

Implementasi Metode PDM dan Pert pada Proyek Pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda

Anhar Arianda Batubara, Maslina, Irna Hendriyani

Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Balikpapan

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Lintasan Kritis, PDM, PERT, Probabilitas Penyelesaian Proyek, Penjadwalan Proyek.

***Correspondence email:**

anharbatubara92@gmail.com,
maslina@uniba-bpn.ac.id,
irna.hendriyani@uniba-bpn.ac.id

Submitted: 14 Juli 2026

Revised: 10 Agustus 2026

Accepted: 10 Agustus 2026

Published: 13 Agustus 2026

ABSTRAK

Ketidakpastian durasi akibat faktor cuaca, ketersediaan sumber daya, dan produktivitas tenaga kerja menjadi tantangan umum dalam industri konstruksi, sehingga diperlukan metode penjadwalan yang mampu meminimalkan risiko keterlambatan proyek. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lintasan kritis dan probabilitas penyelesaian proyek pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda menggunakan metode Precedence Diagram Method (PDM) dan Program Evaluation and Review Technique (PERT). Proyek yang diteliti memiliki luas bangunan 450 m² dengan durasi pelaksanaan selama 180 hari kalender. Data penelitian diperoleh dari dokumen proyek dan kuesioner yang disebarakan kepada 30 responden yang berpengalaman di bidang konstruksi. Analisis dilakukan menggunakan Microsoft Project 2019 untuk menyusun jaringan kerja dan mengidentifikasi aktivitas yang berada pada lintasan kritis. Hasil analisis dengan metode PDM menunjukkan bahwa terdapat 53 aktivitas kritis dari total 205 item pekerjaan, dengan estimasi durasi minimum penyelesaian proyek selama 158 hari; aktivitas-aktivitas tersebut merupakan pekerjaan yang secara langsung memengaruhi waktu penyelesaian proyek. Selanjutnya, metode PERT digunakan untuk menghitung estimasi waktu optimis, realistis, dan pesimis pada setiap aktivitas kritis serta menentukan probabilitas penyelesaian proyek sesuai target waktu yang direncanakan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa peluang penyelesaian proyek dalam waktu 180 hari kalender sebesar 81%, yang mengindikasikan tingkat keyakinan tinggi dan konsisten dengan realisasi proyek yang selesai tepat waktu di lapangan. Metode PDM menghasilkan informasi mengenai aktivitas yang termasuk dalam lintasan kritis proyek, sedangkan metode PERT memberikan informasi mengenai tingkat probabilitas penyelesaian proyek sesuai jadwal yang ditetapkan, sehingga hasil analisis tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam proses evaluasi dan pengendalian jadwal pelaksanaan proyek konstruksi. Penelitian selanjutnya disarankan mempertimbangkan analisis percepatan waktu dan biaya (time-cost trade-off) pada aktivitas kritis guna mengevaluasi potensi efisiensi yang dapat dicapai apabila proyek diselesaikan lebih cepat dari jadwal rencana.

ABSTRACT

Keywords:

Critical Path, Precedence Diagram Method (PDM), Program Evaluation and Review Technique (PERT), Project Completion Probability, Project Scheduling.

Uncertainty in project duration caused by weather conditions, resource availability, and labor productivity remains a common challenge in the construction industry, requiring a scheduling method capable of minimizing the risk of delays. This study aims to analyze the critical path and the probability of project completion in the construction project of the Environmental Agency (DLH) Office Building of Samarinda City using the Precedence Diagram Method (PDM) and the Program Evaluation and Review Technique (PERT). The project under study has a building area of 450 m² with a planned implementation duration of 180 calendar days. The research data were obtained from project documents and questionnaires distributed to 30 respondents with experience in the construction sector. The analysis was conducted using Microsoft Project 2019 to develop the project network and identify activities on the critical path. The results of the PDM analysis indicated that 53 out of 205 total work items were critical activities, with an estimated minimum project completion duration of 158 days; these activities directly affect the overall project completion time. Subsequently, the PERT method was employed to estimate the optimistic, most likely, and pessimistic durations of each critical activity and to determine the probability of completing the project within the planned schedule. The results showed that the probability of completing the project within 180 calendar days was 81%, indicating a high level of confidence consistent with the project's actual on-time completion in the field. The PDM method provides information on activities within the project's critical path, while the PERT method provides information on the probability of project completion according to the planned schedule, so the results of this analysis can serve as a reference for evaluating and controlling construction project schedules. Future research is recommended to consider a time-cost trade-off analysis on critical activities to evaluate the potential efficiency gains if the project is completed ahead of the planned schedule.

PENDAHULUAN

Industri jasa konstruksi di Indonesia mengalami perkembangan pesat dan telah menjadi salah satu pasar terbesar asia, didorong oleh meningkatnya jumlah penduduk yang pada tahun 2024 mencapai 282.477.587 jiwa (Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kementerian Dalam Negeri, 2024). Seiring dengan pertumbuhan populasi ini, kebutuhan akan infrastruktur publik terus meningkat, termasuk fasilitas keagamaan, pendidikan, serta berbagai gedung pemerintahan yang mendukung layanan masyarakat. Salah satu instansi yang berperan penting dalam pengelolaan lingkungan adalah Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda, yang bertugas dalam pengawasan, pengelolaan, serta perlindungan di suatu daerah provinsi Kalimantan Timur, Kota Samarinda.

Pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda menjadi kebutuhan krusial dalam mendukung operasional yang efektif, mengingat perannya dalam menangani isu-isu lingkungan seperti pengelolaan limbah, konservasi sumber daya alam, serta penerapan kebijakan keberlanjutan. Oleh karena itu, proyek pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda harus direncanakan dengan matang agar dapat selesai tepat waktu, memiliki kualitas yang sesuai standar, serta sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan (Husen, 2010).

Namun dalam praktiknya, proyek konstruksi sering mengalami ketidakpastian yang dapat mempengaruhi durasi penyelesaian, seperti faktor cuaca, ketersediaan sumber daya, serta produktivitas tenaga kerja (Soeharto, 1999). Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan metode penjadwalan yang mampu meminimalkan risiko keterlambatan dan memberikan estimasi waktu penyelesaian yang lebih akurat. Berdasarkan penelitian Rahman & Putra (2021) mengenai aplikasi metode PERT pada penjadwalan proyek konstruksi gedung perkantoran, ditemukan bahwa metode PERT efektif dalam menangani ketidakpastian durasi proyek. Penelitian serupa pada proyek gedung pemerintahan lain juga menunjukkan pola lintasan kritis dan probabilitas penyelesaian yang sebanding (Mu'an, Hendriyani, & Devi, 2024).

Dalam konteks pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda diketahui bahwa luas dari bangunan tersebut adalah 450 m², dengan biaya sebesar Rp. 5.300.000.000,00 serta durasi pembangunan selama 180 hari kalender, dimulai dari bulan May sampai November 2024. Selama proses pembangunan ini berlangsung tidak mengalami keterlambatan, bahkan proyek dapat diselesaikan tepat waktu pada bulan November 2024, akan tetapi pada penelitian ini akan mengevaluasi probabilitas keberhasilan dengan durasi rencana yang ada, apakah dengan durasi rencana tersebut bisa diselesaikan tepat waktu.

Penelitian ini akan menganalisis probabilitas keberhasilan proyek dengan menggunakan metode *Precedence Diagram Method (PDM)* dan *Program Evaluation and Review Technique (PERT)*. Setelah menentukan hubungan antar pekerjaan, mengidentifikasi lintasan kritis, dan menentukan hubungan antar pekerjaan, dan menyebarkan kuesioner kepada responden, data yang diperoleh akan dianalisis untuk menilai apakah durasi yang telah direncanakan memiliki peluang tinggi untuk selesai tepat waktu. Hasil analisis ini akan memberikan gambaran mengenai kemungkinan proyek dapat diselesaikan sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

METODE

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif untuk mengumpulkan, menyusun, menjelaskan, dan mengolah data guna menguji hipotesis mengenai kondisi objek penelitian (Soekartawi, 2002). Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menarik kesimpulan terhadap permasalahan penelitian.

Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh dari Proyek Pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda, meliputi gambar perencanaan proyek, jadwal pelaksanaan (*time schedule*), dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) (Arista, 2016). Selain itu, data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner kepada 30 tenaga profesional konstruksi yang memiliki pengalaman kerja 5–10 tahun, sesuai prinsip Central Limit Theorem (Sugiyono, 2017; Sekaran & Bougie, 2016). Kuesioner digunakan untuk memperoleh estimasi waktu optimis (*optimistic time*), waktu paling mungkin (*most likely time*), dan waktu pesimis (*pessimistic time*) yang diperlukan dalam metode PERT.

Responden terdiri atas 4 Manajer Proyek, 8 Site Engineer/Pelaksana Lapangan, 5 Tenaga Ahli Perencana, 6 Tenaga Ahli Pelaksana, 3 Pengawas Lapangan/Konsultan Pengawas, 2 Quantity Surveyor/Estimator, dan 2 Ahli Struktur/Spesialis Teknis. Data dari dokumen proyek dan hasil kuesioner selanjutnya diolah menggunakan Microsoft Project untuk membandingkan hasil perhitungan proyek dengan hasil analisis penelitian.

Metode Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi (Nazir, 2005), kajian literatur, serta pengambilan data langsung dari dokumen proyek. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan Precedence Diagram Method (PDM) dan Program Evaluation and Review Technique (PERT).

Metode PDM digunakan untuk menentukan urutan aktivitas, hubungan antarpekerjaan (SS, SF, FS, dan FF), menghitung waktu mulai dan selesai (ES, EF, LS, LF), menentukan lintasan kritis, menyusun diagram PDM, serta

menghitung total durasi proyek (Khaidir, Ayu, & Andriani, 2022). Sementara itu, metode PERT digunakan untuk mengestimasi durasi setiap aktivitas, menghitung deviasi dan varians pekerjaan, serta menentukan probabilitas proyek dapat diselesaikan sesuai jadwal yang telah ditetapkan (Syahrizal, 2016).

