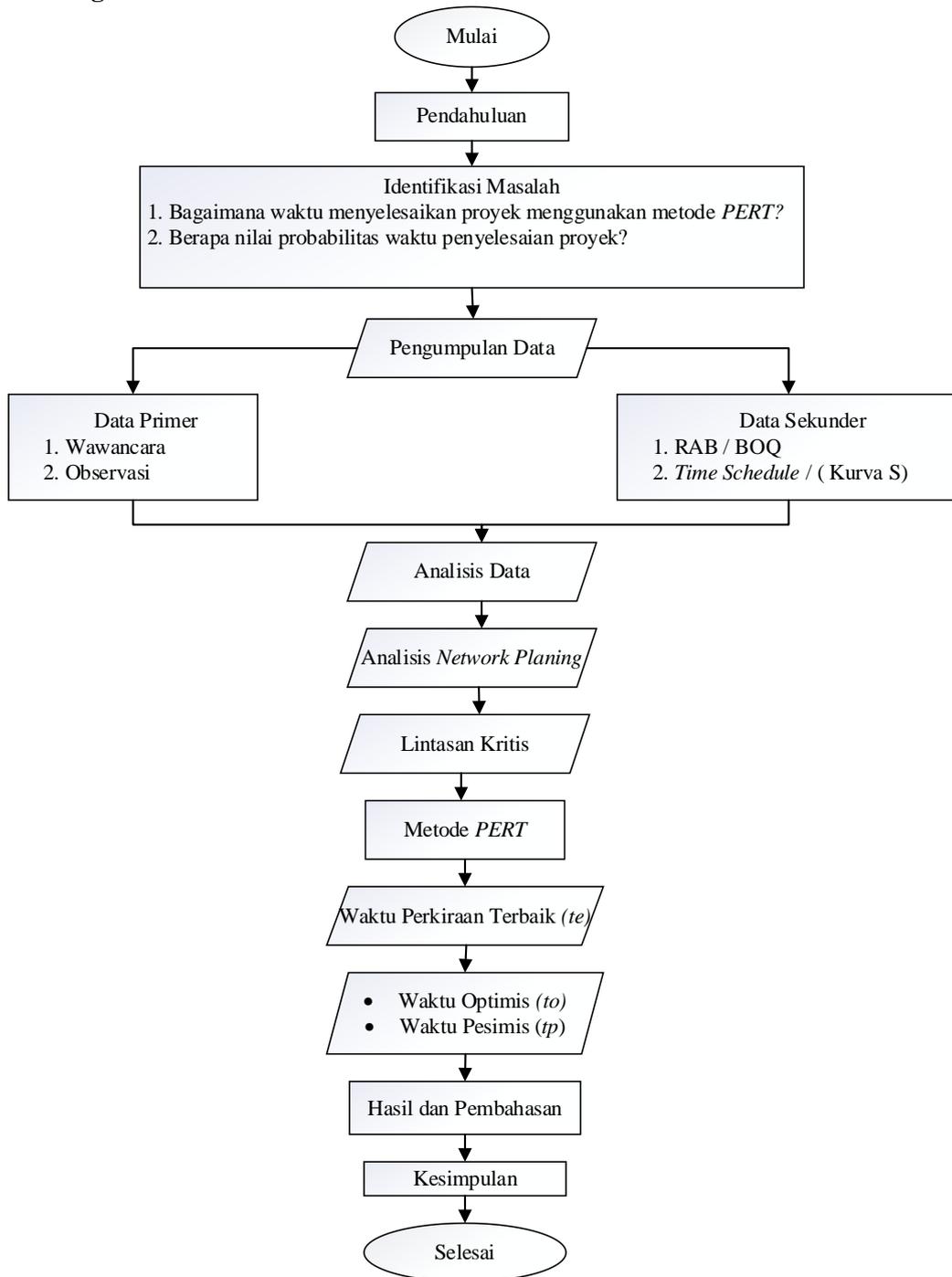
*te* = *project expected time completion*

