

BAB IV. EPIDEMIOLOGI KECELAKAAN LALU LINTAS: TANTANGAN DAN SOLUSI

Intan Zainafree¹, Nadia Syukria², Silfia Addina³, Muhamad Zakki Saefurrohim⁴

¹Program Studi Kesehatan Masyarakat, Jurusan IKM FIK,
Universitas Negeri Semarang

²Program Studi Magister Kebijakan dan Manajemen Pelayanan
Kesehatan, FKMK, Universitas Gadjah Mada

³Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, FKM, Universitas
Diponegoro

⁴Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Pascasarjana,
Universitas Negeri Semarang

intanzainafree@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.70>

Abstrak

Kecelakaan lalu lintas menjadi salah satu penyebab kematian ke-8 di Indonesia dan merupakan penyebab utama kematian pada usia 14– 40 tahun. Secara global, kecelakaan lalu lintas juga menjadi penyebab pertama kematian akibat cedera dengan jumlah terbanyak. Terdapat kenaikan angka kejadian kecelakaan lalu lintas pertahunnya di Indonesia, begitu pula kenaikan jumlah korban meninggal dan luka-luka. Kota Semarang merupakan kota dengan kejadian kecelakaan yang cukup tinggi. Angka kejadian kecelakaan di Kota Semarang meningkat dan jumlah korban terus bertambah, maka diperlukan suatu tindakan untuk mencegah terjadinya hal tersebut. Kajian epidemiologi deskriptif dilakukan guna mendapatkan berbagai informasi yang berkaitan dengan kecelakaan. Faktor kelalaian manusia, kendaraan dan faktor lingkungan dikaji berdasarkan data yang tersedia untuk menemukan faktor-faktor berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas. Kajian epidemiologi analitik juga dilakukan guna mendapatkan hasil analisis mendalam terkait data yang telah

ditampilkan kemudian dikaji menggunakan berbagai penelitian serupa yang telah dilakukan di daerah lain. Hasil akhir semua kajian akan didapatkan berbagai tantangan dalam mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas. Berbagai solusi juga ditawarkan sebagai jawaban dari tantangan yang tersedia untuk mencegah kejadian kecelakaan lalu lintas dan mencegah jatuhnya korban lebih banyak.

Kata Kunci: Kecelakaan Lalu Lintas, Kota Semarang, Kajian Epidemiologi

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan kompleks di bidang studi transportasi yakni keselamatan jalan. Keselamatan jalan erat kaitannya dengan kecelakaan lalu lintas yang secara serius mempengaruhi stabilitas sosial dan ekonomi (Másilková, 2017; Papadakaki *et al.*, 2018). Kecelakaan lalu lintas telah meningkat sejalan dengan peningkatan penggunaan kendaraan, perubahan gaya hidup, dan peningkatan perilaku berisiko di jalan raya (Serge *et al.*, 2021; Stanojević *et al.*, 2020). Sekitar 1,25 juta kematian akibat kecelakaan lalu lintas terjadi setiap tahun dan sekitar 20-50 juta orang cedera, dimana 90% kasusnya terjadi di negara dengan penghasilan rendah dan menengah (Dhibi, 2019; OECD/WHO, 2020).

Negara berpenghasilan rendah dan menengah dengan angka kecelakaan lalu lintas yang tinggi, salah satunya adalah Indonesia. Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu permasalahan serius di Indonesia. Badan Pusat Statistik melaporkan angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia mengalami kenaikan rata-rata 4,87% per tahun selama kurun waktu 2015-2019. Kenaikan ini diikuti dengan kenaikan jumlah korban meninggal dunia dan luka ringan (1,41% dan 6,26%), serta kenaikan nilai kerugian materi akibat kecelakaan (4,23% per tahun) (BPS, 2020). Kenaikan tersebut sangat tinggi apabila dibandingkan dengan data di negara tetangga, seperti Singapura, Malaysia, dan Australia (OECD/WHO, 2020).

Provinsi Jawa Tengah ditetapkan sebagai provinsi dengan angka kecelakaan lalu lintas tertinggi di Indonesia. Kecelakaan lalu

lintas yang terjadi di Provinsi Jawa Tengah sepanjang tahun 2020 mencapai 21,396 kasus dengan total 3,508 korbannya meninggal dunia, 48 korban mengalami luka berat, dan 24,496 korban mengalami luka ringan. Total kerugian akibat kecelakaan lalu lintas sepanjang tahun 2020 sekitar 14 Milyar rupiah (Badan Pusat Statistik, 2020). Kasus kecelakaan lalu lintas di Jawa Tengah hampir merata terjadi di seluruh wilayah kabupaten/kota. Ibukota Provinsi Jawa Tengah, yakni Semarang, menjadi kota keempat di Jawa Tengah dengan angka kecelakaan lalu lintas tertinggi (Ditlantas Polda Jateng, 2020). Terjadi 939 kejadian kecelakaan lalu lintas di Kota Semarang sepanjang tahun 2020, dimana 152 korban meninggal dunia, 928 korban mengalami luka-luka baik sedang, ringan maupun berat, hal ini menjadikan Kota Semarang menempati kabupaten dan kota di Jawa tengah dengan angka kecelakaan lalu lintas yang tinggi (Satlantas Polrestabes Kota Semarang, 2021). Hasil laporan Riskesdas 2018 juga menyatakan bahwa kecelakaan di daerah perkotaan lebih tinggi dibandingkan pedesaan (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Pandemi COVID-19 telah mempengaruhi kehidupan masyarakat secara signifikan, termasuk volume dan pola kecelakaan lalu lintas, serta tingkat keparahan cedera akibat kecelakaan (Lin *et al.*, 2021). Penelitian di negara bagian Connecticut menemukan tingkat kecelakaan kendaraan tunggal meningkat secara signifikan sebesar 2,29 kali, dan khususnya tingkat kecelakaan fatal pada kendaraan tunggal meningkat secara signifikan sebesar 4,10 kali selama periode *lockdown* (pra dan pasca diberlakukannya anjuran untuk tinggal di rumah) (Lin *et al.*, 2021). Beberapa negara juga melaporkan peningkatan drastis dalam perilaku mengemudi berisiko karena volume lalu lintas yang rendah selama periode *lockdown* (Lin *et al.*, 2021). Perilaku mengemudi berisiko yang sering ditemukan selama periode *lockdown*, diantaranya adalah pelanggaran batas kecepatan (Tucker & Marsh, 2021).

Kecelakaan lalu lintas pada dasarnya tidak disebabkan oleh satu faktor, melainkan kombinasi dari faktor lingkungan, kendaraan dan perilaku manusia (Iqbal *et al.*, 2020). Penyebab

utama kecelakaan lalu lintas adalah kesalahan pengemudi dan pelanggaran peraturan keselamatan lalu lintas yang disengaja (Iqbal *et al.*, 2020). Kementerian Kesehatan merilis data bahwa 75% penyebab kecelakaan lalu lintas di Indonesia adalah faktor manusia, yakni kelalaian, kurangnya pengetahuan, dan perilaku tidak aman dari pengemudi (Kesehatan Kemenkes RI, 2020). Data ini selaras dengan hasil laporan dari Polrestabes Semarang yang melaporkan sebagian besar kecelakaan lalu lintas di Kota Semarang disebabkan oleh faktor manusia (Satlantas Polrestabes Kota Semarang, 2020).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan oleh faktor epidemiologis, seperti perilaku berisiko pengemudi (mengemudi dengan terburu-buru dan mengemudi dalam keadaan mabuk), jenis kendaraan (motor), kondisi kendaraan (kendaraan yang rusak/tua), jalan rusak, kondisi cuaca buruk, dan sebagainya (Hadaye *et al.*, 2020). Faktor umur dan jenis kelamin juga berpengaruh terhadap sebagian besar kecelakaan. Kelompok usia muda (kurang dari 25 tahun) cenderung berperilaku agresif dan adanya distraksi saat mengemudi (Shaaban *et al.*, 2020), kelompok usia lanjut (>65 tahun) yang mengalami penurunan fungsi fisik dan psikologis, sehingga kedua kelompok tersebut berisiko tinggi untuk terlibat kecelakaan lalu lintas. Sementara itu, tingkat kecelakaan tertinggi dengan korban luka ringan biasanya terjadi pada wanita, sedangkan pada cedera serius dan fatal, trennya terbalik dengan risiko peningkatan kecelakaan lalu lintas pada pria (Pal *et al.*, 2019).

Moda transportasi yang mendominasi insiden kecelakaan lalu lintas dan menimbulkan dampak serius bagi korban adalah sepeda motor meskipun moda ini dinilai praktis (Meyyappan *et al.*, 2018). Penelitian lainnya menunjukkan sebagian besar kecelakaan lalu lintas dapat terjadi di persimpangan jalan setiap hari selama jam-jam sibuk (pukul 07.00-10.00 dan pukul 17.00-21.00) (Özcan & Küçükönder 2020). Studi tentang faktor-faktor ini akan membantu untuk mengetahui penyebab faktual kecelakaan lalu lintas dan

menetapkan prioritas untuk pencegahan keparahan cedera akibat kecelakaan.

Studi komprehensif tentang pola epidemiologi kecelakaan lalu lintas di Indonesia tampaknya menjadi isu yang menarik untuk dikaji lebih dalam. Adanya keterbatasan penelitian yang menganalisis epidemiologi kecelakaan lalu lintas di Indonesia, khususnya di Kota Semarang, mendukung tujuan studi ini agar dapat memberikan informasi yang lebih akurat dan terpercaya. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa limitasi penelitian epidemiologi kecelakaan lalu lintas berkaitan dengan data yang tidak lengkap karena kurangnya penelitian di beberapa wilayah dan standar ukuran paparan yang berbeda di setiap wilayah (Huang *et al.*, 2021).

