

Analisis Faktor - Faktor Terkait Mitigasi Manajemen Risiko Pekerjaan Konstruksi Pada Preservasi Jalan Siborongborong Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara

Syafril¹, Anton Soekiman², A. Andini Radisya Pratiwi³

Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung, Indonesia

Email : syafril.akungcr57@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor terkait mitigasi manajemen risiko pada proyek preservasi jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangraja (Padangsidimpuan) di Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan survei terhadap kontraktor dan tenaga ahli dalam proyek tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor kontraktual, konstruksi, desain dan teknologi, serta dampak lingkungan memiliki pengaruh signifikan dalam mitigasi risiko konstruksi. Beberapa risiko dominan yang sering terjadi adalah risiko force majeure, material, peralatan, dan tenaga kerja, dengan komponen kontraktual memiliki kontribusi terbesar dalam mitigasi risiko. Penelitian ini juga mengidentifikasi strategi mitigasi yang perlu diterapkan, termasuk pengendalian kontrak, pengawasan material, pengelolaan tenaga kerja, dan desain yang disesuaikan dengan kondisi lapangan. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk perbaikan manajemen risiko pada proyek konstruksi di Indonesia.

Kata kunci: bencana alam, proyek konstruksi, manajemen risiko bencana, *framework* manajemen risiko bencana pada pelaksanaan proyek konstruksi.

ABSTRACT

This study aims to analyze factors related to risk management mitigation in the Siborongborong road preservation project-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangraja (Padangsidimpuan) in North Sumatra Province. This study uses a quantitative descriptive method with a survey of contractors and experts in the project. The results of the study show that contractual, construction, design and technological factors, as well as environmental impacts have a significant influence on construction risk mitigation. Some of the dominant risks that often occur are force majeure, material, equipment, and labor risks, with the contractual component having the largest contribution to risk mitigation. The study also identified mitigation strategies that need to be implemented, including contract control, material supervision, workforce management, and design tailored to field conditions. These findings are expected to provide kontribusi untuk perbaikan manajemen risiko pada

proyek konstruksi di Indonesia.

Keywords: *natural disasters, construction projects, disaster risk management, disaster risk management framework in construction project implementation.*

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan proyek yang berupa bangunan. Mengelola suatu proyek, mulai dari merencanakan, mengorganisasi sampai dengan memimpin dan mengendalikan (Parlan et al., 2020).

Beberapa aspek pengelolaan yang penting yaitu perlunya suatu sistem pendukung yang memungkinkan semua fungsi pengelolaan, khususnya perencanaan dan pengendalian berjalan dengan baik, artinya tercipta sinkronisasi antara satu dengan yang lain (Budi, 2021). Proyek konstruksi berkembang sejalan dengan perkembangan kehidupan manusia dan kemajuan teknologi. Bidang-bidang kehidupan manusia yang makin beragam menuntut industri jasa konstruksi, membangun proyek-proyek konstruksi yang sesuai dengan keragaman bidang tersebut.

Semakin besar proyek infrastruktur yang ditangani, semakin besar pula tantangan risikonya. Namun demikian hal ini tampaknya tidak menghalangi pemerintah dan para pengambil keputusan publik untuk senantiasa berinvestasi dalam proyek-proyek infrastruktur besar. Di Indonesia, peningkatan peran swasta dalam sektor pembangunan infrastruktur lewat berbagai skema pendanaan dan kerjasama tentunya harus diikuti pula dengan kesadaran terhadap potensi risiko dan kemampuan yang sesuai dalam mengelolanya.

Dalam konteks ini, analisis dan manajemen risiko pada proyek-proyek pembangunan infrastruktur sudah mulai dilakukan, meskipun pada umumnya masih sangat terbatas pada aspek ekonomi dan pendanaannya saja. Dan hal ini tentunya tidak cukup, para pelaku dalam proyek infrastruktur harus pula mampu menerapkan manajemen risiko dalam semua aspek proyek, termasuk risiko pada tahap konstruksi (Chasanah & Kiswati, 2018).

Perkembangan infrastruktur menjadi modal dasar bagi pembangunan Indonesia, sebab dengan melemahnya pembangunan infrastruktur menjadi salah satu ketertinggalan Indonesia dalam melancarkan pembangunan perekonomian (Aminah et al., 2017). Pembangunan dan ketersediaan infrastruktur menjadi fundamental dari pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Kondisi seperti ini menunjukkan perlunya pemerintah dalam melakukan terobosan, bermacam-macam dan mempunyai daya tarik untuk para investor berpartisipasi dalam membangun infrastruktur di Indonesia (Indriyani et al., 2022; Rapat Piter Sony Hutauruk, 2021; Ridwan, 2020; Wirabrata, 2019).

Pembangunan infrastruktur jalan bertujuan untuk mendukung distribusi lalu lintas barang maupun manusia dan membentuk struktur ruang wilayah (Renstra Kementerian PU 2010-2014, 2010), sehingga pembangunan infrastruktur memiliki 2 (dua) sisi yaitu: tujuan pembangunan dan dampak pembangunan. Setiap kegiatan pembangunan yang dilaksanakan pasti menimbulkan dampak terhadap lingkungan baik dampak positif maupun dampak negatif, yang perlu diperhatikan adalah bagaimana melaksanakan pembangunan untuk mendapatkan

hasil dan manfaat yang maksimum dengan dampak negatif terhadap lingkungan yang minimum.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Manlian dkk, menunjukkan bahwa manajemen risiko pada sebuah proyek sangat diperlukan agar dapat mencegah risiko-risiko atau kerugian yang tidak diinginkan (Satria & Lubis, 2020). Senada dengan penelitian Larashati bahwa risiko dengan probabilitas dan dampak tertinggi dari risiko teknis adalah risiko kurangnya suplai tanah timbunan dan tidak tersedianya gambar desain, dimana kedua risiko tersebut termasuk dalam level ekstrim. Penelitian yang dilakukan oleh Natanel (2022) menyimpulkan hal yang serupa yaitu faktor-faktor risiko yang sangat dominan atau secara signifikansi yang sering terjadi pada proyek adalah faktor risiko force majeure, risiko material dan peralatan dan risiko tenaga kerja. Hal ini sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Alamsyah (2024) bahwa diperlukan kontrol atau pengendalian sangat ketat karena dapat berpotensi menyebabkan gap terhadap target waktu percepatan pekerjaan, antara lain yaitu kemungkinan risiko akibat keterlambatan pengiriman material (X2).