*z* = nilai tabel distribusi normal

*se* = standar deviasi lintasan kritis

Diagram jaringan atau *network diagram* merupakan representasi visual hasil perencanaan jaringan yang menunjukkan suatu jaringan proyek dengan jalur aktivitas dan proses peristiwa. *Network diagram* ini berisi simbol kegiatan dan dapat meminta tanda hubungan antar kejadian yang disebut *dummies* yang dapat berbentuk panah dan lingkaran. Kegiatan dan acara dihubungkan dengan penunjuk panah urutan dan arah kerja. Diagram jaringan sangat berguna untuk mengidentifikasi pekerjaan apa yang harus didahulukan, dan menentukan tugas mana yang dapat dilakukan bersamaan dan memperkirakan durasi proyek [9]. Dalam metode *PERT* Model jaringan (Diagram Jaringan) digunakan untuk mendefinisikan setiap fungsi [10]. Dalam Penelitian ini menggunakan model jaringan *Activity on Node (AON)*.

**2.2. Diagram Alur Penelitian**



**Gambar 1. Diagram Alur Penelitian**

Sumber : (Analisis Peneliti, 2024)

**3. Hasil dan Pembahasan.**

**3.1 Perhitungan Waktu Proyek**

Untuk mengetahui durasi/waktu maka perlu dilakukan analisis setiap kegiatan proyek pembangunan kantor dan analisis waktu berdasarkan Standart Satuan Harga dan Harga Satuan Pokok Kegiatan Kabupaten Jombang tahun 2022.

**3.2 Analisis hubungan keterkaitan antar pekerjaan**

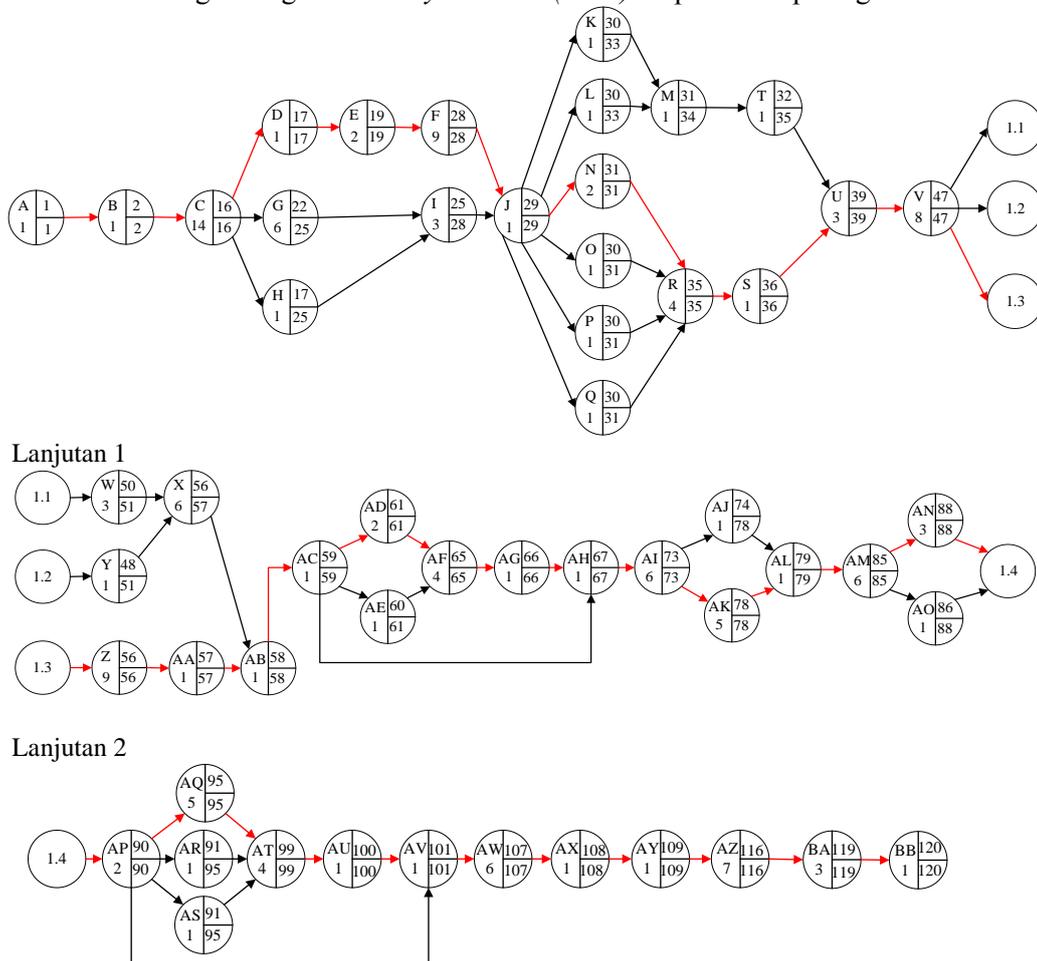
Pembahasan ini akan menentukan rangkaian kegiatan yang dapat dilakukan untuk memudahkan proses penyusunan diagram perencanaan jaringan.

