

Perencanaan Penjadwalan Proyek Pembangunan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Metode Critical Path Methode pada Cluster Spring Residence

Sindi auliya^{a,1,*}, Lioba Evita Anikusuma^{b,2}

^a Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra, Jl. Raya Cibat Cisaat No.21, Sukabumi dan 43152

¹ sindi.auliya_ts22@nusaputra.ac.id; ² lioba.evita@nusaputra.ac.id

* Aris Priyatno

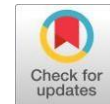
Diterima; diperbaiki; disetujui

ABSTRACT

perencanaan penjadwalan proyek pembangunan dinding penahan tanah (DPT) menggunakan metode Critical Path Method (CPM) pada Cluster Spring Residence. Tujuan utama adalah mengidentifikasi aktivitas-aktivitas kritis yang mempengaruhi durasi penyelesaian proyek, menentukan durasi waktu optimal untuk setiap aktivitas, menyusun jadwal pelaksanaan yang efektif dan efisien, serta memberikan rekomendasi untuk alokasi sumber daya dan strategi pengendalian waktu. Metode penelitian meliputi observasi lapangan, pengumpulan data primer melalui wawancara dan dokumentasi, serta data sekunder seperti SPK, RAB, dan gambar kerja. Analisis dilakukan menggunakan CPM untuk menghitung forward pass dan backward pass, menghasilkan durasi total proyek selama 175 hari dengan jalur kritis yang melibatkan aktivitas seperti mobilisasi alat, keamanan proyek, survey, galian, dan finishing. Hasil analisis menunjukkan bahwa proyek ini memerlukan pengendalian ketat pada aktivitas kritis untuk menghindari keterlambatan..

ABSTRACT

Project scheduling planning for retaining wall construction using the Critical Path Method (CPM) at Cluster Spring Residence. The main objectives are to identify critical activities that affect project completion time, determine the optimal duration for each activity, develop an effective and efficient implementation schedule, and provide recommendations for resource allocation and time control strategies. The research methods included field observations, primary data collection through interviews and documentation, as well as secondary data such as SPK, RAB, and working drawings. The analysis was conducted using CPM to calculate the forward pass and backward pass, resulting in a total project duration of 175 days with a critical path involving activities such as equipment mobilization, project safety, surveys, excavation, and finishing. The analysis results show that this project requires strict control of critical activities to avoid delays.



KATA KUNCI

Critical Path Method (CPM)
Dinding Penahan Tanah
Penjadwalan Proyek
Cluster Spring Residence

KATA KUNCI

Critical Path Method (CPM)
Dinding Penahan Tanah
Penjadwalan Proyek Cluster Spring Residence



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



sentilnusaputra.ac.id

1. Pendahuluan

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan hunian yang layak dan berkualitas, industri perumahan dan properti di Indonesia mengalami pertumbuhan yang signifikan. Konsep perumahan cluster menawarkan lingkungan hunian yang terencana dengan berbagai fasilitas pendukung yang memadai, membuatnya menjadi alternatif yang banyak diminati. Namun, pembangunan perumahan cluster seringkali menghadapi berbagai tantangan teknis, terutama yang berkaitan dengan kondisi topografi dan sifat tanah di lokasi pembangunan.

Penjadwalan proyek merupakan salah satu aspek fundamental dalam manajemen proyek konstruksi. Hendriyani et al. (2023) menyatakan bahwa dalam dunia konstruksi, manajemen waktu yang efektif merupakan elemen kunci dalam keberhasilan sebuah proyek, terutama pada proyek konstruksi yang sering menghadapi tantangan terkait waktu, biaya, dan sumber daya. Penjadwalan yang optimal akan memfasilitasi kontraktor dalam mengalokasikan sumber daya secara efisien, mengidentifikasi aktivitas-aktivitas kritis yang memerlukan perhatian khusus, serta meminimalkan risiko keterlambatan proyek. Sinurat dan Misdalena (2024) menegaskan bahwa dalam sebuah proyek konstruksi, pengendalian terhadap waktu, kualitas, dan biaya merupakan hal yang esensial agar hasil pekerjaan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Keterlambatan penyelesaian proyek tidak hanya berdampak pada pembengkakan biaya, namun juga dapat menurunkan kualitas hasil pekerjaan dan mengurangi kepercayaan stakeholder terhadap pelaksana proyek.

