

Penerapan Metode PDM dan *Pert* pada Proyek Pembangunan Pusat Layanan Haji dan Umroh Terpadu Kota Balikpapan

Azan Yamani Purwanto^{1*}, Gunaedy Utomo², Reno Pratiwi³

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Balikpapan
^{2,3}Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Balikpapan

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Manajemen Proyek; PDM; PERT;
Lintasan Kritis; Probabilitas
Penyelesaian.

***Correspondence email:**

azanyamanip@gmail.com

Submitted: 11 Februari 2025

Revised: 20 November 2025

Accepted: 11 Januari 2026

Published: 02 Februari 2026

ABSTRAK

Pembangunan Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu (PLHUT) Kota Balikpapan merupakan proyek konstruksi yang memerlukan manajemen waktu yang efektif untuk memastikan penyelesaian tepat waktu. Penelitian ini bertujuan menganalisis lintasan kritis dan probabilitas keberhasilan penyelesaian proyek menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *Program Evaluation and Review Technique* (PERT). Metode PDM digunakan untuk mengidentifikasi jalur kritis proyek dengan menyusun hubungan antar item pekerjaan yang divisualisasikan dalam diagram jaringan kerja. Sedangkan metode PERT digunakan untuk menghitung probabilitas keberhasilan penyelesaian proyek dalam durasi yang telah direncanakan, dengan mempertimbangkan faktor ketidakpastian dalam durasi aktivitas proyek. Berdasarkan hasil analisis, proyek pembangunan PLHUT Kota Balikpapan dengan durasi rencana 160 hari memiliki sejumlah aktivitas kritis yang memerlukan pengelolaan sumber daya dan jadwal yang ketat. Hasil perhitungan probabilitas dengan metode PERT menunjukkan bahwa proyek ini memiliki peluang tinggi untuk diselesaikan tepat waktu. Dengan demikian, kombinasi metode PDM dan PERT dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam manajemen proyek konstruksi guna meningkatkan efisiensi dan ketepatan jadwal proyek.

ABSTRACT

Keywords:

Project Management; PDM; PERT;
Critical Path; Completion
Probability.

The construction of the Integrated Hajj and Umrah Service Center (PLHUT) in Balikpapan City is a construction project that requires effective time management to ensure timely completion. This study aims to analyze the critical path and the probability of successful project completion using the Precedence Diagram Method (PDM) and Program Evaluation and Review Technique (PERT). The PDM method is utilized to identify the project's critical path by structuring the interdependencies of work items, visualized through a network diagram. Meanwhile, the PERT method is employed to calculate the probability of project completion within the planned duration, taking into account the uncertainties in activity durations. Based on the analysis results, the PLHUT construction project in Balikpapan City, with a planned duration of 160 days, contains several critical activities that require careful resource management and scheduling. The probability calculation using the PERT method indicates a high likelihood of completing the project on time. Thus, the combination of PDM and PERT methods serves as an effective approach in construction project management to enhance efficiency and schedule accuracy.

PENDAHULUAN

Industri jasa konstruksi di Indonesia mengalami pertumbuhan pesat dan telah menjadi salah satu pasar terbesar di Asia yang diakibatkan meningkatnya jumlah populasi penduduk di Indonesia, diketahui bahwa jumlah penduduk Indonesia tahun 2023 sebanyak 277,5 Juta (Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kementerian Dalam Negeri, 2024) dimana jumlah penduduk di Indonesia mayoritas muslim, yang membutuhkan beberapa infrastruktur kebutuhan dasar untuk mendukung suatu kegiatan keagamaan seperti mesjid, sekolah islam, asrama haji dan sebagainya. Dengan meningkatnya kebutuhan tersebut, maka pembangunan pada sektor tersebut tidak hanya ditentukan oleh kualitas dan biaya, tetapi juga oleh kemampuan untuk menyelesaikan proyek tepat waktu. Proyek dikatakan berhasil jika proyek selesai tepat waktu, tepat mutu dan tepat biaya (Pandya *et al.*, 2024).

Dalam praktiknya banyak ketidakpastian yang dapat mempengaruhi durasi setiap aktivitas proyek, seperti faktor cuaca, ketersediaan sumber daya, serta produktivitas tenaga kerja. Oleh karena itu, diperlukan metode penjadwalan yang mampu menangani ketidakpastian dan memberikan gambaran yang mampu menangani ketidakpastian mengenai waktu penyelesaian proyek. Berdasarkan hasil penelitian (Rahma and Kamandang, 2023) dengan judul Analisis Penjadwalan Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung dengan Metode PERT pada "Proyek Pembangunan Gedung Universitas

XYZ". Dalam penelitian ini membahas pentingnya penggunaan metode PERT dalam mengatasi ketidakpastian durasi proyek. Sama halnya seperti yang terjadi pada proyek pembangunan pusat pelayanan haji dan umroh di kota Balikpapan, dimana saat ini pusat pelayanan haji dan umroh sedang dibangun di kecamatan Balikpapan Barat, diketahui bahwa luas dari bangunan tersebut adalah 200,25 m², dengan biaya sebesar Rp. 2.855.250.000,00 serta durasi pembangunan selama 160 hari kalender, dimulai dari bulan Juli sampai Desember 2024 (Balikpapan, 2024). Selama pembangunan berlangsung tidak terjadi keterlambatan, bahkan proyek ini bisa diselesaikan tepat waktu pada bulan Desember 2024, akan tetapi pada penelitian ini akan menganalisis probabilitas keberhasilan durasi rencana yang ada, apakah dengan durasi rencana tersebut proyek pembangunan pusat pelayanan haji bisa selesai tepat waktu.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lintasan kritis pada proyek pengembangan pusat layanan haji dan umroh terpadu di Kota Balikpapan dengan menggunakan metode PDM, serta untuk mengetahui nilai probabilitas keberhasilan proyek dengan menggunakan metode PERT. Dengan demikian, kombinasi metode PDM dan PERT dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam manajemen proyek konstruksi guna meningkatkan efisiensi dan ketepatan jadwal proyek.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif. Metode ini mengumpulkan data yang kemudian disusun, dijelaskan, dan diolah untuk menguji hipotesis mengenai kondisi atau status objek penelitian saat pengumpulan data. Hasil akhir dari analisis ini menjadi dasar untuk menarik kesimpulan atas permasalahan yang ada dalam proyek.

Data dikumpulkan dari Proyek Pembangunan Pusat Layanan Haji dan Umroh Terpadu di Jalan Adil Makmur, Baru Ilir Kota Balikpapan. Data yang diperlukan meliputi :

1. Gambar Perencanaan Proyek.
2. Jadwal Pelaksanaan (*Time Schedule*) Proyek
3. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Data yang diperoleh dari proyek akan diolah dan dianalisis ulang menggunakan perangkat lunak *Microsoft Project* untuk membandingkan hasil perhitungan biaya dan waktu proyek dengan analisis peneliti.

