

# JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

## Teknik Sipil dan Perencanaan

---

### PENILAIAN RISIKO UNTUK MENINGKATKAN RESILIENSI JALAN TOL (STUDI KASUS: JALAN TOL SEMARANG-BATANG DAN JALAN TOL BALI-MANDARA)

Askia Esa Aulia<sup>1\*</sup>, Ariyani<sup>2</sup>, Lilla Anjani Birahmatika<sup>1</sup>

<sup>1\*)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung, Kabupaten Bandung Barat

Email: <sup>1</sup>[askia.esa@polban.ac.id](mailto:askia.esa@polban.ac.id), <sup>3</sup>[lilla.anjani@polban.ac.id](mailto:lilla.anjani@polban.ac.id)

HP: 08986729281

<sup>2)</sup> Universitas Indonesia, Depok

Email: <sup>2</sup>[ariyani@ui.ac.id](mailto:ariyani@ui.ac.id),

#### ABSTRACT

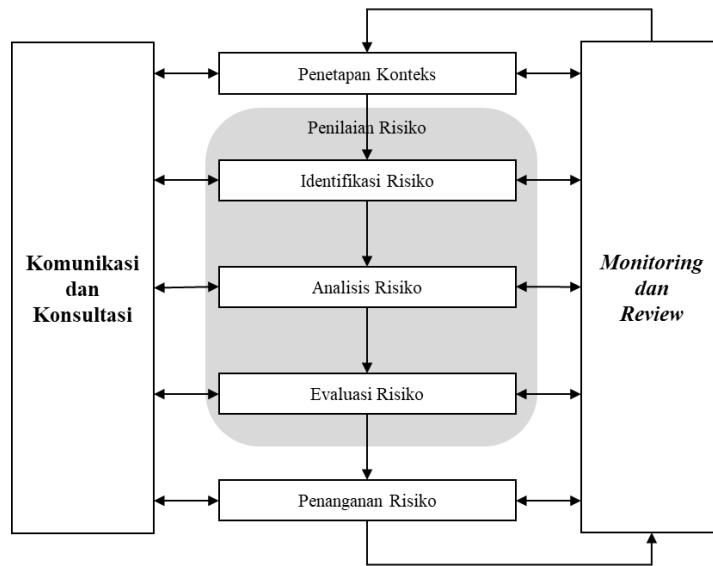
This study aims to identify and evaluate the risks affecting toll road revenue reduction and to develop mitigation strategies to enhance the resilience of the toll road sector. Case studies were conducted on the Semarang–Batang and Bali–Mandara toll roads. Using a combination of literature review, expert validation, and stakeholder surveys, 22 risk variables were identified and analyzed through a probability-impact matrix and descriptive methods. Results show that the most critical risk on the Semarang–Batang toll road is the delay in toll rate adjustments due to failure to meet Minimum Service Standards (SPM), which scored the highest severity value (15.000) and is classified as an extreme risk. In contrast, the Bali–Mandara toll road's top risk is inflation rate fluctuations, with a severity score of 16.174. These differences are attributed to regional characteristics, surrounding infrastructure, and local economic conditions. Proposed mitigation strategies include government-backed revenue guarantees, concession extensions, flexible tariff policies, and improved operational and maintenance practices. Risk handling also incorporates traffic projection reviews and feasibility-based scenario planning. The findings of this study provide valuable insights for toll road operators (BUJT) and policymakers to develop risk management strategies that support the sustainability of toll road operations, particularly under uncertain conditions such as pandemics or global economic pressures.

**Keywords:** Toll Road Revenue, Risk Mitigation, Infrastructure Resilience, Public-Private Partnership

#### 1. PENDAHULUAN

Ketidakpastian dan risiko merupakan dua hal yang saling terkait namun tidak sama. Ketidakpastian melibatkan hal-hal yang sama sekali tidak diketahui, sedangkan risiko dapat dipahami melalui probabilitas yang dapat dihitung. Contoh yang sering dikutip untuk menggambarkan sebuah risiko adalah taruhan pada warna roulette dimana risiko kalah sedikit di atas 50%. Manajemen risiko adalah metode logis dan sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, menangani, memantau, dan mengkomunikasikan risiko dalam aktivitas, fungsi, atau proses yang memungkinkan organisasi meminimalkan kerugian dan memaksimalkan peluang [1]. Manajemen risiko adalah tentang mengidentifikasi peluang sebagai menghindari atau mengurangi kerugian [2].

Manajemen risiko telah berkembang sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari proses pengadaan KPBUs [3]. Salah satu aspek penting yang mempengaruhi keberhasilan proyek KPBUs adalah manajemen risiko [4]. Sejumlah studi empiris mengenai risiko dalam proyek KPBUs telah dilakukan terkait dengan tahapan proses manajemen risiko seperti identifikasi risiko, klasifikasi risiko, analisis risiko, dan respons risiko. Langkah awal dari proses ini adalah identifikasi risiko yang membantu untuk mengenali peristiwa risiko potensial yang mempengaruhi pelaksanaan proyek [5].



**Gambar 1.** Tahapan *Enterprise Risk Management* (ERM)

Sumber: AS/NZS ISO 31000:2009

Jalan tol merupakan salah satu sektor transportasi yang terdampak oleh kebijakan pemerintah dalam penanggulangan COVID-19 seperti PSBB dan larangan mudik. Selama pandemi COVID-19, bisnis jalan tol memiliki tantangan tersendiri yakni penurunan *demand* dan pendapatan tol yang sudah beroperasi, keterlambatan proses pembebasan lahan karena keterbatasan alokasi APBN untuk akuisisi tanah telah dialihkan untuk penanganan COVID-19 dan penurunan produktivitas konstruksi karena penerapan protokol pencegahan COVID-19. BPJT mencatat, lalu lintas harian rata-rata di jalan tol menurun sampai 80%. Penurunan lalu lintas jalan tol berdampak negatif pada operator dan investor jalan tol [4]. PT. Jasa Marga (Persero) Tbk sebagai salah satu operator jalan tol di Indonesia, turut merasakan dampak dari penurunan lalu lintas jalan tol yaitu penurunan pendapatan. Emiten jalan tol PT Jasa Marga (Persero) Tbk memperkirakan penurunan pendapatan sepanjang 2020 akibat pandemi COVID-19 mencapai Rp.2 triliun atau sekitar 15% [5]. Menurut laporan tahunan Jasamarga, pada tahun 2020 PT. Jasamarga Semarang Batang mengalami penurunan volume kendaraan sebesar 8,6% atau turun 700 ribu kendaraan jika dibandingkan dengan tahun 2019. Sedangkan PT. Jasamarga Bali Tol mengalami penurunan volume kendaraan sebesar 64 % atau turun 10,4 juta kendaraan dibandingkan dengan tahun 2019 [6].