Upaya meningkatkan efektifitas dalam perlindungan keselamatan kerja, diperlukan sebuah sistem untuk mengatur keselamatan kerja, yaitu Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang diatur pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021. Upaya mengatur keselamatan dan kesehatan kerja yang terstruktur, terukur, terencana dan terintegrasi melalui Sistem Manajemen Kesehatan Konstruksi dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja (Malaiholo et al., 2023; Salawati & Abbas, 2020; Sutikno et al., 2021; Yenni et al., 2019).

Menurut Permen PUPR No.10 Tahun 2021 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan konstruksi, keselamatan konstruksi adalah segala kegiatan keteknikan untuk mendukung Pekerjaan konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan lingkungan (Joanly et al., 2023; Praja Riduwan & Suhardi, 2021; Samsul et al., 2024; Stefanus & Sulistio, 2022; Yalina & Sugiri, 2021).

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi memerlukan biaya yang perlu diperhitungkan antara pemilik dan pelaksana proyek, yang kemudian akan menjadi bagian dari nilai kontrak pada proyek konstruksi. Biaya yang timbul akibat dari kecelakaan kerja konstruksi cukup tinggi sehingga sangat penting dilakukan tindakan pencegahan terhadap kecelakaan kerja. Pencegahan yang baik akan mengakibatkan biaya yang dikeluarkan lebih ekonomis daripada dampak yang ditimbulkan. Dalam merencanakan biaya tentunya terdapat banyak rincian kegiatan apa saja yang perlu disediakan. Tetapi pada kenyataannya, penerapan SMKK pada proyek-proyek konstruksi masih belum terlaksana dengan baik secara menyeluruh, meskipun SMKK telah memiliki dasar hukum yang kuat.

Senada dengan pengertian tersebut pemerintah mengeluarkan undang-undang yang mengandung unsur mitigasi bencana di dalamnya. Manajemen risiko pada proyek-proyek sudah mulai dilakukan, meskipun pada umumnya masih sangat terbatas pada aspek ekonomi dan pendanaannya saja. Dalam hal ini tentunya tidak cukup. Para pelaku dalam proyek gedung bertingkat harus pula mampu menerapkan manajemen resiko dalam semua aspek proyek, termasuk risiko pada tahap konstruksi.

Secara umum kondisi jalan di Provinsi Sumatera Utara ditinjau dari Pembangunan dan

pemeliharaannya berdasarkan teori dan penelitian terdahulu dinilai kurang efektif. Hal ini dapat dilihat pada Kondisi ruas jalan Siborongborong-Tarutung-Menuju Sibolga – Padangsidimpuan, yang merupakan ruas jalan Nasional menghubungkan beberapa kabupaten di Provinsi Sumatera Utara. Ruas Jalan ini merupakan akses utama menuju Kota Medan. Setiap tahun ruas jalan ini tepatnya di Desa Batu Jomba Kabupaten Tapanuli Utara selalu dalam kondisi rusak dan sering longsor. Hal ini dikarenakan ruas jalan tersebut merupakan jalur yang lebih cepat menuju Kota Medan. Mengakibatkan jalan ini menjadi pilihan utama para pengguna jalan dan banyak terjadi kecelakaan lalulintas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor dan solusi mitigasi risiko pada preservasi jalan tersebut. Penelitian ini dibatasi pada responden dari kontraktor (direktur, staf kontraktor, site manajer) dan lokasi di Preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara. Manfaat akademis penelitian ini adalah memberikan masukan kepada kontraktor dan pemerintah tentang penerapan manajemen risiko dalam proyek konstruksi, sementara manfaat praktisnya adalah memberikan motivasi kepada pekerja konstruksi untuk menerapkan disiplin kerja guna mencegah bahaya dalam proyek.