Pencegahan kecelakaan lalu lintas dapat dilakukan melalui informasi pemetaan data kecelakaan untuk perencanaan lebih lanjut. Studi ini bertujuan untuk meninjau pola epidemiologi kecelakaan lalu lintas dan tantangannya selama pandemi COVID-19, sehingga hal ini dapat menjembatani pengambil kebijakan untuk menangani pencegahan kecelakaan lalu lintas di era pandemi COVID-19 agar efektif dan efisien.

KAJIAN EPIDEMIOLOGI DESKRIPTIF KECELAKAAN LALU LINTAS KOTA SEMARANG

Kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab pertama *burden of disease* (beban penyakit) pada kelompok cedera yang perlu mendapat perhatian lebih. Data menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab kematian ke-8 di Indonesia dan merupakan penyebab utama kematian pada usia 4–14 tahun (Kementerian Kesehatan RI 2019). Angka kejadian kecelakaan lalu lintas juga mengalami peningkatan dan berbanding lurus dengan jumlah penambahan kendaraan yang ada, termasuk di Kota Semarang. Pertambahan kendaraan di Kota Semarang tahun 2018–2020 ditunjukkan pada tabel berikut (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2020):

Tabel 4.1. Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Semarang (dalam unit)

Tahun	Sepeda Motor	Mobil Penumpang	Bus	Truk	Jumlah Total
2018	1.295.360	215.182	2.833	74.815	1.588.190
2019	1.347.260	225.799	2.949	75.887	1.651.895
2020	1.382.434	231.164	3.059	76.570	1.693.227

Tabel 4.1. menunjukkan bahwa setiap jenis kendaraan bermotor pada tiap tahunnya mengalami penambahan jumlah per unitnya. Kendaraan dengan jumlah terbanyak yaitu sepeda motor yang kemudian diikuti mobil penumpang. Sedangkan jumlah kecelakaan yang terjadi di Kota Semarang pada tahun yang sama ditunjukkan tabel berikut (Badan Pusat Statistik, 2020):

Tabel 4.2. Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Semarang

Tahun	Jumlah kecelakaan	Korban (jiwa)		Kerugian materiil (Rp)
		MD	Luka	
2018	1.008	189	1.065	1.050.050.000
2019	1.365	196	1.423	1.302.800.000
2020	939	152	928	387.950.000

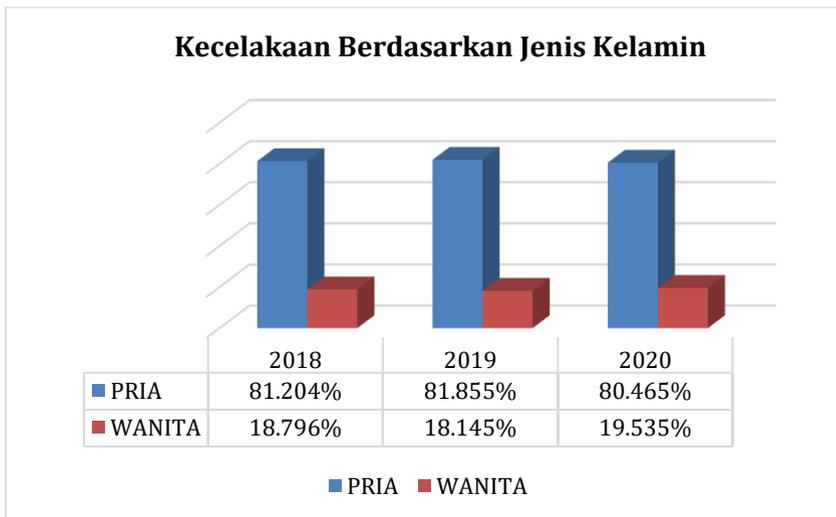
*MD: Meninggal Dunia

Kecelakaan lalu lintas masalah prioritas yang harus diselesaikan baik dalam bidang kesehatan maupun bidang sosial, sehingga diperlukan kajian epidemiologi deskriptif kecelakaan lalu lintas yang bertujuan untuk menggambarkan distribusi keadaan masalah kecelakaan lalu lintas agar dapat diduga kelompok mana di masyarakat yang paling banyak mengalami kecelakaan lalu lintas; untuk memperkirakan besarnya masalah kecelakaan lalu lintas di masyarakat; serta untuk mengidentifikasi dugaan adanya

faktor yang mungkin berhubungan terhadap kecelakaan lalu lintas yang dibahas pada sub-bab kajian epidemiologi analitik kecelakaan lalu lintas. Adapun kajian epidemiologi deskriptif sebagai berikut:

1. *Deskripsi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Orang*

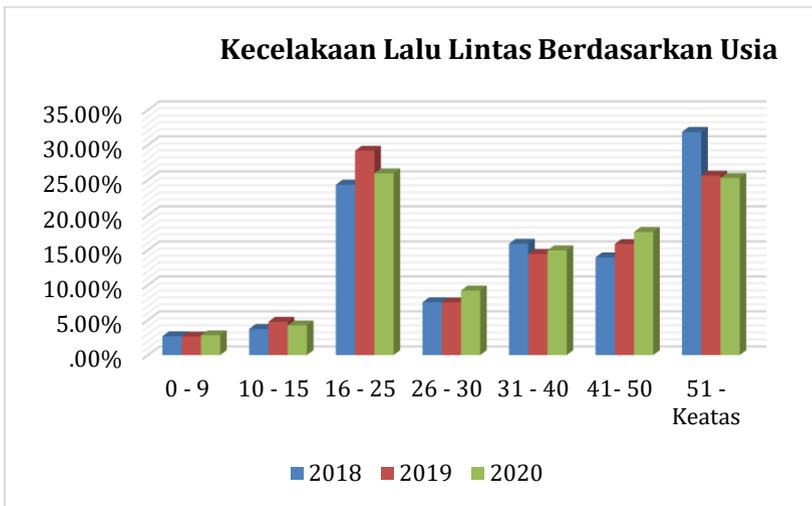
Hal pertama yang akan didiskripsikan adalah kecelakaan lalu lintas yang disebabkan faktor pengguna jalan. Hasil temuan berbagai penelitian menunjukkan bahwa faktor pengguna jalan menjadi faktor yang paling berkontribusi besar terhadap kecelakaan. Berbagai penelitian yang telah dilakukan baik di dalam maupun di luar negeri menemukan hasil bahwa laki-laki lebih banyak terlibat kecelakaan lalu lintas dibandingkan perempuan. Data Polrestabes Semarang menunjukkan hal yang sama bahwa jenis kelamin laki-laki ($\geq 80\%$) lebih banyak terlibat kecelakaan lalu lintas dibandingkan perempuan, hal ini terjadi pada tiap tahun baik tahun 2018 maupun 2020, selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.1. berikut:



Gambar 4.1. Prosentase Keterlibatan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin pengemudi ditemukan menjadi faktor penting yang mempengaruhi kecelakaan lalu lintas. Kajian deskriptif kecelakaan lalu lintas di Kota Semarang diketahui bahwa laki-laki

lebih banyak terlibat kecelakaan lalu lintas dari pada perempuan, studi literatur menunjukkan bahwa pengemudi laki-laki memiliki kemungkinan yang lebih tinggi untuk terlibat kecelakaan di bagian belakang, *side wipe* dan *rollover* daripada pengemudi perempuan, tetapi untuk tabrakan dengan perlengkapan, pengemudi perempuan memiliki risiko lebih tinggi daripada pengemudi laki-laki (Mao *et al.*, 2019).



Gambar 4.2. Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Usia

Keterlibatan kecelakaan lalu lintas berdasarkan usia menunjukkan bahwa kelompok usia paling banyak terlibat kecelakaan pada tahun 2018 yaitu usia ≥ 51 tahun, kemudian kelompok usia 16-25 tahun. Kelompok usia tertinggi pada tahun 2019 yang terlibat kecelakaan yaitu 16-25 tahun diikuti kelompok usia ≥ 51 tahun. Fakta lainnya di tahun 2020, angka keterlibatan kecelakaan setiap kelompok usia mengalami penurunan jumlah, kecuali pada tiga kelompok usia 41-50 tahun, 31-40 tahun dan 26-30 tahun yang mengalami kenaikan jumlah. Kelompok usia 0-9 tahun dan 10-15 tahun merupakan kelompok dengan jumlah keterlibatan kecelakaan lalu lintas paling sedikit, namun hal ini tidak bisa diabaikan karena jika dibandingkan dengan beban

penyakit lainnya, kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab kematian dan cedera nomor satu di kelompok usia tersebut.



Gambar 4.3. Keterlibatan Kecelakaan Berdasarkan Profesi

Gambar 4.3. di atas menunjukkan bahwa profesi yang paling banyak terlibat kecelakaan di setiap tahunnya yaitu karyawan. Data tersebut menunjukkan perbedaan jumlah yang sangat besar dibandingkan profesi lainnya, maka perlu ada perhatian dan penanganan khusus sehingga dapat terjadi penurunan kejadian kecelakaan pada karyawan. Profesi pelajar dan mahasiswa menjadi profesi yang terlibat kecelakaan terbanyak kedua dan tiga. Pada tahun 2020 terjadi penurunan angka kecelakaan pada dua profesi tersebut, hal ini bisa jadi berkaitan dengan penerapan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) yang mengharuskan pelajar dan mahasiswa mengikuti kegiatan belajar mengajar secara online. Topik yang perlu menjadi pembahasan lebih lanjut yaitu, meskipun telah diterapkan KBM (kegiatan Belajar Mengajar) secara online mengapa angka kejadian kecelakaan pada pelajar dan mahasiswa masih saja tinggi.

