

PROJECT PLANNING PEMBANGUNAN JALAN TOL KEDIRI-TULUNGAGUNG RUAS AKSES TOL BANDARA DHOHO SEKSI 2

Riedho Akbar Novaldy¹ Fauzi Akbar Rahmawan² Diah Lydianingtias³

Mahasiswa Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang^{2,3}

riedhoakbar25@gmail.com fauziakbar@polinema.ac.id diahcipka@gmail.com

ABSTRAK

Proyek pembangunan Jalan Tol Kediri–Tulungagung Ruas Akses Tol Bandara Dhoho Seksi 2 berlokasi di Kota Kediri, Provinsi Jawa Timur, dengan panjang jalan 3,40 km dengan nilai kontrak Rp 1,1 triliun. Proyek ini mengalami deviasi sebesar -57,34% pada minggu ke 39 akibat permasalahan pembebasan lahan, keterlambatan serah terima area kerja, kendala desain Jembatan Brantas, dan hambatan relokasi utilitas eksisting. Penelitian ini menyusun alternatif *project planning* yang meliputi Work Breakdown Structure (WBS), struktur organisasi proyek, perencanaan *site layout* dan *traffic management*, strategi dan metode pelaksanaan, Quality Plan, Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK), penjadwalan proyek, serta Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP). Data yang digunakan terdiri atas data primer (observasi lapangan) dan data sekunder (gambar kerja, RKS, harga satuan Kota Kediri). Hasil penelitian menunjukkan WBS disusun secara hierarkis mencakup pekerjaan umum, tanah, drainase, perkerasan struktur jembatan, dan pekerjaan lain-lain. Struktur organisasi fungsional diterapkan dengan Project Manager sebagai pimpinan. Alternatif *site layout* optimal diperoleh dengan nilai Travelling Distance 14.625,85 m dan Safety Index 2.154. Traffic management direncanakan melalui tiga akses masuk pada STA 0+425, 1+375, dan 2+625. Pekerjaan dibagi menjadi tiga zona kerja yaitu Zona 1 STA 0+000–0+650 yang mencakup pekerjaan jembatan dan struktur, Zona 2 STA 0+650–1+650 yang didominasi pekerjaan struktur, serta Zona 3 STA 1+650–3+400 yang didominasi pekerjaan tanah dengan volume pekerjaan yang besar. Durasi proyek adalah 330 hari kalender. Total hasil perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan, diperoleh biaya langsung sebesar Rp880.297.596.000,00 dan biaya tidak langsung sebesar Rp3.977.127.893,00 sehingga total biaya pelaksanaan proyek sebesar Rp884.274.723.893,00.

Kata kunci: project planning; jalan tol; rencana anggaran pelaksanaan; penjadwalan proyek

ABSTRACT

The Kediri–Tulungagung Toll Road Development Project, Dhoho Airport Toll Access Section 2, is located in Kediri City, East Java Province, with a total road length of 3.40 km and a contract value of IDR 1.1 trillion. The project experienced a progress deviation of -57.34% in the 39th week due to land acquisition issues, delays in site handover, design constraints of the Brantas Bridge, and difficulties in relocating existing utilities. This study aims to develop an alternative project planning that includes the Work Breakdown Structure (WBS), project organizational structure, site layout and traffic management planning, construction strategies and methods, Quality Plan, Construction Safety Plan (Rencana Keselamatan Konstruksi/RKK), project scheduling, and the Project Budget Plan (Rencana Anggaran Pelaksanaan/RAP). The research utilized primary data obtained through field observations and secondary data consisting of construction drawings, technical specifications, and unit price data from Kediri City. The results indicate that the WBS was developed hierarchically, covering general works, earthworks, drainage works, pavement works, bridge structure works, and miscellaneous works. A functional organizational structure was adopted, with the Project Manager serving as the project leader. The optimal site layout alternative achieved a travelling distance of 14,625.85 m and a Safety Index of 2,154. Traffic management was designed using three access points located at STA 0+425, STA 1+375, and STA 2+625. The construction activities were divided into three work zones: Zone 1 (STA 0+000–0+650), consisting of bridge and structural works; Zone 2 (STA 0+650–1+650), dominated by structural works; and Zone 3 (STA 1+650–3+400), dominated by earthworks with the largest construction volume. The proposed project schedule requires a duration of 330 calendar days. Based on the Project Budget Plan (RAP) calculation, the direct cost was estimated at IDR 880,297,596,000.00 and the indirect cost at IDR 3,977,127,893.00, resulting in a total project implementation cost of IDR 884,274,723,893.00.

