

02/SKRIPSI/S.Tr-JT/2023

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO OPERASIONAL TERHADAP
PENGURANGAN PENDAPATAN JALAN TOL DENGAN
SIMULASI MONTE CARLO**

(Studi Kasus : Jalan Tol Jakarta Cikampek)



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Wisnu Ekapaksi Endrotanoyo
NIM 1901413001

Pembimbing :

Dr. (HC). Ir. Hari Purwanto, M.Sc., DIC
NIP 195906201985121001

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN
JALAN DAN JEMBATAN KONSENTRASI JALAN TOL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2023**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS RISIKO OPERASIONAL TERHADAP PENGURANGAN
PENDAPATAN JALAN TOL DENGAN SIMULASI MONTE CARLO**

(Studi Kasus : Jalan Tol Jakarta Cikampek)

Yang disusun oleh **Wisnu Ekapaksi Endrotanoyo (NIM 1901413001)** telah
disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**

Pembimbing

Dr. (HC). Ir. Hari Purwanto, M.Sc., DIC

NIP 195906201985121001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS RISIKO OPERASIONAL TERHADAP PENGURANGAN
PENDAPATAN JALAN TOL DENGAN SIMULASI MONTE CARLO**

(Studi Kasus : Jalan Tol Jakarta Cikampek)

Yang disusun oleh Wisnu Ekapaksi Endrotanoyo (1901413001) telah
dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada Selasa, 1 Agustus
2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Nunung Martina, S.T., M.Si. NIP 196703081990032001	
Anggota 1	Ir. Kusumo Dradjad Sutjahjo, A.Md., S.T., M.Si., CSP, IPU., ASEAN Eng. NIP 196001081985031002	
Anggota 2	Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T. NIP 198906052022032006	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta

Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.
NIP 197407061999032001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Wisnu Ekapaksi Endrotanoyo
NIM : 1901413001
Program Studi : Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol
Email : Wisnu.ekapaksiendrotanoyo.ts19@mhs.w.pnj.ac.id
Judul Naskah : Analisis Risiko Operasional terhadap Pengurangan Pendapatan Jalan Tol dengan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus : Jalan Tol Jakarta Cikampek)

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 15 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Wisnu Ekapaksi Endrotanoyo



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya serta usaha yang dilakukan; penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Risiko Operasional terhadap Pengurangan Pendapatan Jalan Tol dengan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus : Jalan Tol Jakarta Cikampek)” guna sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Baginda Besar Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya; yang telah menuntun kita dari zaman kegelapan menuju zaman terang-benderang saat ini. Semoga kita semua mendapatkan syafaatnya kelak di hari akhir, aamiin.

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini dengan memberikan bantuan kepada penulis, baik berupa dukungan moral maupun sumbangan materi dan pikiran. Khususnya, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Diri sendiri yang telah gigih dari awal kuliah sampai terselesaikannya seluruh kewajiban semasa kuliah, rasa syukur yang didapatkan atas pencapaian semasa masa kuliah, serta keikhlasan apa yang belum tercapai selama masa kuliah.
2. Orang tua dan adik yang telah banyak memberikan semangat, bantuan, doa, cinta, dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Keluarga besar penulis yang telah banyak memberikan semangat, bantuan, doa, cinta, dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. (HC). Ir. Hari Purwanto, M.Sc., DIC selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, dan dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl.-Ing. HTL, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta yang memberikan motivasi kepada para mahasiswa.
6. Ibu Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang memberikan semangat kepada para mahasiswa.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan yang memberikan perhatian kepada para mahasiswa.
8. Bapak Ir. Ateng Musthapa, M.T. selaku Pakar Praktisi yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, dan dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
9. Bapak Denny Yatmadi, S.T., M.T. selaku Pakar Akademisi yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, dan dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
10. Bapak Istaryada Anindra Zaman, S.Psi., M.M. dari Jasa Marga *Learning Institute* yang telah membantu proses administrasi selama pengajuan beberapa data pendukung skripsi.
11. Bapak dan Ibu dari PT Jasa Marga Transjawa Tol yang telah membantu memproses permohonan dan penyerahan data pendukung skripsi.
12. Ibu Nunung Martina, S.T., M.Si. yang selalu menjadi Pembimbing penulis ketika mengikuti perlombaan Karya Tulis Ilmiah Nasional dan tingkatan yang lebih tinggi serta telah menjadi Ketua Sidang (Penguji 1) Skripsi penulis.
13. Bapak Ir. Kusumo Dradjad Sutjahjo, A.Md., S.T., M.Si., CSP, IPU., ASEAN Eng. yang telah menjadi Penguji 2 Sidang Skripsi penulis.
14. Ibu Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T. yang telah menjadi Penguji 3 Sidang Skripsi penulis.
15. Bapak Safri, S.T., M.T. yang telah menjadi Ketua Seminar Proposal (Evaluators 1) Skripsi penulis.
16. Bapak Agung Budi Broto, S.T., M.T. yang telah menjadi Evaluators 2 Seminar Proposal Skripsi penulis.
17. Bapak Budi Damianto, S.T., M.Si. selaku Pembimbing Akademik JT 2019 dari semester 1 sampai semester 7 yang selalu memberikan arahan dan bimbingan akademik.
18. Bapak Rizki Sofyan Rizal, S.Tr., M.T. selaku Pembimbing Akademik JT 2019 pada semester 8 yang selalu memberikan arahan dan bimbingan akademik.
19. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan banyak bantuan baik materil dan non-materil.
20. Seluruh Tenaga Kependidikan Politeknik Negeri Jakarta yang membantu penulis selama kegiatan perkuliahan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

