

Analisis Faktor Keterlambatan pada Pelaksanaan Proyek Akses Jalan Tol Padaasih – Subang

Antonius Maynar Setyo Aribowo* , Abdul Chalid

Universitas Sangga Buana YPKP, Indonesia

Email: overspectacular@gmail.com*

Keywords:

*Project Implementation;
Workforce; Communication;
Project Delays.*

Abstract

Construction project delays are a problem that can lead to cost overruns, decreased productivity, and failure to achieve project completion targets. This study analyzes the influence of project implementation, workforce, and communication on project delays in the Padaasih–Subang Toll Road Access Project. The study used a quantitative method by distributing questionnaires to respondents involved in the project. The data were analyzed using multiple linear regression with the help of IBM SPSS Statistics version 26. The results showed that inefficient project implementation, incompetent workforce, and poor communication had a significant effect on project delays. The variable of inefficient project implementation was the most dominant factor in project delays. The R^2 value of 92% means that the variation in project delays can be explained by these three variables. These findings indicate that increasing project implementation efficiency, workforce competence, and communication effectiveness are important factors in reducing project delays.

Kata Kunci:

Pelaksanaan Proyek; Tenaga Kerja; Komunikasi; Keterlambatan Proyek .

Abstrak

Keterlambatan proyek konstruksi merupakan permasalahan yang dapat menyebabkan pembengkakan biaya, penurunan produktivitas, dan tidak tercapainya target penyelesaian proyek. Penelitian ini menganalisis pengaruh pelaksanaan proyek, tenaga kerja, dan komunikasi terhadap keterlambatan proyek pada Proyek Akses Jalan Tol Padaasih–Subang. Penelitian memakai metode kuantitatif dengan membagikan kuesioner kepada responden yang terlibat dalam proyek. Datanya dianalisis memanfaatkan regresi linear berganda dengan bantuan IBM SPSS Statistics versi 26. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek yang tidak efisien, tenaga kerja yang tidak kompeten, dan komunikasi yang buruk berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek. Variabel pelaksanaan proyek yang tidak efisien merupakan faktor paling dominan dalam keterlambatan proyek. Nilai R^2 92% artinya variasi keterlambatan proyek dapat dijelaskan oleh ketiga variabel tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi pelaksanaan proyek, kompetensi tenaga kerja, dan efektivitas komunikasi merupakan faktor penting dalam mengurangi keterlambatan proyek.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur, khususnya proyek konstruksi jalan, berperan dalam meningkatkan konektivitas antarwilayah (Hernovianty, 2021). Infrastruktur jalan yang baik mampu memperlancar distribusi barang dan jasa, meningkatkan aksesibilitas, serta mendorong pemerataan pembangunan daerah (Zulmy et al., 2020). Keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi jalan menjadi aspek penting dalam mendukung pembangunan nasional maupun daerah. Namun, tingginya kompleksitas pelaksanaan proyek yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, sumber daya, dan tahapan pekerjaan menyebabkan proyek rentan mengalami keterlambatan. Keterlambatan tersebut dapat berdampak pada peningkatan biaya, terganggunya jadwal pelaksanaan, serta tertundanya manfaat pembangunan. (Yuniarti et al., 2024).

Keberhasilan pelaksanaan proyek bukan hanya dilihat dari tercapainya target fisik, tetapi juga oleh efektivitas pengendalian waktu pelaksanaan. Keterlambatan proyek dapat berdampak pada peningkatan biaya, penurunan mutu, dan tidak tercapainya target penyelesaian proyek (Susanto & Wiyanto, 2025). Keterlambatan tersebut bisa terjadi karena berbagai faktor, seperti material, tenaga kerja, peralatan, keuangan, manajemen proyek, perubahan desain, kondisi cuaca, serta koordinasi antar pemangku kepentingan (Desiana et al., 2024). Keterlambatan dapat menghambat keberhasilan proyek yang berpotensi menimbulkan kerugian bagi pemilik proyek maupun kontraktor, seperti peningkatan biaya, keterlambatan penyelesaian pekerjaan, perselisihan antarpihak, serta penurunan mutu hasil pekerjaan. (Haryagung et al., 2026). Kondisi ini tidak hanya mempengaruhi kinerja proyek, tetapi juga berpotensi menurunkan kepercayaan antar pihak yang terlibat.

