ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS MENGGUNAKAN METODE ACCIDENT RATE PADA RUAS JALAN TONDANO TIMUR SAMPAI TOULIANG OKI

Misael L.M. Sumarauw [(1)], Toar U.Y. Pangkey [(2)], N.A.R.A. Mamarimbing [(3)]

Universitas Negeri Manado

misaelsumarauw50@gmail.com

Abstrak

Kecelakaan lalu lintas masih menjadi masalah serius yang memicu kerugian harta benda hingga hilangnya nyawa. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis seberapa tinggi tingkat kecelakaan serta memetakan titik-titik rawan (*blackspot*) di sepanjang ruas Jalan Tondano Timur–Touliang Oki. Dengan menggunakan metode *Accident Rate*, studi ini mencoba mencari tahu faktor apa saja yang sebenarnya menjadi pemicu utama kecelakaan di sana. Melalui pendekatan deskriptif kuantitatif, penelitian ini mengolah data sekunder dari Polres Minahasa periode 2020–2024. Data yang dibahas mencakup frekuensi kejadian, tipe tabrakan, kondisi korban, hingga volume lalu lintas harian rata-rata (LHR). Berdasarkan hasil perhitungan dan pengamatan langsung di lapangan, ditemukan beberapa segmen jalan yang masuk dalam kategori rawan kecelakaan. Beberapa faktor kunci yang ditemukan antara lain desain jalan yang ekstrem seperti tikungan tajam dan turunan curam, kurangnya fasilitas pengaman jalan, serta rendahnya tingkat kedisiplinan para pengguna jalan. Hasil temuan ini diharapkan bisa menjadi referensi strategis bagi Pemerintah Kabupaten Minahasa dalam mengambil kebijakan, seperti perbaikan infrastruktur, penambahan rambu-rambu, hingga program edukasi demi meningkatkan keselamatan dan menekan angka fatalitas di jalan raya.

Kata kunci: *Accident Rate, Blackspot*, Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas, LHR

Abstract

Traffic accidents remain a serious issue, causing significant property damage and loss of life. This study aims to analyze accident rates and map out "blackspots" (accident-prone areas) along the Tondano Timur–Touliang Oki road, while identifying the underlying causes. Using the Accident Rate method and a descriptive quantitative approach, this research processes secondary data from the Minahasa Resort Police (2020–2024), covering incident frequency, collision types, casualty data, and Average Daily Traffic (ADT). Based on the calculation results and direct field observations, several road segments were identified as accident-prone areas. Some of the key contributing factors include extreme road geometry, such as sharp curves and steep descents, inadequate road safety facilities, and a low level of discipline among road users. These findings are expected to serve as a strategic reference for the Government of Minahasa Regency in formulating policies, including infrastructure improvements, the installation of additional traffic signs, and educational programs aimed at enhancing road safety and reducing traffic-related fatalities..

Keywords: Accident Rate, Blackspot, Traffic Accident Characteristics, LHR

PENDAHULUAN

Transportasi memegang peranan fundamental sebagai urat nadi perekonomian dan pilar utama mobilitas sosial dalam peradaban modern. Kemajuan suatu bangsa sangat bergantung pada efisiensi sistem transportasinya, di mana infrastruktur yang kurang memadai dapat menghambat pertumbuhan ekonomi, membuat pembangunan tidak merata, dan menurunkan kualitas hidup masyarakat. Seiring dengan pertumbuhan populasi dan ekonomi, eskalasi kuantitas alat transportasi di wilayah Indonesia kerap kali tidak dibarengi dengan adanya perluasan infrastruktur infrastruktur jalan yang sepadan, rendahnya kesadaran keselamatan berkendara, dan belum optimalnya penegakan hukum. Ketidakseimbangan ini memicu tingginya angka kecelakaan lalu lintas, yang berdampak merugikan tidak hanya dari segi material dan korban jiwa bagi individu yang terlibat, tetapi juga membebani perekonomian nasional akibat hilangnya produktivitas masyarakat.