Adapun tahapan dalam analisis data meliputi :

1. Wawancara
Proses pengumpulan data melalui tanya jawab tatap muka antara peneliti dan narasumber menggunakan panduan wawancara (Nazir, 2005).
2. Observasi
Pendekatan pengumpulan informasi dengan pengamatan langsung terhadap fenomena atau permasalahan yang diteliti (Nazir, 2005).
3. Kajian Literatur
Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, internet, dan penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini.
4. Perumusan Masalah
Berdasarkan pemahaman terhadap masalah, peneliti menetapkan batasan untuk penelitian ini agar lebih fokus.
5. Pengambilan Data
Data diambil langsung dari dokumen-dokumen yang tersedia terkait proyek.
6. Pengolahan Data
Data yang dikumpulkan akan dianalisis menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*).
 - a. Metode PDM
Dalam metode PDM, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap tahapan proyek konstruksi diasumsikan telah diketahui secara pasti, begitu pula dengan hubungan antara penggunaan sumber daya dan durasi penyelesaian proyek (Rahma and Kamandang, 2023).
 - b. Metode PERT
PERT digunakan untuk memperkirakan durasi tiap-tiap kegiatan. Langkah-langkah dalam metode PERT meliputi (Mahyuddin *et al.*, 2023):
 - 1) Menentukan estimasi waktu aktivitas
 - 2) Menghitung deviasi dari kegiatan proyek
 - 3) Menentukan variasi dari kegiatan proyek
 - 4) Menghitung probabilitas proyek untuk mencapai jadwal target

HASIL

Hasil analisis lintasan kritis proyek menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dan probabilitas keberhasilan proyek berdasarkan metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT). Analisis dilakukan untuk

memastikan bahwa proyek pembangunan Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu (PLHUT) Kota Balikpapan dapat diselesaikan dalam durasi 160 hari.

a. Membuat hubungan antar item pekerjaan dengan menggunakan Ms. Project

Berikut ini hubungan antar item pekerjaan yang telah dibuat menggunakan *Microsoft Project* dimulai tanggal 24 juli sampai 31 desember 2024:

Tabel 1. Hubungan Antar Item Pekerjaan

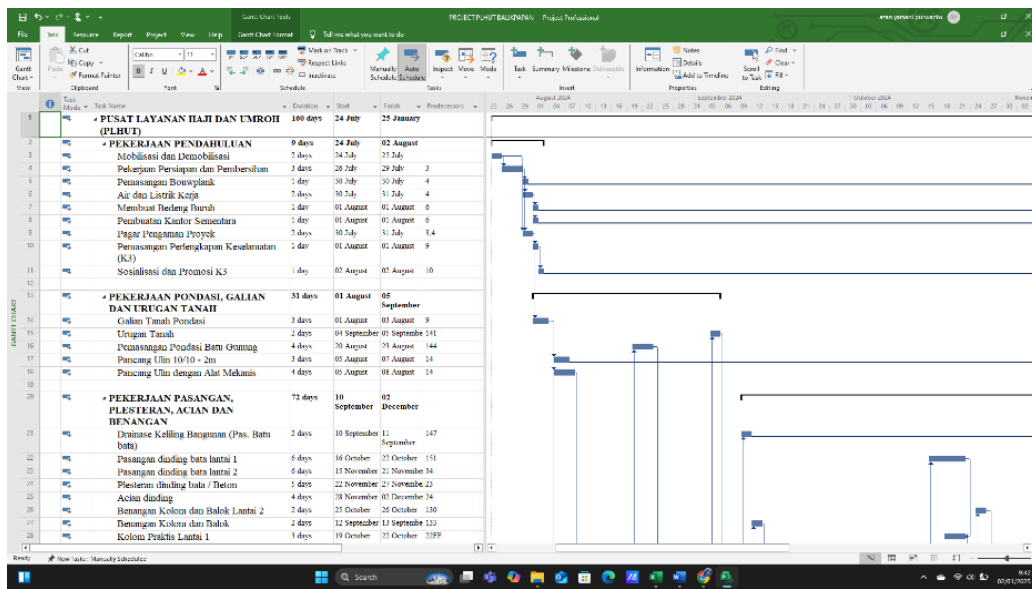
No.	Item Pekerjaan	Durasi	Start	Finish
I PEKERJAAN PENDAHULUAN				
1	Mobilisasi dan Demobilisasi			
2	Pekerjaan Persiapan dan Pembersihan	2 days	24 July	25 July
3	Pemasangan Bouwplank	3 days	26 July	29 July
4	Air dan Listrik Kerja	1 day	30 July	30 July
5	Membuat Bedeng Buruh	2 days	30 July	31 July
6	Pembuatan Kantor Sementara	1 day	01 August	01 August
7	Pagar Pengaman Proyek	1 day	01 August	01 August
8	Pemasangan Perlengkapan Keselamatan (K3)	2 days	30 July	31 July
9	Sosialisasi dan Promosi K3	1 day	01 August	01 August
II FONDASI, GALIAN, URUGAN				
1	Galian Tanah Fondasi	31 days	01 August	05 September
2	Urugan Tanah	3 days	01 August	03 August
3	Pemasangan Fondasi Batu Gunung	2 days	04 September	05 September
4	Pancang Ulin 10/10 - 2m	4 days	20 August	23 August
5	Pancang Ulin dengan Alat Mekanis	3 days	05 August	07 August
III PASANGAN, PLESTERAN, BENANGAN				
1	Drainase Keliling Bangunan (Pas.Batu bata)	72 days	10 September	02 December
2	Pasangan dinding bata lantai 1	2 days	10 September	11 September
3	Pasangan dinding bata lantai 2	6 days	16 October	22 October
4	Plesteran dinding bata / Beton	6 days	15 November	21 November
5	Acian dinding	5 days	22 November	27 November
6	Benangan Kolom dan Balok Lantai 2	4 days	28 November	02 December
7	Benangan Kolom dan Balok	2 days	25 October	26 October
8	Kolom Praktis Lantai 1	2 days	12 September	13 September
9	Kolom Praktis Lantai 2	3 days	19 October	22 October
IV PEKERJAAN ATAP				
1	Pasang rangka atap baja ringan	8 days	06 November	14 November
2	Pasang Penutup Atap Bitumen Onduline	3 days	06 November	08 November
3	Nok / Bubungan	4 days	09 November	13 November
V PEKERJAAN PLAFOND				
1	Pemasangan Rangka Plafond Hollow	21 days	28 November	21 December
2	Pemasangan Rangka Plafond Hollow Lantai 2	4 days	28 November	02 December
3	Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm	4 days	28 November	02 December
4	Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm Lantai 2	5 days	12 December	17 December
5	Pemasangan List Gypsum	5 days	12 December	17 December
6	Pemasangan List Gypsum Lantai 2	2 days	18 December	19 December
7	Pemasangan Plafond GRC	2 days	20 December	21 December
VI PEK. PENUTUP LANTAI, DINDING				
1	Pemasangan Homogeneous Tile 60x60 Polished	4 days	23 December	26 December
2	Pemasangan Homogeneous Tile 60x60 Unpolished	3 days	27 December	30 December
3	Keramik Tangga dan Bordes	2 days	31 December	01 January
4	Step Nosing 10x50	1 day	02 January	02 January
5	Keramik Lantai WC/Toilet 30x30	2 days	01 January	02 January
6	Keramik Diding WC/Toilet 30x60	3 days	27 December	30 December
VII PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA				
1	Pintu Utama	2 days	20 November	21 November
2	Pasang Pintu P1	2 days	20 November	21 November
3	Pasang Pintu P2	1 day	21 November	21 November
4	Pasang Pintu Aluminium P2 (WC, Toilet)	2 days	20 November	21 November
5	Pasang Jendela J1	2 days	20 November	21 November
6	Pasang Jendela J2	2 days	20 November	21 November
7	Pasang Jendela J3	1 day	21 November	21 November
8	Pasang Jendela J4	1 day	21 November	21 November
9	Boven diatas Pintu	2 days	20 November	21 November
VIII PEKERJAAN ELEKTRIKAL				
1	Panel MDP (Lengkap Aksesoris)	2 days	30 November	02 December
2	SDP A (lengkap accesories)	2 days	30 November	02 December
3	MDP Kabel NYY 4x25 mm2	2 days	30 November	02 December
4	SDP A Kabel NYY 4x16 mm2	1 day	03 December	03 December