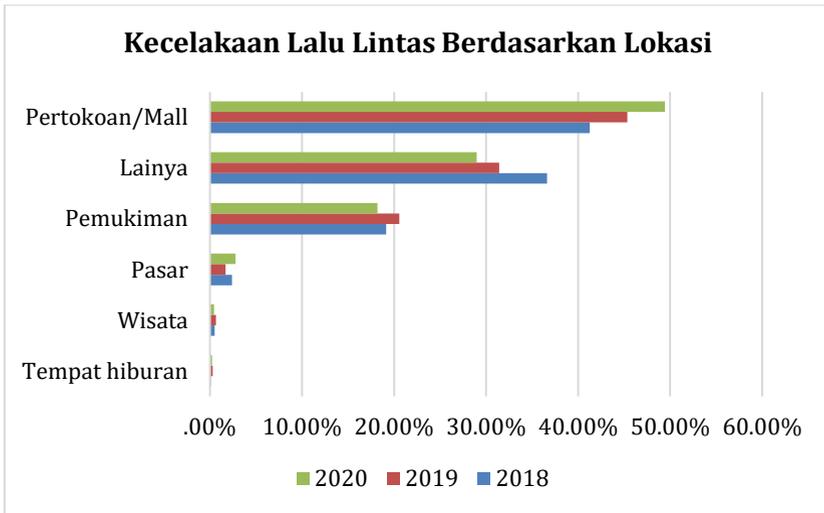
2. Deskripsi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Tempat

Deskripsi selanjutnya berdasarkan tempat kejadian kecelakaan lalu lintas, yang mana kecelakaan lalu lintas dapat terjadi dimanapun dan kapanpun. Berdasarkan status jalan, jalan kabupaten/kota paling banyak terjadi kecelakaan lalu lintas di tiap tahunnya yang diikuti dengan jalan nasional. Jalan propinsi bukan tidak ada kecelakaan lalu lintas yang terjadi disini, namun karena kewenangan penanganan berada di Polda maka data tidak dapat ditampilkan.

Tabel 4.3. Kejadian Kecelakaan Lalu lintas Berdasarkan Status Jalan

Tahun	Jumlah Kejadian	Status Jalan		
		Nasional	Propinsi	Kabupaten/kota
2018	1008	88	-	920
2019	1365	151	-	1214
2020	939	120	-	819

Data Polrestabes Semarang menunjukkan bahwa di Kota Semarang lokasi yang sering terjadinya kecelakaan adalah di kawasan pertokoan/mall. Setiap tahunnya kawasan tersebut mengalami peningkatan jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas, termasuk di tahun 2020. Lokasi kecelakaan selanjutnya yaitu di kawasan pemukiman penduduk, pasar/ pusat perbelanjaan, kawasan wisata, tempat hiburan dan lain sebagainya.

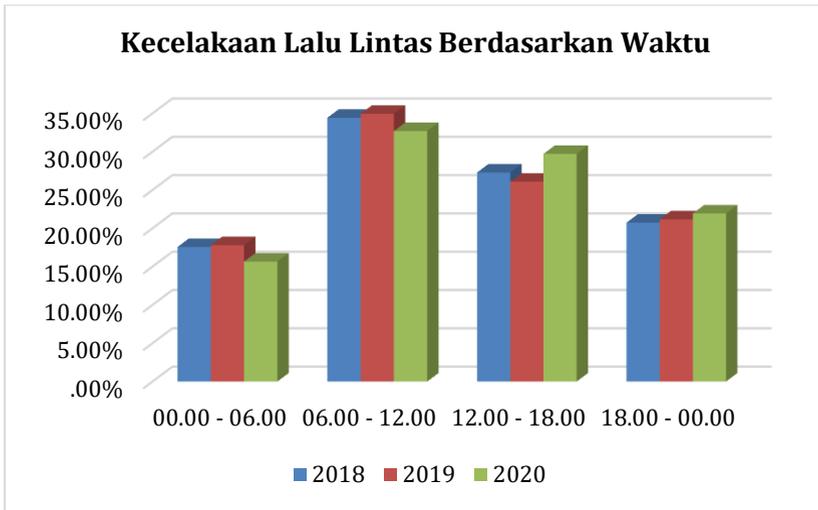


Gambar 4.4. Lokasi Kecelakaan Lalu Lintas

Kondisi jalan yang tidak aman dapat menyebabkan kecelakaan bagi pengguna jalan. Kondisi jalan berlobang menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan lalu lintas di tiap tahunnya. Kondisi jalan yang licin dan rusak serta tikungan tajam menjadi penyebab lainnya kecelakaan lalu lintas.

3. Deskripsi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Waktu

Berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan yang ditunjukkan pada gambar 4.5, pukul 06.00-12.00 menjadi waktu tersering terjadinya kecelakaan. Pada rentang waktu tersebut banyak masyarakat yang mulai berangkat ke tempat aktivitasnya, begitu pula pukul 12.00-18.00 yang menjadi waktu tersering kedua dimana masyarakat telah selesai melakukan aktivitas dan kembali kerumahnya masing-masing.



Gambar 4.5. Waktu Terjadinya Kecelakaan

KAJIAN EPIDEMIOLOGI ANALITIK KECELAKAAN LALU LINTAS KOTA SEMARANG

Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah kesehatan masyarakat yang besar tetapi diabaikan di negara berkembang dan merupakan salah satu penyebab utama cedera dan kematian (Ul Baset *et al.*, 2017). Ada berbagai laporan tentang serentetan kecelakaan lalu lintas di seluruh dunia; dari 22,8% di Cina hingga 62% di Vietnam, dan 70% di Ghana (Konlan *et al.*, 2020). Indonesia menjadi salah satu negara dengan pemanfaatan transportasi tertinggi di dunia terutama penggunaan sepeda motor untuk ojek online oleh kaum muda telah menjadi sangat merajalela akhir-akhir ini dan popularitas serta penerimaan luas telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir karena fakta bahwa sepeda motor telah menjadi sarana transportasi. pekerjaan yang menguntungkan bagi cukup banyak orang mengikuti peningkatan tingkat pengangguran (Kumala & Jaya, 2019).



Gambar 4.6. Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan Lalu Lintas

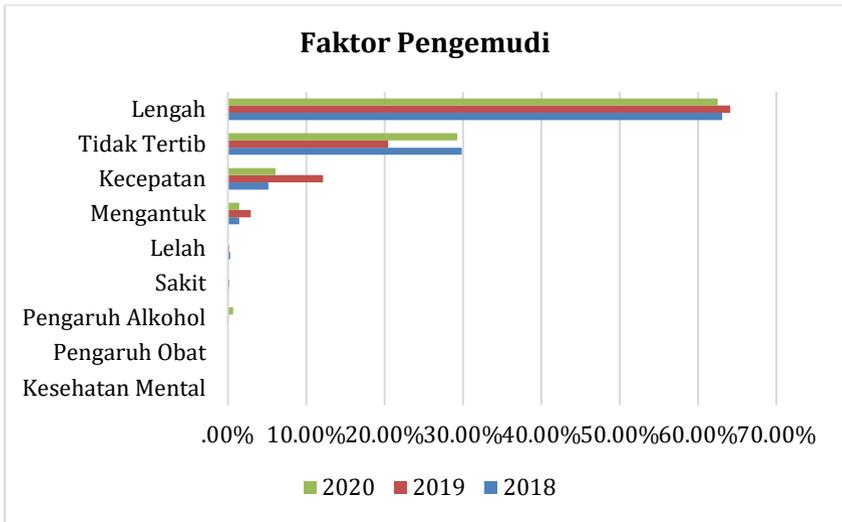
Sepeda motor menyumbang > 60% kejadian kecelakaan setiap tahun di Kota Semarang. Salah satu prediktor tingginya angka kecelakaan lalu lintas pada pengemudi sepeda motor adalah maraknya pengemudi sepeda motor komersial. Menurut penelitian sebelumnya, mayoritas (60%) pengendara sepeda motor komersial melakukan perilaku berbahaya saat berkendara (Wankie *et al.*, 2021). Perilaku berbahaya pengendara sepeda motor komersial memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian kecelakaan lalu lintas (Nguyen-Phuoc *et al.*, 2020). Penggunaan ponsel (52%) adalah perilaku berisiko paling umum untuk pengemudi sepeda motor komersial berbasis aplikasi, diikuti oleh penggunaan indikator yang tidak tepat (31%), pelanggaran marka jalan (25%), ngebut (21%), pelanggaran lampu lalu lintas (19%) dan jumlah penumpang yang kelebihan beban (17%) (Nguyen-Phuoc *et al.*, 2020). Menurut sebuah penelitian, frekuensi menggunakan ponsel saat mengemudi terkait dengan sikap dan keyakinan serta persepsi risiko, memiliki kepercayaan bahwa penggunaan telepon genggam saat mengemudi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keselamatan berkendara

dan memiliki persepsi bahwa melakukan hal tersebut tidak akan menyebabkan dirinya terlibat dalam kecelakaan lalu lintas (Afif *et al.*, 2021).



Gambar 4.7. Faktor Kendaraan

The National Highway Traffic Safety Administration's (NHTSA menyebutkan bahwa bahwa hanya 2% dari semua kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh kegagalan rem (Mazzola, 2015), namun penelitian di Banjarmasin menyebutkan bahwa faktor kecelakaan lalu lintas yang paling umum adalah ban pecah, dan rem yang tidak berfungsi (Nurhayati, 2018).