Jalan Tondano Timur hingga Touliang Oki merupakan salah satu akses transportasi penting di Kabupaten Minahasa yang memiliki peran besar dalam mendukung aktivitas masyarakat sehari-hari. Ruas jalan ini menjadi jalur utama bagi mobilitas warga, distribusi hasil pertanian, akses menuju kawasan wisata Danau Tondano, serta jalan rutin pelajar dan masyarakat untuk berbagai keperluan. Tingginya penggunaan jalan oleh berbagai jenis kendaraan, mulai dari sepeda motor hingga kendaraan berat, turut meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas di jalur ini.

Risiko kecelakaan pada ruas jalan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi geometrik jalan, perilaku pengendara, kondisi kendaraan, serta pengaruh lingkungan sekitar. Meskipun masyarakat sering menilai jalur ini sebagai kawasan rawan kecelakaan, pendapat tersebut masih bersifat personal karena belum didukung oleh analisis berbasis data.

Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode Accident Rate (Tingkat Kecelakaan), sebuah metode kuantitatif yang telah teruji dalam rekayasa transportasi. Metode ini menawarkan pendekatan objektif dengan mengukur risiko kecelakaan secara relatif, yaitu memperhitungkan jumlah absolut kecelakaan yang dikaitkan dengan tingkat paparan (exposure) risiko yang direpresentasikan oleh Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan panjang segmen jalan. Dengan mengidentifikasi lokasi blackspot, pemangku kepentingan seperti pemerintah daerah dapat

memprioritaskan alokasi sumber daya yang terbatas pada lokasi yang paling membutuhkan intervensi infrastruktur maupun pengawasan.

Kecelakaan

Insiden jalan raya diartikan sebagai sebuah kejadian di rute publik yang berlangsung secara mendadak serta tanpa unsur kesengajaan, mencakup pengoperasian kendaraan baik dengan atau tanpa partisipasi subjek jalan lainnya yang memicu timbulnya dampak fatalitas manusia maupun kehilangan aset material. kecelakaan itu sebenarnya bukan cuma soal nasib buruk atau kejadian yang sifatnya kebetulan. Fenomena ini lebih tepat dianggap sebagai efek dari tidak berfungsinya sebuah sistem yang melibatkan empat elemen kunci: aspek manusia (baik itu pengendara maupun pejalan kaki), sarana transportasi, fasilitas infrastruktur, serta situasi lingkungan di sekitarnya. Begitu ada ketidakseimbangan atau gangguan interaksi di antara komponen-komponen tersebut, di situlah biasanya kecelakaan fatal di jalan raya terjadi.

Analisis Kecelakaan

Analisis kecelakaan dilakukan untuk menentukan tingkat bahaya relatif dari suatu ruas jalan. Dalam penelitian ini, analisis dilakukan menggunakan metode Accident Rate (Tingkat Kecelakaan). Metode ini dinilai lebih akurat ketimbang sekadar menjumlahkan total kecelakaan secara kasar, karena di dalamnya terdapat variabel paparan (*exposure rate*) yang ikut diperhitungkan. Dengan melibatkan faktor tersebut, analisis yang dihasilkan jadi lebih objektif sebab tidak hanya melihat angka kejadian mentah, tetapi juga mempertimbangkan seberapa tinggi tingkat risiko atau kepadatan lalu lintas di lokasi tersebut

Analisis ini menghubungkan jumlah kecelakaan bersamaan dengan besaran arus kendaraan (LHR) serta bentang jalur yang sedang diobservasi. Lewat evaluasi ini, dapat dikalkulasi statistik insiden per sejuta kendaraan-kilometer (khusus segmen jalan) atau per sejuta armada yang melintas masuk (khusus area persilangan jalan). Hasil dari analisis ini menjadi dasar utama dalam menentukan lokasi rawan kecelakaan (Blackspot) dan titik kecelakaan (Blacksite), sehingga langkah preventif dapat dilakukan secara tepat sasaran.

