

ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS DI KABUPATEN BOYOLALI

Nurul Hidayati
Prodi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Surakarta
nh243@ums.ac.id

Dian Novitasari
Prodi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Surakarta
dnovi5002@gmail.com

Zilhardi Idris
Prodi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Surakarta
zil155@ums.ac.id

Gotot Slamet Mulyono
Prodi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Surakarta
gsm101@ums.ac.id

Abstract

This article analyzes the highest traffic accident locations in Boyolali Regency, their characteristics, and the identification of environmental conditions. Determination of Accident-Prone-Areas based on the ranking of the incidents and the Accident Equivalent Number. The three locations with the highest AEN were then checked for their conditions. The results showed that the 3 most vulnerable locations were the Bangak-Simo, Klego-Simo, and Hajj Embarkation sections. Most traffic accidents occurred in the morning, on Fridays, with the main factor being humans, and the most frequent type was front-to-front collisions. Accidents often happened in sunny weather, bright lighting, and good road surface conditions. The number of victims over 5 years was 1011, with 97.67% suffering minor injuries. The six vulnerable points on the road sections above were identified as winding with inclines/declines, and in residential areas/shops/rice fields. Other visible conditions include road damage (potholes, waves, and sinkholes), faded road markings, and a lack of signs and street lights.

Keywords: *Traffic Accident, Equivalent Number, Prone Areas*

Abstrak

Artikel ini menganalisis lokasi kecelakaan lalu lintas tertinggi di Kabupaten Boyolali, dan karakteristiknya, serta identifikasi kondisi lingkungan. Penentuan Daerah Rawan Kecelakaan berdasarkan peringkat jumlah kejadian dan Angka Ekuivalen Kecelakaan. Tiga lokasi dengan AEK tertinggi kemudian dicek kondisinya di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 3 lokasi paling rawan adalah ruas Bangak-Simo, Klego-Simo, dan Embarkasi Haji. Kecelakaan lalu lintas terbanyak terjadi pada pagi hari, di hari Jumat, dengan faktor utamanya manusia, dan jenis yang paling sering terjadi adalah tabrakan depan-depan. Kecelakaan banyak terjadi pada kondisi cuaca cerah, pencahayaan yang terang, serta kondisi permukaan jalan yang baik. Jumlah korban selama 5 tahun adalah 1011 dengan 97,67% mengalami luka ringan. Enam titik rawan pada ruas jalan di atas teridentifikasi berkelok dengan tanjakan/turunan, dan di area pemukiman, pertokoan, dan sawah. Kondisi lainnya yang terlihat adalah kerusakan jalan (lubang, ombak, dan amblas), marka jalan yang memudar, serta minimnya rambu dan lampu penerangan.

Kata-kata kunci: Kecelakaan Lalu Lintas, Angka Ekuivalen, Daerah Rawan

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan suatu sistem untuk memindahkan orang, barang, atau informasi dari satu tempat ke tempat lain (Nova dan Widiastuti, 2019). Sistem transportasi diselenggarakan untuk mengkoordinasi proses perpindahan dengan cara mengatur

komponen-komponennya (Agustien et al., 2022). Komponen tersebut terdiri dari prasarana sebagai media dan sarana sebagai alat yang digunakan (Elkhasnet dan Rasyid, 2020). Transportasi memiliki peranan penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Abadillah, 2020). Potensi dan peran sistem transportasi nasional harus dikembangkan untuk mewujudkan keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran berlalu lintas dan angkutan jalan (Apriyanto et al., 2020).

Dampak negatif dari pemanfaatan infrastruktur jalan adalah terjadinya kecelakaan lalu lintas (Enggarsasi dan Sa'diyah, 2017). Insiden tersebut terjadi karena adanya gangguan salah satu atau lebih dari beberapa komponen transportasi (Listiana dan Priambada, 2020), yang menimbulkan kerugian bagi korban (Agustina, 2016). Semakin banyak jumlah kejadiannya, kerugian yang ditimbulkan juga semakin besar (Sugiyanto, 2010). *World Health Organization* (2023) menyebutkan bahwa kecelakaan lalu lintas mengakibatkan kematian sekitar 1,3 juta orang setiap tahun diantaranya berusia 5-29 tahun. Negara berkembang menyumbang 93% dari kematian yang diakibatkan kecelakaan lalu lintas tersebut, termasuk Indonesia yang kondisinya mengkhawatirkan (Sugiyanto, 2012).

Penelitian ini difokuskan di Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah dengan luas wilayah 1.015,10 km², jumlah penduduk 1.062.713 jiwa, dengan laju pertumbuhan rata-rata 1,29% pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistik Kabupaten Boyolali, 2022). Pertumbuhan penduduk dan arus lalu lintas yang terus meningkat, memerlukan infrastruktur yang memadai (Arumsari, Nugraha dan Awaluddin, 2016). Seiring berjalannya waktu, perkerasan dapat mengalami penurunan kinerja baik secara struktural maupun fungsional (Putra, Nurdin dan Bahar, 2022), diantaranya berupa: jalan amblas, retak, dan jenis kerusakan lainnya (Putra dan Abdillah, 2020). Kabupaten ini tercatat memiliki ruas jalan sepanjang 678 km yang 17,16% bagiannya mengalami kerusakan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Boyolali, 2022).