Penurunan pendapatan sebagai dampak dari pandemi COVID-19 dapat mengganggu Resiliensi bisnis jalan tol. Pembangunan jalan tol di Indonesia menggunakan pembiayaan infrastruktur antara pemerintah dengan swasta dengan skema Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) atau *Public Private Partnership* (PPP) [7], [8]. Menurut Kepala Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT), pada akhir tahun 2020 terdapat 2.346 km jalan tol yang telah beroperasi dan dioperasikan oleh 40 perusahaan bisnis jalan tol. Masa konsesi jalan tol yang diberikan sekitar 35-50 tahun tergantung dari karakteristik masing-masing nilai investasi dan lokasi proyek. Menurut Pratomo Bimawan Putra sebagai Kepala Divisi Regional Jasa Marga Jalan Tol Transjawa, dalam skema bisnis jalan tol tidak ada jaminan apapun terkait volume lalu lintas dan pendapatan tol [4].

Pendapatan yang terkait dengan jalan tol sangat berisiko karena biaya investasi awal dan risiko konstruksi yang tinggi, biaya operasi dan pemeliharaan yang tinggi dan masa layanan yang panjang [9]. Risiko pendapatan telah terbukti menjadi risiko yang paling penting terkait dengan penyediaan jalan tol di Amerika Serikat. Sebuah konsensus yang luas di antara para ekonom menyatakan bahwa idealnya risiko pendapatan harus ditanggung oleh sektor swasta. Dengan alasan bahwa pihak swasta dapat mempengaruhi faktor-faktor kunci yang terkait dengan risiko seperti kualitas jalan, tingkat kemacetan dan tarif tol yang nantinya berdampak pada pendapatan.

Di India, risiko pendapatan lalu lintas merupakan salah satu risiko paling kritis yang berdampak pada keberhasilan komersial proyek transportasi berbasis KPBU [10]. Penelitian yang mengkaji tentang

risiko pendapatan pada jalan tol dengan jenis proyek BOT telah dilakukan di Indonesia. Namun, penelitian tersebut masih belum ada langkah mitigasinya. Pemerintah maupun operator jalan tol perlu mengenali risiko yang dapat menurunkan pendapatan jalan tol selain dari pandemik dan langkah penanganan/mitigasinya untuk menjaga resiliensi bisnis jalan tol. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko yang berdampak pada penurunan pendapatan jalan tol serta merumuskan strategi mitigasi guna meningkatkan resiliensi bisnis jalan tol, khususnya pada proyek KPBU seperti jalan tol Semarang–Batang dan Bali–Mandara. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah menyediakan kerangka analisis risiko pendapatan berbasis data dan pendekatan sistematis yang dapat digunakan oleh operator jalan tol dan pembuat kebijakan untuk merancang kebijakan mitigasi risiko yang adaptif terhadap ketidakpastian ekonomi dan perubahan kebijakan publik.

## 2. METODOLOGI

Pendekatan penelitian ini menggunakan beberapa metode meliputi studi literatur, validasi pakar, survei kuisioner dan analisis kualitatif untuk menentukan peringkat risiko. Kajian literatur yang secara komprehensif dilakukan untuk mengidentifikasi variabel risiko yang berpengaruh pada penurunan pendapatan jalan tol. Dari hasil studi literatur dan validasi pakar didapatkan 22 risiko penurunan pendapatan jalan tol. Variabel risiko ini digunakan untuk membuat kuisioner sebagai alat pengumpulan data dan sebagai dasar analisa lebih lanjut [11].

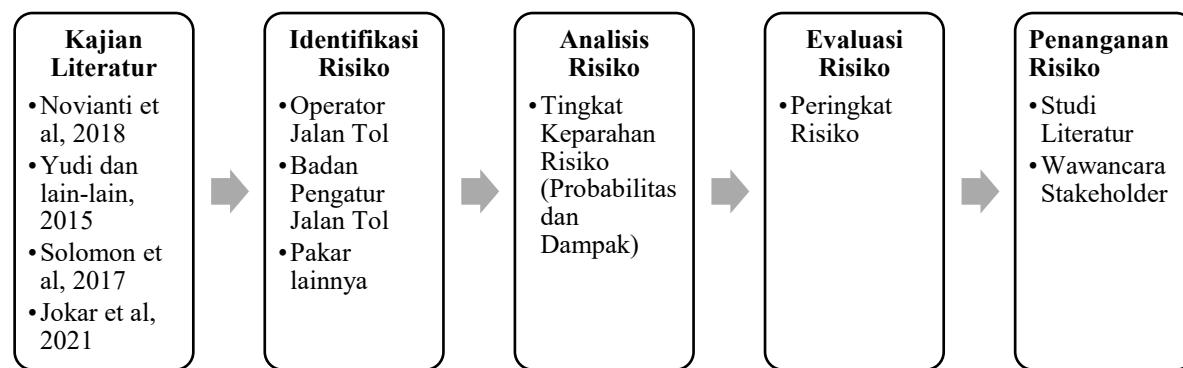
### 2.1 Sampel Penelitian

Data penelitian didapatkan dengan mendistribusikan kuisioner kepada stakeholder terkait pada masing-masing jalan tol. Stakeholder memiliki peran sebagai responden dalam penelitian ini. Kuisioner penelitian dibagi menjadi 2 bagian yaitu sebagai berikut:

1. Bagian pertama terdiri dari informasi responden yang meliputi institusi responden, kualifikasi akademik, pengalaman bekerja, usia dan informasi lainnya.
2. Bagian kedua disusun berdasarkan tujuan penelitian. Pertanyaan yang ada dalam kuisioner memiliki skala likert dengan 5 sebagai nilai tertinggi.

### 2.2 Prosedur

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu sebagai berikut.



Gambar 2. Prosedur Penelitian

Tahap pertama bertujuan untuk mengidentifikasi risiko yang terkait dengan penurunan pendapatan lalu lintas jalan tol [11]. [4]berpendapat bahwa analisis dan manajemen risiko harus dilakukan dalam konteks yang spesifik. Memasukkan risiko-risiko yang tidak relevan ke dalam daftar risiko dapat menghasilkan kuisioner yang terlalu panjang dan menghambat tingkat survei. Responden yang diwawancara dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yang menurut [8], [12] memungkinkan peneliti untuk memilih kasus-kasus yang akan membantu menjawab pertanyaan penelitian. Daftar risiko akhir yang diperoleh dari para ahli kemudian disusun kembali menjadi kuisioner untuk menilai persepsi risiko dari responden yang memiliki pengalaman bekerja pada proyek jalan tol/proyek infrastruktur. Setiap responden memberikan tanggapan mengenai probabilitas dan dampak terhadap 35 risiko yang teridentifikasi. Kategori risiko ditentukan oleh perkalian antara probabilitas dan dampak. Evaluasi risiko dilakukan dengan membandingkan tingkat risiko yang

ditemukan selama proses analisis dengan kriteria risiko yang telah ditetapkan. Hasil dari evaluasi risiko adalah daftar risiko yang diprioritaskan untuk ditindaklanjuti.