**3.3 Menentukan perkiraan durasi proyek**

Menentukan waktu diharapkan (*te*) untuk setiap pekerjaan tersebut dapat menggunakan rumus (1). Dari hasil analisa diperoleh nilai dari waktu yang diharapkan (*te*) adalah 152 hari dari masing - masing kegiatan pekerjaan.

**3.4 Diagram Jaringan Network**

Setelah hubungan dan waktu antara masing-masing fungsi diketahui, diagram jaringan dapat digambarkan. Diagram jaringan ini menunjukkan hubungan antara satu tugas dan tugas lainnya. komponen-komponen dalam urutan logis ketergantungannya merupakan dasar dalam pembuatan jaringan kerja, sehingga kita dapat mengetahui setiap tugas di awal pekerjaan sampai akhir seluruh proyek. Peneliti menggunakan jaringan *network* dengan diagram *Activity on Node (AON)*. dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2. Diagram Network waktu normal**

Sumber : (Analisis Peneliti, 2024)

**3.5 Menentukan lintasan kritis**

Langkah ini merupakan suatu proses yang mencakup beberapa upaya di wilayah proyek, yang jika tertunda akan menyebabkan proyek secara keseluruhannya terhenti. Tugas seperti ini disebut tugas khusus. Cara yang mencurigikan dapat dilihat menggunakan perhitungan maju mundur Network Planning *Activity on Node (AON)*. Dari

perhitungan diatas dapat ditentukan jalur kritis dimana jalur kritis mempunyai waktu tunda = 0. Dapat digambarkan sebagai:

1. Yang mana melewati jalur kritis meliputi kegiatan : Penyiapan Lahan, *Uitzet* + Pasang Profil, Galian Tanah dan Pondasi, Urugan pasir bawah pondasi, Pasang Anstamping 15/20, Pasangan Pondasi Batu kali, Kolom beton 30/30, Balok 30/60, Plat *Deck* T = 12 cm, Tangga beton, Pasangan 1/2 bata 1Pc : 4Ps , Pasangan 1/2 bata 1Pc : 8Ps , Pasang instalasi listrik, Pasang Box + Panel MCB 3 group, Penyambungan Listrik ke instalasi lama, Kolom beton 30/30, Balok 25/35, Plat *Deck* T = 12 cm, Tangga beton, Pasangan 1/2 bata 1Pc : 3Ps , Pasangan 1/2 bata 1Pc : 8Ps , Kolom Praktis 12/12, Plesteran 1Pc : 4Ps tebal 15mm , Plesteran 1Pc : 8Ps tebal 15mm, Pasang instalasi listrik, Kolom beton 30/30, Balok 30/60, Plat *Deck* T = 12 cm, Tangga beton, Pasangan 1/2 bata 1Pc : 3Ps, Pasangan 1/2 bata 1Pc : 8Ps , Kolom Praktis 12/12, Plesteran 1Pc : 4Ps tebal 15mm , Plesteran 1Pc : 8Ps tebal 15mm , Pasang instalasi listrik, Pasang Box + Panel MCB 3 group.
2. Kurun waktu penyelesaian proyek kantor dalam jalur kritis adalah 120 hari.

