



**ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS
KABUPATEN MOJOKERTO (STUDI KASUS JALAN NASIONAL
MOJOKERTO - MOJOSARI KM 5,00 SAMPAI KM 14,50)**

**Putri Khusnul Fauziyah¹, Drs. Boedi Rahardjo, M.Pd, M.T², Pranoto, S.T,
M.T³**

¹²³*Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik*

¹²³*Universitas Negeri Malang*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik kecelakaan dan faktor penyebabnya, serta menentukan daerah rawan kecelakaan (*blacksite*). Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan data secara sistematis. Instrumen meliputi format pencatatan kecelakaan, survei volume lalu lintas, dan kondisi jalan, dengan alat seperti aplikasi counter, roll meter, alat tulis, HP/kamera, serta form survei dan Ms. Excel untuk rekapitulasi data. Hasil penelitian menunjukkan kebanyakan kecelakaan terjadi di Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11, dengan sebagian besar korban luka ringan (85%) dan dominasi laki-laki sebagai korban dan pelaku kecelakaan. Kecelakaan sering melibatkan sepeda motor dalam tabrakan samping-samping, terutama pada hari Rabu dan waktu puncak pada siang hari. Faktor utama penyebab kecelakaan adalah faktor manusia (82,47%), terutama karena kelalaian dan pelanggaran tertib lalu lintas. Daerah rawan (*blacksite*) teridentifikasi di Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto, dengan titik rawan (*blackspot*) di Mojokerto - Mojosari Km 9 - 10.

Kata kunci: Kecelakaan Lalu Lintas, Daerah Rawan Kecelakaan, Titik Rawan Kecelakaan.

PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas adalah penyumbang utama kematian di Indonesia, yang diatur oleh Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan sebagai peristiwa tak terduga yang melibatkan kendaraan, dapat menyebabkan kerugian manusia dan harta. Menurut Korps Lalu Lintas (Korlantas) Polri (2022), angka kecelakaan di Indonesia terus meningkat, mencatat 94.617 kasus laka lantasi pada September 2022, naik 34.6% dari tahun sebelumnya yang sebanyak 70.000 kasus. Kondisi ini memberikan dampak signifikan baik secara ekonomi maupun sosial (Herawati, 2019).

Menurut Prasetyanto (2016), penyebab kecelakaan lalu lintas dapat dibagi menjadi empat faktor utama: manusia, kendaraan, jalan, dan lingkungan. Faktor manusia mencakup perilaku seperti kelalaian, mengantuk, mabuk, ketidakpatuhan dalam berkendara, dan kurang antisipasi. Faktor kendaraan meliputi masalah teknis seperti ban pecah, slip antara roda dan permukaan jalan, rem blong, dan kerusakan

mesin. Faktor jalan mencakup kerusakan jalan dan perlengkapan jalan yang tidak memadai, sedangkan faktor lingkungan mencakup kondisi sekitar jalan seperti material di jalan, asap kendaraan, asap dari lingkungan sekitar, dan hewan. Secara umum, faktor manusia merupakan penyebab utama kecelakaan lalu lintas di Indonesia, menyumbang sebanyak 91%, diikuti oleh faktor kendaraan 5%, faktor jalan 3%, dan faktor lingkungan 1% (Direktorat Keselamatan Transportasi Darat atau DKTD, 2006). Faktor penyebab terjadinya kecelakaan terbanyak adalah dari penemudi (faktor manusia) terutama dikarenakan oleh lengah atau kurang berhati-hati dalam berkendara (Putra et al., 2022).

Berdasarkan penelitian Sugiyanto & Santi (2016), sepeda motor merupakan jenis kendaraan yang paling sering terlibat dalam kecelakaan lalu lintas dengan persentase tertinggi, mencapai 75,51%. Herawati (2019) mengkonfirmasi bahwa sepeda motor mendominasi kecelakaan lalu lintas, mencatat persentase sebesar 65%, diikuti oleh mobil penumpang (18%), kendaraan barang (13%), bus (3%), dan kendaraan khusus (1%). Penyebab utama kecelakaan sepeda motor meliputi pengendara yang tidak mematuhi aturan seperti kecepatan tinggi, tidak menggunakan helm, serta memuat penumpang melebihi kapasitas motor (Sugiyanto & Santi, 2016). Kurangnya kesadaran akan tata tertib berkendara juga menjadi faktor utama dalam kecelakaan ini.

Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur, dikelilingi sungai tanpa pantai, berbatasan dengan Malang di selatan, Lamongan dan Gresik di utara, Jombang di barat, serta Sidoarjo dan Pasuruan di timur. Penduduknya mencapai 1.119.209 jiwa menurut Sensus Penduduk BPS 2020, naik 9,14% dalam 10 tahun terakhir. Pertumbuhan ini menyebabkan peningkatan penggunaan transportasi, namun juga meningkatkan risiko kecelakaan karena jumlah kendaraan mungkin melebihi kapasitas jalan, ditambah perilaku masyarakat yang kurang patuh pada aturan lalu lintas (Fauzi & Farida, 2022). Jalan Mojokerto - Mojosari menuju Ngoro Industrial Park, pusat industri ringan dengan berbagai perusahaan, menyebabkan lonjakan volume kendaraan pada pagi dan sore hari karena pekerjaan.

Ruas jalan Mojokerto - Mojosari mengalami kerusakan parah dengan kondisi jalan berlubang, bergelombang, dan tambalan yang tidak merata, mengancam keselamatan pengguna jalan. Pada malam hari atau saat hujan, genangan air bisa menutupi lubang-lubang di jalan, meningkatkan risiko kecelakaan akibat kehilangan keseimbangan saat berkendara (Setiawati et al., 2019). Sebagai jalan nasional, volume kendaraan yang melintas sangat besar, sering kali menyebabkan kemacetan terutama di sekitar 2 pasar tradisional yang memanfaatkan bahu jalan sebagai tempat parkir, yang menghambat lalu lintas dan meningkatkan risiko kecelakaan. Kondisi jalan yang kurang baik dengan rusak, berlubang, dan bergelombang juga berpotensi menjadi faktor penyebab kecelakaan, diperparah dengan perlengkapan jalan yang tidak memadai seperti rambu lalu lintas yang rusak, lampu jalan yang mati, dan sebagainya.

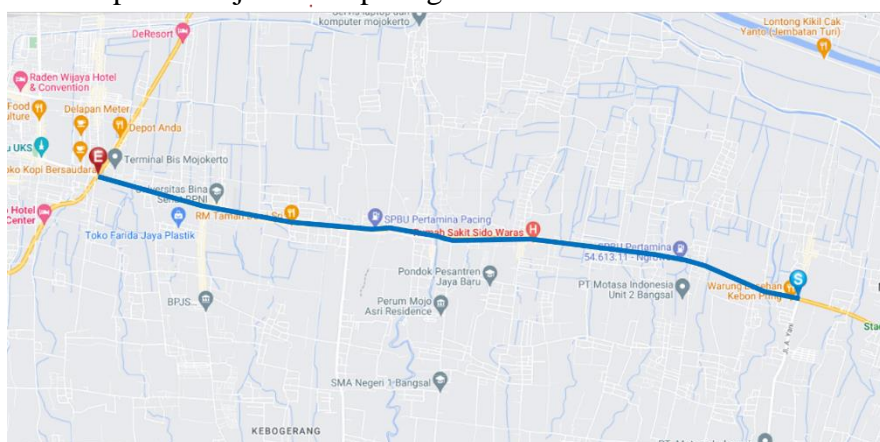
Pada tahun 2022, tercatat 929 kejadian kecelakaan lalu lintas di Satlantas Polres Mojokerto dengan 175 orang meninggal dunia. Sebelumnya, pada tahun 2021, tercatat 712 kejadian kecelakaan dengan 159 orang meninggal dunia. Hal ini menunjukkan peningkatan angka kecelakaan sebesar 30% dari tahun sebelumnya (Hermansyah, 4 Januari 2023). Adanya kemungkinan angka kecelakaan yang lebih tinggi dari yang tercatat disebabkan oleh ketidaknyamanan masyarakat dalam melaporkan kecelakaan kepada pihak berwenang.

