

IDENTIFIKASI RISIKO DAN PERMASALAHAN PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN KERETA API ELEVATED TRACK SIMPANG JOGLO

Nikmatul Rochmy Puspitasari, Kartono Wibowo, Rachmat Mudiyo

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang
[pipiedrochmy@gmail.com](mailto:pipedrochmy@gmail.com)

Abstrak

Pembangunan Jembatan Elevated Track Simpang Joglo merupakan pembangunan iconic kota Surakarta dengan Jembatan Kereta Api Layang yang dibangun diatas tujuh persimpangan yang sangat padat. Pada persimpangan ini sering terjadi kemacetan arus lalu lintas pada saat kereta api melintas, untuk itu dibangunlah jembatan kereta api elevated track guna mengurai kemacetan tersebut. Pada pelaksanaan Pembangunan tidak luput dari adanya risiko – risiko yang terjadi baik internal maupun eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko - risiko dan permasalahan yang terjadi pada Pembangunan Jembatan Elevated Track Simpang Joglo. Setelah dilakukan identifikasi akan dilakukan penilaian untuk tingkat risiko yang telah teridentifikasi pada pekerjaan Pembangunan jembatan elevated track simpang joglo. Pengumpulan data dibagi menjadi dua yaitu pengumpulan data primer melalui penyebaran kuisisioner dan wawancara pada Proyek Pembangunan Jembatan Elevated Track Simpang Joglo yang dilakukan kepada pemilik proyek, konsultan dan kontraktor dan pengumpulan data sekunder melalui penelitian terdahulu dan data dari Proyek Pembangunan Jembatan Elevated Track Simpang Joglo. Identifikasi risiko dilakukan dengan metode Risk Breakdown Structure (RBS) dan probability impact grid untuk mengetahui tingkat risiko. Setelah didapatkan data akan dilakukan uji kelayakan responden kemudian dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk ketiga stakeholders. Identifikasi risiko dilakukan dengan perhitungan probabilitas dan dampak untuk masing – masing variabel dan kemudian dilakukan klarifikasi rangking dengan skala penilaian Extremely Ineffective, Ineffective, Moderately Ineffective, Very Effective dan Extremely Effective. Setelah itu baru dilakukan penggolongan tingkat risiko dengan matriks probability-impact. Dari hasil penggolongan Tingkat risiko didapatkan risiko – risiko yang berkategori tinggi dari pihak owner sebanyak 31 variabel risiko, 31 variabel risiko menurut konsultan dan 19 variabel risiko menurut kontraktor. Penentuan risiko berkategori tinggi digunakan dasar penggabungan variabel yang sama dari ketiga stakeholders didapatkan 18 variabel risiko. Variabel tersebut merupakan permasalahan yang terjadi dan mempengaruhi pelaksanaan Proyek Pembangunan Jembatan Elevated Track Simpang Joglo. Adapun permasalahan tersebut antara lain peningkatan getaran, arus lalu lintas, kerusakan jalan, sanitasi lingkungan K3, sikap dan persepsi masyarakat, struktur organisasi, pembayaran, finansial owner, lembur, estimasi waktu dan biaya, perubahan desain, alat berat dan material.

Kata kunci: Simpang Joglo, Identifikasi Risiko, Analisis Risiko

Abstract

The construction of the Simpang Joglo Elevated Track Bridge is an iconic development in the city of Surakarta with the Elevated Railway Bridge which was built over seven very busy intersections. At this intersection, traffic jams often occur when trains pass, for this reason an elevated track railway bridge was built to reduce this congestion. The implementation of development is not free from risks that occur both internally and externally. This research aims to identify the risks and problems that occur in the construction of the Simpang Joglo Elevated Track Bridge. After identification, an assessment will be carried out on the level of risk that has been identified in the



