

Penjadwalan Waktu Menggunakan Metode *Program Evaluation and Review Technique (PERT)*
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan, Purworejo, Jawa Tengah)

Ferdi Novanto^{1,*}, Larashati B'tari Setyaning¹, Umar Abdul Aziz¹
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo¹
Email: ferdinovanto2@gmail.com

Abstrak. Proyek konstruksi memiliki tahapan dalam melaksanakan proses pekerjaan yang sulit dan saling ketergantungan antara satu dengan yang lainnya, maka dari itu pentingnya melakukan penjadwalan guna mengatur arah jalannya suatu proyek agar sesuai yang telah direncanakan guna meminimalisir terjadinya keterlambatan. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui berapa lama waktu pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode *PERT* pada Pembangunan Gedung DINDIKBUD dan (2) memperoleh durasi kemungkinan (*probability*) penyelesaian proyek dengan tepat waktu. Pengumpulan data diperoleh dari DPUPR (Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang) Kabupaten Purworejo. Dalam menganalisis data yang diperlukan adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa *Kurva S* dan data sekunder berupa wawancara dengan staff ahli, pada penelitian ini menggunakan metode *PERT (Program Evaluation and Review Technique)*. *PERT* merupakan metode untuk menghadapi situasi waktu yang tidak pasti pada suatu kegiatan, maka digunakan pendekatan yang menganggap kurun waktu kegiatan tergantung pada banyak faktor dan variasi sehingga dalam memperkirakan durasi suatu kegiatan dibutuhkan tiga angka estimasi yaitu optimis (a), pesimis (b) dan waktu yang paling mungkin (m). Pengukuran ketidakpastian diukur menggunakan Devian Standar dan Varians. Analisis metode *PERT* menggunakan bantuan *software Ms. Excel* didapatkan hasil bahwa pembangunan Gedung DINDIKBUD Kabupaten Purworejo tahap II yaitu membutuhkan waktu pelaksanaan proyek selama 172 hari dengan kemungkinan (*probability*) proyek untuk diselesaikan sebesar 92,51%. Pada tahap III diperlukan waktu pelaksanaan proyek selama 174 hari dengan kemungkinan (*probability*) proyek untuk diselesaikan sebesar 88,30%.

Kata Kunci : penjadwalan, *PERT*, probability.

Abstrack. *Construction projects have stages in carrying out the work process that are difficult and interdependent between one another, therefore the importance of scheduling in order to regulate the direction of the course of a project to be in accordance with what has been planned in order to minimize delays. This research aims to: (1) find out how long the project implementation time is using the PERT method in the DINDIKBUD Building Construction and (2) obtain the duration of the probability of completing the project on time. Data collection was obtained from DPUPR (Department of Public Works and Spatial Planning) Purworejo Regency. In analyzing the data required are primary data and secondary data. Primary data in the form of S Curve and secondary data in the form of interviews with expert staff, in this study using PERT (Program Evaluation And Review Technique) method. PERT is a method to deal with uncertain time situations in an activity, so an approach is used that considers the period of activity depends on many factors and variations so that in estimating the duration of an activity three estimation numbers are needed, namely optimistic (a), pessimistic (b) and the most likely time (m). Measurement of uncertainty is measured using Standard Devian and Variance. The PERT method analysis using Ms. Excel software obtained the results that the construction of the DINDIKBUD Building of Purworejo Regency phase II requires a project*

implementation time of 172 days with a probability of the project being completed by 92.51%. In phase III, it takes 174 days of project implementation time with a probability of the project being completed at 88.30%.

Keyword : *schedulling, PERT, probability.*

1. Pendahuluan

Pelaksanaan proyek konstruksi memiliki Tahapan dalam melaksanakan proses pekerjaan yang sulit dan saling ketergantungan yang satu dengan yang lainnya. Dalam hal ini makin besar suatu proyek maka semakin rumit masalah yang dihadapi. Jalannya suatu proyek konstruksi agar sesuai dengan hasil yang diinginkan, maka diperlukan metode yang tepat. Dalam penelitian ini digunakan metode *PERT* agar pelaksanaan proyek tidak terjadi keterlambatan. Penelitian ini dilaksanakan pada proyek Pembangunan Gedung DINDIKBUD Kabupaten Purworejo. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui berapa lama waktu pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode *PERT* pada Pembangunan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan (DINDIKBUD), Memperoleh durasi kemungkinan (Probability) penyelesaian proyek dengan tepat waktu.