Menurut Kasat Lantas Polres Mojokerto, terdapat tiga jalur rawan kecelakaan di Kabupaten Mojokerto: jalur arteri Mojokerto dari Trowulan hingga Kenanten Kecamatan Puri, jalur Mojokerto - Pasuruan, dan jalur Pacet - Cangar (Budianto, 22 Desember 2022). Dengan demikian, penulis berencana untuk menganalisis kecelakaan di Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari pada kilometer 5,00 hingga kilometer 14,50, yang merupakan bagian dari jalur Mojokerto - Pasuruan. Tujuan analisis ini adalah untuk mendeskripsikan karakteristik kecelakaan dan faktor penyebab kecelakaan, serta menentukan daerah rawan kecelakaan (*blacksite*).

METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan data secara sistematis dan teliti. Tujuan penelitian adalah mengetahui karakteristik kecelakaan lalu lintas, faktor penyebab kecelakaan, dan daerah rawan kecelakaan pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari dari kilometer 5,00 hingga 14,50 di Kabupaten Mojokerto. Penelitian melibatkan observasi, studi literatur, dan pengumpulan data primer serta sekunder. Data primer mencakup volume lalu lintas dan kondisi jalan, diperoleh melalui survei lapangan. Data sekunder mencakup data kecelakaan dan volume lalu lintas harian rata-rata dari 2019-2023, diperoleh melalui observasi dan studi literatur. Data diolah menjadi tabel, kurva, dan histogram sesuai tujuan penelitian.

Lokasi penelitian ini dilakukan di Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari pada kilometer 5,00 sampai kilometer 14,50 yang diawali dari Desa Jabon Kecamatan Mojoanyar hingga dan berakhir di Desa Pekukuhun Kecamatan Mojosari Kabupaten Mojokerto seperti gambar 1 berikut.



Gambar 1 Lokasi penelitian

Sumber : <https://sipanja.dishub.jatimprov.go.id>

Instrumen penelitian yang digunakan mencakup format untuk mencatat kejadian kecelakaan, survei volume lalu lintas, dan kondisi jalan. Alat yang digunakan meliputi aplikasi counter untuk menghitung kendaraan, roll meter untuk mengukur lebar jalan, alat tulis untuk merekap hasil survei, HP/kamera untuk dokumentasi dan aplikasi counter, form survei untuk perekapan data, serta rekapitulasi data menggunakan Ms. Excel.

Analisis data adalah proses menyusun data secara sistematis dan membuat kesimpulan agar mudah dipahami (Bolla.Margareth, 2013). Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif untuk menjelaskan variabel penelitian secara objektif dengan angka. Langkah-langkah analisis data meliputi (1) menganalisis data karakteristik dan faktor penyebab kecelakaan dari Unit Laka

Lantas Polres Kabupaten Mojokerto, (2) menghitung LHRT tahun 2023 menggunakan data survei dan data LHRT 2019-2022 dari Dinas Perhubungan, (3) menghitung Tingkat Kecelakaan (Tk) dan UCL sebagai batas tingkat kecelakaan. (4) menghitung pembobotan nilai kecelakaan (EAN) dan nilai UCL dan BKA sebagai batas pembobotan, (5) jika nilai Tk dan EAN melebihi UCL dan BKA, maka daerah tersebut dianggap rawan kecelakaan (*blacksite*). (6) menentukan titik rawan kecelakaan (*blackspot*) menggunakan metode *Cusum*, (7) menghitung nilai mean data yang diidentifikasi sebagai *blackspot*, (8) menghitung nilai *cusum* dan nilai *cusum* tertinggi diidentifikasi sebagai titik rawan kecelakaan (*blackspot*), (9) menggambarkan kondisi jalan pada daerah rawan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data karakteristik kecelakaan lalu lintas dikumpulkan dengan menghubungi instansi terkait, terutama Satlantas Polres Kabupaten Mojokerto, dan dilengkapi dengan survei lapangan. Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 sampai Km 14,5 membentang dari perempatan By Pass Mojokerto hingga perempatan Pekukuhan. Meskipun sebagian besar permukaan jalan dalam kondisi baik, terdapat beberapa lubang, gelombang akibat penambalan yang tidak rata, dan retakan. Lahan di sisi kanan dan kiri jalan terdiri dari pemukiman, pertokoan/pasar, dan pertanian. Fasilitas jalan yang berfungsi untuk mengurangi kecelakaan dan meningkatkan keamanan harus ditempatkan dengan benar dan jelas. Kondisi fasilitas di Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 sampai Km 14,5 umumnya baik, meskipun ada beberapa rambu yang rusak atau tertutup pohon, marka jalan yang memudar, dan beberapa lampu jalan yang mati. Analisis jumlah kecelakaan lalu lintas dilakukan untuk periode lima tahun terakhir, dari 2019 hingga September 2023, menggunakan data dari Satlantas Polres Kabupaten Mojokerto. Data kecelakaan di Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 sampai Km 14,5, yang terbagi menjadi tiga segmen jalan, disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 - 2023

| No | Segmen Jalan | Banyak Kecelakaan | | | | | Jumlah Kecelakaan | % |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------|------|------|------|-------------------|------|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 | 13 | 8 | 10 | 17 | 9 | 57 | 29,4 |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 | 21 | 14 | 13 | 14 | 20 | 82 | 42,3 |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 | 13 | 14 | 7 | 12 | 9 | 55 | 28,4 |
| Total Kecelakaan yang Terjadi | | | | | | | 194 | 100 |

Sumber: Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 1, segmen jalan Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 mencatat jumlah kecelakaan tertinggi dengan 82 kejadian (42,3%). Segmen jalan Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 mencatat 57 kejadian (29,4%), dan segmen Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 mencatat 55 kejadian (28,4%).

Selanjutnya, analisis data fatalitas korban kecelakaan dari Satlantas Polres Mojokerto menunjukkan tingkat fatalitas dikelompokkan menjadi luka ringan, luka berat, dan meninggal dunia. Data ini disajikan dalam tiga segmen jalan pada Ruas

Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 sampai Km 14,5, sebagaimana terlihat pada Table 2.

Tabel 2 Fatalitas Korban Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 - 2023

| No | Fatalitas Korban | Banyak Korban Kecelakaan | | | Jumlah Korban | % |
|-------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-----|
| | | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 | | |
| 1 | Meninggal Dunia | 6 | 8 | 7 | 21 | 7,7 |
| 2 | Luka Berat | 4 | 7 | 9 | 20 | 7,3 |
| 3 | Luka Ringan | 70 | 98 | 64 | 232 | 85 |
| Total Korban Kecelakaan | | | | | 273 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 2, fatalitas korban kecelakaan tertinggi selama 5 tahun adalah luka ringan dengan 232 korban (85%), diikuti oleh 21 korban meninggal dunia (7,7%), dan 20 korban luka berat (7,3%).

Setelah itu dilakukan analisis data kecelakaan berdasarkan jenis kelamin meliputi korban dan pelaku kecelakaan. Karena identitas korban tidak dapat disebarluaskan, analisis menggunakan data anatomi untuk menampilkan keseluruhan kejadian kecelakaan di Kabupaten Mojokerto. Data jenis kelamin korban disajikan berdasarkan tahun kejadian, bukan segmen jalan, seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Jumlah Korban Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 - 2023

| No | Jenis Kelamin Korban | Banyak Korban Kecelakaan | | | | | Jumlah Korban | % |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|------|------|------|------|---------------|-----|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Perempuan | 403 | 269 | 249 | 284 | 261 | 1446 | 27 |
| 2 | Laki - Laki | 857 | 810 | 621 | 900 | 805 | 3993 | 73 |
| Total Korban Kecelakaan | | | | | | | 5459 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 3, korban kecelakaan dari tahun 2019 sampai 2023 didominasi oleh laki-laki dengan jumlah 3993 (73%), sedangkan perempuan berjumlah 1446 (27%).

