

ANALISIS POTENSI KECELAKAAN MENGGUNAKAN METODE HIRA DI RUAS JALAN TUBAN-BANCAR KM 9-10 DI JABUPATEN TUBAN

DWI SUSANTO

Taruna Program Studi Diploma III
Manajemen Transportasi Jalan

Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD Jl Raya Setu Km
3,5 Kabupaten Bekasi Jawa Barat
17520

ERLINA INDRIASARI

Dosen Program Studi Diploma III
Manajemen Transportasi Jalan

Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD Jl Raya Setu Km
3,5 Kabupaten Bekasi Jawa Barat
17520

DITA RAMA INSIYANDA

Dosen Program Studi Diploma III
Manajemen Transportasi Jalan

Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD Jl Raya Setu Km
3,5 Kabupaten Bekasi Jawa Barat
17520

ABSTRACT

The Tuban-Bancar KM 9-10 road section is a road section with national road status and primary arterial road function with 2/2 TT road type. The Tuban-Bancar KM 9-10 road section connects Tuban Regency and Rembang Regency. Based on accident data from Satlantas Polres Tuban Regency in 2019-2023, the total number of accidents that occurred was 47 times with 12 people killed, 1 person seriously injured, and 47 people slightly injured. So it is necessary to conduct research on the analysis of accident potential with the HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) method on the Tuban-Bancar KM 9-10 road section as an effort to prevent accidents. Based on the HIRA analysis, the percentage of risk is obtained, the high risk level is 25, the medium risk is 25% and the low risk is 50%. Road equipment facilities that need to be added and the need to hold counseling and socialization about the importance of road safety in driving to increase public awareness of the importance of traffic safety and improve coordination between related parties in accordance with the 5 pillars of road safety action.

Keywords : Tuban-Bancar KM 9-10 road, accident, HIRA, Road equipment

ABSTRAK

Ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10 merupakan ruas jalan dengan status jalan nasional dan fungsi jalan arteri primer dengan tipe jalan 2/2 TT. Ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10 menghubungkan Kabupaten Tuban dan Kabupaten Rembang. Berdasarkan data kecelakaan dari Satlantas Polres Kabupaten Tuban pada tahun 2019-2023, total kecelakaan yang terjadi sebanyak 47 kali dengan jumlah korban meninggal dunia sebanyak 12 orang, korban luka berat sebanyak 1 orang, dan korban luka ringan sebanyak 47 orang. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai analisis potensi kecelakaan dengan metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) pada ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10 sebagai upaya pencegahan kecelakaan. Berdasarkan analisis HIRA diperoleh persentase risiko, tingkat risiko tinggi sebesar 25, risiko sedang sebesar 25% dan risiko rendah sebesar 50%. Fasilitas perlengkapan jalan yang perlu ditambah dan perlunya diadakan penyuluhan dan sosialisasi tentang pentingnya keselamatan jalan dalam berkendara untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya keselamatan berlalu lintas serta meningkatkan koordinasi antar pihak terkait sesuai dengan 5 pilar aksi keselamatan jalan.

Kata kunci : jalan Tuban-Bancar KM 9-10, kecelakaan, HIRA, Fasilitas perlengkapan jalan

I. Pendahuluan

Berdasarkan SK Bupati Tuban NOMOR 188. 45/ 220/ KPTS/414.012/2016. Jalan Tuban-Bancar KM 9-10 di Kabupaten Tuban adalah jalan nasional dengan panjang 2 km dan lebar lajur 11 meter. Penerangan jalan di sini terhalang oleh pepohonan rimbun, dan banyak yang mati atau rusak, ada beberapa rambu lalu lintas tidak terlihat jelas karena tertutup objek lain, yang meningkatkan risiko

kecelakaan. Perilaku pengguna jalan yang tidak disiplin juga menambah bahaya. Berdasarkan data kecelakaan dari Kepolisian Resor Kabupaten Tuban, ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10, terjadi 47 kejadian kecelakaan, termasuk 12 korban meninggal, 1 korban luka berat dan 47 korban luka ringan. Sebagai jalan arteri, jalan ini menghubungkan Kabupaten Tuban dengan Kabupaten Rembang. Banyak pengendara di sini melaju di atas 60 km/jam, melampaui batas yang ditetapkan oleh PM 111 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan, yang menetapkan batas kecepatan untuk jalan arteri primer adalah 60 km/jam. Jalan ini juga memiliki banyak *hazard*, seperti pohon besar, tiang listrik dekat bahu jalan, dan kendaraan yang parkir sembarangan.

II. Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk dapat memperoleh berbagai informasi yang berupa data untuk mencapai manfaat dan tujuan tertentu yang akan dicapai. Penelitian ini menggunakan metode observasi yakni dengan mengamati dan menganalisa kondisi saat ini di lapangan.

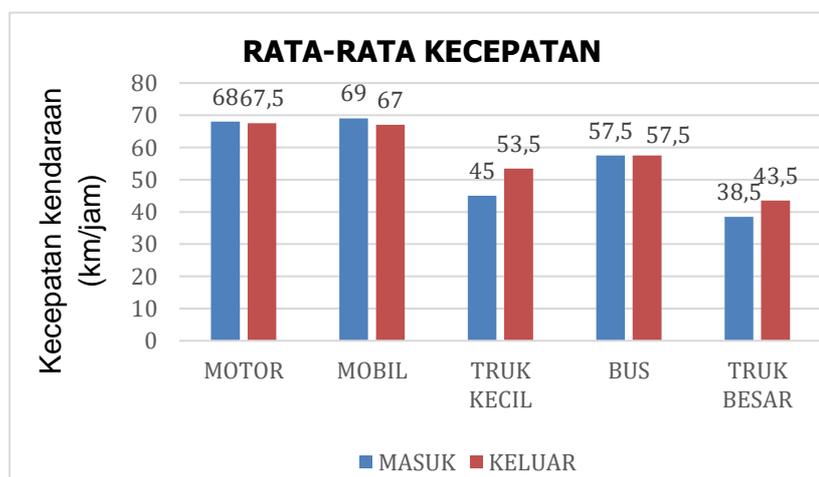
Kegiatan pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengumpulan data sekunder dan primer yang berkaitan dengan keselamatan pada ruas jalan ini. Kemudian dilakukan identifikasi terhadap kecelakaan yang terjadi serta kondisi eksisting yang menjadi potensi terjadinya kecelakaan pada ruas jalan ini. Dan akhirnya dapat direkomendasikan atau memberikan solusi terhadap pemecahan masalah yang dapat dilakukan.

III. Analisa dan Pemecahan Masalah

1. Kecepatan Sesaat

Tabel 1 Kecepatan Sesaat

JENIS KENDARAAN	ARAH	KECEPATAN (KM/JAM)			
		TERTINGGI	TERENDAH	RATA-RATA	PERSENTIL 85
MOTOR	MASUK	76	60	68	73,6
	KELUAR	72	63	67,5	70,65
MOBIL	MASUK	76	62	69	73,9
	KELUAR	75	59	67	72,6
TRUK KECIL	MASUK	56	34	45	52,7
	KELUAR	58	49	53,5	56,65
BUS	MASUK	68	47	57,5	64,85
	KELUAR	63	52	57,5	61,35
TRUK BESAR	MASUK	46	31	38,5	43,75
	KELUAR	56	31	43,5	52,25



Gambar 1 Rata-rata Kecepatan Jalan Tuban-Bancar KM 9-10

Berdasarkan dari data kecepatan sesaat, dapat diketahui bahwa kendaraan yang melintasi ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10 memiliki kecepatan yang tinggi dengan kecepatan rata rata dari kelima jenis kendaraan dikedua arah adalah sebesar 58,09 km/jam dan kecepatan rata-rata persentil 85 dari kelima jenis kendaraan dikedua arah sebesar 62,3 km/jam sedangkan batas kecepatan yang ditentukan pada ruas jalan ini sesuai dengan PM 111 Tahun 2015 adalah maksimal 60 km/jam. Kendaraan yang memiliki kecepatan paling tinggi pada saat melintasi ruas jalan ini adalah mobil dengan kecepatan rata-rata 68 km/jam dan kecepatan persentil 85 sebesar 73,25 km/jam. Pada ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10 juga belum terdapat rambu batas kecepatan sehingga pengendara tidak mengetahui batas kecepatan yang ditentukan untuk melintasi ruas jalan ini.

