

PENINGKATAN KESELAMATAN LALU LINTAS PADA RUAS JALAN TRUNOJOYO DI KOTA BATU

IMPROVING TRAFFIC SAFETY ON TRUNOJOYO ROAD IN BATU CITY

Muhamad Bahrul Ulum¹, Sudirman Anggada², dan William Seno³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD

Jalan Raya Setu 89, Cibitung, Bekasi, Indonesia 17520

Ulum.smkioke@gmail.com

Riwayat Perjalanan Naskah

Diterima : September 2023, Direvisi : September 2023, Disetujui : September 2023, Diterbitkan Online : September 2023

Abstract

Factors that cause traffic accidents, including factors caused by drivers, facilities, infrastructure, and the environment. Data from the Batu City Traffic Traffic Unit from 2018-2022, out of 29 accidents, 8 people died, 4 were seriously injured, and 24 were slightly injured with material losses reaching IDR 18,000,000. The method used in this research is direct observation of field conditions and conducting surveys to obtain the required data which is then analyzed on the data obtained. human factor. Road equipment on the Trunojoyo Road section in its current state needs to be improved, both in availability and condition. The average speed of vehicles crossing Jalan Trunojoyo exceeds the planned speed, namely 40 km/hour. It is necessary to carry out campaigns and outreach to students and the public about the importance of obeying traffic rules in order to reduce the number of accidents. It is necessary to monitor and organize the potential dangers on road sections. It is necessary to procure and provide road equipment facilities that suit the needs of the Trunojoyo Road section.

Keywords: Causal Factors, Data, Speed, Socialization, Supervision.

Abstrak

Faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas, diantaranya adalah faktor yang disebabkan oleh pengemudi, sarana, prasarana, serta lingkungan. Data dari Satlantas Kota Batu dari tahun 2018-2022 dari 29 jumlah kejadian kecelakaan 8 korban meninggal dunia, 4 luka berat, dan 24 luka ringan dengan kerugian materil mencapai Rp18.000.000. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan secara langsung pada kondisi lapangan dan melakukan survei guna memperoleh data data yang dibutuhkan yang kemudian dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh. Faktor penyebab kecelakaan pada ruas Jalan Trunojoyo berdasarkan data kronologi kecelakaan pada tahun 2022 disebabkan oleh faktor sarana serta faktor manusia. Perlengkapan jalan pada ruas Jalan trunojoyo dalam keadaan saat ini perlu adanya peningkatan, baik ketersediaan maupun kondisinya. Kecepatan kendaraan yang melintasi Jalan Trunojoyo rata-rata melebihi kecepatan rencana yakni 40 km/jam. Perlunya dilakukannya kampanye dan sosialisasi kepada pelajar dan masyarakat terhadap pentingnya mentaati tata tertib lalu lintas guna menekan angka kecelakaan. Perlu dilakukannya pengawasan serta penataan terkait potensi bahaya pada ruas jalan. Perlu dilakukan pengadaan serta penyediaan fasilitas perlengkapan jalan yang sesuai dengan kebutuhan pada ruas Jalan Trunojoyo.

Kata Kunci: Faktor Penyebab, data, Kecepatan, Sosialisasi, Pengawasan.

PENDAHULUAN

Ruas Jalan Trunojoyo merupakan jalan kolektor primer dengan status jalan provinsi dengan tipe jalan 2/2 UD. Jalan Trunojoyo merupakan jalan yang menghubungkan Kota Batu dengan Kabupaten Malang di Kecamatan Pujon. Tata guna lahan disepanjang Jalan Trunojoyo adalah kios-kios pedagang. Pada ruas jalan ini sering dilewati kendaraan bermotor mulai sepeda motor, mobil, Mobil Penumpang Umum (MPU), pick up, truk kecil, truk sedang, truk besar, bus kecil, bus sedang, serta bus besar.

Kecelakaan lalu lintas sering terjadi karena diakibatkan oleh faktor manusia itu sendiri yang dikarenakan kurangnya kewaspadaan pada saat berkendara maupun faktor dari luar seperti kondisi jalan serta faktor alam. Banyak kerugian yang ditimbulkan akibat dari kecelakaan, antara lain adalah kerugian materil, rusaknya fasilitas-fasilitas perlengkapan jalan hingga timbulnya korban jiwa dari kecelakaan tersebut. Kurangnya sosialisasi terhadap masyarakat akan bahayanya berkendara dengan kecepatan tinggi menyebabkan tingkat kecelakaan menjadi tinggi. Serta kurangnya rambu dan penerangan jalan menyebabkan faktor kecelakaan menjadi lebih tinggi.

Tim PKL Kota Batu menganalisis pada Ruas Jalan Trunojoyo menempati urutan ke dua lokasi rawan kecelakaan. Jalan Trunojoyo merupakan jalan kolektor yang berada pada kecamatan Batu, Kota Batu. Pada ruas jalan ini ada beberapa tikungan tajam dan jalan yang menanjak serta juga terdapat turunan dengan tata guna lahan disekitarnya adalah kios-kios perdagangan dan hutan. Data dari Satlantas Kota Batu dari tahun 2018-2022 dari 29 jumlah kejadian kecelakaan 8 korban meninggal dunia, 4 luka berat, dan 24 luka ringan dengan kerugian materil mencapai Rp18.000.000.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metode penelitian dari tahap awal yaitu mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, mengumpulkan data sekunder dan primer, mengolah dan menganalisis data, hingga memberikan rekomendasi serta pemecahan masalah dari permasalahan yang ada. Pengambilan data primer dilakukan dengan cara melakukan pengamatan serta pengambilan sampel responden untuk dilakukan wawancara terkait bahaya pada bahaya sisi jalan yang ada pada lokasi wilayah studi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis kecepatan sesaat

a. *spot speed* arah masuk wilayah kajian

Tabel 1 Data Survei Kecepatan Sesaat Arah Masuk Wilayah Kajian

ARAH MASUK				
JENIS KENDARAAN	KECEPATAN MAKSIMAL (km/jam)	KECEPATAN MINIMAL (km/jam)	KECEPATAN RATA-RATA (km/jam)	PERSENTIL 85 (km/jam)
Sepeda Motor	72	26	53	62,0
Mobil	67	21	47	61,1
Pick Up	60	22	44	57,0
Truck	53	26	38	50,4
Bus	48	30	37	48,0

