

Penilaian Tingkat Risiko Keterlambatan pada Proyek Rekonstruksi Jalan Stadion Kompleks Palaran

Mochamad Gaharu Dida DEVEDO^{1*}, Chalsi Mala SARI¹, Muhammad Ibadurrahman Arrasyid SUPRIYANTO²

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mulawarman, email: didadevedo@gmail.com

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mulawarman

Sejarah artikel

Diserahkan: 08 Maret 2025
Dalam bentuk revisi: 30 Juni 2025

Diterima: 30 Juni 2025
Tersedia online: 31 Juli 2025

Abstract

The construction of roads within the Palaran Stadium complex plays a crucial role in supporting smooth traffic flow and enhancing the area's social, economic, and regional image. However, this project faces various challenges that could cause delays, such as weather conditions, technical errors, and suboptimal construction management. According to risk management theory, it is essential to identify, analyze, and respond to risks to minimize negative impacts and ensure the project runs as planned. This study used a risk analysis method based on a risk matrix with preparation stages, data collection through interviews and document studies, risk analysis, and the development of mitigation strategies. The results indicate that Division 5 (Granular Pavement and Concrete Pavement) has the highest risk due to water pooling (likelihood 4, severity 4), while Division 6 (Asphalt Pavement) is affected by the high intensity of heavy equipment traffic, and Division 7 (Structural Work) faces moderate risks related to soil layer conditions. Recommended mitigation measures include constructing additional drainage, managing heavy equipment traffic, and implementing strict construction supervision to minimize the risks' impact on project progress.

Keywords: risk management, project delays, road

Abstrak

Pembangunan jalan dalam kompleks Stadion Palaran memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran arus lalu lintas dan meningkatkan aspek sosial, ekonomi, serta citra daerah. Namun, proyek ini menghadapi berbagai tantangan yang dapat menyebabkan keterlambatan, seperti kondisi cuaca, kesalahan teknis, dan manajemen konstruksi yang kurang optimal. Berdasarkan teori manajemen risiko, diperlukan proses identifikasi, analisis, dan respons terhadap risiko untuk meminimalkan dampak negatif dan memastikan proyek berjalan sesuai rencana. Penelitian ini menggunakan metode analisis risiko berbasis matriks risiko dengan tahapan persiapan, pengumpulan data melalui wawancara dan studi dokumen, analisis risiko, serta penyusunan strategi mitigasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Divisi 5 (Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen) memiliki risiko tertinggi akibat genangan air (kemungkinan 4, keparahan 4), sedangkan Divisi 6 (Perkerasan Aspal) terpengaruh oleh intensitas lalu lintas alat berat yang tinggi, dan Divisi 7 (Pekerjaan Struktur) menghadapi risiko sedang terkait kondisi lapisan tanah. Langkah mitigasi yang direkomendasikan meliputi pembuatan saluran drainase, pengaturan lalu lintas alat berat, dan pengawasan konstruksi yang ketat untuk meminimalkan dampak risiko terhadap kelancaran proyek.

Kata kunci: manajemen risiko, keterlambatan proyek, jalan

1. Pendahuluan

Jalan raya di dalam kompleks Stadion Palaran memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran arus lalu lintas, baik untuk pengunjung, kendaraan pengangkut barang, maupun fasilitas lainnya. Jalan raya ini dibangun untuk menghubungkan berbagai area dalam kompleks stadion, termasuk tempat parkir, pintu masuk, dan fasilitas penunjang lainnya. Selain fungsinya sebagai jalur transportasi, pembangunan jalan raya dalam kompleks stadion juga memiliki dampak yang luas, seperti aspek sosial, ekonomi, dan peningkatan citra daerah.

Namun, pembangunan jalan raya dalam kompleks stadion juga tidak terlepas dari tantangan dan biaya yang besar. Oleh karena itu, perencanaan yang matang dan perhitungan yang cermat diperlukan untuk menghindari potensi risiko yang dapat mengganggu kelancaran proyek. Pelaksanaan pembangunan jalan raya sering kali menghadapi berbagai masalah, seperti keterlambatan administrasi kontrak, kualitas pekerjaan yang tidak sesuai spesifikasi, kekurangan dana, pembengkakan biaya, dan keterlambatan pekerjaan. Kendala-kendala ini sering dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti keterbatasan sumber daya, kondisi geografis sekitar stadion, dan potensi gangguan dari pihak eksternal. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sektor konstruksi memiliki tingkat insiden tertinggi dibandingkan dengan sektor industri lainnya (Zheng, 2011; Forteza dkk., 2022). Oleh karena itu, manajemen risiko menjadi aspek krusial yang harus diterapkan dalam proyek konstruksi (El-Karim, 2017).