Kecamatan Boyolali merupakan salah satu kecamatan di kabupaten tersebut yang 15,37% Siswa SMA-nya menggunakan transportasi pribadi (Ardyannas, Putri dan Rahayu, 2022). Sebagaimana diketahui usia minimal kepemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM) yaitu 17 tahun menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009. Berdasarkan hal tersebut dapat diprediksi bahwa mayoritas siswa SMA belum memiliki SIM, di Kecamatan Boyolali yang telah memiliki SIM hanya 4,99% (Ardyannas, Putri dan Rahayu, 2022). Batasan usia tersebut berkaitan dengan psikologisnya yang belum stabil, sehingga dapat meningkatkan resiko kecelakaan lalu lintas terutama bagi kelompok pelajar (Anwar, 2017). Guna mengurangi kecelakaan, diperlukan perbaikan sistem dan prasarana lalu lintas (Sudiatmono dan Santosa, 2010), mengintensifkan pengawasan dan penegakan hukum terhadap pelanggaran lalu lintas (Maliki, 2017). Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan dengan menganalisis lokasi rawan kecelakaan (Nuryasan dan Susilo, 2019).

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan lokasi kecelakaan lalu lintas tertinggi, menganalisis karakteristik, dan mengidentifikasi kondisi geometrik dan lingkungannya. Hasil penelitian ini diharapkan

dapat menjadi bahan masukan bagi pihak terkait untuk meningkatkan keselamatan transportasi serta referensi bagi peneliti lainnya.

METODE PENELITIAN

Kecelakaan lalu lintas merupakan peristiwa yang terjadi secara tidak terduga dan tidak direncanakan, melibatkan kendaraan dan/atau pengguna jalan lain menimbulkan korban dan kerugian menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009. Empat faktor yang dapat menyebabkannya adalah: manusia, kendaraan, jalan, dan lingkungan (Widodo, 2022). Faktor manusia sering menjadi penyebab utama pada insiden tersebut, baik sengaja atau tidak melakukan pelanggaran lalu lintas. Manusia sebagai pengguna jalan dapat digolongkan menjadi pengemudi dan pejalan kaki (Suhardi, Rosyidasari dan Adhitya, 2023), menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, seorang pengemudi harus memiliki kompetensi mengemudi.

Kecelakaan lalu lintas seringkali disebabkan karena rem blong, kerusakan mesin, ban pecah, dan lampu mati (Suhardi, Rosyidasari dan Adhitya, 2023). Guna menghindari hal tersebut, dilakukan pengujian kendaraan dalam rangka pemenuhan persyaratan teknis dan laik jalan. Persyaratan teknis yang tercantum dalam peraturan (Yudhoyono, 2012) meliputi susunan, perlengkapan, ukuran, karoseri, rancangan teknis, pemuatan, penggunaan, penggandengan dan/atau penempelan kendaraan bermotor. Laik jalan terdiri atas emisi gas buang, kebisingan, kemampuan sistem rem utama dan parkir, serta aspek lain yang berpengaruh pada keselamatan dan kinerja kendaraan.

Kondisi jalan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan antara lain: licin, bergelombang, berlubang, tikungan tajam, dan area penyempitan (Suhardi, Rosyidasari dan Adhitya, 2023). Kondisi fisik perkerasan dan geometrik jalan harus mampu melayani arus yang melewatinya dengan aman. Guna menunjang keselamatan, prasarana lalu lintas harus memenuhi persyaratan laik fungsi secara teknis dan administratif (Mulyono, 2021). Syarat teknis mengacu pada struktur perkerasan, bangunan pelengkap dan penghubung, geometrik, pemanfaatan bagian jalan, pengelolaan lalu lintas, dan perlengkapannya. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2023 tentang Pedoman Laik Fungsi Jalan, syarat administratif mencakup kelengkapan, dokumen serah terima pekerjaan pertama, sertifikat persetujuan desain dan laik fungsi.

Perlengkapan jalan merupakan sarana untuk mewujudkan keselamatan, keamanan, ketertiban, kelancaran serta kemudahan bagi pengguna (Mulyono, 2021). Perlengkapan mencakup APILL, rambu, marka, alat penerangan, pagar pengaman, cermin dan patok tikungan, pita penggaduh, dan alat pengendali lain yang disesuaikan dengan kebutuhan (Kementerian Perhubungan, 2013). Penempatan fasilitas tersebut harus mudah dikenali, dibaca, dan dipahami sehingga tidak membingungkan (Mulyono, 2021) serta sesuai dengan ketentuan yang ada. Lingkungan juga beresiko menjadi faktor penyebab kecelakaan

diantaranya karena aktivitas sisi jalan yang mengganggu lalu lintas, cuaca, bencana alam, dan keamanan (Suhardi et al., 2023).

Penelitian diawali dengan mengumpulkan data kecelakaan lalu lintas yang diperoleh dari Satlantas Boyolali. Data tersebut terdiri dari lokasi, waktu, kelas kecelakaan, tipe, pencahayaan, cuaca, kerugian, asal mula kejadian, dan kondisi jalan. Data lokasi digunakan untuk mencari jumlah kejadian kecelakaan. Tahap awal pemeringkatan dilakukan dengan menunjukkan 15 atau 10 lokasi dengan jumlah kejadian tertinggi (Soenarno, 2004). Boyolali memiliki 124 lokasi kecelakaan lalu lintas, pada penelitian ini hanya dipilih 15 untuk menentukan Daerah Rawan Kecelakaan (DRK) dan menganalisis karakteristiknya.