Penelitian terdahulu mengenai penjadwalan proyek dengan metode *PERT* antara lain penelitian Fitrianto (2018) dengan judul “Penjadwalan Proyek konstruksi dengan metode penjadwalan PDM (Precedence diagram Method) dan Perhitungan waktu dengan *PERT* (Program Evaluation and Revie Rechnique) (Studi kasus: Proyek pembangunan Gedung TK Sultan Agung-UII Tahap II, Nglanjar, Sleman)”, menganalisa menggunakan metode *PERT dan PDM* dengan tujuan untuk optimalisasi perhitungan durasi dan penjadwalan proyek. Selanjutnya penelitian Andardi (2020) dengan judul “Analisis Penerapan Sistem Penjadwalan dengan Metode *PERT* Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Rehabilitasi Dan Peningkatan Infrastruksi Pasar Tradisional Kota Malang)”, menganalisa menggunakan metode *PERT* dengan tujuan untuk pengantisipasi keterlambatan penyelesaian suatu proyek dan menentukan peresentase keberhasilan penyelesaian suatu proyek. Terakhir adalah penelitian Putra (2020) dengan judul “Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Bertingkat Dengan Metode *PERT* Dan *M-PERT* Menggunakan Simulasi Monte Carlo” menganalisa menggunakan metode *PERT* dan *M-PERT* dengan tujuan untuk mengetahui durasi kemungkinan penyelesaian proyek dengan mensimulasikan menggunakan aplikasi Monte Carlo

2. Metode Penelitian

Desain pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian dengan mengumpulkan data lapangan yang nantinya akan diproses untuk mendapatkan hasil yang diinginkan untuk menunjang hasil penelitian. Tujuan dari penelitian kuantitatif adalah untuk memverifikasi teori dengan data yang ada dilapangan menggunakan teknik statistik.

Dalam penelitian ini terdapat satu jenis data yang diperlukan. Dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data Primer dikumpulkan dengan cara mewawancarai *staff ahli* yang berpengalaman dalam menangani proyek konstruksi, sedangkan data sekunder didapat dari DPUPR Kabupaten pembangunan gedung DINDIKBUD yang berupa *Kurva S*. Analisa data menggunakan rumus sebagai berikut:

- a. Analisis Kurun Waktu yang Diharapkan (*te*)

Di bawah ini merupakan rumus perhitungan kurun waktu yang diharapkan (*te*)

$$te = \frac{a + 4m + b}{6} \quad (1)$$

- b. Analisis Durasi Menggunakan AOA (*Activity on Arrow*)

Activity On Arrow atau diagram anak panah merupakan teknik penggambaran kegiatan proyek yang akan dilaksanakan agar dapat terlihat pekerjaan apa saja yang dapat dimulai terlebih dahulu, serta dapat mengelompokkan pekerjaan yang dapat dilakukan secara bersamaan, sehingga dengan penggambaran AOA dapat membantu dalam mengidentifikasi kegiatan-kegiatan proyek yang akan dilaksanakan.

c. Analisis Deviasi Standar dan Varians Kegiatan

Besarnya ketidakpastian ini bergantung pada besarnya estimasi untuk a dan b. Dalam PERT, parameter yang menjelaskan masalah ini disebut standar deviasi dan varians. Secara statistik, standar deviasi adalah 1/6 dari rentang distribusi (b-a).

$$S = \frac{1}{6} (b - a) \tag{2}$$

$$V = S^2 \tag{3}$$

d. Analisis Target Jadwal Penyelesaian T(d)

Pelaksanaan suatu proyek sering dijumpai serangkaian tahapan yang masing-masing memiliki target jadwal atau tanggal penyelesaian tertentu. menggunakan rumus:

$$z = \frac{T(d)-TE}{S^2} \tag{4}$$

3. Hasil Penelitian

a. Analisis Kurun Waktu yang Diharapkan (te)

