

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROYEK MENGGUNAKAN
***MONTE CARLO SIMULATION* PADA PROYEK PEMBANGUNAN**
GEDUNG

Oleh:

VALENTINO GRACIA LUMBAN TOBING

NIM.223010501019



JURUSAN /PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA

2026

**ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROYEK MENGGUNAKAN
MONTE CARLO SIMULATION PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG**

SKRIPSI

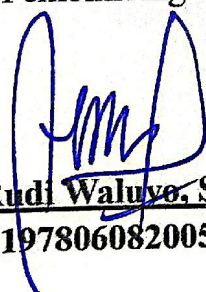
**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program
Strata-1 Pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya**

Oleh :

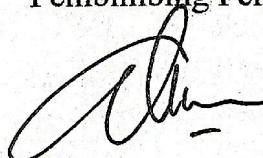
**VALENTINO GRACIA LUMBAN TOBING
NIM.223010501019**

**Disetujui Sesuai Dengan Revisi
Dalam Form Rekomendasi Dan Berita Acara Ujian Skripsi**

Pembimbing Utama


Dr. Rudi Waluyo, S.T. M.T
NIP.197806082005011003

Pembimbing Pendamping


Ir. Almuntofa Purwantoro, S.T.M.T.
NIP. 197609222005011003

Mengetahui:

**Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua**


Ir. Veronika Happy Puspasari, S.T., M.T.
NIP. 197407242005012002

**ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROYEK MENGGUNAKAN
MONTE CARLO SIMULATION PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program
Strata-1 Pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

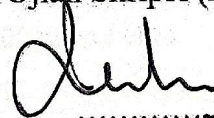
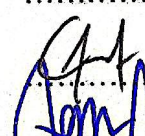
Oleh:

VALENTINO GRACIA LUMBAN TOBING
NIM.223010501019

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:

Hari/Tanggal : Selasa/ 7 Juli 2026
Waktu : Pukul 13.00 – 16.00 WIB
Tempat : Ruang Ujian Skripsi (Ruang KBK MRK)

1. Dr. Ir. LENDRA, S.T., M.T.
NIP 197803292005011004
2. Ir. ALPRIDO PERDIAN, S.T., M.T.
NIP 199104042024061001
3. Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 197806082005011003
4. Ir. ALMUNTOFA PURWANTORO, S.T., M.T.
NIP. 197609222005011003

 (Ketua Tim Penguji/
Penguji I)
 (Sekretaris Penguji/
Penguji II)
 (Pembimbing Utama/
Penguji III)
 (Pembimbing Pendamping/
Penguji IV)

Mengetahui:

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua


Ir. Veronika Happy Puspasari, S.T., M.T.
NIP. 197407242005012002

SURAT PERNYATAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh bahwa Skripsi saya belum pernah dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar Pustaka. Apabila kemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya,

2026

Yang membuat pernyataan



VALENTINO GRACIA LUMBAN TOBING

NIM. 223010501019

RINGKASAN

ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROYEK MENGGUNAKAN MONTE CARLO SIMULATION PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG, Valentino Gracia Lumban Tobing, 2026, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Proyek konstruksi dituntut untuk dapat diselesaikan dengan tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu. Namun, pada praktiknya keterlambatan proyek konstruksi masih sering terjadi, khususnya pada proyek konstruksi gedung bertingkat. Keterlambatan ini dapat berdampak pada peningkatan biaya, terganggunya jadwal pelaksanaan, penurunan mutu pekerjaan, hingga menurunnya kepuasan pemilik proyek. Analisis kuantitatif dengan pendekatan probabilistik dilakukan untuk memodelkan dampak keterlambatan terhadap durasi total proyek secara terukur. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi pekerjaan kritis menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) pada sisa pekerjaan proyek aktual; (2) menentukan durasi sisa pekerjaan berdasarkan nilai *Schedule Performance Index* (SPI) dengan metode *Earned Value Method* (EVM); (3) menentukan probabilitas penyelesaian proyek dan mengidentifikasi pekerjaan paling berpengaruh menggunakan simulasi Monte Carlo berdasarkan deviasi progres sisa; serta (4) menganalisis dan memberikan rekomendasi mitigasi keterlambatan melalui strategi *schedule compression* berdasarkan hasil *sensitivity analysis*.