construction of the elevated track bridge at Joglo intersection. Data collection was divided into two, namely primary data collection through distributing questionnaires and interviews on the Simpang Joglo Elevated Track Bridge Construction Project which was conducted with project owners, consultants and contractors and secondary data collection through previous research and data from the Simpang Joglo Elevated Track Bridge Construction Project. Risk identification is carried out using the Risk Breakdown Structure (RBS) method and probability impact grid to determine the level of risk. After obtaining the data, a feasibility test will be carried out on respondents and then a validity and reliability test will be carried out for the three stakeholders. Risk identification is carried out by calculating the probability and impact for each variable and then clarifying the ranking using the Extremely Ineffective, Ineffective, Moderately Ineffective, Very Effective and Extremely Effective rating scale. After that, the risk level is classified using a probability-impact matrix. From the results of the risk level classification, it was found that there were 31 risk variables in the high category from the owner, 31 risk variables according to the consultant and 19 risk variables according to the contractor. Determining the high category of risk is based on combining the same variables from the three stakeholders to obtain 18 risk variables. These variables are problems that occur and influence the implementation of the Simpang Joglo Elevated Track Bridge Construction Project. These problems include increased vibration, traffic flow, road damage, K3 environmental sanitation, community attitudes and perceptions, organizational structure, payments, owner finances, overtime, time and cost estimates, changes in design, heavy equipment and materials.

Keywords: *Simpang Joglo, Risk Identification, Risk Analysis*

I. PENDAHULUAN

Pembangunan Jembatan Kereta Api Eleveted Track Simpang Joglo merupakan proyek pembangunan strategis nasional yang menjadi prioritas pemerintah guna menangani kemacetan yang terjadi di simpang joglo yang merupakan simpang dengan 8 (delapan) jalan raya yang mengelilingi jalur kereta api. Jalan – jalan tersebut merupakan jalan yang menghubungkan berbagai daerah di wilayah sekitar kota Surakarta yang belakangan ini semakin berkembang pesat mulai dari segi ekonomi, pariwisata dan dari segi transportasi.

Kepadatan arus lalu lintas atau kemacetan berdasarkan hasil laporan akhir Andalalin Pembangunan Jalur Ganda Solo – Semarang Fase I pada tahun 2021 setelah dilakukan survei selama 12 jam sebagai sampel didapatkan hasil

pencacahan lalu lintas bahwa jam puncak lalu lintas terdapat pada pagi hari pukul 07.30 – 08.30 sebesar 1.521,10 smp/jam dan pada sore hari pukul 15.30 – 16.30 sebesar 1.521,75 smp/jam dan untuk tundaan rata – rata pada Simpang Joglo adalah 31 detik/smp. Sedangkan pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 nilai tersebut termasuk dalam tingkat pelayanan kurang (Data Andalalin Pembangunan Solo – Semarang Fase I, 2021).

Penanganan terhadap kepadatan arus lalu lintas ini Pemerintah melakukan Pembangunan Jembatan Kereta Api Eleveted Track Simpang Joglo agar Jalur Kereta Api yang di bangun diatas jalan raya tidak menghambat kendaraan yang berlalu lintas. Dalam Pembangunan Proyek tentunya akan menimbulkan berbagai risiko dalam pelaksanaannya, terlebih Pembangunan

dilaksanakan di jalur aktif kereta api dan di persimpangan simpang joglo yang padat arus lalu lintas. Risiko merupakan suatu kemungkinan terjadinya sesuatu yang tidak terduga sebelumnya, bersifat merugikan dan dapat mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan yang berkaitan dengan waktu, biaya dan kualitas (Sandyavitri, 2008). Sedangkan menurut ISO 31000 Risiko adalah ketidakpastian yang berdampak pada sasaran perusahaan yang bersifat negatif maupun positif. Akan tetapi, yang perlu ditindaki yaitu risiko yang berdampak negatif. Hal ini dikarenakan akan menjadi suatu hambatan untuk mencapai sebuah sasaran maupun tujuan dalam perusahaan jangka pendek maupun jangka panjang (ISO 31000, 2018).