Penanganan risiko dilakukan dengan identifikasi berbagai opsi untuk menangani risiko.

1. Analisis Data

a. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan koefisien *Alpha Cronbach* untuk menentukan kesesuaian pengumpulan data, hasil survei untuk analisis, pengujian dan konsistensi internal diantara kelompok responden. Idealnya, nilai *Alpha Cronbach* harus di atas 0,7.

b. Matriks Probabilitas dan Dampak

Analisis risiko metode kualitatif adalah dengan menghubungkan antara dampak yang ditimbulkan oleh suatu *hazard (Consequences)* dengan kemungkinan terjadinya *hazard* di masa mendatang (*likelihood*). Hubungan antara dampak (*Consequences*) dan kemungkinan terjadi (*likelihood*) disajikan dalam bentuk matriks. Menurut AZ/NZS 4360:1999 tentang *Risk Management*, berikut merupakan matriks risiko kualitatif.

**Tabel 1.** Matriks Risiko Kualitatif

| Likelihood (Frekuensi)    | Dampak (Consequences) |            |             |            |                   |
|---------------------------|-----------------------|------------|-------------|------------|-------------------|
|                           | 1<br>Sangat kecil     | 2<br>Kecil | 3<br>Sedang | 4<br>Besar | 5<br>Sangat besar |
| A<br><b>Sangat jarang</b> | L                     | L          | M           | H          | H                 |
| B<br><b>Jarang</b>        | L                     | L          | M           | H          | E                 |
| C<br><b>Kadang-kadang</b> | L                     | M          | H           | E          | E                 |
| D<br><b>Sering</b>        | M                     | H          | H           | E          | E                 |
| E<br><b>Sangat Sering</b> | H                     | H          | E           | E          | E                 |

Dimana:

E = risiko tingkat ekstrim, membutuhkan penanganan segera

H = risiko tingkat tinggi, membutuhkan perhatian dari manajemen

M = risiko tingkat menengah, tanggung jawab manajemen harus ditentukan

L = risiko tingkat rendah, dapat dikelola dengan prosedur yang rutin

c. Analisa Risiko

Untuk menganalisis data yang diperoleh dari kuisioner, digunakan analisis deskriptif dengan nilai rata-rata. *Mean value ranking* merupakan teknik yang populer dalam menganalisis data survei. Peringkat skor risiko didasarkan pada nilai rata-rata probabilitas kejadian (P) dan tingkat keparahan dampak (I) serta signifikansi risiko (RS) di mana nilai rata-rata yang lebih tinggi sesuai dengan prioritas yang lebih tinggi dalam urutan. Nilai standar deviasi digunakan untuk mengukur seberapa baik data disajikan dalam nilai rata-rata. Jika terdapat nilai rata-rata yang sama pada dua atau lebih variabel risiko, maka peringkat risiko yang diprioritaskan diperoleh dari nilai standar deviasi yang lebih rendah. Analisis frekuensi digunakan untuk menganalisis demografi responden.

d. Evaluasi Risiko

Pengkategorian risiko merupakan cara menetapkan kategori risiko ke dalam grup berdasarkan tingkat risiko. Menurut AZ/NZS 4360:1999, tabel berikut dapat digunakan untuk menentukan kategori risiko.

**Tabel 2.** Kategori Risiko

| Range Nilai | Tingkat Keparahan Risiko | Keterangan                          |
|-------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 15-25       | Risiko Tingkat Ekstrim   | Memerlukan penanganan dengan segera |
| 7-15        | Risiko Tingkat Tinggi    | Memerlukan penanganan               |
| 3-7         | Risiko Tingkat Menengah  | Memerlukan tindakan mitigasi        |
| 1-3         | Risiko Tingkat Rendah    | Diterima                            |

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Identifikasi Risiko

Berdasarkan hasil studi literatur terhadap penelitian terdahulu dan validasi pakar, daftar risiko yang teridentifikasi dikelompokkan dalam 8 kategori dengan 22 sub kategori. Daftar risiko yang teridentifikasi ditunjukkan dalam tabel berikut.

**Tabel 3.** Hasil Identifikasi Risiko Penurunan Pendapatan Jalan Tol

| Kode Risiko                                       | Variabel Risiko  | Referensi               |
|---|--|-------------------------|
| <b>A – Risiko Tarif Tol</b>                       |  |                         |
| A-1   | Penundaan persetujuan pemerintah pada kenaikan tarif selama masa konsepsi karena alasan hukum dan politik                                      | [13]                    |
| A-2   | Penundaan kenaikan tarif dikarenakan SPM (Standar Pelayanan Minimum) jalan tol yang tidak tercapai   | <i>Expert Judgement</i> |
| <b>B – Risiko Penurunan <i>Traffic Demand</i></b> |  |                         |
| B-1   | Rendahnya perolehan PDB ( <i>Product Domestic Bruto</i> ) yang disebabkan oleh perputaran ekonomi yang rendah pada jalan tol yang direncanakan | [13], [14]              |
| B-2   | Rendahnya pengalihan lalu lintas dan arus lalu lintas dari jalan eksisting (jalan non tol) ke jalan tol yang direncanakan                      | [13]                    |
| B-3   | Perubahan tata guna lahan karena gagalnya pembangunan kawasan pemukiman atau industri di sekitar proyek jalan tol                              | [13]                    |
| B-4   | Meningkatnya kualitas pelayanan fasilitas moda perjalanan lain   | [14]                    |
| B-5   | Adanya infrastruktur lain yang menjadi kompetitor jalan tol  | [14]                    |
| B-6   | Kenaikan BBM yang berpengaruh pada biaya perjalanan kendaraan  | <i>Expert Judgement</i> |
| B-7   | Proyeksi lalu lintas yang tidak akurat ( <i>over predict</i> ) karena kondisi geopolitik   | <i>Expert Judgement</i> |
| B-8   | Berkurangnya mobilitas pengguna jalan tol yang disebabkan oleh menurunnya ekonomi global   | <i>Expert Judgement</i> |
| <b>C – Risiko <i>Force Majeure</i></b>            |  |                         |
| C-1   | <i>Force Majeure</i> yang disebabkan oleh kondisi sosial politik (perang, kerusuhan, sanksi pemerintah)  | [15], [13], [16]        |
| C-2   | <i>Force majeure</i> yang disebabkan oleh bencana alam (banjir, tanah longsor, dll)  | [14], [12], [15]        |
| C-3   | <i>Force majeure</i> yang disebabkan oleh bencana non alam (Pandemi)   | [14], [12], [15]        |
| <b>D – Risiko Non-Pendapatan</b>                  |  |                         |
| D-1   | Penutupan jalan tol karena kegagalan konstruksi atau kerusakan yang tersembunyi  | [12]                    |
| D-2   | Akses masuk jalan tol yang digratiskan karena pertimbangan khusus  | [12]                    |
| D-3   | Tidak berfungsinya operator jalan tol karena penurunan pendapatan proyek, (korupsi)  | [12]                    |
| <b>E – Risiko Pemerintah</b>                      |  |                         |

|     |  |      |
|-----|--|------|
| E-1 | Struktur pendanaan yang salah (melibatkan pinjaman luar negeri dengan mata uang asing) | [15] |
|-----|--|------|