METODE PENELITIAN

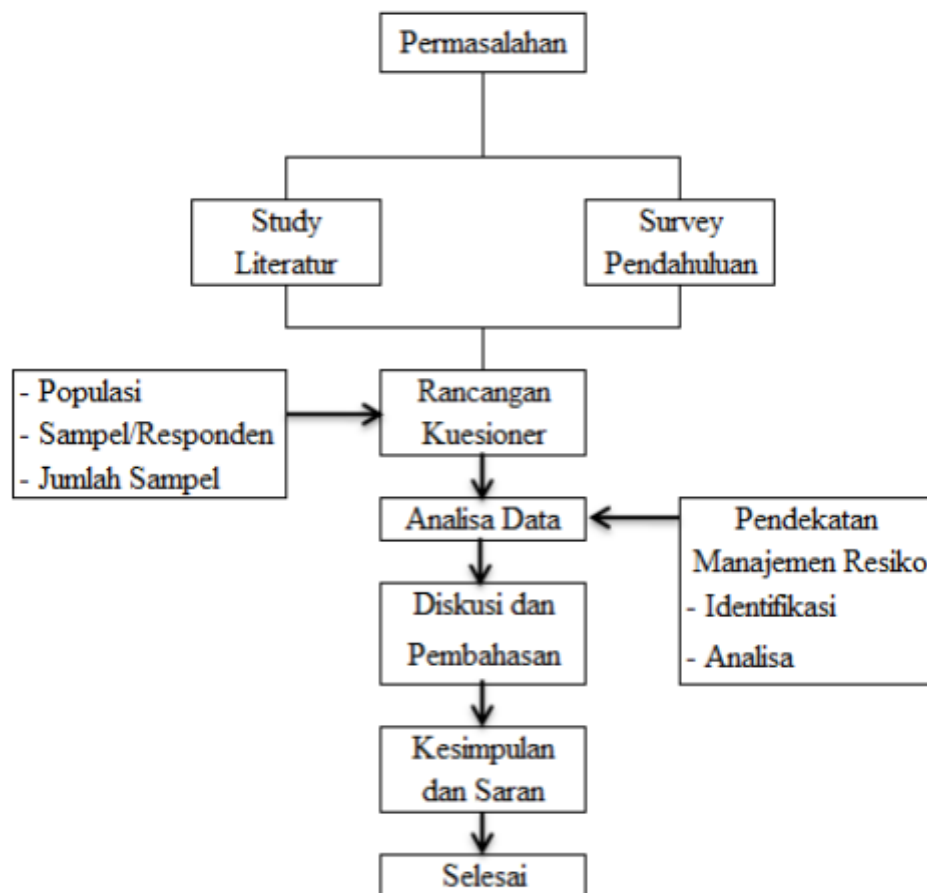
Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan metode deskriptif kuantitatif dengan cara melakukan survey yang bertujuan untuk mendapatkan opini dari responden mengenai resiko-resiko pada proyek pembangunan Paket Preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan teknik Non-Probability sampling dengan cara pengambilan sampling purposive. Menurut Sugiyono (2019a) Non-Probability Sampling adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Menurut Sugiyono (2019b) Sampling Purposive adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.

jumlah keseluruhan populasi yang terdapat pada konsultan, kontraktor, pengawas lapangan dan pelaksanaan teknis dari tahun 2018 hingga 2023 sebanyak 254 karyawan. Pada penelitian ini, digunakan pendekatan Rumus Slovin karena dalam penarikan jumlahnya harus representative agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan dan perhitungannya pun tidak memerlukan tabel jumlah sampel, namun dapat dilakukan dengan rumus dan perhitungan sederhana.

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden yang dipilih secara purposif sebagai sampel penelitian. Populasi penelitian mencakup owner dan konsultan supervisi/kontraktor, sedangkan sampel terdiri dari responden dengan pengalaman minimal 10 tahun, reputasi dan kerjasama yang baik, serta pakar dengan pengalaman lebih dari 15 tahun di bidang konstruksi, reputasi yang baik, dan latar belakang pendidikan yang relevan. Jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh melalui kuesioner, wawancara, dan investigasi lapangan dengan pihak terkait, sedangkan sumber data berasal dari literatur yang berkaitan dengan objek penelitian. Pada awalnya, terdapat sejumlah variabel penyebab kerugian proyek berdasarkan referensi, pengalaman, dan hasil observasi lapangan. Setelah itu dilakukan penilaian faktor untuk menentukan prioritas penyebab berdasarkan frekuensi terjadinya dalam pelaksanaan dan waktu proyek.

Penentuan data merupakan langkah penting dan strategis dalam sebuah penelitian karena data primer yang diperoleh akan menentukan kualitas dan relevansi hasil penelitian terhadap permasalahan yang dikaji. Penentuan data yang tepat bertujuan untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan karakteristik penelitian serta mampu menjawab fenomena atau masalah yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini, penentuan data dilakukan secara objektif melalui dua metode utama, yaitu wawancara dan kuesioner. Wawancara merupakan teknik komunikasi langsung yang dilakukan dengan pihak-pihak yang berkompeten, seperti konsultan, kontraktor, pengawas lapangan, dan pelaksana teknis, guna memperoleh informasi mendalam sesuai dengan tujuan penelitian (Arikunto 2019, 2019). Sementara itu, kuesioner digunakan sebagai teknik pengumpulan data melalui angket berisi pertanyaan tertulis yang telah dirancang sebelumnya untuk dijawab oleh responden yang menjadi subjek penelitian. Teknik ini memungkinkan peneliti menggali informasi penting yang relevan untuk memecahkan masalah atau menguji hipotesis yang diajukan (Arikunto, 2019).

Observasi merupakan cara pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dengan mengamati secara langsung pada subjek penelitian pada konsultan, kontraktor, pengawas lapangan dan pelaksanaan teknis mengenai bagaimana aktivitas dan konsultan, kontraktor, pengawas lapangan dan pelaksanaan teknis dalam kurun waktu tertentu.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor Faktor terkait mitigasi manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan

A. Uji Koefisien

Sesuai dengan Barlett's Test Sphericity dan Kaiser Mayer Olkin (KMO), pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,761 sehingga masuk dalam kategori "sedang". Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan komponen Force Majeure berada pada kategori baik. Melalui tabel diatas juga diperoleh nilai R Square atau koefisien Determinasi (KD) yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi komponen Force Majeure sebagai faktor terkait mitigasi manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara. Nilai KD yang diperoleh adalah 58.0%. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa komponen Force Majeure memiliki pengaruh kontribusi sebesar 58.0% sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara.

Sesuai dengan Barlett's Test Sphericity dan Kaiser Mayer Olkin (KMO), pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,745 sehingga masuk dalam kategori "sedang". Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan komponen Material berada pada kategori baik. Melalui tabel diatas juga diperoleh nilai R Square atau koefisien Determinasi (KD) yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi komponen Material sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara. Nilai KD yang diperoleh adalah 55.5%. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa komponen material memiliki pengaruh kontribusi sebesar 55.5% sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara.