2. Jarak Pandang Henti

Jarak pandang henti adalah jarak disepanjang tengah-tengah suatu jalur dari mata pengemudi ke suatu titik dimuka pada garis yang sama yang dapat dilihat oleh pengendara atau pengemudi. Jarak ini sangat penting untuk memastikan bahwa pengendara memiliki cukup waktu untuk merespons perubahan lalu lintas atau kondisi jalan yang mungkin terjadi di depan mereka. Dalam konteks keselamatan berlalu lintas, jarak pandang henti yang memadai sangat diperlukan untuk mengurangi risiko kecelakaan.

- a) Berikut ini hasil dari perhitungan jarak pandang henti dengan memakai kecepatan rencana 60 km/jam pada ruas Tuban-Bancar KM 9-10:

Diketahui

V rencana = 60 km/jam

T= 2,5 detik (ketetapan)

fm= 0,3 (ketetapan)

Ditanya: d

$$\text{Dijawab: } d = 0,278 \times V \times t + \frac{v^2}{254 \times fm}$$

$$d = 0,278 \times 60 \times 2,5 + \frac{3600}{254 \times 0,3}$$

$$d = 41,7 + \frac{3600}{88,9}$$

$$d = 41,7 + 40,5$$

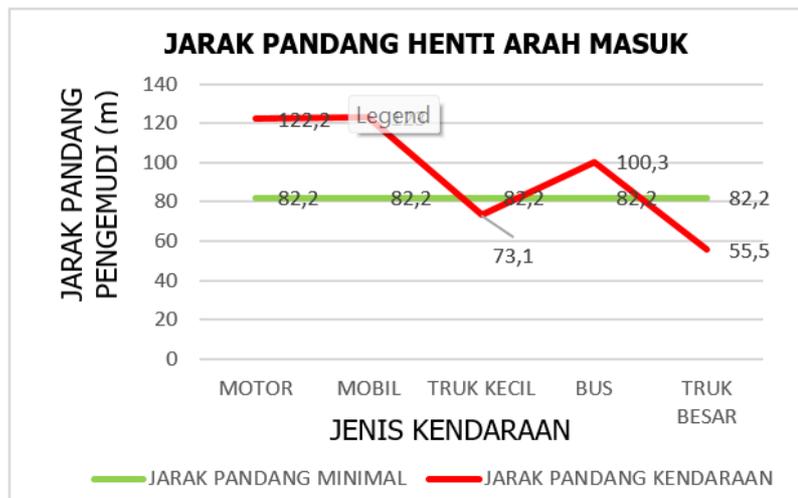
$$d = 82,2 \text{ meter}$$

Jadi dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa untuk jarak pandang henti minimum yang sesuai dengan kecepatan rencana 60 km/jam adalah 82,2 meter.

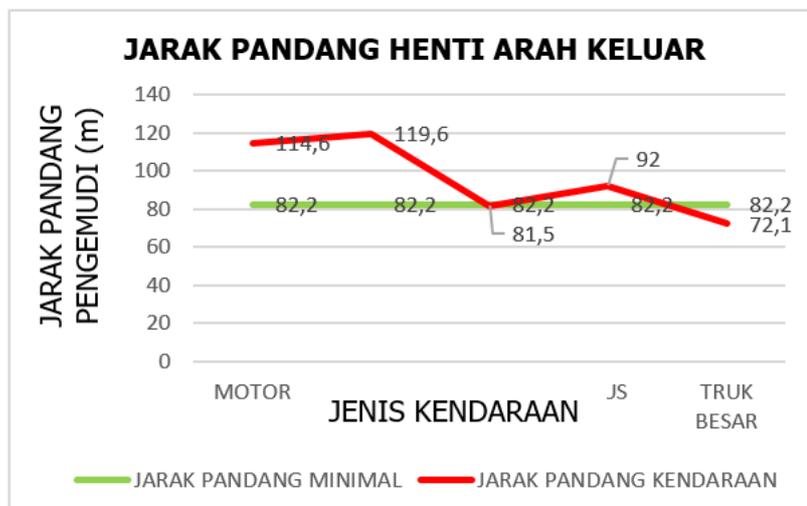
- b) Berikut ini hasil dari perhitungan jarak pandang henti dengan memakai kecepatan persentil 85.

