



Risk Analysis on the Construction of the Serpong - Balaraja Toll Road Section 1A (KPBU Proyek)

Rocky

Universitas Trisakti

Corresponding Author: Rocky rockypato16@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords: Risk Analysis, Toll Road, Serpong - Balaraja, Validation, Correlation Test Reliability

Received : 24 March

Revised : 24 April

Accepted: 26 May

©2023 Rocky: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Indonesia has carried out a lot of infrastructure development, especially toll road infrastructure. To meet the needs of the public PT. Trans Bumi Serbaraja built the Serpong - Balaraja toll road. During the implementation of the development process, several risks were found that had an impact on the implementation of toll road construction. This study has the aim of analyzing, knowing the dominant risks, and countermeasures to anticipate dominant risks in the construction of the Serpong - Balaraja toll road section 1 A (KPBU Project). The results of the study show six aspects, namely: (1) nature and environment, (2) economy and finance/finance, (3) safety, (4) technical, (5) logistics/materials, (6) politics and regulations. Correlation test results of 34 variables, 11 variables are very strong, 21 variables are strong, and 2 variables are moderate. Dominant risk in variable research related to society.

Analisis Risiko Pada Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A (Proyek KPBU)

Rocky

Universitas Trisakti

Corresponding Author: Rocky rockypato16@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Analisis Risiko, Jalan Tol, Serpong - Balaraja, Validasi, Reabilitas Uji Korelasi

Received : 24 Maret

Revised : 24 April

Accepted: 26 Mei

©2023 Rocky: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Indonesia banyak melakukan pembangunan infrastruktur, terutama infrastruktur jalan tol. Untuk memenuhi kebutuhan publik PT. Trans Bumi Serbaraja membangun jalan tol Serpong - Balaraja. Dalam pelaksanaan proses pembangunan ditemukan beberapa risiko yang berdampak pada pelaksanaan pembangunan jalan tol. Penelitian ini memiliki tujuan menganalisis, mengetahui risiko dominan, dan penanggulangan untuk mengantisipasi risiko dominan pada pelaksanaan pembangunan jalan tol Serpong - Balaraja seksi 1 A (Proyek KPBU). Hasil penelitian menunjukkan enam aspek, yaitu: (1) alam dan lingkungan, (2) perekonomian dan keuangan/finansial, (3) keselamatan, (4) teknis, (5) logistik/material, (6) politis dan regulasi. Hasil uji korelasi dari 34 variabel, 11 variabel sangat kuat, 21 variabel kuat, dan 2 variabel sedang. Risiko dominan dalam penelitian variabel yang berkaitan dengan masyarakat.

PENDAHULUAN

Melakukan pembangunan infrastruktur, terdapat beberapa tantangan yang utama yaitu biaya. Seperti biaya persiapan, biaya pembangunan, biaya pemeliharaan, dan biaya mekanisme operasionalnya. Meningkatnya kebutuhan KPBU (Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha) dalam konteks pembiayaan infrastruktur, juga disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya urbanisasi dan kurangnya dana dari pemerintah.

Hal ini membuat kebutuhan modal untuk pembiayaan infrastruktur jalan tol, tidak mampu *discover* oleh pemerintah Republik Indonesia. Sehingga kebijakan yang diputuskan oleh presiden Jokowi adalah dengan melibatkan BUMN pada proyek yang memiliki tingkat pengembalian modal yang kecil. Pemerintah dengan sector *private* atau swasta mengadakan sarana layanan publik yang diikat dengan perjanjian dan terbagi menjadi beberapa bentuk tergantung kontrak dan pembagian risiko.

PT. Trans Bumi Serbaraja merupakan pemrakarsa dalam pembangunan jalan tol, dari segi perencanaan, pembangunan, dan pengoperasian semua yang berkaitan dari segi teknis dan non teknis. Dan memiliki fungsi sebagai BUJT (Badan Usaha Jalan Tol), PT. Trans Bumi Serbaraja merupakan pemilik Tol Serpong-Balaraja. Tol Serpong - Balaraja terdiri atas 3 seksi, yakni seksi I (BSD - Legok) sepanjang 9,3 km, seksi II (Legok-Tigaraksa Selatan) 11,5 km, dan seksi III (Tigaraksa Selatan - Balaraja) 18,6 km dengan total nilai investasi sebesar Rp 14,37 triliun dan biaya konstruksi sekitar Rp 6,17 triliun.

Tol Serpong-Balaraja memiliki keistimewaan yang akan terkoneksi dengan jalan Tol Serpong - Ulujami dan akan terkoneksi dengan sejumlah jalan Tol Jakarta Outer Ring Road (JORR) 1 dan JORR 2. Sehingga akan semakin mempersingkat waktu tempuh dari Serpong BSD menuju Jakarta dan Merak, dan layanan logistik sekitar wilayah kawasan Tangerang - Serang - Cilegon Banten diharapkan akan semakin berkembang.

Melakukan pembangunan proyek konstruksi, terdapat risiko pada proses pekerjaan proyek. Munculnya risiko-risiko, diakibatkan karena adanya suatu kejadian atau aktivitas yang tidak pasti. Seperti semakin besar skala pada suatu proyek konstruksi maka risiko yang akan dijumpai akan bertambah besar. Melakukan pelaksanaan pembangunan konstruksi jalan tol juga tidak luput dari adanya risiko.

Kontraktor sebagai pihak yang sangat bertanggung jawab atas pelaksanaan konstruksi jalan tol, indeks keberhasilan suatu pelaksanaan konstruksi ditentukan oleh kemampuannya dalam mengelola berbagai aspek yang telah disepakati dan ditetapkan, sehingga nantinya dapat tercapai. Jalan tol Serpong - Balaraja seksi 1A masuk kategori sebagai proyek pembangunan dalam skala besar, sehingga risiko yang akan ditemukan pada tahap pelaksanaan konstruksi akan besar juga.

Dengan demikian manajemen risiko dari awal proyek sangat diperlukan, untuk mengurangi risiko dan dampak dari risiko yang akan terjadi. Identifikasi risiko, tidak hanya dilakukan oleh pihak *owner* dan kontraktor, namun juga banyak pihak lainnya yang terlibat dalam pembangunan proyek. Seperti konsultan pengawas, konsultan perencana, dan masyarakat sekitar proyek.