Keywords: project planning; toll road; implementation budget plan; project scheduling

1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur jalan tol merupakan salah satu bentuk investasi strategis pemerintah dalam mendukung peningkatan konektivitas antarwilayah, memperlancar distribusi barang dan jasa, serta mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Selain berfungsi sebagai sarana transportasi, jalan tol berperan penting dalam meningkatkan efisiensi waktu tempuh, menurunkan biaya logistik, memperluas akses terhadap pusat-pusat kegiatan ekonomi, serta mendukung pemerataan pembangunan di berbagai daerah. Oleh karena itu, keberhasilan pelaksanaan proyek jalan tol sangat dipengaruhi oleh perencanaan proyek yang komprehensif, mulai dari tahap perencanaan hingga pengendalian pelaksanaan di lapangan.

Salah satu proyek yang termasuk dalam Proyek Strategis Nasional (PSN) adalah pembangunan Jalan Tol Kediri–Tulungagung Ruas Akses Tol Bandara Dhoho Seksi 2. Proyek ini dirancang untuk meningkatkan aksesibilitas menuju Bandara Dhoho Kediri sekaligus memperkuat jaringan transportasi di wilayah Kediri dan sekitarnya. Dengan tersedianya akses jalan tol yang terintegrasi, diharapkan mobilitas masyarakat, distribusi logistik, serta aktivitas ekonomi regional dapat berlangsung lebih cepat, aman, dan efisien sehingga memberikan dampak positif terhadap perkembangan wilayah.

Meskipun memiliki peran yang strategis, pelaksanaan proyek menghadapi berbagai kendala yang memengaruhi pencapaian target pekerjaan. Berdasarkan data progres proyek pada Agustus 2025, realisasi pelaksanaan baru mencapai 21,37%, sedangkan progres yang direncanakan sebesar 78,37%, sehingga terjadi deviasi sebesar -57,34%. Kondisi tersebut menunjukkan adanya keterlambatan yang signifikan dibandingkan dengan jadwal yang telah ditetapkan. Beberapa faktor yang menjadi penyebab utama keterlambatan antara lain proses pembebasan lahan yang belum sepenuhnya selesai, keterlambatan penyerahan area kerja kepada kontraktor, perubahan dan kendala desain pada Jembatan Brantas, serta proses relokasi utilitas eksisting yang belum dapat diselesaikan sesuai jadwal. Berbagai permasalahan tersebut berdampak pada terganggunya urutan pelaksanaan pekerjaan, pemanfaatan sumber daya, serta pencapaian target waktu proyek.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penyusunan alternatif project planning yang disesuaikan dengan kondisi aktual di lapangan sebagai upaya untuk mengoptimalkan kembali pelaksanaan proyek. Perencanaan ulang ini diharapkan mampu menghasilkan strategi pelaksanaan yang lebih realistis, meningkatkan efektivitas koordinasi antarpekerjaan, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya, serta meminimalkan potensi keterlambatan pada tahap

pelaksanaan berikutnya. Dengan demikian, sasaran proyek yang meliputi aspek mutu, waktu, biaya, dan keselamatan kerja dapat dicapai secara lebih efektif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun dokumen project planning yang meliputi penyusunan Work Breakdown Structure (WBS), perancangan struktur organisasi proyek, perencanaan site layout dan traffic management, penyusunan strategi dan metode pelaksanaan pekerjaan, penyusunan Quality Plan dan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK), penyusunan jadwal pelaksanaan proyek menggunakan Microsoft Project, serta penyusunan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif perencanaan yang mampu mendukung penyelesaian proyek secara lebih sistematis, terukur, dan sesuai dengan target pelaksanaan yang telah ditetapkan.