Berdasarkan survei kecepatan sesaat yang dilakukan pada lokasi kajian arah masuk menuju Kota Batu dapat diketahui kecepatan rata-rata, kecepatan maksimum, dan kecepatan minimum pada kendaraan yang melintas pada ruas Jalan Trunojoyo. Dapat dilihat bahwa kecepatan pengendara sepeda motor memiliki kecepatan rata-rata yaitu sebesar 53 km/jam yang artinya memiliki kecepatan rata-rata tertinggi dibandingkan dengan kecepatan kendaraan lainnya. Selain itu, tercatat kecepatan maksimum sebesar 72 km/jam.

Selanjutnya kecepatan rata-rata pengendara mobil yakni 47 km/jam dengan kecepatan maksimum 67 km/jam. Kemudian kendaraan *pick up* dengan nilai kecepatan rata-rata 44 km/jam dengan kecepatan maksimumnya 60 km/jam. Dapat disimpulkan bahwa pada ruas Jalan Trunojoyo arah masuk masih banyak pengendara yang melanggar aturan batas kecepatan yang berlaku sesuai kecepatan rancangan sebesar 40 km/jam yang telah dirancang dan disesuaikan dengan kondisi eksisting jalan.

b. *spot speed* arah keluar wilayah kajian

Tabel 2 Data Survei Kecepatan Sesaat Arah Keluar Wilayah Kajian

ARAH KELUAR				
JENIS KENDARAAN	KECEPATAN MAKSIMAL (km/jam)	KECEPATAN MINIMAL (km/jam)	KECEPATAN RATA-RATA (km/jam)	PERSENTIL 85 (km/jam)
Sepeda Motor	68	30	49	61,4
Mobil	65	25	46	59,7
Pick Up	56	23	35	45,6
Truck	50	25	39	47,4
Bus	46	23	31	42,8

Berdasarkan survei kecepatan sesaat yang dilakukan pada wilayah kajian yaitu Jalan Trunojoyo arah keluar dapat diketahui kecepatan rata-rata, kecepatan maksimum, dan kecepatan minimum pada kendaraan yang melalui ruas Jalan Trunojoyo arah keluar. Pada arah keluar Jl Trunojoyo diperoleh kecepatan rata-rata tertinggi kendaraan berada pada kendaraan sepeda motor dengan kecepatan rata-rata berada pada kecepatan 49 km/jam dan kecepatan tertinggi pada kecepatan 68 km/jam dimana jauh melampaui kecepatan rencana yang telah ditetapkan, yakni 40 km/jam. Disusul dengan kecepatan rata-rata pengendara mobil yaitu 46 km/jam dengan kecepatan maksimum adalah 65 km/jam, kemudian kendaraan *truck* dengan kecepatan rata-rata adalah 39 km/jam dan

kecepatan maksimumnya berada pada kecepatan 50 km/jam. Untuk kendaraan *pick up* kecepatan rata-ratanya adalah 35 km/jam dengan kecepatan maksimumnya adalah 56 km/jam serta bus dengan kecepatan rata-rata adalah 31 km/jam dengan kecepatan maksimumnya adalah 46 km/jam. dapat disimpulkan bahwa pada ruas Jalan trunojoyo arah keluar masih banyak pengendara yang melanggar aturan batas kecepatan yang berlaku sesuai dengan kecepatan rencana sebesar 40 km/jam yang telah dicanangkan serta sesuai dengan keadaan eksisting jalan. (Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia 2023)

2. Analisis jarak pandang henti

a. Jarak Pandang Henti

Jarak pandang henti merupakan jarak pandang yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraanya. Untuk waktu yang diperlukan pengemudi dari saat menyadari adanya rintangan sampai menginjak rem dan ditambah dengan jarak untuk mengerem disebut waktu PIEV (*Perseption Identification Evaluation Volution*) yang telah ditetapkan selama 2,5 detik.

Contoh perhitungan arah masuk (motor) perhitungan sebagai berikut :

Diketahui :

$$v = 62 \text{ km/jam}$$

$$t = 2,5 \text{ detik (ketentuan)}$$

$$f_m = 0,35 \text{ (sesuai dengan tabel)}$$

ditanya: d

$$\begin{aligned} d &= 0,278.v.t + v^2/254.f_m \\ &= (0,278 \times 62 \times 2,5) + ((62^2)/(254 \times 0,35)) \\ &= 43,09 + 43,23 \\ &= 86,33 \text{ m} \end{aligned}$$

Tabel 3 Data Jarak Pandang Henti Arah Masuk

Arah Masuk					
Jenis Data	Motor	Mobil	Pick Up	Bus	Truk
Kecepatan Persentil 85 (km/jam)	62	61,05	56,95	50,4	48
d (m)	86,33	84,35	73,63	65,33	57,55
v rencana = 40 km/jam	40	40	40	40	40
d v rencana (m)	44,60	44,60	44,60	44,60	44,60
Perbedaan d	41,73	39,76	29,03	20,74	12,95

Tabel 4 Data Jarak Pandang Henti Arah Keluar

Arah Keluar					
Jenis Data	Motor	Mobil	Pick Up	Bus	Truk
Kecepatan Persentil 85 (km/jam)	61,4	59,7	45,55	47,4	42,75
d (m)	85,08	84,01	56,41	56,53	48,90
v rencana = 40 km/jam	40	40	40	40	40
d v rencana (m)	44,60	44,60	44,60	44,60	44,60
Perbedaan d	40,48	39,41	11,81	11,93	4,30