Tabel 2 Jarak Pandang Henti

JENIS KENDARAAN	ARAH	KECEPATAN (KM/JAM)		JARAK PANDANG HENTI
		RATA-RATA	PERSENTIL 85	
MOTOR	MASUK	68	73,6	122,2
	KELUAR	67,5	70,65	114,6
MOBIL	MASUK	69	73,9	123,0
	KELUAR	67	72,6	119,6
TRUK KECIL	MASUK	45	52,7	73,1
	KELUAR	53,5	56,65	81,5
BUS	MASUK	57,5	64,85	100,3
	KELUAR	57,5	61,35	92,0
TRUK BESAR	MASUK	38,5	43,75	55,5
	KELUAR	43,5	52,25	72,1



Gambar 2 Jarak Pandang Henti Arah Masuk



Gambar 3 Jarak Pandang Henti Arah Keluar

3. Analisis HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*)

Setelah bahaya/*hazard* teridentifikasi, langkah berikutnya adalah menentukan tingkat keparahan atau *risk level* dengan mempertimbangkan kriteria terjadinya risiko yang meliputi:

a. *Severity/Consequences* (C)

Tingkat yang menunjukkan keparahan cedera yang didapat.

b. *Likelihood* (L)

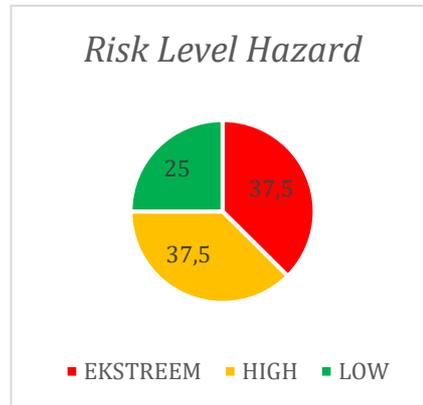
Tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan ketika terpapar dengan bahaya.

Masing-masing bahaya/*hazard* ditentukan nilai *severity/consequences* dan *likelihood*. Kemudian langkah selanjutnya adalah mengkalikan nilai *consequences* dan nilai *likelihood*. Dari hasil perkalian antara kedua nilai tersebut akan didapatkan *risk level* atau tingkat bahaya pada *risk matrix*. *Risk level* pada *risk matrix* digunakan untuk melakukan pemeringkatan terhadap sumber bahaya/*hazard*. Setelah dilakukan pemeringkatan, kemudian dilakukan rekomendasi perbaikan. Pemeringkatan risiko/*risk level* yang ditentukan berdasarkan kriteria *consequences* dan *likelihood* adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Hazard Identification and Risk Assessment

