

ANALISIS RISIKO FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN LALU LINTAS DENGAN METODE *PROBABILITY IMPACT MATRIX* (STUDI KASUS: RUAS JALAN TEUKU UMAR, SEMARANG)

Azzahra Zalfa Rahmazia

Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
rahmazia.2003002@taruna.poltradabali.ac.id

Kadek Risma Setianingtyas

Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
setianingtyas.2203025@taruna.poltradabali.ac.id

A.A. Bagus Oka Khrisna Surya

Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
oka@poltradabali.ac.id

Dwi Wahyu Hidayat

Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
dwi.wahyu@poltradabali.ac.id

Abstract

Risk refers to the potential for adverse or harmful outcomes, such as traffic accidents that may result in fatalities. Teuku Umar Street in Semarang City is particularly prone to accidents due to its complex layout, including flyovers, underpasses, and commercial and office areas. To assess and mitigate these risks, a study was conducted to determine the causal factors and their risk levels on this road. Data were collected through literature reviews and interviews with traffic experts from SATLANTAS and the Transportation Agency. Using the Likert scale within the Probability Impact Matrix method, the analysis identified 1 low-risk subfactor, 4 medium risks, 4 high risks, and 1 very high risk. Proposed mitigations include developing vehicle sensor technology and providing traffic knowledge and emergency response training.

Keywords: Risk, crash factor, mitigation, Probability Impact Matrix

Abstrak

Risiko merupakan suatu keadaan dengan kemungkinan terjadinya akibat buruk atau merugikan yang tidak pasti, salah satunya adalah kecelakaan lalu lintas yang dapat menimbulkan risiko kematian. Jalan Teuku Umar di Kota Semarang merupakan salah satu ruas jalan rawan kecelakaan dengan kondisi kompleks dimana terdapat flyover, underpass, serta kawasan perdagangan dan perkantoran. Penelitian ini bertujuan mengetahui faktor penyebab dan tingkat risiko kecelakaan lalu lintas di Jalan Teuku Umar serta melakukan mitigasi untuk meminimalisir risiko tersebut. Metode pengumpulan data meliputi studi literatur dan wawancara dengan kuesioner pada responden kompeten seperti SATLANTAS dan Dinas Perhubungan. Analisis tingkat risiko menggunakan skala Likert dalam metode Probability Impact Matrix menghasilkan 1 subfaktor risiko rendah, 4 risiko sedang, 4 risiko tinggi, dan 1 risiko sangat tinggi. Mitigasi yang diusulkan meliputi Pengembangan teknologi sensor untuk kendaraan dan pelatihan terkait pengetahuan berlalu lintas dan tanggap darurat.

Kata Kunci: Risiko, faktor kecelakaan lalu lintas, mitigasi, *Probability Impact Matrix*

PENDAHULUAN

Risiko merupakan suatu keadaan dengan kemungkinan yang tidak pasti akan terjadinya akibat buruk atau merugikan (Enggarsasi & Sa'diyah, 2017). Keadaan ketidakpastian ini ditimbulkan jika terjadi suatu kondisi tidak dikehendaki serta dapat menimbulkan kerugian

yang dapat terjadi di berbagai lini kehidupan, salah satunya adalah risiko kecelakaan lalu lintas (Simanjuntak et al., 2022). Menurut informasi dari Kepolisian Kota Semarang, salah satu ruas jalan yang menjadi daerah rawan kecelakaan lalu lintas adalah ruas Jalan Teuku Umar. Berdasarkan data kecelakaan tahun 2018-2022 yang diperoleh dari POLRESTABES (2022) Kota Semarang, kecelakaan yang terjadi di Jalan Teuku Umar mencapai 140 jumlah kecelakaan dengan korban meninggal dunia sebanyak 19 orang dan luka ringan sebanyak 207 orang (Asri et al., 2017).