Azan Yamani Purwanto*, Gunaedy Utomo, Reno Pratiwi: Penerapan Metode PDM dan Pert pada Proyek Pembangunan Pusat Layanan Haji dan Umroh Terpadu Kota Balikpapan

No.	Item Pekerjaan	Durasi	Start	Finish
5	Instalasi Kabel Feeder	2 days	04 December	05 December
6	Pemasangan lampu rm 300 led 2x18 watt	2 days	20 December	21 December
7	Pemasangan downlight 14 watt	2 days	20 December	21 December
8	Pemasangan saklar tunggal	1 day	20 December	20 December
9	Pemasangan saklar ganda	1 day	20 December	20 December
10	Pemasangan stop kontak biasa	1 day	20 December	20 December
11	Pemasangan stop kontak ac	1 day	20 December	20 December
12	Instalasi titik lampu kabel NYY 2x 2,5mm	2 days	10 December	11 December
13	Instalasi titik stop kontak kabel NYY 3 x 2.5mm	1 day	10 December	10 December
14	Kabel utama pengantar NYA 1x50mm ²	2 days	04 December	05 December
15	Kabel penghantar grounding antar panel NYA 1x25mm ²	2 days	06 December	07 December
16	Perlengkapan bantu busbare, isolasi support dll	1 day	28 November	28 November
17	Bak kontrol uk 40x40x30cm	1 day	09 December	09 December
IX	PEKERJAAN SANITASI			
1	Pengadaan dan pemasangan pipa PVC AW 4D + Accesories	2 days	22 August	23 August
2	Pengadaan dan pemasangan pipa pvc aw 3 d + accesories	2 days	22 August	23 August
3	Pengadaan dan pemasangan pipa pvc aw 2	2 days	22 August	23 August
4	Pengadaan dan pemasangan pipa pvc aw 1/2 +accesories	2 days	22 August	23 August
5	Pengadaan dan pemasangan closed jongkok	1 day	31 December	31 December
6	Pengadaan dan pemasangan closed duduk (lengkap accesories)	1 day	31 December	31 December
7	Pengadaan dan pemasangan wastafel (lengkap accesories)	1 day	31 December	31 December
8	Floor drain avour 3	1 day	03 January	03 January
9	kran air	1 day	03 January	03 January
10	jet washer	1 day	03 January	03 January
11	Pengadaan dan pemasangan Septiptank	2 days	22 August	23 August
X	PEKERJAAN PENGECATAN			
1	Pengecatan dinding dalam	5 days	02 January	07 January
2	Pengecatan dinding luar	4 days	03 January	07 January
3	Pengecatan plafond	3 days	23 December	25 December
XI	PEKERJAAN LAIN - LAIN			
1	Pasang Partisi Rangka Aluminium lapis plywood	2 days	02 January	03 January
2	Pasang Partisi atas pintu Rangka Aluminium dinding kaca	2 days	04 January	06 January
3	Pasang Partisi Rangka Aluminium lapis gypsum	3 days	04 January	07 January
4	Batu alam andesit	2 days	08 January	09 January
5	Pasang Keramik terakota	2 days	10 January	11 January
6	Kisi Kisi	2 days	13 January	14 January
7	Pasang Loster anti tempias	3 days	11 January	14 January
8	Pasang Backdrop	2 days	15 January	16 January
9	Panggung Plywood Finish lantai Karpet	2 days	17 January	18 January
10	Dinding plywood lapis HPL	2 days	20 January	21 January
11	Pasang wallpaper	2 days	22 January	23 January
12	pemasangan logo depag + lampu	1 day	24 January	24 January
13	pemasangan tulisan + Lampu	1 day	25 January	25 January
14	Railling tangga	2 days	02 January	03 January
15	Railing pagar hollow stainles steell	1 day	02 January	02 January
XI	PEKERJAAN PAGAR DAN HALAMAN			
1	Pasangan Paving	3 days	02 January	04 January
2	Pancang Ulin	2 days	05 August	06 August
3	Sloof 20/30	7 days	27 August	03 September
4	Kolom 20/20	7 days	04 September	11 September
5	Pagar stainless	2 days	02 January	03 January
6	Pintu Pagar	1 day	04 January	04 January
XII	PEKERJAAN BETON			
1	Pekerjaan lapisan pasir	2 days	09 August	10 August
2	Balok Praktis/Ring Balok	1 day	05 November	05 November
3	Beton k 250 Kolom lantai 2	7 days	28 October	04 November
4	Bekisting Kolom lantai 2	2 days	23 October	24 October
5	Pembesian Kolom Lantai 2	2 days	23 October	24 October
6	Beton k 250 kolom	7 days	14 September	21 September
7	Bekisting Kolom	2 days	10 September	11 September
8	Pembesian Kolom	2 days	10 September	11 September
9	Pembesian Plat Lantai	2 days	08 October	09 October
10	Bekisting plat lantai	2 days	05 October	07 October
11	Beton k 250 Balok	7 days	27 September	04 October
12	Pembesian Balok	2 days	25 September	26 September
13	Bekisting Balok latei	2 days	23 September	24 September
14	Bekisting Balok	2 days	23 September	24 September
15	Beton k 250 sloof	7 days	27 August	03 September
16	Bekisting Sloof	2 days	24 August	26 August
17	Pembesian Sloof	2 days	24 August	26 August
18	Beton k 250 Poor plat	7 days	12 August	19 August
19	Pembesian Poor plat	2 days	09 August	10 August

No.	Item Pekerjaan	Durasi	Start	Finish
20	Bekisting Poor plat	1 day	09 August	09 August
21	Lantai kerja	2 days	07 September	09 September
22	Wire Mesh M 6	1 day	06 September	06 September
23	Beton kanopi	4 days	10 October	14 October
24	Bekisting Kanopi beton	1 day	07 October	07 October
25	Beton k 250 Tangga	5 days	10 October	15 October
26	Bekisting Tangga	1 day	05 October	05 October
27	Bekisting bordes	1 day	05 October	05 October
28	Rabbat keliling bangunan	3 days	10 September	12 September

Berdasarkan tabel 1 di atas, maka hasil hubungan antar pekerjaan dapat di lihat pada gambar dibawah ini:



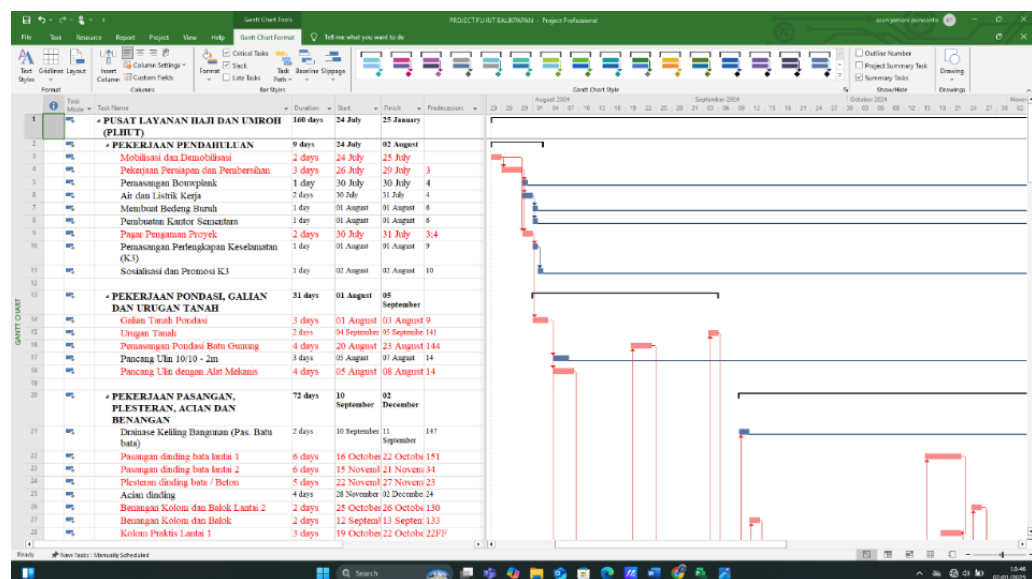
Gambar 1. Hubungan Antar Item Pekerjaan

Sumber: Hasil Analisis Ms. Project (2024)