#### F – Risiko Sistem Tol

|     |  |                         |
|-----|--|-------------------------|
| F-1 | Sistem Perbankan yang mengalami kerusakan sistem transaksi | <i>Expert Judgement</i> |
|-----|--|-------------------------|

#### G – Risiko Operasional dan Maintenance

|     |   |      |
|-----|---|------|
| G-1 | Peningkatan biaya operasional dan maintenance | [14] |
|-----|---|------|

|     |   |                  |
|-----|---|------------------|
| G-2 | Performa jalan tol dan maintenance yang menurun | [16], [17], [14] |
|-----|---|------------------|

#### H – Risiko Lainnya

|     |  |                                    |
|-----|--|------------------------------------|
| H-1 | Perubahan hukum dan perundang-undangan | [14], [18], [19], [20], [21], [17] |
|-----|--|------------------------------------|

|     |                         |                         |
|-----|-------------------------|-------------------------|
| H-2 | Fluktuasi nilai inflasi | <i>Expert Judgement</i> |
|-----|-------------------------|-------------------------|

### 3.2 Analisa Risiko

#### 1. Uji Reliabilitas

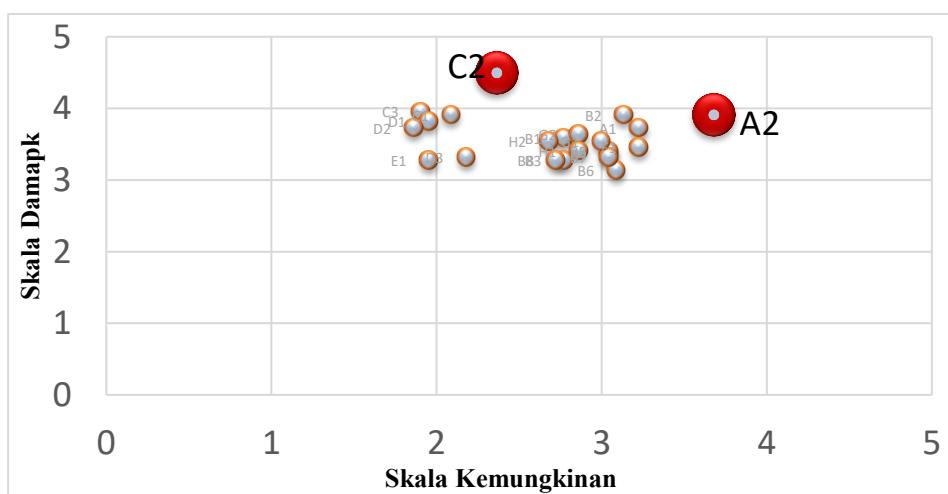
Uji reliabilitas digunakan untuk menguji konsistensi dari alat ukur, apakah instrumen yang digunakan reliabel. Koefisien *Alpha Cronbach* digunakan untuk menentukan kesesuaian pengumpulan data, hasil survei untuk analisis, pengujian dan konsistensi internal diantara kelompok responden. Idealnya, nilai *Alpha Cronbach* di atas 0,7. Nilai *Alpha Cronbach* ditentukan dengan bantuan program SPSS. Dari hasil pengujian dengan SPSS, didapatkan nilai *Alpha Cronbach* untuk kemungkinan terjadi risiko dan tingkat keparahan dampaknya terhadap 22 variabel risiko adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.** Hasil Uji Reliabilitas

|                   | Nilai Alpha Cronbach | Jumlah Item |        |  |
|-------------------|----------------------|-------------|--------|--|
|                   | Kemungkinan Terjadi  |             | Dampak |  |
| Semarang - Batang | 0,848                | 22          | 0,850  |  |
| Bali - Mandara    | 0,680                | 22          | 0,880  |  |

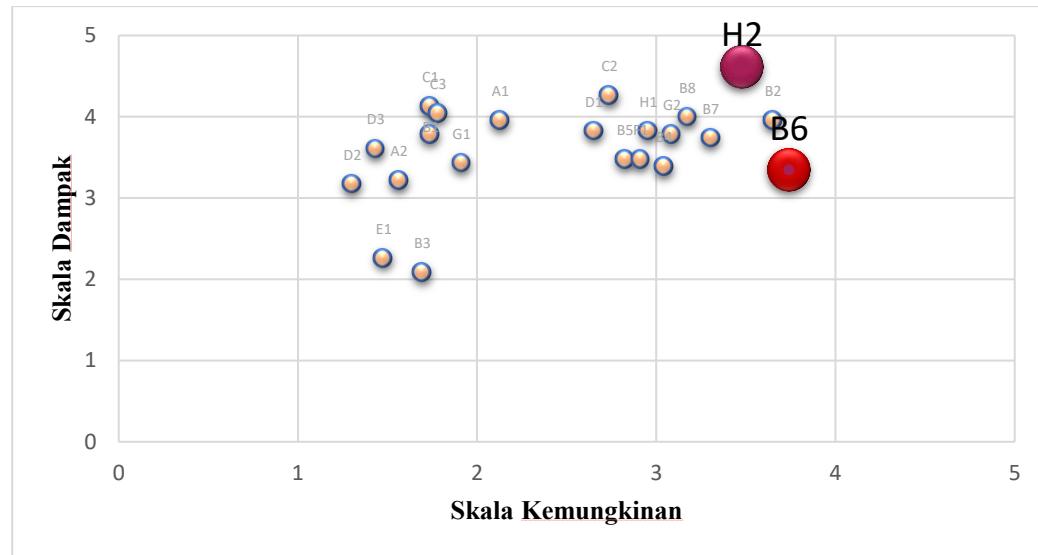
#### 2. Matriks Probabilitas dan Dampak

Tabel matriks probabilitas dan dampak adalah metode yang umum digunakan untuk menentukan prioritas risiko, AS/NZS 4360 membagi risiko menjadi empat kategori berdasarkan nilai P dan I: "Rendah", "Sedang", "Tinggi", dan "Ekstrim". Matriks probabilitas-dampak (P-I) digunakan sebagai teknik alternatif untuk menampilkan penilaian risiko dalam penelitian ini untuk mendapatkan perspektif yang lebih jelas tentang prioritas risiko. Sumbu X dan sumbu Y memiliki nilai mulai dari 1 hingga 5 ("sangat rendah" hingga "sangat tinggi"), yang masing-masing merupakan nilai probabilitas dan nilai dampak. Gambar di bawah ini menunjukkan matriks P-I yang dihasilkan berdasarkan hasil survei.



