

# Potensi Risiko Investasi Infrastruktur Bidang Jalan dan Jembatan Di Kabupaten Rokan Hulu.

**Bambang Edison & Arifal Hidayat**

**Program Studi Teknik Sipil**

Universitas Pasis Penaraian  
Jl. Tuanku Tambusai, Rambah,  
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten  
Rokan Hulu, Riau 28558  
[bambang.edison@upp.ac.id](mailto:bambang.edison@upp.ac.id)  
[arifal.upp@ac.id](mailto:arifal.upp@ac.id)

## ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memberikan rekomendasi strategi terkait penanganan risiko dalam pelaksanaan pembangunan infrastruktur jalan dan jembatan di Kabupaten Rokan Hulu. Dengan demikian, pelaksanaan proyek-proyek infrastruktur jalan dan jembatan diharapkan dapat berjalan secara efektif, efisien, dan dapat meminimalisir dampak dan risiko. Pembangunan infrastruktur jalan dan jembatan merupakan salah satu faktor kunci dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Namun, pembangunan infrastruktur jalan dan jembatan juga membawa sejumlah risiko yang memerlukan perhatian serius. Wilayah Kabupaten Rokan Hulu memiliki karakteristik geografis, geologis, dan sosial yang kompleks. Kondisi alam seperti potensi bencana gempa bumi, banjir, dan tanah longsor menjadi ancaman nyata yang dapat mengganggu kelancaran proyek pembangunan. Hasil kajian dapat ditarik kesimpulan bahwa potensi risiko investasi infrastruktur Jalan dan jembatan di Kabupaten Rokan Hulu dengan katagori lokasi terdapat 1 (satu) potensi risiko level risiko *high* (12), yaitu banjir musiman. Pada tingkat/level risiko ini maka diperlukan pengendalian yang sangat baik (*exellent*). Diperlukan tindakan urgen terhadap pemetaan daerah rawan banjir serta analisis hidrologi yang komprehensif terkait dengan data debit limpasan (*run off*) maksimum yang relevan.

**Kata kunci:** Potensi; Risiko; Investasi; Jalan & Jembatan

## ABSTRACT

The study aims to identify, analyze, and provide strategic recommendations for risk management in the implementation of road and bridge infrastructure development in Kabupaten Rokan Hulu. Thus, the implementation of road and bridge infrastructure projects is expected to proceed effectively and efficiently, while minimizing impacts and risks. The development of road and bridge infrastructure is one of the key factors in driving economic growth and improving community welfare. However, such infrastructure development also brings a number of risks that require serious attention. Kabupaten Rokan Hulu is characterized by complex geographical, geological, and social conditions. Natural factors such as the potential for earthquakes, floods, and landslides pose real threats that can disrupt the smooth execution of development projects. Based on the study findings, it can be concluded that there is one *high-risk* (level 12) investment potential for road and bridge infrastructure in Kabupaten Rokan Hulu, which is seasonal flooding. At this level of risk, excellent control measures are required. Urgent action is needed to map flood-prone areas and to conduct a comprehensive hydrological analysis related to relevant maximum *runoff* discharge data.

**Keywords:** Potential; Investment; Risks; in Roads & Bridges

## 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Rokan Hulu secara astronomis terletak antara 00° 25' 20" dan 100° 25' 41" lintang utara, serta 100° 02' 56" dan 100° 56' 59" Bujur Timur, merupakan daerah agraris dengan luas wilayah 7.588,13 km<sup>2</sup>. berada pada

ketinggian wilayah cukup beragam dengan rata-rata berada pada ketinggian 72 mdpl. Namun berdasarkan topografi, wilayah Kabupaten Rokan Hulu sebagian besar berada di daerah dataran rendah dengan ketinggian kurang dari 100 meter di atas permukaan laut. Wilayah Rokan Hulu memiliki karakteristik iklim tropis dengan pola cuaca yang sering dipengaruhi oleh dinamika atmosfer global. Sebagai wilayah yang terletak di dekat garis khatulistiwa, Sumatera bagian tengah menerima curah hujan yang tinggi sepanjang tahun, namun juga rentan terhadap fenomena iklim ekstrem yang berdampak signifikan pada lingkungan, infrastruktur, dan kehidupan masyarakat.

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu faktor kunci dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Di daerah Kabupaten Rokan Hulu, inisiatif pembangunan infrastruktur menjadi prioritas strategis dalam rangka meningkatkan konektivitas antar wilayah, mendukung aktivitas ekonomi lokal, serta mempercepat distribusi barang dan jasa. Proyek infrastruktur seperti jalan, jembatan, bandara, jaringan irigasi, drainase dan fasilitas energi memiliki potensi besar untuk membuka akses terhadap sumber daya alam dan pasar, serta mendorong pengembangan wilayah.

Analisis penyusunan data dan informasi potensi risiko infrastruktur ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memberikan rekomendasi strategi terkait penanganan risiko dalam pelaksanaan pembangunan infrastruktur jalan dan jembatan di Kabupaten Rokan Hulu. Dengan demikian, pelaksanaan proyek-proyek infrastruktur diharapkan dapat berjalan secara efektif, efisien, dan dapat meminimalisir dampak dan risiko.

Risiko dapat memberikan pengaruh terhadap produktivitas, kinerja, kualitas dan batasan biaya. Untuk mengantisipasi hal ini, maka perlu dilakukan mitigasi risiko secara komprehensif dan terpadu. Mengingat kompleksnya peluang-peluang timbulnya risiko dalam melakukan pembangunan infrastruktur.

Informasi dan data tentang potensi risiko menjadi salah satu kunci keberhasilan untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan. Manajemen risiko sangat penting untuk kegiatan pembangunan infrastruktur guna meminimalkan dampak dan meningkatkan profitabilitas.