Berdasarkan data survei dan perhitungan pada tabel 3 dan tabel 4 bahwa jarak pandang henti standar dengan jarak pandang henti eksisting belum ada yang sesuai. Pada arah masuk wilayah studi kendaraan sepeda motor memiliki perbedaan 41,73 meter dari jarak pandang henti rencana adalah 44,60 meter. Serta pada arah keluar wilayah studi pada kendaraan sepeda motor terdapat selisih sebesar 40,48 meter hal ini dikarenakan kecepatan kendaraan yang melaju pada ruas Jalan Trunojoyo Kota Batu melebihi batas kecepatan rencana yakni 40 km/jam maka berpengaruh dengan faktor penyebab kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Trunojoyo.

b. Jarak Pandang Menyiap

Berikut ini merupakan hasil perhitungan jarak pandang menyiap dengan menggunakan kecepatan rencana 40 km/jam :

$$\begin{aligned}v_r &= 40 \text{ km/jam} \\t_1 &= 2,12 + 0,026 \times v_r \\&= 2,12 + 0,026 \times 40 \\&= 3,16 \\t_2 &= 6,56 + 0,048 \times v_r \\&= 6,56 + 0,048 \times 40 \\&= 8,48 \\a &= 2,052 + 0,0036 \times v_r \\&= 2,052 + 0,0036 \times 40 \\&= 2,196\end{aligned}$$

$$m = 15 \text{ km/jam (ketetapan)}$$

Ditanya : d_{min} (?)

Jawab :

$$\begin{aligned}d_1 &= 0,278 \times t_1 \left(v - m + \frac{a \times t_1}{2} \right) \\&= 0,278 \times 3,16 \left(40 - 15 + \frac{2,196 \times 3,16}{2} \right) \\&= 25,01 \text{ m} \\d_2 &= 0,278 \times v \times t_2 \\&= 0,278 \times 40 \times 8,48 \\&= 94,30 \text{ m} \\d_3 &= 55 \text{ m (antara 30-100 meter)} \\d_4 &= \frac{2}{3} \times d_2 \\&= \frac{2}{3} \times 94,30 \\&= 62,87 \text{ m}\end{aligned}$$

Jarak pandang menyiap standar untuk kecepatan rencana 40 km/jam :

$$\begin{aligned}d &= d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \\d &= 25,01 + 94,30 + 55 + 62,87 \\d &= 237,18 \text{ m}\end{aligned}$$

Berikut ini merupakan hasil perhitungan jarak pandang menyiap dengan menggunakan kecepatan rata rata persentil 85 sebesar 53,52 km/jam :

$$\begin{aligned}v_{85} &= 53,52 \text{ km/jam} \\t_1 &= 2,12 + 0,026 \times v_{85} \\&= 2,12 + 0,026 \times 53,52 \\&= 3,51 \\t_2 &= 6,56 + 0,048 \times v_{85} \\&= 6,56 + 0,048 \times 53,52 \\&= 9,13 \\a &= 2,052 + 0,0036 \times v_{85} \\&= 2,052 + 0,0036 \times 53,52 \\&= 2,24\end{aligned}$$

$$m = 15 \text{ km/jam (ketetapan)}$$

Ditanya : d_{min} (?)

Jawab :

$$\begin{aligned}d_1 &= 0,278 \times t_1 \left(v - m + \frac{a \times t_1}{2} \right) \\&= 0,278 \times 3,51 \left(53,52 - 15 + \frac{2,24 \times 3,51}{2} \right) \\&= 41,45 \text{ m} \\d_2 &= 0,278 \times v \times t_2 \\&= 0,278 \times 53,52 \times 9,13 \\&= 135,83 \text{ m} \\d_3 &= 55 \text{ m (antara 30-100 meter)} \\d_4 &= \frac{2}{3} \times d_2 \\&= \frac{2}{3} \times 135,83 \\&= 90,55 \text{ m}\end{aligned}$$

Jarak pandang menyiap standar untuk kecepatan rata-rata persentil 85 yaitu 53,52 km/jam :

$$\begin{aligned}d &= d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \\d &= 41,45 + 135,83 + 55 + 90,55 \\d &= 322,83 \text{ m}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan jarak pandang menyiap, maka jarak pandang menyiap yang diperlukan pengemudi dengan kecepatan rencana adalah 237,17 meter, sedangkan pada kecepatan eksisting adalah 322,83 meter. Terlihat selisih 85,66 meter dari kecepatan eksisting dengan kecepatan rencana.

3. Hazard identification and risk assessment

Salah satu aspek untuk meningkatkan keselamatan adalah mengidentifikasi tingkat bahaya dan juga resiko kecelakaan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan akibat adanya *hazard*/bahaya pada suatu ruas jalan. Tingkat keselamatan pada suatu jalan tidak hanya ditinjau dari aspek fatalitas perlengkapan jalan saja, tetapi dapat ditinjau dari aspek tingkat bahaya dan resiko kecelakaan. Dibawah ini merupakan bahaya/*hazard* pada ruas Jalan Trunojoyo :