Fenomena keterlambatan proyek konstruksi masih menjadi masalah dalam pelaksanaan pembangunan infrastruktur di Indonesia. Kondisi tersebut juga terjadi pada proyek Jalan Tol Padaasih di Kabupaten Subang. Hasil identifikasi di lapangan mengindikasikan, Pertama, komunikasi dan koordinasi antara pemilik proyek, konsultan pengawas, dan kontraktor belum berjalan secara efektif. Konsultan pengawas masih sering meminta klarifikasi atau advis kepada konsultan perencana terhadap pekerjaan yang sebenarnya telah tercantum dalam gambar kerja, sehingga memperpanjang proses pengambilan keputusan. Kedua, terdapat perbedaan hasil pengukuran elevasi antara kontraktor dan konsultan perencana yang mengakibatkan perlunya verifikasi ulang sebelum pekerjaan dapat dilanjutkan. Ketiga, proses distribusi dokumen gambar kerja yang telah direvisi belum terlaksana secara optimal sehingga konsultan pengawas dan kontraktor masih menggunakan gambar kerja versi sebelumnya. Keempat, proses pembebasan lahan pada beberapa lokasi pekerjaan belum sepenuhnya selesai (*clear*), sehingga pelaksanaan pekerjaan tidak dapat dilakukan sesuai dengan rencana.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek pembangunan jalan. Surri & Alfianto (2025) mengemukakan bahwa terlambatnya proyek dikarenakan oleh faktor teknis, faktor manajerial, dan faktor eksternal. Ketiga kelompok faktor tersebut berkontribusi besar atas keterlambatan penyelesaian proyek infrastruktur.

Selanjutnya, Ophiyandi et al., (2023) mengidentifikasi bahwa faktor tenaga kerja merupakan faktor dominan yang menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek konstruksi. Faktor tersebut diukur melalui empat indikator, yaitu rendahnya keterampilan (*skill*) tenaga kerja, kurangnya kedisiplinan, minimnya pengalaman kerja, dan jumlah tenaga kerja yang tidak

memadai. Kondisi tersebut berdampak pada menurunnya produktivitas kerja, dan menyebabkan tertundanya proyek.

Sejalan dengan penelitian tersebut, Simanungkalit & Yustisia (2024) mengidentifikasi empat faktor yang menyebabkan keterlambatan proyek konstruksi, yaitu tenaga kerja, peralatan, keuangan, serta perencanaan dan penjadwalan. Berdasarkan hasil analisis, faktor tenaga kerja, perencanaan dan penjadwalan, serta ketersediaan peralatan merupakan faktor dengan pengaruh paling besar terhadap keterlambatan penyelesaian proyek.

Dengan demikian, keterlambatan proyek konstruksi dipengaruhi oleh aspek teknis, manajerial, sumber daya manusia, peralatan, keuangan, dan faktor eksternal. Pada proyek pembangunan akses Jalan Tol Padaasih Subang, keterlambatan proyek diindikasikan dipengaruhi oleh permasalahan yang bersifat spesifik, antara lain kurang efektifnya komunikasi dan koordinasi antar pemangku kepentingan, perbedaan hasil pengukuran elevasi antara kontraktor dan konsultan perencana, keterlambatan distribusi gambar kerja yang telah direvisi, serta belum selesainya proses pembebasan lahan. Karakteristik permasalahan tersebut menunjukkan bahwa faktor-faktor penyebab keterlambatan pada proyek berbeda dengan proyek konstruksi lainnya.