DRK merupakan lokasi dengan jumlah kecelakaan lalu lintas tinggi yang terjadi dalam rentang waktu relatif sama serta memiliki sebab yang spesifik (Soenarno, 2004). Penentuan nilainya dalam penelitian ini menggunakan Metode Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) berdasarkan data kelas kecelakaan yang meliputi meninggal dunia (M), luka berat (B), luka ringan (R), serta kerugian material (K) seperti terlihat pada Persamaan 1.

$$AEK = 12M + 3(B+R) + 1K \quad (1)$$

Karakteristik kecelakaan dianalisis dengan menggunakan pendekatan 5W + 1H, yaitu: *Why* (faktor), *What* (tipe), *Who* (pelaku), *Where* (lokasi), *When* (waktu) dan *How* (perilaku pengemudi) (Soenarno, 2004). Meskipun demikian, karena terdapat beberapa data yang tidak tersedia di Satlantas (penyebab, pelaku, dan perilaku pengemudi) sebelum insiden terjadi, maka perlu dilakukan tahap berikutnya. Berdasarkan hasil analisis AEK, 3 lokasi dengan nilai tertinggi kemudian dilakukan pengecekan di lapangan. Hasil yang diperoleh ditinjau apakah sudah sesuai dengan standar desain jalan dan lingkungan atau belum, kemudian direncanakan penanggulangan kecelakaan yang tepat. Penanganan insiden tersebut disesuaikan dengan penyebab terjadinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data Satlantas Polres Boyolali diperoleh beberapa informasi terkait kecelakaan. Hasil rekapitulasi tersebut kemudian dibuat tabel berisi lokasi dan tahun kejadian, diurutkan dan dirangking untuk mendapatkan 15 lokasi yang tertinggi jumlah kejadiannya seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan selama periode 2018-2021 kecelakaan terus meningkat dengan angka tertinggi 166 kemudian menurun menjadi 104 (tahun 2022). Jumlah kejadian selama 5 tahun adalah 620, Jalan Bangak – Simo memiliki kejadian tertinggi sebesar 137. Tahun 2018 ada beberapa lokasi yang tidak ada kejadian kecelakaan lalu lintas diantaranya Jalan Embarkasi Haji, Pengging – Banyudono, Cendrawasih, Waduk Cengklik, Mangu dan Karanggede – Kedung Jati, namun tahun berikutnya ada.

Tabel 1 Hasil Pemeringkatan berdasarkan Banyaknya Kejadian

No.	Ruas Jalan	kecelakaan lalu lintas Tiap Tahun					kecelakaan lalu lintas Total	Peringkat
		2018	2019	2020	2021	2022		
1	Bangak – Simo	8	23	35	45	26	137	1
2	Klego – Simo	14	17	16	10	11	68	2
3	Wonosari – Pakis	14	11	10	15	6	56	3
4	Embarkasi Haji	0	13	8	12	10	43	4
5	Ngemplak	5	15	14	3	1	38	5
6	Randusari – Klaten	7	5	5	5	13	35	6
7	Kalioso	1	9	8	8	7	33	7
8	Simo – Kalioso	15	1	8	8	1	33	7
9	Ampel – Simo	1	8	6	11	5	31	9
10	Pengging – Banyudono	0	5	9	8	5	27	10
11	Sonolayu – Ngangkruk	2	8	6	5	6	27	10
12	Cendrawasih	0	2	9	12	1	24	12
13	Waduk Cengklik	0	2	5	12	5	24	12
14	Mangu	0	0	11	8	4	23	14
15	Karanggede – Kedungjati	0	8	6	4	3	21	15
Total		67	127	156	166	104	620	

Sumber: Satlantas Polres Boyolali

Mengacu pada Persamaan 1 dan Tabel 1 kemudian dianalisis Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK), serta dilakukan pemeringkatan lagi yang hasilnya ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Pemeringkatan berdasarkan AEK

No	Ruas Jalan	Total kecelakaan lalu lintas	Kelas Kecelakaan				AEK				Peringkat
			M	B	R	K	12 (M)	3 (B+R)	1 (K)	Total AEK	
1	Bangak – Simo	137	9	0	209	136	108	627	136	871	1
2	Klego – Simo	68	13	0	104	65	156	312	65	533	2
3	Embarkasi Haji	43	6	0	71	43	72	213	43	328	3
4	Wonosari – Pakis	56	4	2	71	56	48	219	56	323	4
5	Randusari – Klaten	35	4	0	51	34	48	153	34	235	5
6	Ngemplak	38	2	0	57	38	24	171	38	233	6
7	Simo – Kalioso	33	6	0	42	33	72	126	33	231	7
8	Kalioso	33	1	0	61	32	12	183	32	227	8
9	Ampel – Simo	31	4	0	46	31	48	138	31	217	9
10	Pengging – Banyudono	27	2	0	47	25	24	141	25	190	10
11	Karanggede - Kedungjati	21	5	0	35	21	60	105	21	186	11
12	Sonolayu – Ngangkruk	27	2	0	41	26	24	123	26	173	12
13	Cendrawasih	24	2	0	41	26	24	123	26	173	12
14	Waduk Cengklik	24	1	0	39	24	12	117	24	153	14
15	Mangu	23	1	0	37	24	12	111	24	147	15

Sumber: Satlantas Polres Boyolali

Tabel 2 menunjukkan bahwa ruas jalan yang memiliki AEK tertinggi yaitu Bangak – Simo nilainya 871 dan peringkat terakhir (15) yaitu Mangu dengan AEK 147. Tabel tersebut juga memperlihatkan beberapa perubahan pada hasil pemeringkatan. Sebagai contoh, Jalan

Embarkasi Haji awalnya peringkat 4 menjadi 3, sedangkan Randusari – Klaten dari 6 berubah 5. Hal tersebut terjadi karena jumlah korban yang meninggal lebih banyak. Jika hanya mengandalkan jumlah kejadian yang menduduki peringkat 3 pada Tabel 1 adalah Wonosari – Pakis, tetapi berdasarkan kelas kecelakaan menjadi nomor 4. Demikian halnya dengan Ngemplak yang mengalami perubahan dari 5 ke 6. Perubahan tersebut terjadi karena meskipun kejadiannya lebih banyak tetapi jumlah yang meninggal, luka berat dan atau luka ringannya lebih sedikit.

Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas

Karakteristik kecelakaan lalu lintas diidentifikasi berdasarkan data Satlantas Boyolali. Waktu terjadinya dibagi dalam 4 periode dengan interval 6 jam (Tabel 3 bagian A) dan hari (Tabel 3 bagian B). Mengacu pada Undang-Undang Nomor 22 Tahun (2009) penyebab digolongkan menjadi 4 (Tabel 3 bagian C), yang diidentifikasi menggunakan keterangan asal mula kecelakaan. Tipe diklasifikasikan dalam 29 jenis berdasarkan posisi tabrakan (Tabel 3 bagian D). Kondisi pencahayaan dikategorikan menjadi 3 (Tabel 3 bagian E), cuaca 2 kategori (Tabel 3 bagian F), dan permukaan jalan 2 tipe (Tabel 3 bagian G). Sebagaimana tercantum dalam UU No.22 (2009) kelas kecelakaan dikelompokkan menjadi 3 (Tabel 3 bagian H). Seluruh hasil dalam bentuk jumlah dan persentase tiap karakteristik ditampilkan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 (bagian A) dapat diketahui bahwa pukul 00:00 - 06:00 WIB jarang terjadi kecelakaan lalu lintas (9,84%). Jam 06:00 - 12:00 WIB menjadi periode tersering (37,26%), yang dapat disebabkan karena masyarakat mulai melakukan aktivitas (berangkat kerja, sekolah, dan kegiatan lain). Tabel 3 (bagian B) menunjukkan bahwa insiden sering terjadi pada Hari Jumat (16,61%), sedangkan paling jarang terjadi pada Minggu (10,97%).

Tabel 3 Jumlah dan Persentase Kecelakaan Lalu Lintas Tiap Karakteristik

No	Karakteristik	Jumlah Tiap Kriteria Karakteristik	Persentase Tiap Tipe Karakteristik (%)
A	Jam		
1	00:00 - 06:00	61	9,84
2	06:00 - 12:00	231	37,26
3	12:00 - 18:00	200	32,26
4	18:00 - 00:00	128	20,65
B	Hari		
1	Senin	95	15,32
2	Selasa	79	12,74
3	Rabu	89	14,35
4	Kamis	93	15,00
5	Jumat	103	16,61
6	Sabtu	93	15,00
7	Minggu	68	10,97
C	Penyebab		
1	Manusia	539	87,26
2	Kendaraan	4	0,65
3	Jalan	59	9,52
4	Lingkungan	16	2,58

No	Karakteristik	Jumlah Tiap Kriteria Karakteristik	Persentase Tiap Tipe Karakteristik (%)
D	Tipe		
1	Di ruas jalan, pejalan kaki berdiri ragu-ragu di tengah jalan	4	0,65
2	Di ruas jalan, pejalan kaki menyeberang dari kanan ke kiri	12	1,94
3	Di ruas jalan, pejalan kaki menyeberang dari kiri ke kanan	29	4,68
4	Di ruas jalan, pejalan kaki sejajar jalan di kiri atau di kanan	21	3,39
5	Di ruas, kendaraan lurus dengan pejalan kaki dari kiri di <i>zebra cross</i>	1	0,16
6	Di simpang, tabrakan dengan Kendaraan B yang datang dari arah kanan	57	9,19
7	Di simpang, tabrakan dengan Kendaraan B yang datang dari arah kiri	23	3,71
8	Kendaraan <i>out of control</i>	2	0,32
9	Kendaraan <i>out of control</i> keluar ke kanan jalan	28	4,52
10	Kendaraan <i>out of control</i> keluar ke kiri jalan	92	14,84
11	Penumpang jatuh dari kendaraan (input 1 penumpang)	3	0,48
12	Tabrak belakang kendaraan depan yang belok kanan	11	1,77
13	Tabrak belakang kendaraan depan yang belok kiri	1	0,16
14	Tabrak kendaraan belok kanan dengan kendaraan yang jalan lurus	22	3,55
15	Tabrakan dengan kendaraan menyeberang dari sisi kanan jalan	1	0,16
16	Tabrakan dengan kendaraan menyeberang dari sisi kiri jalan	9	1,45
17	Tabrakan dengan kendaraan parkir di kiri	5	0,81
18	Tabrakan depan-belakang	64	10,32
19	Tabrakan depan-depan	101	16,29
20	Tabrakan kendaraan belok kanan dengan kendaraan dari arah kanan	3	0,48
21	Tabrakan kendaraan belok kanan dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan	9	1,45
22	Tabrakan kendaraan belok kiri dengan kendaraan yang jalan lurus	6	0,97
23	Tabrakan saat belok ke sisi kanan jalan	32	5,16
24	Tabrakan saat gerakan putar balik	8	1,29
25	Tabrakan saat menyalip	34	5,48
26	Tabrakan saat menyalip dari kanan	20	3,23
27	Tabrakan saat menyalip dari kiri	2	0,32
28	Tabrakan saat pindah lajur ke kanan	4	0,65
29	Tabrakan saat pindah lajur ke kiri	16	2,58
E	Kondisi Cahaya		
1	Terang / jelas	494	79,68
2	Redup / samar (tidak jelas terlihat)	123	19,84
3	Gelap / sulit terlihat	3	0,48
F	Kondisi Cuaca		
1	Cerah	609	98,23
2	Hujan/ gerimis	9	1,45
3	Berawan/ mendung	2	0,32
G	Kondisi Permukaan Jalan		
1	Baik	604	97,42
2	Berlubang	16	2,58
H	Kelas Kecelakaan		
1	Meninggal dunia	62	6,13
2	Luka berat	2	0,20
3	Luka ringan	947	93,67