Analisis risiko dapat diartikan sebagai suatu sistematis yang menggunakan informasi-informasi tingkat probabilitas dan tingkat dampak risiko yang ditimbulkan untuk menentukan seberapa sering kejadian tertentu dapat terjadi dan berapa besar konsekuensi tersebut. Masing-masing potensi risiko mempunyai tingkat risiko / *exposure* yang besarnya ditentukan oleh tingkat probabilitas terjadinya risiko dan tingkat dampak yang ditimbulkan.

Identifikasi risiko dalam pembangunan infrastruktur adalah langkah penting untuk memastikan proses pelaksanaan pembangunan infrastruktur berjalan sesuai rencana dan mengurangi dampak negatif yang mungkin terjadi. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam mengidentifikasi risiko:

- a) Memahami Konteks Pembangunan infrastruktur  
Tinjau lokasi proyek: Analisis geografis, geologis, sosial, dan ekonomi wilayah proyek untuk memahami faktor-faktor yang mungkin memengaruhi pelaksanaan.
- b) Pelajari dokumen perencanaan: Periksa rencana desain, spesifikasi teknis, jadwal, dan anggaran proyek untuk mengidentifikasi potensi tantangan.
- c) Kenali pemangku kepentingan: Pahami kebutuhan, harapan, dan potensi konflik dengan pihak-pihak yang terkait, termasuk masyarakat lokal, pemerintah, dan investor.

### 1.1 Metode Identifikasi Risiko

Pemilihan metode untuk mengidentifikasi risiko pembangunan infrastruktur bergantung pada jenis proyek, kompleksitas, sumber daya yang tersedia, dan karakteristik wilayah. Salah satu metode yang relevan pada tahap awal ketika waktu dan data kuantitatif terbatas adalah metode kualitatif. Metode kualitatif metode untuk mengidentifikasi risiko pembangunan infrastruktur berdasarkan penilaian subjektif dari para ahli (*Brainstorming*).

Langkah metode ini melalui kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) untuk mengidentifikasi potensi risiko berdasarkan pengalaman dan wawasan para peserta. Keunggulan metode ini adalah cepat dan melibatkan berbagai perspektif disiplin keilmuan bidang manajemen konstruksi.

### 1.2 Kategori risiko

Klasifikasi risiko bertujuan untuk mengelompokkan sumber-sumber risiko yang kemungkinan akan terjadi. Setiap sektor tersebut mempunyai potensi-potensi risiko dimana potensi – potensi risiko yang melekat pada masing-masing sektor tersebut, dalam Indonesia Infrastructure *Guarantee Fund*, dalam buku Acuan Alokasi Risiko, tahun 2016, bahwa risiko dikategorikan antara lain sebagai sebagai berikut :

- 1) Risiko Lokasi.
- 2) Risiko Desain, Konstruksi dan Uji Operasi.
- 3) Risiko Finansial.
- 4) Risiko Operasi.
- 5) Risiko Kepemilikan Aset.

Pada masing-masing kategori risiko selanjutnya diberikan peristiwa risiko yang masuk ke dalam kategorinya sebagai berikut :

- 1) Risiko Lokasi adalah kelompok risiko dimana lahan proyek tidak tersedia atau tidak dapat digunakan sesuai jadwal yang sudah ditentukan dan dalam biaya yang diperkirakan, atau bahwa lokasi dapat menimbulkan suatu beban atau kewajiban bagi pihak tertentu. Dengan demikian, risiko-risiko yang termasuk kategori ini adalah pembebasan lahan, ketidak sesuaian lokasi lahan, risiko lingkungan dan risiko lokasi yang tak terduga.
- 2) Risiko Desain  
Risiko Desain, Konstruksi dan Uji Operasi adalah risiko desain, konstruksi atau uji operasi suatu fasilitas proyek atau elemen dari prosesnya, dilakukan dengan cara yang menyebabkan dampak negatif terhadap biaya dan pelayanan proyek. Dengan demikian, risiko yang termasuk dalam kategori ini adalah: risiko perencanaan, risiko kenaikan biaya, risiko uji operasi.
- 3) Risiko finansial  
Risiko Finansial adalah risiko-risiko terkait aspek kelayakan finansial proyek. Risiko-risiko tersebut dapat berupa: risiko ketidakpastian pembiayaan, risiko struktur finansial dan risiko asuransi.
- 4) Risiko risiko kepemilikan aset adalah risiko terjadinya peristiwa seperti kejadian kehilangan (misalnya hilangnya kontrak, force majeure), perubahan teknologi, dan lainnya, yang menyebabkan nilai ekonomi aset menurun, baik selama atau pada akhir masa kontrak.

### 1.3 Analisis Probabilitas

Probabilitas merupakan kemungkinan terjadinya potensi risiko, yang besarnya dapat diperhitungkan berdasarkan catatan kejadian

sebelumnya/statistik atau *expert judgement* atau *knowledge base*. Risiko yang sudah teridentifikasi selanjutnya dilakukan penilaian dalam bentuk probabilitas dan dampak yang menggunakan pendekatan kualitatif (*Project Management Institute, 2017*). Pendekatan yang sering digunakan untuk menentukan tingkat risiko yaitu dengan metode matriks probabilitas dan dampak risiko (*Project Management Institute, 2017*). Matriks probabilitas dan dampak risiko akan dinilai dan disusun pada grid dua dimensi. Posisi pada matriks menunjukkan tingkat risiko dalam tingkatan sangat rendah ke sangat tinggi.

Dengan matriks probabilitas dan dampak ini dapat ditentukan risiko apa yang probabilitasnya dan dampaknya tinggi sehingga akan dipertimbangkan dalam langkah berikutnya yaitu respon risiko yang harus dilakukan. Penilaian probabilitas dilakukan dengan menggunakan table tabel. 1 berikut ini .