Ruas Jalan didefinisikan sebagai bagian dari jaringan jalan yang memiliki batas-batas tertentu, yang dapat digunakan untuk menganalisis faktor risiko dan kejadian kecelakaan lalu lintas (Haryati & Najid, 2021). Di Jalan Teuku Umar terdapat beberapa simpang yang menghubungkan antara jalan dari ruas Jalan Teuku Umar yang menuju ke arah pemukiman dan jalan keluar-masuk tol. Selain itu, di Jalan Teuku Umar juga memiliki *flyover* dan *underpass* yang terdapat halte BRT di sisi jalannya yang menjorok ke bahu jalan sehingga menyebabkan kepadatan jalan. Kemudian di dekat ruas Jalan Teuku Umar juga terdapat area perdagangan berupa Pasar Jatingaleh yang letaknya tepat di samping jalan keluar *underpass*. Kondisi Jalan Teuku Umar yang cukup kompleks ini juga menjadi salah satu pemicu tingginya kecelakaan yang sering terjadi di jalan ini. Namun, dari banyaknya kecelakaan yang terjadi di Jalan Teuku Umar belum diketahui faktor penyebab apa yang ada pada kecelakaan lalu lintasnya dan seberapa tingkat risiko dari subfaktor penyebab tersebut.

Probability impact matrix merupakan matriks yang dapat membantu memetakan probabilitas dan dampak dari setiap risiko terhadap tujuan proyek (Siregar et al., 2022). Dengan menggabungkan probabilitas dan dampak, matriks ini mengelompokkan risiko ke dalam berbagai tingkatan, sehingga memudahkan identifikasi risiko yang perlu diprioritaskan. Selain itu, matriks ini juga berguna untuk analisis lanjutan guna merencanakan respons risiko berdasarkan hasil yang diperoleh (Acebes et al., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko faktor penyebab dan tingkat risiko faktor kecelakaan lalu lintas yang ada di ruas Jalan Teuku Umar serta melakukan suatu bentuk tindakan mitigasi sebagai respon untuk meminimalisir risiko dari faktor penyebab kecelakaan lalu lintas tersebut.

METODE

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu studi literatur dan wawancara dengan kuesioner pada responden kompeten bidang kecelakaan lalu lintas yaitu SATLANTAS dan Dinas Perhubungan. Dalam analisis tingkat risiko dinilai menggunakan skala likert dalam metode *Probability Impact Matrix*. Dari studi literatur sebelumnya, ditemukan kriteria-kriteria faktor risiko kecelakaan yang relevan, seperti faktor manusia (pengetahuan, penggunaan jalur, kecepatan berkendara, kurangnya antisipasi pengemudi, pengemudi mengantuk, kurang fokus, dan pelanggaran lalu lintas), faktor kendaraan (kondisi rem dan ban pecah), faktor lingkungan jalan (kondisi jalan dan kerusakan jalan), serta faktor sarana dan prasarana jalan (fasilitas jalan dan penerangan), faktor waktu kejadian (waktu dan hari), dan karakteristik jalan (intensitas cahaya dan kepadatan jalan) (Hidayati & Hendrati, 2017).

Data primer dalam penelitian ini berupa data kuesioner validasi faktor penyebab dan data probabilitas dampak yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner dan wawancara. Data sekunder berupa jumlah kecelakaan didapatkan dari POLRESTABES Kota Semarang. Sampel penelitian untuk penyebaran kuesioner menggunakan metode insidental *sampling* dengan responden masyarakat di sekitar Jalan Teuku Umar yang dianggap cocok sebagai sumber data. Kriteria responden meliputi masyarakat yang tinggal atau berjualan di sekitar Jalan Teuku Umar minimal 10 tahun serta mereka yang sering melewati Jalan Teuku Umar minimal 5 tahun. Wawancara dengan responden ini disebut dengan *expert judgement*. Data hasil kuesioner dianalisis menggunakan uji validitas dan reliabilitas dengan bantuan software SPSS. Selanjutnya, data hasil wawancara dianalisis menggunakan metode *Probability Impact Matrix* untuk mengetahui tingkat risiko dengan matriks menggunakan rumus yang sesuai.

$$R = P \times I \quad (1)$$

dimana,

R = tingkat risiko

P = probabilitas risiko

I = dampak risiko

Tabel 1. Matriks Probabilitas Dampak

Probability	Impact				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Sangat Besar (5)
Jarang (1)	R (1x1)	R (1x2)	R (1x3)	R (1x4)	S (1x5)
Kemungkinan sedang (2)	R (2x1)	R (2x2)	S (2x3)	S (2x4)	T (2x5)
Sedang (3)	R (3x1)	S (3x2)	S (3x3)	T (3x4)	T (3x5)
Besar (4)	R (4x1)	S (4x2)	T (4x3)	T (4x4)	ST (4x5)
Pasti (5)	S (5x1)	T (5x2)	T (5x3)	ST (5x4)	ST (5x5)

Dimana keterangan level risiko menurut Setiawan & Asima (2019) adalah sebagai berikut.