Berdasarkan uraian di atas pembangunan konstruksi pembangunan jalan tol sangat banyak risiko yang akan dihadapi. Oleh karena itu penelitian ini dimaksudkan untuk membahas mengenai analisis risiko pada proyek pembangunan jalan Tol Serpong-Balaraja seksi 1A. Terutama dari persepsi *stakeholders* atau pemangku kepentingan di dalam proyek dari segi *owner*, kontraktor, dan konsultan pengawas. Kemudian risiko yang dibahas pada masa konstruksi juga dapat dilihat dari segi ekonomi, teknis, sosial politik, dan lainnya.

Tujuan penelitian mengetahui risiko apa saja yang ada pada pelaksanaan pembangunan jalan tol Serpong - Balaraja seksi 1A, mengetahui risiko dominan pada pelaksanaan jalan Tol Serpong-Balaraja seksi 1A, dan mengetahui penanggulangan untuk mengantisipasi risiko dominan pada pelaksanaan jalan Tol Serpong-Balaraja seksi 1A.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Risiko Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol Benoa-Bandara-Nusa Dua

Adanya risiko yang timbul dalam pelaksanaan pembangunan jalan tol akan berdampak langsung pada biaya dan waktu pembangunan. Untuk itu perlu dilakukan kajian terhadap risiko-risiko yang mungkin terjadi khususnya anggota kategori risiko dominan yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan oleh pihak-pihak yang berkepentingan untuk mengatasi akibat negatif yang terjadi dalam pembangunan jalan tol. Penelitian dilakukan dengan cara wawancara dengan berbagai pihak dan memiliki kompetensi ahli dalam pelaksanaan pembangunan jalan tol untuk mengetahui bagaimana kemungkinan (likelihood) terhadap berbagai resiko dan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh (consequences) resiko.

Analisis Risiko Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi Jalan Tol Cinere-Jagorawi, Depok

Dalam setiap pembangunan Jalan Tol pasti ada resiko yang mungkin muncul. Untuk meminimalkan risiko yang dapat terjadi, identifikasi, analisis, mitigasi dan alokasi terhadap risiko yang mungkin terjadi—terutama risiko yang tergolong dalam kategori dominan—sangat penting. Hal ini diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan oleh para pemangku kepentingan untuk menyelesaikan akibat negatif yang terjadi selama pembangunan Jalan Tol.

Analisis Risiko Pembangunan Jalan Tol Pada Tahap Konstruksi (Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Dumai)

Mengidentifikasi dan menganalisis risiko, mengukur titik probabilitas risiko dan dampak risiko serta uji risiko dengan melakukan simulasi menggunakan perangkat lunak @Risk For Excel.

Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Pembangunan Jalal Tol (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu)

Manajemen risiko proyek terdiri dari beberapa tahapan Perencanaan manajemen risiko, proses mendefinisikan bagaimana menerapkan aktivitas manajemen risiko pada proyek; Identifikasi risiko, proses mengidentifikasi risiko proyek individu yang merupakan sumber risiko proyek secara

keseluruhan serta mendokumentasikan karakteristik risiko yang ada; Analisis risiko kualitatif.

METODOLOGI

Penelitian ini berdasarkan objek penelitian yang berada pada pekerjaan Tol Serpong-Balaraja Seksi 1A. Lokasi berada di Kabupaten Tangerang Selatan, Kota Tangerang Selatan dan menjadi aspek utama dalam penelitian yang berpusat pada faktor risiko yang dihadapi dalam pembangunan tol. Panjang tol 5.15 Km, konsesi 40 tahun hingga 2059, milik Sinar Mas Group.

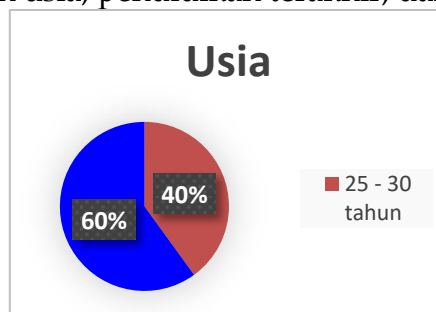
Analisis data menggunakan kuantitatif yang diperoleh dari hasil kuesioner para responden dengan bantuan software SPSS (Statistical Program For Social Science) dengan metode pengujian Kruskal-Wallis. Pengolahan data menggunakan SPSS akan menghasilkan validitas, reabilitas, dan korelasi metode penelitian dilakukan dengan deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data yang digunakan adalah menggunakan studi pustaka dan penelitian terdahulu, wawancara narasumber, survei kuesioner, menentukan variabel penelitian, dan penyusunan skala.

HASIL PENELITIAN

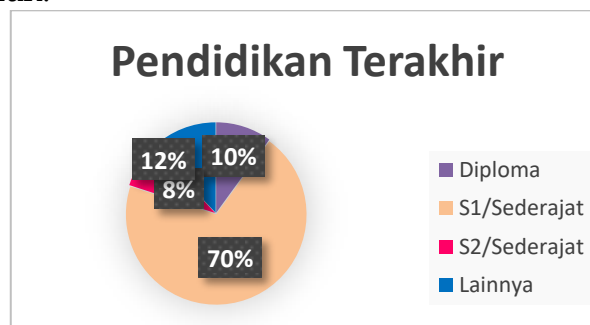
Perolehan data didapat dari total 50 kuisoner yang diterima sesuai dengan responden di lapangan, dan didapatkan beberapa latar belakang responden berdasarkan pendidikan terakhir, usia dan stakeholder.