NO	LOKASI	HAZARD	FREKUENSI KEJADIAN	RISK LEVEL
1	KM 8,1, simpang 3 jalan Merak Urak.	Tabrakan antar kendaraan pada jalan normal dengan kendaraan yang ada di simpang dengan potensi kecelakaan tipe crossing atau merging karena PJU yang mengalami kerusakan dan kendaraan besar sering menyalip kendaraan besar dan kondisi gelap pada saat malam hari.	Terjadi sesekali.	<i>HIGH</i>
2	KM 8,4, tiang terlalu dekat dengan jalan.	Kendaraan yang hilang kendali akan menabrak tiang, tingkat keparahan kecelakaan akan sangat tinggi.	Jarang terjadi.	<i>LOW</i>
3	KM 8,5, kendaraan besar parkir yang sudah memasuki badan jalan.	Kendaraan yang kehilangan kendali akan menabrak kendaraan yang sedang parkir, dengan potensi tabrakan depan belakang dan depan samping.	Sering terjadi.	<i>EXTREME</i>
4	KM 8,8, ranting pohon yang berada dibadan jalan.	Kendaraan sepeda motor akan kehilangan kendali apabila ada ranting pohon yang jatuh menempah pengendara sepeda motor.	Jarang Terjadi.	<i>LOW</i>
5	KM 9, simpang 3 jalan Raya Beji.	Tabrakan antar kendaraan pada jalan normal dengan kendaraan yang ada di simpang dengan potensi kecelakaan tipe <i>crossing</i> atau <i>merging</i> karena dan kendaraan besar sering menyalip kendaraan besar pada di simpang.	Sesekali terjadi.	<i>HIGH</i>
6	KM 9,4, Akses keluar masuk SPBU.	Tabrakan antar kendaraan pada jalan normal dengan kendaraan yang akan keluar atau masuk SPBU dengan potensi kecelakaan tipe depan samping dan depan-depan.	Sesekali terjadi.	<i>HIGH</i>
7	Sepanjang jalan, perilaku berkendara (Sepeda Motor).	Perilaku kendaraan bermotor yang sering tidak memakai helm dapat mengakibatkan tingkat keparahan yang cukup parah, dan bisa mengakibatkan meninggal dunia.	Sering terjadi.	<i>EXTREME</i>
8	Sepanjang jalan, perilaku berkendara (Kendaraan besar menyiap).	Dapat menyebabkan kecelakaan yang disebabkan tabrakan antar kendaraan dari dua arah berlawanan dengan jenis kecelakaan tabrak belakang atau tabrak depan.	Sering terjadi.	<i>EXTREME</i>

Berikut ini adalah diagram *risk level hazard* berdasarkan hasil analisis:



Gambar 4 Diagram *Risk Level Hazard*

Dapat diketahui berdasarkan diagram tersebut bahwa *hazard* pada ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10 memiliki persentase *risk level extreme* sebesar 37,5%, *hazard* dengan persentase *risk level high* atau tinggi sebesar 37,5% dan *hazard* dengan persentase *risk level low* sebesar 25%.

IV. Rekomendasi

Dari hasil analisis dengan menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*) atau identifikasi bahaya dan penilaian risiko, maka dapat diketahui permasalahan dan juga faktor penyebab kecelakaan yang ada pada ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10. Dalam rangka memecahkan permasalahan tersebut, maka diperlukan upaya penanganan atau rekomendasi. Untuk rekomendasi dibagi menjadi menjadi 2 (dua), yaitu segmen 1 dan segmen 2.

1. Segmen 1

Pada km 8,1 terdapat simpang 3 jalan Merak Urak yang memiliki potensi bahaya tabrakan antar kendaraan pada jalan normal dengan kendaraan yang akan keluar atau masuk dari atau ke jalan merak urak, didaerah itu juga minimnya penerangan pada saat malam hari, ini dikarenakan banyak PJU yang mengalami rusak atau mati, dengan potensi kecelakaan tabrak depan atau tabrak samping, rekomendasi yang dapat diberikan ialah peremajaan PJU dan rambu lalu lintas berdasarkan Permenhub No. 47 Tahun 2023. Pada km 8,4, tiang terlalu dekat dengan badan jalan, ini mengakibatkan tingkat fatalitas kecelakaan makin parah, rekomendasi yang dapat diberikan ialah peremajaan atau relokasi tiang tersebut. Pada km 8,5 parkir kendaraan besar yang masuk ke badan jalan, kendaraan yang kehilangan kendali akan menabrak kendaraan yang sedang parkir, dengan potensi tabrakan depan belakang dan depan samping, rekomendasi yang dapat diberikan ialah pemasangan rambu dilarang parkir sesuai PM Nomor 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas. Pada km 8,8, ranting pohon pada badan jalan, kendaraan sepeda motor yang terkena ranting pohon akan kehilangan kendali pada saat berkendara, rekomendasi yang dapat diberikan yaitu dengan peremajaan ranting pohon yang sudah masuk badan jalan.