2. METODE

Deskripsi Proyek

Proyek Pembangunan Jalan Tol Kediri–Tulungagung Ruas Akses Tol Bandara Dhoho Seksi 2 berlokasi di Kota Kediri, Provinsi Jawa Timur. Proyek memiliki panjang jalan 3,40 km dengan trase dari STA 0+000 hingga STA 3+400. Kontraktor utama pelaksana proyek adalah PT. Lancarjaya Mandiri Abadi (LMA) Highway Konsorsium.

Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan, sedangkan data sekunder bersumber dari gambar kerja, Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS), Spesifikasi Umum Jalan Tol PUPR Tahun 2020, harga satuan daerah Kota Kediri, serta dokumen pendukung proyek lainnya.

Tahapan Penelitian

Berikut merupakan Tahapan pengolahan data yang digunakan dalam penyusunan project planning yang disediakan dalam diagram alir atau flowchart sebagai berikut ini.

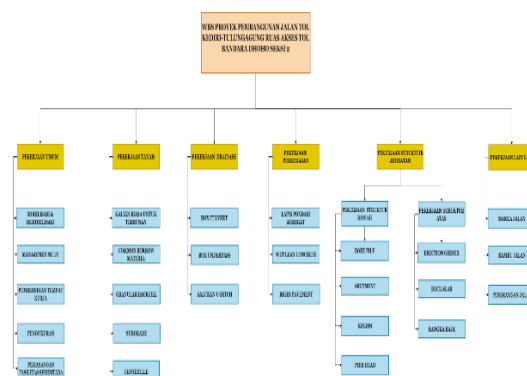
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Work Breakdown Structure (WBS)

hubungan antaraktivitas menjadi lebih jelas dan mudah dipahami.

Pada penelitian ini, WBS dibagi menjadi tujuh kelompok pekerjaan utama, yaitu pekerjaan umum dan persiapan, pekerjaan tanah (*earthwork*), pekerjaan drainase, pekerjaan pondasi, pekerjaan struktur yang meliputi struktur bawah dan struktur atas, pekerjaan perkerasan, serta pekerjaan pelengkap. Masing-masing kelompok pekerjaan kemudian diuraikan kembali menjadi beberapa subpekerjaan yang menggambarkan tahapan pelaksanaan konstruksi secara lebih rinci sesuai dengan kebutuhan proyek.

Penerapan WBS berperan sebagai acuan dalam berbagai aspek manajemen proyek, seperti penyusunan jadwal pelaksanaan, perencanaan kebutuhan tenaga kerja, material, dan peralatan, serta estimasi biaya pelaksanaan. Selain itu, WBS juga mempermudah proses pengawasan terhadap kemajuan pekerjaan karena setiap aktivitas memiliki indikator capaian yang dapat diukur secara terpisah. Dengan adanya pembagian pekerjaan yang terstruktur, koordinasi antarbagian menjadi lebih efektif, proses pengendalian proyek dapat dilakukan dengan lebih optimal, serta potensi keterlambatan maupun penyimpangan selama pelaksanaan proyek dapat diminimalkan.



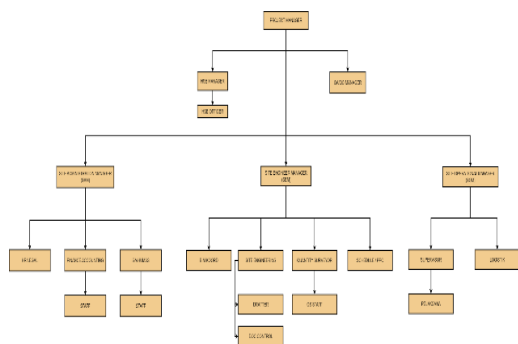
Gambar 2 Work Breakdown Structure (WBS)

Struktur Organisasi

319

standar yang telah ditetapkan, HSE Manager yang mengawasi penerapan aspek keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan selama pelaksanaan proyek, serta Site Administration Manager (SAM) yang bertanggung jawab terhadap administrasi, keuangan, dokumentasi, dan pengelolaan sumber daya pendukung proyek.