Klasifikasi Kecelakaan Lalu Lintas

Berdasarkan data yang diperoleh serta mengacu pada standar kepolisian, kecelakaan lalu lintas dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori utama. hal ini dilakukan untuk dapat mempermudah analisa karakteristik akibat kecelakaan. 1) Berdasarkan Korban Kecelakaan: Kategori ini dilihat dari tingkat keparahan dan dampak yang dialami oleh korban. Korban yang mengalami cedera berat merupakan pihak yang mengalami cacat permanen atau membutuhkan perawatan intensif di rumah sakit lebih dari 30 hari. Sementara itu, cedera ringan merujuk pada korban yang hanya mengalami luka yang tidak membahayakan maupun menyebabkan kecacatan permanen. 2) Berdasarkan Posisi Tabrakan: Dalam penelitian ini, kecelakaan juga diklasifikasikan berdasarkan pola atau posisi tabrakan antar kendaraan. Jenis tabrakan yang dianalisis meliputi tabrakan depan dengan depan, depan dengan belakang, tabrakan dari sisi samping, hingga kecelakaan tunggal yang umumnya terjadi akibat pengendara kehilangan kendali. 3) Berdasarkan Faktor Penyebab: Faktor penyebab kecelakaan dibagi menjadi beberapa aspek, yaitu faktor manusia, kendaraan, serta jalan dan lingkungan. Faktor manusia mencakup kondisi fisik pengendara, seperti kurang konsentrasi, kelelahan, pengaruh alkohol. Faktor kendaraan berkaitan dengan masalah teknis, misalnya rem blong atau ban pecah saat perjalanan. Sementara itu, faktor jalan dan lingkungan meliputi kondisi geometrik jalan seperti tikungan tajam, permukaan jalan, hingga keterbatasan fasilitas pendukung seperti penerangan jalan dan rambu lalu lintas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode **deskriptif kuantitatif** sebagai pendekatan utama dalam proses analisis. Metode ini dipilih karena dinilai mampu menggambarkan karakteristik kecelakaan lalu lintas secara lebih teratur, dan membantu mengukur tingkat rawan pada ruas jalan secara objektif berdasarkan data yang tersedia.

Fokus penelitian ini ada diruas Jalan Tondano Timur sampai Touliang Oki di Kabupaten Minahasa. Analisis dilakukan dengan menggunakan data kecelakaan lalu lintas dalam waktu lima tahun terakhir, mulai tahun 2020 - 2024. Rentang waktu tersebut dipilih untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai pola kecelakaan, tingkat kerawanan jalan, dan faktor-faktor yang mempeengaruhi terjadinya insiden lalu lintas pada ruas jalan tersebut.

Lokasi penelitian kali ini adalah ruas Jalan Tondano Timur-Touliang Oki Kabupaten Minahasa, Kec. Tondano Timur. Ruas yang diteliti sepanjang 5 km, dengan durasi guna menjalankan observasi riset berlangsung selama satu pekan penuh 09.00 WITA – 21.00 WITA.

Lokasi *Black Spot* adalah 1) Segmen Jalan STA 2+000 Sebesar 1,069. 2) Segmen Jalan STA 2+500 Sebesar 0,962. 3) Segmen Jalan STA 3+000 Sebesar 0,962. Rincian geometris koridor jalan Tondano Timur hingga Touliang Oki dipaparkan sebagai berikut: a) Bentang: 5 KM. b) Dimensi jalur: 7 M. c) Ukuran lajur: 3,5 M. d) Luas bahu: 1 M.