Gambar 4.8. Faktor Pengemudi

Paragraf sebelumnya telah diuraikan beberapa faktor manusia yang berkontribusi menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Gambar selanjutnya menunjukkan bahwa pengemudi yang lengah saat berkendara menjadi penyebab terbanyak kecelakaan lalu lintas. Tidak tertib berlalu lintas menjadi penyebab kedua kecelakaan lalu lintas baik di tahun 2018, 2019 ataupun 2020. Faktor ketiga yaitu batas kecepatan, banyak pengemudi yang memacu kendaraannya diluar batas kecepatan yang telah diatur pemerintah. Faktor lainnya yaitu pengemudi mengantuk, lelah, sakit, memiliki tekanan psikologi, berada dalam pengaruh obat-obatan dan alkohol.

TANTANGAN

Surveilans keselamatan lalu lintas yang efektif merupakan prioritas penting di Indonesia karena sebagian besar kecelakaan lalu lintas yang fatal terjadi di negara ini. Sistem surveilans dapat berupa pengkoordinasian kegiatan keselamatan berkendara dan kompilasi data yang dikumpulkan oleh seluruh stakeholder yang berhubungan dengan keselamatan lalu lintas. Studi ini mencoba

untuk mengeksplorasi tantangan dalam membangun surveilans kecelakaan lalu lintas di Indonesia, sebagai berikut.

1. *Pelaporan Insiden Kecelakaan Secara Lengkap dan Akurat*

Banyak data kecelakaan yang tidak dilaporkan oleh masyarakat, terutama apabila insiden kecelakaan tersebut tergolong dalam kecelakaan non-fatal. Apabila insiden kecelakaan lalu lintas tidak dilaporkan, maka hal ini dapat mengurangi kewaspadaan pengguna jalan dan pengambil kebijakan tidak dapat memutuskan upaya pencegahan kecelakaan lalu lintas di wilayah tersebut (Chang *et al.*, 2020; Sa'diyah & Enggarsasi, 2018). Masalah *underreporting*, dimana insiden kecelakaan lalu lintas memang terjadi tetapi belum dilaporkan, terbentuk karena adanya persepsi pelaporan kecelakaan hanya untuk jenis kecelakaan besar dan fatal dan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang kemana harus melapor sesaat setelah terjadi kecelakaan (Laberee *et al.*, 2021; Shinar *et al.*, 2018; Zamzuri, 2021). Statistik kecelakaan lalu lintas saat ini hanya jumlah yang tercatat, jumlah tersebut sebenarnya dapat melebihi jumlah saat ini. Tantangan ini tidak hanya dialami oleh negara Indonesia, beberapa negara dikabarkan memburuk dalam sistem pendataan kecelakaan lalu lintas (Huang *et al.*, 2017), di Indonesia tantangan ini terjadi karena proses pelaporan dilakukan melalui telepon atau melapor langsung ke unit laka lintas. Statistik kecelakaan lalu lintas jalan merupakan landasan untuk memantau kemajuan dan mengevaluasi efektivitas upaya pencegahan kecelakaan lalu lintas secara nasional dan global.

Hasil penelitian di Malaysia menunjukkan bahwa mayoritas pengemudi (80,5%) menganggap pelaporan kecelakaan ringan atau tidak fatal tidak penting dan dapat diabaikan. Keputusan tersebut karena proses pelaporan yang rumit dan memakan waktu (Zamzuri, 2021). Persepsi ini perlu diubah. Penelitian sebelumnya menyimpulkan pentingnya pelaporan insiden nyaris celaka (*nearmiss*) dan kecelakaan non-fatal untuk menghindari jenis kecelakaan yang lebih besar terjadi di lokasi yang sama pada masa mendatang (Laberee *et al.*, 2021; Shinar *et al.*, 2018).

2. *Konsistensi Data Kecelakaan Lalu Lintas Antar Lembaga*

Cakupan data dalam manajemen keselamatan lalu lintas cukup luas. Indonesia memiliki beberapa instansi/lembaga pemerintah yang merilis data manajemen kecelakaan lalu lintas. Instansi/lembaga tersebut, diantaranya Kepolisian Republik Indonesia, Kementerian Perhubungan, Kementerian Komunikasi dan Informatika, dan Badan Pusat Statistik. Laporan yang diterbitkan oleh seluruh lembaga tersebut memiliki standar pengukuran dan pemformatan laporan secara independent (Jusuf *et al.*, 2017). Permasalahan yang mungkin timbul, antara lain kesalahan korelasi data akibat inkonsistensi data antar sistem dan sumber yang berbeda. Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa pemerintah kesulitan mengidentifikasi bahaya yang berpotensi menurunkan efisiensi lalu lintas secara cepat. Hal ini karena sulitnya penanganan untuk menggabungkan tipe data besar dan berbeda dalam database yang inklusif dari berbagai sumber yang sifatnya secara fisik terdesentralisasi, tetapi hampir terpusat (de Souza *et al.*, 2017).

Data kecelakaan lalu lintas jalan resmi yang disampaikan oleh pemerintah melalui unit laka lantasi kepolisian sering kali dipercaya dapat diandalkan dan valid, dan digunakan untuk berbagai tujuan resmi dan tidak resmi. Unit Lakalantasi merupakan satuan kepolisian yang bertanggung jawab menangani masalah lalu lintas, salah satunya permasalahan data kecelakaan sebagai arsip dan data yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan. Selain itu, data yang diterima kepolisian dapat digunakan untuk memberikan informasi kepada masyarakat sebagai bentuk edukasi kepolisian untuk mengedukasi jalan yang rawan kecelakaan, jumlah kecelakaan, dan jenis kecelakaan (Raharjo *et al.*, 2018). Namun data yang belum terintegrasi dengan lintas sektor seperti dinas Kesehatan, dinas perhubungan, dan rumah sakit menjadi tantangan yang segera terselesaikan. Data lalu lintas jalan yang bermasalah dapat menyematkan alokasi sumber daya dan pengambilan keputusan strategis, yang pada akhirnya menciptakan risiko yang tidak diinginkan untuk mengevaluasi efektivitas pencegahan kecelakaan lalu lintas (Chang *et al.*, 2020).

3. Koordinasi Antar Lembaga Terkait Sistem Surveilans Keselamatan Lalu Lintas

Kurangnya koordinasi dan kolaborasi antar pemangku kepentingan merupakan salah satu hambatan dalam pembentukan surveilans kecelakaan lalu lintas di Indonesia yang mengarah pada hasil yang tidak menguntungkan. Prioritas intervensi tidak disusun dengan benar oleh para pemangku kebijakan di bidang lalu lintas akibat inkonsistensi data yang tersebar (Sharifian and Khani, 2019). Hal ini diperparah dengan peran sektor pengawasan keselamatan lalu lintas yang masih lemah karena sektor tersebut memiliki peran ganda sebagai penyedia layanan dan otoritas (Janstrup *et al.*, 2017).

Penelitian sebelumnya di India menunjukkan bahwa keselamatan jalan kurang mendapat perhatian di tingkat pemerintah pusat, negara bagian, dan lokal meskipun terdapat peningkatan angka kematian dan cedera akibat kecelakaan lalu lintas. Alasan utamanya adalah bahwa masalah kecelakaan lalu lintas dan tanggung jawab penanganannya bukan milik instansi tertentu, baik di tingkat pemerintah pusat atau negara bagian atau daerah. Hal ini mengakibatkan kurangnya koordinasi upaya dari tiap instansi untuk mengatasi masalah kecelakaan lalu lintas secara holistik (Singh, 2017).

4. Desain Geometrik Jalan yang Sesuai dengan Standar Keselamatan Lalu Lintas

Faktor yang dapat mempengaruhi tingginya insiden kecelakaan lalu lintas, selain faktor manusia, adalah kondisi jalan dengan desain yang tidak mengikuti standar (10-20%) (Elfandari & Siregar 2021). Sebagian besar kondisi jalan di Indonesia masih belum sesuai dengan standar desain geometrik jalan. Konsistensi desain geometrik jalan harus diperhatikan. Hal ini mengingat semua elemen dalam desain tersebut memiliki pengaruh terhadap jumlah kecelakaan lalu lintas (Suwarto *et al.*, 2019).

Tipikal permasalahan kecelakaan lalu lintas terkait desain geometrik jalan di Indonesia, baik di jalan lurus maupun tikungan, adalah jalan yang berlubang, kerusakan jalan akibat muatan berlebih, dan ketidaklengkapan marka. Lubang di jalan raya dapat

membahayakan pengemudi, terutama pengemudi sepeda motor, karena sebagian besar dari mereka mencoba menghindari lubang jalan dan berujung kecelakaan. Ketidaklengkapan marka jalan seperti ketiadaan penerangan jalan dan cermin di ruas persimpangan dan ketiadaan pagar pengaman pada tepi jalan dengan perbedaan elevasi juga dapat menambah tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas (Astarina *et al.*, 2018; Suwanto *et al.*, 2019).