Menunjuk salah satu penelitian terdahulu yang relevan yaitu Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi Jembatan: Kajian Literatur Sistematis oleh Indra Jadi Simanjuntak, Rizky Torang Siagian, Rendara Prasetyo, Nanda Fathur Rozak, Humiras Hardi Purba (2021) menjelaskan bahwa pada penelitiannya dilakukan analisis manajemen risiko untuk pencegahan risiko yang terjadi pada proyek pembangunan yaitu dilaksanakan sebelum masa konstruksi. Sedangkan penelitian yang terbaru ini dilaksanakan pada saat masa konstruksi.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi risiko – risiko dan permasalahan yang terjadi pada pelaksanaan Pembangunan Jembatan Kereta Api Elevated Track Simpang Joglo. Setelah dilakukan identifikasi risiko maka dapat ditentukan tingkat risiko dan permasalahan yang timbul dari

pelaksanaan Pembangunan Jembatan Kereta Api Elevated Track Simpang Joglo.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian dengan metode deskriptif kuantitatif yaitu menginterpretasikan data dari hasil penelitian kualitatif yang nantinya dikuantitatifkan dengan kuisioner. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara dan pengisian kuisioner.

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Proyek Pembangunan Jembatan Elevated Track Simpang Joglo di Kelurahan Joglo, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta, Provinsi Jawa Tengah.



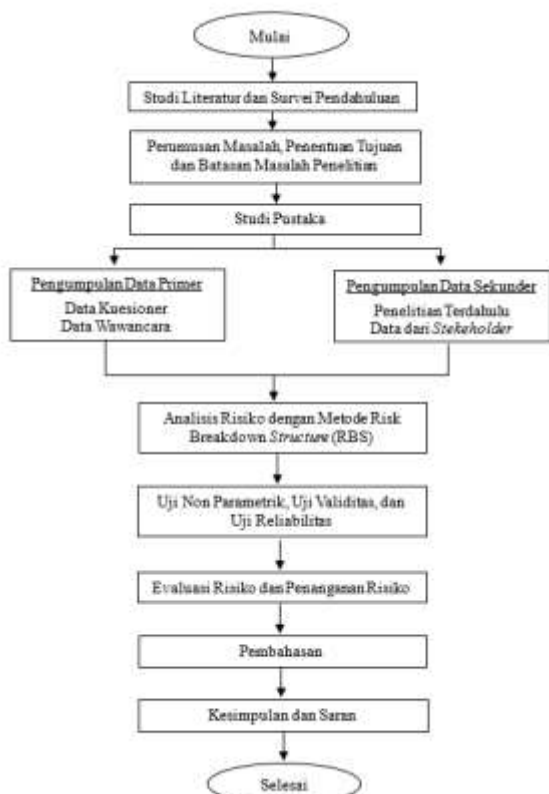
.Gambar 1. Lokasi Penelitian

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Metode penentuan jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan metode purpose sampling, yaitu penentuan atau pengambilan jumlah sampel mempertimbangkan suatu kriteria khusus yang dapat membuat suatu anggota layak dijadikan sebagai sampel. Adanya kriteria atau batasan khusus, seperti pengalaman kerja dan posisi di perusahaan yang menjadi dasar

penentuan responden menyebabkan penentuan jumlah sampel dikembalikan lagi pada pihak peneliti. Responden diambil dari masing – masing stakeholders yaitu dari pihak owner sebanyak 8 orang, dari pihak konsultan sejumlah 6 orang dan dari pihak kontraktor sebanyak 6 orang, sehingga total responden adalah sebanyak 20 orang yang merupakan staf – staf teknis yang sudah mengetahui kondisi proyek. Metode pengumpulan data dilakukan dengan pengumpulan data sekunder berupa studi literatur dari penelitian – penelitian terdahulu dan dari data – data dari semua stakeholders. Sedangkan data primer didapatkan dari hasil survei ke lapangan dengan melakukan wawancara dan pendistribusian kuisioner.

C. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko didapat dari hasil pengumpulan data kuisioner tahap pertama yang dilakukan oleh pakar praktisi dari owner (PPK), konsultan (Team Leader) dan kontraktor (Project Manajer). Berikut variabel – variabel risiko yang dijadikan daftar risiko untuk dianalisis :

Tabel 1. Variabel Risiko

NO	VARIABEL	INDIKATOR	KODE	SUMBER PUSTAKA
1	Risiko Alam	Cuaca buruk	R1	Ghahramanradah (2013) dan Pratama (2014)
		Force majeure (banjir, kebakaran, gempa bumi, dan tanah longsor)	R2	
2	Risiko Ekonomi	Inflasi nilai mata uang yang dapat menyebabkan kenaikan harga	R3	Ghahramanradah (2013)
		Perubahan kebijakan harga BBM	R4	
3	Risiko Lingkungan	Penurunan Kualitas Udara	R5	Laporan RKL RPL Solo Semarang Fase I (2023)
		Peningkatan Kebisingan	R6	
		Peningkatan Getaran	R7	
		Gangguan kelancaran arus lalu lintas dan keselamatan lalu lintas	R8	
		Kerusakan jalan	R9	
		Terganggunya fasilitas dan sarana umum (kabel telepon, kabel listrik, pipa air bersih dan pipa gas)	R10	
		Penurunan sanitasi lingkungan	R11	
		Terganggunya keselamatan dan Kesehatan kerja (K3)	R12	
		Sikap dan persepsi Masyarakat	R13	
		Keresahan Masyarakat dan gangguan Kesehatan masyarakat	R14	
4	Risiko SDM & Manajemen	Adanya double job pada personel sehingga mengurangi fokus personel untuk menyelesaikan satu tugas pekerjaan	R15	Otobo dan Oengrivoefori (2016)
		Perelihan atau koordinasi yang buruk antar tenaga kerja	R16	
		Kehilangan tenaga kerja yang kurang	R17	
		Produktivitas pekerja yang rendah	R18	
		Adanya kesalahpahaman antara stakeholder	R19	
		Perubahan struktur organisasi dari pihak owner	R20	
5	Risiko Finansial	Keterlambatan pembayaran	R21	Otobo dan Oengrivoefori (2016)
		Kurangnya dana finansial dari owner	R22	
		Penambahan biaya pengangkutan material	R23	
		Penambahan biaya mobilisasi & demobilisasi alat baru dikarenakan kesalahan metode kerja	R24	
		Penambahan gaji kerja lembur	R25	
		Kehilangan volume material pada penangkutan	R26	
		Kerusakan material pada penangkutan	R27	
		Kecelakaan yang terjadi saat penangkutan	R28	
		Ketidaktepatan estimasi waktu dan biaya	R29	
6	Risiko Teknis	Ketidaktepatan pada dokumen kontrak & RKS	R30	Pratama (2014)
		Keterlambatan proses administrasi dan perizinan	R31	
		Perubahan desain akibat perubahan kondisi lapangan	R32	
		Desain yang tidak lengkap	R33	
7	Risiko Proyek	Kecelakaan kerja saat proyek berlangsung	R34	Pratama (2014)
		Ketidaktepatan lokasi pemancangan	R35	
		Adanya ketertakan pada struktur	R36	
		Kesulitan penggunaan teknologi baru	R37	
		Metode pelaksanaan yang tidak tepat	R38	
		Kerusakan alat berat saat pelaksanaan pekerjaan	R39	
		Keterlambatan peralatan	R40	
		Penurunan material yang tidak sesuai spesifikasi	R41	
		Penggunaan material yang tidak sesuai jadwal	R42	
		Terhambatnya pengangkutan dan pemasangan alat dan material (loading dan unloading)	R43	

Variabel Risiko yang telah didapat berjumlah

43 variabel akan dilakukan penyebaran kuisisioner tahap pertama kepada para pakar ahli dan akan didapatkan variabel – variabel yang relevan sesuai persepsi masing – masing stakeholders. Hasil dari kuisisioner tahap pertama akan dilanjutkan untuk kuisisioner kedua yaitu kepada seluruh responden untuk mendapatkan penilaian terhadap probabilitas dan dampak pada masing – masing variabel dengan skala penilaian. Setelah itu akan dilakukan tabulasi pengolahan data dari hasil penilaian semua stakeholders.