Dari gambar 1 di atas, dapat dilihat hubungan antar item pekerjaan. Maka langkah selanjutnya yakni mencari/memunculkan item pekerjaan apa saja yang ada dalam lintasan kritis.

b. Mencari jalur kritis pekerjaan pembangunan

Dari data yang telah disusun pada *Microsoft Project* maka berikut ini kegiatan-kegiatan yang termasuk ke dalam lintasan kritis (Setiawan, Ridwan and Suwarno, 2021), (Hutabarat *et al.*, 2023).



Gambar 2. Kegiatan-kegiatan pada Lintasan Kritis

Sumber: Hasil Analisis Ms. Project (2024)

Tabel 2. Kegiatan-kegiatan pada Lintasan Kritis

Item Pekerjaan	Durasi
PUSAT LAYANAN HAJI DAN UMROH (PLHUT)	160 days
PEKERJAAN PENDAHULUAN	9 days
Mobilisasi dan Demobilisasi	2 days
Pekerjaan Persiapan dan Pembersihan	3 days
Pemasangan Bouwplank	1 day
Air dan Listrik Kerja	2 days
Membuat Bedeng Buruh	1 day
Pembuatan Kantor Sementara	1 day
Pagar Pengaman Proyek	2 days
Pemasangan Perlengkapan Keselamatan (K3)	1 day
Sosialisasi dan Promosi K3	1 day
PEKERJAAN PONDASI, GALIAN DAN URUGAN TANAH	31 days
Galian Tanah Pondasi	3 days
Urugan Tanah	2 days
Pemasangan Pondasi Batu Gunung	4 days
Pancang Ulin 10/10 - 2m	3 days
Pancang Ulin dengan Alat Mekanis	4 days
PEKERJAAN PASANGAN, PLESTERAN, ACIAN DAN BENANGAN	72 days
Drainase Keliling Bangunan (Pas. Batu bata)	2 days
Pasangan dinding bata lantai 1	6 days
Pasangan dinding bata lantai 2	6 days
Plesteran dinding bata / Beton	5 days
Acian dinding	4 days
Benangan Kolom dan Balok Lantai 2	2 days
Benangan Kolom dan Balok	2 days
Kolom Praktis Lantai 1	3 days
Kolom Praktis Lantai 2	3 days
PEKERJAAN ATAP	8 days
Pasang rangka atap baja ringan	3 days
Pasang Penutup Atap Bitumen Onduline	4 days
Nok / Bubungan	1 day
PEKERJAAN PLAFOND	21 days
Pemasangan Rangka Plafond Hollow	4 days
Pemasangan Rangka Plafond Hollow Lantai 2	4 days
Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm	5 days
Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm Lantai 2	5 days
Pemasangan List Gypsum	2 days
Pemasangan List Gypsum Lantai 2	2 days
Pemasangan Plafond GRC	2 days
PEKERJAAN PENUTUP LANTAI DAN DINDING	10 days
Pemasangan Homogeneous Tile 60x60 Polished	4 days
Pemasangan Homogeneous Tile 60x60 Unpolished	3 days
Keramik Tangga dan Bordes	2 days
Step Nosing 10x50	1 day
Keramik Lantai WC/Toilet 30x30	2 days
Keramik Diding WC/Toilet 30x60	3 days
PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA	2 days
Pintu Utama	2 days
Pasang Pintu P1	2 days
Pasang Pintu P2	1 day
Pasang Pintu Aluminium P2 (WC, Toilet)	2 days
Pasang Jendela J1	2 days
Pasang Jendela J2	2 days
Pasang Jendela J3	1 day
Pasang Jendela J4	1 day
Boven diatas Pintu	2 days
PEKERJAAN ELEKTRIKAL	21 days
Panel MDP (Lengkap Aksesoris)	2 days
SDP A (lengkap accesories)	2 days
MDP Kabel NYY 4x25 mm2	2 days
SDP A Kabel NYY 4x16 mm2	1 day
Instalasi Kabel Feeder	2 days
pasangan lampu rm 300 led 2x18 watt	2 days
pasangan downlight 14 watt	2 days
pasangan saklar tunggal	1 day
pasangan saklar ganda	1 day
pasangan stop kontak biasa	1 day

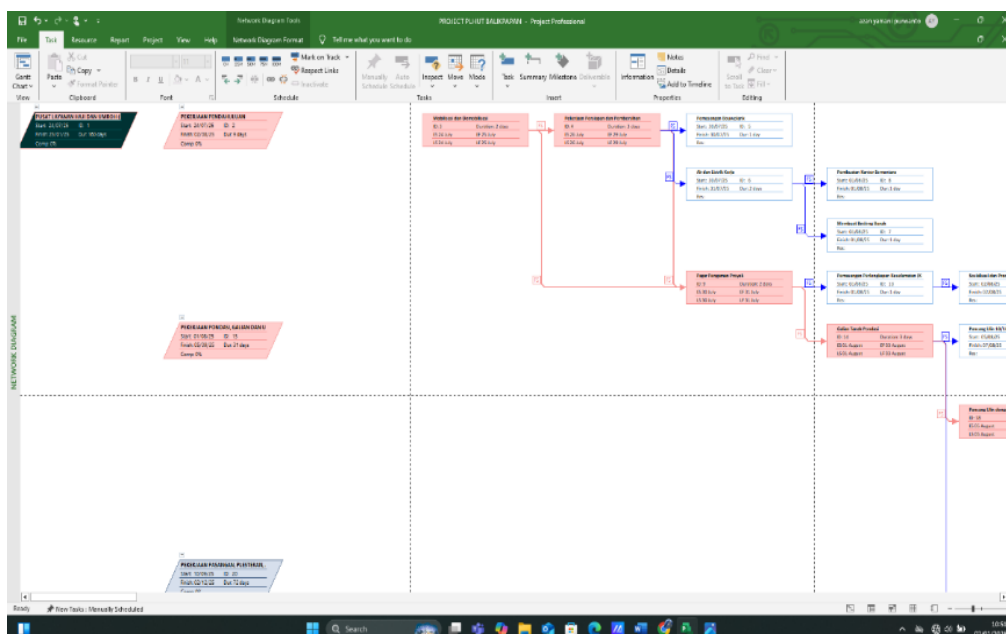
Item Pekerjaan	Durasi
pasangan stop kontak ac	1 day
instalasi titik lampu kabel NYY 2x 2,5mm	2 days
instalasi titik stop kontak kabel NYY 3 x 2.5mm	1 day
kabel utama pengantar NYA 1x50mm ²	2 days
kabel penghantar graunding antar panel NYA 1x25mm ²	2 days
perlengkapan bantu busbare, isolasi support dll	1 day
bak kontrol uk 40x40x30cm	1 day
PEKERJAAN SANITASI	116 days
Pengadaan dan pemasangan pipa PVC AW 4D + Accesories	2 days
Pengadaan dan pemasangan pipa pvc aw 3 d + accesories	2 days
Pengadaan dan pemasangan pipa pvc aw 2	2 days
Pengadaan dan pemasangan pipa pvc aw 1/2 +accesories	2 days
Pengadaan dan pemasangan closed jongkok	1 day
Pengadaan dan pemasangan closed duduk(lengkap accesories)	1 day
Pengadaan dan pemasangan wastafel (lengkap accesories)	1 day
Floor drain avour 3	1 day
Kran air	1 day
Jet washer	1 day
Pengadaan dan pemasangan Septiptank	2 days
PEKERJAAN PENGECATAN	14 days
Pengecatan dinding dalam	5 days
Pengecatan dinding luar	4 days
Pengecatan plafond	3 days
PEKERJAAN LAIN – LAIN	21 days
Pasang Partisi Rangka Aluminium lapis plywood	2 days
Pasang Partisi atas pintu Rangka Aluminium dinding kaca	2 days
Pasang Partisi Rangka Aluminium lapis gypsum	3 days
Batu alam andesit	2 days
Pasang Keramik terakota	2 days
Kisi Kisi	2 days
Pasang Loster anti tempias	3 days
Pasang Backdrop	2 days
Panggung Plywood Finish lantai Karpet	2 days
Dinding plywood lapis HPL	2 days
Pasang wallpaper	2 days
pasangan logo depag + lampu	1 day
pasangan tulisan + Lampu	1 day
Railling tangga	2 days
Railing pagar hollow stainles steell	1 day
PEKERJAAN PAGAR DAN HALAMAN	132 days
Pasangan Paving	3 days
Pancang Ulin	2 days
Sloof 20/30	7 days
Kolom 20/20	7 days
Pagar stainless	2 days
Pintu Pagar	1 day
PEKERJAAN BETON	76 days
Pekerjaan lapisan pasir	2 days
Balok Praktis/Ring Balok	1 day
Beton k 250 Kolom lantai 2	7 days
Bekisting Kolom lantai 2	2 days
Pembesian Kolom Lantai 2	2 days
Beton k 250 kolom	7 days
Bekisting Kolom	2 days
Pembesian Kolom	2 days
Pembesian Plat Lantai	2 days
Bekisting plat lantai	2 days
Beton k 250 Balok	7 days
Pembesian Balok	2 days
Bekisting Balok latei	2 days
Bekisting Balok	2 days
Beton k 250 sloof	7 days
Bekisting Sloof	2 days
Pembesian Sloof	2 days
Beton k 250 Poor plat	7 days
Pembesian Poor plat	2 days
Bekisting Poor plat	1 day
Lantai kerja	2 days