**Tabel 1.** Penilaian Probabilitas

Tingkat Risiko	Probabilitas Risiko	Keterangan
1	Sangat kecil kemungkinan/,hampir tidak terjadi	Secara teoritis dimungkin terjadi, namun belum pernah didapati terjadi di proyek lainnya (0-10%)
2	Mungkin ,jarang terjadi	Sangat tidak mungkin, tetapi dapat terjadi dalam keadaan luar biasa/keadaan tertentu. (10%-30%).
3	Mungkin cukup sering terjadi	Ada kemungkinan yang sama terjadi atau tidak terjadi (30%-50%)
4	Sangat mungkin lebih sering terjadi	Risiko kemungkinan besar dapat terjadi sewaktu-waktu karena adanya riwayat kejadian kasual (50%-90%)
5	Pasti hampir selalu terjadi	Kemungkinan kuat risiko ini akan terjadi sewaktu-waktu seperti yang telah terjadi di proyek lainnya.(>90%)

(Sumber : Sumber: PPP Toolkit KPSRB, Bappenas, 2018, dengan penyesuaian.)

#### 1.4 Metode Analisa Dampak

Tingkat keparahan/*severity* suatu dampak dari suatu risiko yang dilakukan dengan sistem *scoring* seperti pada tabel 2 berikut ini .

**Tabel 2.** Tingkat Keparahahan/Severity dari Suatu Risiko

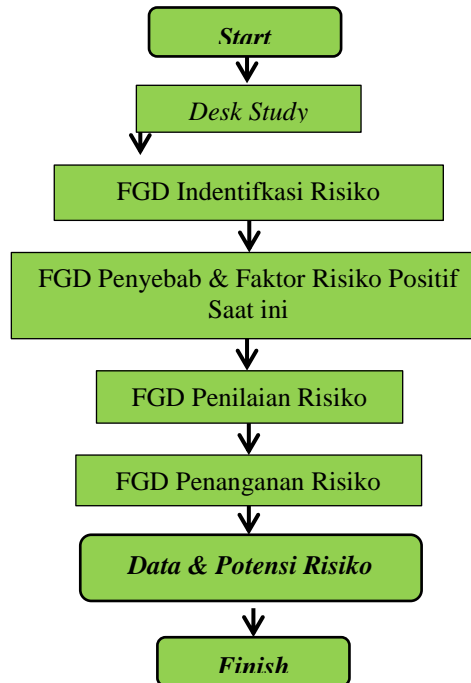
Tingkat	Uraian	Keterangan
1	Tidak Signifikans/Sangat Rendah	Dapat ditangani dengan kegiatan rutin dan dampaknya kecil, tidak merugikan <i>stakeholder</i>
2	Rendah	Mengancam efisiensi dan efektivitas proyek pada beberapa aspek dan dampaknya sedikit merugikan <i>stakeholder</i>
3	Sedang/Menengah	Menghambat pelaksanaan proyek dan dampaknya merugikan <i>stakeholder</i> secara keuangan dan kinerja
4	Besar/ Signifikan	Menyebabkan penghentian proyek sementara dan merugikan <i>stakeholder</i>

		secara keuangan dan kinerja
5	Sangat Besar/ Bencana	Berdampak pada ketidakstabilan dan menyebabkan proyek dihentikan.

(Sumber: Sumber: PPP Toolkit KPSRB, Bappenas, 2018)

## 2. MATERIAL DAN METODE

### 2.1 Tahapan Penelitian



**Gambar 1.** Diagram Alir Pengumpulan Data Potensi Risiko

### 2.2. Teknik pengumpulan data

#### a. Tinjauan Dokumen (*Document Review*)

Teknik pertama adalah melakukan tinjauan dokumen terhadap hasil proyek konstruksi terdahulu tentang risiko.

#### b. Kuisioner pendahuluan dan utama

Untuk menentukan identifikasi awal variabel risiko dilakukan survey pendahuluan berdasarkan data identifikasi risiko dari beberapa penelitian terdahulu.. Tujuan survey pendahuluan ini untuk mendapatkan relevansi antara hasil penelitian terdahulu dengan risiko yang kemungkinan terjadi pada proyek dan dilanjutkan FGD untuk verifikasi risiko yang didapatkan. Selanjutnya setelah mendapatkan variabel risiko dari proses FGD, dilakukan survey utama untuk mendapatkan tingkat probabilitas dan dampak suatu variabel risiko.

#### c. *Focus Group Discussion* (FGD)

*Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan untuk verifikasi risiko yang dihasilkan dari kuisioner relevansi risiko penelitian apakah masih ada yang belum terdeteksi untuk penelitian ini. Peserta FGD adalah pakar bidang manajemen konstruksi dan ahli bidang konstruksi serta pihak-pihak terkait. Hasil dari FGD adalah daftar risiko yang telah disepakati bersama sebagai variabel risiko penelitian. Pelaksanaan FGD dilakukan pada bulan November-desember 2024. FGD dilakukan di ruang rapat prodi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengraian dan

Ruang Rapat Dinas PUPR Kabupaten Rokan Hulu, FGD juga dilakuakn melalui pertemuan secara daring dengan *zoom meeting*.

d. Wawancara (*interview*)

Wawancara dilakukan kepada individu yang terlibat dalam perencanaan ataupun pelaksanaan proyek. Kriteria individu yang diwawancarai adalah individu yang memahami latar belakang proyek dan risiko proyek. antara lain, pejabat pembuat komitmen (PPK), Staff PUPR yang terkait, Team Leader MK, Tenaga Ahli MK, dan Surveyor MK. Wawancara ini dilakukan melalui sambungan telepon atau melalui aplikasi *whatsapp*. Tujuan dari wawancara ini untuk mendapatkan respon risiko terhadap potensi risiko .

