

EVALUASI DAN REKOMENDASI PENATAAN FASILITAS PERLENGKAPAN JALAN SEBAGAI UPAYA PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI KOTA SEMARANG

Kadek Carissa Sri Listiyani
Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
kadekcarissa41@gmail.com

Budi Mardikawati
Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
mardikawati@poltradabali.ac.id

Irfan Steven Seagel Simanjuntak
Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
irfansteven26@gmail.com

I Wayan Yudi Martha Wiguna
Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
wayan.yudi@poltradabali.ac.id

Abstract

Urip Sumoharjo Street is one of the arterial roads which is connecting Semarang City and Kendal Regency. Urip Sumoharjo Street has asphalt pavement conditions with faded road markings and a lack of traffic safety equipment facilities installed on these roads. This research aims to provide recommendations to arrange road equipment facilities as an effort to handle accident-prone locations on Jalan Urip Sumoharjo. Total number of accidents over the last 5 years from 2018-2022 as many as 34 accident cases where the area is commercial areas and shopping centers that causes a lot of activity in the area. The analysis used in this study is correlating analysis of spot speed analysis, analysis of stopping visibility, and analysis condition of road equipment facilities. Based on this analysis, efforts or recommendations will be obtained to improve safety on that road section.

Keywords: Accident-prone areas, Urip Sumoharjo Street, road equipment facilities, traffic safety, Semarang City

Abstrak

Jalan Urip Sumoharjo merupakan salah satu jalan arteri yang menghubungkan Kota Semarang dengan Kabupaten Kendal. Jalan Urip Sumoharjo merupakan daerah rawan kecelakaan di Kota Semarang, terdapat marka jalan yang sudah pudar serta kurangnya fasilitas perlengkapan keselamatan jalan yang dipasang pada ruas jalan tersebut. Total jumlah kecelakaan selama 5 tahun terakhir dari tahun 2018-2022 sebanyak 34 kasus kecelakaan di mana daerah tersebut merupakan daerah komersil dan pusat perbelanjaan yang menyebabkan banyaknya aktivitas pada daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi dalam penataan fasilitas perlengkapan jalan sebagai upaya penanganan lokasi rawan kecelakaan di Jalan Urip Sumoharjo, Kota Semarang. Metode analisis data yang diterapkan dilakukan dengan mengintegrasikan hasil dari analisis kecepatan sesaat (*spot speed*), evaluasi jarak pandang henti, serta penilaian terhadap kondisi sarana perlengkapan jalan. Berdasarkan analisis tersebut akan didapatkan upaya atau pun rekomendasi untuk meningkatkan keselamatan pada ruas jalan tersebut.

Kata Kunci: Daerah rawan kecelakaan, Jalan Urip Sumoharjo, fasilitas perlengkapan jalan, keselamatan lalu lintas, Kota Semarang

PENDAHULUAN

Kota Semarang terus berkembang pesat sebagai pusat kegiatan perdagangan dan bisnis yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Kota Semarang memiliki peran strategis dalam sektor perekonomian, sehingga ditetapkan sebagai salah satu Kawasan Strategis Nasional

(KSN). Wilayah yang tergolong dalam KSN ini mengintegrasikan berbagai sektor unggulan, antara lain pertanian, perikanan, industri, serta pariwisata (Wahyu dan Parikesit, 2017). Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan mobilitas masyarakat. Tingginya pergerakan masyarakat akibat kondisi sosial ekonomi dapat menyebabkan permasalahan lalu lintas di Kota Semarang, salah satunya yaitu tingginya angka kecelakaan.

Jalan Urip Sumoharjo berada di Kelurahan Mangkang Wetan, Kecamatan Tugu, Kota Semarang dengan tipe jalan 4/2 T. Berdasarkan data kecelakaan dari Kepolisian Resor Kota Besar Semarang (2023), diketahui titik *black spot* di Jalan Urip Sumoharjo adalah depan Pasar Mangkang sampai Yayasan Pesantren Luhur, dengan total jumlah kecelakaan selama 5 tahun terakhir dari tahun 2018-2022 sebanyak 34 kasus kecelakaan. Daerah tersebut merupakan daerah komersil dan pusat perbelanjaan, sehingga menyebabkan banyaknya bangkitan perjalanan pada daerah tersebut.