- Risiko sangat tinggi (ST) yaitu risiko yang memiliki nilai risiko sangat tinggi yang memerlukan penanganan yang harus dilakukan sesegera mungkin. Pengawasan pembatasan kecepatan dengan menggunakan kamera
- Risiko tinggi (T) yaitu risiko yang mempunyai nilai risiko tinggi dibawah nilai risiko sangat tinggi yang membutuhkan penanganan dan perhatian khusus dari pihak terkait yang bertanggung jawab terhadap kecelakaan lalu lintas.
- Risiko sedang (S) yaitu tingkat risiko sedang yang tidakan penanganannya harus dilakukan secara spesifik.
- Risiko rendah (R) yaitu tingkat risiko rendah yang penanganannya dilakukan dengan rutin sesuai prosedurnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Validitas

Pada pengumpulan data sebelumnya dengan studi literatur, diperoleh faktor-faktor dan subfaktor penyebab kecelakaan lalu lintas yang relevan dengan hasil penelitian. Faktor-faktor penyebab ini kemudian digunakan sebagai input dari kuesioner pada survei pendahuluan dalam uji validitas dengan bantuan software SPSS untuk mencari tingkat relevansi pada sub faktor terhadap studi kasus dengan metode *Sampling Incidental* menggunakan responden sebanyak 30 orang. Pemilihan jumlah sampel tersebut didasarkan pada beberapa pertimbangan yang relevan dengan konteks penelitian. Salah satunya adalah keterbatasan sumber daya, baik dari segi waktu, tenaga, maupun biaya, menjadi faktor utama yang mempengaruhi keputusan ini. Dengan sumber daya yang terbatas, pengumpulan data dilakukan secara efisien melalui sampel yang mudah diakses oleh peneliti dalam waktu dan lokasi tertentu. Selain itu, penelitian ini bersifat eksploratif, yang bertujuan untuk mendapatkan wawasan awal tentang fenomena yang diteliti. Dalam konteks ini, jumlah sampel yang lebih kecil, seperti 30 responden, dianggap memadai untuk memberikan data awal yang dapat dijadikan dasar untuk penelitian lebih lanjut. Kemudian didapatkan hasil uji validitas r_{hitung} pada Tabel 2. dibawah.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas

Kode Sub Faktor	r_{xy}	r_{tabel}	Status
1.A	0,790	0,361	VALID
1.B	0,719	0,361	VALID
1.C	0,524	0,361	VALID
1.D	0,790	0,361	VALID
1.E	0,669	0,361	VALID
1.F	0,669	0,361	VALID
2.A	0,658	0,361	VALID
2.B	0,535	0,361	VALID
3.A	0,609	0,361	VALID
3.B	0,664	0,361	VALID
4.A	0,425	0,361	VALID
4.B	0,313	0,361	TIDAK VALID
5.A	0,243	0,361	TIDAK VALID
5.B	0,302	0,361	TIDAK VALID
6.A	0,089	0,361	TIDAK VALID
6.B	0,250	0,361	TIDAK VALID

Dengan 30 sampel dan signifikansi yang digunakan adalah 5%, maka r tabel nya yaitu 0,361. Dari hasil uji validitas, didapatkan 5 subfaktor penyebab kecelakaan yang r hitungnya kurang dari r tabel yang menunjukkan bahwa subfaktor tersebut tidak valid dengan kecelakaan lalu lintas yang terjadi di ruas Jalan Teuku Umar Kota Semarang yaitu subfaktor fasilitas penerangan jalan, waktu, hari, intensitas cahaya, dan kepadatan. Kemudian subfaktor yang valid dapat dilihat pada Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Uji Validitas Subfaktor