Keunggulan metode CPM dalam penjadwalan proyek konstruksi telah terverifikasi melalui berbagai penelitian dan implementasi di lapangan. Sholahuddin dan Octavia (2024) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan Critical Path Method pada proyek rekonstruksi jalan dapat mengidentifikasi kegiatan pekerjaan jalur kritis sehingga memfasilitasi proses monitoring dan pengendalian pelaksanaan proyek. Metode CPM memungkinkan perencanaan proyek untuk melakukan analisis waktu yang lebih detail, mengidentifikasi hubungan ketergantungan antar aktivitas, menghitung float atau slack time untuk aktivitas non-kritis, serta melakukan optimalisasi waktu dan biaya proyek. Penelitian Sinurat dan Misdalena (2024) menunjukkan bahwa perencanaan pekerjaan proyek pembangunan gedung menggunakan metode CPM dapat menentukan peristiwa kritis dan waktu penyelesaian proyek dengan akurasi yang tinggi dalam periode 24 minggu. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan CPM sangat relevan untuk diaplikasikan pada berbagai jenis proyek konstruksi, termasuk proyek pembangunan dinding penahan tanah.

Cluster Spring Residence merupakan salah satu proyek perumahan yang dalam pembangunannya memerlukan konstruksi dinding penahan tanah. Mengingat pentingnya struktur dinding penahan tanah bagi keamanan dan stabilitas perumahan, serta kompleksitas pekerjaan yang terlibat, diperlukan perencanaan penjadwalan yang sistematis dan terukur. Arianie dan Puspitasari (2020) menegaskan bahwa tujuan penelitian menggunakan metode jalur kritis atau Critical Path Method adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam mengelola sumber daya, dimana jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek dapat diketahui dengan pasti. Namun demikian, berdasarkan observasi awal, belum terdapat kajian mendalam mengenai penjadwalan optimal proyek pembangunan dinding penahan tanah di lokasi tersebut dengan menggunakan metode yang terstruktur seperti CPM.

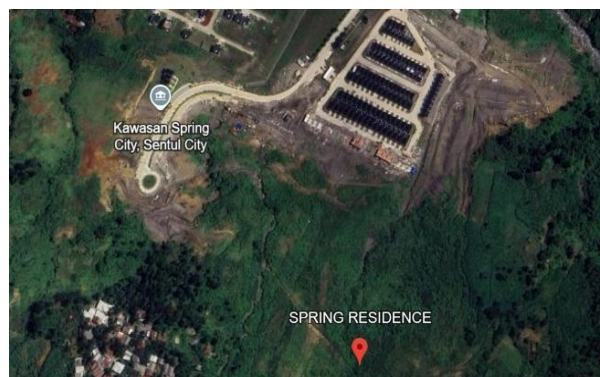
Keterbatasan informasi mengenai jalur kritis, durasi optimal penyelesaian, dan aktivitas-aktivitas yang memerlukan perhatian khusus dalam proyek pembangunan dinding penahan tanah di Cluster Spring Residence merupakan permasalahan yang perlu dikaji lebih lanjut. Tanpa analisis penjadwalan yang sistematis, risiko terjadinya keterlambatan, pemborosan sumber daya, dan pembengkakan biaya akan semakin besar. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan penjadwalan proyek pembangunan dinding penahan tanah menggunakan metode Critical Path Method (CPM) pada Cluster Spring Residence.

Melalui penerapan metode CPM, penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi aktivitas-aktivitas kritis yang mempengaruhi durasi penyelesaian proyek, menentukan durasi waktu optimal untuk setiap aktivitas, menyusun jadwal pelaksanaan proyek yang efektif dan efisien, serta memberikan rekomendasi kepada pelaksana proyek dalam hal alokasi sumber daya dan strategi pengendalian waktu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi praktisi konstruksi dalam melakukan perencanaan penjadwalan proyek-proyek sejenis, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu manajemen proyek konstruksi, khususnya dalam penerapan metode CPM pada proyek pembangunan dinding penahan tanah.

2. Metode

1. Lokasi

Proyek pembangunan dinding penahan tanah (DPT) pada Cluster Spring Residence merupakan salah satu proyek yang sedang dikerjakan oleh PT. Sentul City Tbk, sekaligus menjadi salah satu proyek yang menjadi lokasi penempatan penulis selama melaksanakan intership. Berikut lokasi proyek pembangunan dinding penahan tanah (DPT).



