

Evaluasi Keterlambatan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Teknik Manajemen Proyek *Critical Path Method* dan *Program Evaluation and Review Technique*

Manajemen Operasional

Tri Sulistyani ^{1*}, Tri Rahma Khusniyah ², Agnes Dwita Susilawati ³

^{1,2,3} Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pancasakti Tegal

*Email: trisulistyani@gmail.com

Information Article

History Article

Submission: 11-06-2025

Revision: 13-07-2025

Published: 13-07-2025

DOI Article:

10.24905/konsentrasi.v5i2.61

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa waktu penyelesaian proyek pembangunan lahan parkir dan ruang ganti karyawan menggunakan metode CPM, berapa waktu penyelesaian proyek pembangunan lahan parkir dan ruang ganti karyawan menggunakan metode PERT, teknik manajemen proyek mana yang paling tepat dapat digunakan kontraktor dalam menentukan waktu penyelesaian proyek normal. Hasil dari penelitian ini adalah waktu penyelesaian normal proyek pembangunan lahan parkir dan ruang ganti menggunakan teknik manajemen proyek CPM adalah 95 hari, waktu penyelesaian normal proyek pembangunan lahan parkir dan ruang ganti menggunakan teknik manajemen proyek PERT adalah 96 hari, teknik manajemen proyek CPM dan PERT dapat membantu perusahaan dalam menentukan jangka waktu kontrak supaya tidak terjadi keterlambatan dalam penyelesaian proyek, teknik manajemen proyek dapat membantu perusahaan menghindari membayar denda karena terjadi keterlambatan dalam menyelesaikan proyek.

Kata Kunci: Manajemen Proyek, CPM, PERT

A B S T R A C T

This study aims to determine how long it takes to complete a parking lot and employee changing room construction project using the CPM method, how long it takes to complete a parking lot and employee changing room construction project using the PERT method, which project management technique is most appropriate for contractors to use in determining the normal project completion time. The results of this study are that the normal completion time for a parking lot and changing room construction project using the CPM project management technique is 95 days, the normal completion time for a parking lot and changing room construction project using the PERT project management technique is 96 days, CPM and PERT project management techniques can help companies determine the contract period so that there are no delays in project completion, project

Acknowledgment

management techniques can help companies avoid paying fines due to delays in completing the project.

Key word: *Project Management, CPM, PERT*

©2025 Published by Konsentrasi. Selection and/or peer-review under responsibility of Konsentrasi

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi tuntutan pembangunan di segala bidang semakin dirasakan. Banyak kemajuan yang harus dikejar dari ketertinggalan di berbagai bidang di sebuah organisasi untuk memberikan pelayanan dan manfaat yang lebih baik bagi karyawan, lembaga, dan masyarakat. Organisasi mungkin perlu melengkapi berbagai fasilitas sarana dan prasarana menyesuaikan dengan kebutuhan organisasi yang semakin berkembang (Astari et al., 2021). Untuk dapat memenuhi kebutuhan organisasi tersebut, maka mungkin organisasi akan melakukan berbagai proyek pembangunan sarana dan prasarana tersebut. Dengan harapan pembangunan tersebut dapat meningkatkan produktivitas, menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, memperkuat citra organisasi, menyediakan fasilitas yang layak, dsb (Aulia, 2021).

Proyek adalah suatu usaha sementara yang dilaksanakan untuk menghasilkan suatu produk atau jasa yang unik (Setiawan, 2019). Semakin maju peradaban manusia, semakin besar dan kompleks proyek yang dikerjakan dengan melibatkan penggunaan bahan-bahan (*material*), tenaga kerja, dan teknologi yang makin canggih, serta menentukan jadwal proyek. Sedangkan manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan (*knowledges*), keterampilan (*skills*), alat (*tools*) dan teknik (*techniques*) dalam aktifitas-aktifitas proyek untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek (Fikri et al., 2024).