Sesuai dengan Barlett's Test Sphericity dan Kaiser Mayer Olkin (KMO), pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,734 sehingga masuk dalam kategori "sedang". Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan komponen peralatan berada pada kategori baik. Melalui tabel diatas juga diperoleh nilai R Square atau koefisien Determinasi (KD) yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi komponen Peralatan sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara. Nilai KD yang diperoleh adalah 53.8%. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa komponen Peralatan memiliki pengaruh kontribusi sebesar 53.8% sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara.

Sesuai dengan Barlett's Test Sphericity dan Kaiser Mayer Olkin (KMO), pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,692 sehingga masuk dalam kategori "cukup". Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan komponen Tenaga Kerja berada pada

kategori baik. Melalui tabel diatas juga diperoleh nilai R Square atau koefisien Determinasi (KD) yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi komponen Tenaga Kerja sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara. Nilai KD yang diperoleh adalah 47.9%. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa komponen Tenaga Kerja memiliki pengaruh kontribusi sebesar 47.9% sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara.

Sesuai dengan Barlett's Test Sphericity dan Kaiser Mayer Olkin (KMO), pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,887 sehingga masuk dalam kategori "baik". Nilai ini dapat Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan komponen Kontraktual berada pada kategori baik. Melalui tabel diatas juga diperoleh nilai R Square atau koefisien Determinasi (KD) yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi komponen Kontraktual sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utar. Nilai KD yang diperoleh adalah 78.7%. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa komponen Kontraktual memiliki pengaruh kontribusi sebesar 78.7% sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara.

Sesuai dengan Barlett's Test Sphericity dan Kaiser Mayer Olkin (KMO), pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,886 sehingga masuk dalam kategori "baik". Nilai ini dapat Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan komponen Konstruksi berada pada kategori baik. Melalui tabel diatas juga diperoleh nilai R Square atau koefisien Determinasi (KD) yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi komponen Konstruksi sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara. Nilai KD yang diperoleh adalah 78.6%. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa komponen Konstruksi memiliki pengaruh kontribusi sebesar 78.6% sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara.

Sesuai dengan Barlett's Test Sphericity dan Kaiser Mayer Olkin (KMO), pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,887 sehingga masuk dalam kategori "baik". Nilai ini dapat Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan komponen Desain dan Teknologi berada pada kategori baik. Melalui tabel diatas juga diperoleh nilai R Square atau koefisien Determinasi (KD) yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi komponen Reability sebagai faktor terkait mitigasi manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara. Nilai KD yang diperoleh adalah 78.5%. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa komponen Desain dan Teknologi memiliki pengaruh kontribusi sebesar 78.5% sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke

Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara.

Sesuai dengan Barlett's Test Sphericity dan Kaiser Mayer Olkin (KMO), pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,874 sehingga masuk dalam kategori "baik". Nilai ini dapat Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan komponen Manajemen berada pada kategori baik. Melalui tabel diatas juga diperoleh nilai R Square atau koefisien Determinasi (KD) yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi komponen Manajemen sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara.. Nilai KD yang diperoleh adalah 76.5%. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa komponen Manajemen memiliki pengaruh kontribusi sebesar 76.5% sebagai faktor dalam mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara.

Sesuai dengan Barlett's Test Sphericity dan Kaiser Mayer Olkin (KMO), pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,878 sehingga masuk dalam kategori "baik". Nilai ini dapat Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan komponen Dampak Lingkungan berada pada kategori baik. Melalui tabel diatas juga diperoleh nilai R Square atau koefisien Determinasi (KD) yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi komponen Dampak Lingkungan sebagai faktor terkait mitigasi manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara. Nilai KD yang diperoleh adalah 77.2%. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa komponen Dampak Lingkungan memiliki pengaruh kontribusi sebesar 77.2% sebagai faktor terkait mitigasi terhadap manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) Provinsi Sumatera Utara.

B. Uji Nilai Signifikan

Tabel 2. Uji Nilai Signifikan Komponen Force Majeure

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	21207647063	5301911766	5,190696	0,008902233
Residual	15	15321388915	1021425928		
Total	19	36529035978			

Sumber: Olah Data, 2023

Tabel uji signifikansi diatas, digunakan untuk menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi. Kriteria dapat ditentukan berdasarkan uji nilai signifikansi (Sig), dengan ketentuan jika nilai Sig < 0,05. Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai Sig. = 0,00, berarti Sig.< dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah signifikan, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria.

Tabel 3. Uji Nilai Signifikan Komponen Material

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	1,92E+10	6,39E+09	6,256661	0,006454132
Residual	15	1,53E+10	1,02E+09		
Total	18	3,45E+10			

Sumber: Olah Data, 2023

Tabel uji signifikansi di atas, digunakan untuk menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi. Kriteria dapat ditentukan berdasarkan uji nilai signifikansi (Sig), dengan ketentuan jika nilai Sig < 0,05. Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai Sig. = 0,00, berarti Sig.< dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah signifikan, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria.

Tabel 4. Uji Nilai Signifikan Komponen Peralatan

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	1,86E+10	9,3E+09	9,346396	0,0023129
Residual	16	1,59E+10	9,95E+08		
Total	18	3,45E+10			

Sumber: Olah Data, 2023

Tabel uji signifikansi di atas, digunakan untuk menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi. Kriteria dapat ditentukan berdasarkan uji nilai signifikansi (Sig), dengan ketentuan jika nilai Sig < 0,05. Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai Sig. = 0,00, berarti Sig.< dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah signifikan, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria.

Tabel 5. Uji Nilai Signifikan Tenaga Kerja

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1,66E+10	1,66E+10	15,67463	0,001124691
Residual	17	1,8E+10	1,06E+09		
Total	18	3,45E+10			

Sumber: Olah Data, 2023

Tabel uji signifikansi di atas, digunakan untuk menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi. Kriteria dapat ditentukan berdasarkan uji nilai signifikansi (Sig), dengan ketentuan jika nilai Sig < 0,05. Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai Sig. = 0,00, berarti Sig.< dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah signifikan, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria.