Item Pekerjaan	Durasi
Wire Mesh M 6	1 day
Beton kanopi	4 days
Bekisting Kanopi beton	1 day
Beton k 250 Tangga	5 days
Bekisting Tangga	1 day
Bekisting bordes	1 day
Rabbat keliling bangunan	3 days

Dari tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa ada 118 item pekerjaan pada pembangunan pusat layanan haji dan umrah terpadu kota Balikpapan, diantara 118 item kegiatan terdapat 59 kegiatan yang berada pada lintasan kritis, adapun ke 59 item pekerjaan tersebut adalah sebagai berikut: (Mobilisasi dan Demobilisasi, Pekerjaan Persiapan dan Pembersihan, Pagar Pengaman Proyek, Galian Tanah Pondasi, Urugan Tanah, Pemasangan Pondasi Batu Gunung, Pancang Ulin dengan Alat Mekanis, Pasangan dinding bata lantai 1, Pasangan dinding bata lantai 2, Plesteran dinding bata/beton, Benangan Kolom dan Balok Lantai 2, Benangan Kolom dan Balok, Kolom Praktis Lantai 1, Pasang rangka atap baja ringan, Pasang Penutup Atap *Bitumen Onduline*, Nok / Bubungan, Pemasangan Rangka Plafond Hollow Lantai 2, Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm, Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm Lantai 2, Pemasangan List Gypsum, Pemasangan List Gypsum Lantai 2, Pemasangan Plafond GRC, Pemasangan *Homogeneous Tile 60x60 Polished*, Pemasangan *Homogeneous Tile 60x60 Unpolished*, Keramik Tangga dan Bordes, SDP A (lengkap *acesories*), MDP Kabel NYY 4x25 mm², SDP A Kabel NYY 4x16 mm², Instalasi Kabel Feeder, instalasi titik lampu kabel NYY 2x 2,5mm, kabel utama pengantar NYA 1x50 mm², kabel penghantar *grounding* antar panel NYA 1x25 mm², bak control uk 40x40x30 cm, Pengadaan dan pemasangan *Septiptank*, Pasang Partisi Rangka Aluminium lapis plywood, Pasang Partisi Rangka Aluminium lapis gypsum, Batu alam andesit, Pasang Keramik terakota, Kisi Kisi, Pasang *Backdrop*, Panggung Plywood Finish lantai Karpet, Dinding plywood lapis HPL, Pasang wallpaper, pemasangan logo depag + lampu, pemasangan tulisan + Lampu, Pekerjaan lapisan pasir, Besi Polos, Besi Ulir, Bekisting Sloof, *Wire Mesh M6*, Bekisting Plat Lantai (Lantai Dasar), Lantai kerja, Bekisting Balok, Bekisting Balok Latei, Bekisting (Plat Lantai), Bekisting Tangga, Bekisting *Bordes* (Plat Dak Teras dan Atap), Beton K250, Bekisting Kanopi Beton, Beton K175) sehingga ke 59 item pekerjaan tidak boleh mengalami keterlambatan. Item pekerjaan yang masuk pada lintasan kritis inilah yang akan dilakukan perhitungan Metode PERT (Aulia, 2021), (Fazis and Tugiah, 2022).

c. Membuat grafik Precedence Diagram Method

Setelah di dapatkan kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam lintasan kritis, maka tampilkan item pekerjaan dalam bentuk *Network Diagram* (Hutabarat et al., 2023):



Gambar 3. Grafik Network Diagram

d. Menyebarkan Kuesioner

Penyebaran kuesioner diberikan kepada 30 orang responden, dengan latar belakang pengalaman kerja 5 sampai 10 tahun dibidang konstruksi, jumlah kuesioner yang disebar sebanyak 30 responden dikarenakan jumlah populasi

kontraktor yang ada di kota Balikpapan tidak diketahui jumlahnya. Untuk populasi yang tidak diketahui minimal jumlah sampel adalah 30 sampel (Asrulla *et al.*, 2023).

Tabel 3. Data *Optimistic Time* (ta), *Most Likely* (m) dan *Pesimis Time* (tb)