Manajemen proyek memiliki 3 tahapan yaitu perancangan proyek, penjadwalan proyek, dan pengawasan proyek (Belferik et al., 2023). Salah satu tahapan dalam manajemen proyek adalah penjadwalan proyek. Penjadwalan proyek meliputi pengurutan dan pembagian waktu untuk seluruh kegiatan proyek. Pada tahapan ini, manajer memutuskan berapa lama tiap kegiatan memerlukan waktu dan menghitung berapa banyak orang dan bahan yang diperlukan pada tiap tahap produksi. Artinya kita perlu mengidentifikasi waktu mulai dan selesai yang direncanakan untuk tiap kegiatan (Iluk et al., 2020).

Proyek pada umumnya memiliki batasan waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Berkaitan dengan masalah pro-

yek ini maka keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting bagi pemilik proyek maupun kontraktor (Sarono, 2022).

Dalam usahanya untuk meningkatkan fasilitas untuk karyawannya, Balai Yasa Tegal sebagai salah satu instansi pemerintah, membangun lahan parkir dan ruang ganti karyawan. Dalam penyelesaian proyek pembangunan tersebut pihak Balai Yasa menggunakan kontraktor yaitu PT. Madzhab Karya Indonesia setelah memenangkannya melalui proses lelang. Durasi waktu yang telah disepakati oleh pihak kontraktor yaitu selama 90 hari, luas proyek (panjang 275 m, lebar 45 m), dan harga total Rp. 1.737.756,00. Denda keterlambatan proyek sebesar Rp. 2.500.000,00 per hari.

Namun dalam pelaksanaannya pihak kontraktor mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan proyek. yaitu melebihi 1 minggu dari jangka waktu kontrak yang sudah disetujui. Hal ini mengakibatkan kerugian pada kedua belah pihak, terutama pihak kontraktor harus bertanggung jawab membayar denda karena ketelambatan penyelesaian proyek tersebut, dan berdampak pada image perusahaan yang tidak mampu menyelesaikan proyek tepat waktu.

Selama ini pihak kontraktor dalam merencanakan penjadwalan proyek hanya berdasarkan perkiraan dan pengalaman di lapangan, belum menggunakan teknik manajemen proyek untuk dapat mengetahui waktu penyelesaian proyek lebih tepat. Akibatnya jika terjadi keterlambatan dalam suatu kegiatan, maka akan sulit mengetahui dampak yang diakibatkan terhadap jadwal keseluruhan proyek. Oleh karena itu perlu dibuat penjadwalan waktu yang lebih baik dengan dibantu menggunakan teknik manajemen proyek CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif dengan berfokus pada manajemen proyek yang dilakukan pada Balai Yasa Kota Tegal. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah CPM (*Critical Path Method*), PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), Diagram Jaringan, dan Analisis Jalur Kritis (Yawan, 2024). CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) mempunyai 6 (enam) langkah dasar yaitu sebagai berikut (Arifin & Shadiq, 2019) :

1. Mendefinisikan proyek dan semua aktivitas atau tugas yang signifikan.
2. Putuskan aktivitas mana yang harus mendahului dan yang harus mengikuti yang lain.

3. Menggambar jaringan yang menghubungkan semua aktivitas.
4. Membebaskan estimasi waktu dan atau biaya ke masing-masing aktivitas.
5. Hitunglah jalur waktu paling panjang melalui jaringan itu. Ini disebut dengan “Jalur Kritis”.
6. Gunakan jaringan untuk membantu perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek.

HASIL

Dalam penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan adalah teknik manajemen proyek CPM (*Critical Path Method*), PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), Diagram Jaringan, dan Analisis Jalur Kritis (Anenda, 2020).