2.3. Metode Penilaian Tingkat Resiko

Risiko yang sudah teridentifikasi selanjutnya dilakukan penilaian dalam bentuk probabilitas dan dampak yang menggunakan pendekatan kualitatif. Pendekatan yang sering digunakan untuk menentukan tingkat risiko yaitu dengan metode matriks probabilitas dan dampak risiko. Matriks probabilitas dan dampak risiko akan dinilai dan disusun pada grid dua dimensi. Posisi pada matriks menunjukkan tingkat risiko dalam tingkatan sangat rendah ke sangat tinggi. Dengan matriks probabilitas dan dampak ini dapat ditentukan risiko apa yang probabilitasnya dan dampaknya tinggi sehingga akan dipertimbangkan dalam langkah berikutnya yaitu respon risiko yang harus dilakukan.

Nilai tingkat risiko merupakan hasil perkalian antara probabilitas dengan dampak. Tingkat risiko = probabilitas x keparahan dampak. Hasil perhitungan tingkat risiko masing-masing potensi kejadian risiko/*risk event* disusun sehingga menjadi peta risiko seperti pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Matrik Penilaian Risiko

Matrik Analisis Risiko			DAMPAK				
			1	2	3	4	5
			SANGAT RENDAH	RENDAH	SEDANG	TINGGI	SANGAT TINGGI
KEMUNGKINAN	5	HAMPIR PASTI TERJADI	5	10	15	20	25
	4	SERING TERJADI	4	8	12	16	20
	3	MUNGKIN TERJADI	3	6	9	12	15
	2	JARANG TERJADI	2	4	6	8	10
	1	HAMPIR TIDAK TERJADI	1	2	3	4	5

(Sumber, PPP Toollkit KPSRB, Bappennas, 2018)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Potensi Risiko Pembangunan Infrastruktur Jalan Dan Jembatan di Kabupaten Rokan Hulu

Hasil analisis penelitian ini diperoleh data dan Potensi Risiko Investasi Pembangunan Infrastruktur Jalan & Jembatan, di Kabupaten Rokan Hulu teridentifikasi 5 potensi risiko utama yaitu risiko lokasi, risiko disain, konstruksi dan jui operasi, risiko finansial, risiko oprasional dan risiko kepemilikan aset. Data hasil penelitian potensi risiko dan tingkat risiko diuraikan pada Tabel 4 berikut ini.

**Tabel 4.** Data Potensi Risiko Investasi Pembangunan Infrastruktur Jalan dan Jembatan

No	Potensi Kejadian Risiko	Penyebab risiko	Faktor positif yang ada saat ini	Prob/freq	Dampak	Penanganan risiko
<b>A Risiko lokasi</b>						
1	Struktur tanah yang labil (longsor)	Kondisi Geologi dan Topografi	Sudah ada alat sensor pergerakan tanah tanah dan pemanfaatan radar pemantau pergerakan tanah dengan satelit	2	4	Lakukan investigasi geologi secara komprehensi & Analisis pola run off yang menyebabkan longsor.
2	Konflik Lahan	Status kepemilikan lahan tidak jelas	Dukungan masyarakat setempat untuk pelaksanaan proyek.	2	4	Selesaikan legalitas lahan melalui instansi terkait.
3	Banjir Musiman	Kondisi Geologi, Topografi dan Iklim degan curah hujan tinggi	Peta rawan banjir Wilayah Rokan Hulu sudah ada, sistem pemantau curah hujan dan sensor run off/banjir menggunakan citra satelit	3	4	Lakukan analisis hidrolgi dan pemetaan risiko banjir yang komprehensif untuk dapat menjadi acuan dalam penentuan elevasi rencana bangunan jalan dan jembatan. (Pengelolaan DAS)
4	Kesulitan pada kondisi lokasi yang tak terduga	Tidak teridentifikasin ya utilitas dan kesulitan proses relokasi utilitas, sehingga terjadi keterlambatan dan mungkin dilakukan perpindahan rute.	Peraturan Pemerintah No 34 tentang jalan dan Peraturan Menteri PUPR No.5 Tahun 2023 Tentang Perencanaan Teknis dan Perencanaan Teknis Jalan	2	4	Koordinasi dengan pihak berwenang, klarifikasi dan indentifikasi utilitas ke instansi terkait.
5	Aksesibilitas dari Pemasok Material	Lokasi jauh dari pusat distribusi bahan	Internet of Things (IoT) memudahkan pelacakan material secara real time, memungkinkan tim untuk mengetahui status material dan kapan material tersebut tiba di lokasi	2	3	Identifikasi pemasok lokal & perencanaan logistik.

6	Terganggunya keragaman hayati kawasan hutan/kawasan konservasi	Proyek yang melalui kawasan hutan/kawasan konservasi berpotensi menimbulkan gangguan terhadap flora & fauna, terutama yang berstatus endemik dan dilindungi.	Pengembangan Jaringan Jalan sudah mengacu pada renstra tentang kebijakan dan strategi pola tata ruang	2	3	Identifikasi sejak dini kawasan hutan/kawasan konservasi dengan tingkat keanekaragaman hayati penting yang berpotensi terdampak Proyek pada saat penyusunan studi pendahuluan dan/atau prastudi kelayakan, sehingga dapat dimitigasi segera, termasuk mendapatkan izin yang diperlukan.
7	Kontaminasi/poluasi ke lingkungan lokasi	Kontaminasi/poluasi di lingkungan lokasi yang mengganggu pelaksanaan proyek	Ada tindakan mitigasi audit lingkungan terhadap lokasi yang terkontaminasi	2	3	Lakukan pengelolaan drainase, proteksi sumber daya air dan lakukan pengolahan limbah yang cair. Setelah proyek selesai, lakukan rehabilitasi area yang terkena dampak, termasuk penanaman kembali vegetasi asli untuk mengurangi risiko erosi dan memulihkan ekosistem lokal.
8	Risiko struktur tanah	Lokasi proyek melewati daerah patahan, sehingga potensi terjadinya likuifaksi dan pergerakan lempeng pegunungan bukit barisan. Ketersediaan data tanah yang tidak memadai pada lokasi infrastruktur jalan dan jembatan.	Sudah ada kajian/laporan hasil soil investigasi pada beberapa segmen/lokasi	2	4	Lakukan pemantauan geoteknik dan inspeksi berkala pada bangunan jalan dan jembatan.
9	Kegagalan Relokasi	Sosialisasi dan implementasi kebijakan pembangunan infrastruktur kurang/tidak transparan.	Ada lembaga adat/masyarakat adat yang menjunjung tinggi nilai-nilai budaya.	1	3	Koordinasi dengan pihak-pihak terkait, selanjutnya sosialisasi implementasi kebijakan pembangunan infrastruktur dengan melibatkan lembaga dan masyarakat adat setempat.
<b>B</b>	<b>Risiko desain, konstruksi dan Uji operasi</b>					