1. Diagram Responden

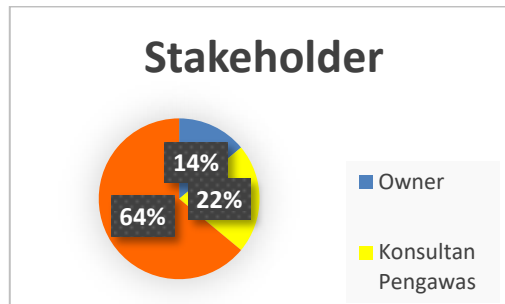
Berdasarkan data yang diperoleh dari kuisoner dapat dilihat dari gambar dibawah ini berdasarkan usia, pendidikan terakhir, dan stakeholder:



Berdasarkan diagram diatas digambarkan bahwa usia responden 25-30 tahun sebanyak 40% dan usia >30 tahun sebanyak 60%, bahwa mayoritas usia responden >30 tahun.



Dari gambar diatas digambarkan bahwa pendidikan terakhir responden untuk S1/ sederajat sebanyak 70%, S2/ sederajat sebanyak 8%, diploma sebanyak 10%, lainnya sebanyak 12%.



Gambar diatas merupakan persentase dari responden berdasarkan jabatan. Persentase terbesar mayoritas owner 14%, kontraktor dengan jumlah 64% selanjutnya konsultan pengawas dengan jumlah 22 %.

2. Analisis Hasil

Data penelitian berupa kuisioner, diambil dari 1 proyek dan berbagai responden sehingga memerlukan uji validitas dan uji realibilitas untuk menguji valid atau tidak dari pertanyaan yang ada pada kuisioner tersebut. Uji tersebut menggunakan SPSS dengan hasil sebagai berikut:

2.1 Hasil Uji Validitas

Pada penelitian, uji validitas menggunakan hasil hitung korelasi berupa tabel untuk mengukur tingkat validitas suatu item layak digunakan atau tidak. Dalam tabel korelasi menggunakan sistem *correlation pearson*. Untuk memenuhi syarat validitas suatu item, didapatkan dari r hitung (dari tabel korelasi), kemudian dibandingkan dengan r table (table produk momen) dengan r tabel sebesar 0,279.

Tabel 1. Uji Validitas Aspek Alam dan Lingkungan

Variabel		r tabel	r hitung	Keterangan
Asepek Alam dan Lingkungan				
X1	Cuaca yang tidak menentu	0,279	0,505	Valid
X2	Kerusakan akibat adanya bencana alam	0,279	0,528	Valid
X3	Adanya masyarakat sekitar proyek yang tidak setuju akan proyek	0,279	0,559	Valid
X4	Pemukiman yang padat penduduk sehingga mobilitas kegiatan proyek sulit	0,279	0,513	Valid
X5	Pembebasan lahan	0,279	0,640	Valid
X6	Kurangnya aksesibilitas pada lokasi	0,279	0,563	Valid

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 1. Uji Validitas Aspek Alam dan Lingkungan terlihat bahwa indikator yang memiliki nilai koefisien korelasi $\geq r$ tabel (0,279). Dimana nilai r tabel didapatkan dengan memperhatikan jumlah kuisioner yaitu N=50. Sehingga dapat dikatakan bahwa komponen-komponen dari masing-masing variabel aspek alam dan lingkungan dikatakan valid.

Tabel 2. Uji Validitas Aspek Perekonomian dan Keuangan/Finansial

Variabel		r tabel	r hitung	Keterangan
Aspek Perekonomian dan Keuangan/Finansial				
X7	Fluktuasi harga dasar (material, tenaga, peralatan)	0,279	0,449	Valid
X8	Keterlambatan waktu pembayaran kantor pusat kepada supplier	0,279	0,573	Valid
X9	Kemacetan cash flow pelaksanaan proyek	0,279	0,570	Valid
X10	Eskalasi Harga Material	0,279	0,521	Valid

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan Tabel 2. Uji Validitas Aspek Perekonomian dan Keuangan/Finansial terlihat bahwa variabel yang memiliki nilai koefisien korelasi $\geq r$ tabel (0,279). Dimana nilai r tabel didapatkan dengan memperhatikan jumlah kuisioner yaitu N=50. Sehingga dapat dikatakan bahwa komponen-komponen dari masing-masing variabel aspek perekonomian dan keuangan/finansial dikatakan *valid*.

Tabel 3. Uji Validitas Aspek Keselamatan

Variabel		r tabel	r hitung	Keterangan
Aspek Keselamatan				
X11	Kurangnya perhatian terhadap K3 pada proyek	0,279	0,501	Valid
X12	Kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek	0,279	0,693	Valid
X13	Kurangnya kelengkapan APD pada proyek	0,279	0,603	Valid

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan Tabel 3. Uji Validitas Aspek Keselamatan terlihat bahwa variabel yang memiliki nilai koefisien korelasi $\geq r$ tabel (0,279). Dimana nilai r tabel didapatkan dengan memperhatikan jumlah kuisioner yaitu N=50. Sehingga dapat dikatakan bahwa komponen-komponen dari masing-masing variabel aspek keselamatan dikatakan *valid*.

Tabel 4. Uji Validitas Aspek Teknis

Variabel		r tabel	r hitung	Keterangan
Aspek Teknis				
X14	Data yang diberikan owner kurang lengkap, sehingga design berubah ubah pada saat pelaksanaan proyek	0,279	0,417	Valid
X15	Adanya hambatan utilitas yang belum bisa direlokasi	0,279	0,610	Valid
X16	Lokasi yang belum siap karena belum selesai nya pekerjaan kontraktor utama yang berakibat kepada kontraktor pendukung lainnya	0,279	0,516	Valid
X17	Penggunaan metode yang kurang tepat	0,279	0,545	Valid
X18	Kesalahan sequence pekerjaan yang mengakibatkan keterlambatan	0,279	0,493	Valid
X19	Ketidaksesuaian gambar dengan spesifikasi teknis dan kondisi lapangan	0,279	0,583	Valid
X20	Perubahan metode pelaksanaan	0,279	0,531	Valid
X21	Manajemen lalu lintas yang kurang baik	0,279	0,559	Valid
X22	Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di kontrak dan kondisi lapangan	0,279	0,557	Valid
X23	Kondisi tanah eksisting tidak teridentifikasi pada pelaksanaan	0,279	0,652	Valid

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan Tabel 4. Uji Validitas Aspek Teknis Keselamatan terlihat bahwa variabel yang memiliki nilai koefisien korelasi $\geq r$ tabel (0,279). Dimana nilai r tabel didapatkan dengan memperhatikan jumlah kuisioner yaitu $N=50$. Sehingga dapat dikatakan bahwa komponen-komponen dari masing-masing variabel aspek teknis dikatakan *valid*.