Proyek pembangunan Lahan Parkir dan Ruang Ganti Karyawan di Balai Yasa Tegal, jangka waktu kontrak yang sudah disepakati adalah 90 hari, luas proyek (panjang 275 m, lebar 45 m), dan harga total Rp. 1.737.756,00. Denda keterlambatan proyek sebesar Rp.2.500.000,00 per hari. Dalam pelaksanaannya pihak kontraktor mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan proyek. yaitu melebihi 1 minggu dari jangka waktu kontrak yang sudah disetujui. Selama ini pihak kontraktor dalam merencanakan penjadwalan proyek hanya berdasarkan perkiraan dan pengalaman di lapangan, belum menggunakan teknik manajemen proyek untuk dapat mengetahui waktu penyelesaian proyek lebih tepat (Yusdiana & Satyawisudarini, 2018). Sehingga *time schedule* yang dihasilkan tidak dapat menjabarkan secara detail apakah *time schedule* tersebut berasal dari lintasan kritis atau tidak, dan tidak dapat menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antara kegiatan satu dengan kegiatan lain. Akibatnya jika terjadi keterlambatan dalam suatu kegiatan akan sulit mengetahui dampak yang diakibatkan terhadap jadwal keseluruhan proyek.

Dalam penelitian ini akan dilakukan evaluasi keterlambatan waktu penyelesaian proyek pembangunan Lahan Parkir dan Ruang Ganti Karyawan dengan dibantu menggunakan teknik manajemen proyek CPM dan PERT (Khusniyah, 2021). Tahap pertama dalam teknik manajemen proyek adalah mendefinisikan proyek dan menentukan semua aktivitas yang dibutuhkan dalam mengerjakan proyek pembangunan lahan parkir dan ruang ganti karyawan tersebut seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Aktivitas Pekerja

Kegiatan	Pekerjaan
A	Persiapan Kerja
B	Pekerjaan Tanah
C	Pekerjaan Pondasi
D	Pekerjaan Cor Beton Bertulang
E	Pekerjaan Konstruksi Baja
F	Pekerjaan Atap
G	Pekerjaan Talang
H	Pekerjaan Dinding
I	Pekerjaan Kusen Alumunium
J	Pekerjaan Lantai
K	Pekerjaan Plafond
L	Pekerjaan Saluran
M	Pekerjaan Sanitasi
N	Pekerjaan Instalasi Listrik
O	Pekerjaan Aspal
P	Pekerjaan Pengecatan
Q	Pekerjaan Taman
R	Pekerjaan Pembersihan

Sumber: data sekunder diolah (2025)

Semua aktivitas yang sudah ditentukan di atas dalam proyek pembangunan lahan parkir dan ruang dipecah ke dalam bagian-bagian yang bisa dikelola yang disebut struktur pecahan pekerjaan / struktur rincian pekerjaan (*work breakdown structure* – WBS). Struktur rincian pekerjaan akan mendefinisikan proyek dengan membagi ke dalam sub komponen besar (disebut dengan modul), kemudian dibagi menjadi komponen yang lebih detail, akhirnya menjadi sepe-rangkat aktivitas dan biaya-biaya yang berkaitan.

Tahap kedua dalam teknik manajemen proyek adalah putuskan aktivitas mana yang harus mendahului dan yang harus mengikuti yang lain yang dilakukan dalam proyek lahan parkir dan ruang ganti karyawan tersebut seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Putusan Aktivitas Pekerja

Kegiatan	Pekerjaan	Kegiatan Pendahulu
A	Persiapan Kerja	-
B	Pekerjaan Tanah	A
C	Pekerjaan Pondasi	A
D	Pekerjaan Cor Beton Bertulang	B,C

E	Pekerjaan Konstruksi Baja	D
F	Pekerjaan Atap	E
G	Pekerjaan Talang	F
H	Pekerjaan Dinding	E
I	Pekerjaan Kusen Alumunium	H
J	Pekerjaan Lantai	M
K	Pekerjaan Plafond	F
L	Pekerjaan Saluran	H
M	Pekerjaan Sanitasi	L
N	Pekerjaan Instalasi Listrik	K,I
O	Pekerjaan Aspal	M
P	Pekerjaan Pengecatan	G,N
Q	Pekerjaan Taman	J,P
R	Pekerjaan Pembersihan	O,Q

Sumber: data diolah (2025)