1	Ketidaksesuaian Desain	Kurangnya data topografi dan geologi	Desain sudah menggunakan perangkat lunak BIM untuk koordinasi lintas disiplin/struktur dapat dimodelkan	2	4	Review dan validasi desain oleh TIM Ahli & pengendalian/pengawasan yang ketat terhadap perubahan desain.
2	Kesalahan Perhitungan Teknis	Perangkat lunak desain tidak diperbarui	Konsultan supervisi independen terlibat dalam setiap tahap proyek	1	4	Validasi desain oleh tim Ahli dan lakukan simulasi dan pengujian, bentuk TIM pengawasan dan pengendalian kualitas.
3	Kegagalan Struktur saat Konstruksi	Kualitas material tidak sesuai spesifikasi	Dapat menggunakan soft wear dan dimodelkan pra konstruksi, Sudah ada SNI	1	4	Pemantauan stabilitas struktur secara real time dan lakukan pengawasan dan pengendalian kualitas melalui inspeksi berkala, quality control dan audit konstruksi
4	Gangguan logistik material	Aksesibilitas Pasokan Material	Ada Teknologi & digitalisasi sistem rantai pasok	3	3	Diversifikasi pemasok dan jadwal pasokan. Serta gunakan teknologi & digitalisasi manajemen rantai pasok dan sistem peringatan dini.
5	Kegagalan Uji Beban	Pengujian tidak sesuai kondisi sebenarnya	Ada soft wear yang dapat memantau real time dan dapat disimulasikan pada kondisi sebenarnya, ada alat sensor secara real time untuk memantau jika ada pergeseran/kegagalan struktur terhadap pembebanan dilapangan.	1	1	Review desain dan lakukan perkuatan struktur
6	Terlambatnya penyelesaian konstruksi	Dapat termasuk akibat kualitas keahlian SDM yang buruk, terbatasnya ketersediaan material & peralatan, terlambatnya pengembalian akses lokasi. – [Tahap Konstruksi]	Identifikasi kegiatan-kegiatan kritis dapat diketahui lebih awal dengan pemodelan	2	4	Kontraktor yang andal dan klausul kontrak yang standar, termasuk klausul penalti atas Liquidity Damages Melakukan pengendalian proyek yang ketat seawal mungkin dan dimungkinkannya overtime untuk mengejar keterlambatan. Pembentukan TIM khusus penyelesaian pekerjaan.

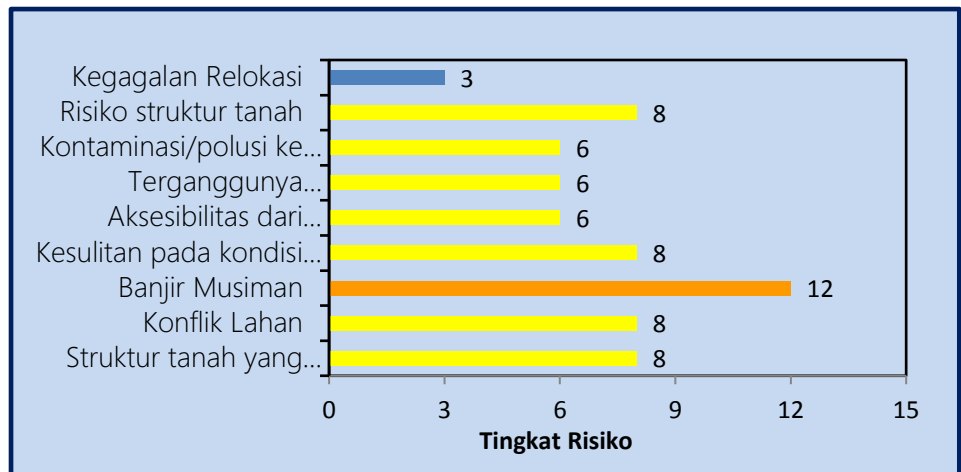
6	Kegagalan Uji Kelayakan	Formulasi kebijakan perencanaan yang meliputi kajian terhadap kebijakan dan sasaran perencanaan, lingkungan dan penataan ruang, tidak komprehensif.	Peraturan Presiden Nomor 111 Tahun 2022 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Peraturan ini menjadi landasan hukum bagi pemangku kepentingan pemerintah dan non pemerintah untuk mencapai target-target pembangunan berkelanjutan. Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan.	1	3	Lakukan kajian yang komprehensif sesuai dengan rencana tata ruang dari aspek teknis, lingkungan dan keselamatan, aspek ekonomi dan lainnya.
<b>C Risiko Finansial</b>						
1	Keterbatasan Anggaran & <i>Overbudget</i>	Kesalahan estimasi awal biaya & Review Design	Dana cadangan telah dialokasikan sebesar 10% dari total anggaran proyek.	1	4	Lakukan audit dengan auditor independen dan bentuk TIM pengawas internal yang fokus pada pengendalian dan efisiensi penggunaan anggaran.
2	Keterlambatan Pendanaan	Lambatnya pencairan dana pemerintah	Kemitraan dengan lembaga pembiayaan berpengalaman.	1	4	Fokuskan pengeluaran pada aktivitas kritis, jika perlu lakukan penundaan kegiatan non kritis serta Kolaborasi dengan institusi keuangan (LOAN/KPBU)
3	Fluktuasi Nilai Tukar	Pembelian material impor	Komitmen pemerintah daerah untuk percepatan pengeluaran anggaran. SE Kementerian PU PUPR No. PB.0101-MN/2775 Tahun 202 penggunaan material Dalam negeri dan lokal	1	3	Lindung nilai (hedging).
4	Kenaikan Harga Material	Perubahan harga di pasar	Dapat dilakukan Peninjauan kontrak/klausul eskalasi harga. (SOP Price Adjustment)	3	3	Lakukan Pemantauan harga material real time, negosiasi dengan pemasok material, prioritaskan pemasok material lokal, lakukan inovasi penggunaan material alternatif.