Gambar 1. Peta lokasi proyek (DPT)
Suber : Gabar Earth,2025

2. Observasi Lapangan

Melakukan pengamatan langsung di lokasi proyek untuk mengidentifikasi:

1. Jenis-jenis pekerjaan yang dilakukan
2. Urutan pelaksanaan pekerjaan
3. Metode pelaksanaan di lapangan
4. Sumber daya yang digunakan (tenaga kerja, material, alat)
5. Kendala dan permasalahan yang terjadi di lapangan

3. Tahap Pengumpulan Data

3.1 Data Primer

- a. Observasi langsung di lapangan terhadap proses pelaksanaan pekerjaan
- b. Wawancara dengan pihak-pihak terkait, meliputi:
 - 1) Supervisor Manager
 - 2) Site Engineer/Pelaksana lapangan
 - 3) Mandor dan pekerja lapangan
- c. Dokumentasi foto kegiatan di lapangan

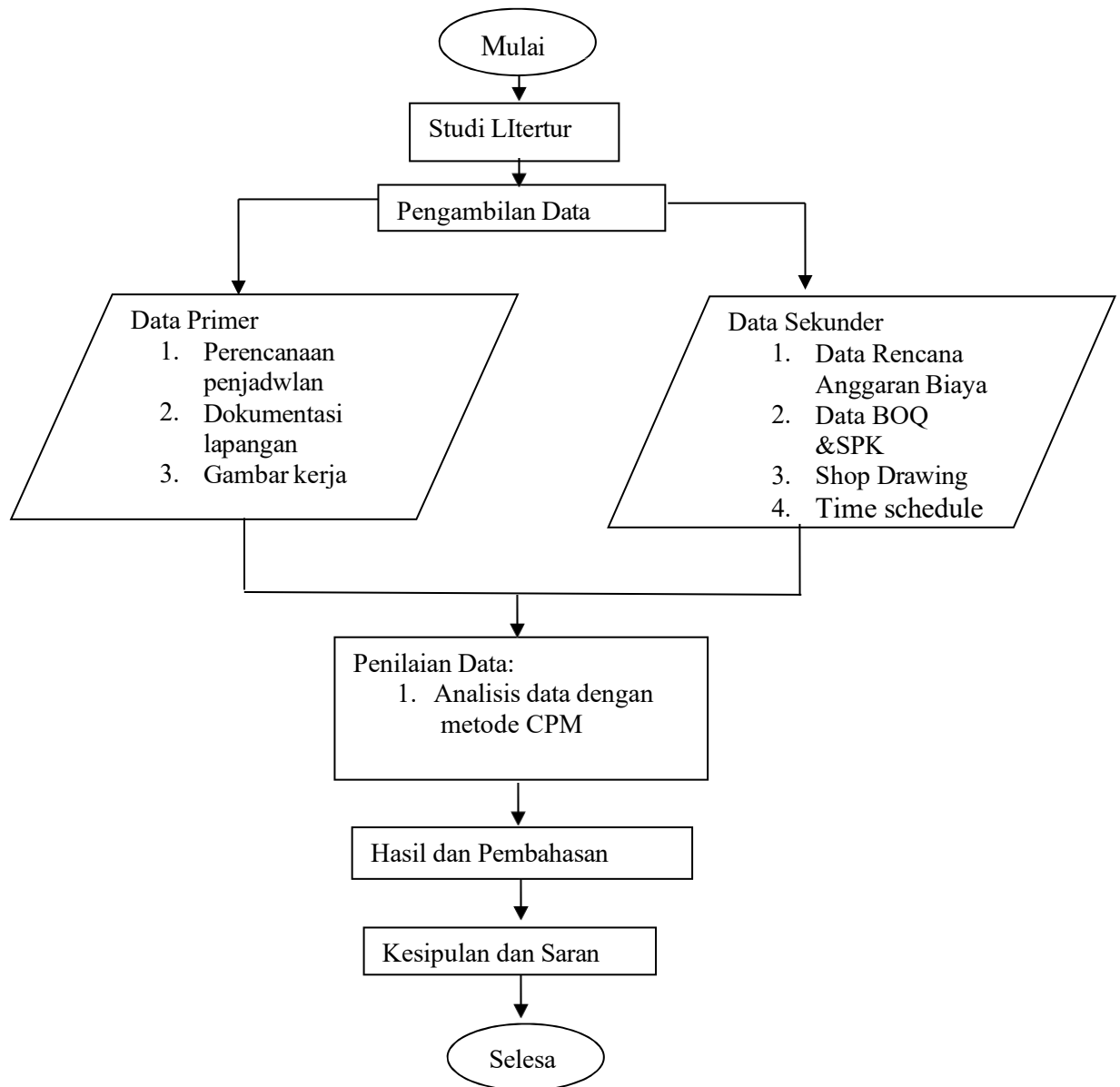
3.2 Data Sekunder

- a. SPK (surat perintah kerja)
- b. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