No.	Faktor	Sub Faktor	Keterangan
1	Faktor Manusia	1.A. Pengetahuan	Pengetahuan pengguna jalan terhadap aturan dan risiko kecelakaan lalu lintas berpengaruh pada probabilitas kecelakaan yang mungkin terjadi.
		1.B. Penggunaan Jalur	Masyarakat yang menggunakan jalur sesuai fungsinya biasanya minim terjadi kecelakaan
		1.C. Kecepatan Berkendara	Mayoritas kecelakaan lalu lintas terjadi saat pengguna jalan berkendara dengan kecepatan tinggi hingga <i>out of control</i> .
		1.D. Pengemudi Kurang Antisipasi	Pengemudi yang tidak mengecek kondisi kendaraan maupun persiapannya saat berkendara meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan karena kurang berantisipasi terhadap adanya risiko tersebut.
		1.E. Pengemudi Mengantuk	Kelalaian pengemudi mengantuk menjadi penyebab dominan terjadinya kecelakaan lalu lintas
		1.F Pelanggaran Lalu Lintas	Pelanggaran lalu lintas sebagai salah satu risiko utama yang mengancam keselamatan jalan
2	Faktor Lingkungan	2.A. Kondisi Jalan	Adanya dampak yang disebabkan karena kondisi jalan yang menurun, tanjakan, maupun jalan lurus.
		2.B. Kerusakan Jalan	Daerah Rawan Kecelakaan di Kota Semarang kebanyakan kondisi jalannya sudah rusak
3	Faktor Kendaraan	3.A. Kondisi Rem	Kondisi rem blong sering menjadi salah satu pemicu kecelakaan lalu lintas sebagai permasalahan fatal dari kendaraan.
		3.B. Ban Pecah	Kondisi ban kendaraan yang huruk berdampak pada saat kendaraan melaju kemudian ban pecah
4	Faktor Sarana dan Prasarana	4.A. Fasilitas Jalan	Marka, rambu, PJU memiliki peran penting dalam mendukung keselamatan lalu lintas.

Uji Reliabilitas

Setelah uji validitas, kemudian hasil kuesioner dilakukan uji reliabilitas untuk menguji seberapa hasil subfaktor tersebut bisa diandalkan dan konsisten jika diulang pengukurannya dengan cara yang sama. Berikut Tabel 4. hasil dari uji reliabilitas kuesioner.

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas	
Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.770	16

Berdasarkan nilai *Cronbach's Alpha* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0,60, maka hasil dari uji reliabilitas kuesioner menunjukkan hasil kuesioner terhadap subfaktor yang reliabel atau konsisten.

Analisa Data

Dalam penelitian ini, jumlah responden wawancara yang menjadi *expert judgement* didapatkan sebanyak 14 orang dengan data persentase tingkat pendidikan, pengalaman kerja,

serta jabatan yang menjadi kriteria pemilihan responden. Kemudian dari wawancara kepada pihak SATLANTAS dan Dinas Perhubungan diperoleh hasil faktor dan subfaktor penyebab yang relevan dengan kecelakaan lalu lintas di ruas Jalan Teuku Umar seperti pada Tabel 5. Setelah proses Uji Validitas dan Uji Reliabilitas menggunakan SPSS, data kriteria faktor penyebab yang sudah dieliminasi dilakukan validasi kembali dengan metode survei wawancara kepada responden yang ahli pada bidang penelitian ini yaitu Kecelakaan lalu lintas.

Tabel 5. Subfaktor Hasil Wawancara

No.	Faktor	Sub Faktor	Keterangan
1	Faktor Manusia	1.A. Pengetahuan	Pengetahuan pengguna jalan terhadap aturan dan risiko kecelakaan lalu lintas berpengaruh pada probabilitas kecelakaan yang mungkin terjadi.
		1.B. Penggunaan Jalur	Masyarakat yang menggunakan jalur sesuai fungsinya biasanya minim terjadi kecelakaan
		1.C. Kecepatan Berkendara	Mayoritas kecelakaan lalu lintas terjadi saat pengguna jalan berkendara dengan kecepatan tinggi hingga <i>out of control</i> . Pengemudi yang tidak mengecek kondisi kendaraan maupun persiapannya saat berkendara meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan karena kurang berantisipasi terhadap adanya risiko tersebut.
		1.D. Pengemudi Kurang Antisipasi	
		1.E. Pengemudi Mengantuk	Kelalaian pengemudi mengantuk menjadi penyebab dominan terjadinya kecelakaan lalu lintas
2	Faktor Lingkungan	1.G Pelanggaran Lalu Lintas	Pelanggaran lalu lintas sebagai salah satu risiko utama yang mengancam keselamatan jalan
		2.A. Kondisi Jalan	Adanya dampak yang disebabkan karena kondisi jalan yang menurun, tanjakan, maupun jalan lurus.
3	Faktor Kendaraan	2.B. Kerusakan Jalan	Daerah Rawan Kecelakaan di Kota Semarang kebanyakan kondisi jalannya sudah rusak
		3.A. Kondisi Rem	Kondisi rem blong sering menjadi salah satu pemicu kecelakaan lalu lintas sebagai permasalahan fatal dari kendaraan.
4	Faktor Sarana dan Prasarana	4.A. Fasilitas Jalan	Marka, rambu, PJU memiliki peran penting dalam mendukung keselamatan lalu lintas.