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa masalah-masalah sering kali muncul karena kurangnya pemahaman mengenai manajemen risiko dalam proyek pembangunan jalan raya. Manajemen risiko adalah suatu proses sistematis yang meliputi tahapan identifikasi, analisis, dan respons terhadap risiko yang muncul dalam proyek konstruksi. Proses ini bertujuan untuk memaksimalkan dampak positif serta meminimalkan dampak negatif yang dapat mempengaruhi jalannya proyek (El-Karim, 2017). Dalam proyek konstruksi, risiko merupakan ketidakpastian suatu peristiwa yang dapat berdampak baik maupun buruk terhadap pencapaian tujuan proyek. Ketidakpastian ini dapat berasal dari berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan, tenaga kerja, keterlibatan pihak lain, dan faktor lainnya. Akibat dari ketidakpastian tersebut, proyek konstruksi berisiko mengalami keterlambatan dalam penyelesaiannya dibandingkan dengan jadwal yang telah ditetapkan (Faridi, 2006).

Keterlambatan proyek harus dihindari semaksimal mungkin, karena keberhasilan manajemen konstruksi bergantung pada penyelesaian proyek sesuai dengan jadwal, anggaran, serta spesifikasi yang telah direncanakan. Selain itu, proyek harus memenuhi standar mutu, keamanan, dan kelestarian lingkungan yang telah ditetapkan (El-Karim, 2017). Keterlambatan proyek sering kali menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik dan kontraktor, yang berpotensi menimbulkan biaya tinggi bagi kedua belah pihak. Bagi kontraktor, keterlambatan proyek dapat menyebabkan denda penalti sesuai dengan ketentuan kontrak serta tambahan biaya overhead selama proyek masih berlangsung. Sementara itu, bagi pemilik, penundaan proyek akan berdampak pada berkurangnya pemasukan akibat tertundanya pengoperasian fasilitas yang direncanakan (Dlamini, 2021).

Dalam konteks pekerjaan konstruksi, penundaan didefinisikan sebagai melebihi waktu kontrak atau melewati tenggat waktu yang disetujui untuk penyelesaian proyek. Menurut Andi (2003), terdapat tujuh kategori faktor yang mempengaruhi waktu pelaksanaan konstruksi, yaitu tenaga kerja, bahan, peralatan, karakteristik tempat, manajerial, keuangan, dan faktor lainnya. Keterlambatan proyek (*construction delay*) mengacu pada penundaan dalam penyelesaian pekerjaan sesuai dengan kontrak kerja, yang secara hukum dapat memunculkan berbagai situasi klaim. Keterlambatan ini terjadi ketika kontraktor gagal menyelesaikan proyek dalam jangka waktu yang telah ditetapkan dalam kontrak. Sementara itu, waktu kontrak (*contract time*) merujuk pada batas maksimal waktu yang diberikan kepada kontraktor untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan ketentuan dalam dokumen kontrak (Fewings & Henjewe, 2019).

Faktor tenaga kerja meliputi keahlian, kedisiplinan, motivasi, kehadiran, ketersediaan, penggantian, serta komunikasi antara pekerja dan pembimbing. Faktor bahan mencakup pengiriman, ketersediaan, dan kualitas bahan. Faktor peralatan melibatkan ketersediaan dan kualitas peralatan. Karakteristik tempat proyek mencakup kondisi tanah, respons lingkungan sekitar, karakteristik bangunan di sekitar, tempat penyimpanan bahan, akses ke lokasi, kebutuhan ruang kerja, dan lokasi proyek. Dari sisi manajerial, aspek yang berpengaruh antara lain pengawasan proyek, kontrol kualitas, pengalaman manajer lapangan, pengaturan material, perubahan desain, serta komunikasi antara konsultan, kontraktor, dan pemilik proyek. Faktor keuangan berkaitan dengan pembayaran oleh pemilik dan harga material. Adapun faktor lainnya yang juga mempengaruhi keterlambatan proyek meliputi intensitas curah hujan, kondisi ekonomi, dan potensi kecelakaan kerja. Setiap tujuan dalam proyek konstruksi saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu sama lain.

Kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengantisipasi potensi masalah pada setiap tahap pekerjaan sangat mempengaruhi hasil akhir proyek. Sebagai contoh, pada pembangunan jalan raya di kompleks Stadion Palaran, mungkin akan ditemui hambatan, seperti pembebasan lahan, kondisi medan yang sulit, atau gangguan dari aktivitas luar yang dapat menyebabkan keterlambatan. Dalam perencanaan pembangunan jalan raya ini, pengelolaan waktu dan biaya menjadi faktor krusial. Keterlambatan dalam pengerjaan jalan raya dapat menyebabkan pembengkakan biaya dan memperpanjang waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Sebagai contoh, faktor seperti aksesibilitas yang terbatas bagi alat berat atau adanya perselisihan mengenai kepemilikan lahan bisa berujung pada keterlambatan yang akhirnya mempengaruhi anggaran proyek. Sebagai cara untuk menghindari keterlambatan dapat dilakukan dengan cara identifikasi risiko.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengkaji ketidakpastian yang dapat menimbulkan risiko dalam proyek konstruksi. Salah satu penelitian berjudul “Environmental Risk Identification of Port Construction Project” membahas risiko yang muncul selama pembangunan pelabuhan, termasuk kebocoran bahan berbahaya, mudah terbakar, dan beracun yang berpotensi mencemari lingkungan serta membahayakan keselamatan pekerja. Penelitian ini menekankan pentingnya identifikasi dan penilaian risiko selama proses pembangunan pelabuhan (Zheng, 2011). Penelitian lain yang berjudul “Significant Factors Causing Delay in the UAE Construction Industry” berfokus pada faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan proyek konstruksi, yang dapat berdampak negatif terhadap keberhasilannya. Data dikumpulkan melalui survei terhadap kontraktor dan konsultan, dan hasilnya menunjukkan bahwa keterlambatan terutama disebabkan oleh persetujuan gambar yang lambat, data perencanaan yang tidak lengkap, serta proses pengambilan keputusan oleh pemilik proyek yang memakan waktu (Faridi, 2006).