- c. Gambar kerja (shop drawing) dinding penahan tanah
- d. Time schedule proyek yang telah dibuat kontraktor
- e. Studi literatur dari jurnal, buku, dan penelitian terdahulu

1. Bagan Alir Penelitian

Berikut merupakan gambar 3 diagram alir penelitian, untuk mempermudah peneliti dan pembaca dalam memahami alur kerja penelitian secara sistematis.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Pengolahan Data Penjawalan Proyek

Untuk memudahkan penentuan waktu selesai proyek, yta harus dibuat secara menyeluruh saat menggunakan metode CPM. Pekerjaan dinding penahan tanah pada cluster spring residence diperkirakan akan memakan waktu 175 hari, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4.1, yang menunjukkan durasi pekerjaan.

No	Kegiatan	Simbol	Pendahulu	Durasi (minggu)
1	Mobilisasi Alat	A	-	2
2	Keamanan Proyek	B	A	2
3	Survey & Set Out	C	B	17
4	Patok Sementara & Permanen	D	C	17
5	Laporan & Dokumentasi	E	B	17
6	Galian Retaining Wall	F	D	15
7	Perapihan Galian	G	F	15
8	Perancah/ Bouplank	H	G	15
9	Pasangan Batu Kali	I	H	15
10	Siar Benam	J	I,J,K	15
11	Stek Besi	K	I,J,K	15
12	Pipa PVC 3"	L	M	15
13	Pipa Suling 1"	M	N	15
14	Pasir Urug	N	M,L	15
15	Granular Batu Split	O	H	15
16	Curing	P	O	15
17	Langsir Material	Q	P	15
18	Finishing	R	Q,N	15

Tabel 4.1, Data penjadwalan proyek

4.2 Analisis Crical Path Methode (CPM)

Untuk perencanaan dan pengendalian waktu pelaksanaan proyek, analisis CPM mencari dan menetapkan aktivitas pada jalur kritis proyek.

4.2.1 .Hubungan antr pekerjaan

Suatu hubungan antar pekerjaan harus ada selama proses analisis data CPM. Ini diperlukan untuk mengetahui bagaimana aktivitas sebelumnya berhubungan dengan aktivitas berikutnya. Tabel 4.2 menunjukkan urutan kegiatan yang sesuai dengan hubungan antar pekerjaan pada Proyek Dinding Penahan Tanah Spring Residence.

No	Kegiatan	Simbol	Pendahulu
1	Mobilisasi Alat	A	-
2	Keamanan Proyek	B	A
3	Survey & Set Out	C	B
4	Patok Sementara & Permanen	D	C
5	Laporan & Dokumentasi	E	B
6	Galian Retaining Wall	F	D
7	Perapihan Galian	G	F
8	Perancah/ Bouplank	H	G
9	Pasangan Batu Kali	I	H
10	Siar Benam	J	I,J,K

¹Sindi Auliya, ² Lioba Evita Anikusuma (Perencanaan Penjadwalan Proyek Pebangunan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Metode Critical Path Methode Pada Cluster Spring Residence)

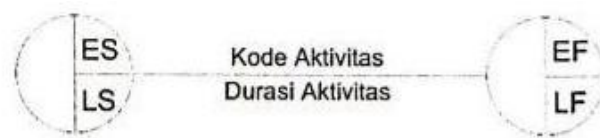
11	Stek Besi	K	I,J,K
12	Pipa PVC 3"	L	M
13	Pipa Suling 1"	M	N
14	Pasir Urug	N	M,L
15	Granular Batu Split	O	H
16	Curing	P	O
17	Langsir Material	Q	P
18	Finishing	R	Q,N
19	Demobilisasi	S	R,N

Tabel 4.2, Hubungan antar pekerja

4.2.2 Menentukan waktu penyelesaian proyek

Menentukan Waktu Penyelesaian Proyek: Beberapa perhitungan diperlukan untuk menentukan waktu penyelesaian proyek, yaitu:

- ES (Awal Paling Awal) adalah waktu paling awal dari sebuah aktivitas,
- EF (Awal Paling Selesai) adalah waktu selesai paling awal dari sebuah aktivitas
- LS (Awal Paling Lama) adalah waktu paling lambat suatu aktivitas dapat dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan,
- LF(AkhirPalingAwal



Gambar 4.1 menunjukkan contoh jaringan kerja.