Gambar 1 Kondisi Jl. Urip Sumoharjo

Jalan Urip Sumoharjo merupakan jalan arteri primer, yang memiliki lebar jalur yaitu 14 m. Sebagai jalan yang menghubungkan antar pusat kegiatan nasional, hampir semua jenis kendaraan biasa melalui ruas jalan ini. Dalam penelitian Fandi dan Sasongko (2023) menyatakan bahwa ruas jalan Urip Sumoharjo memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 1,05. Dengan kondisi lalu lintas yang sangat padat ini, perlu dilakukan manajemen yang tepat untuk memastikan keselamatan pengguna jalan yang melintasi ruas jalan tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi lokasi rawan kecelakaan di Jalan Urip Sumoharjo, beserta upaya penanganan berupa penataan fasilitas perlengkapan jalan. Manfaat utama dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan mengatasi faktor-faktor penyebab kecelakaan melalui evaluasi menyeluruh terhadap kondisi dan fasilitas jalan yang ada. Penataan fasilitas perlengkapan jalan yang lebih baik, seperti rambu-rambu dan marka jalan, dapat mengurangi risiko kecelakaan serta memberikan keamanan serta kenyamanan bagi pengguna jalan. Dengan demikian, penelitian ini berperan penting dalam upaya preventif untuk mengurangi angka kecelakaan dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat sekitar.

METODOLOGI PENELITIAN

Dilakukan dua jenis pengumpulan data, yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh melalui data Kepolisian Resor Kota Besar Semarang, mencakup data jumlah kasus kecelakaan dan kronologi kecelakaan. Sementara itu, pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan terkait kondisi eksisting jalan beserta karakteristik pengguna jalan. Survei yang dilakukan yaitu survei pencacahan lalu lintas, survei *spot speed*, survei inventarisasi jalan, survei inventarisasi rambu dan fasilitas perlengkapan jalan. Alat yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data primer, yaitu *walking measure*, meteran, *speed gun*, *counter*, kamera, alat tulis dan rompi.

Data kecelakaan dianalisis dengan menghitung jumlah kecelakaan per tahun yaitu selama tahun 2018 - 2022, serta mengklasifikasikan berdasarkan tingkat fatalitas korban dan faktor penyebab terjadinya kecelakaan pada tahun tersebut. Terdapat 2 jenis analisis kecepatan yaitu analisis makro dan mikro. Analisis makro dilakukan dengan mengkaji kecepatan rata-rata pada suatu ruas jalan. Sedangkan dalam analisis mikro, kecepatan yang ditinjau adalah kecepatan masing-masing kendaraan untuk mengetahui reaksi pengemudi terhadap kondisi lingkungan di sekitar jalan (Maitimu, 2023). Analisis kecepatan dilakukan dengan menggunakan data hasil survei *spot speed*. Penentuan sampel menggunakan rumus Slovin dengan batas kesalahan 10%. Survei *spot speed* dilakukan untuk menentukan jarak pandang henti yang dibutuhkan terkait pemasangan rambu. Jarak pandang henti diperlukan untuk memastikan pengemudi memiliki waktu dan ruang yang cukup dalam merespons keberadaan hambatan di depan, sehingga memungkinkan untuk mengurangi kecepatan atau menghentikan kendaraannya secara aman.