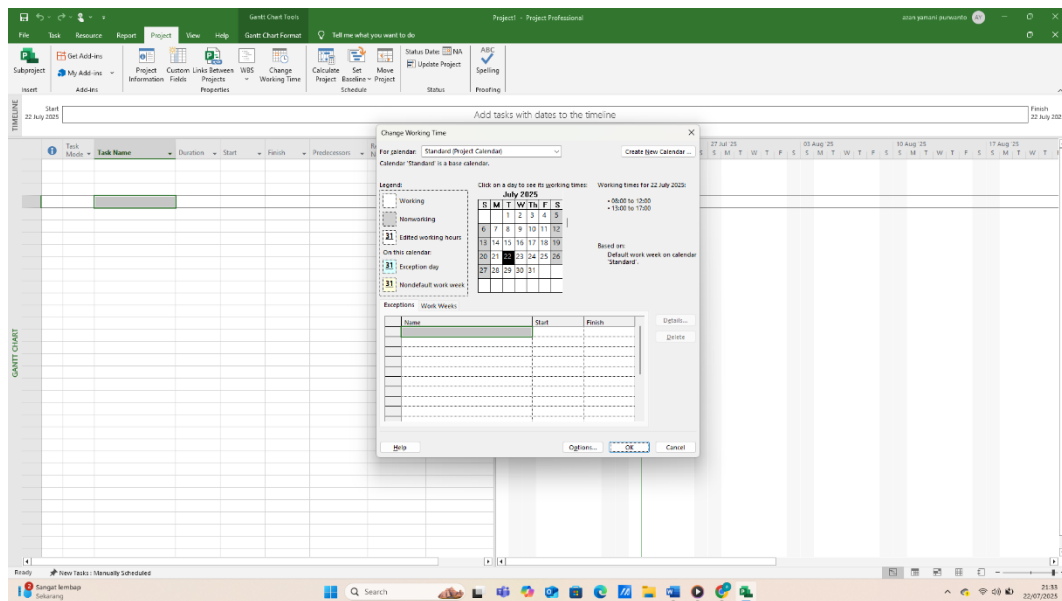
HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode PDM dan PERT

Penyusunan Jaringan Kerja PDM

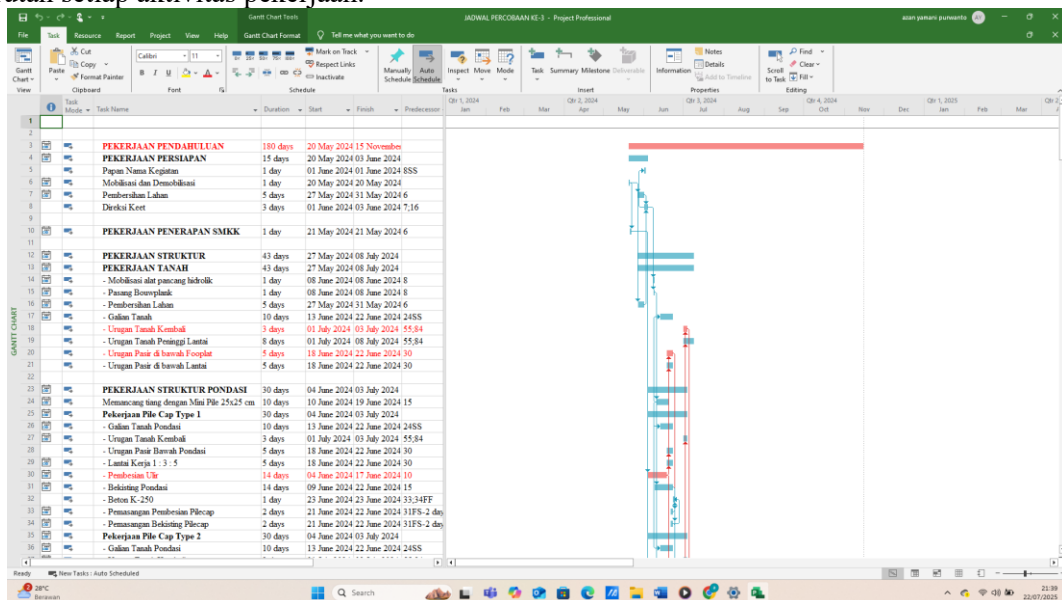
Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk menyusun lintasan kritis dan diagram PDM menggunakan *Microsoft Project 2021* :