Dari tabel di atas diketahui bahwa subfaktor yang sebelumnya sudah dilakukan uji validitas sebanyak 11 subfaktor, setelah dilakukan wawancara kepada responden ahli berkurang menjadi 10 faktor. Selanjutnya dilakukan analisa data penilaian menurut (Setiawan & Asima, n.d.) dengan tujuan mendapatkan nilai tingkat resiko seperti Tabel 6. berikut.

Tabel 6. Penilaian Tingkat Risiko

No	Faktor	Sub Faktor	Keterangan	P	I	R
1	Faktor Manusia	1.A. Pengetahuan	Pengetahuan pengguna jalan terhadap aturan dan risiko kecelakaan lalu lintas berpengaruh pada probabilitas kecelakaan yang mungkin terjadi.	4	4	tinggi
		1.B. Penggunaan Jalur	Masyarakat yang menggunakan jalur sesuai fungsinya biasanya minim terjadi kecelakaan	2	3	sedang

No	Faktor	Sub Faktor	Keterangan	P	I	R
2	Faktor Lingkungan	1.C. Kecepatan Berkendara	Mayoritas kecelakaan lalu lintas terjadi saat pengguna jalan berkendara dengan kecepatan tinggi hingga <i>out of control</i> .	4	5	sangat tinggi
		1.D. Pengemudi Kurang Antisipasi	Pengemudi yang tidak mengecek kondisi kendaraan maupun persiapannya saat berkendara meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan karena kurang berantisipasi terhadap adanya risiko tersebut.	4	4	tinggi
		1.E. Pengemudi Mengantuk	Kelalaian pengemudi mengantuk menjadi penyebab dominan terjadinya kecelakaan lalu lintas	4	4	tinggi
		1.F. Pelanggaran Lalu Lintas	Pelanggaran lalu lintas sebagai salah satu risiko utama yang mengancam keselamatan jalan	3	3	sedang
		2.A. Kondisi Jalan	Adanya dampak yang disebabkan karena kondisi jalan yang menurun, tanjakan, maupun jalan lurus.	3	3	sedang
		2.B. Kerusakan Jalan	Daerah Rawan Kecelakaan di Kota Semarang kebanyakan kondisi jalannya sudah rusak	2	2	rendah
3	Faktor Kendaraan	3.A. Kondisi Rem	Kondisi rem blong sering menjadi salah satu pemicu kecelakaan lalu lintas sebagai permasalahan fatal dari kendaraan.	4	4	tinggi
4	Faktor Sarana dan Prasarana	4.A. Fasilitas Jalan	Marka, rambu, PJU memiliki peran penting dalam mendukung keselamatan lalu lintas.	2	3	sedang

Rumusan mitigasi sebagai bentuk respon risiko penyebab kecelakaan di Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu lintas yang dikembangkan dengan studi literatur pada penelitian sebelumnya. Mitigasi yang diusulkan dapat dilihat pada Tabel 7. berikut.

Tabel 7. Respon Risiko

No	Faktor	Sub Faktor	Keterangan	Level Risiko	Mitigasi	Sumber
1	Faktor Manusia	Pengetahuan	Pengetahuan pengguna jalan terhadap aturan dan risiko kecelakaan lalu lintas berpengaruh pada probabilitas kecelakaan yang mungkin terjadi.	tinggi	1. Sosialisasi aturan lalu lintas kepada anak sekolah di mulai dari Taman Kanak-Kanak sampai Sekolah Menengah Atas sebagai mata pelajaran ekstrakurikuler. 2. Memperbanyak sosialisasi berlalu lintas. 3. Pelatihan Pertolongan Pertama Gawat Darurat (PPGD) serta pemfokusan pada pemberdayaan masyarakat dan kampanye lalu lintas.	Sumber 1 dan 2 : Hasil wawancara kepada ahli bidang laka lintas. Sumber no 3: Setiawan, 2020 (Penanggulangan Fatalitas Korban Kecelakaan Lalu Lintas di Kawasan Tugurejo Ngasem Kediri,