Tabel 6. Uji Nilai Signifikan Kontraktual

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	5	27174694512	5434938902	9,6353	0,000696281
Residual	13	7332849945	564065380,4		
Total	18	34507544457			

Sumber: Olah Data, 2023

Tabel uji signifikansi diatas, digunakan untuk menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi. Kriteria dapat ditentukan berdasarkan uji nilai signifikansi (Sig), dengan ketentuan jika nilai Sig < 0,05. Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai Sig. = 0,00, berarti Sig.< dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah signifikan, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria.

Tabel 7. Uji Nilai Signifikan Konstruksi

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	2,71E+10	6,79E+09	12,9009	0,000184415
Residual	14	7,36E+09	5,26E+08		
Total	18	3,45E+10			

Sumber: Olah Data, 2023

Tabel uji signifikansi diatas, digunakan untuk menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi. Kriteria dapat ditentukan berdasarkan uji nilai signifikansi (Sig), dengan ketentuan jika nilai Sig < 0,05. Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai Sig. = 0,00, berarti Sig.< dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah signifikan, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria.

Tabel 8. Uji Nilai Signifikan Komponen Desain dan Teknologi

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	2,71E+10	9,04E+09	18,3241	4,04476E-05
Residual	15	7,4E+09	4,93E+08		
Total	18	3,45E+10			

Sumber: Olah Data, 2023

Tabel uji signifikansi diatas, digunakan untuk menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi. Kriteria dapat ditentukan berdasarkan uji nilai signifikansi (Sig), dengan ketentuan jika nilai Sig < 0,05. Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai Sig. = 4,04, berarti Sig.< dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah tidak signifikan, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria.

Tabel 9. Uji Nilai Signifikan Komponen Manajemen

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	2,64E+10	1,32E+10	26,11495	1,30007E-05
Residual	16	8,09E+09	5,06E+08		
Total	18	3,45E+10			

Sumber: Olah Data, 2023

Tabel uji signifikansi diatas, digunakan untuk menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi. Kriteria dapat ditentukan berdasarkan uji nilai signifikansi (Sig), dengan ketentuan jika nilai Sig < 0,05. Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai Sig. = 1,30, berarti Sig.< dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah tidak signifikan, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria.

Tabel 10. Uji Nilai Signifikan Komponen Dampak Lingkungan

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	26655675702	8885225234	16,9741	6,1363E-05
Residual	15	7851868755	523457917		
Total	18	34507544457			

Sumber: Olah Data, 2023

Tabel uji signifikansi diatas, digunakan untuk menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi. Kriteria dapat ditentukan berdasarkan uji nilai signifikansi (Sig), dengan ketentuan jika nilai Sig < 0,05. Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai Sig. = 6,13, berarti Sig.< dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah tidak signifikan, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria.

C. Uji Validitas dan Uji Realibilitas

Pada bagian ini akan didiskripsikan uji validitas dan reliabilitas data yang dilakukan kepada 71 orang responden. Untuk mengetahui seberapa jauh sebuah penelitian sesuai dengan harapan dan kenyataan yang sedang terjadi di lapangan (Sugiyono, 2019). Maka dilakukan uji validitas data dengan total keseluruhan sampel yang berjumlah 71 responden yang di ambil untuk melihat seberapa dekat penelitian yang dilakukan dengan kenyataan terhadap objek penelitian di lapangan. Untuk memenuhi syarat validitas harus memenuhi kriteria pada total item correlation dari item-item pertanyaan dari kuesioner harus lebih besar dari $r : 0.60$ maka dikatakan valid dan apabila kurang $r : 0,60$, maka item-item pertanyaan dari kuesioner adalah tidak valid (Sugiyono, 2019).

Uji reliabilitas dilakukan untuk mendapatkan hasil yang konsisten dalam penelitian. Karena uji reliabilitas bertujuan untuk mengukur sejauh mana kelompok penelitian mendapatkan hasil yang relatif sama atau konsisten. Yang dalam uji

validitasnya di gunakan formula Alpha Cronbach yang harus memiliki nilai lebih besar dari 0,6 (Ghozali, 2019). Uji validitas yang dilakukan menggunakan seluruh total jumlah sampel yang ada dan diolah menggunakan program SPSS

Tabel 11. Faktor Faktor Terkait Mitigasi Manajemen Risiko Pekerjaan Konstruksi

Komponen	Nilai Koefisien Determinasi (KD)	Ranking
Kontraktual	78,7 %	Pertama
Konstruksi	78,6 %	Kedua
Desain dan Teknologi	78,5 %	Ketiga
Dampak Lingkungan	77,2 %	Keempat
Manajemen	76,5 %	Kelima
<i>Force Majeure</i>	58,8 %	Keenam
Material	55,5 %	Ketujuh
Peralatan	53,8 %	Kedelapan
Tenaga Kerja	47,9 %	Kesembilan

Dari tabel diatas komponen Kontraktual merupakan faktor tertinggi terhadap resiko dengan nilai KD (78,7 %) hal ini disebabkan oleh kurang lengkapnya penjelasan-penjelasan dalam kontrak yang berkaitan dengan sistim manajemen resiko pada pekerjaan konstruksi. Sebaliknya tenaga kerja menjadi faktor yang terendah terhadap resiko dengan nilai KD (47,9 %), hal ini disebabkan lengkapnya petunjuk petunjuk yang berhubungan dengan petunjuk titik kumpul , Spanduk , Foster-foster , Cofee Morning serta kedisiplinan dalam penggunaan APD. Sehingga resiko tenaga kerja jauh lebih kecil dibandingkan dengan kontraktual.