Tahap ketiga dalam teknik manajemen proyek adalah membuat estimasi waktu dan biaya dari semua aktivitas yang sudah ditentukan dalam proyek pembangunan lahan parkir dan ruang ganti karyawan. Dalam penelitian ini yang dilakukan evaluasi dalam keterlambatan waktu penyelesaian proyek hanya waktunya saja. Dalam membuat estimasi waktu penyelesaian proyek menggunakan teknik manajemen proyek CPM dan PERT adalah sebagai berikut :

CPM (*Critical Path Method*)

Estimasi Waktu Kegiatan Menggunakan CPM (*Critical Path Method*)

Estimasi waktu penyelesaian proyek pembangunan Lahan Parkir dan Ruang Ganti Karyawan menggunakan CPM (*Critical Path Method*) adalah seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Estimasi Waktu Penyelesaian Proyek

Kegiatan	Pekerjaan	Kegiatan Pendahulu	Waktu (hari)
A	Persiapan Kerja	-	5
B	Pekerjaan Tanah	A	7
C	Pekerjaan Pondasi	A	9
D	Pekerjaan Cor Beton Bertulang	B,C	6
E	Pekerjaan Konstruksi Baja	D	15
F	Pekerjaan Atap	E	12

Kegiatan	Pekerjaan	Kegiatan Pendahulu	Waktu (hari)
G	Pekerjaan Talang	F	6
H	Pekerjaan Dinding	E	30
I	Pekerjaan Kusen Alumunium	H	10
J	Pekerjaan Lantai	M	8
K	Pekerjaan Plafond	F	7
L	Pekerjaan Saluran	H	3
M	Pekerjaan Sanitasi	L	4
N	Pekerjaan Instalasi Listrik	K,I	9
O	Pekerjaan Aspal	M	7
P	Pekerjaan Pengecatan	G,N	5
Q	Pekerjaan Taman	J,P	4
R	Pekerjaan Pembersihan	O,Q	2

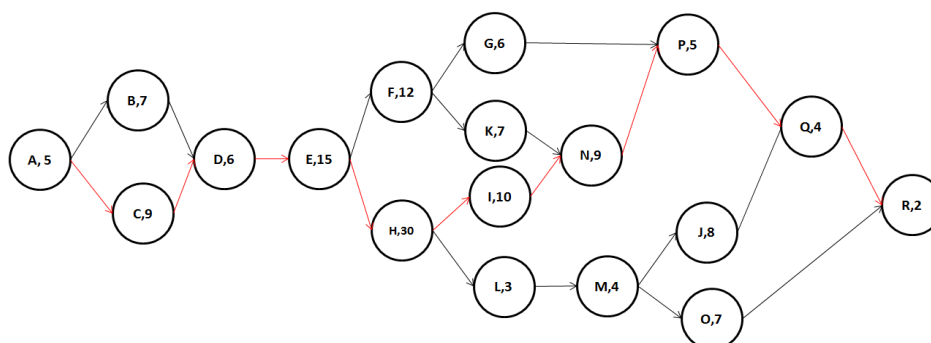
Sumber: data diolah (2025)

Diagram Jaringan

Kegiatan pertama yang harus dilakukan dalam pengolahan data pada penelitian ini yaitu membuat diagram jaringan kerja. Diagram jaringan kerja mempresentasikan kegiatan, nama kegiatan, pendahulu, pekerja dan waktu pelaksanaan.

Diagram jaringan merupakan jaringan kerja yang berisi lintasan kegiatan dan urutan kegiatan yang akan dilakukan selama penyelenggaraan proyek. Melalui diagram jaringan dapat diketahui lintasan kerja mana yang termasuk dalam jalur kritis.