No	Kegiatan	Ta (hari)	M (hari)	tb (hari)
I	PEKERJAAN PENDAHULUAN		160	
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	1	2	11
2	Pekerjaan Persiapan dan Pembersihan	2	3	4
3	Pemasangan Bouwplank	3	3	4
4	Air dan Listrik Kerja	1	2	5
5	Membuat Bedeng Buruh	1	1	4
6	Pembuatan Kantor Sementara	1	1	2
7	Pagar Pengaman Proyek	1	2	2
8	Pemasangan Perlengkapan Keselamatan (K3)	1	2	4
9	Sosialisasi dan Promosi K3	1	1	2
II	PEKERJAAN PONDASI, GALIAN DAN URUGAN			
1	Galian Tanah Fondasi	3	3	5
2	Urugan Tanah	2	2	4
3	Pemasangan Fondasi Batu Gunung	4	4	7
4	Pancang Ulin 10/10 – 2 m	3	3	4
5	Pancang Ulin dengan Alat Mekanis	3	4	5
III	PEKERJAAN PASANGAN, PLESTERAN, ACIAN & BENANGAN			
1	Drainase Keliling Bangunan (Pas. Batu Bata)	1	2	5
2	Pasangan Dinding Bata Lantai 1	6	6	8
3	Pasangan Dinding Bata Lantai 2	6	6	8
4	Plesteran Dinding Bata / Beton	5	5	7
5	Acian Dinding	2	4	6
6	Benangan Kolom dan Balok Lantai 1	2	2	3
7	Benangan Kolom dan Balok Lantai 2	2	2	3
8	Kolom Praktis Lantai 1	1	3	4
9	Kolom Praktis Lantai 2	2	3	4
IV	PEKERJAAN ATAP			
1	Pasang Rangka Atap Baja Ringan	3	3	5
2	Pasang Penutup Atap Bitumen Onduline	3	4	5
3	Nok / Bubungan	1	1	1
V	PEKERJAAN PLAFOND			
1	Pemasangan Rangka Plafond Hollow	2	4	6
2	Pemasangan Rangka Plafond Hollow Lt.2	3	4	5
3	Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm	4	5	6
4	Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm Lt.2	4	5	6
5	Pemasangan List Gypsum	1	2	3
6	Pemasangan List Gypsum Lt.2	1	2	3
7	Pemasangan Plafond GRC	1	2	2
VI	PEKERJAAN PENUTUP LANTAI DAN DINDING			
1	Pemasangan Homogeneous Tile 60x60 Polished	4	4	6
2	Pemasangan Homogeneous Tile 60x60 Unpolished	3	3	4
3	Keramik Tangga dan Bordes	1	2	3
4	Step Nosing 10x50	1	1	3
5	Keramik Lantai WC/Toilet 30x30	1	2	3
6	Keramik Dinding WC/Toilet 30x60	1	3	4
VII	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA			
1	Pasang Pintu Utama	1	2	3
2	Pasang Pintu P1	1	2	3
3	Pasang Pintu P2	1	1	2
4	Pasang Pintu Aluminium P2 (WC, Toilet)	1	2	3
5	Pasang Jendela J1	1	2	3
6	Pasang Jendela J2	1	2	3
7	Pasang Jendela J3	1	1	2
8	Pasang Jendela J4	1	1	1
9	Boven diatas Pintu	1	2	3
VIII	PEKERJAAN ELEKTRIKAL			

No	Kegiatan	Ta (hari)	M (hari)	tb (hari)
1	Panel MDP (Lengkap Aksesoris)	1	2	2
2	SDP A (Lengkap Aksesoris)	1	2	2
3	MDP Kabel NYY 4x25 mm ²	2	2	3
4	SDP A Kabel NYY 4x16 mm ²	1	1	1
5	Instalasi Kabel Feeder	1	2	1
6	Pemasangan Lampu rm 300 led 2x18 Watt	1	2	5
7	Pemasangan Downlight 14 Watt	1	2	5
8	Pemasangan Saklar Tunggal	1	1	2
9	Pemasangan Saklar Ganda	1	1	2
10	Pemasangan Stop Kontak Biasa	1	1	2
11	Pemasangan Stop Kontak AC	1	1	2
12	Instalasi Titik Lampu Kabel NYY 2x2,5 mm	2	2	3
13	Instalasi Titik Stop Kotal Kabel NYY 3x2,5	1	1	3
14	Kabel Utama Penghantar NYA 1x50 mm ²	2	2	3
15	Kabel Penghantar Grauding Antar Panel NYA 1x25 mm ²	2	2	3
16	Perlengkapan Bantu Busbure, Isolasi support dll	1	1	3
17	Bak Kontrol uk 40x40x30 cm	1	1	1
IX PEKERJAAN SANITASI				
1	Pengadaan dan Pemasangan Pipa PVC AW 4D+Aksesoris	1	2	3
2	Pengadaan dan Pemasangan Pipa PVC AW 3D+Aksesoris	1	2	3
3	Pengadaan dan Pemasangan Pipa PVC AW 2	1	2	3
4	Pengadaan dan Pemasangan Pipa PVC AW ½+Aksesoris	1	2	3
5	Pengadaan dan Pemasangan Closed Jongkok (Lengkap Aksesoris)	1	1	2
6	Pengadaan dan Pemasangan Closed Duduk (Lengkap Aksesoris)	1	1	2
7	Pengadaan & Pemasangan Wastafel (Akses)	1	1	1
8	Floor Drain Avour 3	1	1	2
9	Kran Air	1	1	2
10	Jet Washer	1	1	2
11	Pengadaan dan Pemasangan Septiptank	1	2	2
X PEKERJAAN PENGECATAN				
1	Pengecatan Dinding Dalam	2	5	8
2	Pengecatan Dinding Luar	2	4	5
3	Pengecatan Plafond	2	3	6
XI PEKERJAAN LAIN – LAIN				
1	Pasang Partisi Rangka Alum. Lapis Plywood	1	2	3
2	Pasang Partisi atas Pintu Rangka Alum. Dinding Kaca	1	2	6
3	Pasang Partisi Rangka Alum. Lapis Gypsum	3	3	5
4	Batu Alam Andesit	2	2	5
5	Pasang Keramik Terakota	2	2	4
6	Kisi – kisi	2	2	4
7	Pasang Loster Anti Tempias	2	3	6
8	Pasang Backdrop	2	2	6
9	Panggung Plywood Finish Lantai Karpet	2	2	4
10	Dinding Plywood Lapis HPL	2	2	5
11	Pasang Wallpaper	2	2	4
12	Pemasangan Logo Depag + Lampu	1	1	1
13	Pemasangan Tulisan + Lampu	1	1	1
14	Railling Tangga	1	2	5
15	Railling Pagar Hollow Stainless Steell	1	1	3
XII PEKERJAAN PAGAR DAN HALAMAN				
1	Pasang Paving	1	3	6
2	Pancang Ulin	1	2	5
3	Sloof 20/30	4	7	8
4	Kolom 20/20	3	7	9
5	Pagar Stainless	1	2	5
6	Pintu Pagar	1	1	3
XIII PEKERJAAN BETON				
1	Pekerjaan Lapis Pasir	1	2	2
2	Besi Polos	1	1	3
3	Besi Ulir	1	1	2
4	Bekisting Poor Plate	2	2	4

No	Kegiatan	Ta (hari)	M (hari)	tb (hari)
5	Bekisting Sloof	7	8	9
6	Wire Mesh M6	1	2	2
7	Bekisting Plat Lantai (Lantai Dasar)	1	1	2
8	Lantai Kerja	1	1	2
9	Bekisting Kolom	1	1	2
10	Bekisting Balok	1	1	2
11	Bekisting Balok Latei	4	7	8
12	Bekisting (Plat Lantai)	5	7	8
13	Bekisting Tangga	4	5	6
14	Bekisting Bordes (Plat Dak Teras dan Atap)	4	5	6
15	Beton K 250	1	1	2
16	Bekisting Kanopi Beton	7	8	9
17	Beton K 175	5	7	8
18	Rabbat Keliling Bangunan	2	3	6

Sumber: Hasil dari Perhitungan Waktu Optimis dan Pesimis Data Kuisisioner (2024)

Setelah dilakukan perhitungan rata-rata untuk nilai ta (optimis), tb (pesimis) maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai te (Wicaksono, Sugandi and Alfianto, 2024).

e. Menentukan Durasi Aktivitas (te)

Dihitung menggunakan formula khusus untuk menentukan durasi aktivitas.

$$\text{Rata - Rata Durasi (te)} = \frac{(ta + 4m + tb)}{6}$$

Dimana :

Ta : *Optimistis Time* (hari)

m : *Most Likely* / durasi yang paling mungkin terjadi (hari)

tp : *Pesimistis Time* (hari)

Contoh perhitungan rata – rata durasi aktivitas (te) sebagai berikut :

Pemasangan Bouwplank

ta = 3 hari

m = 3 hari

tb = 4 hari

maka (te) = $\frac{(ta+4m+tb)}{6}$

$$= \frac{(3+(4 \times 3)+4)}{6}$$

$$= 3,2 \text{ hari.}$$

Untuk rekapitulasi hasil perhitungan te dapat dilihat pada tabel 4 Rekapitulasi Standar Deviasi dan Varian.