### 3.6 Menentukan varian berdasarkan pengukuran waktu

Untuk menghitung bisa digunakan persamaan rumus (3). Dan hasil keseluruhan pekerjaan bisa dilihat dalam bentuk tabel berikut.

**Tabel 1. Perhitungan varians untuk setiap proyek.**

Kegiatan	Varians
Penyiapan Lahan	0,002
Uitzet + Pasang Profil	0,002
Galian Tanah dan Pondasi	0,327
Urugan pasir bawah pondasi	0,002
Pasang Anstamping 15/20	0,007
Pasangan Pondasi Batu kali	0,375
Pek. Pancang mini pile 25 x 25 9 mtr	0,240
Lantai kerja di bawah pondasi	0,002
Pondasi beton 40/130/130	0,015
Kolom beton 30/30	0,002
Sloof beton 25/40	0,002
Sloof beton 15/20	0,002
Kolom Praktis 12/12	0,002
Balok 30/60	0,007
Balok 25/35	0,002
Balok 25/30	0,002
Balok 25/40	0,002
Plat Deck T = 12 cm	0,027
Tangga beton	0,002
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 3Ps	0,002
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 4Ps	0,015
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 8Ps	0,107
Plesteran 1Pc : 4Ps tebal 15mm	0,015
Plesteran 1Pc : 8Ps tebal 15mm	0,060
Pasang Glass blok 20x20	0,002

Kegiatan	Varians
Pasang instalasi listrik	0,135
Pasang Box + Panel MCB 3 group	0,002
Penyambungan Listrik ke instalasi lama	0,002
Kolom beton 30/30	0,002
Balok 25/35	0,007
Balok 25/30	0,002
Plat Deck T = 12 cm	0,027
Tangga beton	0,002
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 3Ps	0,002
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 8Ps	0,240
Kolom Praktis 12/12	0,002
Kolom Praktis 12/12	0,042
Plesteran 1Pc : 4Ps tebal 15mm	0,002
Plesteran 1Pc : 8Ps tebal 15mm	0,060
Pasang instalasi listrik	0,015
Pasang Box + Panel MCB 3 group	0,002
Kolom beton 30/30	0,007
Balok 30/60	0,042
Balok 25/35	0,002
Balok 25/30	0,002
Plat Deck T = 12 cm	0,027
Tangga beton	0,002
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 3Ps	0,002
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 8Ps	0,060
Kolom Praktis 12/12	0,002
Plesteran 1Pc : 4Ps tebal 15mm	0,002
Plesteran 1Pc : 8Ps tebal 15mm	0,135
Pasang instalasi listrik	0,015
Pasang Box + Panel MCB 3 group	0,002

Sumber : (Analisis Peneliti, 2024)

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai varians penyelesaian proyek adalah 1,40.

**3.7 Menentukan standar deviasi**

Untuk standar deviasi dengan menggunakan persamaan rumus (2). Dan hasil keseluruhan pekerjaan bisa ditampilkan dalam bentuk tabel berikut.

**Tabel 2. Standar deviasi waktu penyelesaian pekerjaan proyek.**

Kegiatan	Standart Deviasi
Penyiapan Lahan	0,041
Uitzet + Pasang Profil	0,041
Galian Tanah dan Pondasi	0,572
Urugan pasir bawah pondasi	0,041
Pasang Anstamping 15/20	0,082