Tabel 1. Perhitungan Kurun Waktu Yang Diharapkan (te) Tahap II

No	Urutan Kegiatan	Estimasi Kegiatan			te
		a	b	m	
I.	Lantai 1				
A	Pekerjaan Struktur				
a	Pekerjaan Tanah Dan Pondasi (Pekerjaan Tembok)	5	8	7	7
b	Pekerjaan Beton Bertulang (Pekerjaan Tembok)	28	36	32	32
B	Pekerjaan Arsitektur				
a	Pekerjaan Pasangan (Pembuatan Tembok, Penambahan Ruangan)	65	70	68	68
b	Pekerjaan Kusen, Pintu Dan Jendela Dan Atap	40	45	41	42
c	Pekerjaan Besi (Pekerjaan Tembok)	28	35	32	32

Sumber: Hasil Perhitungan

Sebagai salah satu contoh Perhitungan kurun waktu yang diharapkan (te) untuk pekerjaan pasangan lantai 1. Kurun waktu optimistik (a) = 65 hari, Kurun waktu pesimistik (b) = 70 hari, Kurun waktu paling mungkin (m) = 66 hari, maka angka te

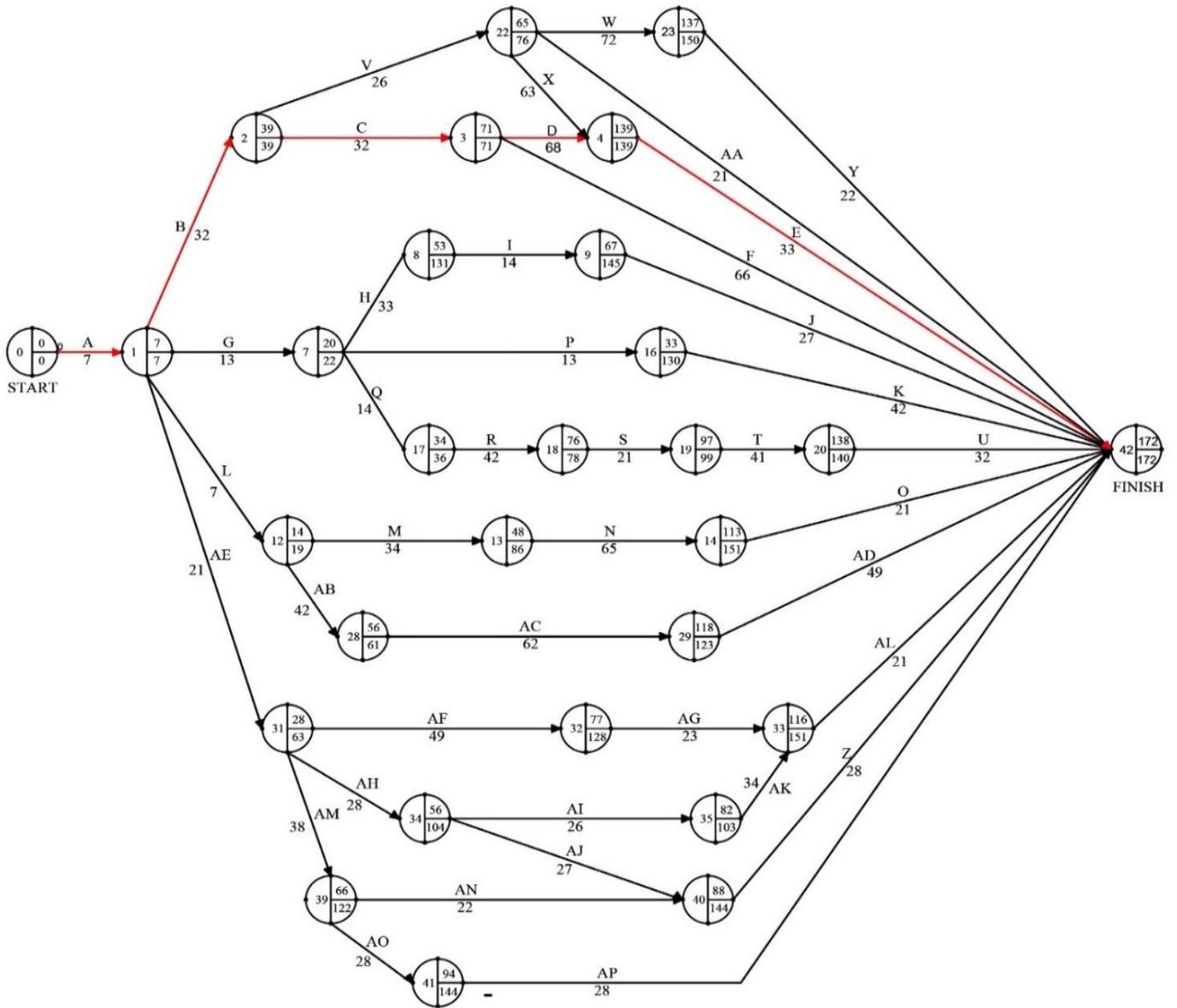
$$te = \frac{65 + 4 \times 66 + 70}{6} = 68 \text{ hari}$$