Tabel 5. Uji Validitas Aspek Logistik / Material

Variabel		R tabel	r hitung	Keterangan
Aspek Logistik / Material				
X24	Produktivitas alat yang rendah	0,279	0,630	Valid
X25	Jumlah material yang dikrim tidak sesuai dengan lapangan	0,279	0,552	Valid
X26	Keterlambatan pengadaan alat dan material	0,279	0,717	Valid
X27	hilangnya material	0,279	0,560	Valid
X28	Mobilisasi tenaga kerja	0,279	0,719	Valid
X29	Kerusakan Alat dan Material	0,279	0,640	Valid
X30	Kekurangan material akibat tidak cukupnya stock pada <i>supplier</i>	0,279	0,550	Valid

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan Tabel 5. Uji Validitas Aspek Logistik/Material terlihat bahwa variabel yang memiliki nilai koefisien korelasi $\geq r$ tabel (0,279). Dimana nilai r tabel didapatkan dengan memperhatikan jumlah kuisioner yaitu $N=50$. Sehingga dapat dikatakan bahwa komponen-komponen dari masing-masing variabel aspek logistik/material dikatakan *valid*.

Tabel 6. Uji Validitas Aspek Politis dan Regulasi

Variabel		r tabel	r hitung	Keterangan
Aspek Politis dan Regulasi				
X31	Perubahan kebijakan politik pemerintah	0,279	0,653	Valid
X32	Ketidakstabilan moneter	0,279	0,500	Valid
X33	Birokrasi pengurusan perijinan	0,279	0,508	Valid

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan Tabel 6. Uji Validitas Aspek Politis dan Regulasi terlihat bahwa variabel yang memiliki nilai koefisien korelasi $\geq r$ tabel (0,279). Dimana nilai r tabel didapatkan dengan memperhatikan jumlah kuisioner yaitu $N=50$. Sehingga dapat dikatakan bahwa komponen-komponen dari masing-masing variabel aspek politis dan regulasi dikatakan *valid*.

2.2 Hasil Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dimaksudkan untuk mengukur suatu kuisioner yang merupakan indikator dari variabel. Reliabilitas diukur dengan uji *statistik cronbach's alpha* (α). Ukuran kemantapan α menurut Triton 2006:

1. Nilai *Alpha cronbach's* 0,00 s.d 0,200 berarti kurang reliabel.
2. Nilai *Alpha cronbach's* 0,21 s.d 0,40 berarti agak reliabel.
3. Nilai *Alpha cronbach's* 0,41 s.d 0,60 berarti cukup reliabel.
4. Nilai *Alpha cronbach's* 0,61 s.d 0,80 berarti reliabel.

1. Variabel Aspek Alam dan Lingkungan

Tabel 7. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Alam dan Lingkungan

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,824	6

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 7. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Alam dan Lingkungan, dapat disimpulkan bahwa untuk variabel aspek alam dan lingkungan dengan nilai *cronbach's alpha* 0,824 maka variabel aspek alam dan lingkungan dikatakan reliabel.

a. Variabel Aspek Perekonomian dan Keuangan/Finansial

Tabel 8. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Perekonomian dan Keuangan/Finansial

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,686	4

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 8. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Perekonomian dan Keuangan/Finansial, dapat disimpulkan bahwa untuk variabel aspek perekonomian dan keuangan/finansial dengan nilai *cronbach's alpha* 0,686 maka variabel perekonomian dan keuangan/finansial dikatakan reliabel.

b. Variabel Aspek Keselamatan

Tabel 9. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Keselamatan

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,750	3

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 9. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Keselamatan, dapat disimpulkan bahwa untuk variabel aspek keselamatan dengan nilai *cronbach's alpha* 0,750 maka variabel aspek keselamatan dikatakan reliabel.

c. Variabel Aspek Teknis

Tabel 10. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Teknis

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,896	10

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 10. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Teknis, dapat disimpulkan bahwa untuk variabel aspek teknis dengan nilai *cronbach's alpha* 0,896 maka variabel aspek teknis dikatakan reliabel.

d. Variabel Logistik/Material

Tabel 11. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Logistik/Material

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,856	7

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 11. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Logistik/ Material, dapat disimpulkan bahwa untuk variable aspek logistik/material dengan nilai *cronbach's alpha* 0,856 maka variabel aspek logistik/material dikatakan reliabel.

e. Variabel Aspek Politis dan Regulasi

Tabel 12. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Politis dan Regulasi

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,619	3

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 12. Statistik Reliabilitas Variabel Aspek Politis dan Regulasi, dapat disimpulkan bahwa untuk variabel aspek politis dan regulasi dengan nilai *cronbach's alpha* 0,619 maka variabel aspek politis dan regulasi dikatakan reliabel.

2.3 Hasil Uji Korelasi

a. Aspek Alam dan Lingkungan

Pada tabel ini akan menunjukkan uji korelasi dari sub variabel aspek alam dan lingkungan.

Tabel 13. Uji Korelasi Aspek Alam dan Lingkungan

Variabel	Sig	<i>Pearson Correlation</i>	Tingkat Hubungan
Aspek Alam dan Lingkungan			
X1	0,000	0,771	Kuat
X2	0,000	0,699	Kuat
X3	0,000	0,729	Kuat
X4	0,000	0,696	Kuat
X5	0,000	0,845	Sangat Kuat
X6	0,000	0,628	Kuat

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 13. Uji Korelasi Aspek Alam dan Lingkungan diketahui bahwa variable X5 memiliki korelasi yang sangat kuat, X1, X2, X3, X4 dan X6 memiliki korelasi yang kuat. Signifikasi semua variabel (0,00) yang artinya semua variabel tersebut signifikan karena sig. (2-tailed) < 0,05. Dapat dilihat bahwa nilai *pearson correlation* yang paling tinggi sebesar 0,845 variabel X5

b. Aspek Perekonomian dan Keuangan / Finansial

Pada tabel ini akan menunjukkan uji korelasi dari sub variabel aspek perekonomian dan keuangan / finansial.