Basis informasi yang dipakai pada riset ini terbagi menjadi dua kelompok: Data Sekunder: Didapatkan melalui laporan resmi lembaga yang berwenang, yaitu Kepolisian Resor (Polres) Minahasa. Data ini dilihat dari banyaknya jumlah kecelakaan serta jenis kendaraan yang terlibat, waktu kejadian, jumlah korban, serta profil kendaraan yang terlibat. Data Primer: Didapatkan berdasarkann hasil pengamatan di lokasi secara mendalam guna mengenali karakteristik keadaan fisik di lokasi penelitian. Survey lapangan dilakukan untuk memeriksa kondisi fisik jalan yang berpotensi memengaruhi tingkat keselamatan pengguna jalan. Kegiatan ini mencakup kondisi geometrik jalan, seperti tikungan dan tanjakan, kualitas permukaan jalan, fasilitas keselamatan jalan, serta berbagai faktor lingkungan lain yang dapat memengaruhi risiko kecelakaan.

Analisis karakteristik kecelakaan dilakukan dengan mengelompokkan data berdasarkan beberapa aspek, seperti waktu kejadian, lokasi kecelakaan, jenis tabrakan, usia korban, dan faktor penyebab utama. Perhitungan Tingkat Kecelakaan (Accident Rate): Menggunakan rumus untuk menentukan nilai kecelakaan relatif terhadap panjang jalan dan volume kendaraan. Persamaan yang digunakan merujuk pada Pignataro (1973): $\boldsymbol{R = (A / L)}$

R = Akumulasi insiden transportasi per kilometer pada tiap periode tahunan.

A = Kuantitas keseluruhan peristiwa kecelakaan dalam durasi satu tahun.

L = Rentang segmen lintasan yang berada dalam pengawasan (km).

Untuk menentukan black spot menggunakan rumus: TKL = $\frac{JKLx10^6}{(Vx365)}$

TKL = Tingkat kecelakaan atau accident rate

JKL = Angka rata-rata kejadian musibah jalan raya per tahun di titik tertentu

V = Volume lalu lintas harian rata-rata (smp/hari).

Untuk menentukan black site menggunakan perhitungan yang sama

dengan cara menentukan black spot, menggunakan rumus: TKL = $\frac{JKRx10^6}{(Kx365)}$

TKL = Tingkat kecelakaan atau accident rate

JKR = Rerata total insiden lalu lintas secara tahunan pada segmen jalan tersebut

K = V x L

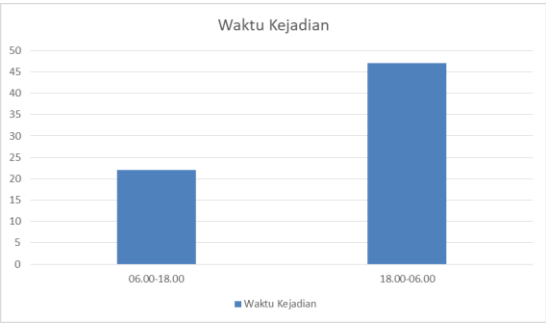
V = Intensitas kendaraan harian rata-rata pada jalur terkait

L = Dimensi panjang dari koridor lintasan yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

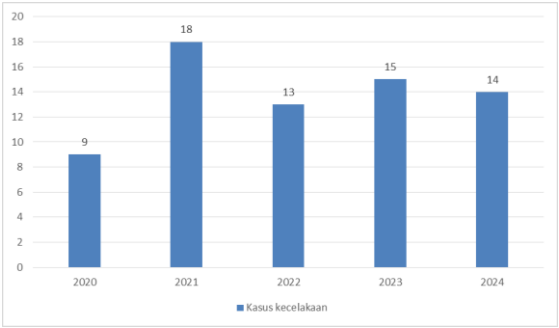
Sepanjang kurun waktu 2020 sampai dengan 2024, telah terdokumentasi sebanyak 69 peristiwa insiden transportasi pada segmen jalur tersebut, yang menunjukkan urgensi evaluasi terhadap aspek keselamatan di lintasan tersebut secara berkala.]