Adapun tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh faktor keterlambatan seperti Pelaksanaan, tenaga kerja, dan komunikasi pada pelaksanaan proyek akses jalan Tol Padaasih Subang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan desain asosiatif untuk menganalisis hubungan serta pengaruh antara variabel independen dan variabel dependen. Populasi penelitian mencakup seluruh pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek pembangunan akses Jalan Tol Padaasih–Subang. Karena jumlah populasi relatif terbatas, sampelnya diambil melalui teknik sampling jenuh, sehingga semua anggota populasi yang berjumlah 35 orang ditetapkan sebagai responden penelitian. Datanya dihimpun melalui data kuisioner yang dibagikan kepada responden. Kemudian dianalisis melalui beberapa tahapan pengujian, diantaranya uji asumsi klasik, regresi linear berganda, dan pengujian hipotesis. Semua proses dibantu oleh perangkat lunak SPSS versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Normalitas

Uji normalitas berguna untuk melihat apakah nilai residual dalam model sudah mengikuti distribusi normal. Pengujian ini memakai metode Kolmogorov–Smirnov (K–S) dengan signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Jika nilai signifikansinya (*p-value*) diatas 0,05, maka residual berdistribusi normal. Sebaliknya, jika *p-value* dibawah 0,05, berarti residual tidak berdistribusi normal. Hasil pengujiannya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		37
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	1,96706467
Most Extreme Differences	Absolute	,097
	Positive	,085
	Negative	-,097
Test Statistic		,097
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		
c. Lilliefors Significance Correction.		
d. This is a lower bound of the true significance.		

Sumber : Output SPSS 26, diolah 2026

Tabel 1 memperlihatkan nilai Asymp. Sig. mencapai 0,200. Karena nilai tersebut melebihi 0,05, residual dikatakan berdistribusi normal, sehingga dilanjutkan analisis ke tahap selanjutnya.

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas disini memanfaatkan uji Glejser. Model terbebas dari heteroskedastisitas apabila nilai signifikansi setiap variabel melebihi 0,05. Hasil pengujiannya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	,383	,842		,455	,652
Pelaksanaan Proyek	,075	,052	,440	1,426	,163
Tenaga Kerja	-,078	,045	-,471	-1,709	,097
Komunikasi	,042	,043	,278	,978	,335
a. Dependent Variable: ABS_RES					

Sumber : Output SPSS 26 diolah, 2026

Tabel 2 memperlihatkan seluruh variabel mendapat nilai signifikansi di atas 0,05. Hal ini menjadikan model regresi terbebas dari gejala heteroskedastisitas, sehingga model regresi dapat lanjut ke tahap analisis berikutnya.

Uji Multikolinieritas

Untuk memastikan korelasi di antara variabel independen dalam model, maka dimanfaatkanlah uji multikolinearitas. Pengujiannya dengan melihat nilai tolerance dan Variance Inflation Factor (VIF). Model regresi dianggap tidak mengalami masalah multikolinearitas apabila nilai *tolerance* > 0,10 dan nilai VIF < 10. Hasilnya ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Multikolinearitas

Coefficients ^a			
		Collinearity Statistics	
Model		Tolerance	VIF
1	Pelaksanaan Proyek	,265	3,767
	Tenaga Kerja	,334	2,998
	Komunikasi	,313	3,193

a. Dependent Variable: Keterlambatan Proyek

Sumber : Output SPSS 26 diolah, 2026

Tabel 3 menyajikan nilai *tolerance* > 0,10 dan VIF < 10 pada seluruh variabel independen. Temuan ini menandakan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas.

Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis ini dimanfaatkan untuk melihat sejauh mana variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen. Hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Regresi Linier Berganda