Selain itu, sebuah penelitian di Lebanon berjudul “Financial Risks Management within the Construction Projects” menyoroti risiko keuangan dalam proyek konstruksi. Studi ini menemukan bahwa industri konstruksi di Lebanon menghadapi berbagai sumber risiko, baik internal maupun eksternal, dengan risiko keuangan sebagai yang paling signifikan. Risiko tersebut meliputi fluktuasi mata uang, inflasi, serta kurangnya solvabilitas (Shibani dkk., 2024). Penelitian lain yang dilakukan di Mesir dengan judul “Identification and Assessment of Risk Factors Affecting Construction Projects” mengidentifikasi serta menilai berbagai faktor risiko dalam proyek konstruksi di negara tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko utama meliputi keterlambatan pengiriman material, kenaikan biaya tak terduga, overrun biaya dan jadwal, serta perubahan yang terus terjadi di lapangan (El-Karim, 2017).

Selain itu, penelitian lain di Mesir menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mengidentifikasi risiko yang sering terjadi dalam proyek konstruksi. Hasilnya menunjukkan bahwa risiko tertinggi berasal dari aspek keuangan, diikuti oleh aspek desain (Eskander, 2018). Studi lain di Mesir meneliti risiko dalam proyek pembangunan perumahan, dengan tujuan meningkatkan kemampuan kontraktor dalam mengidentifikasi serta mengelola risiko selama proses pembangunan (Nabawy dkk., 2021).


Penelitian selanjutnya dilakukan di Spanyol, yang berfokus pada variabel risiko dalam proyek konstruksi. Studi ini mengidentifikasi beberapa faktor utama pemicu risiko, termasuk ketersediaan sumber daya proyek, kompleksitas struktur dan organisasi, serta kelengkapan fasilitas kesehatan dan keselamatan kerja di lokasi proyek (Forteza dkk., 2022). Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi dua hal utama. Pertama, penelitian ini akan mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan keterlambatan dalam pelaksanaan proyek jalan kompleks stadion Palaran. Kedua, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pekerjaan-pekerjaan mana saja yang memiliki risiko keterlambatan paling tinggi dalam proyek tersebut. Adapun batasan penelitian ini adalah pekerjaan yang diidentifikasi risikonya ada 3 divisi yang memiliki bobot terbesar.


2. Penilaian Risiko


Menurut Ramli (2010), analisis risiko bertujuan untuk menentukan besarnya suatu risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadinya serta dampak yang ditimbulkannya. Berdasarkan hasil analisis, dapat ditentukan peringkat risiko sehingga dapat dilakukan pemisahan antara risiko dengan dampak besar dan risiko yang lebih ringan atau dapat diabaikan. Penilaian risiko sendiri merupakan proses untuk menghitung tingkat risiko dan menentukan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak. Lebih lanjut, Ramli (2010) menjelaskan bahwa hasil analisis risiko dikembangkan dalam bentuk matriks atau peringkat risiko yang mengombinasikan faktor kemungkinan terjadinya dengan tingkat keparahannya. Jika suatu risiko memiliki kemungkinan terjadi yang sangat tinggi serta menimbulkan dampak yang parah, maka risiko tersebut dikategorikan sebagai risiko tinggi.

Tabel 1. Matrik risiko

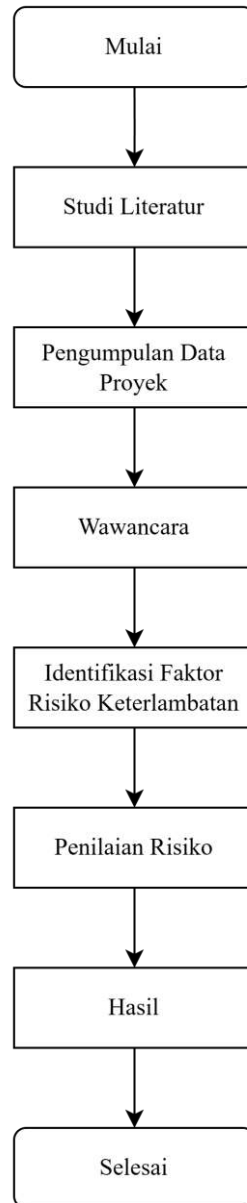
Kemungkinan	Keparahan			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