Diagram jaringan kerja proyek pembangunan Lahan Parkir dan Ruang Ganti Karyawan menggunakan teknik CPM adalah seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Diagram Jaringan

Sumber: data diolah (2025)

Analisis Jalur Kritis

Analisis Jalur Kritis (*Critical Path Analysis*) dibuat untuk mengetahui seberapa lama proyek dapat diselesaikan pada jaringan. Jalur Kritis adalah jalur terpanjang pada network, dan waktunya menjadi waktu penyelesaian minimum yang diharapkan untuk masing-masing alternatif. Pada diagram jaringan kerja menggunakan teknik CPM di atas, terdapat beberapa jalur kegiatan dan waktu kegiatan seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Hasil Analisis Jalur Kritis

No.	Jalur Kegiatan	Waktu Kegiatan	Total Waktu
1.	A-B-D-E-F-G-P-Q-R	5+7+6+15+12+6+5+4+2	= 62
2.	A-B-D-E-F-K-N-P-Q-R	5+7+6+15+12+7+9+5+4+2	= 72
3.	A-B-D-E-H-I-N-P-Q-R	5+7+6+15+30+10+9+5+4+2	= 93
4.	A-B-D-E-H-L-M-J-Q-R	5+7+6+15+30+3+4+8+4+2	= 84
5.	A-B-D-E-H-L-M-O-R	5+7+6+15+30+3+4+7+2	= 79
6.	A-C-D-E-F-G-P-Q-R	5+9+6+15+12+6+5+4+2	= 64
7.	A-C-D-E-F-K-N-P-Q-R	5+9+6+15+12+7+9+5+4+2	= 74
8.	A-C-D-E-H-I-N-P-Q-R	5+9+6+15+30+10+9+5+4+2	= 95
9.	A-C-D-E-H-L-M-J-Q-R	5+9+6+15+30+3+4+8+4+2	= 86
10.	A-C-D-E-H-L-M-O-R	5+9+6+15+30+3+4+7+2	= 81

Sumber: data diolah (2025)

Pada penggunaan metode CPM diperoleh jalur kritis A - C - D - E - H - N - I - P - Q - R (panah merah), dengan waktu penyelesaian proyek normal selama 95 hari.

PERT (*Program Evaluation and Review Technique*)

Estimasi Waktu Kegiatan Menggunakan PERT

Estimasi waktu penyelesaian proyek pembangunan Lahan Parkir dan Ruang Ganti Karyawan menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) adalah seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 5. Hasil PERT

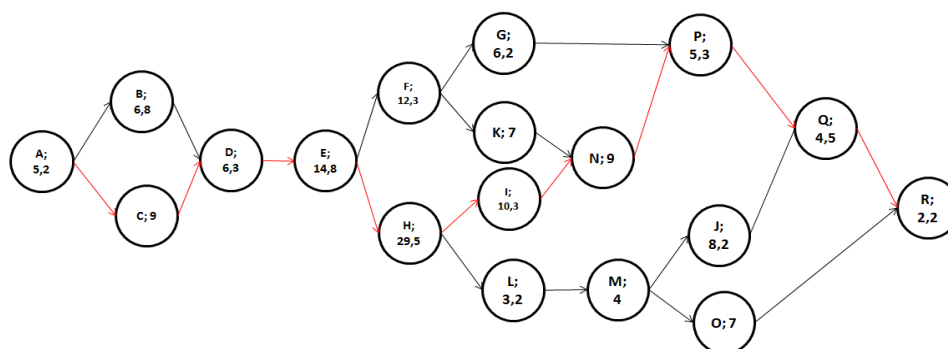
Kegiatan	Kegiatan yang mendahului	Waktu Optimistik (a)	Waktu Realistik (m)	Waktu Pesimistik (b)	ET(t) $(a+4m+b)/6$
A	-	3	5	8	5,2

Kegiatan	Kegiatan yang mendahului	Waktu Optimistik (a)	Waktu Realistik (m)	Waktu Pesimistik (b)	ET(t) $(a+4m+b)/6$
B	A	4	7	9	6,8
C	A	5	9	13	9
D	B,C	4	6	10	6,3
E	D	10	15	19	14,8
F	E	9	12	17	12,3
G	F	3	6	10	6,2
H	E	21	30	36	29,5
I	H	8	10	14	10,3
J	M	5	8	12	8,2
K	F	5	7	9	7
L	H	2	3	5	3,2
M	L	2	4	6	4
N	K,I	5	9	13	9
O	M	4	7	10	7
P	G,N	3	5	9	5,3
Q	J,P	2	4	9	4,5
R	O,Q	1	2	4	2,2