21. Bang Muhamad Ridwan, S.Tr.T. (JT 2017) yang senantiasa menjadi tempat konsultasi privat terkait selama masa perkuliahan.
22. Sahabat-sahabat JT 2019 yang senantiasa berjuang bersama selama empat tahun masa perkuliahan dan bisa tetap saling memberikan doa serta dukungan pada dunia pasca kampus.
23. Rekan-rekan Teknik Sipil Angkatan 2019 Politeknik Negeri Jakarta dan rekan-rekan lainnya yang senantiasa berjuang bersama selama masa perkuliahan.
24. Keluarga besar Jete Family yang selalu memberikan dukungan selama masa perkuliahan.
25. Rekan-rekan Duta Politeknik Negeri Jakarta Angkatan 1 yang senantiasa kebersamai saya selama masa bertugas selama 13 bulan.
26. Seluruh pengurus Himpunan Mahasiswa Sipil dari tahun 2019 hingga 2023 yang senantiasa mendukung dan membantu selama masa perkuliahan.
27. Seluruh teman satu tim lomba yang telah mengajak dan mau diajak untuk berbagai macam lomba selama masa perkuliahan.
28. Seluruh teman satu tim mata kuliah *Project Work* yang sangat koperatif, inisitaif, peduli, dan memiliki manajemen yang bagus sehingga tugas sangat besar di mata kuliah ini dapat selesai.
29. Seluruh teman satu tim Praktik Kerja Lapangan di Jalan Tol Solo Yogyakarta Seksi 1.1 yang telah kebersamai dan membantu selama dua bulan PKL.

Semoga Allah SWT membalas budi baik kepada semua pihak yang telah disebutkan di atas. Sementara itu, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak agar skripsi ini akan semakin baik. Akhir kata, penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat berguna dan memperluas wawasan untuk para pembaca. Atas segala perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Depok, 15 Agustus 2023

Wisnu Ekapaksi Endrotanoyo



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 State of The Art	7
2.2 Jalan.....	8
2.3 Jalan Tol	12
2.4 Konsep Operasional Jalan Tol.....	13
2.5 Konsep Pendapatan Jalan Tol.....	16
2.6 Risiko.....	17
2.7 Analisis Risiko	18
2.8 Tingkat Risiko	31
2.9 Risiko Operasional	32
2.10 Simulasi Monte Carlo	32
2.11 Analisis Pareto	36

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.12	Hipotesis	39
BAB III	.....	40
METODOLOGI	.....	40
3.1	Lokasi dan Objek Penelitian.....	40
3.2	Rancangan Penelitian	40
3.3	Identifikasi Data	41
3.4	Tahapan Metode Penelitian	41
3.5	Luaran.....	49
BAB IV	.....	50
DATA DAN PEMBAHASAN	.....	50
4.1	Data Teknis Jalan Tol Jakarta Cikampek	50
4.2	Hasil Validasi Identifikasi Risiko.....	54
4.3	Hasil Pembobotan Pengaruh Risiko Operasional terhadap Pengurangan Pendapatan	58
4.4	Simulasi Monte Carlo.....	64
4.5	Analisis Pareto.....	77
4.6	Analisis Respon Risiko	79
BAB V	.....	93
PENUTUP	.....	93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	.....	95
LAMPIRAN	.....	101

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Identifikasi Variabel Risiko Operasional terhadap Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Ckampek	44
Tabel 4. 1 Jumlah Lajur dan Segmen Jalan Tol Jakarta Cikampek Per Segmen	51
Tabel 4. 2 Data Umum Jalan Tol Jakarta Cikampek	52
Tabel 4. 3 Volume Kendaraan Harian Rerata Jalan Tol Jakarta Cikampek dari Tahun 2017 - 2022 (kendaraan/hari)	53
Tabel 4. 4 Profil Pakar	54
Tabel 4. 5 Keterangan Simbol Validasi Identifikasi Risiko.....	54
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Identifikasi Risiko Operasional terhadap Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.....	55
Tabel 4. 7 Risiko Operasional terhadap Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek	56
Tabel 4. 8 Persentase Pembobotan Pengaruh Tiap Faktor Risiko Operasional terhadap Besarnya Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek	58
Tabel 4. 9 Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek Tahun 2022	61
Tabel 4. 10 Rentang Nominal Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek pada Tiap Faktor Risiko Operasional.....	62
Tabel 4. 11 Variabel Input Simulasi Monte Carlo	64
Tabel 4. 12 Simulasi Monte Carlo Kepada 28 Faktor Risiko Sebanyak 20802 kali Iterasi.....	65
Tabel 4. 13 Nominal Terendah, Rerata, dan Tertinggi dari Seluruh Iterasi pada Tiap Faktor Risiko Operasional Jalan Tol Jakarta Cikampek	68
Tabel 4. 14 Nominal Total Nilai Terendah, Tertinggi, dan Rerata Iterasi; Standar Deviasi; dan Jangkauan (Nilai Detail)	69
Tabel 4. 15 Nominal Total Nilai Terendah, Tertinggi, dan Rerata Iterasi; Standar Deviasi; dan Jangkauan (Nilai Pembulatan)	69
Tabel 4. 16 Banyak Kelas, Jangkauan Kelas, dan Panjang Kelas (Nilai Detail)	70
Tabel 4. 17 Banyak Kelas, Jangkauan Kelas, dan Panjang Kelas (Nilai Pembulatan)	70
Tabel 4. 18 Distribusi Frekuensi, Persentase PDF, Persentase CDF, dan Persentase Risiko Kegagalan dari Probabilitas Nominal Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Akibat Risiko Operasional pada Jalan Tol Jakarta Cikampek untuk Tiap Nilai Uang	71
Tabel 4. 19 Distribusi Frekuensi, Persentase PDF, Persentase CDF, dan Persentase Risiko Kegagalan dari Probabilitas Nominal Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Akibat Risiko Operasional pada Jalan Tol Jakarta Cikampek untuk Rentang Tiap Kelas Nilai Uang	75
Tabel 4. 20 Persentase Pengendalian Pembobotan Pengaruh Tiap Risiko Operasional hingga 50% terhadap Besarnya Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek	80
Tabel 4. 21 Nominal Terendah dan Nominal Tertinggi dari 5 Rentang Kelas Nilai Uang Dominan serta Nominal Jangkauan.....	81
Tabel 4. 22 Rentang Nominal Mengurangi Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek pada Tiap Faktor Risiko Operasional.....	82
Tabel 4. 23 Variabel Input Simulasi Monte Carlo untuk Pengendalian Risiko	83