Data jenis kelamin pelaku kecelakaan tidak dapat disajikan berdasarkan segmen jalan melainkan berdasarkan tahun terjadinya kecelakaan, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Jumlah Pelaku Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 - 2023

| No | Jenis Kelamin Pelaku | Banyak Pelaku Kecelakaan | | | | | Jumlah Pelaku | % |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|------|------|------|------|---------------|-----|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Perempuan | 264 | 224 | 202 | 220 | 234 | 1144 | 27 |
| 2 | Laki - Laki | 650 | 615 | 515 | 733 | 645 | 3158 | 73 |
| Total Korban Kecelakaan | | | | | | | 4302 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 4, pelaku kecelakaan tahun 2019-2023 didominasi oleh laki-laki dengan jumlah 3158 pelaku (73%), sedangkan perempuan berjumlah 1144 pelaku (27%).

Analisis data jumlah korban berdasarkan usia dikelompokkan untuk mengetahui rentang usia yang sering terlibat dalam kecelakaan. Data ini diperoleh dari Satlantas Polres Mojokerto dan mencakup keseluruhan kecelakaan di Kabupaten Mojokerto selama 5 tahun terakhir. Data disajikan dalam Tabel 5, menunjukkan pengelompokan berdasarkan tahun kejadian kecelakaan.

Tabel 5 Jumlah Korban Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Usia Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 - 2023

| No | Usia Korban | Banyak Korban Kecelakaan | | | | | Jumlah Korban | % |
|-------------------------|---------------|--------------------------|------|------|------|------|---------------|-----|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | | |
| 1 | 0 - 9 Tahun | 48 | 42 | 23 | 23 | 20 | 186 | 3 |
| 2 | 11 - 15 Tahun | 156 | 103 | 68 | 121 | 94 | 542 | 10 |
| 3 | 16 - 30 Tahun | 232 | 181 | 161 | 245 | 293 | 1112 | 20 |
| 4 | 31 - 40 Tahun | 285 | 244 | 201 | 269 | 248 | 1247 | 23 |
| 5 | 41 - 50 Tahun | 282 | 261 | 198 | 262 | 250 | 1253 | 23 |
| 6 | >51 Tahun | 257 | 248 | 219 | 186 | 286 | 1174 | 21 |
| Total Korban Kecelakaan | | | | | | | 5459 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 5, korban kecelakaan terbanyak adalah usia 41-50 tahun sebanyak 1.253 orang (23%), diikuti usia 31-40 tahun dengan 1.247 orang (23%). Korban paling sedikit adalah usia 0-9 tahun, sebanyak 186 orang (3%).

Analisis data jenis tabrakan pada kecelakaan digunakan untuk mengidentifikasi lokasi kecelakaan lalu lintas. Data ini bermanfaat untuk merancang strategi pencegahan kecelakaan di masa depan, terutama pada 3 segmen jalan dari Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari (Km 5,00 - Km 14,5), yang tersaji dalam Tabel 6.

Tabel 6 Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Tabrakan yang Terjadi Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 - 2023

| No | Jenis Tabrakan | Banyak Kecelakaan | | | Jumlah Kecelakaan | % |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----|
| | | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 | | |
| 1 | Depan - Depan | 6 | 7 | 6 | 19 | 10 |
| 2 | Depan - Belakang | 10 | 17 | 12 | 39 | 20 |
| 3 | Depan - Samping | 10 | 22 | 12 | 44 | 23 |
| 4 | Samping - Samping | 19 | 12 | 17 | 48 | 25 |
| 5 | Tabrak Lari | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| 6 | Tabrakan Beruntun | 5 | 11 | 4 | 20 | 10 |
| 7 | Kehilangan Kendali | 0 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| 8 | Tabrakan dengan Pejalan Kaki | 6 | 9 | 2 | 17 | 9 |
| Total Kecelakaan | | | | | 194 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 6, jenis tabrakan yang paling sering terjadi adalah tabrakan samping-samping dengan 48 kejadian (25%), diikuti oleh tabrakan depan-samping sebanyak 44 kejadian (23%). Tabrak lari adalah jenis tabrakan yang paling jarang terjadi, hanya sebanyak 3 kejadian (2%).

Analisis data Jumlah kendaraan yang terlibat dalam kecelakaan terbagi menjadi tiga jenis: kecelakaan tunggal (1 kendaraan), kecelakaan ganda (2 kendaraan termasuk pejalan kaki atau kendaraan tak bermotor), dan kecelakaan beruntun (lebih dari 2 kendaraan). Data ini mencakup 3 segmen jalan sepanjang Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5, yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jumlah Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 - 2023

| No | Jumlah Kendaraan | Banyak Kecelakaan | | | Jumlah Kecelakaan | % |
|-------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------|
| | | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 | | |
| 1 | Tunggal | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,5 |
| 2 | Ganda | 52 | 70 | 51 | 173 | 89,2 |
| 3 | Beruntun | 5 | 11 | 4 | 20 | 10,3 |
| Total Korban Kecelakaan | | | | | 194 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 7, kendaraan ganda paling banyak terlibat kecelakaan dengan 173 kejadian (89,2%), diikuti kendaraan beruntun dengan 20 kejadian (10,3%), dan kendaraan tunggal dengan 1 kejadian (0,5%).

Analisis data kecelakaan mengelompokkan kendaraan yang terlibat menjadi tujuh jenis: truk, bus/mini bus, pickup, mobil/sedan, sepeda motor, sepeda pancal, dan pejalan kaki. Data ini mencakup kecelakaan di sepanjang Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5, yang dibagi menjadi tiga segmen jalan, seperti terlihat pada Tabel 4.8.

Tabel 8 Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 - 2023

| No | Jenis Kendaraan | Banyak Kendaraan | | | Jumlah Kendaraan | % |
|-------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------|------|
| | | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 | | |
| 1 | Truk | 5 | 10 | 13 | 28 | 6,8 |
| 2 | Bus/Mini Bus | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| 3 | Pickup | 7 | 3 | 4 | 14 | 3,4 |
| 4 | Mobil/Sedan | 5 | 25 | 10 | 40 | 9,7 |
| 5 | Sepeda Motor | 93 | 123 | 85 | 301 | 73,2 |
| 6 | Sepeda Pancal | 2 | 4 | 3 | 9 | 2,2 |
| 7 | Pejalan Kaki | 6 | 10 | 2 | 8 | 4,4 |
| Total Korban Kecelakaan | | | | | 411 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 8, sepeda motor adalah jenis kendaraan yang paling sering mengalami kecelakaan dengan 301 kasus (73,2%). Mobil/sedan mengalami 40 kecelakaan (9,7%), sementara bus/mini bus mengalami kecelakaan paling sedikit, hanya 1 kasus (0,2%).

Analisis data pola waktu kejadian kecelakaan lalu lintas digunakan untuk mengetahui jam dan hari rawan kecelakaan, dengan perbedaan pada setiap segmen jalan. Data ini ditampilkan dalam dua indikator: jam dan hari. Pola waktu kejadian

berdasarkan hari mengelompokkan kecelakaan di sepanjang Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5, dibagi menjadi tiga segmen jalan dan tiga kategori hari: hari kerja (Senin-Jumat), hari libur (Minggu), dan akhir minggu (Sabtu). Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Pola Waktu Kejadian (Hari) Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 – 2023

| No | Pola Waktu Kejadian (Hari) | Banyak Kecelakaan | | | Jumlah Kecelakaan | % |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----|
| | | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 | | |
| 1 | Senin | 9 | 8 | 7 | 24 | 12 |
| 2 | Selasa | 8 | 7 | 4 | 19 | 10 |
| 3 | Rabu | 12 | 9 | 12 | 33 | 17 |
| 4 | Kamis | 5 | 18 | 7 | 30 | 15 |
| 5 | Jumat | 9 | 14 | 6 | 29 | 15 |
| 6 | Sabtu | 8 | 15 | 9 | 32 | 16 |
| 7 | Minggu | 7 | 10 | 10 | 27 | 14 |
| Total Kecelakaan yang Terjadi | | | | | 194 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 9, angka kecelakaan tertinggi terjadi pada hari Rabu (17%), diikuti oleh hari Sabtu (16%), dan terendah pada hari Selasa (10%).