WHO mengemukakan bahwa infrastruktur jalan sangat terkait dengan kecelakaan lalu lintas dan tingkat cedera fatal akibat kecelakaan (World Health Organization (WHO), 2018). Hal ini sejalan dengan temuan di India, dimana jalan yang tidak dibangun dengan visi jangka panjang yang tepat untuk mengakomodasi banyaknya kendaraan di jalur tersebut dalam beberapa dekade mendatang menjadi salah satu faktor penyebab tingginya angka kecelakaan lalu lintas disana. Selain itu, rambu lalu lintas dan marka jalan yang tidak terpelihara dengan baik dapat mengakibatkan kekacauan sistem lalu lintas dan mendorong terjadinya insiden kecelakaan kendaraan bermotor (Chowdhury & Chakraborty 2017). Faktor yang sama juga ditemukan sebagai alasan utama peristiwa kematian dan cedera akibat kecelakaan lalu lintas pada pejalan kaki. Faktor tersebut terkait desain geometrik jalan yang tidak sesuai standar, seperti lebar trotoar dan jarak pandang yang tidak memadai, trotoar sering bergelombang, serta ketiadaan pagar pembatas antara trotoar dan jalan raya (Congiu *et al.*, 2019; Mukherjee & Mitra, 2019).

5. Efektivitas Peraturan Lalu Lintas Dan Penegakannya Untuk Mencegah Kecelakaan Lalu Lintas

Keselamatan lalu lintas merupakan proses kompleks yang tidak hanya bergantung pada perbaikan teknis dan lingkungan, melainkan sebagian besar terkait dengan faktor manusia. Upaya keselamatan lalu lintas yang efektif harus didahului oleh pengetahuan yang cukup tentang peraturan lalu lintas diantara pengguna jalan, pengawasan polisi yang memadai, dan pemberian sanksi yang tegas dan adil di bidang keselamatan lalu lintas (Alonso *et al.*, 2017). Penerapan sanksi yang tegas dan adil perlu diterapkan

agar menimbulkan efek jera bagi pelanggar dan ada perubahan perilaku yang bersifat konsisten (Schiavo, 2014).

Permasalahan pelanggaran lalu lintas di Indonesia merupakan tantangan tersendiri bagi polisi untuk melaksanakan sanksi ketika masyarakat belum memiliki efek jera. Salah satu cara untuk menekan permasalahan tersebut adalah memberikan sanksi administratif berupa tilang oleh polisi. Cara ini dianggap belum efektif karena sistem tilang sering terdistorsi oleh petugas untuk saling berkompromi dengan pelanggar agar kepentingannya dapat tercapai tanpa mengikuti prosedur yang berlaku. Inovasi sistem tilang elektronik (e-tilang) dianggap sebagai tindak lanjut agar tidak ada lagi proses negosiasi terkait pelanggaran lalu lintas. Isu yang muncul terkait sistem e-tilang adalah surat tilang yang dikirimkan salah alamat (Endah & Iksan, 2019). Hal ini dapat terjadi karena kendaraan sudah dijual namun tidak melalui proses balik nama pada STNK dan pengendara yang melakukan pemalsuan nomor plat kendaraan (Kompas, 2021).

Penelitian di China menunjukkan bahwa hukuman lalu lintas dapat mengakibatkan penurunan 19,2% dalam risiko kecelakaan fatal yang kuat. Bukti ini mendukung pentingnya penegakan hukum lalu lintas, sebagai sarana untuk mengubah perilaku pengguna jalan untuk meningkatkan keselamatan jalan (Kompas, 2021). Aturan dan sanksi hakikatnya dapat memberi individu kepercayaan diri untuk berinvestasi dalam kebaikan kolektif. Sanksi juga memastikan bahwa mereka yang melanggar aturan tahu bahwa mereka akan dihukum. Penegakan keduanya harus dikolaborasikan dalam komunitas yang konstruktif, dimana individu menyeimbangkan hak individu dengan tanggung jawab kolektif (Schiavo, 2014).

6. Rendahnya Kesadaran Masyarakat Terkait Keselamatan Berkendara

Kecerobohan dalam berkendara dan perilaku pengemudi yang tidak tertib menjadi penyebab utama kecelakaan lalu lintas di Indonesia (Santosa *et al.*, 2017). Studi di beberapa kota metropolitan di Indonesia mengidentifikasi beberapa penyebab kecelakaan dari sisi manusia, seperti kelelahan, mengantuk saat

berkendara, kecepatan berkendara yang melebihi batas aman, tidak memakai helm, serta pengendara di bawah umur dan lanjut usia (Zuraida & Abbas, 2020). Faktor jalan dan sistem regulasi juga seringkali dinilai turut andil dalam kesalahan manusia di setiap insiden kecelakaan lalu lintas (Hamied & Jabar, 2018).

Pengawasan dan tindakan pemberian sanksi lalu lintas secara holistik belum cukup untuk membangun budaya keselamatan jalan, mengingat kesadaran publik dan internalisasi norma harus menjadi tujuan akhir dari semua tindakan ini (Alonso *et al.*, 2017). Rendahnya kesadaran masyarakat terkait keselamatan berkendara masih menjadi permasalahan dan tantangan tersendiri bagi para stakeholder dalam membangun sistem keselamatan lalu lintas yang efektif dan efisien. Masyarakat seringkali mengabaikan peraturan keselamatan lalu lintas, sehingga berujung pada peristiwa kecelakaan. Padahal faktor manusia merupakan faktor penyebab paling dominan kecelakaan lalu lintas (Hamied & Jabar, 2018).

7. Promosi Keselamatan Berkendara di Era Pandemi dan Pasca Pandemi

Pandemi COVID-19 telah mendorong pemerintah secara global untuk menerapkan langkah-langkah penguncian (*lockdown*). Jarak fisik dan karantina telah menjadi salah satu tindakan non-farmakologis yang paling penting untuk mengurangi tingkat infeksi COVID-19 (Chowdhury & Chakraborty, 2017). Hal ini berdampak pada perubahan cara berkomunikasi yang lebih memberikan ruang bagi metode komunikasi digital saat peluang berinteraksi secara langsung tidak memungkinkan (Nguyen *et al.*, 2021).

Tantangan yang muncul saat penggunaan metode komunikasi digital, antara lain besarnya gap dan stigma yang dapat terjadi secara tidak sengaja ketika tidak semua orang memiliki ruang, privasi, ketenangan, dan alat teknologi (yaitu komputer pribadi, koneksi internet berkecepatan tinggi dan tidak terbatas) untuk sepenuhnya terlibat dan mendapat manfaat dari kegiatan belajar secara daring (Alexander & Shareck, 2021). Kurangnya paparan fisik terhadap teknologi juga menciptakan hambatan psikologis bagi para lansia dalam intervensi virtual di era COVID-19 (Gorenko

et al., 2021). Bettinger dan Loeb mengemukakan bahwa salah satu hambatan pembelajaran secara daring adalah sulitnya pemahaman dan penerapan materi karena tidak adanya keterlibatan langsung (Bettinger & Loeb, 2017). Padahal agar informasi bermanfaat, informasi itu tidak hanya harus tersedia, tetapi juga dipahami, diterima, dan diterapkan (Van den Broucke, 2021). Semua tantangan tersebut juga dihadapi oleh stakeholder manajemen keselamatan lalu lintas di Kota Semarang, dimana sosialisasi keselamatan berkendara selama pandemi COVID-19 tidak dapat terlaksana dengan baik karena keterbatasan pemetaan kebutuhan terkait media dan metode yang digunakan pada semua kategori usia pengguna jalan.

SOLUSI

Masalah lalu lintas sangat rumit, upaya mengatasi lalu lintas dan permasalahannya perlu dilakukan penguraian berbagai komponen yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kondisi lalu lintas jalan agar dapat ditemukan solusi komprehensif terbaik dalam program kegiatan adaptif. Setiap komponen diharapkan berhasil sesuai dengan harapan serta dapat menjaga keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas, sehingga dapat mendukung pelaksanaan pembangunan nasional.

Rekayasa mengacu pada pendekatan berbasis rekayasa yang diperlukan untuk menyusun rencana secara tepat untuk pengembangan jalan dan mengembangkan fasilitas jalan untuk memungkinkan lingkungan lalu lintas yang lebih aman dan lancar. Penegakan mengacu pada pelebagaan undang-undang lalu lintas yang tepat untuk menegakkan kepatuhan terhadap aturan jaringan jalan dan kepatuhan polisi dengan lebih giat. Pendidikan mengacu pada pelaksanaan pendidikan keselamatan jalan untuk meningkatkan kesadaran keselamatan jalan dan meningkatkan keterampilan mengemudi untuk memastikan bahwa orang berperilaku dengan cara yang lebih aman dan lebih tepat di jalan (Sharifian & Khani, 2019). Solusi potensial yang dapat dikaji sebagai bahan pembuatan kebijakan adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan Tim Investigasi Khusus Surveilans Keselamatan Lalu Lintas

Ketika kumpulan data kecelakaan lalu lintas yang cukup besar, maka pengembangan cara dan tim pencatat data diperlukan untuk mengumpulkan informasi tentang kecelakaan lalu lintas (Heydari *et al.*, 2019). Pengumpulan data cedera lalu lintas jalan membutuhkan tim investigasi surveilans keselamatan lalu lintas yang profesional dengan anggota tim yang memadai dan kompeten untuk menyelidiki penyebab kecelakaan di tempat dari berbagai perspektif. Tim investigasi tersebut harus bebas dari tekanan pemerintah atau industri eksternal (misalnya perusahaan asuransi) dan mampu mengumpulkan data kecelakaan lalu lintas jalan yang lengkap dan valid serta merilis data tersebut secara independen (Chang *et al.*, 2020). Tim investigasi surveilans keselamatan lalu lintas yang independen dapat mendorong repositori data pemerintah terbuka bagi publik, dimana data pemerintah lebih mudah diakses dan digunakan oleh masyarakat (Gascó-Hernández *et al.*, 2018). Meski dapat diakses dan digunakan oleh publik, data hanya boleh dirilis setelah menjaga privasi korban dan memastikan data dapat diandalkan dan valid (Chang *et al.*, 2020). Hal ini dimaksudkan agar terjadi peningkatan transparansi pemerintah, kolaborasi dan partisipasi warga, dan memacu inovasi bagi para pemangku kebijakan (Gascó-Hernández *et al.*, 2018). Kerjasama dengan lembaga swadaya masyarakat (komunitas pecinta sepeda, komunitas motor dan mobil, dan komunitas otomotif lainnya) melalui penggunaan jejaring sosial untuk mengumpulkan data kecelakaan lalu lintas juga tampaknya menjadi pilihan yang baik (seperti di www.bikemaps.org, misalnya) (Shinar *et al.*, 2018).