1. Menentukan hari kerja dan hari libur proyek, serta mengatur jumlah jam kerja dalam satu hari.



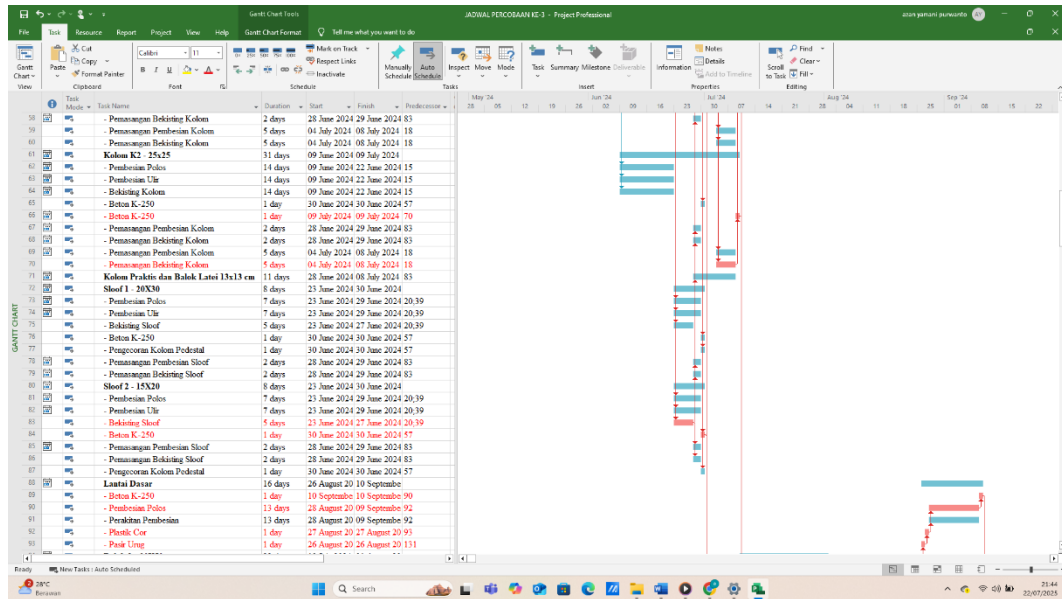
Gambar 1. Tampilan *change working time* untuk mengatur hari kerja dan durasi proyek

2. Membuat urutan setiap aktivitas pekerjaan.



Gambar 2. Tampilan pembuatan urutan pekerjaan

3. Menentukan durasi untuk setiap aktivitas pekerjaan.



Gambar 3. Tampilan menentukan durasi setiap pekerjaan

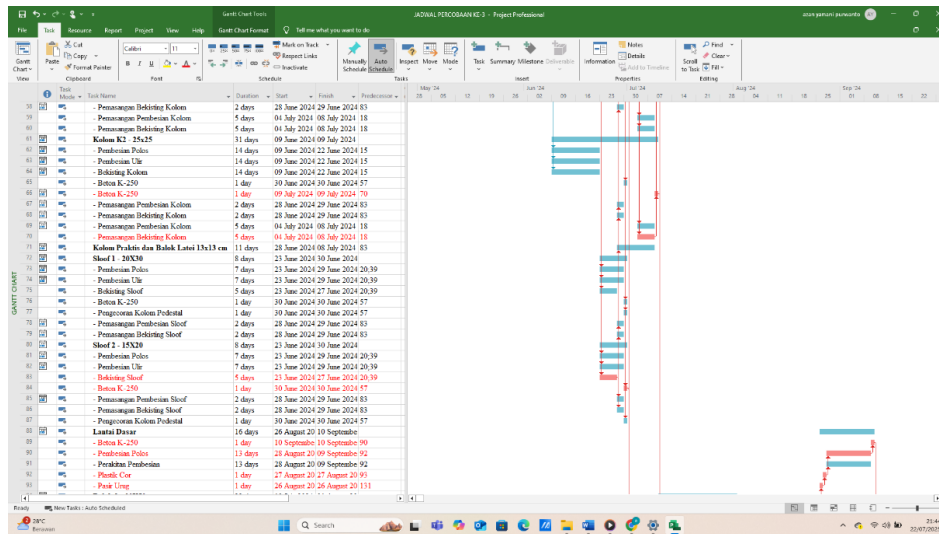
4. Menyusun hubungan antar aktivitas pekerjaan yang terbagi ke dalam empat jenis yaitu :
 - a. *Start to Start* (SS) : Hubungan ini menunjukkan bahwa dimulainya suatu aktivitas (*successors*) bergantung pada dimulainya aktivitas sebelumnya (*predecessor*).
 - b. *Finish to Start* (FS) : Jenis hubungan yang menyatakan bahwa suatu aktivitas (*successor*) hanya dapat dimulai setelah aktivitas sebelumnya (*predecessor*) selesai.
 - c. *Start to Finish* (SF) : Hubungan ini menggambarkan bahwa penyelesaian suatu aktivitas (*successor*) bergantung pada dimulainya aktivitas sebelumnya (*predecessor*).
 - d. *Finish to Finish* (FF) : Menunjukkan bahwa penyelesaian suatu aktivitas (*successor*) bergantung pada penyelesaian aktivitas sebelumnya (*predecessor*).

Berikut ini merupakan hubungan antar item pekerjaan yang telah diatur menggunakan *Microsoft Project*, dengan jadwal pelaksanaan dimulai pada tanggal 20 Mei 2024 hingga 15 November 2024.

5. Langkah selanjutnya setelah memperoleh data adalah menentukan lintasan kritis. Untuk menampilkan lintasan kritis pada *Microsoft Project*, pengguna dapat mengaktifkan opsi '*Critical Tasks*' melalui menu '*Format*', tepatnya pada bagian '*Bar Styles*' di kelompok '*Show/Hide*'.