Sumber: data diolah (2025)

Diagram Jaringan

Diagram jaringan kerja proyek pembangunan Lahan Parkir dan Ruang Ganti Karyawan menggunakan teknik PERT adalah seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. Diagram PERT

Sumber: data diolah (2025)

Analisis Jalur Kritis

Analisis Jalur Kritis (*Critical Path Analysis*) proyek pembangunan Lahan Parkir dan Ruang Ganti Karyawan menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) adalah seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 6. Hasil Analisis Jaluar Kritis

No.	Jalur Kegiatan	Waktu Kegiatan	Total Waktu
1.	A-B-D-E-F-G-P-Q-R	5,2+6,8+6,3+14,8+12,3+6,2+5,3+4,5+2,2	= 63,6
2.	A-B-D-E-F-K-N-P-Q-R	5,2+6,8+6,3+14,8+12,3+7+9+5,3+4,5+2,2	= 73,4
3.	A-B-D-E-H-I-N-P-Q-R	5,2+6,8+6,3+14,8+29,5+10,3+9+5,3+4,5+2,2	= 93,9
4.	A-B-D-E-H-L-M-J-Q-R	5,2+6,8+6,3+14,8+29,5+3,2+4+8,2+4,5+2,2	= 84,7
5.	A-B-D-E-H-L-M-O-R	5,2+6,8+6,3+14,8+29,5+3,2+4+7+2,2	= 79
6.	A-C-D-E-F-G-P-Q-R	5,2+9+6,3+14,8+12,3+6,2+5,3+4,5+2,2	= 65,8
7.	A-C-D-E-F-K-N-P-Q-R	5,2+9+6,3+14,8+12,3+7+9+5,3+4,5+2,2	= 75,6
8.	A-C-D-E-H-I-N-P-Q-R	5,2+9+6,3+14,8+29,5+10,3+9+5,3+4,5+2,2	= 96,1
9.	A-C-D-E-H-L-M-J-Q-R	5,2+9+6,3+14,8+29,5+3,2+4+8,2+4,5+2,2	= 86,9
10.	A-C-D-E-H-L-M-O-R	5,2+9+6,3+14,8+29,5+3,2+4+7+2,2	= 81,2

Sumber: data diolah (2025)

Pada penggunaan metode PERT diperoleh jalur kritis A - C - D - E - H - N - I - P - Q - R (panah merah), dengan waktu penyelesaian proyek normal selama 96,1 hari (dibulatkan 96 hari). Terdapat perbedaan hanya 1 hari dalam menentukan waktu penyelesaian proyek normal lahan parkir dan ruang ganti karyawan. Kontraktor dapat mempertimbangkan dengan baik apakah akan menggunakan teknik manajemen proyek CPM atau PERT.

Pada penelitian ini yang dievaluasi hanya waktu penyelesaian proyek saja, tidak mengevaluasi biaya proyeknya. Tetapi karena terjadi keterlambatan waktu dalam penyelesaian proyek selama 1 (satu) minggu atau 7 hari, maka kontraktor dikenakan denda sebesar 7 X Rp. 2.500.000,00 = Rp. 17.500.000,00. Untuk menghindari terjadinya keterlambatan proyek lagi, maka sebaiknya kontraktor dapat menggunakan teknik manajemen proyek CPM atau PERT untuk mendapatkan waktu penyelesaian proyek yang lebih tepat.

Apabila kontraktor dengan teknik manajemen proyek sudah mendapatkan waktu penyelesaian normal proyek selama 95 hari, sedangkan pihak Balai Yasa misalnya menghendaki proyeknya diselesaikan dalam waktu 90 hari, maka kontraktor dapat mempercepat penyelesaian proyek menggunakan *Crashing Project* dengan tahapan-tahapan yang sudah ditentukan dalam *Crashing Project*.