Coefficients ^a					
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
Model		B	Std. Error	Beta	t
1	(Constant)	,548	1,515		,362
	Pelaksanaan Proyek	,439	,094	,446	4,655
	Tenaga Kerja	,246	,082	,257	3,013
	Komunikasi	,290	,078	,329	3,732

a. Dependent Variable: Keterlambatan Proyek

Sumber : Output SPSS 26 diolah, 2026

Tabel 4 menampilkan hasil uji regresi yang dapat dibuat persamaan berikut:

$$Y = ,548 + 0,439X_1 + 0,246X_2 + 0,290X_3$$

Konstanta (α) 0,548 memiliki arti apabila pelaksanaan proyek yang tidak efisien (X_1), tenaga kerja yang tidak kompeten (X_2), komunikasi yang buruk (X_3), bernilai sama dengan 0 (nol), maka keterlambatan proyek (Y) bernilai 0,548. Koefisien regresi pelaksanaan proyek yang tidak efisien (X_1) sebesar 0,439, tenaga kerja yang tidak kompeten (X_2) sebesar 0,246, dan komunikasi yang buruk (X_3) sebesar 0,290, dengan nilai positif semuanya. Jika ada peningkatan pada masing-masing variabel tersebut, maka akan menambah keterlambatan proyek, dengan pengaruh terbesar berasal dari variabel pelaksanaan proyek yang tidak efisien.

Koefisien Determinasi

Tabel 5. Koefisien Determinasi

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,959 ^a	,920	,912	2,055
a. Predictors: (Constant), Komunikasi, Tenaga Kerja, Pelaksanaan Proyek				
b. Dependent Variable: Keterlambatan Proyek				

Sumber : Output SPSS 26 diolah, 2026

$$\begin{aligned}
 Kd &= R^2 \times 100 \% \\
 &= 0,959^2 \times 100 \% \\
 &= 92\%
 \end{aligned}$$

Tabel 5 menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,92, artinya 92% variasi keterlambatan proyek dapat dijelaskan oleh variabel pelaksanaan proyek yang tidak efisien, tenaga kerja yang tidak kompeten, dan komunikasi yang buruk. Sementara itu, 8% sisanya adalah faktor lain di luar model penelitian.

Pengujian Hipotesis

Uji t

Uji hipotesis parsial (uji t) berguna untuk menguji pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Hasil uji parsial menggunakan IBM SPSS Statistics versi 26 disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji t

Coefficients ^a					
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
Model		B	Std. Error	Beta	t
1	(Constant)	,548	1,515		,362
	Pelaksanaan Proyek	,439	,094	,446	4,655
	Tenaga Kerja	,246	,082	,257	3,013
	Komunikasi	,290	,078	,329	3,732
a. Dependent Variable: Keterlambatan Proyek					

Sumber : Output SPSS 26 diolah, 2026

Pengaruh pelaksanaan proyek yang tidak efisien terhadap keterlambatan proyek pelaksanaan akses jalan Tol Padaasih – Subang. Pada Tabel 6, diperoleh nilai signifikan 0,000 < 0,05 dan nilai t_{hitung} 4,665 > t_{tabel} 2,035. Artinya, secara parsial pelaksanaan proyek yang tidak efisien berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek pelaksanaan akses jalan Tol Padaasih - Subang.

Pengaruh tenaga kerja yang tidak kompeten terhadap keterlambatan proyek pelaksanaan akses jalan Tol Padaasih – Subang. Pada Tabel 6, diperoleh nilai signifikansi 0,005 < 0,05 dan t_{hitung} 3,013 > t_{tabel} 2,035. Artinya, secara parsial tenaga kerja yang tidak kompeten berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek pelaksanaan akses jalan Tol Padaasih - Subang.

Pengaruh komunikasi yang buruk terhadap keterlambatan proyek pelaksanaan akses jalan Tol Padaasih – Subang. Pada Tabel 6, diperoleh nilai signifikan $0,001 < 0,05$ dan $t_{hitung} 3,732 > t_{tabel} 2,035$. Artinya, secara parsial komunikasi yang buruk berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek pelaksanaan akses jalan Tol Padaasih - Subang.