2. Perancangan Panduan Standar Metode Pengumpulan Data Surveilans Keselamatan Lalu Lintas

Perekaman data tetap menjadi masalah besar dalam investigasi kecelakaan jalan. Pencatatan data kecelakaan yang tidak lengkap dapat mengurangi keakuratan hasil investigasi dan menghasilkan kesimpulan investigasi kecelakaan yang keliru. Rekomendasi yang dapat diberikan antara lain meninjau

ketersediaan data kecelakaan lalu lintas dan korbannya di kepolisian dan rumah sakit (Heydari *et al.*, 2019). Hasil tinjauan tersebut dapat dikembangkan menjadi panduan dan metodologi untuk analisis pelaporan surveilans keselamatan lalu lintas yang komprehensif dan terpadu. Laporan surveilans keselamatan lalu lintas sebaiknya membuat definisi operasional khusus yang menjadi standar dari setiap kasus kecelakaan dan klasifikasi penyebabnya. Klasifikasi standar dan taksonomi penyebab direkomendasikan sejajar antara penyebab kecelakaan dan tingkat keparahan cedera dengan klasifikasi penyakit internasional (*International Classification of Disease/ICD*) (Chang *et al.*, 2020). Perancangan panduan standar metode pengumpulan data surveilans keselamatan lalu lintas juga membutuhkan keterampilan khusus dari stakeholder terkait (polisi dan rumah sakit), sehingga hal ini perlu mendapat dukungan melalui pelatihan pencatatan data kecelakaan lalu lintas.

Sumber data lintas sektor sangat berharga untuk memverifikasi kualitas data satu sama lain dan memberikan informasi yang komprehensif tentang kecelakaan lalu lintas yang terjadi, termasuk informasi kecelakaan yang tersedia di unit laka lintas, dan bantuan pra-rumah sakit dan perawatan medis yang tersedia pada laporan surveilans rumah sakit. Memungkinkan peneliti dan publik untuk mengakses data secara efektif dan bebas. Data tidak ada nilainya sampai digunakan, oleh karena itu sangat penting untuk merilis data kecelakaan lalu lintas jalan kepada publik, peneliti dan pemangku kepentingan lainnya secara komprehensif dan tepat waktu. Tentu saja, data hanya dapat dirilis setelah melindungi privasi korban dan memastikan bahwa data tersebut dapat diandalkan dan valid.

Solusi lain dalam penanggulangan kecelakaan lalu lintas yaitu dengan menggunakan teknologi untuk mengurangi penundaan dalam rilis data. Penggunaan teknologi informasi modern, seperti portal internet yang tersedia untuk umum untuk berbagi data, strategi kecerdasan buatan untuk memeriksa dan membersihkan data, pengumpulan dan penyimpanan data besar, dan pemodelan kuantitatif yang canggih untuk memperhitungkan nilai yang hilang

dapat secara signifikan mengurangi waktu untuk memproses dan mentransfer data dari pengumpulan hingga pembersihan, dan kemudian dirilis (Ahmed *et al.*, 2019a).

3. *Penggunaan Teknologi untuk Pengintegrasian Data Surveilans Keselamatan Lalu Lintas*

Sumber data multi-departemen sangat berharga untuk memvalidasi kualitas data satu sama lain dan memberikan informasi yang komprehensif mengenai cedera lalu lintas jalan, termasuk informasi tentang keadaan kecelakaan (biasanya tersedia dalam laporan polisi) serta bantuan pra-rumah sakit dan perawatan medis (biasanya tersedia di laporan kesehatan) (Chang *et al.*, 2020). Proses pencatatan informasi kecelakaan di lokasi harus diotomatisasi untuk mengurangi kesalahan manusia dan hilangnya informasi selama pemindahan dari laporan manual ke database digital. Proses ini memerlukan teknologi informasi modern yang dapat mengintegrasikan dua atau lebih kumpulan data, biasanya pencatatan dari kepolisian, rumah sakit, dan perusahaan asuransi kecelakaan (Ahmed *et al.*, 2019b). Penggunaan teknologi informasi modern dengan memanfaatkan portal internet yang tersedia untuk umum juga bermanfaat bagi masyarakat yang ingin mengetahui data keselamatan lalu lintas terkini. Selain itu, penggunaannya juga dapat digunakan untuk memeriksa dan membersihkan data, pengumpulan dan penyimpanan data besar, dan pemodelan kuantitatif yang canggih untuk memperhitungkan nilai yang hilang dapat secara signifikan mengurangi waktu untuk memproses dan mentransfer data dari pengumpulan hingga pembersihan, dan kemudian dirilis (Chang *et al.*, 2020).

4. *Audit Keselamatan Lalu Lintas pada Desain Geometrik Jalan*

Tingginya pertumbuhan kendaraan bermotor, terutama sepeda motor, di Indonesia tidak sejalan dengan pertumbuhan infrastruktur jalan. Hal ini dapat terlihat dari insiden kecelakaan lalu lintas dan kematian lalu lintas di Indonesia didominasi oleh sepeda motor (72%)(Santosa *et al.*, 2017). Banyak kondisi jalan di Indonesia yang masih belum sesuai dengan standar desain geometrik jalan. Konsistensi dalam desain ini harus diperhatikan,

mengingat semua elemen didalamnya berpengaruh terhadap jumlah kecelakaan lalu lintas (Elfandari & Siregar, 2021). Oleh karena itu, audit keselamatan lalu lintas selama tahap desain, operasi, dan pemeliharaan sangat dibutuhkan sebagai suatu sistem yang melakukan kontrol kualitas jalan dan layanan pemeliharaan dan operasi jalan (Suwarto *et al.*, 2019). Audit keselamatan jalan sangat penting dalam membandingkan pelaksanaan di lapangan, yang dicatat dalam kesepakatan standar teknis. Hal ini dikategorikan ke dalam geometri jalan, kinerja kerusakan jalan, dan harmonisasi fasilitas peralatan jalan. Audit keselamatan dilakukan dengan menetapkan desain geometrik yang konsisten dan penempatan fasilitas jalan yang akurat. Pemantauan dan audit secara teratur, terutama di area titik rawan kecelakaan, sangat penting karena membantu meminimalkan dampak yang parah dari kecelakaan (Djalante, 2020; Tumiyadi & Kusriyah, 2021). Satrian dan Suwarto merekomendasikan beberapa hal terkait dengan serangkaian tindakan pencegahan yang dapat dikembangkan, terutama di titik-titik rawan kecelakaan lalu lintas. Langkah-langkah yang direkomendasikan pada tabel 4.4. berdasarkan tinjauan yang dilakukan oleh para ahli dan praktisi keselamatan jalan di Indonesia yang bekerjasama dengan otoritas keselamatan jalan di kawasan Eropa dan Asia (Djalante, 2020).

Tabel 4.4. Tindakan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas dalam Konteks Geografis

Ruang Lingkup	Daerah Perkotaan	Daerah Pedesaan
Rekayasa Jalan	<ul style="list-style-type: none"> a. Tingkatkan kesadaran pengguna jalan dengan memasang lebih banyak rambu peringatan di persimpangan, di depan tikungan horizontal, dan di titik-titik berbahaya lainnya. b. Verifikasi elevasi super dan kemiringan melintang. c. Pengecatan bagian bawah pohon di sisi jalan dengan warna putih agar pengguna jalan dapat melihatnya dengan lebih mudah di malam hari. d. Perbaiki drainase pada jalan yang berlubang e. Pemberian fasilitas penyebrangan pada para pejalan kaki f. Perbaiki marka jalan 	<ul style="list-style-type: none"> a. Peningkatan kesadaran pengguna jalan dengan memasang lebih banyak rambu peringatan di depan tikungan tajam b. Evaluasi jarak pandang dari bagian jalan yang berbahaya c. Pemasangan pagar pengaman jalan (guard rail) yang lebih panjang dan sebagai median di jalan raya d. Pemasangan pencahayaan tambahan sebelum, di dalam, dan setelah persimpangan e. Pelebaran lajur atau bahu jalan di area jalan yang berbahaya f. Pemotongan dan pembersihan vegetasi sesuai kebutuhan di bagian jalan yang relevan g. Pemasangan lebih banyak reflektor penghalang, pada interval yang lebih kecil, di atas ruas jalan yang berbahaya.