AASHTO (1990) telah menetapkan waktu PIEV (*Perseption Identification Evaluation Volution*) selama 2,5 detik. Waktu PIEV adalah waktu reaksi pengemudi sejak menyadari adanya rintangan sampai menginjak rem dan ditambah dengan jarak untuk melakukan pengereman. Jarak henti terdiri dari dua komponen, yakni jarak tanggap dan jarak pengereman. Jarak tanggap (J_{ht}) merujuk pada jarak yang ditempuh kendaraan sejak pengemudi menyadari adanya hambatan di depan hingga pengemudi mulai menekan pedal rem. Jarak pengereman (J_{hr}) adalah jarak yang diperlukan untuk menghentikan kendaraan sepenuhnya, yang dihitung dari saat pengemudi mulai menginjak pedal rem hingga kendaraan benar-benar berhenti (Robby et al., 2017). Rumus dari jarak pandang henti ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$J_h = 0,278 \cdot v_r \cdot t + \frac{v_r^2}{254 f_m} \quad (1)$$

Keterangan:

J_h = Jarak pandang yang diperlukan untuk berhenti (m),

f_m = Koefisien gesek antara ban dan permukaan jalan dalam arah memanjang ditetapkan 0,33,

v = Kecepatan kendaraan (km/jam),

t = Waktu reaksi, ditetapkan 2,5 detik.

Contoh perhitungan jarak pandang henti dengan kecepatan persentil 85 $V=60$ km/jam (perkiraan maksimum), adalah sebagai berikut.

$$Jh = 0,278 \cdot V \cdot T + \frac{V^2}{254 \cdot fm} \quad (2)$$

$$Jh = 0,278 \cdot 60 \cdot 2,5 + \frac{60^2}{254 \cdot 0,33}$$

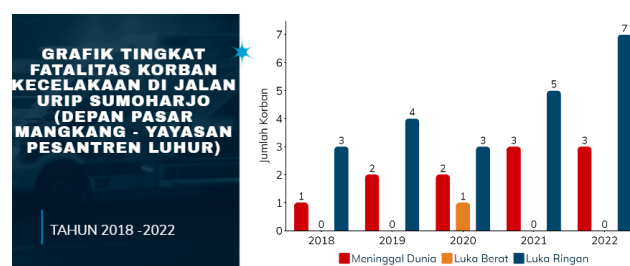
$$Jh = 41,7 + 40,3$$

$$Jh = 82 \text{ meter}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut didapatkan bahwa untuk kecepatan 60 km/jam didapatkan jarak pandang henti adalah 82 meter. Analisis kondisi Jalan Urip Sumoharjo dilakukan guna memperoleh gambaran mengenai keadaan eksisting, yang mencakup kondisi jalur lalu lintas, marka jalan, lampu penerangan jalan, serta kelengkapan fasilitas penunjang lalu lintas yang tersedia. Perlengkapan jalan merupakan fasilitas pada suatu jalan yang ditempatkan untuk memenuhi keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan bagi pengguna jalan dalam berlalu lintas menurut Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.723/AJ.401/DRJD/2013 Tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis data kecelakaan, diperoleh grafik tingkat fatalitas korban kecelakaan selama 5 tahun dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2022, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Data Jumlah Kecelakaan dan Tingkat Fatalitasnya

Berdasarkan Gambar 2, diketahui terjadi peningkatan kasus kecelakaan yang terjadi di Jalan Urip Sumoharjo, di mana pada tahun 2022 tingkat kecelakaan paling tinggi yaitu sebanyak 10 kejadian dengan total korban meninggal dunia sebanyak 3 orang dan korban dengan luka ringan sebanyak 7 orang.

Kecelakaan lalu lintas terjadi akibat beberapa penyebab seperti faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan dan faktor lingkungan (Utomo, 2019). Selanjutnya diperoleh grafik faktor penyebab kecelakaan, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Data Jumlah Kecelakaan dan Faktor Penyebabnya

Faktor penyebab kecelakaan paling tinggi pada Jalan Urip Sumoharjo (Depan Pasar Mangkang-Yayasan Pesantren Luhur) adalah faktor sarana prasarana dan faktor manusia. Faktor prasarana diakibatkan karena terdapat beberapa fasilitas perlengkapan jalan yang kondisinya kurang baik. Berdasarkan hasil analisis kecelakaan di Jalan Urip Sumoharjo, beberapa faktor manusia yang perlu dikaji adalah kecepatan dan jarak pandang henti (JPH).