4.2.3 Forward pass (perhitungan maju)

Untuk menghitung waktu selesai tercepat dalam suatu kegiatan (EF) dan waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES), forward pass adalah perhitungan yang dimulai dari Start to Finish. Durasi dan EF dijumlahkan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3.

KODE KEGIATAN	NAMA PEKERJAAN	DURASI	ES	EF
A	Mobilisasi Alat	2	0	0
B	Keamanan Proyek	17	2	2
C	Survey & Set Out	17	2	19
D	Patok Sementara & Permanen	17	19	36
E	Laporan & Dokumentasi	15	19	19
F	Galian Retaining Wall	15	36	51
G	Perapihan Galian	15	51	66
H	Perancah/ Bouplank	15	66	81
I	Pasangan Batu Kali	15	66	81
J	Siar Benam	15	81	96
K	Stek Besi	15	81	96

¹Sindi Auliya, ² Lioba Evita Anikusuma (Perencanaan Penjadwalan Proyek Pembangunan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Metode Critical Path Methode Pada Cluster Spring Residence)

L	Pipa PVC 3"	15	96	111
M	Pipa Suling 1"	15	96	111
N	Pasir Urug	15	111	141
O	Granular Batu Split	15	81	96
P	Curing	15	96	111
Q	Langsir Material	15	111	126
R	Finishing	15	126	141
S	Demobilisasi	15	141	175

4.2.4 Backward pass (perhitungan mundur)

Untuk mengetahui waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF) dan waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS), dimana LS didapatkan dari pengurangan antara LF dan Durasi, perhitungan mundur dilakukan dari Finish menuju Start. Perhitungan mundur Metode Jalur Kritis dapat dilihat pada Tabel 4.4.

KODE KEGIATAN	NAMA PEKERJAAN	DURASI	LS	LF
A	Mobilisasi Alat	2	0	0
B	Keamanan Proyek	17	2	2
C	Survey & Set Out	17	21	38
D	Patok Sementara & Permanen	17	38	55
E	Laporan & Dokumentasi	15	19	19
F	Galian Retaining Wall	15	55	70
G	Perapihan Galian	15	70	85
H	Perancah/ Bouplank	15	85	100
I	Pasangan Batu Kali	15	85	115
J	Siar Benam	15	155	130
K	Stek Besi	15	155	130
L	Pipa PVC 3"	15	130	145
M	Pipa Suling 1"	15	130	145
N	Pasir Urug	15	145	160
O	Granular Batu Split	15	100	155
P	Curing	15	115	130
Q	Langsir Material	15	130	145
R	Finishing	15	145	160
S	Demobilisasi	15	160	175

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai kinerja simpang 3 alternatif nagrak-cibadak, maka dapat disimpulkan :

1. Proyek pembangunan DPT diperkirakan memakan waktu total 175 hari, dengan aktivitas-aktivitas utama meliputi mobilisasi alat, keamanan proyek, survey dan set out, galian retaining wall, pasangan batu kali, serta finishing.
2. Jalur kritis proyek teridentifikasi melalui analisis forward pass dan backward pass, yang melibatkan urutan aktivitas dari mobilisasi alat hingga demobilisasi, dengan total durasi 175 hari tanpa float atau slack pada aktivitas kritis.
3. Penerapan CPM berhasil mengidentifikasi aktivitas-aktivitas kritis yang mempengaruhi

¹Sindi Auliya, ² Lioba Evita Anikusuma (Perencanaan Penjadwalan Proyek Pembangunan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Metode Critical Path Methode Pada Cluster Spring Residence)

keseluruhan durasi proyek, sehingga memungkinkan pengendalian waktu yang efektif, alokasi sumber daya yang efisien, dan minimisasi risiko keterlambatan

6. SARAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap kinerja dan kapasitas Simpang Alternatif Nagrak, beberapa rekomendasi yang dapat diajukan untuk perbaikan dan peningkatan kinerja simpang adalah sebagai berikut:

1. Lakukan monitoring intensif pada aktivitas-aktivitas kritis seperti galian retaining wall, perapihan galian, dan finishing untuk menghindari keterlambatan yang dapat mempengaruhi durasi total proyek 175 hari.
2. Optimalkan alokasi sumber daya (tenaga kerja, material, dan alat) dengan fokus pada aktivitas non-kritis yang memiliki float atau slack, sehingga dapat mengurangi biaya dan risiko pemborosan.
3. Terapkan strategi pengendalian waktu secara berkala melalui pembaruan jadwal CPM berdasarkan perkembangan lapangan, termasuk penyesuaian durasi aktivitas jika terjadi kendala seperti cuaca atau ketersediaan material.