5	Kegagalan Finansial Vendor	Vendor tidak memenuhi kewajiban	Ada Lembaga pembiayaan LOAN /KPBU	1	4	Audit keuangan vendor secara berkala, (penggunaan penalti) ketentuan pembayaran yang jelas dan terukur sesuai progres yang terverifikasi, sertakan klausul penyelesaian masalah keuangan dalam dokumen kontrak.
<b>D Risiko Operasional</b>						
1	Penurunan Tingkat layanan	Menurunnya kondisi daya dukung elemen struktur Jalan dan pondasi jembatan akibat repetisi beban lalu lintas dan kondisi cuaca.	Teknologi Digitalisasi layanan infrastruktur jalan dan jembatan	2	4	Lakukan pemeliharaan preventif secara rutin, lakukan inspeksi berkala dan segera lakukan pekerjaan perbaikan saat ditemukan kerusakan pada infrastruktur. Gunakan teknologi digitalisasi selama masa layanan infrastruktur jalan dan jembatan.
2	Standart layanan rendah	Akibat fasilitas tidak bisa memadai saat beroperasi	Teknologi Digitalisasi layanan infrastruktur jalan dan jembatan	3	3	lakukan pemeliharaan preventif dan Perbaharui serta tingkatkan elemen struktur penting serta lakukan pemantauan secara berkala terhadap indikator kinerja infrastruktur jalan dan jembatan.
3	Biaya Pemeliharaan tinggi	Kerusakan pada seluruh elemen struktur	Teknologi dan Digitalisasi layanan infrastruktur jalan dan jembatan	3	3	Lakukan pemeliharaan preventif secara rutin dan inspeksi terhadap elemen struktur serta segera lakukan perbaikan segera terhadap elemen struktur rusak .
<b>E Risiko Kepemilikan Aset</b>						
1	Kerusakan Fisik Aset	Bencana alam (banjir, gempa bumi)	Aset sudah dilengkapi asuransi terhadap kerusakan akibat bencana alam. Ada teknologi dan digitalisasi pemantau aset	2	1	Lakukan pemeliharaan berkala untuk mendeteksi potensi kerusakan dini elemen struktur, inspeksi rutin dan pengelolaan drainase yang baik untuk mencegah kerusakan akibat genangan air ataupun banjir.

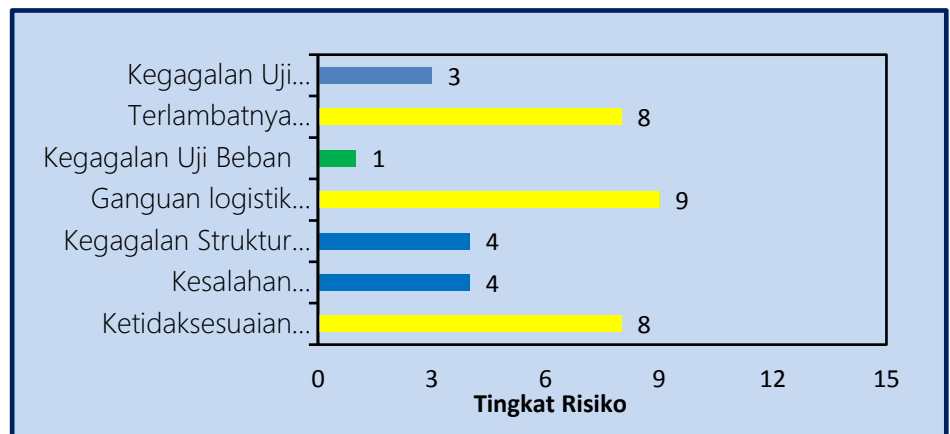
2	Pencurian atau Vandalisme	Kurangnya pengamanan aset	Dukungan sistem teknologi dan digitalisasi	2	1	Gunakan teknologi pemantauan dan pelacakan aset, Gunakan pemantauan komponen penting infrastruktur secara real time.
3	Ketidaktepatan Kepemilikan Legal	Sengketa lahan tempat aset berdiri	Perpres 71 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum dan Perpres 40 tahun 2014 tentang	2	4	Gunakan teknologi informasi untuk verifikasi dan Validasi status kepemilikan aset, Lakukan penyelesaian masalah sengketa melalui jalur hukum formal yang akan memberikan keputusan yang sah dan mengikat.
4	Penurunan Nilai Aset	Usia infrastruktur yang sudah tua/Pemeliharaan yang Tidak Memadai	Pemerintah memiliki rencana anggaran untuk pemeliharaan rutin.	2	3	Program rehabilitasi dan peremajaan aset melalui Implementasikan sistem manajemen infrastruktur yang komprehensif untuk mengelola kondisi jalan dan jembatan secara efisien. Sistem ini harus dapat memantau status fisik dan nilai ekonomis dari infrastruktur serta membantu dalam perencanaan pemeliharaan, perbaikan, dan penggantian komponen yang sudah aus.
5	Kegagalan Sistem Pemeliharaan	Sistem pemeliharaan yang tidak efektif	Teknologi pemantauan aset yang modern (misalnya, sensor IoT).	2	4	Buat standar operasional prosedur (SOP) yang jelas untuk setiap jenis pemeliharaan, baik untuk inspeksi rutin, perbaikan, atau pembersihan saluran drainase. Serta Tentukan prosedur pelaporan masalah dan tindak lanjutnya. Setiap kerusakan atau masalah yang terdeteksi selama pemeliharaan harus segera dilaporkan dan ditindaklanjuti oleh tim yang bertanggung jawab sesuai dengan urgensinya