5. *Monitoring dan Supervisi Penegakan Peraturan Keselamatan Lalu Lintas*

Kejahatan lalu lintas merupakan salah satu dari berbagai bentuk tindak pidana yang terjadi di masyarakat. Kejahatan lalu lintas jalan, disadari atau tidak, merupakan hal yang sering terjadi, namun terkadang tidak dianggap sebagai tindak pidana (Tumiyadi & Kusriyah, 2021) Perundang-undangan yang disertai pemberian sanksi tegas merupakan cara yang efektif untuk menjamin manajemen keselamatan jalan dan menertibkan pelanggaran keselamatan lalu lintas (Santosa *et al.*, 2017). Monitoring dan supervisi dianggap sebagai langkah proaktif untuk memastikan bahwa sistem lalu lintas bekerja sesuai dengan aturan dan peraturan yang ditetapkan. Disisi lain, dua kegiatan ini juga memastikan penerapan peraturan dan peraturan tingkat tinggi bagi pengemudi, hukuman bagi pelanggar lalu lintas, pedoman, dan standar desain dan fasilitas jalan, serta kampanye keselamatan (Djalante, 2020). Kolaborasi antar stakeholder sistem keselamatan lalu lintas dibutuhkan, sehingga pemantauan dan pengawasan sistem berjalan secara efektif dan efisien.

6. *Model Promotif dan Preventif yang Menarik Masyarakat*

Setiap masyarakat memerlukan suatu mekanisme pengendalian sosial agar sesuatunya berjalan dengan tertib. Masyarakat membutuhkan hukum dan masyarakat dituntut untuk sadar dan patuh terhadap hukum guna tercipta kehidupan bermasyarakat yang teratur dan tertib. Tidak seimbang nya penambahan jaringan jalan serta fasilitas lalu lintas dan angkutan bila dibandingkan dengan pesatnya pertumbuhan kendaraan, berakibat pada meningkatnya volume lalu lintas kendaraan sehingga menyebabkan kurang disiplinnya pengguna jalan dan masalah lalu lintas lainnya (Putu *et al.*, 2019).

Masalah kesadaran berlalu lintas yang aman dan tertib sangat mempengaruhi kejadian kecelakaan lalu lintas, sehingga perlu adanya peningkatan pemahaman mengenai peraturan lalu lintas, dan pentingnya perlengkapan dalam berkendara dengan adanya teknologi yang mudah dijangkau masyarakat dan praktis saat digunakan untuk menyampaikan informasi mengenai peraturan

lalu lintas dan perlengkapan saat berkendara guna meningkatkan keselamatan berkendara. Selain itu model promotive dan preventif keselamatan berlalu lintas yang efektif dan peningkatan kesadaran keselamatan berkendara di era pandemi untuk mengurangi kecelakaan lalu lintas sangat diperlukan (Intan *et al.*, 2021).

SIMPULAN

Upaya penegakan undang-undang keselamatan jalan dan merubah perilaku keselamatan berkendara kepada masyarakat merupakan tantangan berat yang memerlukan koordinasi terus-menerus antara instansi terkait. Kendala logistik seperti kurangnya sumber daya manusia, sistem pemantauan, keselamatan kendaraan, atau ambulans penunjang merupakan hambatan untuk intervensi tepat waktu. Biaya kematian dini dan kecacatan sangat tinggi, dan dampak ekonomi dari pengobatan dan rehabilitasi juga besar. Terlepas dari beban berat cedera dan kematian yang disebabkan oleh kecelakaan di jalan, tantangan-tantangan ini harus segera diatasi melalui inklusivitas kebijakan, peningkatan alokasi keuangan untuk keselamatan jalan, dan penciptaan lapangan kerja melalui penggunaan kemampuan manusia dan infrastruktur yang ada. Penelitian dan pengembangan harus didukung dan difasilitasi baik oleh pemerintah maupun lembaga akademis untuk keputusan kebijakan yang berbasis bukti dan inklusif.

Selain itu, pembangunan fasilitas dan perawatan jalan raya baik jalan nasional, provinsi, kota, sampai jalan desa. Berbagai fasilitas cedera harus menjadi bagian integral dari sistem kesehatan masyarakat di semua tingkatan. Mencegah dan mengelola kecelakaan lalu lintas secara efektif untuk mengurangi kematian, kecacatan, dan kehilangan tahun produktif harus dianggap sebagai bidang investasi penting oleh pembuat kebijakan. Ini dapat membantu mencegah, mengelola, dan memulihkan masalah kesehatan masyarakat yang menakutkan ini. Hasil kajian ini mendorong pengambil keputusan untuk mengembangkan strategi yang komprehensif dan multi-sektoral untuk memperbaiki situasi keselamatan lalu lintas di Kota Semarang.

Daftar Pustaka

- Afif-Mauludi., Ahmad, Z.D., & Luthfi, S.A., 2021. Perilaku Berisiko Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Pengemudi Sepeda Motor Komersial: Systematic Review. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), pp.12–25.
- Ahmed, A., Ahmad, F.M.S., & Ahmad, S.Y., 2019a. Errors in Accident Data, Its Types, Causes and Methods of Rectification-Analysis of the Literature. *Accident; Analysis and Prevention*, 130:, pp.3–21.
- . 2019b. Errors in Accident Data, Its Types, Causes and Methods of Rectification-Analysis of the Literature. *Accident Analysis and Prevention*, 130, pp.3–21.
- Alexander, S.A., & Shareck, M., 2021. Widening the Gap? Unintended Consequences of Health Promotion Measures for Young People during COVID-19 Lockdown. *Health Promotion International*, pp.1–13.
- Alonso, F., Cristina, E., Luis, M., & Sergio, A.U., 2017. Knowledge, Perceived Effectiveness and Qualification of Traffic Rules, Police Supervision, Sanctions and Justice. *Cogent Social Sciences*, 3(1).
- Astarina, L., Gito, S., & Eva, W.I., 2018. Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan Analisis Lokasi. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(2), pp.1–12.
- Badan Pusat Statistik., 2020. Banyaknya Kecelakaan Lalu Lintas, Korban Dan Nilai Kerugiannya Di Wilayah Polda Jawa Tengah Tahun 2019. *Biro Pengendalian Operasi, Mabes POLRI/Bureau of Operation Control, Indonesian National Police Headquarters: 2020–21*.
- Badan Pusat Statistik Indonesia., 2020. *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi Dan Jenis Kendaraan (Unit), 2020*. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Bettinger, E., & Loeb, S., 2017. Promises and Pitfalls of Online Education. *Economic Studies at Brookings, Evidence Speaks Reports*, 2(15), pp.2–4.
- BPS., 2020. *Statistik Transportasi Darat 2019 (Land Transportation*

- Statistics 2019*). BPS-Statistics Indonesia.
- Chang, F.R., *et al.*, 2020. Global Road Traffic Injury Statistics: Challenges, Mechanisms and Solutions. *Chinese Journal of Traumatology - English Edition*, 23(4), pp.216–18.
- Chowdhury, S., & Chakraborty, P.P., 2017. Universal Health Coverage - There Is More to It than Meets the Eye. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 6(2), pp.169–70.
- Congiu, T., *et al.*, 2019. Built Environment Features and Pedestrian Accidents: An Italian Retrospective Study. *Sustainability (Switzerland)*, 11(4), pp.1–14.
- de Souza, A.M., *et al.*, 2017. Traffic Management Systems: A Classification, Review, Challenges, and Future Perspectives. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 13(4).
- Dhibi, M., 2019. Road Safety Determinants in Low and Middle Income Countries. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 26(1), pp.99–107.
- Ditlantas Polda Jateng., 2020. Central Java Regional Police: January-June 2020, 10,841 Lakalantas Occurred.
- Djalante, S., 2020. Traffic Accident Characteristic Assessment to Enhance Sustainability in Road and Transportation Infrastructures in Indonesia. *OALib*, 7(10), pp.1–12.
- Elfandari, Amadea, and Martha Leni Siregar. 2021. "The Relationship between Frequency of Accident and Roads Geometric Design Consistency in NTB Province." *Journal of Physics: Conference Series* 1858(1).
- Endah, W.S., & Iksan, M., 2019. The Benefits of the E-Traffic Ticketing (E-Tilang) System in the Settlement of Traffic Violation in Indonesia. *Atlantis Press*, 363, pp.122–26.
- Gascó-Hernández, M., *et al.*, 2018. Promoting the Use of Open Government Data: Cases of Training and Engagement. *Government Information Quarterly*, 35(2), pp.233–42..
- Gorenko, J.A., *et al.*, 2021. Social Isolation and Psychological Distress Among Older Adults Related to COVID-19: A Narrative Review of Remotely-Delivered Interventions and Recommendations. *Journal of Applied Gerontology*, 40(1), pp. 3–13.

- Hadaye, R.S., Sachin, R., & Shruti, S., 2020. A Cross-Sectional Study of Epidemiological Factors Related to Road Traffic Accidents in a Metropolitan City. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(1), pp.168–72.
- Hamied, F.M., & Hyfaa, H.J., 2018. Prevalence of Color Vision Blindness at Al-Qadisiyah University. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 9(11), pp.429–34.
- Heydari, S., et al., 2019. Road Safety in Low-Income Countries: State of Knowledge and Future Directions. *Sustainability (Switzerland)*, 11(22), pp.1–29.
- Huang, H., et al., 2017. Availability and Consistency of Health and Non-Health Data for Road Traffic Fatality: Analysis of Data from 195 Countries, 1985–2013. *Accident Analysis & Prevention*, 108, pp.220–26.
- Huang, W., Qi, L., Feng, X., & Du, C., 2021. Effect of COVID-19 on Epidemiological Characteristics of Road Traffic Injuries in Suzhou: A Retrospective Study. *BMC Emergency Medicine*, 21(1), pp.88.
- Intan, Z., Suharyo, H., Agus, S., & Bagoes, W., 2021. Adolescent Riding Behavior During the COVID-19 Pandemic in Urban Area, Indonesia : A Cross-Sectional Study. *Ethiop J Health Sci.*, 31(6), pp.1133–42.
- Iqbal, A., et al., 2020. Road Traffic Accident Analysis and Identification of Black Spot Locations on Highway. *Civil Engineering Journal (Iran)*, 6(12), pp.2448–56.
- Janstrup, K., Sigal, K., Michael, B.B., & Carlo, G.P., 2017. Evaluating the Police Service Quality for Handling Traffic Crash Reporting: A Combined MCDA and LCA Approach. *Policing*, 40(2), pp.410–25.
- Jusuf, A., Ignatius, P.N., & Arya, P., 2017. Macro Data Analysis of Traffic Accidents in Indonesia. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 49(1), pp.133–44.
- Kementerian Kesehatan RI., 2019. *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018*.
- Kesehatan Kemenkes RI., 2020. *Data Dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2019*. Kementerian Kesehatan RI.