Proyek pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda terdiri atas 205 item pekerjaan. Dari jumlah tersebut, sebanyak 53 item termasuk dalam lintasan kritis. Adapun item pekerjaan tersebut adalah sebagai berikut : (Urugan Tanah Kembali, Urugan Pasir di bawah Footplat, Pemasangan Ulir Pile Cap Type 1, Lantai kerja 1;3;5 Pile Cap Type 2, Beton Kolom K1 uk.30x30 lantai 1, Pemasangan Pemasangan Kolom K1 uk.30x30 lantai 1, Beton Kolom K2 uk.25x25 lantai 1, Pemasangan Bekisting Kolom K2 uk.25x25 lantai 1, Bekisting Sloof 2 uk.15x20 lantai 1, Beton Sloof 2 uk.15x20 lantai 1, Pemasangan Polos Sloof 2 uk.15x20 lantai 1, Plastik Cor Sloof 2 uk.15x20 lantai 1, Pasir Urug Sloof 2 uk.15x20 lantai 1, Bekisting Balok 1 uk.30x50 lantai 1, Beton Balok 1 uk.30x50 lantai 1, Pemasangan Bekisting Balok 1 uk.30x50 lantai 1, Pemasangan Bekisting Balok 2 uk.30x45 lantai 1, Pemasangan Polos Plat Lantai T=12 lantai 1, Pemasangan Bekisting Plat Lantai T=12 lantai 1, Pemasangan Tangga lantai 1, Pembuatan Bekisting Tangga lantai 1, Pengecoran Beton Tangga lantai 1, Pemasangan Polos Kolom K1 uk.30x30 lantai 2, Pemasangan Ulir Kolom K1 uk.30x30 lantai 2, Beton Kolom K1 uk.30x30 lantai 2, Pemasangan Bekisting Kolom K1 lantai 2, Pemasangan Bekisting Kolom K2 uk.25x25 lantai 2, Kolom Praktis dan Balok Latei 13x13cm lantai 2, Pekerjaan Pintu Utama (P1) lantai 1, F1-Homogenous Tile Uk.60x60 Unpolished lantai 1, F2-Homogenous Tile Uk.60x60 Polished lantai 1, F-7 Keramik Tangga Uk.15x90 cm lantai 1, Pekerjaan Plafond Gypsum Board T.9 MM lantai 1, Pekerjaan Pengecatan Dinding Interior lantai 1, Pengecatan Plafond lantai 1, Pekerjaan Pintu Utama (P1) lantai 2, Pekerjaan Pintu (P2) lantai 2, Pekerjaan Pintu (P3) lantai 2, Pekerjaan Jendela (J2) lantai 2, Pekerjaan Rangka Plafond Hollow lantai 2, Pengecatan Dinding Interior lantai 2, Pekerjaan Lampu Down Light LED Philips lantai 2, Pekerjaan Back Drop Lengkap aksesoris, Pekerjaan Drainase Keliling Bangunan, Railling Rangka Hollow fin.Ducco, Pengadaan dan Pemasangan Biofil Kap. 3000 ltr, Pekerjaan Galian Tanah Biofil, Pekerjaan Urugan Tanah Kembali Biofil, Pekerjaan Cor Beton 5cm Biofil, Tandon Air 2500 L Stainless Steel, Pengadaan dan Pemasangan AC Merk. Daikin 2 PK). Artinya, setiap keterlambatan dalam pelaksanaan salah satu dari 53 kegiatan tersebut akan berdampak langsung terhadap keseluruhan jadwal proyek. Item-item pada lintasan kritis mencakup berbagai jenis pekerjaan utama yang harus diselesaikan tepat waktu agar

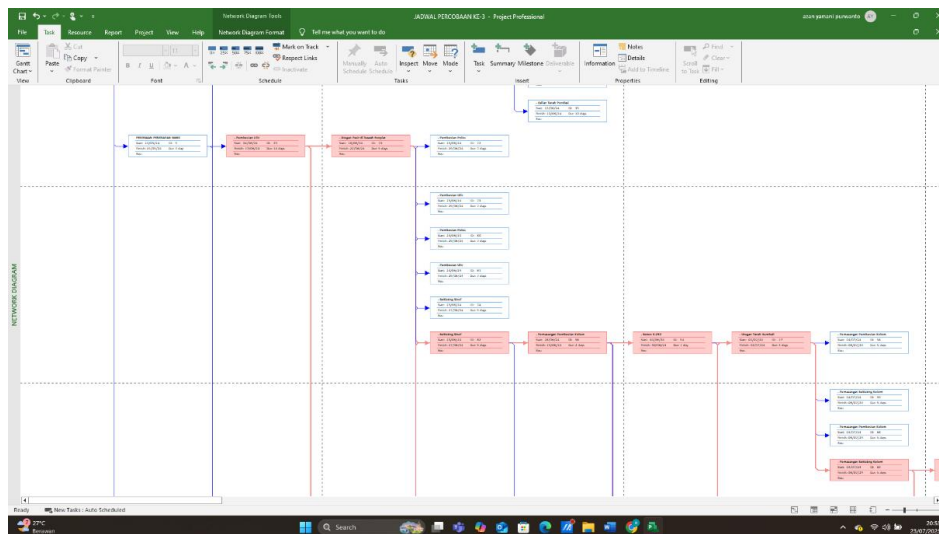
tidak mengganggu kelancaran proyek secara keseluruhan, untuk itu, metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) akan diterapkan pada 53 pekerjaan kritis ini guna memperoleh estimasi waktu yang lebih akurat serta mengelola ketidakpastian dalam penyelesaian setiap pekerjaan.