Sumber: Satltantas Polres Boyolali

Mengacu pada Tabel 3 (bagian C), manusia menjadi penyebab utama kecelakaan dengan menyumbang 87,26% dari 620 kejadian. Berdasarkan hasil kompilasi data diketahui kejadian tersebut terjadi karena pengendara hilang kendali, mendahului, dan berbelok dengan pertimbangan kurang matang. Kurangnya kehati-hatian pengemudi juga berkontribusi pada insiden tersebut, seperti: berjalan terlalu ke kanan, berbelok tanpa menyalakan sein, tidak menyalakan lampu utama, dan tidak memasang segitiga pengaman saat parkir. Pejalan kaki sering menjadi penyebab dan korban, antara lain saat menyusuri jalan, menyeberang, dan di simpang. Jalan menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas akibat mengalami kerusakan, lubang, dan licin (9,52%), sedangkan lingkungan karena terdapat pasir, tumpahan oli, dan menghindari hewan (2,58%). Faktor kendaraan juga berkontribusi pada kejadian tersebut dengan proporsi paling kecil (0,65%), akibat dari kendaraan selip, rem blong, dan tidak mampu menahan berat kendaraan.

Tabel 3 (bagian D) menunjukkan bahwa mayoritas tipe kecelakaan lalu lintas yang terjadi yaitu tabrakan depan-depan (16,29%) dengan 101 kejadian. Pada kondisi lain, kendaraan sejajar dengan pejalan kaki di *zebra cross*, tabrak belakang kendaraan depan yang belok kiri, dan tabrakan dengan kendaraan menyeberang dari sisi kanan menjadi tipe dengan persentase terendah (0,16%). Tabel 3 (bagian E) memperlihatkan kecelakaan didominasi saat terang (79,68%), dan kejadian saat gelap hanya terjadi 3 kali selama 5 tahun (0,48%). Tabel 3 (bagian F) menyatakan bahwa cuaca cerah mendominasi kecelakaan lalu lintas (98,23%), sementara saat hujan dan berawan persentase kejadiannya kurang dari 2%.

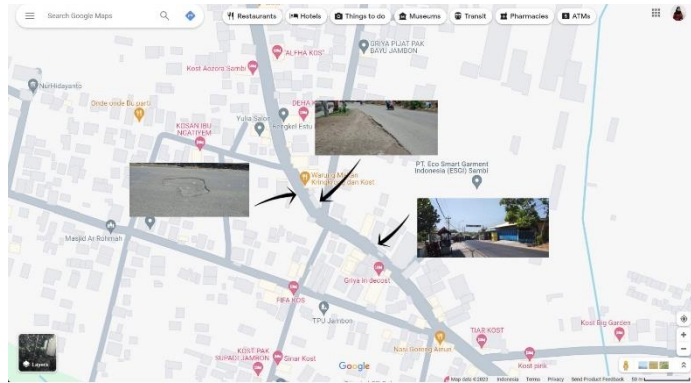
Sesuai Tabel 3 (bagian G) lokasi kecelakaan tertinggi terjadi pada permukaan jalan yang baik (97,42%), sedangkan di jalan berlubang 16 kali (2,58%). Tabel 3 (bagian H) menunjukkan bahwa korban kecelakaan dengan kondisi luka ringan sebanyak 947 (93,67%), luka berat hanya tercatat 2 (0,20%), dan meninggal dunia 62 (6,13%) atau total 1011.

Kondisi Geometrik dan Lingkungan

Sebagaimana disampaikan sebelumnya berdasarkan Tabel 2, dipilih 3 lokasi tertinggi untuk diinvestigasi kondisi geometrik dan lingkungannya. Lokasi indentifikasi dipilih berdasarkan kondisi geometrik dan lingkungan pada saat ini yang dapat menyebabkan kecelakaan di masa yang akan datang.

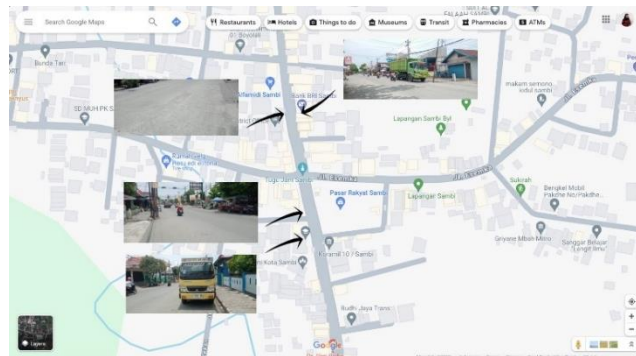
1. Bangak – Simo

Mengacu pada Peraturan Daerah Kabupaten Boyolali panjang Ruas Bangak – Simo 11,95 Km, tipe jalan 2/2 UD dengan lebar jalurnya 5 m dan perkerasan yang digunakan berupa komposit. Hasil survei terdapat 3 lokasi yang berpotensi menyebabkan kecelakaan, lokasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 hingga 3.