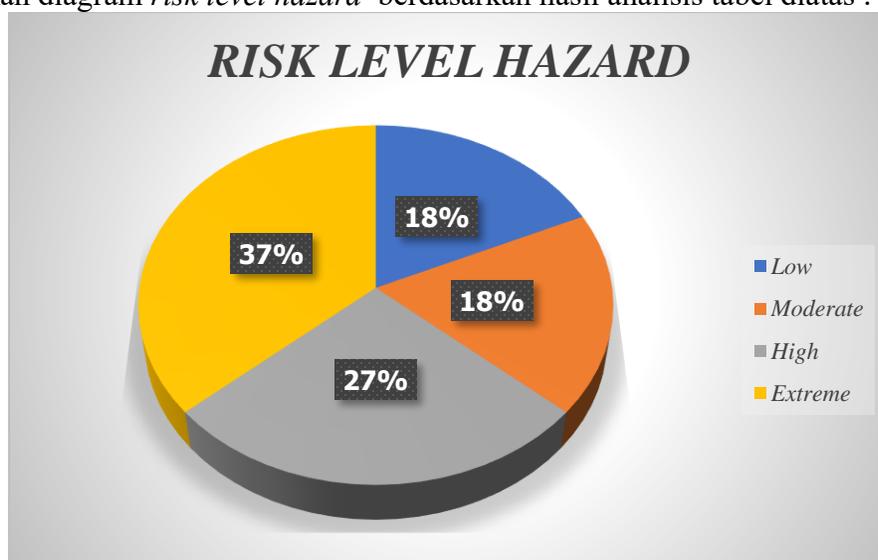
Tabel 5 Identifikasi Bahaya/*Hazard*

No.	Lokasi	<i>Hazard</i>	Potensi	Gambar
1	KM 1,5	Bahu jalan yang langsung berbatasan dengan jurang	Bahu jalan yang langsung berbatasan dengan jurang tanpa adanya pagar pengaman atau <i>guardrail</i> berpotensi menyebabkan kecelakaan lalu lintas baik tunggal maupun kecelakaan antar kendaraan sehingga terperosok di jurang	
2	KM 1,6	Pepohonan yang tinggi dan besar yang berada dekat dengan badan jalan	Cabang atau ranting dari pepohonan besar jika jatuh ke badan jalan akan menimpa kendaraan dan membahayakan pengendara yang melintasi di jalur normal.	
3	KM 1,7	Rambu petunjuk yang terhalang pepohonan	Rambu yang terhalang pepohonan menyebabkan pengendara tidak dapat melihat rambu yang tersedia, sehingga kewaspadaan terhadap bahaya didepanya menjadi berkurang	
4	KM 1,75	Tebing yang pada saat musim penghujan rawan terjadi longsor	Terdapat tebing pada sisi jalan yang rawan terjadi rawan longsor pada saat musim penghujan yang dapat menimbun permukaan jalan.	
5	KM 1,8	Jalan yang berkelok dan menikung	Kondisi geometri jalan yang berkelok dan menikung menyebabkan jarak pandang pengemudi menjadi sangat terbatas sehingga rawan terjadi kecelakaan.	

No.	Lokasi	<i>Hazard</i>	Potensi	Gambar
6	KM 1,9	Ranting pohon kering tepat berada di atas badan jalan	Terdapat ranting pohon yang sudah kering tepat di atas badan jalan yang jika jatuh akan menimpa pengendara yang melintas dan menyebabkan kecelakaan	
7	KM 1,96	Kendaraan yang parkir sembarangan pada bahu jalan	pengemudi yang hilang kendali akan menabrak kendaraan yang terparkir di badan jalan atau bahu jalan dikarenakan berkurangnya lebar efektifitas badan jalan dan bahu jalan serta tabrakan antar kendaraan yang melintas dengan kendaraan yang terparkir.	
8	KM 2	Jalan yang menikung	Jalan yang menikung menyebabkan jarak pandang pengemudi menjadi terbatas dan pada saat menyiap terjadi kecelakaan baik kecelakaan tunggal yang dikarenakan jalan yang menikung maupun kecelakaan dengan kendaraan dari arah berlawanan.	
9	KM 2,1	Terdapat tumpukan material berupa bongkahan batu pecah atau batu makadam	Pengemudi yang hilang kendali akan menabrak tumpukan material dan menyebabkan fatalitas kecelakaan menjadi lebih parah.	

No.	Lokasi	Hazard	Potensi	Gambar
10	KM 2,2	Tebing yang rawan longsor pada saat musim penghujan	Pada saat musim penghujan menyebabkan tanah menjadi gembur dan dapat menyebabkan longsor pada tebing, akibat dari longsor tersebut menyebabkan badan jalan tertutup oleh tumpukan longsor dan jika ada pengendara yang melintas maka pengendara dapat terkubur oleh longsor tersebut.	
11	KM 2,4	Aliran air dari mata air pada tepi jalan yang meluber hingga badan jalan	Kondisi seperti ini berpotensi menyebabkan kendaraan rawan tergelincir dikarenakan aliran air yang terus mengalir. Selain itu akibat setiap hari terkena air pada permukaan aspal maka perkerasan aspal menjadi menurun dan mengakibatkan jalan berlubang.	

Berikut merupakan diagram *risk level hazard* berdasarkan hasil analisis tabel diatas :