Gambar 4. Tampilan Lintasan Kritis

6. Merubah *Gantt Chart* menjadi PDM

Langkah selanjutnya setelah mengidentifikasi kegiatan-kegiatan pada lintasan kritis adalah memvisualisasikan item pekerjaan tersebut dalam bentuk Diagram Jaringan untuk menunjukkan keterkaitan dan urutan pelaksanaannya.



Gambar 5. Tampilan merubah *Gantt Chart* menjadi PDM

Diagram jaringan kerja disusun berdasarkan hubungan predecessor-successor antaraktivitas (Meredith & Mantel, 2014).

1. Menyebarkan Kuesioner

Sebanyak 30 responden yang terlibat dalam penelitian ini merupakan tenaga profesional yang memiliki pengalaman kerja antara 5 hingga 10 tahun di sektor konstruksi. Ketentuan ini merujuk pada prinsip *Central Limit Theorem* (Sugiyono, 2017; Sekaran & Bougie, 2016). Berdasarkan data kuesioner, berikut adalah profil jumlah tenaga ahli yang menjadi responden dalam penelitian ini yakni : Manajer Proyek sebanyak 4 orang, Site Engineer/Pelaksana Lapangan sebanyak 8 orang, Tenaga Ahli Perencana sebanyak 5 orang, Tenaga Ahli Pelaksana sebanyak 6 orang, Pengawas Lapangan/Konsultan Pengawas sebanyak 3 orang, Quantity Surveyor/Estimator sebanyak 2 orang, Ahli Struktur/Spesialis Teknis sebanyak 2 orang. Kombinasi latar belakang teknis dari para responden ini memberikan gambaran menyeluruh terkait estimasi waktu pekerjaan konstruksi. Keberagaman peran tersebut juga memastikan proyek konstruksi, sehingga hasil analisis lebih valid dan dapat dipertanggung jawabkan.

2. Rekapitulasi Hasil Kuesioner dari responden

Diperoleh total waktu pesimis untuk pekerjaan pembersihan lahan sebesar 176 yang di dapat dari 30 orang responden. Setelah dilakukan rekapitulasi terhadap data kuesioner, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai waktu optimis (ta) dan waktu pesimis (tb) secara keseluruhan (*multi responden*). Sebagai contoh, berikut disajikan metode perhitungan nilai ta dan tb menggunakan data pekerjaan pembersihan lahan :

a. Perhitungan ta (optimis)

$$\text{rata - rata nilai ta} = \frac{\sum ta}{n}$$

$$\text{rata - rata nilai ta} = \frac{\sum 124}{30} = 4,13$$

hasil rata-rata durasi optimis pada pembersihan lahan yakni 5 hari.

b. Perhitungan ta (pesimis)

$$\text{rata - rata nilai ta} = \frac{\sum tb}{n}$$

$$\text{rata - rata nilai ta} = \frac{\sum 176}{30} = 5,86$$

hasil rata-rata durasi pesimis pada pembersihan lahan yakni 6 hari.

Setelah seluruh data waktu optimis (ta) dan waktu pesimis (tb) dari para responden diperoleh, hasil perhitungan disusun dalam bentuk tabel. Tabel tersebut menyajikan rekapitulasi nilai ta dan tb berdasarkan data multi responden untuk pekerjaan pada proyek pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda.

3. Perhitungan Standar Deviasi dan Varians Kegiatan

Langkah berikutnya setelah memperoleh rata-rata durasi setiap aktivitas adalah menghitung nilai *varians* dan *standar deviasi* untuk masing-masing kegiatan. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan rumus khusus, yang akan dijelaskan di bawah ini :

$$\text{Standar Deviasi Kegiatan (S)} = (S) = \frac{1}{6} (b - a)$$

Dimana : S : Standar Deviasi Kegiatan

A : Waktu Paling Optimis

B : Waktu Paling Pesimis

$$\text{Varians Kegiatan V (te)} = S^2$$

Dimana : Var : Varians Kegiatan

a : Waktu Optimis

b : Waktu Pesimis

Berikut ini merupakan contoh dari perhitungan standar deviasi dan varians :