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 24 Simulasi Monte Carlo Kepada 5 Risiko Operasional Dominan atau 14 Faktor Risiko Sebanyak 631 kali Iterasi	84
Tabel 4. 25 Distribusi Frekuensi Nilai Uang dari Total Tiap Iterasi 5 Risiko Operasional Dominan terhadap Mengurangi Pengurangan Pendapatan Tol	86



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-Bagian Jalan.....	12
Gambar 2. 2 Unsur Pembentuk Risiko.....	18
Gambar 2. 3 Diagram Alir Proses Analisis Risiko	19
Gambar 2. 4 Proses Manajemen Risiko	21
Gambar 2. 5 Proses Perencanaan Manajemen Risiko.....	21
Gambar 2. 6 <i>Flow Chart</i> Perencanaan Manajemen Risiko.....	22
Gambar 2. 7 Contoh <i>Risk Breakdown Structure</i>	24
Gambar 2. 8 Proses Identifikasi Risiko.....	25
Gambar 2. 9 <i>Flow Chart</i> Identifikasi Risiko.....	25
Gambar 2. 10 <i>Flow Chart</i> Pelaksanaan Analisis Risiko Kualitatif.....	27
Gambar 2. 11 Proses Pelaksanaan Analisis Risiko Kualitatif.....	28
Gambar 2. 12 Diagram Pareto.....	37
Gambar 3. 1 Lokasi Jalan Tol Jakarta Cikampek	40
Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Metode Penelitian	42
Gambar 3. 3 <i>Mind Map</i> Identifikasi Risiko Operasional terhadap Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.....	45
Gambar 3. 4 Diagram Alir Simulasi Monte Carlo melalui Microsoft Excel	48
Gambar 4. 1 Peta Trase Jalan Tol Jakarta Cikampek.....	50
Gambar 4. 2 <i>Mind Map</i> Risiko Operasional terhadap Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek	57
Gambar 4. 3 Diagram Persentase Pembobotan Pengaruh Risiko Operasional terhadap Besarnya Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek	61
Gambar 4. 4 Diagram Nominal Maksimal dan Minimal Pengurangan Pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek pada Tiap Faktor Risiko Operasional	63
Gambar 4. 5 Grafik Probabilitas Pengurangan Pendapatan Akibat Risiko Operasional pada Jalan Tol Jakarta Cikampek untuk Rentang Tiap Kelas Nilai Uang (Dalam Milyar Rupiah).....	76
Gambar 4. 6 Diagram Pareto Kategori Risiko Operasional Jalan Tol Jakarta Cikampek	77
Gambar 4. 7 Diagram Pareto Nominal Pengurangan Pendapatan Akibat Risiko Operasional pada Jalan Tol Jakarta Cikampek pada Rentang Tiap Kelas Nilai Uang	78

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Data Skripsi kepada PT Jasa Marga (Persero) TBK an Wisnu Ekapaksi Endrotanoyo	101
Lampiran 2 Nota Dinas Permohonan Data PT Jasamarga Transjawa Tol a.n. Wisnu Ekapaksi Endrotanoyo	102
Lampiran 3 Pernyataan Calon Pembimbing Skripsi	103
Lampiran 4 Lembar Asistensi	104
Lampiran 5 Persetujuan Pembimbing	112
Lampiran 6 Persetujuan Penguji	113
Lampiran 7 Lembar Asistensi Penguji	116
Lampiran 8 Perhitungan Analisis Risiko Operasional dengan Simulasi Monte Carlo	119
Lampiran 9 Perhitungan Analisis Respon Risiko Operasional dengan Simulasi Monte Carlo	119



DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Nilai Kesalahan.....	35
Rumus 2. 2 Deviasi Standar.....	35
Rumus 2. 3 Nilai Kesalahan.....	36