Setelah didapat nilai te maka langkah selanjutnya melakukan perhitungan standar deviasi dan varians (Tubaka, 2017).

Tabel 4. Rekapitulasi Standar Deviasi dan Varian

ITEM PEKERJAAN	DESVIASI STANDAR	VARIAN
PUSAT LAYANAN HAJI DAN UMROH	S	V Te
PEKERJAAN PENDAHULUAN		
Pekerjaan Persiapan dan Pembersihan	0,3	0,1 2,9
Pemasangan Bouwplank	0,3	0,1 3,2
Pagar Pengaman Proyek	0,0	0,0 1,8
PEKERJAAN PONDASI, GAJIAN DAN URUGAN TANAH		
Galian Tanah Pondasi	0,5	0,2 3,3
Urugan Tanah	0,3	0,1 2,3
Pemasangan Pondasi Batu Gunung	0,6	0,3 4,4
Pancang Ulin dengan Alat Mekanis	0,4	0,2 4,1
PEKERJAAN PASANGAN, PLESTERAN, ACIAN DAN BENANGAN		
Pasangan dinding bata lantai 1	0,4	0,2 6,3
Pasangan dinding bata lantai 2	0,4	0,2 6,3
Plesteran dinding bata / Beton	0,4	0,2 5,3
Benangan Kolom dan Balok Lantai 2	0,2	0,0 2,2
Kolom Praktis Lantai 1	0,4	0,1 2,8
PEKERJAAN ATAP		
Pasang rangka atap baja ringan	0,4	0,2 3,3
Pasang penutup ata Bitumen Onduline	0,4	0,1 4,0
Nok / Bubungan	0,0	0,0 1,0
PEKERJAAN PLAFOND		
Pemasangan Rangka Plafond Hollow Lantai 2	0,3	0,1 4,0

ITEM PEKERJAAN	DESVIASI STANDAR	VARIAN
Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm	0,4	0,1 5,0
Pemasangan Plafond Gypsum 9 mm Lantai 2	0,3	0,1 5,0
Pemasangan List Gypsum	0,3	0,3 1,9
Pemasangan List Gypsum Lantai 2	0,3	0,1 1,9
Pemasangan Plafond GRC	0,2	0,0 1,8
PEKERJAAN PENUTUP LANTAI DAN DINDING		
Pemasangan Homogenous Tile 60x60 Polished	0,3	0,1 4,3
Pemasangan Homogenous Tile 60x60 Unpolished	0,3	0,1 3,1
Keramik Tangan dan Bordes	0,3	0,1 2,1
PEKERJAAN ELEKTRIKAL		
SDP A (lengkap accesoties)	0,2	0,0 1,8
MDP kabel NYY 4x25 mm ²	0,2	0,0 2,2
SDP kabel NYY 4x16 mm ²	0,2	0,0 1,0
Instalasi Kabel Feeder	0,1	0,0 1,8
Instalasi titik lampu kabel NYY 2x2,5 mm	0,2	0,0 2,2
Kabel utama pengantar NYA 1x50 mm ²	0,2	0,0 2,2
Kabel penghantar grounding antar panel NYA 1x25 mm ²	0,2	0,0 2,2
Bak kontrol uk 40x30 cm	0,0	0,0 1,0
PEKERJAAN SANITASI		
Pengadaan dan pemasangan Septiktank	0,2	0,1 1,9
PEKERJAAN LAIN-LAIN		
Pasang partisi rangka alumunium lapis plywood	0,2	0,1 1,9
Pasang partisi rangka alumunium lapis gypsum	0,4	0,2 3,4
Batu alam andesit	0,5	0,2 2,5
Pasang keramik terakota	0,3	0,1 2,3
Kisi-kisi	0,3	0,1 2,3
Pasang backdrop	0,6	0,4 2,6
Panggung plywood finish lantai karpet	0,3	0,1 2,3
Dinding plywood lapis HPL	0,4	0,2 2,4
Pasang wallpaper	0,4	0,1 2,4
Pemasangan logo depag + lampu	0,0	0,0 1,0
Pemasangan tulisan + lampu	0,0	0,0 1,0
PEKERJAAN BETON		
Pekerjaan lapis pasir	0,2	0,0 1,8
Beton K 250	0,2	0,0 1,2
Bekisting Sloof	0,3	0,1 2,3
Besi polos	0,3	0,1 8,1
Bekisting plat lantai (lantai dasar)	0,2	0,1 1,9
Wire mesh M6	0,1	0,0 1,1
Bekisting balok latei	0,1	0,0 1,1
Beton K 175	0,1	0,0 1,1
Bekisting kanopi beton	0,1	0,0 1,1
Bekisting (plat lantai)	0,6	0,3 6,8
Bekisting tangga	0,3	0,1 5,0
Bekisting bordes (plat dak teras dan atap)	0,4	0,1 5,0
Lantai kerja	0,2	0,0 1,2
Besi ulir	0,4	0,2 8,0
Bekisting kolom	0,5	0,3 6,9
TOTAL VARIANS	6,1	
STANDAR DEVIASI	2,5	

f. Menghitung Standar Deviasi dan Varians Kegiatan

Langkah berikutnya setelah menentukan rata-rata durasi aktivitas adalah menghitung standar deviasi dan varians kegiatan. Perhitungan ini dilakukan menggunakan formula tertentu, yang dijelaskan sebagai berikut (Hutomo and Rohman, 2021):

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

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 contoh perhitungan standar deviasi dan varians :

Pemasangan Bouwplank

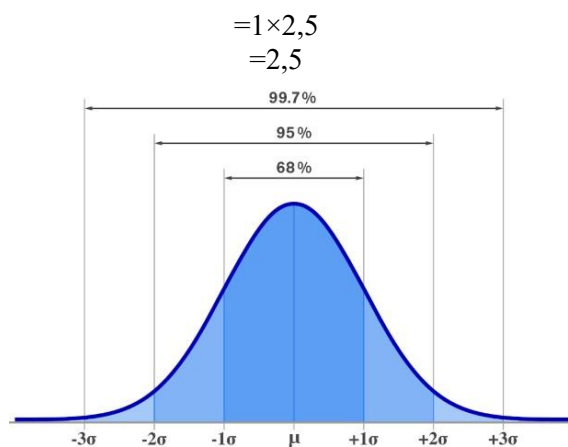
a = 3 hari

b = 4 hari

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

Penyusunan Tabel Probabilitas

Berdasarkan data tabel 2 di atas, hasil nilai lintasan kritis (te) sebesar 198,9 hari dimana melebihi durasi rencana. Maka nilai te yang di pakai adalah 160 hari. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai standar deviasi adalah 2,5 atau 25 persen. Maka rentang nilai pada grafik distribusi normal berada di 68% dapat dilihat pada gambar 4, yang artinya nilai -1σ dan $+1\sigma$ nilai yang dipakai adalah



Gambar 4. Grafik Distribusi Normal
Sumber: Hasil Analisis (2024)