No	Faktor	Sub Faktor	Keterangan	Level Risiko	Mitigasi	Sumber
						Jawa Timur) hlm.132.
					4. Platform SmartCop modul (pendekatan pembelajaran dan meningkatkan kesadaran tanggap kecelakaan lalu lintas dengan pendekatan berbasis game dan permainan).	Sumber no 4: Sewwandi, 2020 (<i>SmartCop : an Automated Platform to Mitigate The impact of Road Accidents</i>).
2	Faktor Manusia	Pengemudi Mengantuk	Kelalaian pengemudi mengantuk menjadi penyebab dominan terjadinya kecelakaan lalu lintas	tinggi	1. Pengembangan teknologi sensor: <i>safetybelt</i> . 2. Pengadaan sistem komputer <i>vision</i> dalam kamera web <i>real-time</i> untuk mendeteksi kantuk pengemudi dan berbunyi alarm deteksi serta dapat menghubungi penumpang yang bersama pengemudi yang mengantuk.	Sumber 1: Rafiq,dkk,2020 (Pemanfaatan Teknologi di Bidang Transportasi dengan Pengaplikasian “ <i>Safetybelt</i> ”). Sumber 2: Zein, 2018 (Pendeteksian Kantuk Secara Real Time Menggunakan Pustaka OPENCV dan DLIB PYTHON).
3	Faktor Manusia	Pengemudi Kurang Antisipasi	Pengemudi yang tidak mengecek kondisi kendaraan maupun persiapannya saat berkendara.	tinggi	1. Penegasan dari kedisiplinan pengemudi agar berhati-hati mengecek kesiapan berkendaranya.	Sumber : Aryatama & Widhiarto, 2022 (Analisis Penyebab Kecelakaan Lalu Lin tas di Jalan Empunala Kota Mojokerto)
4.	Faktor Kendaraan	Kondisi Rem Blong	Kondisi rem blong sering menjadi salah satu pemicu kecelakaan lalu lintas sebagai permasalahan fatal dari kendaraan.	tinggi	Penerapan <i>Autonomous Emergency Breaking System (AEB)</i> pada kendaraan.	Sumber : Hamid, Umar dkk, 2017 (<i>Autonomous Emergency Breaking System with Potential Field Risk Assessment for Frontal Collision Mitigation</i>).
5	Faktor Manusia	Kecepatan Berkendara	Mayoritas kecelakaan lalu lintas terjadi saat pengguna jalan	sangat tinggi	1. Menetapkan dan melaksanakan pembatasan kecepatan bermotor maksimum	Sumber 1 dan 2: Detiknews, 2015 dalam Koferensi Pers tentang Peringatan Keselamatan

No	Faktor	Sub Faktor	Keterangan	Level Risiko	Mitigasi	Sumber
			berkendara dengan kecepatan tinggi hingga <i>out of control</i> .	2.	Pengawasan pembatasan kecepatan dengan menggunakan kamera.	Jalan Tahun 2015
				3.	Membuat <i>rumble strip</i> /pita kejut pereduksi kecepatan.	Sumner no 3: Indriastuti, dkk, 2011 (Karakteristik Kecelakaan dan Audit Keselamatan Jalan Pada Ruas Ahmad Yani Surabaya).

Berdasarkan hasil analisis penelitian, terdapat lima subkriteria faktor penyebab kecelakaan dengan empat subfaktor berisiko tinggi, yaitu pengetahuan, kurangnya antisipasi pengemudi, pengemudi mengantuk, dan faktor kendaraan seperti rem blong. Selain itu, satu subfaktor memiliki risiko sangat tinggi, yaitu kecepatan berkendara.

Hal ini sesuai dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan adalah salah satu faktor risiko tinggi dalam kecelakaan lalu lintas. Di Jalan Teuku Umar Kota Semarang, faktor-faktor seperti pengetahuan, kurangnya antisipasi, pengemudi mengantuk, rem blong, dan kecepatan berkendara menunjukkan tingkat risiko kecelakaan yang tinggi dan sangat tinggi, berdasarkan analisis *Probability Impact Matrix*.

Oleh karena itu, Subfaktor penyebab kecelakaan sesuai dengan yang dibatasi dalam batasan masalah yaitu mitigasi pada subfaktor memiliki risiko tinggi dan sangat tinggi seperti berikut.