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan Tol Jakarta Cikampek merupakan ruas jalan tol vital yang masuk ke dalam gugusan Tol Trans Jawa. Hal ini disebabkan karena Jalan Tol Jakarta Cikampek merupakan jalan tol terdekat ke provinsi DKI Jakarta yang menghubungkan kendaraan dari arah timur yang menuju ke DKI Jakarta sehingga berpengaruh pada jumlah kendaraan yang melintasi jalan tol ini khususnya kendaraan pembawa komoditas dari arah timur untuk memenuhi kebutuhan di DKI Jakarta atau wilayah barat Pulau Jawa lainnya ataupun dalam arah sebaliknya. Berdasarkan data yang dirilis oleh PT Jasamarga Transjawa Tol (2023) mengungkapkan bahwa terdapat sebanyak 454,361 kendaraan/hari melintas di Jalan Tol Jakarta Cikampek dalam periode tahun 2017 – 2022 dan Jalan Tol Jakarta Cikampek merupakan jalan tol non dalam kota Jakarta dengan volume kendaraan tertinggi di Indonesia.

Di sisi lain, Jalan Tol Jakarta Cikampek yang telah dibangun dalam biaya yang besar dan sudah beroperasi sejak tahun 1988 akan memiliki dampak yang besar apabila jalan tol tersebut tidak dilakukan pengelolaan secara berkualitas dan berkelanjutan. Salah satu bentuk pengelolaan jalan tol mencakup kegiatan operasional jalan tol. Dengan operasional jalan tol yang berkualitas serta berkelanjutan akan berdampak positif kepada fungsional jalan tol sehingga dapat digunakan oleh masyarakat secara terus-menerus. Keberhasilan pengoperasian jalan tol ditentukan oleh kemampuan pihak terkait dalam mengelola berbagai aspek, khususnya aspek risiko operasional yang bisa saja terjadi. Hal ini bermaksud agar jalan tol bisa selalu memberikan pelayanan terbaik dengan menyediakan akses kepada pengguna jalan terhadap sistem transportasi yang aman, nyaman, lancar, berkualitas, dan berkelanjutan dapat terpenuhi (Kementerian Pekerjaan Umum dalam Permen PU No 16/PRT/M/2014 perihal Standar Pelayanan Minimum Jalan Tol, 2014).

Risiko operasional jalan tol yang muncul dapat berdampak kepada berbagai pihak serta memberikan pengaruh kepada kualitas, batasan biaya, kinerja, dan produktivitas (Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementerian PUPR,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2017). Tidak hanya itu, risiko operasional akan berdampak pula kepada jalan tol itu sendiri yang mencakup pada ruang lingkup dari mutu, biaya, waktu, dan keselamatan dan kesehatan kerja. Untuk itu pengimplementasian manajemen risiko merupakan hal penting yang perlu dilakukan agar risiko yang dihadapi dapat teratasi dengan optimal. Risiko operasional dapat timbul dari berbagai aspek seperti bencana alam, gangguan keamanan, kepadatan lalu lintas, kecelakaan lalu lintas, dan kerusakan akibat tidak terpeliharanya jalan (Satriaputri, et al, 2015). Risiko operasional tersebut tentunya akan mempengaruhi kinerja serta pendapatan jalan tol tersebut. Sebagai contoh, salah satu risiko operasional yang signifikan adalah dampak pengurangan pendapatan yang dapat terjadi akibat peristiwa kecelakaan.

Menelisik kepada Laporan Tahunan Badan Pengatur Jalan Tol (2022) menuturkan bahwa Jalan Tol Jakarta Cikampek ialah jalan tol yang memiliki tingkat kematian tertinggi di Indonesia pada tahun 2022 dengan terjadinya kematian kepada 67 korban jiwa. Sedangkan, menurut laporan yang dirilis oleh *World Health Organization (WHO)* perihal *Global Status Report on Road Safety* (2013) menuturkan bahwa pembunuhan tertinggi ketiga di Indonesia setelah penyakit tuberculosis dan jantung koroner adalah kecelakaan lalu lintas. Selain kecelakaan lalu lintas, risiko operasional yang berdampak pada pengurangan pendapatan adalah kerusakan akibat tidak terpeliharanya jalan. Jalan yang rusak akan menyebabkan menurunnya kecepatan rencana dan kemacetan di jalan tol yang mengakibatkan kepadatan lalu lintas sehingga volume kendaraan yang akan masuk ke jalan tol akan berkurang. Hal inilah yang akan berpotensi mengakibatkan terjadinya dampak berupa pengurangan pendapatan jalan tol. Pengurangan pendapatan ini dapat mengakibatkan kerugian finansial yang signifikan bagi pihak pengelola jalan tol dan mengganggu kelancaran pendapatan yang seharusnya diperoleh dari tarif tol. Oleh karena itu, penelitian guna menganalisis risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan jalan tol sangat diperlukan.