Analisis Geometrik Jalan

Dari hasil survei inventarisasi jalan diketahui bahwa Jalan Urip Sumoharjo merupakan jalan nasional dengan fungsi jalan arteri primer. Lebar masing-masing jalur kiri dan jalur kanan yaitu 7 m, lebar median 2,4 m, lebar bahu jalan 0,8 m, dan lebar trotoar 1,2 m. Kondisi eksisting ini memenuhi kriteria yang ada di Pedoman Desain Geometrik Jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021), dengan kriteria lebar badan jalan minimal 11 m dan lebar median $\geq 2,4$ m.



Gambar 4 Kondisi Geometrik Jalan

Analisis Kecepatan dan Jarak Pandang Henti

Untuk dapat mengetahui kecepatan eksisting, dilakukan perhitungan kecepatan persentil 85 dengan menggunakan rekapitulasi data *spot speed*. Dari hasil survei *spot speed* diketahui bahwa kecepatan tertinggi kedua arah masuk dan keluar pada pagi dan sore hari

adalah kecepatan sepeda motor dan mobil. Sehingga selanjutnya dilakukan analisis jarak pandang henti hanya menggunakan kecepatan persentil 85 sepeda motor dan mobil. Analisis jarak pandang henti didapatkan dengan menggunakan Persamaan 1. Pada Tabel 1, diketahui kecepatan dan jarak pandang henti pada arah masuk pagi dan sore.

Tabel 1 Kecepatan dan Jarak Pandang Henti Arah Masuk Pagi dan Sore Hari

Arah Masuk									
No.	Jenis Kendaraan	Pagi			Jarak Pandang Henti (m)	Sore			
		Kecepatan Rencana (km/jam)	Kecepatan Persentil 85 (km/jam)	Fm		Kecepatan Rencana (km/jam)	Kecepatan Persentil 85 (km/jam)	Fm	Jarak Pandang Henti (m)
1	Sepeda Motor	60	61	0,33	84	60	63	0,33	88
2	Mobil		58		78		57		76

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa kecepatan persentil 85 paling tinggi dari arah masuk pagi hari adalah 61 km/jam dengan jarak pandang henti 84 m, dan kecepatan paling tinggi untuk arah masuk sore adalah 63 km/jam dengan jarak pandang henti 88 m. Dengan hasil tersebut, maka peletakan rambu yang paling ideal pada arah masuk adalah 86 m sehingga seluruh jenis kendaraan dapat melihat rambu tersebut. Pada Tabel 2 diketahui kecepatan dan jarak pandang henti pada arah keluar pagi dan sore.

Tabel 2 Kecepatan dan Jarak Pandang Henti Arah Keluar Pagi dan Sore Hari

Arah Keluar									
No	Jenis Kendaraan	Pagi			Jarak Pandang Henti (m)	Sore			
		Kecepatan Rencana (km/jam)	Kecepatan Persentil 85 (km/jam)	Fm		Kecepatan Rencana (km/jam)	Kecepatan Persentil 85 (km/jam)	Fm	Jarak Pandang Henti (m)
1	Sepeda Motor	60	64	0,33	91	60	63	0,33	89
2	Mobil		55		72		57		76

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa kecepatan persentil 85 paling tinggi pada arah keluar pagi hari adalah 64 km/jam dengan jarak pandang henti yaitu 91 m, dan pada arah keluar sore hari adalah 63 km/jam dengan jarak pandang henti 89 m. Berdasarkan hasil tersebut, peletakan rambu yang paling ideal adalah 90 m sehingga seluruh jenis kendaraan dapat melihat rambu tersebut.

Berdasarkan hasil analisis jarak pandang henti di atas didapatkan bahwa jarak pandang henti yang ideal pada arah masuk yaitu 86 meter, sedangkan untuk arah keluar adalah 90 meter.