1. Pembatasan Kecepatan dengan Pengawasan Kamera Realtime (Risiko Sangat Tinggi)
Pengawasan ketat dan pengendalian kecepatan secara langsung melalui teknologi canggih membantu memastikan bahwa kecepatan kendaraan tetap dalam batas aman, sehingga mencegah kecelakaan fatal yang berpotensi terjadi akibat kecepatan berlebihan.
2. Pendidikan dan Sosialisasi Lalu Lintas (Risiko Tinggi)
Program ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan pengguna jalan secara preventif, sehingga risiko dapat dikurangi dengan cara yang sistematis dan berkelanjutan.
3. Penerapan Teknologi Safetybelt dan Kamera Web Alarm (Risiko Tinggi)
Untuk merespons risiko ini, penerapan teknologi safetybelt yang canggih dan kamera web alarm pendeteksi kantuk pengemudi adalah langkah mitigasi yang diperlukan.
4. Pengadaan Patroli Penegakan Rutin (Risiko Tinggi)
pengadaan patroli penegakan rutin untuk pengecekan kelengkapan berkendara pengemudi merupakan tindakan mitigasi yang sesuai.
5. Penerapan Autonomous Emergency Braking System (AEB) (Risiko Tinggi)
Tingginya risiko yang terkait dengan rem blong, penerapan AEB adalah langkah yang vital dan berperan besar dalam mengurangi kejadian fatal.

SIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan penelitian, disimpulkan bahwa terdapat 6 kriteria faktor penyebab kecelakaan yang berpengaruh terhadap risiko kecelakaan lalu lintas dengan 16 subkriteria: pengetahuan, penggunaan jalur, kecepatan berkendara, pengemudi kurang antisipasi, pengemudi mengantuk, pelanggaran lalu lintas, bentuk jalan, kerusakan jalan, kondisi rem blong, ban pecah, fasilitas jalan, fasilitas penerangan, waktu, hari, intensitas cahaya, dan kepadatan. Subfaktor penyebab ini diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan keabsahan dan konsistensi data, sehingga diperoleh 11 subfaktor yang valid dan reliabel, sedangkan 5 subfaktor tidak valid dieliminasi. Subfaktor yang valid kemudian divalidasi lagi melalui wawancara dengan pihak SATLANTAS dan Dinas Perhubungan menggunakan kuesioner penilaian probabilitas dan dampak. Dari penilaian ini, diperoleh 10 subfaktor yang relevan dengan kejadian kecelakaan lalu lintas di Jalan Teuku Umar. Dari analisis 10 subfaktor tersebut, diperoleh level risiko dengan rincian: 1 subfaktor risiko rendah yaitu kerusakan jalan; 4 risiko sedang yaitu penggunaan jalur, pelanggaran lalu lintas, bentuk jalan, dan fasilitas jalan; 4 risiko tinggi yaitu pengetahuan, pengemudi kurang antisipasi, pengemudi mengantuk, dan kondisi rem blong; serta 1 risiko sangat tinggi yaitu kecepatan berkendara. Subfaktor penyebab yang dominan dalam risiko kecelakaan lalu lintas di Jalan Teuku Umar adalah kecepatan berkendara. Mitigasi dirumuskan berdasarkan prioritas risiko: untuk pengetahuan, pelatihan Pertolongan Pertama Gawat Darurat (PPGD) dan kampanye lalu lintas serta pemberdayaan masyarakat; untuk pengemudi mengantuk, teknologi sensor sabuk pengaman dan sistem komputer vision dalam kamera web real-time untuk mendeteksi kantuk pengemudi yang berbunyi alarm deteksi dan dapat menghubungi penumpang; untuk pengemudi kurang antisipasi, pengadaan patroli dan penegakan disiplin pengemudi; dan untuk rem blong, pemeriksaan dan perawatan rutin. Untuk subfaktor dengan risiko sangat tinggi, yaitu kecepatan berkendara, mitigasinya adalah penerapan *Autonomous Emergency Braking System (AEB)* pada kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acebes, F., González-Varona, J. M., López-Paredes, A., & Pajares, J. (2024). Beyond probability-impact matrices in project risk management: A quantitative methodology for risk prioritisation. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03180-5>
- Asri, K. N., Saptono, H., & Njatrijani, R. (2017). PELAKSANAAN ASURANSI SOSIAL PADA PT. JASA RAHARJA (PERSERO) TERHADAP KORBAN KECELAKAAN LALU LINTAS DI KOTA SEMARANG. In *DIPONEGORO LAW JOURNAL* (Vol. 6, Issue 2).
- Buchari, E., Octaviansyah, D., Chairuddin, M., & Saribu, L. (2018). PENGGUNAAN DRONE UNTUK MENDAPATKAN DATA KECELAKAAN LALU LINTAS. *Journal Of Indonesia Road Safety*, 1(3), 147-156. doi:10.19184/korlantas-jirs.v1i3.14788
- Buchari, E., Putranto, D., Asmoro, D., & Saribu, L. (2019). ANALISIS PERUBAHAN KECEPATAN TERHADAP RISIKO KECELAKAAN LALU LINTAS. *Journal Of Indonesia Road Safety*, 2(2), 76-86. doi:10.19184/korlantas-jirs.v2i2.15027