Pembahasan

Pengaruh Pelaksanaan Proyek terhadap Keterlambatan Proyek

Pelaksanaan proyek yang tidak efisien berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan kerja pelaksanaan proyek akses jalan Tol Padaasih - Subang, artinya peningkatan ketidakefisienan dalam pelaksanaan proyek akan meningkatkan keterlambatan proyek, sehingga hipotesis adanya pengaruh pelaksanaan proyek terhadap keterlambatan proyek diterima. Dengan demikian, peningkatan efisiensi dalam perencanaan, pengendalian, dan pelaksanaan pekerjaan menjadi faktor penting untuk meminimalkan keterlambatan proyek. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi pelaksanaan proyek menjadi faktor penting dalam meminimalkan risiko keterlambatan proyek.

Pengaruh Tenaga Kerja terhadap Keterlambatan Proyek

Tenaga kerja yang tidak kompeten berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek pada Proyek Akses Jalan Tol Padaasih–Subang. Artinya, ketika kemampuan dan keterampilan tenaga kerja kurang memadai, kemungkinan terjadinya keterlambatan proyek juga semakin besar. Dengan hasil tersebut, hipotesis adanya pengaruh tenaga kerja terhadap keterlambatan proyek dapat diterima. Peningkatan kemampuan tenaga kerja melalui pelatihan, pengalaman kerja, serta penempatan personel sesuai dengan keahliannya menjadi langkah penting untuk menekan risiko keterlambatan. Karena itu, pengelolaan tenaga kerja perlu dilakukan dengan baik agar setiap pekerjaan dapat berjalan sesuai rencana dan selesai berdasarkan jadwal yang sudah ditentukan.

Pengaruh Komunikasi terhadap Keterlambatan Proyek

Komunikasi yang buruk berpengaruh positif dan signifikan terhadap keterlambatan proyek pada Proyek Akses Jalan Tol Padaasih–Subang. Hal ini menunjukkan bahwa semakin buruk komunikasi antar pihak yang terlibat dalam proyek, semakin tinggi tingkat keterlambatan proyek. Dengan demikian, hipotesis komunikasi berpengaruh terhadap keterlambatan proyek diterima. Oleh karena itu, diperlukan komunikasi yang efektif, koordinasi yang baik, dan penyampaian informasi yang tepat waktu antar seluruh pemangku kepentingan untuk meminimalkan risiko keterlambatan proyek..

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek yang tidak efisien, tenaga kerja yang tidak kompeten, dan komunikasi yang buruk berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek pada Proyek Akses Jalan Tol Padaasih–Subang. Variabel yang memberikan pengaruh paling besar adalah pelaksanaan proyek yang tidak efisien, diikuti oleh komunikasi yang buruk dan tenaga kerja yang tidak kompeten. Secara simultan, ketiga variabel mampu menjelaskan 92% variasi keterlambatan proyek, sedangkan 8% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi pelaksanaan proyek, kompetensi tenaga kerja, dan efektivitas komunikasi merupakan faktor utama dalam mengurangi risiko keterlambatan proyek.