Untuk menghadapi tantangan ini, diperlukan pendekatan analisis risiko operasional yang komprehensif, efektif, dan mendalam. Salah satu metode analisis risiko yaitu Simulasi Monte Carlo. Simulasi ini yaitu diantara teknik atau metode simulasi kuantitatif yang bisa dimanfaatkan guna memprediksi berbagai skenario risiko dan menilai risiko melalui langkah perhitungan probabilitas



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(kemungkinan) terjadinya pengurangan pendapatan jalan tol yang disebabkan karena adanya ketidakpastian sehingga risiko tidak pasti dapat diminimalisir dimana akan terwujudnya optimalisasi berjalannya suatu operasional jalan tol meliputi dari sisi sumber daya, biaya, dan waktu (Alijoyo, et al, 2021).

Berlandaskan latar belakang yang sudah dirincikan maka perlu adanya pengkajian risiko secara tepat perihal risiko operasional Jalan Tol Jakarta Cikampek untuk membantu mengidentifikasi dan mengukur besar risiko yang mungkin terjadi serta merancang strategi mitigasi risiko yang efektif guna memastikan kehandalan operasional jalan tol dan keberlanjutan pendapatan yang dihasilkan melalui judul skripsi yang diangkat yaitu “Analisis Risiko Operasional terhadap Pengurangan Pendapatan Jalan Tol dengan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus : Jalan Tol Jakarta Cikampek)”. Hasil dari penelitian ini bisa menjadi referensi oleh berbagai pihak sebagai langkah awal dalam menentukan sebuah kebijakan atau keputusan dalam mengatasi risiko operasional jalan tol yang mana keluaran tersebut nantinya juga akan berdampak pada meningkatnya efisiensi dan profitabilitas pengelolaan jalan tol, keberlanjutan pengelolaan pendapatan jalan tol, serta tetap memberikan pelayanan kepada masyarakat pengguna jalan tol yang berbasis jalan tol yang aman, nyaman, lancar, berkualitas, dan berkelanjutan.

1.2 Masalah Penelitian

1.2.1 Identifikasi Masalah

Risiko operasional yang tidak dikelola dengan baik akan berdampak pada mutu, biaya, waktu, dan keselamatan dan kesehatan kerja. Risiko operasional dapat timbul dari bencana alam, gangguan keamanan, kepadatan lalu lintas, kecelakaan lalu lintas, kerusakan akibat tidak terpeliharanya jalan, dan lain sebagainya. Risiko operasional akan berpotensi terjadinya pengurangan pendapatan jalan tol. Pengurangan pendapatan mengakibatkan kerugian finansial yang signifikan bagi pihak pengelola jalan tol dan mengganggu kelancaran pendapatan yang seharusnya diperoleh dari tarif tol. Penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi risiko, menganalisis risiko, pengendalian risiko, dan memberikan tindakan mitigasi risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan jalan tol guna mengurangi dampak negatif yang mungkin bisa terjadi kepada berbagai pihak.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2.2 Perumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang berhasil dipaparkan sebelumnya, maka masalah yang akan ditelaah pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Apa saja faktor-faktor risiko operasional yang berpengaruh terhadap pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.
2. Bagaimana analisis risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.
3. Bagaimana analisis respon risiko operasional terhadap pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memberikan kejelasan ruang lingkup dan penyelesaian masalah dalam penelitian ini, maka dialokasikan batasan-batasan masalah sebagaimana tertera sebagai berikut :

1. Studi kasus yang diterapkan adalah Jalan Tol Jakarta Cikampek.
2. Pembahasan risiko hanya pada risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.
3. Penelitian dilaksanakan pada masa dari bulan Maret sampai dengan Juni 2023 dimana pemilihan pakar didasarkan pada pengetahuan dan pengalamannya pada risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.