Evaluasi Kondisi Fasilitas Perlengkapan Jalan

Di samping melakukan analisis kecepatan, dilakukan juga evaluasi kondisi fasilitas perlengkapan jalan eksisting pada ruas Jalan Urip Sumoharjo. Berikut hasil evaluasi kondisi eksisting.

1. Kerusakan pada Beberapa Bagian Jalan dan Marka yang Memudar

Keberadaan lubang dan permukaan jalan yang bergelombang berpotensi menimbulkan bahaya bagi pengguna jalan. Risiko tersebut meningkat saat kondisi hujan, karena banyak pengemudi yang melaju dengan kecepatan tinggi tidak menyadari keberadaan lubang di permukaan jalan tersebut. Marka jalan pada ruas Jalan Urip Sumaharjo juga memiliki kondisi cat yang sudah memudar yang dapat menyulitkan pengguna jalan untuk melihat batas-batas jalanan terutama di malam hari. Kondisi tersebut terlihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5 Jalan Berlubang dan Bergelombang



Gambar 6 Marka Jalan Memudar

2. Rambu Petunjuk Penyeberang Jalan Tertutup Daun Pohon

Kondisi rambu sudah tidak terawat dan tertutup oleh daun pepohonan. Pengemudi yang tidak melihat rambu ini akan berkecepatan tinggi sehingga dapat meningkatkan risiko dan fatalitas kecelakaan. Kondisi rambu petunjuk di atas dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Rambu Petunjuk Penyeberang Jalan Tertutup Daun Pohon

3. Belum Terpasangnya Fasilitas Perlengkapan Keselamatan Jalan

Pada lokasi kajian terdapat *zebra cross* namun dengan keadaan marka yang agak memudar, dapat dilihat pada Gambar 8. Kondisi tersebut berpotensi tidak terlihat oleh pengendara. Fungsi dari *zebra cross* menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 34 Tahun 2014 yaitu menjadi penanda bagi pengendara bermotor bahwa terdapat jalur untuk pejalan kaki menyeberang. Selanjutnya tidak ditemukan adanya fasilitas perlengkapan keselamatan jalan sehingga direkomendasikan agar dipasang alat pengaman pengguna jalan seperti cermin tikungan dan pita penggaduh seperti yang terdapat dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan.



Gambar 8 Kondisi *Zebra Cross* yang agak memudar

Faktor prasarana menjadi acuan karena berdasarkan analisa data kecelakaan, faktor prasarana menjadi faktor utama penyebab kecelakaan. Sedangkan faktor manusia relevan karena jumlah dan tingkat kecelakaannya berkaitan dengan faktor prasarana. Berdasarkan hasil analisis terhadap kecepatan kendaraan, jarak pandang henti, dan evaluasi kondisi fasilitas perlengkapan jalan, menunjukkan adanya keterkaitan antara faktor penyebab kecelakaan yang disebabkan oleh manusia atau pengendara dengan prasarana, khususnya pengguna sepeda motor, yang melampaui batas kecepatan maksimum yang ditetapkan pada ruas jalan tersebut, yakni 40 km/jam. Batas maksimum kecepatan didasarkan pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan yang menyatakan bahwa jalan arteri primer dengan tata guna lahan berupa pusat kegiatan memiliki batas kecepatan 40 km/jam.