Data kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu kejadian dibagi menjadi empat kelompok: dini hari (00.00-05.59 WIB), pagi hari (06.00-11.59 WIB), siang hari (12.00-17.59 WIB), dan malam hari (18.00-23.59 WIB). Data ini mencakup tiga segmen jalan di Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Pola Waktu Kejadian (Jam) Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 Dari Tahun 2019 - 2023

| No | Pola Waktu Kejadian (Jam) | Banyak Kecelakaan | | | Jumlah Kecelakaan | % |
|------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----|
| | | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 | | |
| 1 | 00.00 - 05.59 | 8 | 12 | 7 | 27 | 14 |
| 2 | 06.00 - 11.59 | 19 | 27 | 16 | 62 | 32 |
| 3 | 12.00 - 17.59 | 19 | 26 | 20 | 65 | 34 |
| 4 | 18.00 - 23.59 | 11 | 16 | 13 | 40 | 21 |
| Total Kecelakaan | | | | | 194 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Berdasarkan Tabel 10, angka kecelakaan tertinggi terjadi pada jam 12.00 - 17.59 dengan 65 kejadian (34%), diikuti oleh jam 06.00 - 11.59 dengan 62 kejadian (32%). Angka kecelakaan terendah terjadi pada jam 00.00 - 05.59 sebanyak 27 kejadian (14%).

Selanjutnya pengelompokan data faktor penyebab utama kecelakaan dilakukan di Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 selama 5 tahun terakhir (2019 - September 2023), dengan data dari Satlantas Polres Kabupaten Mojokerto. Data mencakup indikator penyebab seperti kelalaian,

pengaruh alkohol atau obat-obatan, pelanggaran aturan, mengantuk, kecelakaan akibat slip atau rem blong, kondisi jalan, dan lainnya, yang direkap dalam Tabel 11.

Tabel 11 Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5

| Tahun | Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas | | | | Jumlah |
|----------------|--|-----------|-------|------------|--------|
| | Manusia | Kendaraan | Jalan | Lingkungan | |
| 2019 | 39 | 3 | 4 | 1 | 47 |
| 2020 | 28 | 3 | 5 | 0 | 36 |
| 2021 | 25 | 2 | 2 | 1 | 30 |
| 2022 | 37 | 4 | 3 | 1 | 43 |
| 2023 | 32 | 3 | 2 | 0 | 38 |
| Jumlah | 160 | 15 | 16 | 3 | 194 |
| Persentase (%) | 82,47 | 7,73 | 8,25 | 1,55 | 100 |

Sumber : Satlantas Polres Mojokerto

Faktor penyebab kecelakaan tertinggi pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5 didominasi oleh faktor manusia (pengemudi) dengan 160 kejadian (82,47%), diikuti oleh faktor jalan dengan 16 kejadian (8,25%), faktor kendaraan dengan 15 kejadian (7,73%), dan faktor lingkungan dengan 3 kejadian (1,55%) seperti yang terlihat pada Tabel 4.12.

Penelitian ini dilakukan di Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 sampai dengan Km 14,5, yang telah diidentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan oleh Kasat Lantas Polres Mojokerto. Namun, lokasi ini belum dipetakan secara spesifik berdasarkan data yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan titik akurat daerah rawan kecelakaan di ruas jalan tersebut. Metode yang digunakan mencakup pendekatan tingkat kecelakaan dengan statistik kendali mutu dan perhitungan pemeringkatan nilai kecelakaan. Untuk menentukan titik rawan kecelakaan (*blackspot*), digunakan metode *cumulative summary*.

Rumus untuk menentukan daerah rawan kecelakaan menggunakan metode pendekatan tingkat kecelakaan dengan statistik kendali mutu memanfaatkan rumus Tingkat Kecelakaan (T_k), yang bergantung pada data Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHR_T). Data LHR_T , yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang, diperoleh dari dinas perhubungan dan survei langsung di lokasi penelitian. Tabel 12 menyajikan data LHR_T yang dikumpulkan dari dinas perhubungan.

Tabel 12 Data Volume Lalu Lintas Harian Rata - Rata (Kendaraan/Jam) Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5

| No | Jenis Kendaraan | Kendaraan/Jam | | | |
|----|--------------------------|---------------|------|------|------|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1 | Sepeda Motor | 3737 | 3268 | 2998 | 3501 |
| 2 | Kendaraan Ringan | 899 | 856 | 663 | 922 |
| 3 | Kendaraan Menengah Berat | 187 | 105 | 115 | 175 |
| 4 | Kendaraan Berat | 69 | 53 | 45 | 48 |
| 5 | Bus | 20 | 21 | 12 | 18 |
| 6 | Tidak bermotor | 12 | 9 | 4 | 3 |
| | Jumlah | 4924 | 4312 | 3837 | 4667 |

Sumber : Dinas Perhubungan Kabupaten Mojokerto

Tabel 12 menunjukkan LHR dalam satuan kendaraan/jam, yang perlu dikonversi ke satuan mobil penumpang menggunakan faktor EMP dari MKJI 1997

untuk jalan nasional empat lajur dua arah tak terbagi (4/2UD). Hasil konversi LHR ke satuan mobil penumpang tercantum dalam Tabel 13.

Tabel 13 Data Volume Lalu Lintas Harian Rata - Rata (Smp/Jam) Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5

| No | Jenis Kendaraan | Nilai emp | Smp/Jam | | | |
|--------|--------------------------|-----------|---------|-------|--------|--------|
| | | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1 | Sepeda Motor | 0,5 | 1868,5 | 1634 | 1499 | 1780,5 |
| 2 | Kendaraan Ringan | 1 | 899 | 856 | 663 | 922 |
| 3 | Kendaraan Menengah Berat | 1,3 | 243,1 | 136,5 | 149,5 | 227,5 |
| 4 | Kendaraan Berat | 2 | 138 | 106 | 90 | 96 |
| 5 | Bus | 1,5 | 30 | 31,5 | 18 | 27 |
| 6 | Tidak bermotor | 1 | 12 | 9 | 4 | 3 |
| Jumlah | | | 3190,6 | 2773 | 2423,5 | 3026 |

LHR tahun 2023 dihitung dari hasil survei dan terlampir pada lampiran. Nilai LHR dari Tabel 2.14 dikalikan dengan faktor k untuk mendapatkan LHRT, dengan faktor k yang didasarkan pada MKJI 1997. Dengan mempertimbangkan jenis jalan yang diteliti. Jalan termasuk jalan luar kota sehingga faktor k yang dipakai adalah 0,11. Hasilnya, nilai dari Tabel 13 dibagi dengan 0,11 untuk menghasilkan data yang ditampilkan pada Tabel 14.

Tabel 14 Data Volume Lalu Lintas Harian Rata - Rata Tahunan (LHRT) Pada Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 - Km 14,5

| No | Tahun | Volume Lalu Lintas (smp/jam) | Faktor k | LHRT (smp/hari) |
|--------------------|----------|------------------------------|----------|-----------------|
| 1 | 29005,45 | 3190,6 | 0,11 | 39882,50 |
| 2 | 25209,09 | 2773 | 0,11 | 34662,50 |
| 3 | 22031,82 | 2423,5 | 0,11 | 30293,75 |
| 4 | 27509,09 | 3026 | 0,11 | 37825,00 |
| 5 | 27645,86 | 3043,31 | 0,11 | 38041,34 |
| LHRT dalam 5 tahun | | | | 26280,26 |

Berdasarkan pedoman konstruksi bangunan PD-T-09-2004-B, pendekatan untuk menangani lokasi rawan kecelakaan lalu lintas menggunakan Tingkat Kecelakaan (Tk) dan nilai EAN. Pendekatan Tk melibatkan perhitungan frekuensi kecelakaan (Fk), panjang segmen jalan (L), dan volume lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) untuk setiap segmen jalan. Hasil perhitungan Tk dapat ditemukan dalam Tabel 15.