- Enggarsasi, U., & Sa'diyah, N. K. (2017). KAJIAN TERHADAP FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN LALU LINTAS DALAM UPAYA PERBAIKAN PENCEGAHAN KECELAKAAN LALU LINTAS. *Perspektif*, 22(3), 228. <https://doi.org/10.30742/perspektif.v22i3.632>
- Gultom, T., Sofia, L., Tjahjono, T., & Sulistyono, S. (2019). GAMBARAN PERILAKU DISIPLIN BERLALU LINTAS DAN PENYEBAB KECELAKAAN LALU LINTAS DI JALAN NASIONAL KOTA SAMARINDA. *Journal Of Indonesia Road Safety*, 2(1), 56-64. doi:10.19184/korlantas-jirs.v2i1.15044
- Haryati, S., & Najid, D. (2021). ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA LALU LINTAS PADA RUAS JALAN JENDERAL SUDIRMAN JAKARTA (Vol. 4, Issue 1).
- Guritnaningsih, G., Siregar, M., & Septiawan, A. (2019). ANALYSIS OF DRIVING SPEED IN HIGHWAY AND PSYCHOLOGICAL FACTORS IN SPEEDING BEHAVIOR IN THE JAKARTA AREA AND ITS SURROUNDINGS (CASE STUDY: BEKASI MAIN STREET). *Journal Of Indonesia Road Safety*, 2(3), 183-195. doi:10.19184/korlantas-jirs.v2i3.15032
- Hardini, P., Hidayati, N., & I, E. (2019). STUDI KOMPARASI PEMILIHAN ANGKA KECEPATAN KENDARAAN DI PURWOKERTO DAN SEMARANG. *Journal Of Indonesia Road Safety*, 2(2), 87-100. doi:10.19184/korlantas-jirs.v2i2.15038
- Hidayati, N., & Erwanda, A. (2019). ANALISIS PERILAKU LALU LINTAS PENGGUNA JALAN DI SEKITAR SIMPANG GENDENGAN. *Journal Of Indonesia Road Safety*, 2(1), 11-20. doi:10.19184/korlantas-jirs.v2i1.15014
- Hidayati, A., & Hendrati, L. Y. (2017). Traffic Accident Risk Analysis by Knowledge, the Use of Traffic Lane, and Speed. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 4(2), 275. <https://doi.org/10.20473/jbe.v4i2.2016.275-287>
- Mayastinasari, V. (2018). PENDEKATAN SISTEM DALAM PENANGANAN KESELAMATAN JALAN. *Journal Of Indonesia Road Safety*, 1(1), 39-45. doi:10.19184/korlantas-jirs.v1i1.14773
- Rahmani, H., Gazali, A., Jarkawi, J., & Ramli, M. (2019). ANALISIS HUBUNGAN KECEPATAN TERHADAP KECELAKAAN LALU-LINTAS DI KOTA BANJARMASIN. *Journal Of Indonesia Road Safety*, 2(1), 45-55. doi:10.19184/korlantas-jirs.v2i1.15033
- Setiawan, D., & Asima, M. (n.d.). PEMETAAN RISIKO KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN TOL CIPULARANG. In *Jurnal Teknik Sipil* (Vol. 15).
- Simanjuntak, I. J., Siagian, R. T., Prasetyo, R., Rozak, N. F., & Purba, H. H. (2022). Manajemen Risiko Pada Proyek Konstruksi Jembatan: Kajian Literatur Sistematis. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 20(1), 59–76. <https://doi.org/10.52330/jtm.v20i1.47>
- Siregar, R. I., Kom, R. S., Kom, M., Ramadhanu, A., & Kom, S. (2022). Prosiding Senatkom Analisa Sistem Informasi Manajemen Resiko Proyek Pembangunan Jalan Dengan Metode Probability Impact Matrix (PIM). *Prosiding Senatkom –*, 7(1), 53–57. <https://jlesson-upiypk.org/ojs/index.php/SNDPK/index>