1.4 Tujuan Penelitian

Sebagaimana rumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan penelitian ini sebagaimana tertera sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui faktor-faktor risiko operasional yang berpengaruh terhadap pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.
2. Untuk menganalisis risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.
3. Untuk menganalisis pengendalian risiko operasional terhadap pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang bisa diraih yakni sebagaimana termuat sebagai berikut :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Penelitian ini dimaksudkan mampu memberikan sumbangan kontribusi bagi pengembangan akademis dan praktis dari sisi risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan jalan tol.
2. Penelitian ini dimaksudkan mampu menjadi landasan oleh berbagai pihak sebagai langkah awal dalam menentukan sebuah kebijakan atau keputusan dalam mengatasi risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan jalan tol.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memicu peningkatan efisiensi dan profitabilitas pengelolaan jalan tol dan peningkatan pelayanan kepada masyarakat pengguna jalan tol yang berbasis jalan tol yang aman, nyaman, lancar, berkualitas, dan berkelanjutan
4. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi penelitian selanjutnya perihal risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan jalan tol.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang akan digunakan dalam penyusunan Skripsi ini secara garis besar adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menerangkan informasi secara umum terkait penelitian yang akan dilakukan yang memuat latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan teori atau konsep yang berhubungan dengan risiko operasional jalan tol terhadap pengurangan pendapatan di jalan tol yang dijadikan landasan dalam bahasan dan analisis permasalahan.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini memuat metode-metode yang digunakan guna mengumpulkan menganalisis risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek menggunakan Simulasi Monte Carlo.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dideskripsikan hasil pengumpulan data primer yang didapat dari wawancara kepada para pakar serta data sekunder yang diperoleh dari instansi ataupun lembaga pemerintahan maupun non pemerintahan. Kemudian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dilanjutkan analisis dan pembahasan secara kompleks dan terperinci berdasarkan data yang sudah diolah serta memecahkan masalah mengenai risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan di Jalan Tol Jakarta Cikampek.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini memuat terkait kesimpulan dari hasil analisis data yang menjawab tujuan penelitian serta saran yang dapat diberikan penulis untuk objek penelitian.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berlandaskan hasil analisis yang telah dipaparkan, maka dapat diambil kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dari 30 faktor risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek didapatkan bahwa 28 faktor risiko operasional berpengaruh terhadap pengurangan pendapatan dan 2 faktor risiko yaitu perubahan tarif tol akibat inflasi serta kenaikan harga alat, bahan, dan perlengkapan operasional tidak berpengaruh terhadap pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek dimana 28 faktor risiko masih berinduk kepada 11 risiko operasional Jalan Tol Jakarta Cikampek.
2. Hasil analisis risiko operasional menggunakan Simulasi Monte Carlo dengan 20.802 kali iterasi dan prinsip pareto 80/20 didapatkan bahwa risiko operasional dominan berada pada 5 risiko operasional dengan urutan bobot tertinggi yaitu risiko konstruksi, risiko lingkungan dan bencana alam, risiko lalu lintas, risiko transaksi, dan risiko sumber daya manusia. Sedangkan, rentang nilai uang pengurangan pendapatan jalan tol dominan berada pada 5 rentang nilai uang dari 15 rentang nilai uang tertinggi hasil dari grafik CDF dan PDF yang mana kelima rentang nilai uang tersebut berada pada rentang Rp251,100,000,000 sampai dengan Rp297,000,000,000.
3. Hasil analisis respon risiko operasional dominan melalui pengendalian atau pengurangan bobot persentase risiko sebesar 50% dari pembobotan sebelumnya menggunakan Simulasi Monte Carlo dengan 631 kali iterasi berpotensi mengurangi pengurangan pendapatan Jalan Tol Jakarta Cikampek sebesar Rp10,000,000,000 sampai dengan Rp14,000,000,000.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan mengacu pada penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pemerintah dan Operator Jalan Tol dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai referensi kajian lebih lengkap dalam menentukan kebijakan analisis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

risiko operasional jalan tol terhadap pengurangan pendapatan jalan tol dalam jalan tol yang sama ataupun jalan tol yang berbeda.

2. Untuk penelitian selanjutnya yang serupa, diperlukan identifikasi risiko operasional lainnya secara lebih rinci dari risiko operasional yang belum berhasil teridentifikasi guna mendapatkan hasil yang semakin akurat.
3. Untuk penelitian selanjutnya yang serupa, diperlukan kajian lebih lanjut terkait pembobotan persentase tiap faktor risiko operasional guna mendapatkan data yang lebih akurat dan perspektif yang lebih luas.
4. Untuk penelitian selanjutnya yang serupa, diperlukan kajian lebih lanjut terkait persentase peruntukkan pendapatan jalan tol untuk berbagai macam kegiatan khususnya persentase peruntukkan pendapatan jalan tol guna kegiatan operasional jalan tol dengan melihat peruntukkan pendapatan jalan tol dari tol yang berbeda maupun dari historis pada tahun-tahun yang sudah berjalan pada tol yang sama.
5. Untuk penelitian selanjutnya yang serupa, diperlukan permodelan persentase pengendalian risiko dalam persentase yang berbeda-beda guna mengetahui perbedaan hasil sehingga dapat menentukan strategi kebijakan mitigasi risiko yang lebih efektif.
6. Untuk penelitian selanjutnya yang serupa, diperlukan tambahan pakar dari instansi lain seperti Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian Perhubungan, maupun Kepolisian guna mendapatkan data yang lebih akurat serta perspektif yang lebih luas yang mewakili hubungan risiko operasional terhadap pengurangan pendapatan jalan tol.