B. Uji Kelayakan Responden

Dari hasil tabulasi data menurut semua stakeholders, tahapan selanjutnya melakukan uji statistic berupa kelayakan responden dengan menggunakan analisis regresi linear berganda guna mengetahui ada tidaknya pengaruh antara variabel bebas (independen) terhadap variabel terikat (dependen). Untuk nilai taraf signifikan atau tingkat kesalahan sebagai dasar analisis digunakan sebesar 10%, dimana tingkat kesalahan ini digunakan sebagai dasar untuk mengambil keputusan dalam pengujian hipotesis. Penentuan tingkat kesalahan sebesar 10% juga dikarenakan teknik pengambilan sampel yang digunakan merupakan teknik purposive sampling. Untuk karakteristik responden yang dijadikan sebagai faktor prediktor pada penelitian ini dapat dikelompokkan sesuai dengan pendidikan dan pengalaman respondennya. Kedua faktor tersebut akan diuji hubungan dan tingkat pengaruhnya pada variabel terikat yang ada, yaitu tingkat risiko untuk setiap variabel risiko.

Analisis regresi dilakukan dengan menggunakan software SPSS dan digunakan pedoman hipotesis yaitu menerima atau menolak hipotesis nol (H_0). Dari hasil analisis semua variabel risiko mempunyai *Sig. Anova (2-tailed)* lebih besar dari $> level\ significant\ (\alpha)$ 0.10 yang mengartikan hipotesis nol (H_0) diterima sehingga faktor pendidikan dan lamanya pengalaman responden tidak berpengaruh secara Bersama – sama (simultan) terhadap tingkat risiko. Sementara jika dilihat dari hipotesis parsial (uji t) diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ yang mengartikan tingkat pendidikan ataupun lamanya pengalaman kerja tidak memiliki kontribusi terhadap tingkat risiko jika dilihat secara terpisah.

C. Uji Validitas dan Reliabilitas Kuisisioner

Uji validitas dan Reliabilitas digunakan untuk mengetahui kevalidan atau kesesuaian kuisisioner penelitian yang digunakan dalam memperoleh data. Hasil perhitungan validitas dan reliabilitas menurut semua stakeholders adalah sebagai berikut:

1. Owner

Hasil Uji Validitas : r_{hitung} lebih besar dari $> r_{tabel}$ (*Product Moment*) = 0,6215 dan nilai *Sig. (2-tailed)* lebih kecil dari $< level\ of\ significant\ (\alpha)$ 0,10.

Hasil Uji Reliabilitas : nilai r_{hitung} = 0,954 lebih besar $> 0,6$

2. Konsultan

Hasil Uji Validitas : r_{hitung} lebih besar dari $> r_{tabel}$ (*Product Moment*) = 0,7293 dan nilai

Sig. (2-tailed) lebih kecil dari $<$ level of significant (α) 0.10

Hasil Uji Reliabilitas : nilai $r_{hitung} = 0,985$ lebih besar $>$ 0.6

3. Kontraktor

Hasil Uji Validitas : r_{hitung} lebih besar dari $>$ r_{tabel} (Product Moment) = 0,7293 dan nilai Sig. (2-tailed) lebih kecil dari $<$ level of significant (α) 0.10