Tabel 2. Perhitungan Kurun Waktu Yang Diharapkan (te) Tahap III

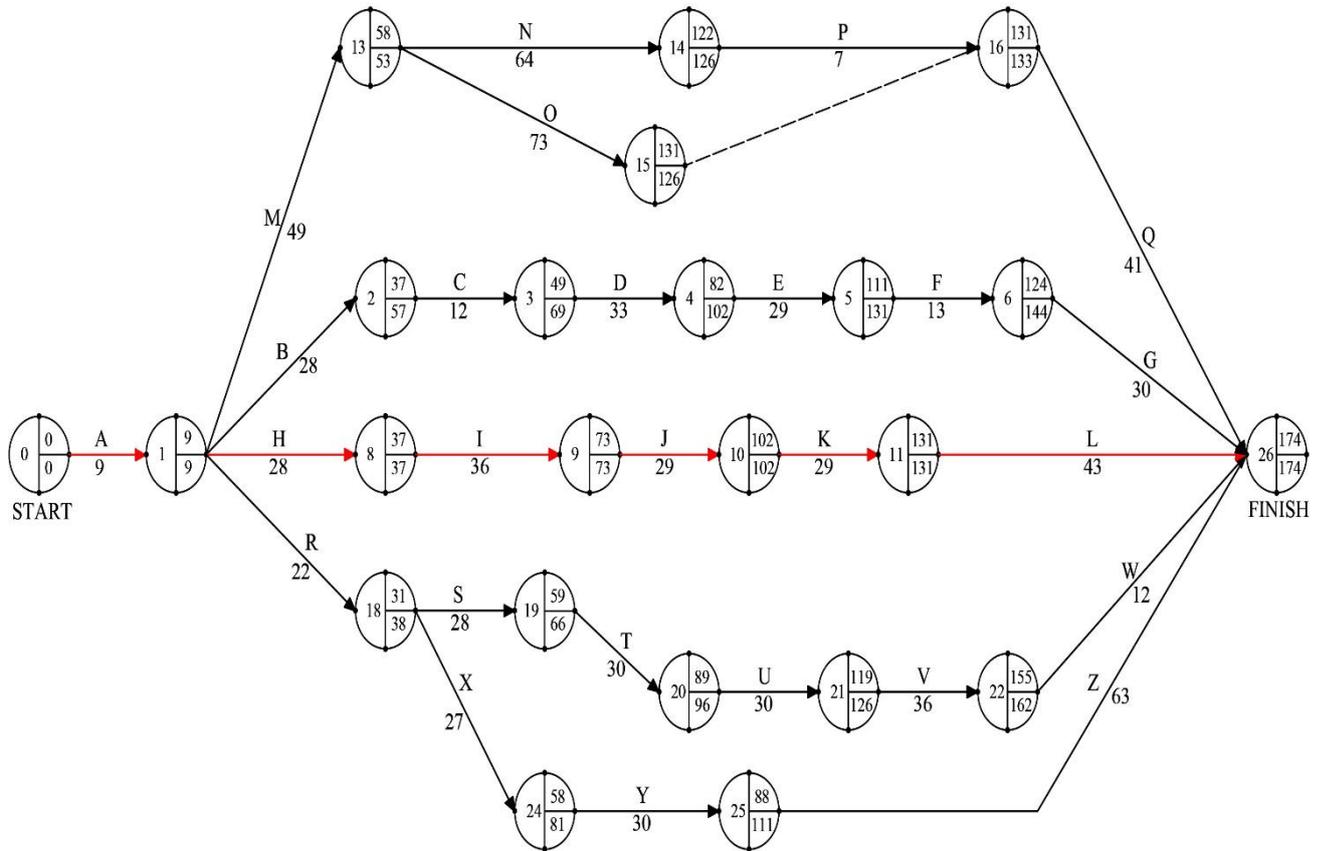
No	Urutan Kegiatan	Estimasi Kegiatan			te
		a	b	m	
I.	Lantai 1				
a	Pekerjaan Tanah (Pembersihan Tanah Pada Halaman Depan)	7	10	9	9
b	Pekerjaan Pasangan Dan Plesteran	10	13	12	12
c	Pekerjaan Beton (Penambahan Ruangan)	25	29	28	28
d	Pekerjaan Fasade	5	8	7	7
e	Pekerjaan Pintu Jendela	26	32	29	29