Referensi

- [1] M. Syaifullah and Y. Kadir, "Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2023 dan Software VISSIM," vol. 15, no. April, 2024.
- [2] G. T. (2012), "Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka," *Conv. Cent. Di Kota Tegal*, vol. 1, no. 938, pp. 6–37, 2020.
- [3] H. G. Laoli, F. Hia, F. Teknik, U. K. Immanuel, and S. Mataram, "Perbandingan Analisis Simpang Tak Bersinyal Selokan Mataram dan BDK Yoyakarta Menggunakan PKJI 2023 dan MKJI 1997," vol. 02, no. 01, pp. 29–35, 2025.
- [4] B. A. B. Vi, "() = 1,08. Tundaan (T) = 19,27792 det/skr dan peluang antrian (P," vol. 2, no. 2005, pp. 68–95, 2016.
- [5] I. Artikel, "Analisis kinerja simpang tak bersinyal kawasan perekonomian pasar beka simongan semarang," vol. 18, no. 1, pp. 43–49, 2023.
- [6] V. Issue, I. H. Saputra, and I. R. Sari, "JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Evaluasi Simpang Tiga Tak Bersinyal pada Simpang Tiga Ketapang Cepu," vol. 7, no. 1, 2024.
- [7] M. Pkji, "JL . PADAT KARYA - JL . SUMATERA KOTA PRABUMULIH," pp. 57–63, 2023.
- [8] S. K. Palembang, "J-RITEKS," vol. 1, no. 2, pp. 48–52, 2023.
- [9] K. B. Wirawan, "EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL SIMPANG GUNUNG TANGKUBAN PERAHU - TEUKU UMAR BARAT DI KOTA DENPASAR," vol. 14, no. 01, pp. 47–57, 2022.
- [10] K. P. U. dan P. Rakyat, "Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia," *Pandu. Kapasitas Jalan Indones.*, p. 68, 2023.
- [11] L. A. Y. U. Indriani and S. R. Gunawan, *Evaluasi peningkatan kinerja kapasitas simpang menggunakan pkji 2023 skripsi*. 2023.
- [12] S. Malaysi *et al.*, "Analisis Kinerja Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Studi Kasus : Simpang Elak Kota Lhokseumawe," vol. 7, no. 2, pp. 136–142, 2023.
- [13] S. A. Adha, R. E. Wibisono, M. A. Sabrina, and O. E. Putri, "Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Pulo Wonokromo Kota Surabaya Menggunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 Wonokromo Street , Surabaya City with Indonesian Road Capacity Guidelines 2023," vol. 1, no. 3, pp. 383–391, 2023.
- [14] D. Fabian *et al.*, "Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Jalan Menganti – Jalan Sepat – Jalan Wisma Lidah Kulon Kota Surabaya Menggunakan Metode PKJI 2023," vol. 9, no. 2, pp. 1109–1116, 2024.
- [15] M. Rizal, A. Wibowo, and A. Widayanti, "Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Ruas Jalan Menur Pumpungan – Jalan Manyar Indah Raya – Jalan Manyar Tirtoyoso di Kota Surabaya

¹Sindi Auliya, ²Lioba Evita Anikusuma (Perencanaan Penjadwalan Proyek Pembangunan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Metode Critical Path Methode Pada Cluster Spring Residence)

dengan Metode PKJI 2014 Menurut Pumpungan Road Selection – Jalan Manyar Indah Raya – Jalan Manyar Tirtoyoso in Surabaya City Using The PKJI Method 2014,” vol. 1, no. 3, pp. 278–290, 2023.

- [16] M. Waris, “Analisis Kinerja Simbang Tak Bersinyal Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014,” *J-HEST J. Heal. Educ. Econ. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 46–54, 2022, doi: 10.36339/jhest.v1i1.20.