Hasil Uji Reliabilitas : nilai $r_{hitung} = 0,935$ lebih besar $>$ 0.6

D. Analisis Tingkat Risiko

Analisis tingkat risiko dilakukan setelah semua variabel risiko dinyatakan valid. Analisis risiko dilakukan dengan penilaian terhadap kemungkinan atau probability (P) dan dampak (I). Sebelumnya akan ditentukan untuk nilai probability index (PI) dan ditentukan kategori risiko. Kemudian dilakukan penggolongan tingkat risiko masing – masing sesuai persepsi semua stakeholders sebagai berikut:

Tabel 2. Tingkat Risiko Menurut Owner

Variabel	Kode	Prob (P)	Dampak (I)	R = P x I	Kategori
Risiko Alam	R1	4	4	16	HIGH
Risiko Ekonomi	R2	3	3	9	MODERATE
Risiko Lingkungan	R3	4	4	16	HIGH
	R4	4	4	16	HIGH
	R5	5	4	20	HIGH
	R6	5	4	20	HIGH
	R7	4	4	16	HIGH
	R8	4	3	12	HIGH
	R9	3	4	12	HIGH
	R10	4	4	16	HIGH
	R11	3	4	12	HIGH
	R12	3	3	9	MODERATE
Risiko SDM & Manajemen	R13	4	4	16	HIGH
Risiko Finansial	R14	4	4	16	HIGH
	R15	4	4	16	HIGH
	R16	4	4	16	HIGH
	R17	3	3	9	MODERATE
Risiko Teknis	R18	4	4	16	HIGH
	R19	4	4	16	HIGH
	R20	4	4	16	HIGH
Risiko Proyek	R21	2	3	6	MODERATE
	R22	3	3	9	MODERATE
	R23	3	4	12	HIGH
	R24	3	3	9	MODERATE
	R25	3	4	12	HIGH
	R26	3	3	9	MODERATE

Tabel 3. Tingkat Risiko Menurut Konsultan

Variabel	Kode	Prob (P)	Dampak (I)	R = P x I	Kategori
Risiko Alam	R1	4	4	16	HIGH
	R2	3	4	12	HIGH
Risiko Ekonomi	R3	4	4	16	HIGH
	R4	4	4	16	HIGH
Risiko Lingkungan	R5	4	4	16	HIGH
	R6	4	4	16	HIGH
	R7	4	4	16	HIGH
	R8	5	5	25	HIGH
	R9	5	5	25	HIGH
	R10	4	5	20	HIGH
	R11	4	4	16	HIGH
	R12	3	4	12	HIGH
	R13	4	4	16	HIGH
	R14	4	4	16	HIGH
Risiko SDM & Manajemen	R15	3	4	12	HIGH
	R16	4	3	12	HIGH
	R17	4	4	16	HIGH
	R18	4	4	16	HIGH
	R19	4	4	16	HIGH
Risiko Finansial	R20	4	5	20	HIGH
	R21	4	5	20	HIGH
	R22	4	4	16	HIGH
	R23	3	3	9	MODERATE
	R24	4	3	12	HIGH
	R25	3	4	12	HIGH
Risiko Teknis	R26	4	4	16	HIGH
	R27	4	4	16	HIGH
Risiko Proyek	R28	3	4	12	HIGH
	R29	3	3	9	MODERATE
	R30	4	4	16	HIGH
	R31	4	4	16	HIGH
	R32	3	4	12	HIGH
	R33	4	3	12	HIGH