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif berbasis probabilistik dengan studi kasus pada proyek pembangunan Rumah Susun 3 lantai tipe-54 di Komando Gabungan Wilayah Pertahanan II, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur. Data sekunder berupa RAB, rincian pekerjaan, serta *time schedule*, yang diperoleh dari pihak proyek. Analisis *Critical Path Method* (CPM) menghasilkan jumlah dan daftar pekerjaan kritis pada kondisi aktual proyek, analisis *Earned Value Method* (EVM) dari minggu ke-21 hingga minggu ke-40 berdasarkan jadwal proyek menghasilkan durasi sisa pekerjaan, skenario deviasi progress proyek digunakan untuk perhitungan durasi optimis, paling mungkin, dan pesimis, simulasi Monte Carlo dilakukan pada perangkat lunak *Oracle Crystall Ball* untuk mengetahui estimasi penyelesaian proyek pada berbagai tingkat kepercayaan dan hasil *sensitivity analysis*. *Schedule compression* dilakukan berdasarkan hasil *sensitivity analysis* untuk penentuan rekomendasi mitigasi dengan dua metode pilihan mitigasi *crashing* atau *fast tracking*.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 37 pekerjaan kritis dari sisa durasi proyek 198 hari. Berdasarkan *Earned Schedule*, nilai SPI = 0,863 menunjukkan kinerja

waktu berada 13,6% di bawah rencana, dengan sisa durasi keseluruhan diestimasi 177,8 hari meskipun durasi sisa terpanjang pada unit pekerjaan adalah 198 hari. Simulasi skenario deviasi aktual (-9,941%) menunjukkan probabilitas tepat waktu hanya 30% ($P_{30} = 198,367$ hari), sehingga untuk mencapai target P_{90} (201,245 hari) dibutuhkan cadangan 3,245 hari yang menempatkan proyek di zona pre-kritis -10% (PMK No.14/2020). *Sensitivity analysis* mengidentifikasi Lantai Dak Atap sebagai aktivitas paling berpengaruh (korelasi 0,280). Mitigasi *Schedule compression* pada 10 pekerjaan kritis dari hasil *sensitivity analysis* menghasilkan rekomendasi 8 *crashing* dan 2 *fast tracking* (*overlapping* dinding). Melalui tiga tahapan berdasarkan CPM aktual, durasi berhasil direduksi menjadi 139,06 hari dengan biaya tambahan Rp 681.404.193. Meskipun ada selisih 4,06 hari dari target awal (135 hari), metode ini efektif meminimalkan keterlambatan dan menyisakan 22 item pekerjaan kritis.

Kata Kunci: Analisis Resiko, Keterlambatan Proyek, Simulasi Monte Carlo, *Critical Path Method* (CPM), *Earned Value Method* (EVM), *Oracle Crystal Ball*.

SUMMARY

PROJECT DELAY RISK ANALYSIS USING MONTE CARLO SIMULATION ON BUILDING CONSTRUCTION PROJECT, Valentino Gracia Lumban Tobing, 2026, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Palangka Raya

Construction projects are required to be completed on time, within budget, and with the specified quality. However, in practice, delays in construction projects still frequently occur, particularly in high-rise building construction projects. These delays can lead to increased costs, disruptions to the execution schedule, a decline in workmanship quality, and reduced project owner satisfaction. A quantitative analysis with a probabilistic approach is conducted to model the impact of delays on the total project duration in a measurable manner. This study aims to: (1) identify critical activities using the Critical Path Method (CPM) on the remaining actual project work; (2) determine the duration of the remaining work based on the Schedule Performance Index (SPI) value using the Earned Value Method (EVM); (3) determine the project completion probability and identify the most influential activities using Monte Carlo simulation based on the remaining progress deviation; and (4) analyze and provide recommendations for delay mitigation through schedule compression strategies based on the sensitivity analysis results.

The research method used is quantitative and probabilistic-based, featuring a case study on the construction project of a 3-story Type-54 Apartment building at the Joint Regional Defense Command II, Balikpapan City, East Kalimantan Province. Secondary data in the form of the Cost Estimate (RAB), work breakdowns, and the time schedule were obtained from the project parties. The CPM analysis generated the number and list of critical activities under actual project conditions; the EVM analysis from week 21 to weeks 40 based on project schedule yielded the remaining work duration; project progress deviation scenarios were utilized to calculate optimistic, most likely, and pessimistic durations; and the Monte Carlo simulation was conducted using Oracle Crystal Ball software to determine the estimated project completion at various confidence levels along with the sensitivity analysis results. Schedule compression was performed based on the sensitivity analysis results to determine mitigation recommendations using two optional mitigation methods: crashing or fast tracking.