<b>Kegiatan</b>	<b>Standart Deviasi</b>
Pasangan Pondasi Batu kali	0,612
Pek. Pancang mini pile 25 x 25 9 mtr	0,490
Lantai kerja di bawah pondasi	0,041
Pondasi beton 40/130/130	0,122
Kolom beton 30/30	0,041
Sloof beton 25/40	0,041
Sloof beton 15/20	0,041
Kolom Praktis 12/12	0,041
Balok 30/60	0,082
Balok 25/35	0,041
Balok 25/30	0,041
Balok 25/40	0,041
Plat Deck T = 12 cm	0,163
Tangga beton	0,041
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 3Ps	0,041
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 4Ps	0,122
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 8Ps	0,327
Plesteran 1Pc : 4Ps tebal 15mm	0,122
Plesteran 1Pc : 8Ps tebal 15mm	0,245
Pasang Glass blok 20x20	0,041
Pasang instalasi listrik	0,367
Pasang Box + Panel MCB 3 group	0,041
Penyambungan Listrik ke instalasi lama	0,041
Kolom beton 30/30	0,041
Balok 25/35	0,082
Balok 25/30	0,041
Plat Deck T = 12 cm	0,163
Tangga beton	0,041
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 3Ps	0,041
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 8Ps	0,490
Kolom Praktis 12/12	0,041
Kolom Praktis 12/12	0,204
Plesteran 1Pc : 4Ps tebal 15mm	0,041
Plesteran 1Pc : 8Ps tebal 15mm	0,245
Pasang instalasi listrik	0,122
Pasang Box + Panel MCB 3 group	0,041
Kolom beton 30/30	0,082
Balok 30/60	0,204
Balok 25/35	0,041
Balok 25/30	0,041

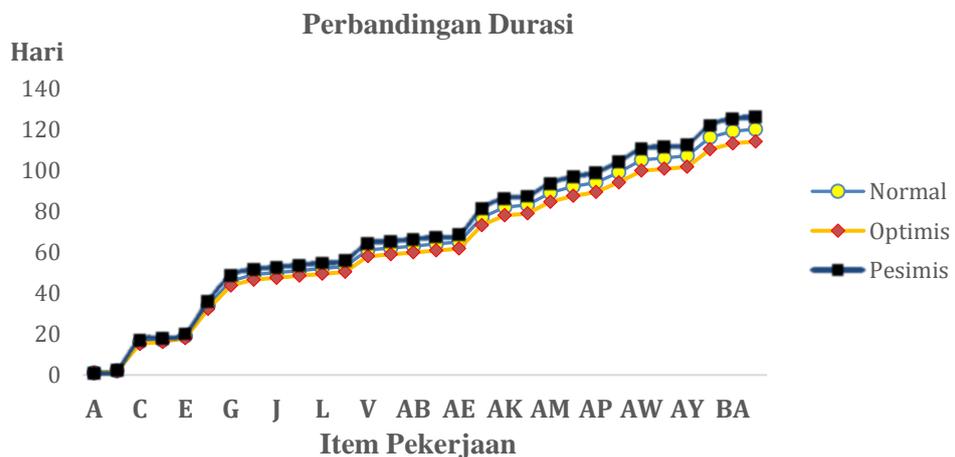
Kegiatan	Standart Deviasi
Plat Deck T = 12 cm	0,163
Tangga beton	0,041
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 3Ps	0,041
Pasangan 1/2 bata 1Pc : 8Ps	0,245
Kolom Praktis 12/12	0,041
Plesteran 1Pc : 4Ps tebal 15mm	0,041
Plesteran 1Pc : 8Ps tebal 15mm	0,367
Pasang instalasi listrik	0,122
Pasang Box + Panel MCB 3 group	0,041

Sumber : Analisis peneliti, 2024

Standar deviasi lintasan kritis dalam kegiatan dapat terpengaruh probabilitas menyelesaikan proyek secara keseluruhan dan memungkinkan adanya penundaan. Berdasarkan hasil perhitungan total keseluruhan proyek pembangunan kantor ini dapat terselesaikan dalam jangka waktu 120 hari dengan deviasi standar aktivitas 6,20 atau dibulatkan hingga 6 hari. Setelah mengetahui semua nilai standar deviasinya, selanjutnya hitung waktu optimis dan pesimis dengan rumus (5) dan (6).