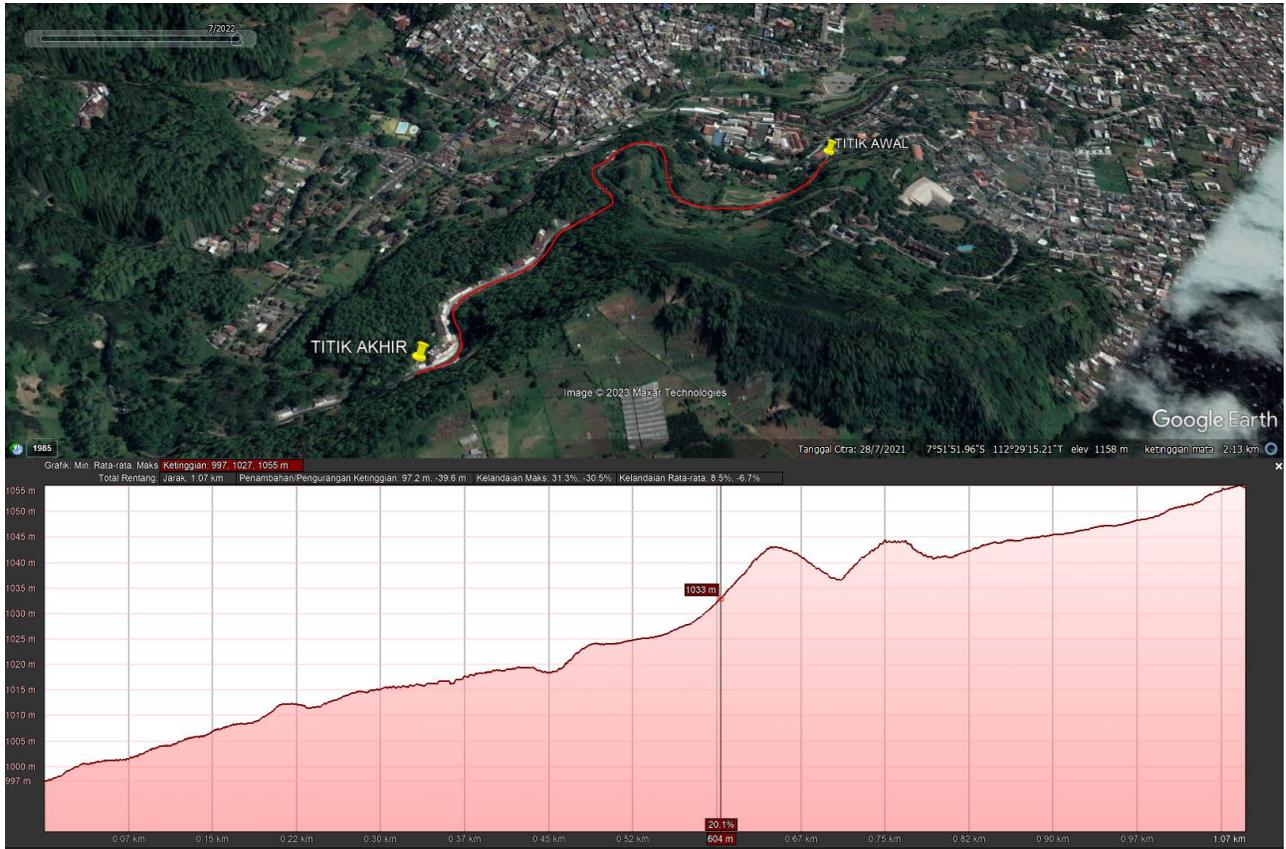
Gambar 1 Diagram *Risk Level Hazard*

Dapat diketahui berdasarkan diagram tersebut bahwa hazard pada ruas Jalan Trunojoyo memiliki persentase *risk level extreme* atau sangat tinggi sebesar 37%, *hazard* dengan persentase *risk level high* atau tinggi sebesar 27%, *hazard* dengan persentase *risk level moderate* atau sedang sebesar 18%, dan *hazard* dengan *risk level low* atau rendah sebesar 18%.

4. Rekomendasi dan penanganan

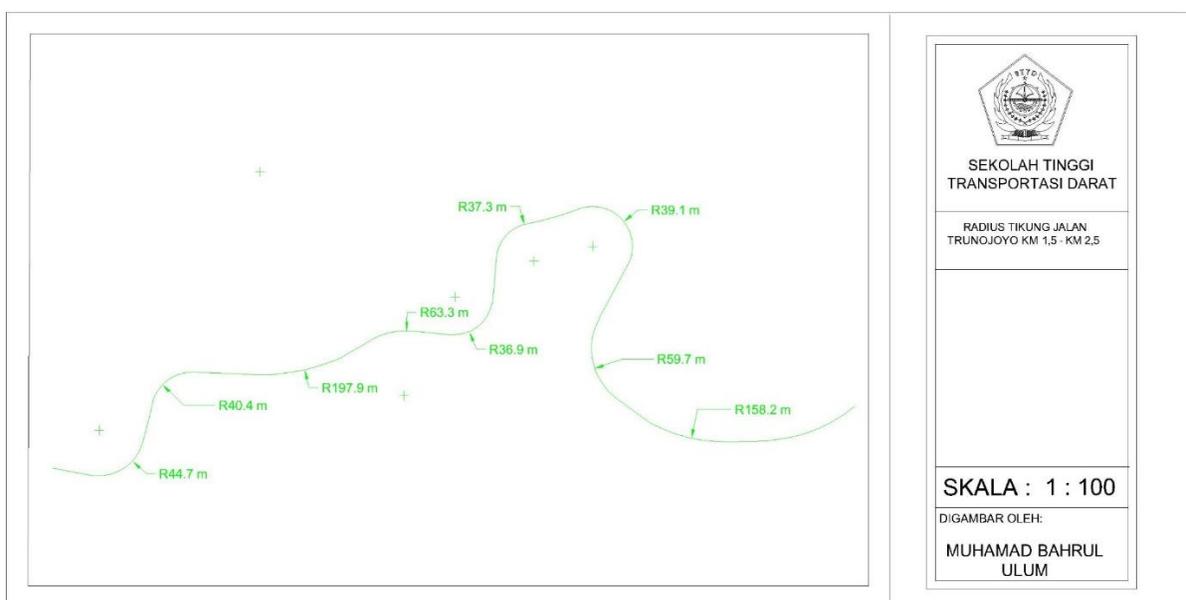
Dari hasil analisis dengan menggunakan metode analisis kecelakaan, dan HIRA (*hazard identification and risk assesment*) atau identifikasi bahaya dan penilaian resiko, maka dapat diketahui permasalahan dan juga faktor penyebab kecelakaan yang ada pada ruas Jalan Trunojoyo Kota Batu. Dalam rangka memecahkan permasalahan tersebut, maka diperlukan upaya penanganan atau rekomendasi.