Sumber: Hasil Perhitungan

b. Analisis Durasi Menggunakan AOA (Activity On Arrow)



Gambar 1. Jaringan Kerja Tahap II



Gambar 2. Jaringan Kerja Tahap III

c. Analisis Deviasi Standar dan Varians Kegiatan

Tabel 3. Perhitungan Nilai Devian Standar dan Varian Pekerjaan Tahap II

No	Urutan Kegiatan	S	V
I.	Lantai 1		
A.	Pekerjaan Struktur		
a	Pekerjaan Tanah Dan Pondasi (Pekerjaan Tembok)	0,5000	0,2500
b	Pekerjaan Beton Bertulang (Pekerjaan Tembok)	1,6667	1,7778
B.	Pekerjaan Arsitektur		
a	Pekerjaan Pasangan (Pembuatan Tembok, Penambahan Ruangan)	0,8333	0,6944
b	Pekerjaan Kusen, Pintu Dan Jendela Dan Atap	0,8333	0,6944

Sumber: Hasil Perhitungan

Salah satu contoh perhitungan Nilai devian standar dan varians pekerjaan pasangan lantai 1. Kurun waktu optimistik (a) = 65 hari, Kurun waktu pesimistik (b) = 70 hari

$$\begin{aligned}
 S &= \left(\frac{1}{6}\right)(b - a) \\
 &= \left(\frac{1}{6}\right)(70 - 65) \\
 &= 0,8333
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= S^2 \\
 &= 0,8333^2 \\
 &= 0,6944
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Rekapitulasi Jalur Kritis, Nilai Devian Standar dan Varians Tahap II

Simbol	Kegiatan	S	V
A	Pekerjaan Tanah Dan Pondasi Lantai 1 (Pekerjaan Tembok)	0,5000	0,2500
B	Pekerjaan Besi Lantai 1 (Pekerjaan Tembok)	1,1667	1,1311
C	Pekerjaan Beton Bertulang Lantai 1 (Pekerjaan Tembok)	1,3333	1,7778
D	Pekerjaan Pasangan Lantai 1 (Pembuatan Tembok, Penambahan Ruang)	0,8333	0,6944
E	Pekerjaan Pengecatan Lantai 1 (Bagian Luar Bangunan)	1,1667	1,1311
JUMLAH		5,0000	5,5444

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 5. Rekapitulasi Jalur Kritis, Nilai Devian Standar dan Varians Tahap III

Simbol	Kegiatan	S	V
A	Pekerjaan Tanah Lantai 1 (Pembersihan Tanah Pada Halaman Depan)	0,5000	0,2500
H	Pekerjaan Beton Lantai 2 (Penambahan Ruang)	0,5000	0,2500
I	Pekerjaan Pasangan Dan Plesteran Lantai 2	0,8333	0,6944
J	Pekerjaan Cat Lantai 2	0,8333	0,6944
K	Pekerjaan Lantai Lantai 2	1,3333	1,7778
L	Pekerjaan Pintu Jendela Lantai 2	1,1667	1,3611
JUMLAH		5,1666	5,0277

Sumber: Hasil Perhitungan

d. Analisis Target Jadwal Penyelesaian T(d)

Sesuai jaringan kerja yang sudah digambar maka dapat diketahui jalur kritisnya, setelah jalur kritis diketahui maka:

1. Didapat untuk tahap II hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) = 172 hari dan total varians kegiatan (V) = 5,5444. Untuk menentukan hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d) maka dapat di tentukan menggunakan rumus z seperti dibawah ini:

$$z = \frac{T(d)-TE}{s^2} \text{ dimana } s^2 = V$$

$$z = \frac{180-172}{5,5444} = 1,4429$$

2. Didapat untuk tahap II hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) = 174 hari dan total varians kegiatan (V) = 5,0277. Untuk menentukan hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d) maka dapat di tentukan menggunakan rumus z seperti dibawah ini:

$$z = \frac{T(d)-TE}{s^2} \text{ dimana } s^2 = V$$

$$z = \frac{180-174}{5,0277} = 1,1934$$

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Penjadwalan menggunakan metode *PERT* pada proyek pembangunan Gedung DINDIKBUD tahap II membutuhkan waktu pelaksanaan proyek selama 172 hari sedangkan untuk tahap III dibutuhkan pelaksanaan waktu selama 174 hari
2. Pada pembangunan Gedung DINDIKBUD tahap II kemungkinan (*probability*) proyek selesai selama 172 hari sebesar 92,51 %, kemudian untuk tahap III kemungkinan (*probability*) selesai selama 174 hari sebesar 88,30 %

4.2 Saran

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang akan disampaikan, antara lain.

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya mulai meneliti dari pekerjaan struktural hingga finishing, karena banyaknya faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keterlambatannya suatu pekerjaan.
2. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan metode penjadwalan durasi yang lain yang tidak digunakan dalam penelitian ini agar dapat menjadi pembandingan.

Daftar Pustaka

- Abidin, K.F. 2021. *Analisis Optimis Penjadwalan Proyek Dan Efisiensi Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung*. Universitas Islam Sultan Agung.
- Andardi, F.R. (2020). *Analisis Penerapan Sistem Penjadwalan dengan Metode PERT pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Rehabilitasi dan peningkatan Infrastruktur Pasar Tradisional Kota Malang)*. Jurnal Teknik Sipil Vol.14 No.2.
- Arrumih, K. 2020. *Optimalisasi Masalah Penjadwalan Proyek Pembangunan Menggunakan Metode PERT CPM*. Jurnal Ilmiah Matematika Vol. 8 No. 2
- Fitrianto, R., Sumarningsih, T. 2018. *Penjadwalan Proyek konstruksi dengan metode penjadwalan PDM (Precedence diagram Method) dan Perhitungan waktu dengan PERT (Program Evaluation and Review Technique) (Studi kasus: Proyek pembangunan Gedung TK Sultan Agung-UII Tahap II, Nglanjar, Sleman)*. Universitas Islam Indonesia
- Kahfi, A.D. 2018. *Kajian Kinerja Waktu Pelaksanaan Pembangunan Proyek dengan Metode PERT*. Universitas Negri Jakarta
- Maarif, M.S., Rosytha, A., Kamandang, R. Z. 2022. *Analisa Penjadwalan Proyek dengan Metode PERT dan CPM pada Pembangunan Gedung Hotel di Sidoarjo*. Jurnal Agregat Vol.7 No.1.
- Perwitasari, D., Fahreza, A., Ririh, R. K. 2021. *Analisis Percepatan Waktu Proyek Perumahan Menggunakan Metode PERT dan Fast Track*. Jurnal Teknik Sipil Vol. 7 No. 1 Hal. 12-21.
- Pratama, Y.A. 2020. *Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT (Analysis of Scheduling Construction Project Using PERT Method)*. Universitas Islam Indonesia.
- Putra, G.J., Jane, S. 2020. *Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Bertingkat dengan Metode PERT dan M-PERT Menggunakan Simulasi Monte Carlo*. Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol.3 No.3 Hal.533-54
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Syaiful, A. 2018. *Analisis Penjadwalan Ulang dengan Menggunakan Metode PERT (Program Evaluation and Review Technique)*. Universitas Islam Indonesia.
- Winata, D.H. 2021. *Perencanaan Penjadwalan Waktu dengan Metode PDM (Precedence Diagram Method) pada Proyek Pembangunan Kantor Perwakilan Pemerintah Daerah di Tapan*. Universitas Bung Hatta.