 = Risiko Rendah

 = Risiko Sedang

 = Risiko Tinggi

Tabel di atas menunjukkan skala kemungkinan dan tingkat keparahan atau dampak suatu risiko. Skala kemungkinan dikategorikan menjadi empat tingkat, yaitu nilai 1 untuk kejadian yang hampir tidak pernah terjadi, nilai 2 untuk kejadian yang sesekali terjadi, nilai 3 untuk kejadian yang sering terjadi, dan nilai 4 untuk kejadian yang selalu terjadi. Sementara itu, skala keparahan juga dibagi menjadi empat kategori, di mana nilai 1 menunjukkan dampak yang hampir tidak ada, nilai 2 menunjukkan dampak kecil, nilai 3 menunjukkan dampak sedang, dan nilai 4 menunjukkan dampak besar. Semakin tinggi nilai skala kemungkinan dan keparahan, maka semakin besar risiko yang ditimbulkan, sedangkan semakin rendah nilainya, maka risiko yang dihasilkan juga semakin kecil. Berdasarkan matriks risiko, peringkat kemungkinan dan keparahan diberikan nilai antara 1 hingga 4, di mana nilai risiko diperoleh dengan mengalikan kedua faktor tersebut, menghasilkan rentang nilai antara 1 hingga 16. Menurut Ramli (2010), risiko dikategorikan sebagai risiko rendah untuk nilai 1–4, risiko sedang untuk nilai 5–11, dan risiko tinggi untuk nilai 12–16.



Gambar 2. Bagan alir penelitian

4. Hasil Dan Pembahasan

Analisis Persentase Pekerjaan

Berdasarkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek Rekonstruksi Jalan dalam Kompleks Stadion Palaran dan hasil wawancara dengan pihak kontraktor serta konsultan, terdapat tiga divisi dengan persentase anggaran di atas 10%. Ketiga divisi tersebut adalah Divisi 5: Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen dengan porsi terbesar, yaitu 67,33%, diikuti oleh Divisi 6: Perkerasan Aspal sebesar 19,33%, serta Divisi 7: Struktur yang mencakup 11,13% dari total anggaran proyek.

Tabel 2. Bobot pekerjaan

URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)
DIVISI 1. UMUM	
Ongkir	0,50
TOTAL BOBOT PERDIVISI	0,50
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK	
Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	0,27
Galian Perkerasan berbutir	0,09
Galian Perkerasan Beton	1,07
Penyiapan Badan Jalan	0,27
TOTAL BOBOT PERDIVISI	1,70
DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN	
Perkerasan Beton Semen	55,37
Lapis Fondasi Bawah Beton Kurus	11,96
TOTAL BOBOT PERDIVISI	67,33
DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL	
Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	1,02
Laston Lapis Aus (AC-WC)	18,32
TOTAL BOBOT PERDIVISI	19,34
DIVISI 7. STRUKTUR	
Beton Struktur fc'20 MPa	11,14
TOTAL BOBOT PERDIVISI	11,14
TOTAL BOBOT	100,00

Berdasarkan persentase tersebut, divisi pekerjaan yang akan diidentifikasi risikonya dengan cara wawancara ke pihak kontraktor, meliputi Divisi 5: Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen dengan porsi terbesar, yaitu 67,33%, diikuti oleh Divisi 6: Perkerasan Aspal sebesar 19,33%, serta Divisi 7: Struktur yang mencakup 11,13% dari total anggaran proyek.

Risiko Pekerjaan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen

Pada divisi ini, terdapat beberapa risiko pekerjaan yang berpotensi menyebabkan keterlambatan proyek. Salah satu risiko utama adalah genangan air pada area eksisting, yang terjadi akibat curah hujan tinggi. Genangan ini mengakibatkan tertundanya pekerjaan karena memerlukan waktu tambahan untuk memompa air keluar dari area kerja sebelum proses konstruksi dapat dilanjutkan. Penilaian dari risiko ini adalah (Kemungkinan 4, Keparahan 4).



Gambar 3. Genangan air di lahan eksisting

Selain itu, hujan yang terus-menerus juga dapat menyebabkan penghentian sementara aktivitas pekerjaan, karena kondisi basah dan licin tidak memungkinkan tenaga kerja untuk beroperasi secara optimal. Penilaian dari risiko ini adalah (Kemungkinan 4, Keparahan 2). Untuk menganalisis potensi kejadian dan dampaknya, digunakan pendekatan Risk = Event × Impact, di mana setiap risiko dievaluasi berdasarkan skala tertentu. Skala yang diterapkan berkisar dari 1 hingga 4, baik untuk menilai kemungkinan terjadinya suatu risiko maupun tingkat dampaknya terhadap proyek. Setelah dilakukan pendekatan ini, hasil analisis risiko kemudian divisualisasikan dalam risk matrix, yang memberikan gambaran lebih jelas mengenai tingkat risiko yang harus dikelola dalam proyek.

Tabel 3. Matrik risiko pekerjaan berbutir dan perkerasan beton semen

Kemungkinan	Keparahan			
	1	2	3	4
1				
2				
3				
4		I		I

= Risiko Rendah

= Risiko Sedang

= Risiko Tinggi

Berdasarkan analisis menggunakan risk matrix, terdapat dua kategori risiko utama yang mempengaruhi proyek ini, yaitu risiko sedang dan risiko tinggi. Risiko sedang berkaitan dengan hujan terus-menerus yang menyebabkan kondisi basah dan licin, menghambat aktivitas pekerjaan di lapangan. Meskipun risiko ini memiliki kemungkinan tinggi (4) dan dampak sedang (2), risiko tersebut masih dapat dikendalikan melalui penerapan langkah-langkah mitigasi yang tepat, seperti penggunaan peralatan pengering dan pengaturan ulang jadwal pekerjaan untuk menghindari waktu hujan.