REFERENSI

- Adenugroho, T., & Pontan, D. (2021). Identifikasi Faktor Dominan yang Mempengaruhi Keberhasilan Pembangunan Proyek Konstruksi Jalan Tol. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 4(2), 537–544.
- Alau, W., & Sembiring, K. (2024). *Analisis Faktor-Faktor Pekerjaan Proyek Prasarana Jalan Lingkungan Kelurahan Sukma Jaya Kecamatan Sukma Jaya Kota Depok*. 2(2), 38–54.
- Ananda, K., Firdaus, & Mulyati, dan E. (2026). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Rumah Susun Mahasiswa. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 9(1), 197–210.
- Anggrainy, A., & Wardi, Z. (2026). Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung di Kota Padang. *Jurnal Talenta Sipil*, 9(1), 803–808. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v9i1.1276>
- Desiana, S., Nuswantoro, W., Brita, A., & Gawei, P. (2024). Identifikasi Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan pada Proyek konstruksi. *PORTAL: Jurnal Teknik Sipil*, 16(2), 92–97.
- Haryagung, A., Pratikso, & Arief, R. B. (2026). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Waktu Penyelesaian Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Menara Masjid Agung Sumber Kabupaten Cirebon). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 12(April), 1–22.
- Hernovianty, F. R. (2021). Peran Pembangunan Infrastruktur dalam Pertumbuhan Ekonomi Wilayah Kabupaten Mempawah. *Journal of Urban and Regional Planning*, 2(1), 9–16.
- Ophiyandi, T., Hadiguna, R. A., & Honesti, D. (2023). Penyebab Keterlambatan Konstruksi Proyek Jalan Kota di Provinsi Sumatera Barat. *Bangunan Konstruksi Dan Desain*, 1(2), 109–114.
- Pattiraja, A. H., Siregar, D., Yusuf, R., & Alami, N. (2025). *Manajemen Konstruksi*. Medan : PT Media Penerbit Indonesia.
- Pranoto, M. A. H., Hermawan, F., & Hatmoko, J. U. D. (2024). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan pada Proyek Perumahan (Studi Kasus: Proyek Perumahan Mewah di Semarang). *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 9(8), 4394–4410.
- Prihartanto, E., Yendri, O., Suprihatin, H., Syarif, M., Nadi, M. A. B., Rahmawati, Puspaningtyas, R., Yasin, A., Rachim, F., Tukimun, Masgode, M. B., Buyang, C. G., & Kristiana, R. (2023). *Manajemen Konstruksi*. Padang: CV GETPRESS INDONESIA.
- Putra, D. A., Sari, O. L., & Situmorang, R. (2023). Analisis Faktor Keterlambatan Proyek Konstruksi di Kota Balikpapan. *Jurnal Teknik Sipil Rancang BAngun*, 09(01), 17–24.
- Ralahallo, F. N., Jaya, F. H., & Tukimun. (2024). *Manajemen Proyek*. CV. TRIPE KONSULTAN.
- Ridhwan, M. A., Nuswantoro, W., & Dewantoro. (2024). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi pada Program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS) (Studi Kasus : Program BSPS di Ponorogo , Jawa Timur). *PORTAL: Jurnal Teknik Sipil*, 16(3), 166–173.
- Siddiq, A. M., & Firdaus. (2025). Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Modernisasi Gedung Serba Guna Pt Pusri Palembang. *Jurnal Media Computer Science*, 4(2), 305–314.
- Simanungkalit, S. W., & Yustisia, H. (2024). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pembangunan Proyek Jalan di Provinsi Sumatera Barat. *Applied Science in Civil Engeneering*, 5(2), 233–240.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Sutopo (ed.); Edisi 5). Bandung : Alfabeta.
- Surri, D. A., & Alfianto, I. (2025). Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Infrastruktur di

- Indonesia dan Strategi Manajemen: Studi Literatur. *Journal of Sustainable Construction*, 5(1), 25–34.
- Susanto, A. E., & Wiyanto, H. (2025). Analisis Pengaruh Keterlambatan Proyek terhadap Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek X ii di Sawangan. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 8(1), 51–62.
- Utami, A., Ophiyandri, T., & Hidayat, B. (2023). Analisis Faktor Keterlambatan yang Mempengaruhi Kinerja Waktu Pelaksanaan Proyek Studi Kasus: Proyek Rumah Susun di Kota Padang. *Journal of Civil Engineering and Vocational Education*, 10(2), 681–692.
- Widyawati, N. E. (2025). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Berdasarkan Studi Literatur. *Jurnal Inovtek Seri Teknik Sipil Dan Aplikasi (TEKLA)*, 7(2), 63–74.
- Yuniarti, A. S., Dewantoro, & Puspasari, V. H. (2024). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan pada Proyek Konstruksi Jalan di Kota Palangka Raya. *PORTAL: Jurnal Teknik Sipil*, 16(2), 129–134.
- Zulmy, M. R., Zulfikar, & Muhyi, A. (2020). Analisis Keterlambatan Proyek Peningkatan Jalan Bintang Hu-Buket Hagu Seksi 1 Lhoksukon (Fault Tree Analysis Method). *Jurnal Sipil Sains Terapan*, 03(2), 1–14. <https://e-jurnal.pnl.ac.id/JSST/article/view/3104?>