### 3.2. Hasil Analisis Tingkat Risiko Invesatasi Infrastruktur Jalan & Jembatan Di Kabupaten Rokan Hulu

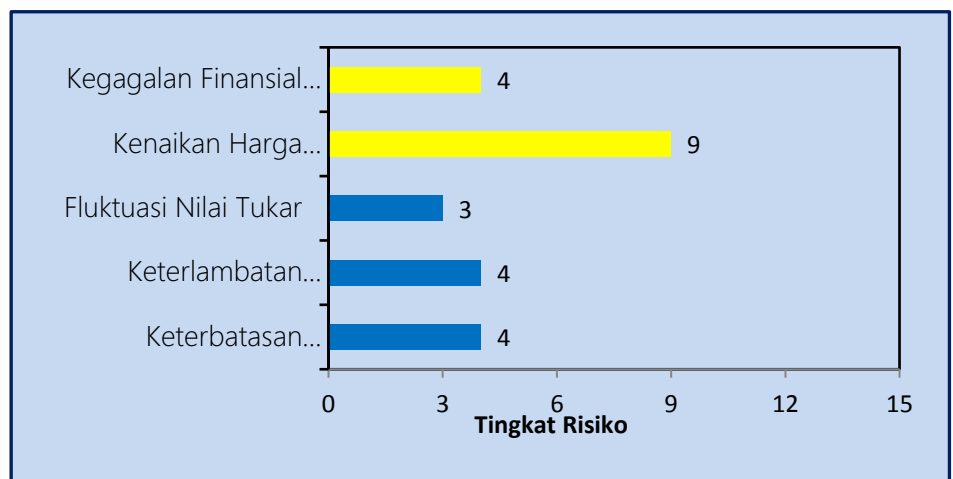
Berdasarkan hasil kajian tingkat risiko investasi infrastruktur di Kabupaten Rokan Hulu yang disajikan dalam bentuk diagram untuk masing-masing kategori risiko sebagai berikut.



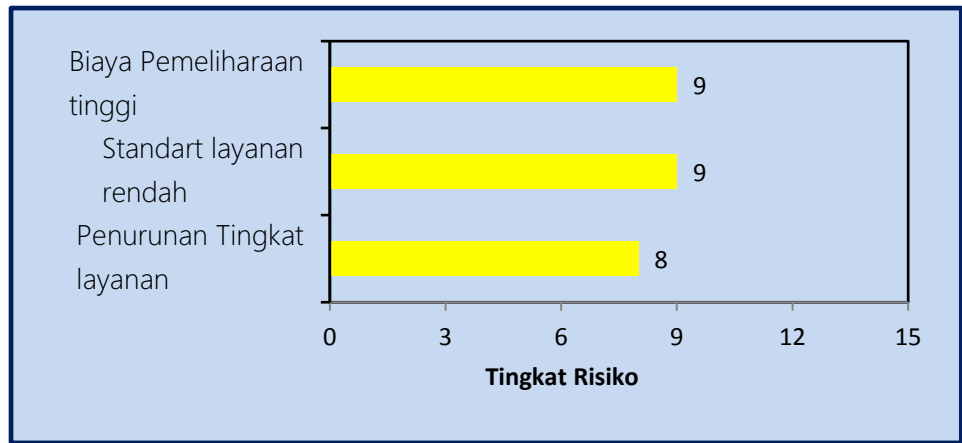
**Gambar 2.** Hasil Analisis Tingkat Risiko Investasi Infrastruktur Jalan & Jembatan Katagori Lokasi



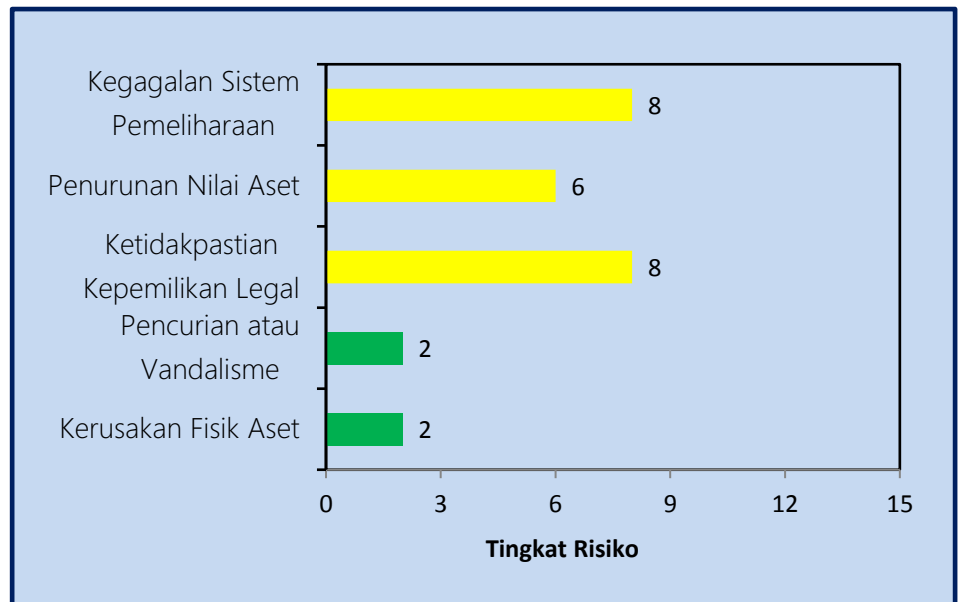
**Gambar 3.** Hasil Analisis Tingkat Risiko Investasi Infrastruktur Jalan & Jembatan Katagori Desain, Konstruksi Dan Uji Operasi