DAFTAR PUSTAKA

- Adzhani, P. F. (2018). *Identifikasi Tingkat Faktor Penyebab Risiko dalam Pemeliharaan Jalan Tol*. (Tugas Akhir, Universitas Trisakti).
- Alijoyo, A., Wijaya, B., Jacob, I., dan Fisabilillah, A. F. M. S. (2021). *Monte Carlo Simulation*. Bandung : Center for Risk Management and Sustainability.
- Antoro, H. D. (2006). *Analisis Hubungan Kecelakaan dan v/c Rasio (Studi Kasus : Jalan Tol Jakarta – Cikampek)*. (Tesis, Universitas Diponegoro).
- Badan Pengatur Jalan Tol. (2022). *Laporan Tahunan Badan Pengatur Jalan Tol 2022 : Peningkatan Kualitas Jalan Tol melalui Inovasi Teknologi Operasi dan Pemeliharaan*. Diakses pada 23 Juli 2023, dari https://bpjt.pu.go.id/booklet/buku_tahunan_BPJT_2022/mobile/index.html.
- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Modul Penyusunan Risk Register : Pelatihan Manajemen Risiko Investasi Infrastruktur*. Diakses pada 23 Juli 2023, dari https://simantu.pu.go.id/epel/edok/07602_Modul_6_Penyusunan_Risk_Register____.pdf.
- Csaba, Z. (2018). *Experience and Spread of Risk Analysis in The Law Enforcement*. Hungary : Andrea Szabo.
- Dinas PUPR Ngawi. (2022). *Gambar Bagian-Bagian Jalan*. Diunduh pada 12 Juli 2023, dari <https://pupr.ngawikab.go.id/pengertian-rumaja-rumija-dan-ruwasja/>.
- Djohanputro, B. (2008). *Manajemen Risiko Korporat*. Jakarta : PPM Manajemen.
- Kirk, D. J., dkk. (2021). *Statement of Financial Accounting Concepts No. 5 : Recognition and Measurement in Financial Statements of Business Enterprises*. Connecticut : Financial Accounting Standards Board.
- Gaspersz, V. (1998). *Statistical Process Control : Penerapan Teknik-Teknik Statistikal dalam Manajemen Bisnis Total*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Ghazali, F. E. M. (2009). Operational Risks for Highway Projects in Malaysia. *Proceedings of World Academy of Science, Engineering, and Technology*, 41, 364-367.
- Google Maps. (2023). *Gambar Lokasi Jalan Tol Jakarta Cikampek*. Diunduh pada 13 Juli 2023, dari [google.com/maps](https://www.google.com/maps).
- GRC Indonesia. (2018). *Analisis Risiko ISO 31000*. Diakses pada 11 Agustus 2023, dari <https://grc-indonesia.com/analisis-risiko/>.
- Hadiyanti, A. F., dan Sulistianah. (2019). Dampak Pembangunan Jalan Tol Surabaya – Mojokerto Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Desa Bebekan Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo. *Ejournal Universitas Negeri Surabaya*, 2(1), 308-317.
- Hidayati, A. (2015). *Hubungan Jenis Kelamin dan Faktor Perilaku Pengendara Sepeda Motor dengan Kecelakaan Lalu Lintas di Kecamatan Wonokromo Surabaya pada Siswa SMP Tahun 2015*. (Skripsi, Universitas Airlangga).
- Indonesia. (2005). *PP Nomor 15 tahun 2005 tentang Jalan Tol*. Jakarta : Sekretariat Negara.
- Indonesia. (2004). *UU Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Jakarta : Sekretariat Negara.
- Investopedia. (2022). *Gambar Diagram Pareto*. Diunduh pada 12 Juli 2023, dari <https://www.investopedia.com/terms/p/pareto-analysis.asp>.
- Iqbal, R. M. (2021). *Analisis dan Mitigasi Risiko Biaya Investasi pada Proyek Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) dengan Metode Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus : Proyek Jalan Tol Jakarta Cikampek II Selatan)*. (Skripsi, Politeknik Negeri Jakarta).
- Juwita, P. V. (2021). *Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Jalan Tol (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli – Banda Aceh)*. (Skripsi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta).
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2007). *Frequently Ask Questions (FAQ) Seputar Jalan Tol*. Diakses pada 9 Juli 2023, dari https://www.pu.go.id/assets/images/pdf/Ntc_070704142624.pdf.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 16/PRT/M/2014 tentang Standar Pelayanan Minimum Jalan Tol*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum.
- Lestingsih, A. S. dan Agustini, E. (2016). Hubungan Penggunaan E-Toll Card terhadap Pendapatan Tol pada PT Jasa Marga TBK Cabang Ctc:Studi Kasus Gerbang Tol Tebet 1. *Jurnal Online Insan Akuntan*, 1(2), 279-298.
- Marselina, S., Hasanuddin, A., dan Putra, P. P. (2022). Analisis Risiko Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta Seksi 1 Menggunakan Metode Severity Index. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 78-88.
- Maulana, M. A. (2017). *Analisis Sistem Antrian Kendaraan Untuk Menentukan Jumlah Gardu Tol Yang Efektif di Gerbang Tol Pasteur*. (Skripsi, Universitas Pasundan).
- Nadhira, A. H. K., Oktiarso, T., dan Harsoyo, T. D. (2019). Gambar Proses Manajemen Risiko. Diunduh pada 11 Agustus 2023, dari <file:///C:/Users/Asus/Downloads/260-Article%20Text-623-4-10-20200312.pdf>.
- Nurdiana, A. (2011). *Aplikasi Manajemen Resiko Dari Persepsi Para Stakeholders (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Seksi 1 Ruas Tembalang – Gedawang)*. (Tesis, Universitas Diponegoro).
- Palupie, Y. M. R. dan Yuniarto, H. A. (2016). Alokasi Risiko Proyek Infrastruktur Dengan Skema Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) : Suatu Tinjauan Literatur. *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada*, 96-103.
- Pradhana, R. (2022). *Analisis Risiko Teknis Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 : Solo – Klaten STA 0+000 – 22+300*. (Tesis, Universitas Islam Indonesia).
- Project Management Institute. (2004). *Gambar Contoh Risk Breakdown Structure*. Diunduh pada 11 Agustus 2023, dari <https://dl.icdst.org/pdfs/files3/7b118d7c83db86a0e76f4cbe795f1263.pdf>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project Management Institute. (2004). *Gambar Diagram Alir Proses Analisis Risiko*. Diunduh pada 11 Agustus 2023, dari <https://dl.icdst.org/pdfs/files3/7b118d7c83db86a0e76f4cbe795f1263.pdf>.

Project Management Institute. (2017). *Gambar Flow Chart Identifikasi Risiko*. Diunduh pada 11 Agustus 2023, dari <http://faspa.ir/wp-content/uploads/2017/09/PMBOK6-2017.pdf>.