Gambar 5 Rekomendasi Penanganan Ruas Jalan Tuban-Bancar KM 9-10 Segmen 1

2. Segmen 2

Pada km 9,1 keluar masuk pada jalan Raya Beji, tabrakan antar kendaraan pada jalan normal dengan kendaraan yang ada di simpang dengan potensi kecelakaan tipe *crossing* atau *merging* karena kendaraan besar sering menyalip kendaraan besar pada di simpang. Rekomendasi penanganannya adalah menempatkan rambu larangan tidak boleh menyalip, melengkapi dengan rambu batas kecepatan maksimal 60 km/jam sesuai dengan PM 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan. Pada km 9,4 keluar masuknya kendaraan pada SPBU, tabrakan antar kendaraan di jalan utama yang disebabkan keluar masuknya kendaraan di SPBU dengan tipe tabrakan depan samping dan depan depan dilanggar oleh kendaraan yang berpotensi dapat menyebabkan kecelakaan yang disebabkan tabrakan antar kendaraan dari dua arah berlawanan dengan jenis kecelakaan tabrak belakang atau tabrak depan. Rekomendasi penanganannya adalah dengan pemasangan rambu hati-hati dan rambu adanya SPBU sesuai PM Nomor 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas.



Gambar 6 Rekomendasi Penanganan Ruas Jalan Tuban-Bancar KM 9-10 Segmen 2

3. Sepanjang jalan

- a. Pengendara motor yang sering tidak menggunakan helm dan tidak menggunakan lajur khusus sepeda motor, rekomendasi yang dapat diberikan marka bentuk lajur khusus sepeda motor sesuai dengan PM 67 Tahun 2018 tentang Marka Jalan dan melakukan sosialisasi berkendara keselamatan.
- b. Pengendara truk besar yang sering memacu kecepatan yang cukup tinggi dan menyalip, ini mengakibatkan semua bada jalan hampir terpenuhi, rekomendasi yang dapat dilakukan adalah dilarang menyalip sesuai PM Nomor 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas.

V. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dan terkait dengan tujuan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis kecelakaan bahwa pada ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10 mengalami jumlah kecelakaan dengan jumlah 47 kejadian dalam kurun waktu 5 tahun (2019-2023). Tingkat keparahan korban MD 12 orang, LB 1 orang, dan LR 47 orang dari tahun 2019-2023. Berdasarkan waktu, dalam 5 tahun terakhir, pada waktu 06.00-12.00 WIB memiliki jumlah kejadian kecelakaan terbanyak pada jalan Tuban-Bancar km 9-10 yaitu berjumlah 17 kejadian kecelakaan. Berdasarkan umur pelaku, dalam 5 tahun terakhir, pada usia 16-25 tahun, memiliki jumlah pelaku terjadinya kecelakaan terbanyak pada jalan Tuban-Bancar KM 9-10 yaitu berjumlah 15 pelaku.
2. Hasil dari inventarisasi pada ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10 meliputi lebar seluruh badan jalan 11 m, lebar kiri bahu jalan 1,2m, lebar kanan bahu jalan 2,2 m, lebar drainase 1 m, tidak ada trotoar dan median, kondisi rambu sudah mulai rusak, kondisi marka sudah pudar, penerangan jalan umum yang masih berfungsi berjumlah 24, jarak antar lampu 50 m, jarak pandang henti 82,2 m.
3. Penerapan metode HIRA pada ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10 yaitu pada km 8,1 pada simpang 3 jalan Merak Urak, km 8,4 tiang yang terlalu dekat dengan badan jalan, km 8,5 kendaraan besar yang parkir memasuki badan jalan, km 8,8 ranting pohon yang berada dibahu jalan, km 9 simpang 3 jalan Raya Beji, km 9,4 masuk keluarnya kendaraan di SPBU, pada sepanjang jalan, perilaku berkendara seperti pengendara sepeda motor yang tidak memakai helm, dan pengendara truk besar yang sering menyalip truk besar lainya yang menyebabkan lajur sebelah kanan penuh, dan jalur khusus sepeda motor di gunakan untuk menyalip, sehingga bahaya bagi pengendara motor.
4. Berdasarkan hasil analisis *Hazard Identification and Risk Assessment*, dapat diketahui bahwa *hazard* pada ruas Jalan Tuban-Bancar KM 9-10 memiliki *risk level high* atau sebesar 37,5% yang bersumber dari masuk keluarnya kendaraan pada simpang 3 jalan Raya Beji, simpang 3 jalan merak urak dan keluar masuknya kendaraan di SPBU, *risk level extreme* memiliki persentase sebesar 37,5% yang bersumber dari kendaraan berat yang sedang parkir dibahu jalan yang memasuki jalan dan perilaku pengendara motor dan kendaraan besar yang sering menyiap, pada *risk level low* mempunyai persentase sebesar 25% yang bersumber dari ranting pohon di badan jalan dan tiang terlalu dekat dengan badan jalan.
5. Rekomendasi upaya penanganan yang diberikan untuk mengurangi potensi dan tingkat kecelakaan yang ada pada jalan Tuban-Bancar km 8,1 Peremajaan terhadap PJU yang rusak dan menata ulang rambu yang tidak terlihat pengendara, km 8,4 memindahkan atau merelokasikan tiang ke tempat yang lebih aman dari pengendara, km 8,5 menambahkan rambu dilarang parkir bagi kendaraan berat, km 8,8 merapikan ranting pohon yang memasuki badan jalan, km 9 memberikan rambu dilarang menyiap dan rambu batas kecepatan, km 9,4 memberikan rambu adanya SPBU da rambu dilarang menyiap, sepanjang jalan memberikan hukuman jera kepada pengendara motor yang tidak memakai helm, dan memberikan sosialisasi kendaraan berkeselamatan.