Tabel 14. Uji Korelasi Aspek Perekonomian dan Keuangan / Finansial

Variabel	Sig	<i>Pearson Correlation</i>	Tingkat Hubungan
Aspek Perekonomian dan Keuangan / Finansial			
X7	0,000	0,723	Kuat
X8	0,000	0,666	Kuat
X9	0,000	0,716	Kuat
X10	0,000	0,774	Kuat

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 14. Uji Korelasi Aspek Perekonomian dan Keuangan / Finansial diketahui bahwa variabel variabel X7, X8, dan X9 mempunyai korelasi yang kuat. Signifikasi semua variabel (0,00) yang artinya semua variabel tersebut signifikan karena sig. (2-tailed) < 0,05. Dapat dilihat bahwa nilai *pearson correlation* yang paling tinggi sebesar 0,774 variabel X10.

c. Aspek Keselamatan

Pada tabel ini akan menunjukkan uji korelasi dari sub variabel aspek keselamatan.

Tabel 15. Hasil Uji Korelasi Aspek Keselamatan

Variabel	Sig	Pearson Correlation	Tingkat Hubungan
Aspek Keselamatan			
X11	0,000	0,665	Kuat
X12	0,000	0,801	Sangat Kuat
X13	0,000	0,755	Kuat

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel tabel 15 Uji Korelasi Aspek Keselamatan diketahui bahwa variabel X12 memiliki korelasi yang sangat kuat, sedangkan variabel X11, X13 memiliki korelasi kuat. Signifikasi semua variabel (0,00) yang artinya semua variabel tersebut signifikan karena sig. (2-tailed) < 0,05. Dapat dilihat bahwa nilai *pearson correlation* yang paling tinggi sebesar 0,801 variabel X12.

d. Aspek Teknis

Pada tabel ini akan menunjukkan uji korelasi dari sub variabel aspek teknis.

Tabel 16. Uji Korelasi Aspek Teknis

Variabel	Sig	Pearson Correlation	Tingkat Hubungan
Aspek Teknis			
X14	0,000	0,709	Kuat
X15	0,000	0,804	Sangat Kuat
X16	0,000	0,702	Kuat
X17	0,000	0,708	Kuat
X18	0,000	0,713	Kuat
X19	0,000	0,703	Kuat
X20	0,000	0,689	Kuat
X21	0,000	0,670	Kuat
X22	0,000	0,701	Kuat
X23	0,000	0,821	Sangat Kuat

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 16. Uji Korelasi Aspek Teknis diketahui bahwa variabel X15, dan X23 memiliki korelasi yang sangat kuat, sedangkan X14, X16, X17, X18, X19, X20, X21, X22 memiliki korelasi yang kuat. Signifikasi semua variabel (0,00) yang artinya semua variabel tersebut signifikan karena sig. (2-tailed) < 0,05. Dapat dilihat bahwa nilai *pearson correlation* yang paling tinggi sebesar 0,821 variabel X23.

e. Aspek Logistik/Material

Pada tabel ini akan menunjukkan uji korelasi dari sub variabel aspek logistik/material.

Tabel 17. Uji Korelasi Aspek Logistik/Material

Variabel	Sig	Pearson Correlation	Tingkat Hubungan
Aspek Logistik/Material			
X24	0,000	0,684	Kuat
X25	0,000	0,683	Kuat
X26	0,000	0,899	Sangat Kuat
X27	0,000	0,731	Kuat
X28	0,000	0,806	Sangat Kuat
X29	0,000	0,741	Kuat
X30	0,000	0,717	Kuat

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 17 Uji Korelasi aspek logistik / material diketahui bahwa variabel X26 dan X28 memiliki korelasi yang sangat kuat, sedangkan

X25, X27, X29, dan X30 memiliki korelasi yang kuat. Signifikansi semua variabel (0,00) yang artinya semua variabel tersebut signifikan karena sig. (2-tailed) < 0,05. Dapat dilihat bahwa nilai *pearson correlation* yang paling tinggi sebesar 0,899 variabel X26.

f. Aspek Politis dan Regulasi

Pada tabel ini akan menunjukkan uji korelasi dari sub variabel aspek politis dan regulasi.

Tabel 18. Uji Korelasi Aspek Politis dan Regulasi

Variabel	Sig	Pearson Correlation	Tingkat Hubungan
Faktor Logistik/Material			
X31	0,000	0,767	Kuat
X32	0,000	0,736	Kuat
X33	0,000	0,757	Kuat

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 18 Uji Korelasi Faktor Logistik/Material diketahui bahwa variabel X31, X32, dan X33 memiliki korelasi yang sangat kuat. Signifikansi semua variabel (0,00) yang artinya semua variabel tersebut signifikan karena sig. (2-tailed) < 0,05. Dapat dilihat bahwa nilai *pearson correlation* yang paling tinggi sebesar 0,767 variabel X31.

2.2.1 Peringkat Nilai Uji Korelasi

Peringkat nilai rata-rata uji korelasi disusun masing-masing berdasarkan variabel faktor risiko pembangunan pelaksanaan jalan tol Serpong - Balaraja seksi 1A sebagai berikut:

Tabel 19. Hasil Peringkat Nilai Uji Korelasi

No.	Variabel	Pearson Correlation	Hubungan
1.	Keterlambatan pengadaan alat dan material	0,899	Sangat Kuat
2.	Pembebasan lahan	0,845	Sangat Kuat
3.	Kondisi tanah eksisting tidak teridentifikasi pada pelaksanaan	0,821	Sangat Kuat
4.	Mobilisasi tenaga kerja	0,806	Sangat Kuat
5.	Adanya hambatan utilitas yang belum bisa direlokasi	0,804	Sangat Kuat
6.	Kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek	0,801	Sangat Kuat
7.	Eskalasi Harga Material	0,774	Kuat
8.	Cuaca yang tidak menentu	0,771	Kuat
9.	Perubahan kebijakan politik pemerintah	0,767	Kuat
10.	Birokrasi pengurusan perijinan	0,757	Kuat
11.	Kurangnya kelengkapan APD pada proyek	0,755	Kuat
12.	Kerusakan Alat dan Material	0,744	Kuat
13.	Ketidakstabilan moneter	0,736	Kuat
14.	hilangnya material	0,731	Kuat
15.	Adanya masyarakat sekitar proyek yang tidak setuju akan proyek	0,729	Kuat
16.	Fluktuasi harga dasar (material, tenaga, peralatan)	0,723	Kuat
17.	Kekurangan material akibat tidak cukupnya stock pada supplier	0,717	Kuat