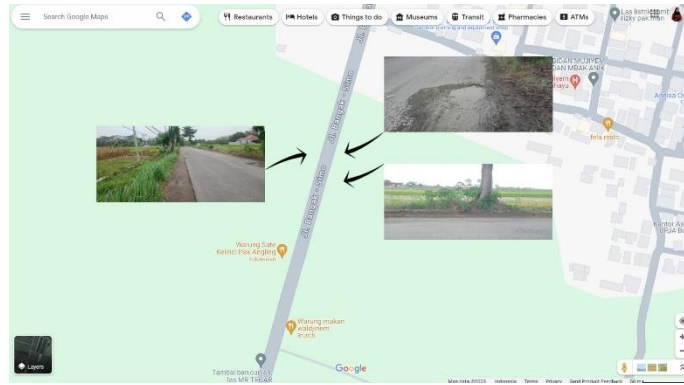
Gambar 1 Kondisi Sekitar PT. Eco Smart Garment Indonesia (ESGI) Sambu

Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat beberapa tikungan yang tidak tajam. Jalan tersebut memiliki elevasi yang relatif datar, namun terdapat beberapa lubang, tanpa marka, dan perbedaan elevasi antara bahu dengan badan jalan. Lingkungan di sekitar lokasi merupakan kawasan pabrik, serta terdapat toko dan pedagang kaki lima. Berdasarkan pengamatan secara visual lampu penerangan dalam kondisi baik. Pencegahan kecelakaan lalu lintas dilakukan dengan penambalan lubang, meratakan bahu jalan, serta memberikan rambu (peringatan keberadaan pabrik, banyak pejalan kaki, dan penurunan batas kecepatan). Selain itu, perlu pengecatan marka pembagi jalur terutama di tikungan.



Gambar 2 Kondisi Sekitar Tugu Jam Sambu

Lokasi yang ditunjukkan pada Gambar 2 merupakan area sekitar simpang 4 bersinyal. Jalan ini memiliki alinyemen yang relatif datar baik secara vertikal maupun horizontal. Bahu sudah memenuhi standar (2,5 m), namun di beberapa area terdapat pasir termasuk di badan jalannya. Lokasi ini merupakan area perbelanjaan dan sekolah, yang mengakibatkan kendaraan parkir di bahu jalan karena area parkir kurang memadai. Berdasarkan pengamatan, penerangan jalan berfungsi dengan baik dan hanya ada rambu peringatan APILL. Pencegahan kecelakaan lalu lintas dapat berupa pengecatan marka, guna mengatasi parkir perlu disediakan lahannya sebelum diberi rambu larangan. Mengingat area sekolah, maka perlu diterapkan Zona Selamat Sekolah (ZoSS) yang berupa marka diletakkan sebelum akses masuk sekolah (*zebra cross*), rambu peringatan masuk area, dan pembatas kecepatan.

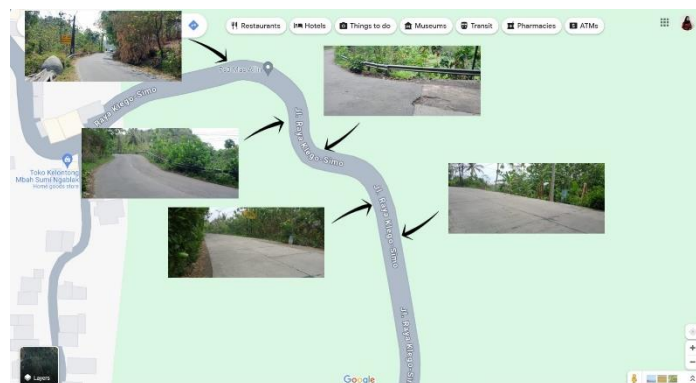


Gambar 3 Kondisi Area Sawah/Kebun Bangak

Gambar 3 menunjukkan bahwa area tersebut berupa persawahan. Lokasi ini memiliki alinyemen horizontal dan vertikal yang relatif datar. Beberapa kerusakan jalan ditemukan seperti: lubang dan bergelombang, selain itu beberapa area bahu lebih rendah dan ada yang lebih tinggi dibanding badan jalan. Berdasarkan pengamatan, lampu penerangan dalam keadaan baik, akan tetapi jalan tidak dilengkapi marka dan rambu. Guna meminimalisir terjadinya kecelakaan, perlu dilakukan perbaikan jalan sesuai dengan jenis kerusakannya. Apabila belum memungkinkan, maka dapat diberi rambu peringatan permukaan jalan rusak. Selain itu perlu dilakukan perataan bahu dan pengecatan marka (tepi dan pembagi jalur).

2. Klego – Simo

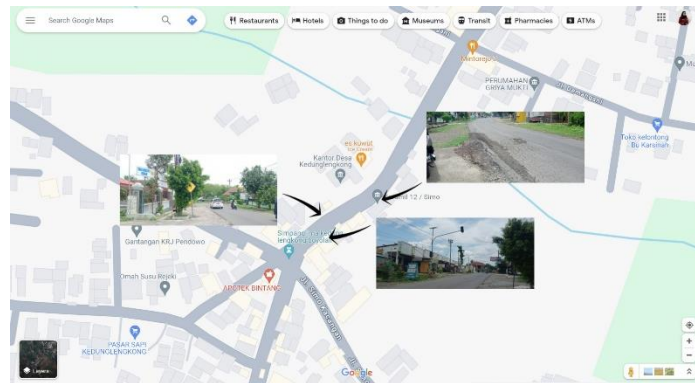
Jalan Klego – Simo memiliki panjang 11,50 km, dengan lebar jalur 5 m yang menunjukkan belum memenuhi standar (Perda Boyolali, 2019) ruas ini terdapat 2 titik rawan yang terletak di Lembah Gunung Madu dan Simpang Proliman yang diperlihatkan pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4 Kondisi Sekitar Lembah Gunung Madu