Tabel 4. Tingkat Risiko Menurut Konstraktor

Variabel	Kode	Prob (P)	Dampak (I)	R = P x I	Kategori
Risiko Alam	R1	4	4	16	HIGH
	R2	3	3	9	MODERATE
Risiko Ekonomi	R3	3	4	12	HIGH
	R4	4	4	16	HIGH
Risiko Lingkungan	R5	3	3	9	MODERATE
	R6	4	3	12	HIGH
	R7	4	3	12	HIGH
	R8	5	4	20	HIGH
	R9	4	4	16	HIGH
	R10	3	3	9	MODERATE
	R11	4	4	16	HIGH
	R12	4	4	16	HIGH
	R13	3	4	12	HIGH
	Risiko SDM & Manajemen	R14	4	4	16
Risiko Finansial	R15	3	4	12	HIGH
	R16	4	4	16	HIGH
	R17	5	4	20	HIGH
	R18	3	3	9	MODERATE
	R19	3	4	12	HIGH
Risiko Teknis	R20	3	4	12	HIGH
	R21	4	4	16	HIGH
Risiko Proyek	R22	3	4	12	HIGH
	R23	3	4	12	HIGH
	R24	2	3	6	MODERATE
	R25	2	3	6	MODERATE
	R26	3	3	9	MODERATE
	R27	3	3	9	MODERATE
	R28	2	3	6	MODERATE
	R29	3	3	9	MODERATE
	R30	2	3	6	MODERATE

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa risiko – risiko yang teridentifikasi dan berdampak pada pelaksanaan Pembangunan Jembatan Elevated Track Simpang Joglo dengan variabel risiko dari hasil studi literatur sebanyak 43 indikator dan setelah dilakukan kuisioner pakar di Pembangunan Jembatan Elevated Track Simpang Joglo mendapatkan variabel dari di pihak owner sebanyak 26 indikator variabel, konsultan sebanyak 33 indikator variabel dan 30 variabel dari pihak kontraktor. dimana dalam pengolahannya ditemukan adanya pengaruh tingkat pendidikan dan lamanya pengalaman kerja terhadap penilaian tingkat risiko menurut persepsi kontraktor. Perbedaan ilmu dan pemahaman antar lulusan jenjang Pendidikan terhadap permasalahan di proyek merupakan faktor penyebab persepsi dan cara penanganan untuk mengatasi risiko menjadi berbeda.

Dari hasil assessment risiko yang telah teridentifikasi diperoleh 19 risiko berkategori tinggi menurut owner, 31 variabel risiko berkategori tinggi menurut konsultan dan 19 risiko berkategori tinggi menurut kontraktor. Dari ketiga stakeholder tersebut untuk variabel risiko digabungkan yang memiliki kesamaan dalam ketiganya dan didapat 18 variabel risiko yang berkategori tinggi.

V. SARAN

Hasil dari penelitian ini analisis risiko sebaiknya dilakukan pada tahapan perencanaan oleh owner dan untuk penyedia jasa bisa

dilakukan pada waktu pelelangan agar bisa mengidentifikasi risiko – risiko yang mungkin terjadi dan bisa melakukan mitigasi risikopekerjaan Proyek Pengendalian Banjir dan Rob Sungai Loji-Banger Paket 1 terhadap *master schedule* yang berkaitan dengan prediksi reduksi biaya pelaksanaan (*cost*) yang dapat diperoleh apabila percepatan waktu dapat dilakukan dan perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mitigasi risikonya.

DAFTAR PUSTAKA

- Laporan Andalalin (2021). Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Jalur Ganda SOlo - Semarang Fase I (Solo Jebres - Solo Balapan - Kadipiro - Donohudan - Kalioso). *PT. Andalan Mitra Nusantara*
- ISO 3100 (2018). Risk Management – Guildelines (ISO 31000:2018). *BSI Standards Limited 2018. Switzerland.*
- Indra Jadi Simanjuntak, Rizky Torang Siagian, Rendara Prasetyo, Nanda Fathur Rozak, Humiras Hardi Purba (2021). Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi Jembatan: Kajian Literatur Sistematis
- I Fitriani, N. (2018). Analisis faktor risiko proyek konstruksi jembatan (studi kasus proyek jembatan di ruas proyek jalan tol pejalan-pemalang, pemalang-batang & salatiga-kertasura).
- Sari, E. (2016). Manajemen Risiko pada Proyek Analisis Resiko Proyek Pada Pekerjaan Jembatan Sidamukti – Kadu Di Majalengka Dengan Metode Fmea Dan Decision Tree. *J-Ensitemec*,2(02),38-46
<https://doi.org/10.31949/jensitemec.v2i02.306>