VI. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka disarankan beberapa hal yang perlu mendapatkan perhatian pada ruas jalan Tuban-Bancar KM 9-10, antara lain:

1. Untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya keselamatan lalu lintas dan meningkatkan koordinasi antara pihak-pihak terkait yang sejalan dengan lima pilar aksi keselamatan jalan, maka penyuluhan dan sosialisasi mengenai keselamatan berkendara.
2. Melakukan pengawasan dan pemeliharaan secara berkala terhadap fasilitas perlengkapan jalan pada ruas Jalan Tuban-Bancar KM 9-10, sehingga kondisi perlengkapan jalan tetap optimal dan berfungsi dengan baik.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode lain terkait peningkatan keselamatan jalan agar dapat menciptakan jalan yang berkeselamatan.

Daftar Pustaka

- Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.* (2009).
- PM 111 TAHUN 2015.* (2015). *Tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan.*
- BADAN STANDARISASI NASIONAL. (2004). Rsn-Geometri Jalan Perkotaan. *Handbook of Pediatric Retinal OCT and the Eye-Brain Connection*, 285–287.
- Direktorat Keselamatan Transportasi Darat. (2007). *Pedoman Operasi Accident Blackspot Investigation Unit / Unit Penelitian Kecelakaan Lalu Lintas (ABI/UPK).*
- Kementerian PUPR. (2021). *Standar Operasional Prosedur Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang SOP/UPM/DJBM-149. 021, 21.*
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 67 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan. *Menteri Perhubungan Republik Indonesia.*
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2014). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 115 Tahun 2018*, 1–8.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2023). *PM 47 Tahun 2023 tentang Alat Penerangan Jalan.pdf.*
- PMPE/64/2019. (2019). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 64 Tahun 2019 Tentang Pedoman Fasilitasi Teknis Alat Perlengkapan Jalan pada Jalan Provinsi dan/atau Jalan Kabupaten/Kota di Wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi.* 201943.
- Purnomo, I. (2011). *Pengantar Rekayasa Keselamatan Jalan Direktorat Jenderal Bina Marga kementerian Pekerjaan Umum.* Jakarta.
- SK-JALAN-KAB TUBAN.pdf.* (n.d.).
- AASHTO. (2001). *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets.* USA. AustralianStandard, 2004, Australian Standard / New Zealand Standard Risk Management 4360:2004. Sydney and Wellington, New Zealand.