Sementara itu, risiko dengan kategori tinggi berhubungan dengan genangan air pada area eksisting akibat curah hujan tinggi. Risiko ini memiliki tingkat kemungkinan (4) dan keparahan (4), menunjukkan potensi besar terjadinya gangguan signifikan pada proyek. Genangan air yang memerlukan pemompaan untuk mengosongkan area kerja tidak hanya menyebabkan penundaan waktu tetapi juga dapat meningkatkan biaya operasional proyek. Oleh karena itu, diperlukan tindakan preventif yang lebih serius, seperti pembuatan saluran drainase sementara atau penyediaan pompa air yang memadai untuk mempercepat proses pengeringan area kerja.

Risiko Pekerjaan Aspal

Pada divisi ini, terdapat beberapa risiko pekerjaan yang berpotensi menyebabkan keterlambatan proyek. Salah satu risiko utama adalah tingginya intensitas lalu lintas di area proyek, terutama akibat pergerakan alat berat yang digunakan dalam pekerjaan aspal. Lalu lintas yang padat ini meningkatkan risiko kecelakaan kerja, seperti potensi tertabraknya pekerja atau peralatan lainnya, yang dapat menghambat kelancaran proses konstruksi. Penilaian dari risiko ini adalah (Kemungkinan 3, Keparahannya 4). Selain itu, karena tingginya intensitas pekerjaan serta kondisi lapangan yang panas akibat proses penghamparan aspal, sering kali terjadi kesalahan dalam perhitungan volume aspal yang akan dilaporkan kepada pihak owner. Kesalahan ini dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan karena memerlukan waktu tambahan untuk menunggu revisi dari pengawas lapangan sebelum pekerjaan dapat dilanjutkan. Penilaian dari risiko ini adalah (Kemungkinan 3, Keparahannya 4).

DATA OPNAME LAPANGAN
REKONSTRUKSI JALAN NEGERI 701, PALANGKARAYA (JENJANG UTAMA) PALANGKARAYA

Formulir
Nama Pekerjaan
Tempat
Tahun Anggaran

STA	Dimensi (mm)				Pisil L/R	Volume (m ³)	Lambor	Keterangan
	Panjang	Lebar	Tebal di	Tebal tgh				
1 + 190	25m	6,90m		25m		2,102m		
1 + 225		6,90m				2,105m		
1 + 300		6,88m				2,111m		
1 + 325		6,88m				2,09m		
1 + 350		6,95m				2,10m		
1 + 375		6,90m				2,102m		
1 + 400		6,88m				6,89m		
1 + 425		6,86m				6,96m		
1 + 450		6,95m				2,09m		
1 + 475		6,95m				6,98m		
1 + 500		6,90m				2,10m		
1 + 525		6,95m				2,09m		
1 + 550		2,10m				2m		
1 + 575		2,06m				2,05m		
1 + 600		6,94m				2m		
1 + 625		6,98m				2,05m		
1 + 650		8,12m				8,12m		
1 + 671	25m	11,80m		25m		2,60m		

Disini Pekerjaan Umum Konsultan Pengawas Kontraktor Pelaksana
Perencanaan Ruang & Perumahan Reliyat

Gambar 4. Hasil opname pekerjaan aspal


Faktor lain yang turut berkontribusi terhadap keterlambatan adalah curah hujan yang tinggi. Hujan dapat membuat pekerjaan aspal tertunda karena permukaan jalan yang basah tidak memungkinkan proses penghamparan dan pemadatan aspal dilakukan secara optimal. Oleh karena itu, kondisi cuaca yang tidak menentu menjadi tantangan tambahan dalam menjaga

ketepatan waktu pelaksanaan proyek. Untuk mengatasi berbagai risiko ini, diperlukan strategi mitigasi yang matang, seperti perencanaan lalu lintas alat berat, koordinasi yang lebih ketat dalam pelaporan volume aspal, serta pemantauan prakiraan cuaca untuk mengantisipasi kemungkinan hujan. Penilaian dari risiko ini adalah (Kemungkinan 4, Keparahan 2).

Tabel 4. Matrik Risiko Pekerjaan Aspal

Kemungkinan	Keparahan			
	1	2	3	4
1				
2				
3			I	I
4		I		

 = Risiko Rendah

 = Risiko Sedang

 = Risiko Tinggi

Berdasarkan analisis menggunakan risk matrix, sumbu X merepresentasikan potensi kejadian, sedangkan sumbu Y menunjukkan tingkat dampaknya terhadap proyek. Dalam divisi ini, teridentifikasi beberapa risiko yang berpotensi menyebabkan keterlambatan signifikan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Salah satu risiko utama yang dihadapi adalah tingginya lalu lintas alat berat di area kerja. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan potensi kecelakaan kerja tetapi juga dapat menghambat kelancaran proses konstruksi. Risiko ini masuk dalam kategori risiko tinggi karena kombinasi antara tingginya kemungkinan kejadian dan besarnya dampak yang ditimbulkan. Langkah mitigasi yang diperlukan meliputi pengaturan lalu lintas alat berat, penetapan jalur khusus, dan peningkatan pengawasan keselamatan di lokasi proyek.