Tabel 15 Hasil Perhitungan Tingkat Kecelakaan (Tk)

| No | Segmen Jalan | F _k | N | L (Km) | LHRT (smp/hari) | Tk |
|----|--|----------------|---|--------|-----------------|-------|
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 Kec. Mojoanyar Kab. Mojokerto | 57 | 5 | 3 | 26280,26 | 39,62 |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto | 82 | 5 | 3 | 26280,26 | 56,99 |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 Kec. Mojosari Kab. Mojokerto | 55 | 5 | 3,5 | 26280,26 | 32,76 |

| | |
|--|-------|
| Jumlah nilai Tingkat Kecelakaan | 94,07 |
| Rata - rata nilai Tingkat Kecelakaan (λ) | 39,62 |

Metode Pendekatan Tingkat Kecelakaan menggunakan nilai batas kontrol UCL untuk menentukan daerah rawan kecelakaan, dihitung dengan rumus yang memerlukan rata - rata nilai tingkat kecelakaan dan panjang tiap segmen jalan. Hasil perhitungan UCL dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 16 Nilai Upper Control Limit (UCL)

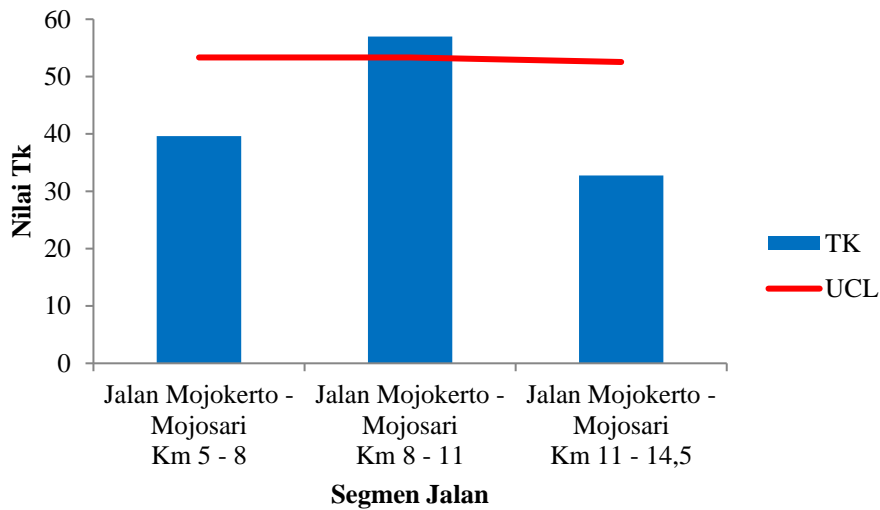
| No | Segemen Jalan | λ | m | Nilai UCL |
|----|---|-----------|-----|-----------|
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 Kec. Mojoanyar Kab. Mojokerto | 43,12 | 3 | 53,33 |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto | 43,12 | 3 | 53,33 |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 Kec. Mojosari Kab. Mojokerto | 43,12 | 3,5 | 52,55 |

Tabel 16 menunjukkan nilai UCL untuk setiap segmen jalan, dengan metode statistik kendali mutu digunakan untuk menentukan daerah rawan kecelakaan (*Blacksite*) jika nilai T_k suatu segmen jalan melebihi UCL. Informasi lebih lanjut terdapat pada Tabel 17.

Tabel 17 Hasil Perhitungan Nilai T_k dan UCL

| No | Segmen Jalan | T_k | UCL | Keterangan |
|----|---|-------|-------|-------------------------------|
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 Kec. Mojoanyar Kab. Mojokerto | 39,62 | 53,33 | Bukan Daerah Rawan Kecelakaan |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto | 56,99 | 53,33 | Daerah Rawan Kecelakaan |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 Kec. Mojosari Kab. Mojokerto | 32,76 | 52,55 | Bukan Daerah Rawan Kecelakaan |

Tabel 17 menunjukkan hasil perhitungan *blacksite* menggunakan metode T_k . Hanya satu segmen jalan, yaitu Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto, memenuhi kriteria dengan T_k 56,99 (UCL 53,33). Dua segmen jalan lainnya tidak memenuhi kriteria karena nilai T_k di bawah UCL. Grafik terkait dapat dilihat pada Gambar 2 untuk informasi lebih lanjut.



Gambar 2 Nilai T_k dan UCL Pada Tiap Segemen Jalan

Gambar 2 menampilkan grafik hasil perhitungan daerah rawan kecelakaan (*blacksite*) di Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11, Kecamatan Bangsal, Kabupaten Mojokerto menggunakan metode pendekatan tingkat kecelakaan dengan statistik kendali mutu.

Penentuan *blacksite* metode kedua yang digunakan adalah perhitungan pemeringkatan atau pembobotan nilai kecelakaan (*Equivalent Accident Number/EAN*) yang mempertimbangkan fatalitas korban kecelakaan. Perhitungan nilai EAN dengan menggunakan rumus persamaan 2.5 dijelaskan pada Tabel 18.

Tabel 18 Nilai EAN Tiap Segmen Jalan

| No | Segmen Jalan | Data Tahun 2019 - 2023 | | | Nilai EAN | | | Jumlah EAN |
|-----------------------|--|------------------------|----|----|-----------|------|------|------------|
| | | MD | LB | LR | MD*12 | LB*3 | LR*3 | |
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 Kec. Mojoanyar Kab. Mojokerto | 6 | 4 | 70 | 72 | 12 | 210 | 294 |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto | 8 | 7 | 98 | 96 | 21 | 294 | 411 |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 Kec. Mojosari Kab. Mojokerto | 7 | 9 | 64 | 84 | 27 | 192 | 303 |
| Jumlah | | | | | 252 | 60 | 696 | 1008 |
| Rata - rata nilai EAN | | | | | | | | 336 |

Nilai batas kontrol untuk menentukan daerah rawan kecelakaan didasarkan pada metode perhitungan EAN harus memenuhi *Upper Control Limit (UCL)* dan Batas Kontrol Atas (BKA), yang dihitung sebagai berikut:

1. *Upper Control Limit (UCL)*

Perhitungan nilai UCL menggunakan nilai rata - rata jumlah kecelakaan EAN sebagai λ dan nilai EAN tiap segmen jalan sebagai m. Hasil Perhitungan UCL dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19 Nilai UCL Tiap Segmen Jalan

| No | Segemen Jalan | λ | M | Nilai UCL |
|----|---|-----------|-----|-----------|
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 Kec. Mojoanyar Kab. Mojokerto | 336 | 294 | 338,76 |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto | 336 | 411 | 338,33 |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 Kec. Mojosari Kab. Mojokerto | 336 | 303 | 338,72 |

2. Batas Kontrol Atas (BKA)

Perhitungan nilai BKA menggunakan nilai rata - rata jumlah angka kecelakaan EAN sebagai nilai C.

$$C = 336$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= C + 3\sqrt{C} \\ &= 336 + 3\sqrt{336} \\ &= 390,99 \end{aligned}$$