**Gambar 3.** Hasil Matriks P-I Jalan Tol Semarang - Batang

Berdasarkan gambar di atas, pada jalan tol Semarang – Batang variabel risiko yang memiliki kemungkinan sering terjadi adalah variabel A2 (Penundaan kenaikan tarif dikarenakan SPM (Standar Pelayanan Minimum) jalan tol yang tidak tercapai) dan variabel C2 (*Force Majeure* yang disebabkan oleh bencana alam (banjir, tanah longsor, gempa bumi, dan lain-lain)).



**Gambar 4.** Hasil Matriks P-I Jalan Tol Bali – Mandara

Berdasarkan gambar di atas, pada jalan tol Bali - Mandara, variabel risiko yang memiliki kemungkinan sering terjadi adalah variabel B6 (Kenaikan BBM yang berpengaruh pada biaya perjalanan kendaraan) dan variabel H2 (Fluktuasi nilai inflasi).

### 3. Analisis Deskriptif Risiko

Analisa risiko dalam penelitian ini menggunakan analisa deskriptif berupa nilai rata-rata. Hasil analisa deskriptif variabel risiko pada probabilitas kejadian dan tingkat keparahan dampak di jalan tol Semarang – Batang terdapat pada tabel berikut.

**Tabel 5.** Hasil Analisa Risiko Jalan Tol Semarang – Batang

| Kode Risiko | Variabel Risiko  | Rata-rata       |            |        | Kategori |
|-------------|--|-----------------|------------|--------|----------|
|             |  | Kemungkinan (P) | Dampak (I) | PXI    |          |
| A1          | Penundaan persetujuan pemerintah pada kenaikan tarif selama masa konsesi karena alasan hukum dan politik                                       | 3.227           | 3.727      | 12.273 | Tinggi   |
| A2          | Penundaan kenaikan tarif dikarenakan SPM (Standar Pelayanan Minimum) jalan tol yang tidak tercapai   | 3.682           | 3.909      | 15.000 | Ekstrim  |
| B1          | Rendahnya perolehan PDB ( <i>Product Domestic Bruto</i> ) yang disebabkan oleh perputaran ekonomi yang rendah pada jalan tol yang direncanakan | 2.773           | 3.591      | 10.273 | Tinggi   |
| B2          | Rendahnya pengalihan lalu lintas dan arus lalu lintas dari jalan eksisting (jalan non tol) ke jalan tol yang direncanakan                      | 3.136           | 3.909      | 12.364 | Tinggi   |
| B3          | Perubahan tata guna lahan karena gagalnya pembangunan kawasan pemukiman atau industri di sekitar proyek jalan tol                              | 2.773           | 3.273      | 10.182 | Tinggi   |

|           |   |              |              |        |          |
|-----------|---|--------------|--------------|--------|----------|
| <b>B4</b> | Meningkatnya kualitas pelayanan fasilitas moda perjalanan lain  | <b>3.045</b> | <b>3.364</b> | 10.818 | Tinggi   |
| <b>B5</b> | Adanya infrastruktur lain yang menjadi kompetitor jalan tol   | <b>3.045</b> | <b>3.409</b> | 11.409 | Tinggi   |
| <b>B6</b> | Kenaikan BBM yang berpengaruh pada biaya perjalanan kendaraan   | <b>3.091</b> | <b>3.136</b> | 10.455 | Tinggi   |
| <b>B7</b> | Proyeksi lalu lintas yang tidak akurat ( <i>over predict</i> ) karena kondisi geopolitik                | <b>3.045</b> | <b>3.318</b> | 11.000 | Tinggi   |
| <b>B8</b> | Berkurangnya mobilitas pengguna jalan tol yang disebabkan oleh menurunnya ekonomi global                | <b>2.727</b> | <b>3.273</b> | 9.591  | Tinggi   |
| <b>C1</b> | <i>Force Majeure</i> yang disebabkan oleh kondisi sosial politik (perang, kerusuhan, sanksi pemerintah) | <b>2.091</b> | <b>3.909</b> | 7.727  | Tinggi   |
| <b>C2</b> | <i>Force majeure</i> yang disebabkan oleh bencana alam (banjir, tanah longsor, dll)                     | <b>2.364</b> | <b>4.500</b> | 10.455 | Tinggi   |
| <b>C3</b> | <i>Force majeure</i> yang disebabkan oleh bencana non alam (Pandemi)                                    | <b>1.909</b> | <b>3.955</b> | 7.455  | Tinggi   |
| <b>D1</b> | Penutupan jalan tol karena kegagalan konstruksi atau kerusakan yang tersembunyi                         | <b>1.955</b> | <b>3.818</b> | 7.227  | Tinggi   |
| <b>D2</b> | Akses masuk jalan tol yang digratiskan karena pertimbangan khusus                                       | <b>1.864</b> | <b>3.727</b> | 7.000  | Tinggi   |
| <b>D3</b> | Tidak berfungsinya operator jalan tol karena penurunan pendapatan proyek, (korupsi)                     | <b>2.182</b> | <b>3.318</b> | 7.636  | Tinggi   |
| <b>E1</b> | Struktur pendanaan yang salah (melibatkan pinjaman luar negeri dengan mata uang asing)                  | <b>1.955</b> | <b>3.273</b> | 6.682  | Menengah |
| <b>F1</b> | Sistem Perbankan yang mengalami kerusakan sistem transaksi  | <b>3.227</b> | <b>3.455</b> | 11.636 | Tinggi   |
| <b>G1</b> | Peningkatan biaya operasional dan <i>maintenance</i>  | <b>3.000</b> | <b>3.545</b> | 10.864 | Tinggi   |
| <b>G2</b> | Performa jalan tol dan <i>maintenance</i> yang menurun  | <b>2.864</b> | <b>3.636</b> | 10.500 | Tinggi   |
| <b>H1</b> | Perubahan hukum dan perundang-undangan  | <b>2.864</b> | <b>3.409</b> | 10.364 | Tinggi   |
| <b>H2</b> | Fluktuasi nilai inflasi   | <b>2.682</b> | <b>3.545</b> | 9.955  | Tinggi   |

Berdasarkan tabel di atas, variabel risiko penundaan kenaikan tarif dikarenakan SPM (Standar Pelayanan Minimum) jalan tol yang tidak tercapai memiliki nilai rata-rata P (*Probability*) sebesar 3.682 yang artinya sering terjadi, nilai rata-rata I (*Impact*) sebesar 3.909 yang artinya memiliki dampak yang besar bagi pendapatan jalan tol dan nilai PxI (*Risk Severity*) sebesar 15.000 yang dapat dikategorikan sebagai risiko ekstrim. Variabel Struktur pendanaan yang salah (melibatkan pinjaman luar negeri dengan mata uang asing) memiliki nilai rata-rata P (*Probability*) sebesar 1.955 yang artinya jarang terjadi, nilai rata-rata I (*Impact*) sebesar 3.273 yang artinya memiliki dampak yang besar bagi pendapatan jalan tol dan nilai PxI (*Risk Severity*) sebesar 6.682 yang dapat dikategorikan sebagai risiko menengah.