The research results indicate that there are 37 critical activities remaining out of a 198-day project duration, where an Earned Schedule (ES) Time Performance Index (SPI) of 0.863 shows that the project is 13.6% behind schedule, with the total remaining duration estimated at 177.8 days despite the longest remaining duration

on a single work unit being 198 days. A simulation of the actual deviation scenario (-9.941%) reveals an on-time completion probability of only 30% $P_{30} = 198.367$ days, meaning that achieving a 90% confidence target $P_{90} = 201.245$ days requires a 3.245-day buffer; which places the project in the -10% pre-critical zone according to PMK No.14/2020. Sensitivity analysis identifies the Roof Slab (Lantai Dak Atap) as the most influential activity (0.280 correlation), and mitigating this through schedule compression on 10 critical activities yielded recommendations for 8 crashing actions and 2 fast-tracking actions (wall overlapping). Executed in three stages based on the actual CPM, the duration was successfully reduced to 139.06 days with an additional cost of IDR 681,404,193; despite a 4.06-day variance from the initial 135-day target, this method effectively minimized delays and reduced the remaining critical work items to 22 activities.

Keywords: *Risk Analysis, Project Delay, Monte Carlo Simulation, Critical Path Method (CPM), Earned Value Method (EVM), Oracle Crystal Ball.*

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan karunia-Nya yang memberikan kesehatan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Skripsi berjudul **ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROYEK MENGGUNAKAN *MONTE CARLO SIMULATION* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG** disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Program Strata-1 pada jurusan/program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Selesainya Skripsi ini tidak lepas dari bantuan yang di berikan berbagai pihak, atas segala kontribusi tersebut di sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Kasih Karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan draft skripsi ini.
2. Bapak,Ibu, kakak & adek serta seluruh keluarga saya yang selalu memberi dukungan dan doa tanpa henti kepada saya.
3. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak Dr. Rudi Waluyo ,S.T.,M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Dr. Sutan Parasian Silitonga, S.T.P., S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
6. Ibu Dr. Noor Hamidah, S.T., MUP., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

7. Ibu Ir. Veronika Happy Puspasari, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
1. Ir. Ibu Okta Meilawaty, S.T., M.T. selaku Sekertaris Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
8. Ibu Ir. Veronika Happy Puspasari, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
9. Bapak Dr. Rudi Waluyo , S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 3 Skripsi.
10. Bapak Ir. Almuntofa Purwantoro, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 4 Skripsi.
11. Bapak Dr. Ir. Lendra., S.T., M.T. selaku Dosen Ketua Penguji/ Penguji 1 Skripsi.
12. Bapak Ir. Alprido Perdian, S.T., M.T. selaku Dosen Sekretaris Penguji/ Penguji 2 Skripsi.
13. Seluruh Dosen Teknik Sipil dan Staff Jurusan yang sudah memberi bimbingan serta pelayanan sampai dengan saat ini.
14. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Teknik, khusunya keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2022 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati dan menyadari akan segala kekurangan yang ada dalam penyajian skripsi ini diharapkan berbagai tanggapan, kritik, dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan yang lebih baik di masa depan yang akan datang. Terima Kasih.

Palangka Raya, 2026

VALENTINO GRACIA LUMBAN TOBING

NIM.223010501019

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
BIODATA MAHASISWA.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
SURAT PERNYATAN	ix
RINGKASAN	viii
<i>SUMMARY</i>	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Batasan Masalah.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Proyek Kontruksi.....	11
2.2 Keterlambatan Pada Proyek Kontruksi	11
2.2.1 Jenis-Jenis Keterlambatan.....	12
2.2.2 Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan	12
2.3 Kurva S.....	14
2.4 <i>Critical Path Method</i> (CPM).....	14
2.5 Earned Value Method	16
2.6 Monte Carlo.....	20
2.7 Distribusi Triangular.....	22
2.8 Sensitivity Analysis	27
2.9. Strategi Respon Resiko Proyek	28
2.10 <i>Schedule Compression</i>	30

2.11 Crystall Ball Oracle	32
2.12 Penelitian Terdahulu	33
2.12 . Kerangka Pemikiran	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	42
3.1 Jenis Penelitian	42
3.2 Lokasi Penelitian	42
3.3 Data Penelitian	42
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	43
3.5 Tahapan Penelitian.....	43
3.6 Teknik Analisa Data.....	45
3.7 Bagan Alir Penelitian.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1 Deskripsi Proyek	61
4.2 Analisis Jadwal Rencana dengan Metode Critical Path Method	62
4.3 Analisis Kinerja Proyek dan perhitungan durasi sisa pekerjaan dengan <i>Earned Value Method (EVM)</i>	70
4.4 Simulasi Monte Carlo.....	81
4.5 Rekomendasi Mitigasi Dengan Schedule Compression.....	129
4.6 Pembahasan Penelitian	158
BAB V PENUTUP.....	170
5.1 Kesimpulan.....	170
5.2 Saran.....	173
DAFTAR PUSTAKA	176