1. Pembersihan Lahan

a = 4 hari

b = 6 hari

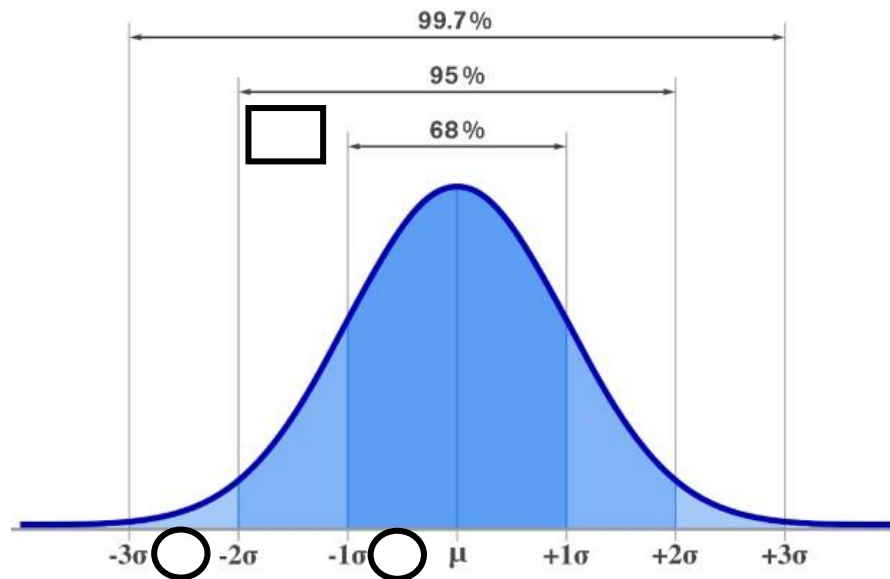
$$\begin{aligned} \text{maka S} &= \frac{1}{6} (b - a) & \text{maka Var} &= S^2 \\ &= \frac{1}{6} (6 - 4) & &= 0,3^2 \\ &= 0,3 & &= 0,1 \end{aligned}$$

Proses ini mengikuti pendekatan sistem dalam perencanaan dan pengendalian proyek (Kerzner, 2013).

Penyusunan Tabel Probabilitas

Berdasarkan data Tabel 4.4, nilai lintasan kritis (te) diperoleh sebesar 254,7 hari, yang melebihi durasi rencana proyek. Oleh karena itu, nilai te yang digunakan disesuaikan menjadi 180 hari. Dari hasil perhitungan, standar deviasi diperoleh sebesar 4,5. Dengan demikian, rentang nilai pada kurva distribusi normal yang berada dalam cakupan 68% dapat dilihat pada gambar di bawah ini, artinya nilai antara -1σ dan $+1\sigma$ nilai yang dipakai adalah

$$\begin{aligned} &= 1 \times 4,5 \\ &= 4,5 \end{aligned}$$



Gambar 6. Grafik Distribusi Normal

Maka kurun waktu penyelesaian $180 \pm 4,5$

Perkiraan penyelesaian proyek paling cepat $= 180 - 4,5 = 175,5 \cong 176$

Perkiraan penyelesaian proyek paling lambat $= 180 + 4,5 = 184,5 \cong 185$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, waktu tercepat untuk menyelesaikan proyek adalah 176 hari, sedangkan waktu terlama mencapai 185 hari.

a. Menghitung Probabilitas Penyelesaian Proyek

Langkah selanjutnya adalah menghitung probabilitas penyelesaian proyek. Dalam metode PERT, ketidakpastian atau peluang keberhasilan pencapaian target dinyatakan melalui nilai Z, yang menunjukkan hubungan antara waktu harapan (T_e) dan target waktu penyelesaian (T_d) (PMI, 2017). Perhitungan nilai Z dilakukan menggunakan rumus berikut :

$$\frac{T_d - T_e}{S}$$

Deviasi Z =

Dimana :

Z : Tingkat Kemungkinan Pencapaian Target

T_d : Target Waktu Penyelesaian Proyek

T_e : Waktu Harapan atau Waktu Paling Awal Peristiwa

S : Standar Deviasi

Berikut ini contoh dari perhitungan deviasi Z :

$$\frac{T_d - T_e}{S}$$

Deviasi Z =

$$\frac{180 - 176}{4,5}$$

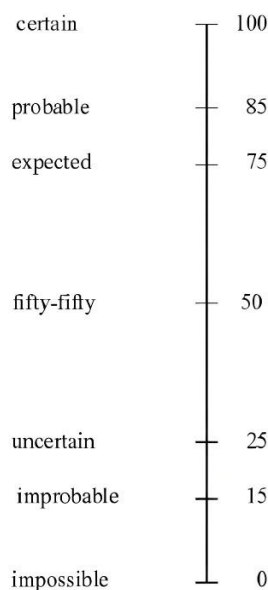
$$= 0,81$$

$$= 0,81$$

Tabel 1. Hasil Nilai Standar Deviasi dan Varian pada Metode PERT

Durasi Rencana	Deviasi Z	Distribusi Normal Kumulatif	Probabilitas/Kemungkinan Proyek Dapat Selesai
176	0,00	0,50	50%
177	0,22	0,58	58%
178	0,45	0,67	67%
179	0,67	0,74	74%
180	0,90	0,81	81%
181	1,12	0,86	86%
182	1,34	0,90	90%
183	1,57	0,94	94%
184	1,79	0,96	96%
185	2,02	0,97	97%

Berdasarkan tabel diatas, bahwa dengan durasi 176 maka di dapatkan nilai probabilitas keberhasilan proyek sebesar 50% dapat diselesaikan tepat waktu. Sedangkan dengan durasi 180 hari, probabilitas keberhasilan proyek sebesar 81% dapat diselesaikan tepat waktu.



Gambar 7. Gambar Skala Probabilitas

Sumber: C.Witteman dan S.Renooij, “*Evaluation of a verbal-numerical probability scale*”, diterbitkan di Internasional Journal of Approximate Reasoning, volume 33 (2003), hal. 117-131.