Setiap departemen didukung oleh staf pelaksana yang memiliki tugas dan tanggung jawab sesuai dengan fungsi masing-masing, sehingga tercipta spesialisasi pekerjaan yang dapat meningkatkan efektivitas pelaksanaan proyek. Penerapan struktur organisasi fungsional ini memberikan kejelasan dalam pembagian wewenang, tanggung jawab, serta jalur koordinasi dan komunikasi antarbagian. Dengan adanya pembagian tugas yang terstruktur, proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih sistematis, pengawasan terhadap pelaksanaan pekerjaan menjadi lebih optimal, serta koordinasi antarbidang dapat berjalan dengan baik. Oleh karena itu, struktur organisasi ini mampu mendukung tercapainya sasaran proyek dari aspek mutu, waktu, biaya, dan keselamatan kerja secara efektif dan terkendali.

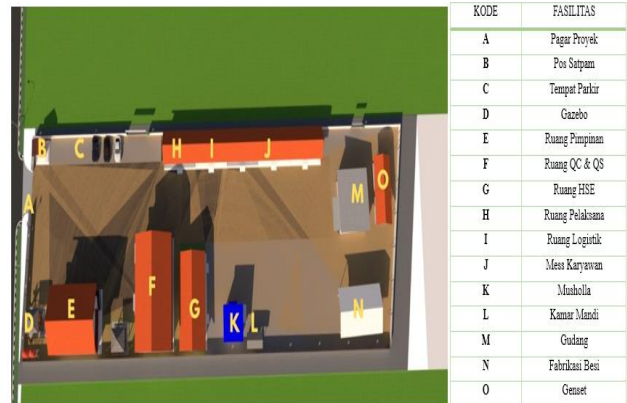


Gambar 3 Struktur Organisasi

Site Layout dan Traffic Management

Perencanaan site layout dilaksanakan melalui proses evaluasi terhadap tiga alternatif tata letak fasilitas proyek dengan menggunakan pendekatan kuantitatif berupa analisis Travelling Distance (TD) dan Safety Index (SI). Analisis TD digunakan untuk mengukur total jarak perpindahan material, tenaga kerja, dan peralatan selama proses konstruksi, sedangkan SI digunakan untuk menilai tingkat risiko keselamatan yang ditimbulkan oleh konfigurasi tata letak yang direncanakan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa alternatif 1 merupakan konfigurasi yang paling optimal dengan nilai Travelling Distance sebesar 14.625,85 m dan Safety Index sebesar 2.154. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa alternatif ini mampu meminimalkan jarak perpindahan antar fasilitas proyek sehingga mobilisasi sumber daya menjadi lebih efisien, sekaligus memberikan tingkat keselamatan kerja yang lebih baik dibandingkan

alternatif lainnya. Dengan demikian, penerapan alternatif 1 diharapkan dapat mendukung kelancaran proses konstruksi, meningkatkan produktivitas pelaksanaan pekerjaan, serta mengoptimalkan pemanfaatan ruang kerja selama proyek berlangsung.



Gambar 4 Site Layout Direksi Keet Alterantif 1

Table 1.Perbandingan Alternatif Site Layout

Alternatif	Total TD	Total SI
1	14625	2154
2	14712	2159
Proyek	14721	2180

Sumber: Hasil Analisis

Perencanaan traffic management menghasilkan tiga akses utama menuju area proyek, yaitu melalui Jalan Jaksa Agung (STA 0+425), Jalan Soepardjan (STA 1+375), dan Jalan Buejel (STA 2+625). Sistem lalu lintas proyek dilengkapi rambu sementara, penempatan flagman, dan penerapan sistem buka-tutup jalan apabila diperlukan.

Strategi dan Metode Pelaksanaan

Strategi pelaksanaan proyek dilakukan dengan membagi area pekerjaan menjadi tiga zona kerja, yaitu Zona 1 STA 0+000–0+650 yang mencakup pekerjaan jembatan dan struktur, Zona 2 STA 0+650–1+650 yang didominasi pekerjaan struktur, serta Zona 3 STA 1+650–3+400 yang didominasi pekerjaan tanah dengan volume pekerjaan yang besar. Pembagian zona kerja ini memungkinkan beberapa pekerjaan dilaksanakan secara paralel sehingga penggunaan sumber daya menjadi lebih efektif dan target waktu pelaksanaan dapat tercapai secara optimal.