Gambar 4 menunjukkan bahwa ruas tersebut memiliki alinyemen yang berkelok-kelok, selain itu permukaan jalannya cenderung miring ke salah satu sisi. Di lokasi tersebut sebagian sudah ada marka tepi dan pembagi jalur, namun sudah mulai memudar. Rambu peringatan DRK sudah tersedia akan tetapi terhalang tiang listik serta tanaman, selain itu pagar pengaman tidak dipasang seluruh lokasi. Berdasarkan pengamatan, lokasi minim

penerangan jalan dan terdapat spot yang berpotensi longsor. Penanganan kecelakaan lalu lintas yang dapat dilakukan yaitu perbaikan jalan, pengecatan marka dan pemberian paku jalan. Guna meningkatkan kehati-hatian pengemudi penempatan rambu perlu diperbaiki, dipasang peringatan kondisi berkelok, larangan mendahului, diberi cermin tikungan dan pagar pengaman setiap tepi jalan. Hal lain yang harus diperhatikan yaitu pemangkasan ranting pohon sehingga tidak mengganggu pandangan pengemudi dan pembuatan talud untuk menghindari longsor.

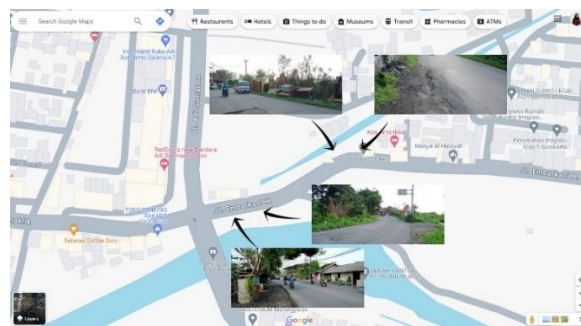


Gambar 5 Kondisi Sekitar Simpang Proliman

Gambar 5 menunjukkan bahwa jalan berkelok serta terdapat beberapa permasalahan antara lain: posisi rambu tikungan ke kiri terhalang pohon, jalan ambles, dan APILL (lampu dua warna) dalam keadaan rusak. Berdasarkan pengamatan, kondisi marka sudah mulai memudar, lampu dalam keadaan baik, dan jalan cenderung miring ke timur. Kawasan sekitar simpang terdapat toko, Taman Kanak-Kanak (TK), dan Kantor Koramil. Usulan penanganan yang dapat dilakukan yaitu memperbaiki posisi rambu, perbaikan APILL, dan pemberian marka (segitiga, tepi dan pembagi jalur). Selain itu perlu diberi rambu peringatan (persimpangan dan banyak anak-anak) dan perbaikan jalan sesuai jenis kerusakannya.

3. Jalan Embarkasi Haji

Berdasarkan Google Maps, Jalan Embarkasi Haji memiliki panjang 6,70 km, yang teridentifikasi satu lokasi yang berpotensi menyebabkan kecelakaan lalu lintas, terletak di area menuju simpang, ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6 Kondisi Area Menuju Simpang 4 Jalan Nasional

Lokasi pada Gambar 6 merupakan jalur akses ke Bandara Adi Soemarmo, yang memiliki 2 lajur untuk arah yang berlawanan. Jalan ini memiliki sedikit perubahan elevasi, dengan tanjakan yang landai dan tikungan tidak tajam. Perkerasan yang digunakan komposit yang di beberapa bagian permukaannya bergelombang, lubang, dan amblas. Elevasi bahu lebih rendah dibanding badan jalan. Berdasarkan pengamatan, penerangan jalan dalam kondisi baik, terdapat rambu petunjuk arah, tetapi tidak ada marka. Lokasi ini terletak di area persawahan dan pemukiman penduduk. Sesuai dengan kondisi tersebut, penanganan yang dapat dilakukan antara lain: perbaikan jalan sesuai dengan jenis kerusakannya, pengecatan marka (tepi dan pembagi jalur), pemberian rambu batas kecepatan maksimum, dan penertiban bahu jalan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa, lokasi kecelakaan lalu lintas tertinggi terjadi di Jalan Bangak – Simo, Klego – Simo, dan Embarkasi Haji. Mayoritas kecelakaan lalu lintas terjadi saat pagi (37,26%) dan pada hari Jumat (16,61%). Faktor manusia menjadi penyebab utama (86,94%), dengan tipe paling sering tabrakan depan-depan (16,29%). Kecelakaan umumnya terjadi pada kondisi cuaca terang (79,68%) dan pencahayaan saat cerah (98,23%). Tempat kejadian perkara didominasi di jalan dengan permukaan baik (97,42%). Selama lima tahun jumlah korbannya adalah 1011 yang sebagian besar mengalami luka ringan (93,67%). Enam titik rawan teridentifikasi pada 3 ruas jalan yang diamati. Di beberapa lokasi tersebut terdapat jalan yang berkelok dengan tanjakan atau turunan, serta di area pemukiman, perbelanjaan, dan persawahan. Selain itu mengalami kerusakan (berlubang, bergelombang, dan amblas), marka mulai pudar, minim rambu dan penerangan. Analisis penyebab kecelakaan diasumsikan secara pribadi sehingga dapat menimbulkan persepsi yang berbeda, untuk itu formulir pencatatan kecelakaan lalu lintas perlu dilengkapi dengan penyebab yang lebih spesifik. Guna penyempurnaan penelitian selanjutnya maka karakteristik dapat dianalisis pada setiap ruas jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadillah, M. S. 2020. *Penerapan Asas Kausalitas dalam Kecelakaan lalu Lintas yang Menyebabkan Korban Meninggal Dunia*. Jurnal Kertha Semaya, 8 (5): 800–808.
- Agustien, M., Buchari, E., Foralisa, M., Rosidawani, Permata, D. Y., Alia, F., Kadarsa, E., Yani, R., Hadinata, F., Fiah H., Indriyati, C., Indra, Y., dan Satriadi, I. 2022. *Sosialisasi Penerapan Buy the Service Angkutan Kota (Angkot) Trayek Asrama Haji-Sematang Borang*. AVoER: Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat XIV. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Agustina, A. 2016. *Pemodelan Faktor Resiko yang Berhubungan dengan Tingkat*