- Kompas., 2021. *Dapat Surat Konfirmasi Tilang Elektronik Tetapi Kendaraan Sudah Dijual; Apa Yang Harus Dilakukan.*
- Konlan, K.D., *et al.*, 2020. Prevalence and Pattern of Road Traffic Accidents among Commercial Motorcyclists in the Central Tongu District, Ghana. *TheScientificWorldJournal*, 2020, pp. 9493718.
- Kumala, S.R., & Jaya, N.S.P., 2019. Pertanggungjawaban Pidana Perusahaan Teknologi Atas Tindak Pidana Kecelakaan Lalu Lintas Oleh Pengemudi Ojek Online. *Jurnal Magister Hukum Udayana (Udayana Master Law Journal)*, 8(1), pp.34.
- Laberee, K., *et al.*, 2021. Crowdsourced Bicycling Crashes and near Misses: Trends in Canadian Cities. *Urban, Planning and Transport Research*, 9(1), pp.450–64.
- Lin, L., Feng, S., & Weizi, L., 2021. Assessing Inequality, Irregularity, and Severity Regarding Road Traffic Safety during COVID-19. *Scientific Reports*, 11(1), pp.13147.
- Mao, X., Changwei, Y., Jiahua, G., & Shiqing, Z., 2019. Risk Factors Affecting Traffic Accidents at Urban Weaving Sections: Evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9).
- Másilková, M., 2017. Health and Social Consequences of Road Traffic Accidents. *Kontakt*, 19.
- Mazzola, D., 2015. Integrated System Approach for Usage Sensitive Service. *GTE Automatic Electric Worldwide Communications Journal*, 21(2), pp.45–50.
- Meyyappan, A., Prabhu, S., & Sriram, K., 2018. A Comparative Data Analysis of 1835 Road Traffic Accident Victims. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 8(2), pp.214–17.
- Mukherjee, D., & Sudeshna, M., 2019. Impact of Road Infrastructure Land Use and Traffic Operational Characteristics on Pedestrian Fatality Risk: A Case Study of Kolkata, India. *Transportation in Developing Economies*, 5(2), pp.1–9.
- Nguyen-Phuoc, D.Q., *et al.*, 2020. Mobile Phone Use among Car Drivers and Motorcycle Riders: The Effect of Problematic Mobile Phone Use, Attitudes, Beliefs and Perceived Risk. *Accident; Analysis and Prevention*, 143, pp.105592.

- Nguyen-Phuoc, D.Q., Oscar, O-T., Teron, N., & Diep, N.S., 2020. The Effects of Unhealthy Lifestyle Behaviours on Risky Riding Behaviours – A Study on App-Based Motorcycle Taxi Riders in Vietnam. *Journal of Transport & Health*, 16, pp.100666.
- Nguyen, M.H., *et al.*, 2021. Staying Connected While Physically Apart: Digital Communication When Face-to-Face Interactions Are Limited. *New Media & Society*, 41(4), pp. 1461444820985442.
- Nurhayati, D., 2018. Hubungan Antara Faktor Pembentuk Budaya Keselamatan Kerja Dengan Safety Behaviour Pada Pekerja Di PT. Pertamina (Persero) TerminalBBM Banjarmasin Tahun 2018. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat UNISKA Banjarmasin, pp.1–7.
- OECD/WHO., 2020. *Measuring Progress Towards Universal Health Coverage*. 6011 OECD Publishing *Health at a Glance: Asia/Pacific* 2020. Paris.
- Özcan, M., & Küçükönder, M., 2020. Investigation of Spatiotemporal Changes in the Incidence of Traffic Accidents in Kahramanmaraş, Turkey, Using GIS-Based Density Analysis. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 48(7), pp.1045–56.
- Pal, R., *et al.*, 2019. Public Health Crisis of Road Traffic Accidents in India: Risk Factor Assessment and Recommendations on Prevention on the Behalf of the Academy of Family Physicians of India. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 8(3), pp.775–83.
- Papadakaki, M., *et al.*, 2018. Physical, Psychological and Economic Burden of Two-Wheel Users after a Road Traffic Injury: Evidence from Intensive Care Units of Three EU Countries. *Journal of Safety Research*, 67, pp.155–63.
- Putu, N., *et al.*, 2019. Peningkatan Kesadaran Hukum Terkait Keselamatan Diri Dalam Berlalu Lintas Melalui Diseminasi Undang-Undang RI Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Di Kalangan. *Seminar Nasional Hukum dan Ilmu Sosial*, 2(22), pp.231–41.
- Raharjo, M.R., Ihda, I.R., & Nur, A., 2018. Analisis Sistem Informasi

- Dan Pelaporan Kecelakaan Lalu Lintas Berbasis Mobile GIS Dan GPS. *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 3(1), pp.245–51.
- Sa'diyah, N.K., & Enggarsasi, U., 2018. Strategy of Improvement Effort in Traffic Accidents. *Proceedings of the Annual Conference on Social Sciences and Humanities (Ancosh)*, pp.181–85.
- Santosa, A.I., Sunoto., Febrianto, G., Sigit, P., & Mahyuddin., 2017. Anatomy of Injury Severity and Fatality in Indonesian Traffic Accidents. *Journal of Engineering and Technological Sciences* 4, 49(3), pp.412–22.
- Santosa, S.P., Andi, I.M., & Febrianto, G.S., 2017. Anatomy of Injury Severity and Fatality in Indonesian Traffic Accidents. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 49(3), pp.412–22.
- Satlantas Polrestabas Kota Semarang., 2020. *Analysis of Data Evaluation of Laka and Then Semarang City 2016-2020*. Semarang.
- ., 2021. *Laporan Kecelakaan Lalu Lintas Polrestabas Kota Semarang Januari - Desember 2020*. Semarang.
- Schiavo, R., 2014. *Health Communication From Theory To Practice Second Edition*. 2nd ed. Jossey-Bass A Wiley Brand.
- Serge, A., Johana, Q.M., Francisco, A., & Luis, M., 2021. Socioeconomic Status, Health and Lifestyle Settings as Psychosocial Risk Factors for Road Crashes in Young People: Assessing the Colombian Case. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3).
- Shaaban, K., Sherif, G., & Mohamed, M.A., 2020. Investigating In-Vehicle Distracting Activities and Crash Risks for Young Drivers Using Structural Equation Modeling. *PloS One*, 15(7), pp.e0235325.
- Sharifian, S., & Khani, J.R., 2019. Challenges of Establishing a Road Traffic Injury Surveillance System: A Qualitative Study in a Middle-Income Country. *Journal of Injury and Violence Research*, 11(2), pp.179–88.
- Shinar, D., *et al.*, 2018. Under-Reporting Bicycle Accidents to Police in the COST TU1101 International Survey: Cross-Country

- Comparisons and Associated Factors. *Accident Analysis and Prevention*, 110(July), pp.177–86.
- Singh, S.K., 2017. Road Traffic Accidents in India: Issues and Challenges. *Transportation Research Procedia*, 25, pp.4708–19.
- Stanojević, D., Predrag, S., Dragan, J., & Krsto, L., 2020. Impact of Riders' Lifestyle on Their Risky Behavior and Road Traffic Accident Risk. *Journal of Transportation Safety & Security*, 12(3), pp.400–418.
- Suwarto., Fardzanela., & Nugroho, A., 2019. Audit Keselamatan Jalan Sebagai Dasar Implementasi Perencanaan Karakteristik Jalan. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 2(1), pp.20–24.
- Tucker, A., & Marsh, K.L., 2021. Speeding through the Pandemic: Perceptual and Psychological Factors Associated with Speeding during the COVID-19 Stay-at-Home Period. *Accident; Analysis and Prevention*, 159, pp.106225.
- Tumiyadi, M.Rio., & Kusriyah, S., 2021. Law Enforcement against Traffic Accident. *Jurnal Daulat Hukum*, 4(1), pp.75–81.
- Ul Baset., Kamran, M., *et al.*, 2017. Pattern of Road Traffic Injuries in Rural Bangladesh: Burden Estimates and Risk Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(11).
- Van-den-Broucke, S., 2021. Why Health Promotion Matters to the COVID-19 Pandemic, and Vice Versa. *Health Promotion International*, 35(2), pp.181–86.
- Wankie, C., *et al.*, 2021. Prevalence of Crashes and Associated Factors among Commercial Motorcycle Riders in Bamenda, Cameroon. *Journal of Transport and Health*, 20, pp.100993.
- World Health Organization (WHO)., 2018. *Global Status Report on Road*. World Health Organization.
- Zamzuri, Z., 2021. Underreporting Traffic Accidents in Malaysia – a Sentiment Analysis. *ITM Web of Conferences*, 36, pp.01015.
- Zuraida, R., & Abbas, B.S., 2020. The Factors Influencing Fatigue Related to the Accident of Intercity Bus Drivers in Indonesia. *International Journal of Technology*, 11(2), pp.342–52.