Hasil analisa deskriptif variabel risiko pada probabilitas kejadian dan tingkat keparahan dampak di jalan tol Bali - Mandara terdapat pada tabel berikut.

**Tabel 6.** Hasil Analisis Risiko Jalan Tol Bali – Mandara

| Kode Risiko | Variabel Risiko  | Rata-rata       |            |        | Kategori |
|-------------|--|-----------------|------------|--------|----------|
|             |  | Kemungkinan (P) | Dampak (I) | PxI    |          |
| A1          | Penundaan persetujuan pemerintah pada kenaikan tarif selama masa konsepsi karena alasan hukum dan politik                                      | 2.130           | 3.957      | 8.522  | Tinggi   |
| A2          | Penundaan kenaikan tarif dikarenakan SPM (Standar Pelayanan Minimum) jalan tol yang tidak tercapai   | 1.565           | 3.217      | 5.217  | Menengah |
| B1          | Rendahnya perolehan PDB ( <i>Product Domestic Bruto</i> ) yang disebabkan oleh perputaran ekonomi yang rendah pada jalan tol yang direncanakan | 1.739           | 3.783      | 6.478  | Menengah |
| B2          | Rendahnya pengalihan lalu lintas dan arus lalu lintas dari jalan eksisting (jalan non tol) ke jalan tol yang direncanakan                      | 3.652           | 3.957      | 14.870 | Tinggi   |
| B3          | Perubahan tata guna lahan karena gagalnya pembangunan kawasan pemukiman atau industri di sekitar proyek jalan tol                              | 1.696           | 2.087      | 4.652  | Menengah |
| B4          | Meningkatnya kualitas pelayanan fasilitas moda perjalanan lain   | 3.043           | 3.391      | 10.652 | Tinggi   |
| B5          | Adanya infrastruktur lain yang menjadi kompetitor jalan tol  | 2.826           | 3.478      | 9.957  | Tinggi   |
| B6          | Kenaikan BBM yang berpengaruh pada biaya perjalanan kendaraan  | 3.739           | 3.348      | 12.609 | Tinggi   |
| B7          | Proyeksi lalu lintas yang tidak akurat ( <i>over predict</i> ) karena kondisi geopolitik   | 3.304           | 3.739      | 12.739 | Tinggi   |
| B8          | Berkurangnya mobilitas pengguna jalan tol yang disebabkan oleh menurunnya ekonomi global   | 3.174           | 4.000      | 12.957 | Tinggi   |
| C1          | <i>Force Majeure</i> yang disebabkan oleh kondisi sosial politik (perang, kerusuhan, sanksi pemerintah)  | 1.739           | 4.130      | 7.217  | Tinggi   |
| C2          | <i>Force majeure</i> yang disebabkan oleh bencana alam (banjir, tanah longsor, dll)  | 2.739           | 4.261      | 11.565 | Tinggi   |
| C3          | <i>Force majeure</i> yang disebabkan oleh bencana non alam (Pandemi)   | 1.783           | 4.043      | 7.130  | Tinggi   |
| D1          | Penutupan jalan tol karena kegagalan konstruksi atau kerusakan yang tersebunyi   | 2.652           | 3.826      | 10.348 | Tinggi   |
| D2          | Akses masuk jalan tol yang digratiskan karena pertimbangan khusus  | 1.304           | 3.174      | 4.087  | Menengah |
| D3          | Tidak berfungsinya operator jalan tol karena penurunan pendapatan proyek, (korupsi)  | 1.435           | 3.609      | 4.826  | Menengah |
| E1          | Struktur pendanaan yang salah (melibatkan pinjaman luar negeri dengan mata uang asing)   | 1.478           | 2.261      | 4.174  | Menengah |
| F1          | Sistem Perbankan yang mengalami kerusakan sistem transaksi   | 2.913           | 3.478      | 10.652 | Tinggi   |

|           |  |              |              |                    |          |
|-----------|--|--------------|--------------|--------------------|----------|
| <b>G1</b> | Peningkatan biaya operasional dan <i>maintenance</i>   | <b>1.913</b> | <b>3.435</b> | 6.391              | Menengah |
| <b>G2</b> | Performa jalan tol dan <i>maintenance</i> yang menurun | <b>3.087</b> | <b>3.783</b> | 11.65 <sup>2</sup> | Tinggi   |
| <b>H1</b> | Perubahan hukum dan perundangan                        | <b>2.957</b> | <b>3.826</b> | 11.34 <sup>8</sup> | Tinggi   |
| <b>H2</b> | Fluktuasi nilai inflasi                                | <b>3.478</b> | <b>4.609</b> | 16.17 <sup>4</sup> | Ekstrim  |

Berdasarkan tabel di atas, variabel risiko fluktuasi nilai inflasi memiliki nilai rata-rata P (*Probability*) sebesar 3.478 yang artinya sering terjadi, nilai rata-rata I (*Impact*) sebesar 4.609 yang artinya memiliki dampak yang sangat besar bagi pendapatan jalan tol dan nilai PxI (*Risk Severity*) sebesar 16.174 yang dapat dikategorikan sebagai risiko ekstrim. Variabel akses masuk yang digratiskan karena pertimbangan khusus memiliki nilai rata-rata P (*Probability*) sebesar 1.304 yang artinya jarang terjadi, nilai rata-rata I (*Impact*) sebesar 3.174 yang artinya memiliki dampak yang besar bagi pendapatan jalan tol dan nilai PxI (*Risk Severity*) sebesar 4.087 yang dapat dikategorikan sebagai risiko menengah.