- Keparahan Pelaku Kecelakaan Lalu Lintas di Kabupaten Tuban Jawa Timur dengan Regresi Logistik Ordinal*. Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada, 5 (2): 119–128.
- Anwar, D. R. 2017. *Analisa Resiko Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Kepribadian dan Pelanggaran pada Pengendara Sepeda Motor*. The Indonesian Journal of Public Health, 12 (2): 179–189.
- Apriyanto, M., Azhar, A., dan Fikri, K. N. S. 2020. *Pendampingan Santri untuk Penurunan Tingkat Pelanggaran Lalu Lintas*. JMS Magistorum Et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1 (2): 238–247.
- Ardyannas, D. E., Putri, R. A. dan Rahayu, M. J. 2022. *Moda Transportasi dan Faktor Pemilihan Moda dalam Implikasi Kebijakan Sistem Zonasi: Studi Kasus SMA Negeri di Kabupaten Boyolali*. Desa-Kota: Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota dan Permukiman, 4 (1): 67–77.
- Arumsari, N. D., Nugraha, A. L. dan Awaluddin, M. 2016. *Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan dengan Menggunakan Cluster Analysis (Studi Kasus: Kabupaten Boyolali)*. Jurnal Geodesi Undip, 5 (1): 174–183.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Boyolali. 2022. *Kabupaten Boyolali Dalam Angka 2022 - Badan Pusat Statistik Kabupaten Boyolali*.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. *Pedoman Teknis Bidang Konstruksi dan Bangunan Pd T-9-2004-B: Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2013. *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat SK.7234/AJ.401/DRJD/2013 tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Elkhasnet dan Rasyid, M. F. A. 2020. *Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Kota Trayek Cimahi – Leuwipanjang Bandung*. RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil, 6 (1): 33–41.
- Enggarsasi, U. dan Sa'diyah, N. K. 2017. *Kajian terhadap Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan lalu Lintas dalam Upaya Perbaikan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas*. Perspektif: Kajian Masalah Hukum dan Pembangunan, 22 (3): 238–247.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2023. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2023 tentang Pedoman Laik Fungsi Jalan*. Jakarta.
- Listiana, S. dan Priambada, B.S. 2020. *Tinjauan Sosiologi Hukum terhadap Korban Kecelakaan Lalu Lintas*. DELICT: Jurnal Hukum Pidana, 6 (2).
- Maliki, A. 2017. *Efektivitas Penegakan Hukum dengan Tilang untuk Mengurangi Pelanggar Lalu Lintas di Polres Kudus*. Indonesian Journal of Police Studies, 1(1).
- Mulyono, A. T. 2021. *Uji Laik Fungsi Jalan Berkeselamatan dan Berkepastian Hukum*. Yogyakarta: UGM Press: Badan Penerbit dan Publikasi.
- Nova, D. D. R. dan Widiastuti, N. 2019. *Pembentukan Karakter Mandiri Anak Melalui Kegiatan Naik Transportasi Umum*. COMM-EDU: Community Education Jurnal, 2 (2): 113–118.

- Nuryasan, R. M. dan Susilo, B. H. 2019. *Studi Lokasi Rawan Kecelakaan di Kota Bandung*. Jurnal Teknik Sipil, 15 (2): 136–148.
- Pemerintah Kabupaten Boyolali. 2019. *Peraturan Daerah Kabupaten Boyolali Nomor 8 Tahun 2019 tentang Perubahan atas Peraturan Daerah Nomor 9 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Boyolali Tahun 2011-2031*.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2012. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 tentang Kendaraan*. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2022. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 tentang Rencana Umum Nasional Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Putra, S. A. dan Abdillah, N. 2020. *Analisa Kerusakan Jalan Beton (Studi Kasus Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai)*. Jurnal Unitek, 13 (1): 74–83.
- Putra, W. K., Nurdin, A., dan Bahar, F. F. 2022. *Analisis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI)*. Jurnal Teknik, 16 (1): 41–50.
- Sudiatmono, D. P. dan Santosa, W. 2010. *Upaya Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jembatan Cikundul Jalan Raya Puncak Jawa Barat*. Jurnal Transportasi, 10 (3): 235–244.
- Sugiyanto, G. 2010. *Biaya Kecelakaan Lalu Lintas Jalan di Indonesia dan Vietnam*. 10 (2): 135–148.
- Sugiyanto, G. 2012. *Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan Identifikasi Lokasi Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) (Studi Kasus di Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah)*. Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) 6.
- Suhardi, B., Rosyidasari, A., dan Adhitya, K. F. 2023. *Ergonomi Transportasi: Implementasi desain rambu-rambu lalu lintas dan model fitness for duty*. Yogyakarta: Deepublish.
- World Health Organization. 2023. *Global Status Report on Road Safety 2023*.