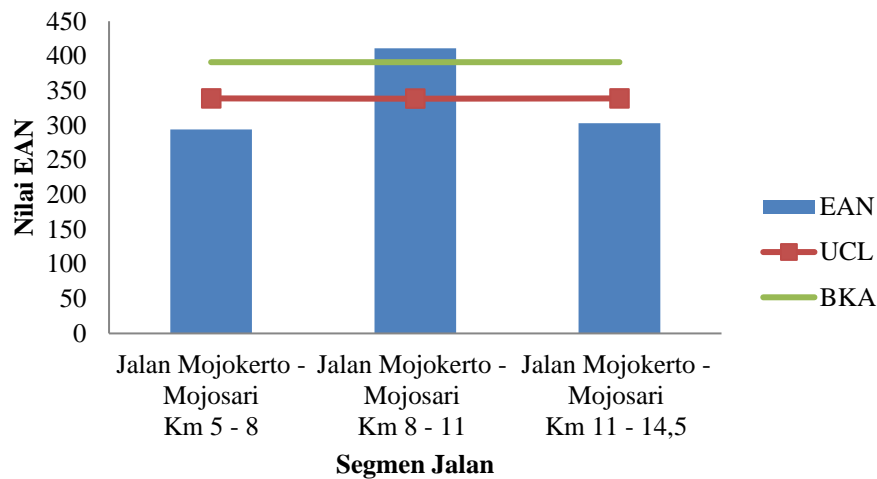
Jadi, nilai Batas Kontrol Atas (BKA) yaitu 390,99 untuk semua segmen jalan.

Metode pemeringkatan nilai kecelakaan (EAN) digunakan untuk mengidentifikasi daerah rawan kecelakaan (*Blacksite*) ketika nilai EAN suatu segmen jalan melampaui nilai UCL dan BKA. Informasi lebih lanjut terdapat pada Tabel 20

Tabel 20 Hasil Perhitungan Nilai EAN, UCL dan BKA

| No | Segmen Jalan | EAN | UCL | BKA | Keterangan |
|----|---|-----|--------|--------|-------------------------------|
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8 Kec. Mojoanyar Kab. Mojokerto | 294 | 338,76 | 390,99 | Bukan Daerah Rawan Kecelakaan |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto | 411 | 338,33 | 390,99 | Daerah Rawan Kecelakaan |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 11 - 14,5 Kec. Mojosari Kab. Mojokerto | 303 | 338,72 | 390,99 | Bukan Daerah Rawan Kecelakaan |

Tabel 20 menunjukkan hasil perhitungan *blacksite* menggunakan metode EAN. Hanya satu segmen jalan, yaitu Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto, memenuhi kriteria dengan nilai EAN 411. Dua segmen jalan lainnya tidak memenuhi kriteria karena nilai EAN-nya di bawah UCL dan BKA. Grafik terkait dapat dilihat pada Gambar 3 untuk informasi lebih lanjut.



Gambar 3 Nilai EAN, UCL dan BKA Setiap Segmen Jalan

Gambar 3 menampilkan grafik hasil perhitungan daerah rawan kecelakaan menggunakan metode pembobotan nilai kecelakaan (EAN). Daerah rawan kecelakaan teridentifikasi pada segmen jalan Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11, Kecamatan Bangsal, Kabupaten Mojokerto.

Daerah rawan kecelakaan yang sudah diketahui setelah itu dilakukan penentuan titik rawan kecelakaan. titik rawan kecelakaan. Titik rawan kecelakaan (*blackspot*) adalah lokasi di jalan yang memiliki kecelakaan dengan korban manusia atau syarat lainnya melebihi angka minimal yang ditentukan setiap tahun. Kriteria *blackspot* mencakup persimpangan, jembatan, atau ruas jalan pendek kurang dari 0,3 km. Pada penelitian ini, *blacksite* terletak di segmen jalan Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto maka dalam segmen jalan tersebut diidentifikasi *blackspot*. Data dari Satlantas Polres Mojokerto hanya tersedia per kilometer, sehingga penentuan *blackspot* dilakukan setiap 1 kilometer. Metode yang digunakan adalah *Cummulative summary* dengan menggunakan data kecelakaan, jumlah stasioning/kilometer, dan waktu. Perhitungan menggunakan nilai rata-rata tiap stasioning (W), dengan detail terlampir pada Tabel 21.

Tabel 21 Perhitungan Nilai Rata - Rata Tiap Stasioning (W)

| No | Segmen Jalan | Data Kecelakaan | | | | | ΣXi | W |
|----|---------------------------------|-----------------|------|------|------|------|-----|------|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 9 | 5 | 3 | 4 | 3 | 7 | 22 | 1,47 |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 9 - 10 | 9 | 7 | 4 | 6 | 8 | 34 | 2,27 |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 10 - 11 | 7 | 4 | 5 | 5 | 5 | 26 | 1,73 |

Dari Tabel 21 nilai rata-rata untuk setiap stasioning (W) telah dihitung. Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai *cusum* menggunakan nilai rata-rata stasioning (W) dan nilai *cusum* untuk setiap tahun sebelumnya. Detail perhitungan nilai *cusum* per kilometer terdapat dalam Tabel 22.

Tabel 22 Perhitungan Nilai *Cusum* Tiap Kilometer

| No | Segmen Jalan | Nilai <i>Cusum</i> | | | | | Si |
|----|--------------|--------------------|------|------|------|------|----|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 9 | 3,53 | 5,07 | 7,60 | 9,13 | 14,67 | 14,67 |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 9 - 10 | 6,73 | 11,47 | 13,20 | 16,93 | 22,67 | 22,67 |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 10 - 11 | 5,27 | 7,53 | 10,80 | 14,07 | 17,33 | 17,33 |

Tabel 22 menunjukkan hasil perhitungan titik rawan kecelakaan (*blackspot*) menggunakan metode *cusum*, dengan nilai terbesar pada km 8-9 sebesar 14,67, km 9-10 sebesar 22,67, dan km 10-11 sebesar 17,33. Titik *blackspot* ditentukan berdasarkan nilai *cusum* tertinggi di setiap segmen jalan yang dianalisis, seperti yang tercantum dalam Tabel 23 untuk detail lebih lanjut.

Tabel 23 Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*)

| No | Segmen Jalan | Si | Keterangan |
|----|---------------------------------|-------|-------------------------|
| 1 | Mojokerto - Mojosari Km 8 - 9 | 14,67 | Rawan Kecelakaan Rendah |
| 2 | Mojokerto - Mojosari Km 9 - 10 | 22,67 | Rawan Kecelakaan Tinggi |
| 3 | Mojokerto - Mojosari Km 10 - 11 | 17,33 | Rawan Kecelakaan Sedang |

Menurut Tabel 23, titik rawan kecelakaan (*blackspot*) terletak di Mojokerto - Mojosari Km 9 - 10, ditentukan berdasarkan metode *cusum* dengan kriteria nilai *cusum* tertinggi.

Titik rawan kecelakaan berada pada kilometer 9 - 10 Jalan Raya Bangsal, Desa Bangsal, Kecamatan Bangsal, Kabupaten Mojokerto. Lokasi ini merupakan area dengan aktivitas penduduk yang padat karena adanya masjid, daerah pertokoan, serta dua sekolah dasar dan menengah. Sekolah Polisi Negera (SPN) Polda Jatim juga terletak di sebelah jalan. Detail kondisi lingkungan sekitar titik rawan kecelakaan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Kondisi Lingkungan Sekitar Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*)

Kondisi jalan relatif baik dengan permukaan datar meskipun ada beberapa titik yang bergelombang. Rambu jalan terkadang terhalang oleh pohon, beberapa mengalami kerusakan dan warnanya memudar. Marka jalan masih terlihat jelas, dan penerangan malam hari memadai berkat lampu jalan yang berfungsi baik. Gambar 5 menampilkan kondisi jalan dan pelengkapannya di sepanjang titik rawan kecelakaan.



Gambar 5 Kondisi Jalan Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*)

Faktor kecelakaan di *blackspot* tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi jalan, tetapi juga oleh perilaku pengendara yang kurang disiplin, seperti penggunaan helm yang jarang, kecepatan tinggi, dan tidak menggunakan lampu sein. Masyarakat perlu meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan berkendara dengan perilaku yang lebih disiplin di jalan.