Metode pelaksanaan disusun secara sistematis mulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, drainase, struktur bawah (pondasi bored pile, pilecap, kolom, pier head, dan abutment), struktur atas (erection girder PC-I/PC-U, deck slab), pekerjaan jembatan rangka baja, perkerasan kaku,

hingga perkerasan lentur. Seluruh metode pelaksanaan mengacu pada RKS dan Spesifikasi Umum Jalan Tol PUPR Tahun 2020.

Quality Plan dan Rencana Keselamatan Konstruksi

Quality Plan dan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) disusun sebagai bagian dari upaya pengendalian mutu dan keselamatan kerja untuk mendukung keberhasilan pelaksanaan proyek. Quality Plan terdiri atas Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK), Standard Operating Procedure (SOP), serta Inspection and Test Plan (ITP) yang diterapkan pada seluruh item pekerjaan utama sesuai dengan persyaratan kontrak dan spesifikasi teknis. Setiap pekerjaan dilengkapi dengan parameter mutu, metode inspeksi, frekuensi pengujian, kriteria penerimaan, serta penetapan pihak yang bertanggung jawab dalam proses pemeriksaan. Selain itu, penerapan hold point dan witness point pada ITP berfungsi sebagai mekanisme pengendalian untuk memastikan setiap tahapan pekerjaan telah memenuhi standar mutu sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga potensi ketidaksesuaian hasil pekerjaan dapat diminimalkan. Di sisi lain, Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) disusun menggunakan metode Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko (IBPRP) guna mengidentifikasi potensi bahaya serta menentukan langkah pengendalian yang sesuai pada setiap aktivitas konstruksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko utama berasal dari pekerjaan galian, pekerjaan struktur, pengoperasian alat berat, pekerjaan pada ketinggian, serta kegiatan mobilisasi material. Untuk mengurangi tingkat risiko tersebut diterapkan berbagai tindakan pengendalian, meliputi penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai jenis pekerjaan, pemasangan rambu keselamatan, penyediaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan fasilitas Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K), penyusunan prosedur tanggap darurat, serta penerapan program Zero Accident. Penerapan Quality Plan dan RKK secara terpadu diharapkan mampu menjamin terpenuhinya standar mutu pekerjaan sekaligus menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehingga pelaksanaan proyek dapat berlangsung secara efektif, efisien, dan sesuai dengan target mutu, waktu, biaya, serta keselamatan kerja.

Penjadwalan Proyek

Berdasarkan perhitungan produktivitas tenaga kerja dan alat berat, durasi setiap pekerjaan ditentukan secara sistematis dan disusun menggunakan Microsoft Project dengan metode Barchart dan Precedence Diagram Method (PDM). Hasil penjadwalan menunjukkan bahwa proyek

dapat diselesaikan dalam waktu 282 hari kerja atau setara 330 hari kalender, dengan sistem kerja 6 hari per minggu dan jam operasional pukul 08.00–17.00. Durasi tersebut lebih kecil 35 hari kalender dibandingkan masa pelaksanaan kontrak sebesar 365 hari kalender, sehingga tersedia cadangan waktu untuk mengantisipasi risiko keterlambatan.

dapat diselesaikan dalam waktu 282 hari kerja atau setara 330 hari kalender, dengan sistem kerja 6 hari per minggu dan jam operasional pukul 08.00–17.00. Durasi tersebut lebih kecil 35 hari kalender dibandingkan masa pelaksanaan kontrak sebesar 365 hari kalender, sehingga tersedia cadangan waktu untuk mengantisipasi risiko keterlambatan.

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

Perhitungan RAP dilakukan mengacu pada Peraturan PUPR Bidang Bina Marga Tahun 2025. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH (Rp)
1	Biaya Langsung	Rp 880,297,596,000.00
2	Biaya Tidak Langsung	Rp 3,977,127,893.00
JUMLAH TOTAL		Rp 884,274,723,893,00

Nilai kontrak proyek sebesar Rp1.100.000.000.000,00. Selisih sebesar Rp 215.725.276.107,00 menunjukkan potensi keuntungan proyek sebelum memperhitungkan risiko, eskalasi harga, dan perubahan pekerjaan selama pelaksanaan konstruksi.