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Interpretasi Korelasi Spearman	28
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	34
Tabel 3. 1 Interpretasi Korelasi Spearman	54
Tabel 4. 1 Gambaran Umum Proyek	61
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Pekerjaan Kritis Rencana Menggunakan CPM.....	63
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Durasi Sisa Pekerjaan	74
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Pekerjaan Kritis Tersisa Menggunakan CPM	78
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Estimasi Durasi Pekerjaan Kritis OMP Skenario Deviasi -0,053%.....	83
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Estimasi Durasi Pekerjaan Kritis OMP Skenario Deviasi -4,997%.....	89
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Estimasi Durasi Pekerjaan Kritis OMP Deviasi - 9,941%	95
Tabel 4. 8 Analisis Sensitivitas Hasil Simulasi Monte Carlo Skenario 0,053% .	107
Tabel 4. 9 Analisis Sensitivitas Hasil Simulasi Monte Carlo Skenario -4,997%.	115
Tabel 4. 10 Analisis Sensitivitas Hasil Simulasi Skenario Deviasi -9,941%	122
Tabel 4. 11 Rekomendasi Mitigasi Dengan Schedule Compression.....	131
Tabel 4. 12 Mitigasi Tahap Pertama	136
Tabel 4. 13 Mitigasi Tahap Kedua	149
Tabel 4. 14 Mitigasi Tahap Ketiga	154
Tabel 4. 15 Pembahasan Penelitian	159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran	41
Gambar 3. 1 Probabilitas Hasil Simulasi Monte Carlo Gambar 3.1	52
Gambar 3. 2 Sensitivity Hasil Simulasi Monte Carlo	53
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian	60
Gambar 4. 1 Histogram Hasil Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -0,053%	102
Gambar 4. 2 Hasil Statistik Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -0,053%..	104
Gambar 4. 3 Percentile Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -0,053%	105
Gambar 4. 4 Sensitivity Hasil Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -0,053%	107
Gambar 4. 5 Histogram Hasil Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -4,997%	110
Gambar 4. 6 Hasil Statistik Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -4,997%...	111
Gambar 4. 7 Hasil Percentile Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -4,997%	113
Gambar 4. 8 Sensitivity Hasil Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -4,997%	114
Gambar 4. 9 Histogram Hasil Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -9,941 %	117
Gambar 4. 10 Hasil Statistik Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -9,941 %	119
Gambar 4. 11 Percentile Hasil Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -9,941 %	120
Gambar 4. 12 Sensitivity Hasil Simulasi Monte Carlo Skenario Deviasi -9,941%	121
Gambar 4. 13 Perbandingan Percentile Hasil Simulasi Monte Carlo	124
Gambar 4. 14 Perbandingan Mean Hasil Simulasi Monte Carlo	125
Gambar 4. 15 Perbandingan Median Hasil Simulasi Monte Carlo	126
Gambar 4. 16 Perbandingan Standar Deviasi Hasil Simulasi Monte Carlo.....	127
Gambar 4. 17 Perbandingan Variance Hasil Simulasi Monte Carlo	128