Selain itu, terdapat risiko kesalahan dalam perhitungan volume aspal yang sering kali terjadi akibat kondisi kerja yang intens dan suhu lingkungan yang panas. Kesalahan ini menyebabkan terjadinya penundaan dalam proses konstruksi, karena membutuhkan waktu tambahan untuk mendapatkan persetujuan revisi dari pengawas proyek. Risiko ini juga tergolong dalam kategori risiko tinggi, sehingga memerlukan perhatian khusus, seperti penerapan metode pengukuran yang lebih akurat dan pelatihan tambahan bagi pekerja.

Faktor cuaca, terutama curah hujan tinggi, juga memberikan dampak signifikan terhadap kelancaran proyek. Hujan yang terus-menerus menyebabkan permukaan jalan menjadi basah, sehingga proses penghamparan dan pemadatan aspal tidak dapat dilakukan sesuai jadwal. Risiko ini masuk dalam kategori risiko sedang, namun tetap memerlukan strategi mitigasi, seperti memperhatikan prakiraan cuaca dan menyusun jadwal pekerjaan yang fleksibel agar kegiatan konstruksi dapat disesuaikan dengan kondisi cuaca.

Risiko Pekerjaan Struktur

Dalam divisi ini, terdapat sejumlah risiko pekerjaan yang memiliki potensi besar untuk menyebabkan keterlambatan proyek. Salah satu risiko utama yang teridentifikasi adalah kondisi lapisan dasar area kerja yang berupa tanah, bukan agregat. Kondisi ini mengharuskan dilakukan pekerjaan tambahan untuk mengganti lapisan tanah dengan agregat yang sesuai sebelum proses konstruksi dapat dilanjutkan.




Gambar 5. Pekerjaan struktur


Proses penggantian ini tidak hanya mempengaruhi kelancaran jadwal proyek tetapi juga menambah beban biaya operasional proyek secara keseluruhan.

Tabel 5. Matrik risiko pekerjaan struktur

Kemungkinan	Keparahan			
	1	2	3	4
1	Blue	Blue	Yellow	Yellow
2	Blue	Blue	Yellow	I
3	Yellow	Yellow	Red	Red
4	Yellow	Yellow	Red	Red

 = Risiko Rendah

 = Risiko Sedang

 = Risiko Tinggi

Berdasarkan penilaian risiko menggunakan matriks risiko, kemungkinan terjadinya masalah ini diberi skor 2, sementara tingkat keparahannya dinilai dengan skor 4. Matriks risiko tersebut memetakan kemungkinan terjadinya risiko pada sumbu X dan tingkat keparahan dampaknya pada sumbu Y, memberikan gambaran visual mengenai tingkat risiko yang perlu diantisipasi dalam proyek ini. Dalam matriks ini, risiko tersebut termasuk dalam kategori risiko sedang, yang berarti bahwa meskipun kemungkinan terjadinya tidak terlalu tinggi, dampaknya terhadap proyek cukup signifikan.

5. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa proyek jalan kompleks Stadion Palaran menghadapi beberapa risiko utama yang berpotensi menyebabkan keterlambatan, terutama pada Divisi 5 (Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen), Divisi 6 (Perkerasan Aspal), dan Divisi 7 (Pekerjaan Struktur). Pada Divisi 5, risiko tertinggi disebabkan oleh genangan air akibat curah hujan tinggi (kemungkinan 4, keparahan 4), yang menghambat pekerjaan perkerasan beton semen dengan bobot 55,37%. Di Divisi 6, risiko utama adalah tingginya lalu lintas alat berat yang meningkatkan potensi kecelakaan kerja (kemungkinan 3,

keparahan 4), dengan pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) memiliki bobot 18,32%. Sementara itu, Divisi 7 menghadapi risiko sedang terkait kondisi lapisan dasar tanah yang memerlukan penggantian agregat (kemungkinan 2, keparahan 4), di mana pekerjaan Beton Struktur $f_c'20$ MPa memiliki bobot pekerjaan tertinggi sebesar 11,14%. Untuk meminimalkan dampak risiko-risiko tersebut, diperlukan langkah-langkah mitigasi yang tepat, seperti pembuatan saluran drainase, pengaturan lalu lintas alat berat, dan pengawasan ketat dalam proses konstruksi.