Sumber: Data Satlantas



Karakteristik kejadian ini dapat dijabarkan sebagai berikut: Waktu Kejadian: Mayoritas kecelakaan (68,11% atau 47 kejadian) terjadi saat suasana gelap dalam rentang waktu jam 18.00 hingga 06.00pagi.

Sumber: Data Satlantas



Hal ini dipicu oleh faktor kelelahan pengemudi dan minimnya lampu penerangan jalan. Alat transportasi roda dua merupakan jenis kendaraan yang paling mendominasi terlibat, mencapai 68,13% (62 kasus).Usia Pelaku/Korban: Didominasi oleh usia produktif dan muda, yaitu rentang 16-25 tahun dengan persentase 53,62% (74 orang).Tipe Tabrakan: Kecelakaan tunggal menjadi tipe paling dominan sebesar 50,73% (35 kejadian), disusul oleh tabrakan depan-belakang sebesar 20,29%.

Berdasarkan LHR rata-rata sebesar 5.124 smp/hari, perhitungan tingkat kecelakaan dilakukan untuk setiap segmen 0,5 km. Titik blackspot dengan nilai Accident Rate tertinggi adalah:

1. Segmen jalan STA 0+500

   $TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x1{,}2}{(365\ x\ 5124)} =$ 0,641

   kecelakaan

2. Segmen jalan STA 1+000

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x1{,}4}{(365\ x\ 5124)} = \ 0{,}748$$

kecelakaan

3. Segmen jalan STA 1+500

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x1{,}2}{(365\ x\ 5124)} = \ 0{,}641$$

kecelakaan

4. Segmen jalan STA 2+000

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x2}{(365\ x\ 5124)} = \ 1{,}069$$

kecelakaan

5. Segmen jalan STA 2+500

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x1{,}8}{(365\ x\ 5124)} = \ 0{,}962$$

kecelakaan

6. Segmen jalan STA 3+000

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x1{,}8}{(365\ x\ 5124)} = \ 0{,}962$$

kecelakaan

7. Segmen jalan STA 3+500

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x1{,}4}{(365\ x\ 5124)} = \ 0{,}748$$

kecelakaan

8. Segmen jalan STA 4+000

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x1{,}2}{(365\ x\ 5124)} = \ 0{,}641$$

kecelakaan

9. Segmen jalan STA 4+500

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x1}{(365\ x\ 5124)} = \ 0{,}534$$

kecelakaan

10. Segmen jalan STA 5+000

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365V} = \frac{10^6 x0{,}8}{(365\ x\ 5124)} = \ 0{,}427$$

kecelakaan

Berdasarkan luaran komputasi angka kecelakaan tersebut, maka bagian lintasan pada segmen STA 2+000, STA 2+500, serta STA 3+000 dapat ditetapkan sebagai wilayah yang masuk dalam kategori titik rawan kecelakaan (*black spot*).

Penentuan lokasi rawan kecelakaan dilakukan dengan menganalisis nilai Accident Rate (R) pada setiap segmen jalan sepanjang 0,5 km. Metode ini berfungsi untuk mengidentifikasi "titik panas" (hotspot) dengan tingkat risiko yang melampaui rata-rata ruas jalan secara keseluruhan. Penggunaan parameter nilai R sangat vital karena mampu mengeliminasi bias volume lalu lintas. Hal ini memastikan bahwa lokasi dengan fatalitas tinggi tetap terdeteksi sebagai area berbahaya, meskipun volume kendaraan yang melintas di wilayah tersebut relatif rendah.

Ruas Jalan Tondano Timur-Touliang Oki:

$$TKL = \frac{10^6 JKL}{365K} = \frac{10^6 x\ 13{,}8}{365\ x\ (\ 5124\ x\ 5)}$$

$$= 1{,}475\ Kecelakaan$$

Berdasarkan perolehan kalkulasi angka insiden, maka bagian lintasan tersebut dapat diklasifikasi sebagai Segmen Jalur Tondano Timur-Touliang Oki tergolong kedalam black site.