DAFTAR PUSTAKA

- AACE International (2010) Schedule levels of detail – as applied in engineering, procurement, and construction (Recommended Practice No. 37R-06). Morgantown, WV: AACE International.
- Abolghasemian, M., Nasiri, M. R., Agha, J., Vaseei, M., Chobar, A. P., Modibbo, U. M., & Abolghasemian,) M. (2024). A Monte Carlo simulation to identify the effect of delays in construction project scheduling. *International Journal of Applied Operational Research*, 12(2), 1–23.
- Aulady, M. F. N., & Orleans, C. (2016). Perbandingan Durasi Waktu Proyek Konstruksi Antara Metode Critical Path Method (CPM) dengan Metode Critical Chain Project Management (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Apartemen Menara Rungkut). *Jurnal IPTEK*, 20(1), 13. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2016.v20i1.29>
- Azmi, Y., Prasetyo, Y. W., & Purnomo, D. A. (2025). Penerapan Metode Monte Carlo Pada Penjadwalan Proyek Untuk Pengelolaan Risiko dan Optimasi Waktu Proyek (Studi Kasus : Renovasi Kantor Depo Mekanik Daop IX Jember). *Media Konstruksi*, 10(2), 201–2014. <https://doi.org/10.33772/jmk.v10i2.149>
- Boy, W., Erlindo, R., & Fitrah, R. A. (2021). Jurnal RIVET (Riset dan Inovasi Teknologi) FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG KULIAH PADA MASA PANDEMI COVID 19. *JURNAL RIVET*, 01(01), 57–64.
- Djohim, M. F. N., Nugroho, A. S. B., & Handayani, T. N. (2024). Risk Analysis of Modest Housing Projects Scheduling using Monte Carlo Simulation. *Civil Engineering Dimension*, 26(2), 160–172. <https://doi.org/10.9744/ced.26.2.160-172>
- Febrianti, D., & Tripoli, B. D. R. (2021). Penjadwalan Proyek Konstruksi Dengan Penerapan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Teuku Umar*,

7(1), 102–110. <http://jurnal.utu.ac.id/jtsipil/article/view/3274>

Hudoyo, C. P., Rustendi, I., & Handayani, I. (2023). Risk Analysis of Pemalang District Road and Bridge Construction Delays. *Applied Research on Civil Engineering and Environment (ARCEE)*, 4(02), 84–94. <https://doi.org/10.32722/arcee.v4i02.5334>

Leclezio, L., Jansen, A., Whittemore, V. H., & De Vries, P. J. (2015). Pilot validation of the tuberous sclerosis-associated neuropsychiatric disorders (TAND) checklist. *Pediatric Neurology*, 52(1), 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2014.10.006>

Panjaitan, S. R. S. (2019). Optimasi Waktu Pengerjaan Proyek Menggunakan Simulasi Monte Carlo Pada Proyek Konstruksi Hotel Y Oleh PT X. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 2(3), 581–588. <https://doi.org/10.32734/ee.v2i3.782>

Parlindungan, A., Rambe, M. R., & Nurkhasanah, R. P. (2023). Penerapan Metode Monte Carlo pada Penjadwalan Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 87–98. <https://jurnal.ugn.ac.id/index.php/statika/article/view/1144/925>

Indonesia. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2020. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Project Management Institute (2017) A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) (6th ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Putra, J. G., & Sekarsari, J. (2020). Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Bertingkat Dengan Metode Pert Dan M-Pert Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(3), 533–546. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i3.8395>

Rahmanto, T., & Janizar, S. (2022). Pengendalian Biaya Dan Waktu Dengan

- Metode Earned Value Proyek Fmilia Urban Bekasi. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia*, 3(2), 331–342.
- Republik Indonesia (2021) *Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2021 tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja dan Waktu Istirahat, dan Pemutusan Hubungan Kerja*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia (2003) *Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Setiawan, D. C., Ridwan, A., & 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(2), 71. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v4i2.2011>
- Soeharto, I. (2002) *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Teguh, V. P., Budiman, J., & Nugraha, P. (2022). Analisis Penjadwalan Proyek Konstruksi Menggunakan Simulasi Monte Carlo Studi Kasus: Pembangunan Rumah Tinggal Di Surabaya. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 9(2), 156–167. <https://doi.org/10.9744/duts.9.2.156-167>
- The Business Roundtable (1980) *Scheduled Overtime Effect on Construction Projects (Report C-2)*. New York: The Business Roundtable.
- Titarsole, J., & Camerling, B. J. (2017). ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA AREA PARKIR MOBIL TANGKI KE FILLING SHED DENGAN MENGGUNAKAN PROMODEL (Studi Kasus Di PT Pertamina Terminal BBM Wayame Ambon). *Arika*, 11(1), 67–82. <https://doi.org/10.30598/arika.2017.11.1.67>
- Wijaya, F. S., & Sulisto, H. (2019). GARDEN APARTMENT Manajemen Proyek Proyek. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(3), 189–198.

- Winoto, M. C., Guwinarto, K., & Limanto, S. (2023). Faktor Penyebab Dan Dampak Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Menurut Kontraktor Terhadap Indikator Performa Proyek. *Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 12(1), 57–63.
- Yurianto, & Kadri, T. (2020). Identifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Infrastruktur Kereta Cepat Jakarta-Bandung. *Indonesian Journal of Construction Engineering and Sustainable Development (Cesd)*, 3(1), 35–41. <https://doi.org/10.25105/cesd.v3i1.8022>