6. Referensi

- Abd El-Karim, M. S. B. A., Mosa El Nawawy, O. A., & Abdel-Alim, A. M. (2017). Identification and assessment of risk factors affecting construction projects. *HBRC journal*, 13(2), 202-216.
- Andi, A., Susandi, S., & Wijaya, H. (2003). On representing factors influencing time performance of shop-house constructions in Surabaya. *Civil Engineering Dimension*, 5(1), 7-13.
- Dlamini, M., & Cumberlege, R. (2021, February). The impact of cost overruns and delays in the construction business. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 654, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.
- Eskander, R. F. A. (2018). Risk assessment influencing factors for Arabian construction projects using analytic hierarchy process. *Alexandria engineering journal*, 57(4), 4207-4218.
- Faridi, A. S., & El-Sayegh, S. M. (2006). Significant factors causing delay in the UAE construction industry. *Construction management and economics*, 24(11), 1167-1176.
- Fewings, P., & Henjewe, C. (2019). *Construction project management: an integrated approach*. Routledge.
- Forteza, F. J., Carretero-Gómez, J. M., & Sesé, A. (2022). Organizational factors and specific risks on construction sites. *Journal of safety research*, 81, 270-282.
- Nabawy, M., Ofori, G., Morcos, M., & Egbu, C. (2021). Risk identification framework in construction of Egyptian mega housing projects. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(2), 2047-2056.
- Ramli, A. (2010). *Manajemen Risiko dalam Proyek Konstruksi*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia Press.
- Shibani, A., Hasan, D., Saaifan, J., Sabboubbeh, H., Eltaip, M., Saidani, M., & Gherbal, N. (2024). Financial risk management in the construction projects. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 36(8), 552-561.
- Zheng, L., Zhao, B., Wang, H., & Liu, H. (2011). Environmental risk identification of port construction project. *Procedia Environmental Sciences*, 10, 2783-2787.

JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL

Perkuatan Struktur Bangunan Akibat Penurunan Mutu Beton dengan Metode Concrete Jacketing dan Fiber Reinforced Polymer (Studi Kasus)
Martius GINTING, Yohanes SIBAGARIANG, Dandi Suwondo SITUMORANG

Uji Permeabilitas Tubuh Bendung dengan Metode Uji Packer Tunggal (Studi Kasus: Bendung PLTM Sei Wampu)
Rina Firlia SARI, Samsuardi BATUBARA, Simon Dertha TARIGAN

Pengaruh Penggantian Semen Dynamix dengan GGBFS pada Kuat Tekan Beton
Titonik HIA, SYAHRIL

PPendugaan Erosi dan Sedimentasi Menggunakan Metode USLE pada DAS Nongsa Kota Batam
Muhammad Hakiem Sedo PUTRA, Muhammad Ridho ULYA

Analisis Kinerja Layanan Kapal Ferry Penumpang Samsir Menggunakan Metode Importance Performance Analysis
Oloan SITOANG, Rini Tiofani P. SIDAOLOG, Reynaldo SIAHAAN

Tingkat Kepuasan Penumpang terhadap Kualitas Pelayanan Bandar Udara Internasional Kualanamu
Charles SITINDAON, Holong SITUMORANG

Penilaian Tingkat Risiko Keterlambatan pada Proyek Rekonstruksi Jalan Stadion Kompleks Palaran
Mochamad Gaharu Dida DEVEDO, Chalsi Mala SARI, Muhammad Ibadurrahman Arrasyid SUPRIYANTO

Peran Stakeholder pada Proyek Konstruksi yang Berbasis Integrated Project Delivery (IPD)
Matris Muhammad IQBAL, Ariadi SUSANTO

Evaluasi Kinerja Proyek Kontruksi Berbasis Integrated Project Delivery (IPD) pada Proyek Kereta Cepat Jakarta-Bandung (KCIC)
Isnaini ANISAFITRI, Faiz Hamdi SUPRAHMAN



Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)

Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas berisi artikel-artikel ilmiah yang meliputi kajian di bidang teknik khususnya Teknik Sipil, seperti matematika teknik, mekanika teknik, analisis struktur, konstruksi baja, konstruksi beton, konstruksi kayu, konstruksi gelas, mekanika tanah, teknik pondasi, hidrologi, hidrolika, bangunan air, manajemen konstruksi, dinamika struktur, *earthquake engineering*, sistem dan rekayasa transportasi, ilmu ukur tanah, struktur bangunan sipil, rekayasa jalan raya, serta penelitian-penelitian lain yang terkait dengan bidang-bidang tersebut.

Penasihat :

Rektor Universitas Katolik Santo Thomas

Ketua Penyunting (Editor in Chief) :

Ir. Oloan Sitohang, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Manajer Penyunting (Managing Editor):

Reynaldo, S.T., M.Eng. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Anggota Penyunting (Editorial Board):

Dr.-Ing. Sofyan, S.T, M.T. (Universitas Malikussaleh)

Dr. Dwi Phalita Uphita (Pusat Riset Teknologi Transportasi, BRIN)

Samsuardi Batubara, S.T., M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Mitra Bestari (Peer Reviewer):

Dr.Eng. Ir. Aleksander Purba, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. (Universitas Lampung, Indonesia)

Ir. Binsar Silitonga, M.T. (Akademi Teknik Deli Serdang, Indonesia)

Budi Hasiholan, S.T., M.T., Ph.D (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)

Ir. Charles Sitindaon, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Erica Elice Uy (De La Salle University, Philippines)

Dr. Ernesto Silitonga, S.T, D.E.A. (Universitas Negeri Medan, Indonesia)

Prof. Dr-Ing. Johannes Tarigan (Universitas Sumatera Utara, Indonesia)