a. Geometrik Jalan



Sumber : Google Earth

Gambar 2 Kondisi Gradien Jalan



Gambar 3 Diameter Tikung

Permasalahan geometrik jalan pada ruas Jalan Trunojoyo Kota Batu adalah banyaknya tikungan dan jalan berkelok khususnya pada Jalan Trunojoyo segmen tiga yang tata guna lahan disekitarnya adalah hutan dan terdapat lereng dan jurang pada tepi jalan. Kelandaian rata-rata pada ruas Jalan Trunojoyo Km 1,5 – Km 2,5 adalah 8,5%,-6,7%. Sehingga perlu ditambahkan alat pengaman jalan berupa *guardrail* guna menghindari kendaraan terperosok kedalam jurang pada saat terjadi kecelakaan. Pemasangan *guardrail* sepanjang 172,5 meter mulai dari koordinat $7^{\circ}52'0.21''S-112^{\circ}29'54.04''T$ hingga $7^{\circ}52'0.80''S-112^{\circ}29'48.92''T$ dengan visualiasi sebagai berikut :



Gambar 4 Rekomendasi Pemasangan Guardrail

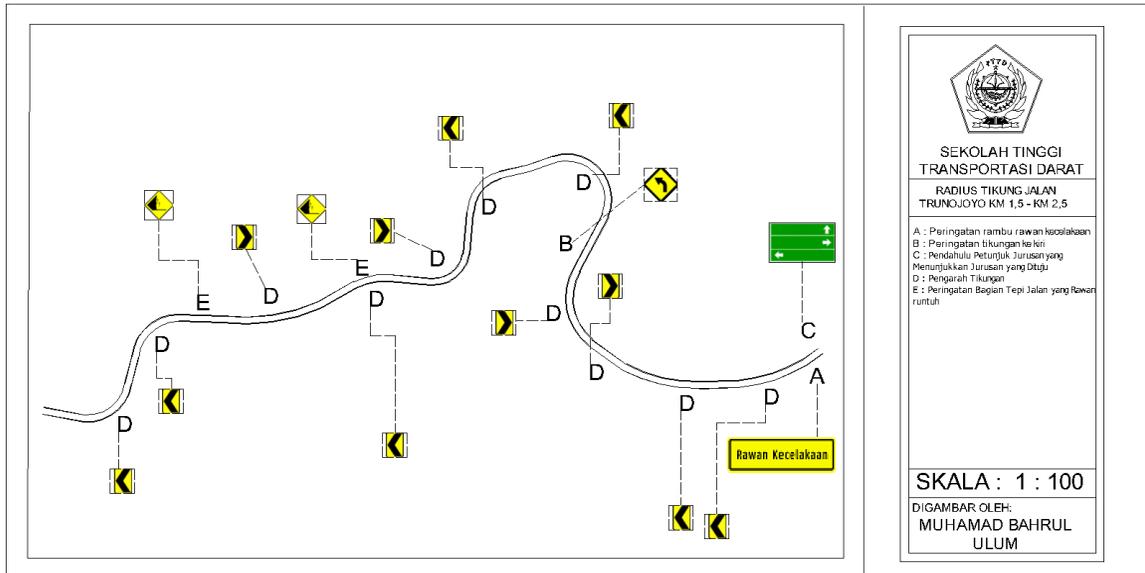
b. Fasilitas perlengkapan jalan

Fasilitas perlengkapan jalan berupa rambu dengan jumlah 16 rambu 3 rambu dengan kondisi terhalang oleh dahan ranting, 5 dalam keadaan kotor, dan 1 dalam keadaan warna sudah memudar. Penerangan jalan umum dari total 10 PJU, hanya 2 yang menyala. Khususnya pada KM 1,5 – KM 2,5 banyak penerangan jalan umum yang mengalami kerusakan. Melengkapi dan memperbaiki fasilitas perlengkapan jalan meliputi perbaikan rambu, pemangkasan dahan dan ranting pohon yang menghalangi rambu lalu lintas sehingga rambu dapat dilihat jelas oleh pengendara kendaraan bermotor. Perbaikan penerangan jalan umum, sebab pada Jalan Trunojoyo segmen tiga ini merupakan wilayah dengan tata guna lahan hutan disekitarnya dan berada dibawah kaki gunung menyebabkan jika sudah mulai masuk sore hari maka akan turun kabut. Sehingga jarak pandang pengendara sangat berkurang akibat kabut ini. Maka diperlukan penerangan jalan umum sebagai penerangan jalan guna menurunkan angka kecelakaan pada ruas Jalan Trunojoyo Kota Batu. Berikut adalah rambu lalu lintas yang perlu ditambahkan guna meningkatkan keselamatan pada ruas Jalan Trunojoyo Km 1,5 – Km 2,5.