Faktor dengan kategori sangat penting terdapat pada komponen Kontraktual yang didalamnya dinilai sangat mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan kontrak, yaitu :

1. Faktor pengendalian kontraktor terhadap biaya pelaksanaan dinilai sangat penting, karena tingkat pengendalian terhadap biaya proyek seperti pembalian material sesuai harga satuan, pencairan dana proyek, realisasi anggaran proyek, dan pemberlakuan sanksi potongan pembayaran maupun denda keterlambatan sehingga dana yang digunakan sesuai dengan rencana dalam kontrak.
2. Faktor pengendalian kontraktor terhadap mutu konstruksi dinilai sangat penting, karena tingkat intensitas pengendalian mutu dengan monitoring lapangan.
3. Faktor kemampuan kontraktor dalam pengendalian administrasi kontrak dinilai sangat penting, karena tingkat kemampuan kontraktor taat administrasi dalam pelaksanaan kontrak dapat mengontrol pelaksanaan sesuai kontrak. Seperti mengendalikan pelaksanaan sesuai jadwal, melakukan sanksi apabila adanya pelaksanaan yang tidak sesuai.
4. Faktor kemampuan kontraktor dalam pengendalian ketentuan teknis pelaksanaan pekerjaan dinilai sangat penting, karena tingkat kemampuan kontraktor dalam mengendalikan pelaksanaan proyek sesuai dengan ketentuan spesifikasi teknis akan menghasilkan mutu konstruksi yang baik.
5. Faktor pengendalian terhadap waktu pelaksanaan oleh kontraktor dinilai sangat penting, karena tingkat pengendalian pelaksanaan dengan jadwal dalam kontrak

dapat mengontrol adanya keterlambatan pelaksanaan.

6. Faktor ketersediaan anggaran dinilai sangat penting, karena ketersediaan anggaran pada DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) sesuai dengan kebutuhan proyek mempengaruhi kelancaran pembayaran kepada kontraktor.

Hasil penelitian tersebut, tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak et al. (2021), penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat risiko yang masuk pada kategori risiko tinggi di antaranya adalah risiko force majeure, keterlambatan waktu selesai proyek pada variabel risiko kontraktual, keterlambatan datangnya pekerja setelah libur Hari Raya dan kelelahan akibat proses crashing durasi proyek pada variabel risiko tenaga kerja, dan keterlambatan proses indent material pada variabel risiko material. Indikator risiko dengan klasifikasi tinggi ini berkaitan dengan waktu penyelesaian proyek.

Berdasarkan keterkaitan antara penelitian yang dilakukan dan penelitian terdahulu dapat diketahui bahwa risiko yang paling banyak terjadi pada proyek yaitu risiko internal, dari risiko internal paling banyak terjadi adalah risiko teknik. Risiko internal teknik antara lain metode konstruksi, desain konstruksi bangunan, ketersediaan material, procedural kerja, kualitas kerja, keselamatan kerja dan lain-lain yang akan berakibat terhadap waktu, mutu dan biaya konstruksi. Manajemen risiko harus dilakukan sedini mungkin dari identifikasi kemungkinan risiko secara rutin, menganalisis risiko yang terjadi secara spesifik, evaluasi sumber risiko serta penyelesaian atau penanggulangan risiko, kemudian perlakuan risiko yang terjadi.

Manajemen risiko hendaknya perlu diperhatikan dalam sebuah proyek konstruksi, sehingga risiko-risiko potensial yang mungkin terjadi dalam proyek dapat diprediksi secara tepat dan mampu melakukan rencana strategis penanggulangan risiko sebelum terjadi. Untuk menangani risiko tersebut, dapat dilakukan dengan meningkatkan koordinasi, agar terjalin kerjasama, kesepakatan dan kesesuaian kinerja sesuai dengan yang disyaratkan. Selain itu perlu dilakukan peningkatan kemampuan tenaga kerja dan peralatan agar sesuai dengan spesifikasi teknis konstruksi dan perusahaan. Dan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan pertimbangan untuk pencegahan risiko yang terjadi pada proyek konstruksi, serta memberikan masukan bagi pengembang sebagai penilaian pengambilan keputusan untuk penanggulangan risiko konstruksi terutama preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara.

D. Solusi terkait mitigasi manajemen risiko pekerjaan konstruksi pada preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara.

Dalam tingkat penerimaan risiko dapat dilihat bahwa risiko dominan yang sering terjadi yaitu risiko biaya untuk preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara (daya dukung, besar dan waktu penurunan, ketebalan serta jenis tanah yang berada dibawahnya), diikuti risiko selanjutnya yaitu risiko biaya untuk meningkatkan kekuatan tanah dasar. Risiko-risiko ini menunjukkan bahwa risiko-risiko tersebut dapat menghambat dan memberi dampak negatif dalam setiap pekerjaan pembangunan/ peningkatan jalan.

Risiko-risiko dominan ini harus mendapatkan perhatian khusus dari pihak-pihak

berkompeten yang memiliki tanggung jawab terhadap terjadinya risiko untuk dapat dilakukan tindakan mitigasi agar dapat mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan dari risiko yang terjadi. Berdasarkan hasil urutan tingkat risiko dominan pada setiap pekerjaan pembangunan/peningkatan jalan, secara keseluruhan dipengaruhi oleh lokasi pekerjaan, yang mana memiliki karakteristik kondisi ekonomi, penduduk, dan tekstur tanah yang berbeda.