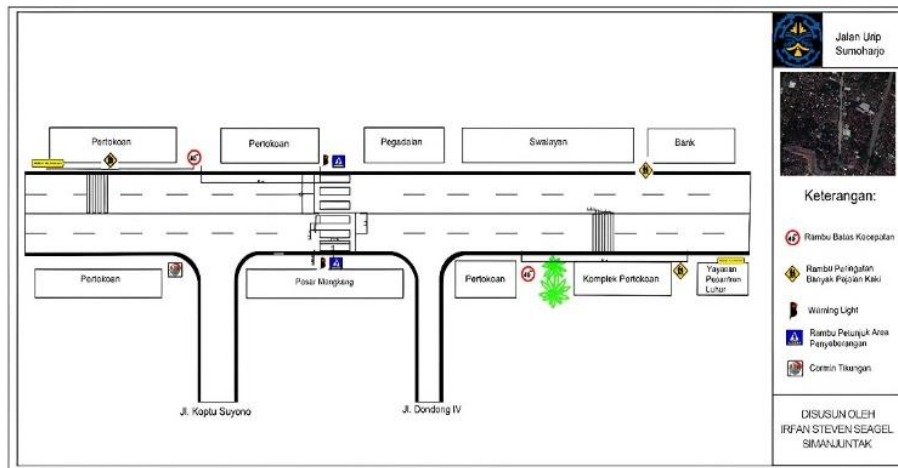
Berdasarkan hasil analisis kondisi fasilitas perlengkapan jalan, hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas yaitu perbaikan dan penambahan fasilitas perlengkapan jalan. Kondisi fasilitas perlengkapan jalan yang perlu diperbaiki adalah rambu petunjuk penyeberangan jalan dan marka jalan. Fasilitas perlengkapan jalan yang perlu dipasang untuk meningkatkan keselamatan pada ruas jalan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pita penggaduh, menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 adalah fasilitas tambahan yang ada di jalan untuk memperlambat kendaraan, mengingatkan pengemudi tentang objek yang perlu diwaspadai di depan, serta mengingatkan pengemudi tentang area yang berisiko terhadap kecelakaan. Pemasangan pita penggaduh dapat

menurunkan kecepatan pengendara. Dalam penelitian Nur dan Alimudin (2018) yang dilakukan pada Jl. Betoambari Kota Buton menunjukkan bahwa *rumble strips* atau pita penggaduh efektif menurunkan kecepatan sepeda motor sebesar 16,43% dan mobil sebesar 42,19%. Lokasi dalam penelitian tersebut adalah jalan depan Universitas Muhammadiyah Buton dengan karakteristik jalan lurus dan pejalan kaki yang ramai.

2. Rambu peringatan hati-hati rawan kecelakaan nantinya akan dipasang atau ditempatkan pada lengan mayor sebelah barat dan sebelah timur sebelum titik rawan kecelakaan karena nantinya rambu ini akan berfungsi sebagai peringatan bagi pengendara yang akan memasuki lokasi rawan kecelakaan.
3. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 49 tahun 2014 Pasal 31 ayat 1, harus ditempatkan di sebelumnya kiri jalur lalu lintas kendaraan dan menghadap arah lalu lintas. Berdasarkan hasil analisis prasarana, tidak ada *pelican crossing* disekitar titik rawan kecelakaan. Hal tersebut dikarenakan *pelican crossing* harus dipasang dengan jarak maksimal 300 m dari persimpangan menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018, sedangkan jarak dari titik tersebut ke persimpangan yaitu 900 m. Jika dibandingkan dengan rambu penyeberangan dan *zebra cross* yang sudah ada, pemasangan *warning light* akan lebih efektif karena memiliki jarak pandang yang lebih jauh sehingga pengemudi yang cenderung berkecepatan tinggi dapat menurunkan kecepatannya lebih awal. Pemasangan ini akan ditempatkan pada arah barat dan timur masuk ke ruas jalan tersebut.
4. Cermin tikungan, berfungsi sebagai alat untuk menambah jarak pandang pengemudi kendaraan bermotor, dikarenakan pada daerah terdapat gang yang cukup ramai dilalui kendaraan. Cermin tikungan ditempatkan sejauh 56 meter dari depan Pasar Mangkang ke arah timur untuk pengendara dari timur ke barat. Pemasangan cermin juga dilakukan untuk memperluas jarak pandang pengemudi dalam melihat kendaraan yang datang dari arah selatan.

Gambar 9 adalah desain usulan penanganan pada Jalan Urip Sumoharjo, yaitu pemasangan rambu peringatan banyak pejalan kaki, rambu petunjuk tempat penyeberangan jalan, cermin tikungan, pemasangan zebra cross dan warning light, pita penggaduh.