Maka kurun waktu penyelesaian = $160 \pm 2,5$

Perkiraan penyelesaian proyek paling cepat = $160 - 2,5 = 157,5 \cong 158$

Perkiraan penyelesaian proyek paling lambat = $160 + 2,5 = 162,5 \cong 163$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas didapatkan untuk menyelesaikan proyek tercepat membutuhkan waktu 158 sedangkan perkiraan penyelesaian proyek paling lambat adalah 163 hari

a. Menghitung Probabilitas Penyelesaian Proyek

Ketidakpastian atau peluang pencapaian target jadwal dalam metode PERT dinyatakan dengan nilai z, yang menunjukkan hubungan antara waktu harapan (T_e) dan target waktu penyelesaian (T_d). Rumusnya sebagai berikut (Mardiani, 2018), :

$$\text{Deviasi } Z = \frac{T_d - T_e}{S}$$

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 perhitungan deviasi z :

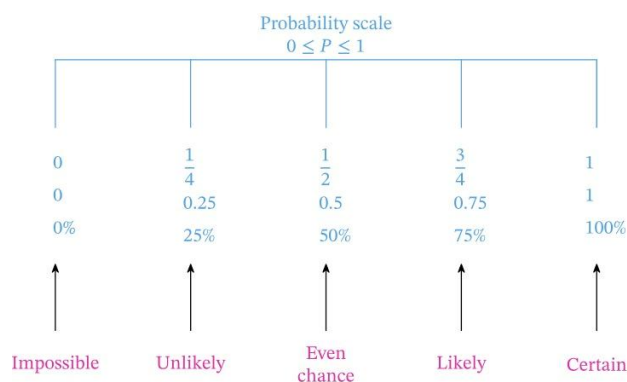
$$\begin{aligned} \text{Deviasi } Z &= \frac{T_d - T_e}{S} \\ &= \frac{160 - 158}{2,5} \\ &= \mathbf{0,81} \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil Nilai Standar Deviasi dan Varian pada Metode PERT

Durasi Rencana	Deviasi Z	Distribusi Normal Komulatif	Probabilitas/Kemungkinan Proyek Dapat Selesai
158	0,00	0,50	50%
159	0,41	0,65	65%
160	0,81	0,79	79%
161	1,22	0,89	89%
162	1,62	0,94	94%
163	2,03	0,97	97%

Sumber: Hasil Analisis (2024)

Berdasarkan tabel 5 di atas, dapat dilihat bahwa dengan durasi 158 didapatkan probabilitas keberhasilan proyek dapat diselesaikan tepat waktu adalah 50%, sedangkan untuk durasi 160 hari, probabilitas keberhasilan proyek dapat diselesaikan tepat waktu adalah 79%,



Gambar 5. Gambar Skala Probabilitas

Sumber: Populaire *et al.*, (2002)

Berdasarkan gambar 5, nilai keberhasilan proyek berada di rentang 75% dan 100% maka peluang untuk keberhasilannya mendekati mungkin terjadi. Sehingga proyek dengan durasi 160 hari bisa dilaksanakan tepat waktu, seperti kondisi aktual dilapangan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, ditemukan bahwa dari total 118 item pekerjaan, terdapat 59 item yang berada pada lintasan kritis. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari separuh aktivitas proyek memiliki peran penting terhadap ketepatan waktu penyelesaian proyek dan tidak boleh mengalami keterlambatan. Perhitungan probabilitas dengan metode PERT menunjukkan bahwa durasi rencana selama 160 hari memiliki peluang keberhasilan sebesar 79%. Nilai ini menunjukkan tingkat probabilitas yang tinggi untuk menyelesaikan proyek tepat waktu, sejalan dengan realisasi aktual di lapangan. Dengan demikian, penerapan metode PDM efektif dalam mengidentifikasi jalur kritis proyek, sedangkan metode PERT mampu memberikan estimasi probabilistik atas keberhasilan penyelesaian proyek. Kombinasi kedua metode ini dapat dijadikan pendekatan yang andal dalam manajemen proyek konstruksi guna meningkatkan efisiensi penjadwalan serta meminimalkan risiko keterlambatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrulla *et al.* (2023) 'Populasi dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) dalam Pendekatan Praktis', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), pp. 26320–26332.
- Aulia, S.S. (2021) *Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Menggunakan Metode Cpm-Pert (Critical Path Method- Program Evaluation And Review Technique) (Analysis Of Building Project Scheduling Using The Cpm-Pert Method)*.
- Balikpapan, K.A. (2024) 'Diresmikan Menag, Kini Masyarakat Kaltim Punya 2 Gedung PLHUT Baru', *inibalikpapan.com*.
- Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kementerian Dalam Negeri (2024) 'Dukcapil: Jumlah penduduk Indonesia 282 juta jiwa pada semester I-2024', *ANTARA KALSEL*.
- Fazis, M. and Tugiah, T. (2022) 'Perencanaan Proyek dan Penjadwalan Proyek', *Jurnal Sosial Teknologi*, 2(12), pp. 1365–1377. Available at: <https://doi.org/10.59188/journalsostech.v2i12.517>.
- Hutabarat, E.M. *et al.* (2023) 'Microsoft Project Pada Proyek Pembangunan Gedung', pp. 986–995.

- Hutomo, I.S. and Rohman, M.A. (2021) 'Penjadwalan Probabilistik pada Proyek Jalur Lintas Selatan LOT. 6', *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), pp. 202–209. Available at: <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.74300>.
- Mahyuddin *et al.* (2023) *Manajemen Proyek Konstruksi*.
- Mardiani, G.T. (2018) 'Analisis Estimasi Waktu Penyelesaian Proyek Perangkat Lunak Menggunakan Metode PERT', *is The Best Accounting Information Systems and Information Technology Business Enterprise this is link for OJS us*, 3(2), pp. 336–343. Available at: <https://doi.org/10.34010/aisthebest.v3i2.1523>.
- Nazir, M. (2005) *Metode penelitian*. Ghalia Indonesia.
- Pandya, M.W.Y. *et al.* (2024) 'Analisis Resource Leveling Menggunakan Precedence Diagram Method (PDM) pada Gedung Mako Lanal Balikpapan', *Jurnal Talenta Sipil*, 7(2), pp. 445–454. Available at: <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v7i2.488>.
- Populaire, S. *et al.* (2002) 'Fusion of expert knowledge with data using belief functions: A case study in waste-water treatment', in *Proceedings of the 5th International Conference on Information Fusion, FUSION 2002*, pp. 1613–1618. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICIF.2002.1021011>.
- Rahma, K.A. and Kamandang, Z.R. (2023) 'Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Bertingkat Menggunakan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation and Review Technique) (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Tahap 1 Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik)', *Jurnal Ilmiah Universitas Batang Hari Jambi (JIUB)*, 23(2), pp. 1275–1279.
- Setiawan, D., Ridwan, A. and Suwarno, S. (2021) 'Optimalisasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Puskesmas Badas Menggunakan Critical Path Method-Project Evaluation and Review Technique (CPM-PERT)', *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 4, p. 71. Available at: <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v4i2.2011>.
- Tubaka, S.Y. (2017) *Analisis Perencanaan Aktivitas Konstruksi Pada Pekerjaan Sarana Dan Prasarana Pltp (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi) Tulehu, Arika*. Available at: <https://doi.org/10.30598/arika.2017.11.2.135>.
- Wicaksono, M., Sugandi, R. and Alfianto, I. (2024) 'Pengendalian Durasi Optimal pada Pembangunan Myze Hotel Sumenep Menggunakan CPM dan Metode PERT', *Bentang : Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 12, pp. 49–62. Available at: <https://doi.org/10.33558/bentang.v12i1.7323>.