18.	Kemacetan cash flow pelaksanaan proyek	0,716	Kuat
19.	Kesalahan sequence pekerjaan yang mengakibatkan keterlambatan	0,713	Kuat
20.	Data yang diberikan owner kurang lengkap, sehingga design berubah ubah pada saat pelaksanaan proyek	0,709	Kuat
21.	Penggunaan metode yang kurang tepat	0,708	Kuat
22.	Ketidaksesuaian gambar dengan spesifikasi teknis dan kondisi lapangan	0,703	Kuat
23.	Lokasi yang belum siap karena belum selesai nya pekerjaan kontraktor utama yang berakibat kepada kontraktor pendukung lainnya	0,702	Kuat
24.	Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di kontrak dan kondisi lapangan	0,701	Kuat
25.	Kerusakan akibat adanya bencana alam	0,699	Kuat
26.	Pemukiman yang padat penduduk sehingga mobilitas kegiatan proyek sulit	0,696	Kuat
27.	Perubahan metode pelaksanaan	0,689	Kuat
28.	Produktivitas alat yang rendah	0,684	Kuat
29.	Jumlah material yang dikirim tidak sesuai dengan lapangan	0,683	Kuat
30.	Manajemen lalu lintas yang kurang baik	0,670	Kuat
31.	Keterlambatan waktu pembayaran kantor pusat kepada supplier	0,666	Kuat
32.	Kurangnya perhatian terhadap K3 pada proyek	0,665	Kuat
33.	Kurangnya aksesibilitas pada lokasi	0,628	Kuat

Sumber: Hasil Olah Data

Berdasarkan hasil korelasi variabel aspek risiko pembangunan pelaksanaan jalan tol Serpong-Balaraja seksi 1A menghasilkan 6 variabel sangat kuat, dan 27 variabel kuat. Aspek dominan risiko pembangunan pelaksanaan jalan tol Serpong-Balaraja seksi 1A dengan *pearson correlation* sebesar 0,899 s.d 0,801.

Variabel sangat kuat yaitu keterlambatan pengadaan alat dan material sebesar 0,899. Pembebasan lahan sebesar 0,845. Kondisi tanah eksisting tidak teridentifikasi pada pelaksanaan sebesar 0,821. Mobilisasi tenaga kerja sebesar 0,806. Adanya hambatan utilitas yang belum bisa direlokasi sebesar 0,804. Kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek sebesar 0,801.

Variabel kuat yaitu eskalasi harga material sebesar 0,774. Cuaca yang tidak menentu sebesar 0,771. Perubahan kebijakan politik pemerintah sebesar 0,767. Birokrasi pengurusan perijinan sebesar 0,757. Kurangnya kelengkapan APD pada proyek sebesar 0,755. Kerusakan alat dan material sebesar 0,744. Ketidakstabilan moneter sebesar 0,736. Hilangnya material sebesar 0,731. Adanya masyarakat sekitar proyek yang tidak setuju akan proyek sebesar 0,729. Fluktuasi harga dasar (material, tenaga, peralatan) sebesar 0,723. Kekurangan material akibat tidak cukupnya stock pada supplier sebesar 0,717. Kemacetan cash flow pelaksanaan proyek sebesar 0,716. Kesalahan sequence pekerjaan yang mengakibatkan keterlambatan sebesar 0,713. Data yang diberikan owner kurang lengkap, sehingga design berubah-ubah pada saat pelaksanaan proyek sebesar 0,709. Penggunaan metode yang kurang tepat sebesar 0,708. Ketidaksesuaian gambar dengan spesifikasi teknis dan kondisi lapangan sebesar 0,703. Lokasi yang belum siap karena belum selesainya

pekerjaan kontraktor utama yang berakibat kepada kontraktor pendukung lainnya sebesar 0,702. Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di kontrak dan kondisi lapangan sebesar 0,701. Kerusakan akibat adanya bencana alam sebesar 0,699. Pemukiman yang padat penduduk sehingga mobilitas kegiatan proyek sulit sebesar 0,696. Perubahan metode pelaksanaan sebesar 0,689. Produktivitas alat yang rendah sebesar 0,684. Jumlah material yang dikirim tidak sesuai dengan lapangan sebesar 0,683. Manajemen lalu lintas yang kurang baik sebesar 0,670. Keterlambatan waktu pembayaran kantor pusat kepada supplier sebesar 0,666. Kurangnya perhatian terhadap K3 pada proyek sebesar 0,665. Kurangnya aksesibilitas pada lokasi sebesar 0,628.

Kerusakan akibat adanya bencana alam sebesar 0,755. Lokasi yang belum siap karena belum selesainya pekerjaan kontraktor utama yang berakibat kepada kontraktor pendukung lainnya sebesar 0,745. Kurangnya koordinasi antar instansi terkait pengambilan keputusan yang dapat mempengaruhi pelaksanaan proyek sebesar 0,743. Fluktuasi harga dasar (material, tenaga, peralatan) sebesar 0,734. Kemacetan cash flow pelaksanaan proyek sebesar 0,718. Jumlah material yang dikirim tidak sesuai dengan lapangan sebesar 0,718.

Kurangnya aksesibilitas pada lokasi sebesar 0,717. Keterlambatan waktu pembayaran kantor pusat kepada supplier sebesar 0,716. Perubahan metode pelaksanaan sebesar 0,711. Ketidaksesuaian lokasi lahan 0,707. Permukiman yang padat penduduk sehingga mobilitas kegiatan proyek sulit sebesar 0,699. Ketidak sesuaian antara volume pekerjaan dikontrak dan kondisi lapangan sebesar 0,680. Keterlambatan akibat penggunaan metode yang kurang tepat sebesar 0,678. Lokasi yang tidak terduga sebesar 0,661.