### 3.8 Menentukan waktu optimis dan pesimis

Setelah menemukan nilai standar deviasi maka langkah selanjutnya adalah menentukan waktu optimis dan pesimis. Sedangkan waktu optimis dan pesimis dapat dihitung dengan persamaan (5) dan (6). Setelah dilakukan perhitungan waktu optimis dan pesimis dengan menggunakan persamaan rumus (5) dan (6). Dalam penyusunan *diagram network* waktu optimis dan waktu pesimis, terdapat waktu optimis selesai dengan 114 hari sedangkan waktu pesimis selesai dengan 126 hari. Berikut perbandingan waktu normal, waktu optimis serta waktu pesimis, perbandingan ke 3 waktu dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 3. Perbandingan Durasi

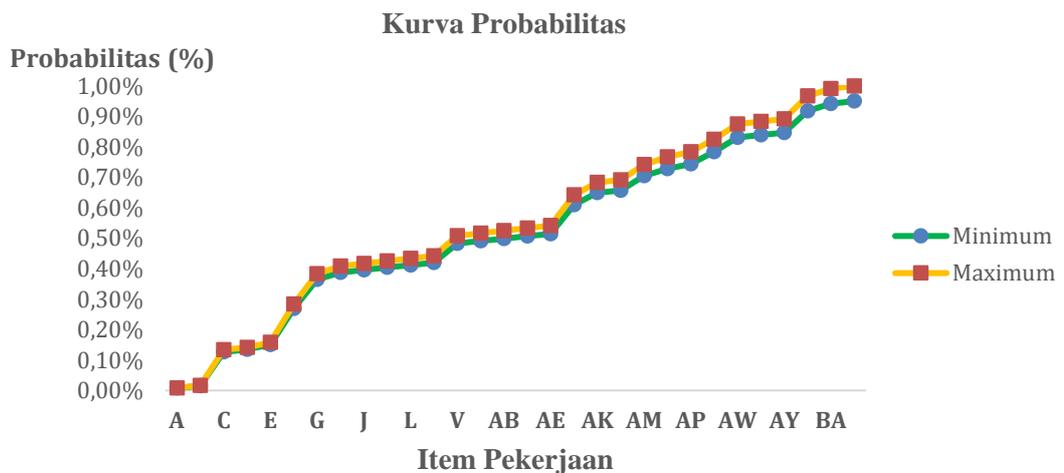
Sumber : (Analisis Peneliti, 2024)

Berdasarkan tabel diatas maka diperoleh perbandingan waktu normal 120, waktu Optimis 114 Hari, Sedangkan waktu Pesimis terdapat 126 Hari.

### 3.9 Probabilitas kemungkinan penyelesaian proyek.

Hasil statistik standar deviasi dengan lintasan kritis dalam hal ini 4,89 dan dapat digunakan untuk menentukan probabilitas waktu penyelesaian proyek dengan menggunakan kurva standar. Digunakan rumus (4). Dimana,  $Z = \frac{120-114}{2,21} = \frac{6}{2,21} = 2,71$ .

Berdasarkan tabel Z distribusi normal, angka 2,71 dengan nilai 99,66% jadi bisa diartikan penyelesaian proyek di bawah 120 hari yang sangat baik. Dan berdasarkan perhitungan diatas bahwa peluang untuk menyelesaikan proyek lebih cepat dari waktu 114 hari (19 Minggu) dan bisa menyebutkan waktu minimum di proyek tersebut. Sementara penyelesaian proyeknya memakan waktu terlalu lama 126 hari (21 Minggu) dan bisa dikatakan waktu maximum pada proyek. dan dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



**Gambar 4. Probabilitas**

Sumber : (Analisis Peneliti, 2024)

Dengan demikian menggunakan metode *PERT*, pada proyek konstruksi kantor dapat terselesaikan pada saat 114 hari, perusahaan menghemat waktu dalam penyelesaian proyek kantor pada saat 6 hari, dari jangka waktu yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 120 hari.