Tingginya angka kecelakaan pada wilayah ini dipengaruhi oleh interaksi dari berbagai faktor yang saling berkaitan. Berdasarkan hasil analisis data, faktor manusia menjadi penyebab yang paling tinggi dalam terjadinya kecelakaan lalu lintas, diikuti oleh faktor lingkungan, kondisi jalan, dan faktor kendaraan.

Faktor manusia adalah penyebab terbesar dengan persentase sebesar 78,25%. Dalam kategori ini, kelalaian pengemudi menjadi faktor yang paling tinggi, dengan kontribusi 60,87%.

Selanjutnya, faktor lingkungan memberi sekitar 11,6% dari total kejadian kecelakaan. Minimnya penerangan jalan umum menjadi penyebab utama, dengan persentase sebesar 8,7%, yang berpotensi mengurangi jarak pandang pengendara terutama pada malam hari.

Faktor jalan memberikan sebesar 5,8%, yang umumnya berkaitan dengan kondisi geometrik jalan, terutama pada segmen dengan tikungan yang kurang mendukung aspek keselamatan pengguna jalan.

Sementara itu, faktor kendaraan tercatat sebesar 4,35%, yang sebagian besar dipicu oleh masalah teknis, seperti kerusakan pada rem (2,9%) dan kondisi ban yang menyebabkan kendaraan mudah merosot (1,45%). Ini menunjukkan bahwa aspek kelayakan kendaraan juga perlu mendapat perhatian dalam upaya menurunkan angka kecelakaan lalu lintas.

KESIMPULAN

Merujuk pada temuan evaluasi informasi insiden transportasi di sepanjang koridor Jalur Tondano Timur – Touliang Oki periode tahun 2020–2024 serta perhitungan menggunakan metode Accident Rate, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1) Karakteristik Kecelakaan Selama periode 5 tahun (2020–2024), tercatat total 69 kejadian kecelakaan dengan tren yang fluktuatif. Karakteristik dominan dari kecelakaan tersebut adalah: Waktu Kejadian: Mayoritas kecelakaan berlangsung ketika hari mulai gelap (pukul 18.00–06.00) sebesar 68,11% , yang dipengaruhi oleh faktor kelelahan dan minimnya penerangan jalan. Tipe Alat Transportasi: Yang paling sering terlibat ialah roda dua dengan proporsi sebesar 68,13% (62 insiden). Rentang Umur

Subjek: Peristiwa kecelakaan mayoritas dialami oleh kategori usia aktif atau golongan pemuda, yakni rentang usia 16–25 tahun sebesar 53,62%. Tipe Kecelakaan: Tipe kecelakaan yang paling sering terjadi adalah kecelakaan tunggal sebesar 50,73%, diikuti oleh tabrak depan-belakang sebesar 20,29%. 2) Lokasi Rawan Kecelakaan (Black Spot) Berdasarkan analisis nilai Accident Rate, ruas Jalan Tondano Timur – Touliang Oki tergolong sebagai wilayah rawan (Black Site) dengan tingkat kecelakaan sebesar 1,475 secara keseluruhan. Secara spesifik, segmen jalan yang teridentifikasi sebagai lokasi rawan insiden (*Black Spot*) merujuk pada hasil kalkulasi angka kecelakaan (*Accident Rate*) tertinggi adalah: Segmen Jalan STA 2+000 Sebesar 1,069. Segmen Jalan STA 2+500 Sebesar 0,962. Segmen Jalan STA 3+000 Sebesar 0,962. 3) Secara garis besar, pemicu kecelakaan di wilayah ini dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori utama, yaitu: Faktor Manusia (Paling Dominan): Faktor ini menjadi penyebab utama dengan kontribusi sebesar 78,25%. Kelalaian saat berkendara menjadi pemicu paling tinggi, mencapai 60,87%. Faktor Lingkungan: Menyumbang 11,6%, sebagian besar dipengaruhi kurangnya penerangan jalan. Faktor Jalan: Memberi 5,8%, kepada total kecelakaan, yang berkaitan dengan desain atau kondisi tikungan yang beresiko. Faktor Kendaraan: menjadi penyebab yang paling kecil, yaitu 4,35%, yang masalah teknis seperti rem blong atau ban licin menjadi penyebabnya.