Tabel 6 Usulan Penambahan Rambu Pada Ruas Jalan Trunojoyo

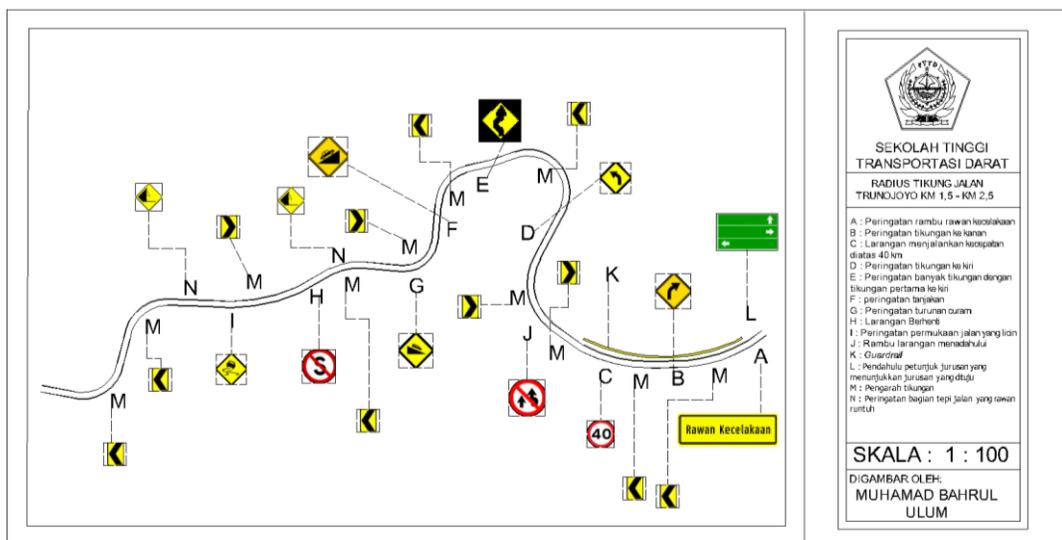
No	Gambar	Jenis Fasilitas	Koordinat
1		Rambu Peringatan dengan Kata-kata	7°51'57.90"S 112°29'56.48"T
2		Peringatan Tikungan ke Kanan	7°51'58.50"S 112°29'56.05"T
3		Larangan Menjalankan Kendaraan dengan Kecepatan Lebih dari 40 km/jam	7°51'59.20"S 112°29'55.58"T
4		Peringatan Tikungan ke Kiri	7°51'59.06"S 112°29'48.20"T
5		Peringatan Banyak Tikungan dengan Tikungan Pertama ke Kiri	7°52'0.58"S 112°29'45.23"T
6		Peringatan Tanjakan Landai	7°51'58.69"S 112°29'45.51"T
7		Peringatan Turunan Curam	7°52'1.50"S 112°29'45.72"T
8		Larangan Berhenti	7°52'3.49"S 112°29'44.12"T

No	Gambar	Jenis Fasilitas	Koordinat
9		Peringatan Permukaan Jalan yang Licin	7°52'2.80"S 112°29'45.23"T
10		Larangan Menyalip Kendaraan Lain	7°52'1.59"S 112°29'51.19"T



Gambar 5 Kondisi Eksisting Rambu Lalu Lintas

Pada gambar 5 digambarkan bahwa kondisi eksisting rambu lalu lintas yang berada pada ruas Jalan Trunojoyo terdapat 16 buah rambu, dengan 1 buah rambu petunjuk dan 15 buah rambu peringatan.



Gambar 6 Rekomendasi Rambu Pada Ruas Jalan Trunojoyo

Gambar 6 adalah gambar rekomendasi rambu pada ruas Jalan Trunojoyo dengan penambahan rambu peringatan akan adanya tikungan, rambu batasan kecepatan, rambu larangan mendahului, rambu peringatan jalan berkelok, rambu peringatan tanjakan, rambu peringatan turunan, rambu peringatan permukaan jalan yang licin, dan pemasangan *guardrail*.

c. Kecepatan yang diusulkan

Kecepatan persentil 85 kendaraan di Jalan Trunojoyo Kota Batu adalah 62 km/jam untuk sepeda motor, 61,1 km/jam untuk mobil, serta 53,45 km/jam untuk kendaraan *pick up*. Hal ini melebihi kecepatan rencana yaitu 40 km/jam pada ruas Jalan Trunojoyo. Hal inilah yang berpotensi menyebabkan kecelakaan yang diakibatkan kendaraan yang melaju melebihi batas kecepatan yang telah ditentukan. Maka perlu dilakukan pemasangan rambu batasan kecepatan pada ruas Jalan Trunojoyo serta pemasangan rambu larangan mendahului pada masuk jalan menikung (Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia 2023).

d. Penanganan HIRA

Pada KM 1,5 terdapat bahu jalan yang langsung bersebelahan dengan jurang tanpa adanya pengaman berupa *guardrail* hal ini berpotensi ketika terjadi kecelakaan lalu lintas kendaraan terperosok kedalam jurang dan menyebabkan tingkat fatalitas bertambah serta kerugian meningkat. Maka dari itu perlu ditambahkan alat keselamatan jalan berupa *guardrail* pada KM 1,5 ini.

Pada KM 1,6 KM 1,7 dan KM 1,9 terdapat bahanya hazard yang serupa dan perlu penanganan yang sama, yakni adanya pepohonan yang tinggi dan besar yang berada dekat dengan badan jalan serta cabang atau ranting dari pepohonan tersebut berada tepat di atas badan jalan, jika dahan atau ranting tersebut jatuh maka akan langsung menimpa pengendara yang melintasi jalan tersebut. Maka perlu dilakukan pemangkasan ranting dan dahan pohon secara rutin.

Pada KM 1,75 dan KM 2,2 juga memiliki karakteristik *hazard* yang mirip, adalah terdapat tebing yang pada saat musim penghujan rawan akan adanya longsor, Penempatan rambu daerah rawan longsor serta pembuatan dinding penahan sehingga longsor tidak langsung jatuh pada badan jalan. Pada KM 1,8 dan KM 2 memiliki karakteristik *hazard* yang juga sama, yakni jalan yang berkelok dan menikung menyebabkan jarak pandang pengendara menjadi terbatas. Hal ini merupakan salah satu penyebab terjadinya kecelakaan. Untuk mengatasi ini perlu adanya rambu rambu yang memperingatkan bahwa di depan akan adanya jalan menikung.

Pada KM 1,96 terdapat tempat dimana biasa dijadikan tempat favorit sopir untuk memberhentikan kendaraannya baik hanya sekedar mendinginkan mesin atau mampir di warung seberang jalan. Namun lokasi parkir tidak semestinya berada di bahu jalan yang dapat menyebabkan fatalitas jika terjadi kecelakaan lalu lintas meningkat. Cara menanggulangi hal ini adalah pemasangan rambu larangan parkir pada sepanjang lokasi yang sering dijadikan tempat parkir dan membahayakan pengemudi lainnya.

Pada KM 2,1 terdapat tumpukan material berupa bongkahan batu makadam. Pengemudi yang hilang kendali akan menabrak tumpukan material tersebut dan menyebabkan fatalitas kecelakaan menjadi lebih parah. Hal ini dapat ditanggulangi dengan cara mengangkut tumpukan material menuju tempat yang dirasa lebih aman.