Data yang diberikan owner kurang lengkap, sehingga design berubah-ubah pada saat pelaksanaan proyek sebesar 0,660. Kesalahan sequence pekerjaan yang mengakibatkan keterlambatan sebesar 0,651. Ketidaksesuaian gambar dengan spesifikasi teknis dan kondisi lapangan sebesar 0,618. Manajemen lalu lintas yang kurang baik sebesar 0,618. Hilangnya material sebesar 0,618. Variabel sedang yaitu adanya masyarakat sekitar proyek yang tidak setuju akan proyek sebesar 0,570.

PEMBAHASAN

Penanggulangan Untuk Mengantisipasi Risiko Dominan Pada Pelaksanaan Jalan Tol Serpong-Balaraja Seksi 1A. Aspek risiko dalam pelaksanaan pembangunan tol Serpong-Balaraja seksi 1A, bila terus berlangsung dan tidak diatasi maka dapat mempengaruhi kinerja proyek. Sehubungan aspek risiko yang terjadi dalam pelaksanaan Proyek pembangunan tol Serpong-Balaraja seksi 1A telah teridentifikasi, maka selanjutnya dapat dicarikan solusi penanganan.

Solusi penanganan risiko ini didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak yang berkompeten yaitu *Team Leader* dari pihak konsultan pengawas. Solusi penanganan risiko direkomendasikan sesuai dengan alokasi kepemilikan risiko. Alokasi kepemilikan risiko dalam pelaksanaan Proyek pembangunan tol Serpong-Balaraja seksi 1A dimiliki oleh para *stakeholders* yaitu *owner*, kontraktor, dan konsultan pengawas.

Adapun solusi penanganan risiko berdasarkan kepemilikan risiko dengan melakukan perhitungan untuk kebutuhan material yang dibutuhkan di lapangan, untuk material meminta kesiapan vendor dalam pelaksanaan. mengindensifkan pemahaman masyarakat pemilik tanah melalui penyuluhan atas fungsi sosial hak atas tanah dan hak serta kewajiban warga pemilik tanah atas implementasi peraturan perundang-undangan tentang pengadaan tanah bagi kepentingan umum, untuk menekan kemungkinan terjadinya penolakan terhadap proyek.

Menangkal hasutan dari para provokator, spekulasi, dan pihak yang mengatasnakan pemilik tanah, untuk mempermudah kegiatan identifikasi obyek dan subyek HAT, mempermudah membangun kesepakatan-kesepakatan lainnya untuk memperlancar komunikasi antara warga pemilik tanah dengan P2T, membantu mempercepat mewujudkan kesepakatan harga ganti rugi. membangun suatu sistem sosialisasi yang menyadarkan masyarakat tentang pentingnya pembangunan infrastruktur untuk kepentingan umum bagi pembangunan perekonomian bangsa dan negara.

Melakukan penyelidikan tanah lagi sebelum memulai pelaksanaan. Mempetakan mana area kerja yang sudah siap untuk dikerjakan dan mempunyai *backupan* pekerja apabila terjadi *overload* kerja. Melakukan Test PIT untuk kabel kabel utilitas eksisting dan juga melakukan kordinasi dengan pihak terkait untuk melakukan pekerjaan relokasi. Dilakukan penyuluhan K3 secara rutin di proyek, apabila cuaca dilapangan buruk dilakukan pemberhentian pekerjaan hingga cuaca membaik, adanya pengawasan yang dilakukan terhadap pekerja, penjadwalan pekerja sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan, pengaturan lembur kerja sesuai dengan skala prioritas pekerjaan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan dari hasil studi penelitian ini, maka didapatkan:

- a) Bahwa risiko pelaksanaan pembangunan jalan Tol Serpong-Balaraja memiliki variabel sebanyak 33. Berdasarkan hasil uji korelasi bahwa 6 variabel sangat kuat, 27 variabel kuat.
- b) Risiko dominan dalam penelitian ini yaitu variabel yang berhubungan dengan Aspek logistik/material variabel keterlambatan pengadaan alat dan material dengan nilai korelasi 0,899, Aspek alam dan lingkungan dengan variable pembebasan lahan dengan nilai korelasi 0,845, Aspek teknis variable kondisi tanah eksisting tidak teridentifikasi pada pelaksanaan yang terjadi pada proyek dengan nilai korelasi 0,821, Aspek logistik dan material variabel mobilisasi tenaga kerja dengan nilai korelasi 0,806, Aspek adanya hambatan utilitas yang belum bisa direlokasi dengan nilai korelasi 0,801, dan Aspek kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek dengan nilai korelasi 0,774.

PENELITIAN LANJUTAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan kesimpulan, maka saran dari penulis yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Untuk aspek risiko yang telah dianalisa agar menjadi perhatian khusus kepada kontraktor yaitu aspek alam dan lingkungan, aspek perekonomian

- dan keuangan / finansial, aspek keselamatan, aspek teknis, aspek logistik dan material, aspek politis dan regulasi.
2. Disarankan para *stakeholders* yaitu *owner*, kontraktor, dan konsultan pengawas dapat menerapkan seluruh solusi penanganan, agar faktor-faktor risiko yang terjadi dalam pelaksanaan Proyek pembangunan jalan Tol Serpong-Balaraja seksi 1A dapat diturunkan, sehingga tidak mempengaruhi kinerja proyek.
 3. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan penelitian lebih mendalam tentang analisis faktor risiko pelaksanaan Proyek pembangunan jalan Tol Serpong-Balaraja seksi 1A.

Solusi penanganan risiko dominan pada keterlambatan pengadaan alat dan material dengan cara melakukan perhitungan untuk kebutuhan material yang dibutuhkan di lapangan, untuk material meminta kesiapan vendor dalam pelaksanaan, solusi penanganan risiko dominan pada pembebasan lahan dengan cara mengintensifkan pemahaman masyarakat pemilik tanah melalui penyuluhan atas fungsi sosial hak atas tanah dan hak serta kewajiban warga pemilik tanah atas implementasi peraturan perundang-undangan tentang pengadaan tanah bagi kepentingan umum.