Dr. Linda Prasetyorini (Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia)

Ir. Martius Ginting, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Dr.Eng. Mia Wimala (Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia)

Dr.Eng. Minson Simatupang (Universitas Halu Oleo, Indonesia)

Dr. Mochamad Raditya Pradana (Worley)

Dr. Ir. Shirly Susanne Lumeno, S.T., M.T. (Universitas Negeri Manado, Indonesia)

Dr. Senot Sangadji (Universitas Sebelas Maret, Indonesia)

Ir. Simon Dertha, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Thi Nguyễn Cao (Tien Giang University, Viet Nam)

Ilustrator Sampul:

Yulianto, ST., M.Eng (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Penerbit & Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas

Jl. Setiabudi No. 479-F Tanjung Sari, Medan 20132

Telp. (061) 8210161 Fax : (061) 8213269

email : sipil@ust.ac.id

Konten

Perkuatan Struktur Bangunan Akibat Penurunan Mutu Beton dengan Metode Concrete Jacketing dan Fiber Reinforced Polymer (Studi Kasus) <i>Martius GINTING, Yohanes SIBAGARIANG, Dandi Suwondo SITUMORANG</i>	hal. 1-15
Uji Permeabilitas Tubuh Bendung dengan Metode Uji Packer Tunggal (Studi Kasus: Bendung PLTM XYZ) <i>Samsuardi BATUBARA, Simon Dertha TARIGAN, Rina Firlia SARI</i>	17-31
Pengaruh Penggantian Semen Dynamix dengan GGBFS pada Kuat Tekan Beton <i>Titonik HIA, SYAHRIL</i>	33-38
Pendugaan Erosi dan Sedimentasi Menggunakan Metode USLE pada DAS Nongsa Kota Batam <i>Muhammad Hakiem Sedo PUTRA, Muhammad Ridho ULYA</i>	39-49
Analisis Kinerja Layanan Kapal Ferry Penumpang Samosir Menggunakan Metode Importance Performance Analysis <i>Oloan SITOANG, Rini Tiofani P. SIDADOLOG, Reynaldo SIAHAAN</i>	51-60
Tingkat Kepuasan Penumpang terhadap Kualitas Pelayanan Bandar Udara Internasional Kualanamu <i>Charles SITINDAON, Holong SITUMORANG</i>	61-73
Penilaian Tingkat Risiko Keterlambatan pada Proyek Rekonstruksi Jalan Stadion Kompleks Palaran <i>Mochamad Gaharu Dida DEVEDO, Chalsi Mala SARI, Muhammad Ibadurrahman Arrasyid SUPRIYANTO</i>	75-86
Peran Stakeholder pada Proyek Konstruksi yang Berbasis Integrated Project Delivery (IPD) <i>Matris Muhammad IQBAL, Ariadi SUSANTO</i>	87-93
Evaluasi Kinerja Proyek Kontruksi Berbasis Integrated Project Delivery (IPD) pada Proyek Kereta Cepat Jakarta-Bandung (KCIC) <i>Isnaini ANISAFITRI, Faiz Hamdi SUPRAHMAN</i>	95-101

Pengantar Redaksi

Di Volume 8 Nomor 1 ini telah diterbitkan sembilan yang telah melalui proses penyuntingan. Sembilan artikel tersebut terdiri dari berbagai topik, di antaranya Rekayasa Struktur, Material Konstruksi, Rekayasa Sumber Daya Air, Rekayasa Transportasi, Manajemen Konstruksi.

Pada artikel ke-1, Ginting dkk. menganalisis kekuatan struktur dengan menerapkan kekuatan concrete jacketing pada elemen kolom dan FRP pada elemen balok. Dalam artikel ke-2, Batubara dkk. melakukan investigasi terhadap tubuh bendung dan memberikan rekomendasi kekuatan berdasarkan hasil investigasi. Dalam artikel ke-3, Hia dan Syahril melakukan pengujian kuat tekan beton untuk mengganti semen dengan sisa pembakaran baja (GGBFS). Pada artikel ke-4, Putra dan Ulya menggunakan metode Universal Soil Loss Equation (USLE) untuk menganalisis tingkat erosi dan sedimentasi di DAS Nongsa, Kota Batam. Dalam artikel ke-5, Sitohang dkk. menganalisis tingkat kinerja layanan 6 jenis kapal ferry penumpang untuk transportasi penyeberangan Danau Toba. Dalam artikel ke-6, Sitindaon dan Situmorang meninjau ketersediaan ruang dan kepuasan akan fasilitas bangunan terminal Bandara Kualanamu di Deli Serdang. Pada artikel ke-7, Devedo dkk. mengaplikasikan metode analisis risiko berbasis matriks untuk penilaian tingkat risiko keterlambatan sebuah proyek rekonstruksi jalan. Artikel ke-8 dan ke-9 sama-sama mengulas tentang tema yang sedang berkembang dalam tema konstruksi ramping, yakni Integrated Project Delivery (IPD).

Salam hangat dan Salam sehat.

Medan, Juni 2025

Tim Editorial



JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL
| Volume 8 | Nomor 1 | Juni 2025 |

Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas
<https://doi.org/10.54367>



9 772614 570002