Pembahasan

Analisis karakteristik kecelakaan lalu lintas dalam penelitian ini dilakukan dengan memilah dan mengolah data sekunder dari Polres Mojokerto tahun 2019 hingga September 2023. Data tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi daerah rawan kecelakaan dan memberikan informasi kepada masyarakat. Peningkatan jumlah kecelakaan dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk dan kendaraan serta perilaku masyarakat yang mengabaikan peraturan lalu lintas (Fauzi & Farida, 2022). Sensus Penduduk BPS Kabupaten Mojokerto (2020) mencatat penduduk sebanyak 1.119.209 jiwa, meningkat 9,14% dari tahun sebelumnya. Namun, data dari Satlantas Polres Mojokerto menunjukkan penurunan angka kecelakaan pada 2020 akibat pandemi COVID-19. Data dari 2019 hingga September 2023 menunjukkan angka kecelakaan tertinggi pada 2019, dengan segmen jalan Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 memiliki 82 kejadian kecelakaan. Data fatalitas menunjukkan korban luka ringan mencapai 85%, meninggal dunia 7,7%, dan luka berat 7,3%. Penelitian lain menunjukkan perbedaan dalam distribusi fatalitas, dengan luka ringan, berat, dan meninggal dunia bervariasi (Juliyanti et al., 2019; Yandi et al., 2020).

Laki-laki lebih banyak terlibat kecelakaan dibandingkan perempuan, mencapai 73% baik sebagai korban maupun pelaku. Hal ini disebabkan perbedaan psikologis antara laki-laki dan perempuan yang mempengaruhi perilaku berlalu lintas (Winayati, 2015). Penelitian lain juga menunjukkan dominasi laki-laki dalam kecelakaan (Panjaitan, 2021). Data dari Satlantas Polres Mojokerto menunjukkan korban kecelakaan didominasi oleh usia 41-50 tahun (23%) dan 31-40 tahun (23%). Faktor usia berperan penting dalam risiko kecelakaan (Yandi et al., 2020). Penelitian lain menunjukkan orang tua lebih sering beraktivitas di luar rumah, meningkatkan risiko kecelakaan (Panjaitan, 2021). Jenis tabrakan paling sering adalah samping-samping (25%), diikuti depan-samping (23%), depan-belakang (20%), dan kehilangan kendali (2%). Tabrakan samping-samping sering terjadi saat

menyalip (Miellarich, 2021). Penelitian lain menunjukkan perbedaan jenis tabrakan dengan persentase tertinggi pada tabrakan depan-depan (Juliyanti et al., 2019).

Kecelakaan ganda paling sering terjadi (89,2%) di segmen jalan Mojokerto - Mojosari Km 5 - 8. Peningkatan jumlah moda transportasi dan dominasi sepeda motor menjadi penyebab utama (Fauzi & Farida, 2022). Penelitian lain juga menunjukkan dominasi sepeda motor dalam kecelakaan (Sugiyanto & Santi, 2016). Sepeda motor paling banyak terlibat kecelakaan (73,2%), diikuti mobil/sedan (9,7%), truk (6,8%), pejalan kaki (4,4%), pickup (3,4%), sepeda pancal (2,2%), dan bus/mini bus (0,2%). Penelitian lain juga menunjukkan sepeda motor sebagai kendaraan yang paling banyak terlibat kecelakaan (Herawati, 2019; Sugiyanto & Santi, 2016). Kecelakaan paling banyak terjadi pada siang hari (12.00 - 17.59) dengan 65 kejadian. Penelitian lain menunjukkan waktu pagi hari sebagai waktu tertinggi kecelakaan (Juliyanti et al., 2019). Kecelakaan paling banyak terjadi pada hari Rabu (17%) (Panjaitan, 2021). Kepadatan arus lalu lintas juga mempengaruhi kecelakaan (Dharma, 2016).

Faktor penyebab kecelakaan lalu lintas terdiri dari empat faktor utama, yaitu faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor lingkungan. Analisis mendalam tentang faktor-faktor ini dapat ditemukan dalam Tabel 4.11 dan Grafik 4.20. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 (2009), perilaku pengemudi adalah penyumbang utama kecelakaan (Hardiansah, 2012). Analisis menunjukkan faktor manusia berkontribusi sebesar 82,47%, dengan kondisi lengah (30,93%), tidak tertib (24,74%), dan kecepatan tinggi (12,89%) sebagai indikator dominan. Faktor manusia konsisten dominan dalam 5 tahun terakhir. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putra et al. (2022) di Kabupaten Magetan dan Sutriasti et al. (2023) di Jalan S. Supriadi Malang, yang menunjukkan faktor manusia sebagai penyebab utama kecelakaan karena kurangnya kesadaran dan pengetahuan berlalu lintas (Sairo et al., 2018). Faktor kendaraan menyumbang 8,25% kecelakaan, terutama karena ban slip (6 kejadian dalam 5 tahun). Slip sering terjadi akibat pengereman mendadak dan kondisi jalan (Prasetyanto, 2016). Hal ini menunjukkan kesadaran pemilik kendaraan mengenai kelayakan kendaraan di jalan cukup baik, sesuai dengan UU No.22 (2009) yang mengatur persyaratan teknis dan layak jalan (Sairo et al., 2018). Kondisi jalan yang kurang baik, seperti kurangnya rambu, marka, dan penerangan, menyumbang 7,73% kecelakaan (16 kejadian dalam 5 tahun). Faktor jalan sering menjadi penyebab kecelakaan, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Putra et al. (2022) dan Wijaya et al. (2022), yang menyebutkan perlengkapan jalan dan kerusakan jalan sebagai penyebab utama. Faktor lingkungan menyumbang 1,55% kecelakaan (3 kejadian dalam 5 tahun), dengan indikator penyebrangan (2 kejadian) dan material jalan (1 kejadian). Meski jarang terjadi, faktor lingkungan tetap perlu diwaspadai. Penelitian Sutriasti et al. (2023) dan Wijaya et al. (2022) menunjukkan faktor lingkungan jarang menyebabkan kecelakaan, namun kewaspadaan tetap diperlukan.

Lokasi penelitian di Ruas Jalan Nasional Mojokerto - Mojosari Km 5,00 hingga Km 14,50 merupakan daerah rawan kecelakaan menurut Kasat Lantas Polres Mojokerto, namun perlu pemetaan spesifik untuk menentukan *blackspot* dan *blackspot*. Pemetaan ini memerlukan data kecelakaan lalu lintas dari Satlantas Polres Mojokerto serta LHRT tahun 2019-2023, yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kabupaten Mojokerto dan survei lapangan tahun 2023. Penentuan daerah rawan kecelakaan mengikuti Pedoman Penanganan Lokasi Rawan

Kecelakaan dari Pusat Litbang Prasarana Transportasi (2004), menggunakan pendekatan statistik kendali mutu dan pemeringkatan/pembobotan nilai kecelakaan. Hasilnya, segmen Mojokerto - Mojosari Km 8-11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto ditetapkan sebagai *blacksite* dengan nilai Tk 56,99 (lebih besar dari UCL 53,33) dan EAN 411 (lebih besar dari UCL 338,33 dan BKA 390,99). *Blackspot* ditentukan menggunakan metode *Cumulative Summary (Cusum)* (Wiraguna et al., 2017), dengan hasil segmen Mojokerto - Mojosari Km 9-10 sebagai *blackspot* dengan nilai Si 22,67. Lokasi ini memiliki aktivitas penduduk padat dengan beberapa tempat umum seperti masjid, pertokoan, sekolah, dan SPN Polda Jatim. Kondisi jalan relatif baik namun bergelombang di beberapa titik, rambu terhalang pohon dan beberapa rusak, serta marka jalan masih jelas. Penerangan malam hari baik. Faktor manusia menjadi penyebab utama kecelakaan dengan 82,47% (160 kejadian).