Untuk menekan kemungkinan terjadinya penolakan terhadap proyek, menagkal hasutan dari para provokator, spekulan, dan pihak yang mengatasnakan pemilik tanah, untuk mempermudah kegiatan identifikasi obyek dan subyek HAT, mempermudah membangun kesepakatan-kesepakatan lainnya untuk memperlancar komunikasi antara warga pemilik tanah dengan P2T, membantu mempercepat mewujudkan kesepakatan harga ganti rugi. membangun suatu system sosialisasi yang menyadarkan masyarakat tentang pentingnya pembangunan infrastruktur untuk kepentingan umum bagi pembangunan perekonomian bangsa dan negara.

Untuk penanganan risiko dominan pada kondisi tanah eksisting tidak teridentifikasi pada pelaksanaan dengan cara melakukan penyelidikan tanah lagi sebelum memulai pelaksanaan, untuk penanganana risiko dominan pada mobilisasi tenaga kerja dengan cara mempetakan mana area kerja yang sudah siap untuk dikerjakan dan mempunyai *backup* an pekerja apabila terjadi overload kerja.

Untuk penanganan risiko dominan pada adanya hambatan utilitas yang belum bisa direlokasi dengan cara melakukan Test PIT untuk kabel kabel utilitas eksisting dan juga melakukan kordinasi dengan pihak terkait untuk melakukan pekerjaan relokasi, untuk penanganan risiko dominan pada kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek dengan cara dilakukan penyuluhan K3 secara rutin di proyek, apabila cuaca dilapangan buruk dilakukan pemberhentian pekerjaan hingga cuaca membaik, adanya pengawasan yang dilakukan terhadap pekerja, penjadwalan pekerja sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan, pengaturan lembur kerja sesuai dengan skala prioritas pekerjaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Saihul Anwar, M.Eng. dan Dr. Ir. Endah Kurmiyaningrum, ST, MT., Dr. Ir. Bambang Endro Yuwono, MS dan Dr. M. Ikhsan, ST, MT., Agatha Eka Wijaya Astuti yang selalu memberi dukungan moral kepada saya. Tri Muspitasari, ST, MT, Jimmy Richardo Manihuruk, ST, MT, Ghifary Naufal Darmanto, ST, MT, Hegi Daniel Mulya, ST, MT. Rekan PT. Transbumi Serbaraja yang telah membantu memberikan data dan informasi untuk penelitian. Keluarga Sipil Trisakti 2012, teman teman Magister Teknik Sipil Universitas Trisakti angkatan 2021 yang selalu memberikan motivasi kepada penulis. Para kontraktor pelaksana PT. Wijaya Karya (Persero), tbk Tol Serpong-Balaraja Seksi 1A dan konsultan supervisi PT. Multi Phi Beta, PT. Buana Archikon Kso yang telah bersedia mengisi kuesioner untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmanto, Eko, Latifah, Noor, & Susanti, Nanik. 2014. "Penerapan metode AHP (Analythic Hierarchy Process) untuk menentukan kualitas gula tumbu". *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 75-82
- Faisal, Muhammad dan Andi Tenrisukki Tenriajeng. 2021. "Analisis Risiko Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi Jalan Tol Cinere-Jagorawi, Depok". *Jurnal Kacapuri*, 4 (2): 223-234.
- Fakhri, Muhammad. 2019. "Analisis Potensi Dan Risiko Pembiayaan Infrastruktur Jalan Tol Berbasis Syariah Di Indonesia". *Jurnal Sains dan Teknologi*, 11 (1): 70-78.
- Munggarani, Nurrela dan Paramitha Zubair. 2017. "Analisis Faktor-Faktor yang Berdampak Pada Risiko Dan Ketidakpastian Permintaan Jalan Tol Di Indonesia". *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 6 (2): 137-146.
- Nurdiana, Asri dan Bambang Setiabudi. 2018. "Aplikasi Manajemen Risiko Pada Proyek Jalan Tol Semarang-Solo Ruas Bawen-Solo". *Jurnal Potensi*, 1 (1): 21-28.
- Nurhayati, Erna, Ersa Tri Wahyuni dan Evita Puspitasari. 2021. "Risiko Infrastruktur Jalan Tol dengan Skema *Public-Private-Partnership* (PPP) di ASEAN: Suatu Tinjauan Literatur". *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 5 (1): 43-60.
- Purwana, Dendi dan Fitri Suryani. 2020. "Pengelolaan Risiko Pembangunan Jalan Tol Serpong-Cinere. *Construction Endineering and Sustainable Development*, 3 (2): 80-85.
- Rahmawati, Nia dan Andi Tenrisukki Tenriajeng. 2020. "Analisis Manajemen

Risiko Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu). *Rekayasa Sipil*, 14 (1): 18-25.

Samosir, Herri Suryadi, A. Perwira Mulia Tarigan dan Fahmi. 2021. "Pemanfaatan Metode AHP Dalam Pemilihan Proyek Infrastruktur". *Garuda*, 6 (5): 2217-2234.

Santoso (2017). Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ngawi-Kertosono. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta*.

Setiawan, Andi, Eko Walujodjati dan Ida Farida. 2014. "Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu (Studi Kasus: Development of Cileunyi-Sumedang Dawuan Toll Road Phase I). *Garuda*, 11 (1): 1-11.

Wahyuni, Putu Ika, Putu Gede Suranata dan Putu Gde Erick Triswandana. 2019. "Kajian Manajemen Risiko dalam Proyek Kerjasama Pemerintah Swasta (KPS)/ Kerjasama Pemerintah Badan Usaha (KPBU) dengan Menggunakan Metode *House Of Risk (HOR)*". *Konferensi Nasional Teknik Sipil Ke-13*: 618-625. Banda Aceh, 19-21 September 2019: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala.

Yetrina, Mutiara. 2018. "Pengembangan Algoritma Manajemen Risiko Proyek Konstruksi". *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 17 (1): 101-1