SARAN

Berpijak pada poin kesimpulan di atas, peneliti menyampaikan sejumlah rekomendasi berupa upaya penanggulangan kecelakaan di ruas jalan Tondano Timur – Touliang Oki:

1) Peningkatan Penerangan Jalan Umum (PJU) Mengingat tingginya angka kecelakaan pada malam hari (68,11%) dan data geometrik menunjukkan bahwa dari STA 1+000 hingga STA 4+500 tidak terdapat lampu penerangan, disarankan kepada instansi terkait untuk memprioritaskan pemasangan lampu penerangan jalan di segmen tersebut untuk meningkatkan visibilitas pengemudi.

2) Penanganan Lokasi Black Spot Pada lokasi yang teridentifikasi sebagai Black Spot (STA 2+000, 2+500, dan 3+000) , serta area dengan nilai R tinggi lainnya, diperlukan pemasangan rambu peringatan yang lebih jelas, khususnya rambu tikungan dan rambu daerah rawan kecelakaan, mengingat faktor jalan (tikungan) turut berkontribusi terhadap kejadian kecelakaan.

3) Sosialisasi dan Edukasi Keselamatan (Safety Riding) Karena mayoritas

kecelakaan melibatkan pengendara sepeda motor dan kelompok usia muda (16-25 tahun), serta disebabkan oleh faktor kelengahan manusia, disarankan agar pihak kepolisian dan dinas terkait meningkatkan program sosialisasi keselamatan berkendara ke sekolah-sekolah dan komunitas pemuda di sekitar wilayah penelitian.

4) Peningkatan Pengawasan/Patroli Malam

Disarankan peningkatan patroli lalu lintas khususnya pada jam rawan (18.00–06.00) untuk meminimalisir pelanggaran lalu lintas dan meningkatkan kewaspadaan pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

Baker, J. S. (1975). *Manual for Investigating Traffic Accidents. The Northwestern University Traffic Institute.*.

Departemen Pekerjaan Umum. (2004). Pedoman Konstruksi dan Bangunan Pd T-09-2004-B: Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Departemen Pekerjaan Umum. *(2014). Panduan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Jakarta: Direktorat Jenderal Pembangunan Jalan.*

Enggarsasi, U., & Sa'diyah, N. K. (2017). Analisis Terhadap Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Dalam Usaha Menanggulangi Kecelakaan Lalu Lintas. Pandangan Hukum, 17(1).

Hermariza. (2008). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas.

Hobbs, F. D. (1995). *Traffic Planning and Engineering*. (Terjemahan: Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Luderwijk, S. (2002). Pengelolaan Keselamatan Lalu Lintas. Jakarta.

Maya. (2009). Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas.

Oglesby, C. H., & Hicks, R. G. (1990). *Highway Engineering*. (Terjemahan: Teknik Jalan Raya). Jakarta: Erlangga.

Pemerintah Republik Indonesia. (1993). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Jakarta: Sekretariat Negara.

Pemerintah Republik Indonesia. (2004). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 mengenai Jalan. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara.

Pemerintah Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 mengenai Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta: Kantor Sekretariat Negara.

World Health Organization (WHO). (2015). Global Road Safety Status Report 2015. *Geneva: World Health Organization*.

Setyowati, D. L., dkk. (2018). Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas pada Siswa SMA di Kota

Samarinda. *The journal of occupational safety and health in Indonesia*, 7(3).

Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta..

Warpani, S. (2002). Manajemen Lalu Lintas dan Transportasi Jalan. Bandung: ITB Press.

.