KM 2,4 terdapat sumber mata air pada tebing dan aliran sumber mata air tersebut mengalir hingga badan jalan. Menyebabkan badan jalan menjadi licin karena selalu tergenang air. Cara menanggulangi *hazard* ini salah satunya adalah dengan memperbaiki drainase pada tepi jalan sehingga air tidak lagi meluber di jalan. Selain itu pemasangan rambu peringatan jalan licin perlu dipasang.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan terkait dengan tujuan dari penelitian mengenai peningkatan keselamatan jalan pada ruas Jalan Trunojoyo didapati kesimpulan diantaranya adalah :

1. Faktor penyebab kecelakaan pada ruas Jalan Trunojoyo berdasarkan data kronologi kecelakaan pada tahun 2022 disebabkan oleh faktor sarana serta faktor manusia itu sendiri. Faktor sarana dimana kendaraan pada saat melewati Jalan Trunojoyo tidak dalam keadaan laik jalan akibatnya kendaraan mengalami mati mesin pada saat melintasi ruas jalan ini, sehingga kendaraan mengalami lepas kendali dan mengakibatkan kecelakaan lalu lintas. Serta pada faktor manusia adalah kurang handalnya pengendara pada saat melewati Jalan Trunojoyo serta rata rata pengemudi memacu kendaraannya pada saat melintasi ruas Jalan Trunojoyo melebihi kecepatan rencana yakni 40 km/jam.
2. Perlengkapan jalan pada ruas Jalan trunojoyo dalam keadaan saat ini perlu adanya peningkatan, baik ketersediaan maupun kondisinya. Kondisi yang perlu ditingkatkan adalah seperti rambu yang pudar, rambu yang patah, penerangan jalan umum yang rusak, rusaknya pagar pengaman, serta jalan yang berkelok serta menikung. Hal tersebut bertolak belakang dengan aspek jalan berkeselamatan yakni explaining road dimana ruas jalan harus dilengkapi dengan fasilitas perlengkapan jalan guna memberikan informasi kepada pengendara/pengguna jalan.
3. Kecepatan kendaraan yang melintasi Jalan Trunojoyo rata-rata melebihi kecepatan rencana yakni 40 km/jam. Sehingga hal ini dapat menambah faktor terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Trunojoyo.
4. Upaya penanganan guna meningkatkan keselamatan terhadap permasalahan yang terjadi pada ruas Jalan Trunojoyo saat ini adalah sebagai berikut :
 - a. Mengadakan kampanye terhadap masyarakat yang mengedukasi tentang pentingnya berkendara dengan mengedepankan keselamatan khususnya pada daerah-daerah rawan kecelakaan.
 - b. Melakukan perawatan mulai dari pemangkasan dahan dan ranting yang menutupi rambu lalu lintas, membersihkan rambu yang kotor, serta melakukan pergantian rambu yang rusak sehingga rambu lalu lintas dapat berfungsi dengan baik.
 - c. Melakukan perawatan dan melengkapi kebutuhan fasilitas perlengkapan jalan pada ruas Jalan Trunojoyo.

- d. Memberikan desain usulan terkait upaya peningkatan keselamatan pada ruas Jalan Trunojoyo tentang permasalahan yang telah dikaji pada wilayah studi.

SARAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terkait dengan tujuan dari penelitian mengenai peningkatan keselamatan lalu lintas pada ruas Jalan Trunojoyo maka dapat diusulkan saran yang bertujuan sebagai upaya penanganan dan peningkatan keselamatan lalu lintas sebagai berikut :

1. Perlunya dilakukannya kampanye dan sosialisasi kepada pelajar dan masyarakat terhadap pentingnya mentaati tata tertib lalu lintas guna meningkatkan pemahaman kepada masyarakat akan betapa pentingnya keselamatan berlalu lintas.
2. Perlu dilakukannya pengawasan serta penataan terkait potensi bahaya pada ruas jalan seperti pemangkasan dahan dan ranting pohon yang berada tepat di atas badan jalan yang membahayakan pengguna jalan.
3. Perlu dilakukan pengadaan serta penyediaan fasilitas perlengkapan jalan yang sesuai dengan kebutuhan pada ruas Jalan Trunojoyo untuk meningkatkan standar keselamatan jalan pada ruas jalan tersebut.

REFERENSI

- Indonesia, Peraturan Pemerintah Republik. 2006. "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan."
- Indonesia, Republik. 2009. "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan."
- Indonesia, Pemerintah Republik. 2011. "Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas."
- AASHTO. 2001. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. American Association of State Highway and Transportation Officials.*
- Batu, Tim PKL Kota. 2023a. *Laporan Umum Bidang Keselamatan Lalu Lintas.*
- . 2023b. *Laporan Umum Bidang Manajemen Rekayasa Lalu Lintas.*
- Hart, Barry. 2006. *Australian Standard / New Zealand Standard Risk Management 4360:2004.*
- Mahardika, Dhioo. 2016. "Evaluasi Penerapan Lampu jalan Dijalan Bypass Alang- Alang Lebar."
- Marga, Bina. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.*
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. 2023. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2023.
- Ruktiningsih, Rudatin. 2017. "Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Kota Semarang."
- Ruslan, dan Muhammad Idham. 2020. "Penentuan Jenis Tikungan Dan Geometrik Jalan (Studi Kasus: Jalan Kayu Api Kuala Penaso, Kecamatan Talang Muandau)."
- Sujanto, Supradian, dan Agus Taufik Mulyono. 2010. "Inspeksi Keselamatan Jalan Di Jalan Lingkar Selatan Yogyakarta."
- Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan.* Bandung: Nova.
- Umum, Kementrian Pekerjaan. 2012. *Panduan Teknis 2 Manajemen Hazard Sisi Jalan.* Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.