#### 4. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko merupakan proses perbandingan tingkat risiko yang diperkirakan pada analisis risiko dengan kriteria tingkat risiko yang telah ditetapkan sebelumnya. Evaluasi risiko dilakukan untuk mendapatkan skala prioritas dari risiko yang memerlukan penanganan dengan segera sampai ke risiko yang tidak memerlukan penanganan yang berhubungan dengan sumber daya yang dimiliki oleh masing-masing BUJT dalam penanganan risiko. Hasil evaluasi risiko disajikan dalam *risk register*. Jika terdapat risiko yang tingkat risikonya sama dengan risiko lainnya, maka yang memiliki rating lebih tinggi adalah risiko dengan dampak yang lebih tinggi. Lima risiko yang paling signifikan dari Jalan tol Semarang-Batang adalah sebagai berikut:

- Penundaan kenaikan tarif dikarenakan SPM (Standar Pelayanan Minimum) jalan tol yang tidak tercapai
- Rendahnya pengalihan lalu lintas dan arus lalu lintas dari jalan eksisting (jalan non tol) ke jalan tol yang direncanakan
- Penundaan persetujuan pemerintah pada kenaikan tarif salam masa konsesi/ masa pengusahaan jalan tol dikarenakan alasan hukum dan politik
- Sistem Perbankan yang mengalami kerusakan sistem transaksi
- Adanya infrastruktur lain yang menjadi kompetitor jalan tol

Sedangkan untuk jalan tol Bali – Mandara, lima risiko yang paling signifikan adalah sebagai berikut:

- Fluktuasi nilai inflasi
- Rendahnya pengalihan lalu lintas dan arus lalu lintas dari jalan eksisting (jalan non tol) ke jalan tol yang direncanakan
- Berkurangnya mobilitas pengguna jalan tol yang disebabkan oleh menurunnya ekonomi global
- Proyeksi lalu lintas yang tidak akurat (*over predict*)
- Kenaikan BBM yang berpengaruh pada biaya perjalanan kendaraan

### 3.3 Penanganan Resiko

Penanganan risiko dapat dilakukan dengan menggunakan satu atau lebih opsi. Tahapan dari penanganan risiko adalah sebagai berikut:

- Pemanganan risiko yang mengembangkan berbagai opsi penanganan dengan mempertimbangkan penanganan risiko yang telah dilakukan (tidak hanya mengulang) dan dapat menghilangkan penyebab utama risiko itu sendiri.
- Pemilihan penanganan risiko yang terbaik dan diyakini dapat menghilangkan/mengurangi penyebab utama terjadinya risiko.

3. Penentuan pihak yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan penanganan risiko termasuk di dalamnya jadwal pelaksanaan, indikator kinerja keberhasilan penanganan dan anggaran yang dibutuhkan untuk penanganan risiko (jika ada).
4. Pengusulan anggaran biaya penanganan risiko sesuai dengan ketentuan (jika ada)

Berdasarkan hasil analisa dan evaluasi, berikut merupakan penanganan risiko penurunan pendapatan jalan tol Semarang Batang.

**Tabel 7.** Hasil Penanganan Risiko Jalan Tol Semarang – Batang

| Peringkat Risiko | Kode Risiko | Risiko  | Penanganan Risiko (Valiadasi BUJT)  |
|------------------|-------------|---|---|
| 1                | A2          | Penundaan kenaikan tarif dikarenakan SPM (Standar Pelayanan Minimum) jalan tol yang tidak tercapai                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendapatkan jaminan dari pemerintah untuk penyesuaian tarif atau perpanjangan masa konsepsi</li> <li>• Pemberlakuan tarif yang fleksibel oleh pemerintah</li> <li>• Memastikan SPM terpenuhi</li> <li>• Mendapatkan jaminan mutu jalan tol dari pemerintah</li> <li>• Melaksanakan pemeliharaan jalan tol secara berkala</li> <li>• Melaksanakan inspeksi dan pekerjaan rutin</li> </ul> |
| 2                | B2          | Rendahnya pengalihan lalu lintas dan arus lalu lintas dari jalan eksisting (jalan non tol) ke jalan tol yang direncanakan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendapatkan jaminan pendapatan berupa kompensasi dari pemerintah untuk kehilangan pendapatan</li> </ul>  |
| 3                | A1          | Penundaan persetujuan pemerintah pada kenaikan tarif selama masa konsepsi karena alasan hukum dan politik                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendapatkan jaminan dari pemerintah untuk penyesuaian tarif atau perpanjangan masa konsepsi</li> <li>• Pemberlakuan tarif yang fleksibel oleh pemerintah.</li> </ul>   |
| 4                | F1          | Sistem Perbankan yang mengalami kerusakan sistem transaksi  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan rekonsiliasi dengan pihak bank dalam pencatatan transaksi antara JSB dan pihak bank.</li> <li>• Penggunaan mesin cadangan MR (<i>Mobile Reader</i>) untuk mengantisipasi ketika <i>server down</i> (terjadi masalah transaksi)</li> <li>• Perjanjian Kerjasama dengan bank untuk transaksi non tunai</li> </ul>  |
| 5                | B5          | Adanya infrastruktur lain yang menjadi kompetitor jalan tol   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan market studi dan mendapatkan informasi yang tepat tentang fasilitas moda transportasi yang kompetitif</li> <li>• Memastikan SPM terpenuhi</li> <li>• Jaminan performa dari operator jalan tol</li> <li>• Jaminan pemeliharaan dari operator jalan tol</li> </ul>   |

Sedangkan penanganan risiko penurunan pendapatan jalan tol Bali – Mandara terdapat pada tabel berikut.

**Tabel 8.** Hasil Penanganan Risiko Jalan Tol Bali – Mandara

| Peringkat Risiko | Kode Risiko | Risiko  | Penanganan Risiko (Valiadasi BUJT)  |
|------------------|-------------|---|---|
| 1                | H2          | Fluktuasi nilai inflasi   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyesuaian nilai konsesi/ nilai investasi jalan tol</li> <li>• Penyisihan atas pinjaman kekurangan pendapatan dari pemerintah</li> <li>• Mendapatkan jaminan pendapatan berupa kompensasi pembayaran pengembalian dana investasi dari pemerintah</li> <li>• Mendapatkan jaminan dari pemerintah dalam penetapan batas inflasi untuk kenaikan tarif</li> </ul> |
| 2                | B2          | Rendahnya pengalihan lalu lintas dan arus lalu lintas dari jalan eksisting (jalan non tol) ke jalan tol yang direncanakan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendapatkan jaminan lalu lintas dari pemerintah</li> <li>• Mendapatkan jaminan pendapatan berupa kompensasi dari pemerintah untuk kehilangan pendapatan</li> </ul>   |
| 3                | B8          | Berkurangnya mobilitas pengguna jalan tol yang disebabkan oleh menurunnya ekonomi global                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendapatkan jaminan pendapatan dari pemerintah</li> </ul>  |
| 4                | B7          | Proyeksi lalu lintas yang tidak akurat ( <i>over predict</i> ) karena kondisi geopolitik                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghire konsultan yang memiliki reputasi baik (memiliki tenaga ahli yang kompeten) dalam proyeksi lalu lintas</li> <li>• Melakukan perhitungan ulang proyeksi lalu lintas berdasarkan data terupdate</li> </ul>   |
| 5                | B6          | Kenaikan BBM yang berpengaruh pada biaya perjalanan kendaraan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendapatkan jaminan dari pemerintah untuk penyesuaian tarif atau perpanjangan masa konsesi</li> </ul>  |