SIMPULAN

Hasil penelitian menemukan bahwa waktu penyelesain normal proyek pembangunan lahan parkir dan ruang ganti menggunakan teknik manajemen proyek CPM adalah 95 hari,

waktu penyelesaian normal proyek pembangunan lahan parkir dan ruang ganti menggunakan teknik manajemen proyek PERT adalah 96 hari, teknik manajemen proyek CPM dan PERT dapat membantu perusahaan dalam menentukan jangka waktu kontrak supaya tidak terjadi keterlambatan dalam penyelesaian proyek, teknik manajemen proyek dapat membantu perusahaan menghindari membayar denda karena terjadi keterlambatan dalam menyelesaikan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Anenda, L. (2020). Analisis network planning pada proyek konstruksi jalan oleh CV. X menggunakan metode Program Evaluation Review Technique (PERT)-Critical Path Method (CPM). Ph. D. dissertation, UIN Sunan Amper Surabaya, Jawa Timur, Indonesia.
- Arifin, R. W., & Shadiq, J. (2019). Penjadwalan Proyek Knowledge Manajemen System (KMS) UMKM Kota Bekasi Dengan Metode PERT Dan CPM. *Bina Insani ICT Journal*, 6(2), 85–94.
- Astari, N. M., Subagyo, A. M., & Kusnadi, K. (2021). Perencanaan Manajemen Proyek dengan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation and Review Technique). *Konstruksia*, 13(1), 164–180. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/jk.13.1.164-180>
- Aulia, S. S. (2021). Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Menggunakan Metode CPM-PERT (Critical Path Method-Program Evaluation And Review Technique)(Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung APSLC Universitas Gadjah Mada).
- Belferik, R., Andiyan, A., Zulkarnain, I., Munizu, M., Samosir, J. M., Afriyadi, H., Rusmiatmoko, D., Adhicandra, I., Syamil, A., & Ichsan, M. (2023). *Manajemen Proyek: Teori & Penerapannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Fikri, I. M., Pontan, D., & Bhekti, D. S. (2024). Analisis Implementasi Manajemen Konstruksi terhadap Keberhasilan Proyek Lantai Beton Superflat. *Syntax Idea*, 6(1), 76–93. <https://doi.org/https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i1.2840>
- Iluk, T., Ridwan, A., & Winarto, S. (2020). Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Gedung Parkir 3 Lantai Grand Panglima Polim Kediri. *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, 3(2), 162–176.
- Khusniyah, T. R. (2021). Evaluasi Penjadwalan Waktu Proyek Guna Mencapai Efektivitas Penyelesaian Proyek Dengan Menggunakan Metode Cpm Dan PERT (Studi Kasus Proyek Pembangunan Lahan Parkir dan Ruang Ganti Karyawan Balai Yasa Tegal). Universitas Pancasakti Tegal.
- Sarono, T. B. (2022). Analisis Pertukaran Waktu Dan Biaya Dengan Metode Time Cost Trade Off (Tcto) Pada Proyek Pembangunan Kantor Kelurahan Sidodadi Kota Samarinda. *Kurva Mahasiswa*, 12(2), 108–127.
- Setiawan, E. (2019). Manajemen proyek Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web. *Jurnal*

Konsentrasi: Jurnal Manajemen dan Bisnis, Volume 5, No. 2, June 2025, p. 193-204

Teknik, 17(2), 84–93.

Yawan, E. P. (2024). Evaluasi Penerapan Manajemen Waktu Pada Pekerjaan Pembangunan Gedung Kir Kota Sorong Menggunakan Metode Chritical Path Method (Cpm) Dan Project Evaluation And Review Technique (PERT). Fakultas Teknik.

Yusdiana, E. D., & Satyawisudarini, I. (2018). Penerapan metode PERT dan CPM dalam pelaksanaan proyek pembangunan jalan paving untuk mencapai efektivitas waktu penyelesaian proyek. *Almana: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 2(3), 20–30.