## 4. Kesimpulan

Dari hasil analisa menerapkan metode *PERT* di proyek tersebut dapat disimpulkan bahwa waktu yang digunakan/durasi normal perencanaan proyek ialah 120 hari termasuk standar deviasi semua tugas 6,20. Dan waktu optimis proyek adalah 114 hari serta waktu pesimis proyek adalah 126 hari. Sehingga waktu terbaik proyek dengan waktu optimis atau lebih cepat selama 6 hari dari waktu yang ditentukan oleh perusahaan, Dengan tingkat nilai probabilitas sebesar 99,66%.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada kepada CV. Surya Sentosa yang telah memberikan izin bagi penulis untuk mengambil data.

**Referensi**

- [1] A. M. Uktolseja, M. Wullur, and M. M. Karuntu, "Evaluasi Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode PERT Dan CPM (Studi Kasus: Preservasi Jalan Tolango-Paguyaman, Tolango-Bulontio)," *LPMM Bid. EkoSosBudKum (Ekonomi, Sos. Budaya dan hukum)*, vol. 6, no. 2, pp. 1079–1090, 2023.
- [2] A. Purnomo, M. W. Nugroho, and T. Yulianto, "Pengendalian biaya dan waktu proyek gedung SMK Dwija Bhakti Jombang dengan menggunakan Metode Earned Value," *Tecnoscienza*, vol. 4, no. 1, pp. 39–52, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/view/291>
- [3] D. N. Anggraeni, M. W. Nugroho, and Sumarsono, "Optimasi Waktu Dan Biaya Crashing Dengan Menggunakan Metode Time Cost Trade Off," *J. CIVILA*, vol. 4, no. 2, pp. 310–317, 2019.
- [4] Nasrudin virgiawan, T. Yulianto, M. W. Nugroho, T. Sundari, and R. Ramadhani, "Analisis Kinerja Biaya Dan Waktu Dengan Metode Nilai Hasil (Earned Value Analysis) Pada Proyek Pembangunan Perumahan The Khadeva," vol. 3, no. 2, pp. 84–89, 2023, [Online]. Available: <http://repository.pnb.ac.id/8587/>
- [5] I. Widiasanti and Lenggogeni, "Manajemen Kontruksi," *Widiasanti, Lenggogeni dan Irika*, 2013.
- [6] R. F. Hasnah and D. Herwanto, "Evaluasi Pelaksanaan Proyek di PT Maswindo Bumi Mas Branch Subang Menggunakan Metode CPM dan PERT," *J. serambi Eng.*, vol. VIII, no. 3, pp. 6168–6179, 2023.
- [7] G. Hartati, D. Suryadi, and A. Maskur, "Analisis Perencanaan Dan Penjadwalan Proyek Pembangunan Rumah Sederhana Menggunakan Network Planning Di Desa Sukahurip Kecamatan Cisaga Kabupaten Ciamis," *J. Media Teknol.*, vol. 10, no. 01, pp. 29–39, 2023, doi: 10.25157/jmt.v10i01.3322.
- [8] S. H. Kim, *MANAJEMEN PROYEK Jilid 1*, vol. 60, no. 5. 2012. doi: 10.3938/jkps.60.674.
- [9] M. P. Nanda, M. Kurniawati, and S. Riswanto, "Penggunaan Metode Project Evaluation Review Technique (Pert) Dalam Evaluasi Perencanaan Penjadwalan Proyek," *J. Tek. Sipil*, vol. 17, no. 3, pp. 163–173, 2023, doi: 10.24002/jts.v17i3.7181.
- [10] S. Raihan, A. Abiyyu, and E. Setiawan, "Analisis Network Diagram Dengan Metode Cpm Dan Pert Pada Project Pekerjaan Pemasangan Komponen Kelistrikan Kereta Listrik Makasar Pare-Pare," *Simp. Nas. RAPI XXII*, pp. 98–108, 2023.