Berdasarkan analisa tingkat risiko adalah dengan menghindari risiko (risk avoidance) yang terjadi yaitu meliputi perubahan rencana manajemen proyek untuk mengurangi ancaman – ancaman yang diakibatkan oleh risiko – risiko yang buruk, untuk mengasingkan tujuan awal proyek dari dampak risiko. Dari hasil urutan tingkat risiko dominan pada setiap pekerjaan pembangunan/peningkatan preservasi Jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidempuan) Provinsi Sumatera Utara, secara umum dipengaruhi oleh lokasi pekerjaan, yang mana memiliki karakteristik kondisi ekonomi, penduduk, dan tekstur tanah yang berbeda.

Adapun tindakan mitigasi dari risiko yang sering terjadi yaitu:

1. Force Majeure untuk penyelidikan tanah (Meyediakan jalur darurat evakuasi untuk pekerja, Menyediakan Pompa Air dan Saluran drainase sementara dan Mengalihkan pekerjaan ke hari berikutnya dengan tidak mengurangi volume dan mutu pekerjaan). Strategi penanganannya adalah dengan memasukkan biaya penyelidikan tanah dalam biaya konsultan perencanaan pembangunan jalan.
2. Material untuk meningkatkan kekuatan tanah dasar, strategi yang dapat dilakukan dengan cara menyediakan tempat sementara untuk bongkar material skala besar, meningkatkan pengawasan terhadap keluar masuknya orang dalam suatu proyek, menghubungi Supplier untuk mempercepat pengiriman material dan mengontrol bahan material yang akan digunakan agar terjaga kualitas dan mutunya.
3. Peralatan, di mana risiko ini berdampak pada biaya dan waktu, strategi yang dapat dilakukan yaitu dengan cara mengetahui secara jelas jenis timbunan yang akan digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan, melakukan perawatan peralatan sebelum dan sesudah digunakan serta menyediakan mekanik yang handal, mencari tenaga khusus yang menguasai peralatan tertentu, memperketat kehadiran operator dengan absensi yang teratur dan mencari peralatan persewaan konstruksi yang mengirimnya tepat waktu dan dapat dipertanggungjawabkan
4. Tenaga kerja, di mana risiko ini berdampak pada biaya dan waktu. Strategi penanganannya yaitu dengan mengikat harga material pada periode waktu tertentu atau dengan pengadaan material di awal proyek dan melakukan eskalasi harga jika waktu pelaksanaan proyek lebih dari 1 tahun. Selain itu, melakukan sosialisasi dan mewajibkan tenaga kerja menggunakan APD, menggunakan tenaga kerja yang terampil sehingga hasil pekerjaan memuaskan, menambah jumlah tenaga kerja sehingga pekerjaan selesai tepat waktu, memberikan motivasi dan tambahan upah agar semangat kerja lebih bertambah dan menambahkan jam kerja agar tidak melebihi target waktu yang ditentukan
5. Kontraktual, strategi yang dapat dilakukan dengan cara optimasi volume pekerjaan dan koordinasi dengan pihak terkait. Serta meminta pendapat kepada tenaga ahli hukum kontrak terhadap ketidakjelasan/kurang lengkapnya pasal dan menegosiasikan

kepada owner terkait pasal-pasal yang kurang lengkap/tidak jelas, melakukan diskusi bersama untuk menyamakan persepsi antara owner dan penyedia dan melakukan mediasi antar kedua belah pihak secara musyawarah melalui lembaga yang berkompeten jika terjadi perselisihan.

6. Konstruksi, strategi yang dapat dilakukan untuk kondisi curah hujan yang tinggi dan tidak dapat diprediksi waktu kejadiannya maka dapat diusulkan addendum penambahan waktu pelaksanaan pekerjaan. Serta mengatur manajemen lalu lintas disekitar lokasi, melakukan pengiriman material dan peralatan pada malam hari, mengontrol kegiatan pembesian yang akan digunakan sehingga mutu dan kualitas sesuai dengan yang ditetapkan, memeriksa dan memastikan pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan As Built Drawing dan menolak mutu beton tidak sesuai dengan spesifikasi.
7. Desain dan Teknologi, strategi yang dapat dilakukan yaitu dengan mengadakan Draft Technical Justification / design ulang yang dilakukan dengan pihak terkait. Serta melakukan rapat koordinasi yang intensif antara owner dan kontraktor terkait desain tidak sesuai dengan lapangan, melakukan revisi gambar kerja jika terjadi kesalahan desain dan melakukan koordinasi dengan owner, melakukan koordinasi dengan owner agar mempermudah proses persetujuan dalam perubahan desain untuk mempersingkat waktu dan menggunakan teknologi yang lebih canggih sesuai dengan kondisi lapangan, dan melengkapi gambar kerja yang kurang lengkap.
8. Manajemen, strategi mitigasi yang dapat dilakukan adalah dengan melaksanakan rekayasa lapangan dan redesain pekerjaan dengan pihak terkait sebelum pekerjaan dimulai. Menganalisa terhadap kendala-kendala yang terjadi dilapangan kemudian mengejar keterlambatan progres yang terjadi dengan cepat dan tepat. Serta melakukan evaluasi terhadap jadwal proyek dan mengenali lintasan kritis yang memberikan pengaruh dominan terhadap pelaksanaan keseluruhan pekerjaan, memilih dan menggunakan tenaga ahli yang sudah berpengalaman sehingga pelaksanaan konstruksi dapat berjalan tepat waktu dan mutu, menyelenggarakan dan memimpin rapat berkala dalam rangka pengendalian mutu pelaksanaan pekerjaan dan membuat Jadwal seluruh kegiatan dan mensosialisasikannya.
9. Dampak Lingkungan, dengan cara melakukan penyiraman air ringan secara berkala di lokasi pekerjaan, membuat lapak sementara untuk pedagang di luar lokasi pekerjaan, mengatur pekerjaan yang akan dilaksanakan khususnya pada saat malam hari dan melakukan pengecekan prasarana jalan lingkungan sekitar dan perbaikan secara berlaka selama pekerjaan berlangsung.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa mitigasi manajemen risiko dalam preservasi jalan Siborongborong-Jalan Ke Sibolga (Tarutung)-Jalan Sisingamangaraja (Padangsidimpuan) sangat bergantung pada faktor kontraktual, konstruksi, desain, dan dampak lingkungan. Faktor-faktor ini perlu mendapatkan perhatian lebih dari pihak-pihak terkait dalam proyek. Oleh karena itu, disarankan agar kontraktor meningkatkan koordinasi dengan pihak terkait dan memperkuat pengendalian kontrak serta kualitas material dan peralatan. Implementasi manajemen risiko yang lebih komprehensif akan meningkatkan keberhasilan