Berdasarkan gambar 7, nilai probabilitas keberhasilan proyek berada pada kisaran 75% hingga 100%, yang menunjukkan bahwa peluang penyelesaian proyek sangat tinggi (Witteman & Renooij, 2003). Dengan demikian, durasi proyek selama 180 hari memiliki kemungkinan besar untuk diselesaikan tepat waktu, sesuai dengan kondisi aktual di lapangan

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penerapan metode Precedence Diagram Method (PDM) dan Program Evaluation and Review Technique (PERT) pada Proyek Pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Samarinda di Jalan MT. Haryono, Air Putih, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda, dapat disimpulkan bahwa analisis PDM menggunakan Microsoft Project berhasil mengidentifikasi 53 dari total 205 item pekerjaan sebagai aktivitas yang berada pada lintasan kritis, dengan estimasi durasi minimum penyelesaian proyek selama 158 hari. Keterlambatan pada salah satu dari 53 aktivitas tersebut akan berdampak langsung terhadap mundurnya keseluruhan jadwal penyelesaian proyek, sehingga aktivitas-aktivitas ini memerlukan prioritas pengawasan dan pengendalian yang lebih ketat dibandingkan aktivitas non-kritis lainnya. Selanjutnya, hasil integrasi metode PERT terhadap 53 aktivitas kritis tersebut menunjukkan bahwa probabilitas penyelesaian proyek sesuai target rencana 180 hari kalender adalah sebesar 81%, yang berdasarkan skala probabilitas verbal-numerik (Witteman & Renooij, 2003) termasuk dalam kategori probable (kisaran 75%–100%) dan mengindikasikan tingkat keyakinan tinggi bahwa durasi rencana proyek dapat dicapai; temuan ini juga konsisten dengan kondisi aktual di lapangan, di mana proyek terealisasi selesai tepat waktu pada bulan November 2024. Dengan demikian, kedua metode saling melengkapi dalam mendukung pengendalian jadwal proyek konstruksi, yaitu PDM memberikan informasi mengenai aktivitas mana yang menjadi penentu keberhasilan waktu penyelesaian proyek melalui identifikasi lintasan kritis, sedangkan PERT memberikan informasi mengenai seberapa besar keyakinan pencapaian target waktu tersebut melalui perhitungan probabilistik, sehingga kombinasi keduanya menghasilkan dasar pengambilan keputusan yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan salah satu metode secara terpisah, khususnya dalam mengelola ketidakpastian durasi yang melekat pada proyek konstruksi. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan mempertimbangkan analisis percepatan waktu dan biaya (time-cost trade-off) pada aktivitas-aktivitas yang teridentifikasi berada di lintasan kritis, guna mengevaluasi potensi efisiensi yang dapat dicapai apabila proyek diselesaikan lebih cepat dari jadwal yang direncanakan, sehingga manfaat percepatan waktu dan penghematan biaya dapat diukur secara lebih terukur dan komprehensif, sekaligus memperkaya penerapan metode PDM dan PERT sebagai alat bantu pengendalian proyek konstruksi di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arista, N. K. L. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi untuk Mahasiswa Teknik Sipil*. Surabaya: Media Akademi.
- Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kementerian Dalam Negeri. (2024, Agustus 7). Jumlah penduduk RI tembus 282 juta jiwa di semester I-2024. ANTARA News.
- Mu'an, M. Choirul., Hendriyani, Irna., Devi, Suheriah Mulia. (2024). *Analisis Probabilitas Keberhasilan Proyek Dengan Metode PDM Dan PERT Pada Proyek Pembangunan Balai Karantina Ikan Kabupaten Berau*. Jurnal Penelitian Teknik LP3K Teknik Kalimantan Vol. 1 No. 2 Desember 2024. Link <https://journal.lp3ktk.com/index.php/jpt/article/view/36>
- Husen, A. (2010). *Manajemen Proyek: Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kerzner, H. (2013). *Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Khaidir, L., Ayu, E. S., & Andriani, M. D. P. (2022). Implementasi Metode Precedence Diagram Method (PDM) dalam Pengendalian Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 9(2), 45-52.
- Meredith, J. R., & Mantel, S. J. (2014). *Project Management: A Managerial Approach*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Nazir, M. (2005). Metode penelitian. Ghalia Indonesia.
- PMI. (2017). *A guide to the project management body of knowledge*. Project Management Institute.
- Rahman, F., & Putra, A. (2021). Aplikasi Metode PERT pada Penjadwalan Proyek Konstruksi Gedung Perkantoran ABC menggunakan Microsoft Project. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 18(1), 23-30.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill-building approach* (7th ed.). John Wiley & Sons.
- Soekartawi. (2002). *Metode Penelitian: Suatu Pengantar Praktik*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek: Perencanaan, Penjadwalan dan Pengendalian Proyek Konstruksi*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Syahrizal. (2016). *Teknik Penjadwalan Proyek dengan Metode PERT dan CPM*. Yogyakarta: Deepublish.
- Witterman, C., & Renooji, S. (2003). *Evaluation of a verbal-numerical probability scale*. *International Journal of Approximate Reasoning*, 33(2), 117-131. [https://doi.org/10.1016/S0888-613X\(02\)00151-2](https://doi.org/10.1016/S0888-613X(02)00151-2)