Project Management Institute. (2017). *Gambar Flow Chart Pelaksanaan Analisis Risiko Kualitatif*. Diunduh pada 11 Agustus 2023, dari <http://faspa.ir/wp-content/uploads/2017/09/PMBOK6-2017.pdf>.

Project Management Institute. (2017). *Gambar Flow Chart Perencanaan Manajemen Risiko*. Diunduh pada 11 Agustus 2023, dari <http://faspa.ir/wp-content/uploads/2017/09/PMBOK6-2017.pdf>.

Project Management Institute. (2017). *Gambar Proses Identifikasi Risiko*. Diunduh pada 11 Agustus 2023, dari <http://faspa.ir/wp-content/uploads/2017/09/PMBOK6-2017.pdf>.

Project Management Institute. (2017). *Gambar Proses Pelaksanaan Analisis Risiko Kualitatif*. Diunduh pada 11 Agustus 2023, dari <http://faspa.ir/wp-content/uploads/2017/09/PMBOK6-2017.pdf>.

Project Management Institute. (2017). *Gambar Proses Perencanaan Manajemen Risiko*. Diunduh pada 11 Agustus 2023, dari <http://faspa.ir/wp-content/uploads/2017/09/PMBOK6-2017.pdf>.

Project Management Institute. (2017). *A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK) Guide – Sixth Edition and The Standard for Project Management*. United States : Project Management Institute.

PT Jasa Marga (Persero) TBK. (2023). *Laporan Tahunan (Annual Report) 2022 : Tumbuh Semakin Tangguh dengan Memperkuat Fundamental untuk Menyambut Masa Depan yang Lebih Baik*. Diakses pada 9 Juli 2023, dari <https://investor.jasamarga.com/ar.html>.

PT Jasa Marga Transjawa Tol. (2023). *Gambar Peta Trase Jalan Tol Jakarta Cikampek*. Dilampirkan pada 15 Juli 2023, dari Dokumen Laporan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengoperasian dan Pemeliharaan Jalan Tol Jakarta Cikampek milik PT Jasa Marga Transjawa Tol.

- PT Penjaminan Infrastruktur Indonesia (Persero). (2022). *Acuan Alokasi Risiko 2022 : Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) di Indonesia*. Diakses pada 23 Juli 2023, dari <https://ptpii.co.id/cfind/source/files/final-acuan-alokasi-risiko-bahasa-2022---cetak.pdf>.
- Putri, N. A. (2015). *Perlakuan Akuntansi Pendapatan Tol pada PT Jasa Marga (Persero) TBK Cabang Surabaya Gempol*. (Tugas Akhir, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Perbanas).
- Razif, M. (2019). Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Jalan Tol sebagai Bagian dari Manajemen Aset Infrastruktur dan Fasilitas. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur dan Fasilitas*, 3(1), 13-24.
- Reh, F. J. (2019). *Pareto Principle or The 80/20 Rule*. Diakses 7 Agustus 2023, dari <https://www.liveabout.com/pareto-s-principle-the-80-20-rule-2275148>.
- Sandhyavitri, A., dan Saputra, N. (2013). Analisis Risiko Jalan Tol Tahap Pra Konstruksi (Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru – Dumai). *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 1-19.
- Satriaputri, D., dan Cahyadi, E. R. (2015). Analisis Risiko Operasional Jalan Tol Jagorawi PT Jasa Marga (Persero) TBK. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*, 6(3), 258-268.
- Schwalbe, K. (2016). *Information Technology Project Management 8e*. United States : Cengage Learning.
- Spacey, J. (2023). *8 Types of Risk Response*. Diakses pada 11 Agustus 2023, dari <https://simplicable.com/risk/risk-response>.
- Stice, J. D., Stice, E. K., dan Skousen K. F. (2011). *Akuntansi Keuangan Buku 1 : Intermediate Accounting*. Jakarta : Salemba Empat.
- Susetya, Z. W. (2018). *Analisis Risiko Dominan Pada Proyek Pemeliharaan Jalan Nasional Dengan Skema Kontrak Berbasis Kinerja*. (Skripsi, Universitas Kristen Maranatha).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

The General Assembly of The State of Tennessee. (2023). *House Bill 1204*. Diakses pada 9 Juli 2023, dari <https://www.thenewspaper.com/rlc/docs/2007/tn-hb1204.pdf>.

Tubach, N. (2017). *70/30 is The New 80/20!*. Diakses pada 12 Juli 2023, dari <https://recruitingblogs.com/profiles/blogs/70-30-is-the-new-80-20>.

Utama, R. T. B. N., Setyowati, E. W., dan Harimurti. (2017). Analisis Tingkat Risiko Proyek Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Untuk Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek Jalan Di Kabupaten Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 11(3), 211-219.

Wideman, M. R. (1992). *Project and Program Risk Management : A Guide to Managing Project Risk Opportunities*. United States : Project Management Institute.

Wijaya, F. S. dan Sulistio, H. (2019). Penerapan Metode Monte Carlo pada Penjadwalan Proyek Serpong Garden Apartment. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(3), 189-198.

World Health Organization. (2013). *Global Status Report on Road Safety 2013*. Diakses 23 Juli 2023, dari https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/78256/1/9789241564564_eng.pdf?ua=1.