Gambar 9 Desain Usulan Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Jalan Urip Sumoharjo

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Jalan Urip Sumoharjo, terutama di depan Pasar Mangkang hingga Yayasan Pesantren Luhur, merupakan lokasi titik rawan kecelakaan. Berdasarkan analisis data kecelakaan, terjadi peningkatan kasus kecelakaan setiap tahunnya. Diketahui bahwa faktor lingkungan dan manusia menjadi faktor penyebab kecelakaan yang utama, perilaku pengguna jalan yang cenderung berkecepatan tinggi serta terbatasnya jarak pandang baik terhadap rambu-rambu yang ada maupun terhadap kendaraan yang berasal dari arah yang berbeda. Kondisi marka yang pudar, fasilitas perlengkapan jalan yang tidak terawat, serta kerusakan pada perkerasan jalan memperparah risiko kecelakaan. Oleh karena itu, diperlukan penanganan berupa perbaikan dan penambahan fasilitas perlengkapan jalan seperti rambu peringatan hati-hati, pita penggaduh, dan cermin tikungan, serta pengecatan ulang marka jalan dan pemeliharaan fasilitas yang ada. Hasil evaluasi serta rekomendasi yang diberikan yakni dapat menjadi masukan bagi Pemerintah Kota Semarang dan Dinas Perhubungan Kota Semarang untuk melakukan tindakan lebih lanjut guna menciptakan lalu lintas yang selamat, aman, dan tertib. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas dari perbaikan dan penambahan fasilitas perlengkapan jalan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). 1990. *A Policy on Geometric Design Highways and Streets*. Washington DC.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2021. *Pedoman Desain Geometrik Jalan*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2013. *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No SK.723/AJ.401/DRJD/2013 Tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan*.

- Kementerian Perhubungan. Jakarta.
- Fandi, M. dan Sasongko. 2023. *Perencanaan Pemenuhan Kebutuhan Parkir Pasar Mangkang Terhadap Kinerja Ruas Jalan Jenderal Urip Sumoharjo, Kota Semarang. Jurnal Civil Engineering Study*, 3 (1): 78-83.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan*. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas*. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 111 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan*. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2018. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2018 Tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan*. Jakarta.
- Kepolisian Resor Kota Besar Semarang. 2023. *Data Kecelakaan di Kota Semarang*. Kepolisian Daerah Jawa Tengah. Semarang.
- Maitimu, A. 2023. *Analisis Karakteristik Kecepatan Kendaraan Ringan di Beberapa Ruas jalan di Kota Ambon (Studi Kasus Jln.Tulukabessy, Jln. Rijali, Jln.Ahmad Yani, Jln.Jendral Sudirman, Jln.Kakialy, Jln.Pertamina, Jln A.Y Patty, Jln.Kota Madya, Jln.Dr Kayadoe, Jln.Dr Sitan*. *Jurnal Manumata*, 9 (1): 64-68.
- Nur, H. S. dan Alimudin. 2018. *Efektifitas Rumble Strips Dalam Mereduksi Kecepatan Lalulintas Studi Kasus: Jln Betoambari (Depan Universitas Muhammadiyah Buton) dan Jln. Dayanu Ikhsanuddin*. *Jurnal MEDIA INOVASI Teknik Sipil Unidayan*, 7 (1): 1-9.
- NWS, C. W. dan Parikesit, D. 2017. *Komponen Aksesibilitas Yang Mempengaruhi Pemanfaatan Jalan Tol Semarang–Solo Oleh Kawasan Strategis Di Sekitarnya*. *Simposium II UNIID 2017*, 2 (1): 267-271.
- Robby, Riani, D., dan Widiyatmiko, R. 2017. *Analisis Geometrik Jalan Raya Pada Daerah Rawan Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Kasongan-Pundu Km 86,000-Km 87,200)*. *Jurnal Teknik*, 1 (1): 51–59.
- Utomo, N. 2019. *Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Segmen Jalan By-Pass Krian–Balongbendo (KM. 26+ 000–KM. 44+ 520)*. *Kern: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 2 (2).