URAIAN PEKERJAAN	BOBOT	BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UMUM		3.96%	0.60%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
PEKERJAAN TANAH		0.00%	3.54%	5.74%	3.80%	2.32%	1.81%	0.75%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DRAINASE		0.00%	4.09%	3.26%	1.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
PERKERASAN		0.02%	0.00%	0.09%	0.37%	0.32%	0.94%	1.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
STRUKTUR		1.24%	0.55%	0.30%	10.36%	3.64%	7.32%	3.20%	3.14%	23.54%	5.03%	0.23%	0.23%
PEKERJAAN LAIN-LAIN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.76%	4.34%	2.33%	2.33%
RENCANA		5.2%	8.8%	9.5%	15.6%	6.3%	10.1%	5.2%	3.1%	24.3%	9.4%	2.6%	2.6%
KUMULATIF	0	5.2%	14.0%	23.5%	39.1%	45.4%	55.5%	60.6%	63.8%	88.1%	97.4%	100.0%	100.0%

Gambar 5 Kurva S

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penyusunan project planning Proyek Pembangunan Jalan Tol Kediri–Tulungagung Ruas Akses Tol Bandara Dhoho Seksi 2, dapat disimpulkan

bahwa: (1) WBS disusun secara hierarkis mencakup tujuh kelompok pekerjaan utama; (2) Struktur organisasi fungsional dipimpin Project Manager dengan lima departemen fungsional; (3) Alternatif site layout optimal diperoleh dengan TD = 14.625,85 m dan SI = 2.154; (4) Traffic management direncanakan melalui tiga akses masuk; (5) Area proyek dibagi tiga zona kerja yang memungkinkan pelaksanaan paralel; (6) Metode pelaksanaan mencakup seluruh item pekerjaan sesuai RKS dan Spesifikasi Umum Jalan Tol; (7) Quality Plan dilengkapi ITP dengan hold point dan witness point untuk setiap item pekerjaan utama; (8) RKK disusun menggunakan metode IBPRP dengan penerapan program Zero Accident; (9) Durasi proyek 282 hari kerja (330 hari kalender), memberikan cadangan 35 hari kalender dari kontrak; (10) Total RAP Rp 884.274.723.893,00 dengan potensi keuntungan Rp Rp 215.725.276.107,00

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- [2] Firdaus, S., Sakti, R. J. N., & Sumardi, S. (2024). Project Planning Overpass Jalan Tol Serpong-Balaraja STA 6+484. *JOS-MRK*, 5(2), 86–93.
- [3] Fortuna, D., Riskiyah, I. R., & Suhariyanto. (2024). Project Planning Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Paket 1.1. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi Polinema*, 5(1), 248–255.
- [4] Kurniasari, D. A., Purnomo, F., & Riskiyah, I. R. (2023). Project Planning Proyek Pembangunan Jalur Lintas Selatan Lot 8. *JOS-MRK*, 4, 9–15.
- [5] Lumban Gaol, P., Saragih, T., & Hasibuan, P. S. (2022). Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH) pada Proyek. *Jurnal Visi Eksakta*, 3(1), 59–70.
- [6] Madina, S. L., & Rahmawan, F. A. (2025). Acceleration Analysis Using the Crashing Method on the Probolinggo–Banyuwangi Toll Road Package 1 Project. *JOS-MRK*, 6, 127–133.
- [7] Maharani, D. A., Khamim, M., & Sugiarto, A. (2024). Project Planning Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo Seksi IV STA 31+300 s/d 37+742. *JOS-MRK*, 5, 256–263.
- [8] Melati, F., Diangga, P., & Rahmawan, F. A. (2025). Project Planning of Viaduct Structure in LRT Jakarta Phase 1B Zone 1. *JOS-MRK*, 6, 118–123.
- [9] Rochmawati, A., & Purnomo, F. (2021). Perencanaan Site Layout Facilities Berdasarkan Travelling Distance dan Safety Index. *JOS-MRK*, 2, 149–154.
- [10] Soeharto, I. (1995). *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Jakarta: Penerbit Erlangga.