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas paling banyak terjadi di segmen Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 dengan 82 kejadian selama 5 tahun terakhir. Sebagian besar korban mengalami luka ringan (232 korban, 85%) dan didominasi laki-laki baik sebagai korban (3993, 73%) maupun pelaku kecelakaan (3158, 73%). Usia korban terbanyak adalah 41 - 50 tahun (1253, 23%), dengan jenis tabrakan paling umum adalah samping-samping (48 kejadian, 25%). Kecelakaan ganda terjadi paling sering (173 kejadian, 89,2%) dan sepeda motor merupakan kendaraan yang paling sering terlibat (301 kasus, 73,2%). Kecelakaan paling banyak terjadi pada hari Rabu (33 kejadian, 17%) dan waktu kejadian tertinggi adalah pukul 12.00 - 17.59 (65 kejadian, 34%). Faktor utama penyebab kecelakaan adalah manusia 82,47%, dengan indikator utama lengah (30,93%), tidak tertib 24,74% dan kecepatan tinggi 12,89%. Faktor jalan menyumbang 8,25%, kendaraan 7,73%, dan lingkungan 1,55%. Daerah rawan kecelakaan (*blacksite*) berada di Mojokerto - Mojosari Km 8 - 11 Kec. Bangsal Kab. Mojokerto, dan titik rawan kecelakaan (*blackspot*) teridentifikasi di segmen Mojokerto - Mojosari Km 9 - 10.

Setelah penelitian, beberapa saran diberikan berdasarkan permasalahan yang ditemukan. Berdasarkan karakteristik kecelakaan, diperlukan pembinaan kepada masyarakat tentang keselamatan berkendara untuk semua rentang usia. Karena faktor manusia merupakan penyebab utama kecelakaan, pengendara harus berhati-hati dan mematuhi peraturan lalu lintas. Polres Kabupaten Mojokerto diharapkan menindak tegas pelanggar lalu lintas. Untuk mengatasi titik rawan kecelakaan di Jalan Mojokerto - Mojosari Km 9 - 10, pemerintah perlu memasang rambu himbuan, memperbaiki, atau menambah fasilitas jalan. Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan metode atau variasi perhitungan yang berbeda untuk menganalisis daerah rawan kecelakaan guna membandingkan akurasi hasil.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Mojokerto. 2020. Kabupaten Mojokerto dalam Angka. Mojokerto: BPS Kabupaten Mojokerto.
- Bolla.M. (2013). [17] Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. II(2), 191–200.

- Budianto, E. E. 22 Desember 2022. Tekmasuk Pacet-Cangar, 3 Jalur Rawan Kecelakaan Mojokerto Saat Libur Nataru. *Detik.com*. Dari <https://www.detik.com/jatim/berita/d-6476236/termasuk-pacet-cangar-3-jalur-rawan-kecelakaan-mojokerto-saat-libur-nataru#:~:text=Jalur%20Arteri%20Trowulan%2DKenanten%2C%20Mojokerto,di%20jalur%20ini%20setiap%20bulannya>.
- Dharma, A. (2016). *Identifikasi Kecelakaan Lalu Lintas*. 1(1), 1–6.
- Direktorat Keselamatan Transportasi Darat. 2007. *Pedomen Operasi Accident Blackspot Investigation Unit / Unit Penelitian Kecelakaan Lalu Lintas (ABIU/UPK)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Direktorat Keselamatan Transportasi Darat, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Fauzi, P., & Farida, I. (2022). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan di Kabupaten Garut Berdasarkan Pengguna Sepeda Motor. *Jurnal Konstruksi*, 20(1), 62–72. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.20-1.1015>
- Hardiansah. (20012). Hubungan Tingkat Emosional Dengan Perilaku Pengemudi Dalam Berlalu Lintas. *Safety Jurnal Teknik Sipil Inersia*, 1(1), 1–8.
- Herawati, H. (2019). Karakteristik Dan Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Indonesia Tahun 2012. *Warta Penelitian Perhubungan*, 26(3), 133. <https://doi.org/10.25104/warlit.v26i3.875>
- Hermansyah, F. 3 Januari 2023. Angka Kecelakaan di Kabupaten Mojokerto Naik, 175 Korban Meninggal. *Radarmojokerto*, Dari <https://radarmojokerto.jawapos.com/hukum-kriminal/04/01/2023/angka-kecelakaan-di-kabupaten-mojokerto-naik-175-korban-meninggal/>
- Juliyanti, W. I., Mukti, E. T., & Kadarini, S. N. (2019). (*Studi Kasus Jalan Komyos Sudarso*). 1–10.
- Mielarich, A. (2021). Analisa daerah rawan kecelakaan lalu lintas menggunakan metode cluster analysis(studi kasus: kota surabaya). *Program Studi Teknik Geomatika Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, Dan Kebumihan*.
- Panjaitan, R. P. (2021). *Analisis Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Pemda Perawang Barat Dengan Menggunakan Metode Angka Ekuivalen Kecelakaan dan Metode Upper Control Limit*. 16–92.
- PM RI No 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. (2001). PM RI No 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. *Peraturan Pemerintah No 43 Tahun 1993, 2003*.
- Prasetyanto, D. (2016). *Keselamatan Lalu Lintas Infrastruktur Jalan*.
- Pusat Litbang Prasarana Transportasi. (2004). *Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*. 54. <http://www.pu.go.id/uploads/services/infopublik20120704151813.pdf>.

- Putra, E. E. S., Ratih, S. Y., & Primantari, L. (2022). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya Ngerong Cemorosewu. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 4(2), 255. <https://doi.org/10.31602/jk.v4i2.6432>
- Sairo, M. P. M. K., Muliawan, I. W., & Aryastana, P. (2018). Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Daerah Rawan Kecelakaan Di Ruas Jalan Sumba Barat -Sumba Barat Daya. *Paduraksa*, 7(2), 210–218.
- Setiawati, D. N., Intari, D. E., & Zailani, A. (2019). Analisis Titik Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Provinsi (Studi Kasus: Jl. Raya Legok Dan Jl. Raya Kelapa Dua Kab. Tangerang). *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 4(1), 76–86. <https://doi.org/10.52447/jkts.v4i1.1432>
- Sugiyanto, G., & Santi, M. Y. (2016). Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan Pendidikan Keselamatan Berlalulintas Sejak Usia Dini: Studi Kasus di Kabupaten Purbalingga. *Semesta Teknika*, 18(1), 65–75. <https://doi.org/10.18196/st.v18i1.707>
- Sutriasti, M. R., Prihantono, H., & Prihatiningsih, B. (2023). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan S. Supriadi, Kota Malang. *Composite: Journal of Civil Engineering*, 1(2), 62–70. <https://doi.org/10.26905/cjce.v1i2.8572>
- Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.* (online), (<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38654/uu-no-22-tahun-2009>), diakses 15 mei 2023
- Wijaya, S. S., Lubis, M., & Hasibuan, H. M. (2022). Analisa Daerah Rawan Kecelakaan Di Jalan Tol Belmera. *Jurnal Teknik Sipil (Jtsip)*, 1(1), 35–45.
- Winayati, F. L. (2015). Karakteristik Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Yos Sudarso Rumbai Kota Pekanbaru. *Siklus : Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 1–23. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/SIKLUS/article/view/126>
- Wiraguna, A., Musthofiah, A., Mahmudah, H., & Setiono,). (2017). Analisis Daerah Dan Titik Rawan Kecelakaan Pada Ruas Jalan Kolektor Sekunder Di Kota Surakarta. *Matriks Teknik Sipil*, 5(4), 1207. <https://jurnal.uns.ac.id/matriks/article/view/36901>
- Yandi, T., Lubis*, F., & Winayati. (2020). Analisis Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas pada Jalan Yos Sudarso Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknik*, 14(1), 17–21. <https://doi.org/10.31849/teknik.v14i1.3141>