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan nilai rata-rata tingkat keparahan risiko pada jalan tol Semarang – Batang, didapatkan 1 risiko yang dikategorikan sebagai risiko ekstrim, 20 risiko yang dikategorikan sebagai risiko tinggi dan 1 risiko yang dikategorikan sebagai risiko menengah. Penelitian ini menunjukkan 5 variabel risiko teratas penurunan pendapatan lalu lintas meliputi: Penundaan kenaikan tarif dikarenakan SPM (Standar Pelayanan Minimum) jalan tol yang tidak tercapai, rendahnya pengalihan lalu lintas dan arus lalu lintas dari jalan eksisting (jalan non tol) ke jalan tol yang direncanakan, penundaan persetujuan pemerintah pada kenaikan tarif selama masa konsesi karena alasan hukum dan politik, sistem perbankan yang mengalami kerusakan sistem transaksi, dan adanya infrastruktur lain yang menjadi kompetitor jalan tol. Sedangkan untuk jalan tol Bali – Mandara, didapatkan 1 risiko yang dikategorikan sebagai risiko ekstrim, 14 risiko yang dikategorikan sebagai risiko tinggi dan 7 risiko yang dikategorikan sebagai risiko menengah. Penelitian ini menunjukkan 5 variabel risiko teratas penurunan pendapatan lalu lintas meliputi: Fluktuasi nilai inflasi, rendahnya pengalihan lalu lintas dan arus lalu lintas dari jalan eksisting (jalan non tol) ke jalan tol yang direncanakan, berkurangnya mobilitas pengguna jalan tol yang disebabkan oleh menurunnya ekonomi global, proyeksi lalu lintas yang tidak akurat (*over predict*), kenaikan BBM yang berpengaruh pada biaya perjalanan kendaraan.

Perbedaan risiko teratas pada jalan tol Semarang – Batang dan Bali – Mandara dikarenakan oleh perbedaan karakteristik wilayah, perbedaan kondisi lahan dan infrastruktur lain yang berada di sekitar jalan tol. Peranan pemerintah sebagai regulator (pembuat kebijakan) menjadi sangat penting untuk memperkecil risiko bisnis jalan tol karena pemerintah dapat dengan leluasa menetapkan berbagai macam kebijakan dari tahap studi kelayakan, skema pembiayaan investasi sampai memberikan jaminan pendapatan kepada BUJT.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Ross, “5 Study Design and Methods,” *A World of Many*, pp. 39–46, 2023.
- [2] O. M. Rouhani, “Revenue Risk Mitigation Options for Toll Roads,” *IDEAS Working Paper Series from RePEc*, no. 2015, 2015.
- [3] L. P. T. Le, N. Chileshe, K. Kirytopoulos, and R. Rameezdeen, “Investigating the significance of risks in BOT transportation projects in Vietnam,” *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 27, no. 2020, pp. 1401–1425, 2020.
- [4] N. Carbonara, N. Costantino, L. Gunnigan, and R. Pellegrino, “Risk Management in Motorway PPP Projects: Empirical-based Guidelines,” *Transp Rev*, vol. 37, no. 2017, pp. 194–215, 2017.
- [5] V. R. Widiastuti, “Jasa Marga plans to issue commercial paper, cut expenditure amid revenue downturn,” *The Jakarta Post*, no. 2020, Aug. 2020.
- [6] A. A. A. P. Ayundari and S. Setiawan, “Analisis Determinasi Inflasi Provinsi Bali dengan Pendekatan Vector Error Correction Model (VECM),” *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 12, no. 2023, pp. 1–8, 2023.
- [7] E. Jokar, B. Aminnejad, and A. Lork, “Assessing and prioritizing risks in public-private partnership projects using fuzzy multi-criteria decision-making methods,” *Operations Research Perspectives*, vol. 8, 2021.
- [8] N. D. Setya, “Apakah Penjaminan Infrastruktur Telah Mendukung Bankability Proyek KPBU Jalan Tol,” *Kementerian Keuangan RI*, Jakarta, 2023.
- [9] M. K. M. Z. Serdar and S. G. Al-Ghamdi, “Urban Transportation Networks Resilience: Indicators, Disturbances, and Assessment Methods,” *Sustain Cities Soc*, vol. 76, no. 2022, 2022.
- [10] L. B. Singh and S. N. Kalidindi, “Traffic revenue risk management through Annuity Model of PPP road projects in India,” *International Journal of Project Management*, vol. 24, no. 2006, pp. 605–613, 2006.
- [11] BPJT PU, *Jalan Tol: Tujuan dan Manfaat*. Badan Pengatur Jalan Tol, 2023.
- [12] T. Novianti and H. Y. Setyawan, “Revenue Risk Modelling and Assessment on BOT Highway Project,” *J Phys Conf Ser*, vol. 953, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/953/1/012145.
- [13] A. F. Yang, B. Pada, and R. Dan, “Analisis faktor-faktor yang berdampak pada risiko dan ketidakpastian permintaan jalan tol di indonesia,” vol. 06, pp. 77–86, 2017.
- [14] E. Jokar, B. Aminnejad, and A. Lork, “Assessing and Prioritizing Risks in Public-Private Partnership (PPP) Projects Using the Integration of Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Methods,” *Operations Research Perspectives*, vol. 8, no. October 2020, p. 100190, 2021, doi: 10.1016/j.orp.2021.100190.
- [15] S. Olusola and S. Perera, “Analysis of traffic revenue risk factors in BOT road projects in developing countries,” *Transp Policy (Oxf)*, vol. 56, no. April 2016, pp. 41–49, 2017, doi: 10.1016/j.tranpol.2017.03.012.
- [16] A. Ng and M. Loosemore, “PROJECT Risk allocation in the private provision of public infrastructure,” vol. 25, pp. 66–76, 2007, doi: 10.1016/j.ijproman.2006.06.005.
- [17] L. Bing, A. Akintoye, P. J. Edwards, and C. Hardcastle, “PROJECT The allocation of risk in PPP / PFI construction projects in the UK,” vol. 23, pp. 25–35, 2005, doi: 10.1016/j.ijproman.2004.04.006.
- [18] Y. Xu, J. F. Y. Yeung, A. P. C. Chan, D. W. M. Chan, S. Qing, and Y. Ke, “Automation in Construction Developing a risk assessment model for PPP projects in China — A fuzzy synthetic evaluation approach,” *Autom Constr*, vol. 19, no. 7, pp. 929–943, 2010, doi: 10.1016/j.autcon.2010.06.006.

- [19] M. M. Kumaraswamy and X. Q. Zhang, "Governmental role in BOT-led infrastructure development," vol. 19, pp. 195–205, 2001.
- [20] B. Hwang, X. Zhao, M. Jiang, and S. Gay, "Public private partnership projects in Singapore : Factors , critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors," *JPMA*, vol. 31, no. 3, pp. 424–433, 2013, doi: 10.1016/j.ijproman.2012.08.003.
- [21] L. Shen, A. Platten, and X. P. Deng, "PROJECT Role of public private partnerships to manage risks in public sector projects in Hong Kong," vol. 24, pp. 587–594, 2006, doi: 10.1016/j.ijproman.2006.07.006.