proyek. Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa penerapan mitigasi risiko yang tepat dapat mengurangi dampak negatif terhadap proyek konstruksi, meningkatkan efisiensi waktu dan biaya, serta mengurangi kecelakaan kerja, yang pada akhirnya dapat meningkatkan keberlanjutan proyek infrastruktur di Indonesia..

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230.
- Arikunto (2019). *Metode penelitian* (Vol. 4, Issue 1).
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*.
- Budi, G. P. (2021). Beberapa Aspek Pengelolaan OPT Ramah Lingkungan, Suatu Upaya Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 31–38. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v2i.163>
- Chasanah, U., & Kiswati, S. (2018). Penerapan konsultan manajemen konstruksi pada tahap pelaksanaan pembangunan gedung rumah sakit. *Neo Teknika*, 4(2), 1–6.
- Indriyani, W., Anggraini, Y., Rahmany, I., & Syauqinah, N. (2022). Evaluasi Kepuasan Masyarakat Terhadap Pembangunan Infrastruktur Jalan di Kota Dumai. *Journal of Science and Technology*, 2(2).
- Joanly, E. B., Andi, A., & Rahardjo, J. (2023). Pemanfaatan Metode Kano Untuk Penentuan Prioritas Variabel Pada Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Proyek Di Surabaya. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 10(1). <https://doi.org/10.9744/duts.10.1.38-57>
- Malaiholo, D., Prihartanto, R., Puruhita, H. W., & Wicaksono, R. (2023). Sosialisasi Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Prasarana Perkeretaapian Kepada Siswa SMK Negeri 1 Kota Madiun. *Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 3(2). <https://doi.org/10.51214/japamul.v3i2.614>
- Parlan, M., Agustine, D., Basid, A., & Hidayanto, M. (2020). Peranan konsultan manajemen konstruksi terhadap proses pembangunan gedung bertingkat (Studi kasus: Mari Gold BSD City). *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 1(2), 124–130.
- Praja Riduwan, S., & Suhardi, D. (2021). Perencanaan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (Smkk) Pada Perencanaan Struktur Bangunan Atas Gedung Hotel Eastern Lavande Bojonegoro. *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 1(1). <https://doi.org/10.22219/skpsppi.v1i0.4217>
- Rapat Piter Sony Hutauruk. (2021). Pengaruh Infrastruktur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Simalungun. *Jurnal Ekuilnomi*, 3(1). <https://doi.org/10.36985/ekuilnomi.v3i1.118>
- Ridwan, A. (2020). Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Jalan terhadap Pertumbuhan UMKM di Kecamatan Sabbang Kabupaten Luwu Utara. *Publikasi Ilmiah Program Studi Ilmu Ekonomi Studi Pembangunan, FEB, Universitas Muhammadiyah Palopo*.
- Salawati, L., & Abbas, I. (2020). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi. *Jurnal Kesehatan Ceadum*, 2(2).
- Samsul, S., Marsaoly, N., & Gaus, A. (2024). Analisis Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Jalan Dan Jembatan Wilayah Kepulauan Halmahera Tengah Provinsi Maluku Utara Berdasarkan Permen PUPR Nomor 10. *Clapeyron: Jurnal Ilmiah*

- Teknik Sipil*, 4(2). <https://doi.org/10.33387/clapeyron.v4i2.7070>
- Satria, Y., & Lubis, R. (2020). Penerapan Metode House Of Risk Pada Sistem Informasi Manajemen Risiko Proyek Di Cv Abc. *Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 9(2). <https://doi.org/10.34010/komputa.v9i2.5258>
- Simanjuntak, J. I., Siagian, R. T., Prasetyo, R., Rozak, N. F., & Purba, H. H. (2021). Manajemen risiko pada proyek konstruksi jembatan: Kajian literatur sistematis. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 20(1), 59–76.
- Stefanus, K., & Sulistio, H. (2022). Pengaruh Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Dan Protokol Kesehatan Covid-19 Terhadap Kinerja Waktu. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*. <https://doi.org/10.24912/jmts.v5i1.16541>
- Sugiyono. (2019a). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.
- Sugiyono, P. (2019b). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif 2019*. Revista Brasileira de Linguística Aplicada.
- Sutikno, S., Kurniawan, Y., Hartono, D. D., & Purba, H. H. (2021). Identifikasi Risiko Keselamatan Pada Proyek Konstruksi: Kajian Literatur. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 19(2). <https://doi.org/10.52330/jtm.v19i2.28>
- Wirabrata, A. (2019). Dampak Pembangunan Jalan Tol Terhadap Sektor Lain. *Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, XI.
- Yalina, F., & Sugiri, T. (2021). Pengaruh Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Terhadap Kinerja Proyek Pembangunan Flyover (Studi Kasus: Flyover Sultan Agung Tanjung Karang). *Techno-Socio Ekonomika*, 14(2). <https://doi.org/10.32897/techno.2021.14.2.664>
- Yenni, M., Harahap, P. S., & Sutanoto, P. (2019). Analisis penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT Remco Jambi tahun 2018. *Riset Informasi Kesehatan*, 8(1). <https://doi.org/10.30644/rik.v8i1.188>



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>