**Gambar 4.** Hasil Analisis Tingkat Risiko Invesatsi Infrastruktur Jalan & Jembatan Katagori Finansial



**Gambar 5.** Hasil Analisis Tingkat Risiko Investasi Infrastruktur Jalan & Jembatan Katagori Operasional



**Gambar 6.** Hasil Analisis Tingkat Risiko Investasi Infrastruktur Jalan & Jembatan Katagori Kepemilikan Aset

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis katagori dan penilaian risiko yang disajikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Potensi risiko Investasi infrastruktur Jalan dan jembatan di Kabupaten Rokan Hulu dengan katagori lokasi terdapat 1 (satu) potensi risiko level risiko high (12), yaitu banjir musiman. Pada tingkat/level risiko ini maka diperlukan pengendalian yang sangat baik (*exellent*). Diperlukan tindakan urgen terhadap pemetaan daerah rawan banjir serta analisis hidrologi yang komprehensif terkait dengan data debit limpasan (*run off*) maksimum yang relevan. .
2. Potensi risiko Investasi infrastruktur Jalan dan jembatan di Kabupaten Rokan Hulu dengan katagori desain, kostruksi dan uji operasi terdapat 3 (tiga) potensi risiko tingkat/level medium (moderat), diperlukan pengendalian yang cukup baik terhadap potensi ketidaksesuain desain, gangguan logistik material dan terlambatnya penyelesaian konstruksi. Diperlukan pengendalian dan pengawasan pada tahap prakonstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi.

3. Potensi risiko Investasi infrastruktur Jalan dan jembatan di Kabupaten Rokan Hulu dengan katagori finansial terdapat 1 (satu) potensi risiko tingkat/level medium (moderat), diperlukan pengendalian yang cukup baik serta lakukan pemantauan harga material real time, negosiasi dengan pemasok material, prioritaskan pemasok material lokal, lakukan inovasi penggunaan material alternatif.
4. Potensi risiko Investasi infrastruktur Jalan dan jembatan di Kabupaten Rokan Hulu dengan katagori operasional terdapat 3 (tiga) potensi risiko tingkat/level medium (moderat), diperlukan pengendalian yang cukup baik serta lakukan pemeliharaan preventif secara rutin, lakukan inspeksi berkalan dan segera lakukan pekerjaan perbaikan saat ditemukan kerusakan pada infrastruktur. Gunakan teknologi digitalisasi selama masa layanan infrastruktur jalan dan jembatan.
5. Potensi risiko Investasi infrastruktur Jalan dan jembatan di Kabupaten Rokan Hulu dengan katagori kepemilikan aset terdapat 3 (tiga) potensi risiko tingkat/level medium (moderat), diperlukan pengendalian yang cukup baik serta tingkat program rehabilitasi dan peremajaan aset melalui Implementasikan sistem manajemen infrastruktur yang komprehensif untuk mengelola kondisi jalan dan jembatan secara efisien. Sistem ini harus dapat memantau status fisik dan nilai ekonomis dari infrastruktur serta membantu dalam perencanaan pemeliharaan, perbaikan, dan penggantian komponen yang sudah aus.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Kepala Dinas PUPR Kabupaten Rokan Hulu dan seluruh staf pegawai yang telah memberikan data dan onformasi untuk penelitian. Ucapan terimakasih juga peneliti sampaikan kepada Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian dan Dosen dan Tenaga ahli Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Berg, H. P. (2010). Risk management: procedures, methods and experiences. Risk Manage, 1, 79-95.
- [2]. Cagno, E., Caron, F., & Mancini, M. (2007). A multidimensional analysis of major risks in complex projects. Risk Management, 9(1), 1-18.
- [3]. Deloitte. (2009). Global Risk Management Survey : Sixth Edition Risk Management In The Spotlight.
- [4]. Djohanputro, B. (2006). Manajemen Risiko Korporat Terintegrasi. Jakarta : PPM
- [5]. Jalal, A., AlBayati, F. S., & AlBuainain, N. R. (2011). Evaluating enterprise risk management (ERM); Bahrain financial Sectors as a case study. International Business Research, 4(3), 83.

- [6]. Mellisa., & Andono, F. A. (2013). Penerapan Enterprise Risk Management Dalam Rangka Meningkatkan Efektivitas Kegiatan Operasional CV Anugerah Berkat Calondijaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1), 5 ± 12.
- [7]. Modul 6 Pelatihan Menejemen Risiko Investasi Infrastruktur, Pusat Studi Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Pembiayaan Infrastruktur Pekerjaan Umum dan Perumahan Direktorat Perumusan Kebijakan dan Evaluasi 2019
- [8]. Profil Risiko Jembatan Calender Hamilton Jamwa Barat. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Pembiayaan Infrastruktur Pekerjaan Umum dan Perumahan Direktorat Perumusan Kebijakan dan Evaluasi 2019.
- [9]. Profil Risiko Bendung Merangin, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Pembiayaan Infrastruktur Pekerjaan Umum dan Perumahan Direktorat Perumusan Kebijakan dan Evaluasi 2019.
- [10]. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Rokan Hulu 2021-2026.
- [11]. Sutanto, S. (2013). Desain Enterprise Risk Management Berbasis ISO 31000 Bagi Duta Minimarket Di Situbondo. *Calypra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 1(1)..
- [12]. Suhendra, E. S., Oswari, T., & Setiawan, S. (2013). Peran Business Continuity Plan dan Contingency Plan Dalam Meminimalisir Risiko Teknologi Informasi pada Industri Asuransi. *Jurnal Asuransi dan Manajemen Risiko*, 1(1).
- [13]. Wiley Sepang, B. A. W., Tjakra, J., Langi, J. E. C., & Walangitan, D. R. O. (2013). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 1(4).