

Analisa Karakteristik Kecelakaan dan Faktor Penyebab Kecelakaan Akibat Jalan di Provinsi Jambi

Wahyu Aktorina¹, Winda Fitria², Kenny Ghalib³

D4 Manajemen Rekayasa Konstruksi, Politeknik Negeri Padang, Indonesia
E-mail: *wahyu@pnp.ac.id

DOI: 10.38043/telsinas.v6i1.4221	Received: 15 Maret 2023	Accepted: 3 April 2023	Publish: 25 April 2023
----------------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------

ABSTRAK: Pertumbuhan penduduk menyebabkan kebutuhan masyarakat terhadap transportasi untuk memenuhi mobilitas sehari-hari. Hal ini menyebabkan kepemilikan kendaraan bermotor turut mengalami peningkatan. Selain menunjang mobilisasi, meningkatnya kepemilikan kendaraan bermotor juga memberikan dampak negatif, salah satunya adalah terjadinya kecelakaan. Penelitian ini menganalisis karakteristik kecelakaan yang terjadi di Provinsi Jambi, variabel yang digunakan adalah faktor penyebab terjadinya kecelakaan, waktu terjadinya kecelakaan, fungsi jalan tempat terjadinya kecelakaan, dan kawasan terjadinya kecelakaan. Analisis dilakukan menggunakan analisis statistik korelasi, alat yang digunakan adalah fungsi *correlation* pada Microsoft Excel. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor penyebab terjadinya kecelakaan yang memiliki tingkat korelasi paling tinggi adalah faktor pengemudi dengan nilai 0,969. Waktu terjadinya kecelakaan paling tinggi pada rentang waktu 18.00-00.00 dengan nilai 0,975. Fungsi jalan yang menjadi tempat terjadinya kecelakaan dengan korelasi paling tinggi adalah jalan kolektor dengan nilai 0,800, sedangkan untuk kawasan yang sering menjadi tempat terjadinya kecelakaan adalah kawasan pemukiman dengan nilai korelasi 0,995. Penelitian dilanjutkan dengan analisis sub-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan akibat jalan, analisis ini dilakukan karena faktor jalan merupakan satu-satunya faktor yang dapat dikontrol secara massif. Hasil analisis menunjukkan bahwa sub-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan akibat jalan adalah tidak adanya marka dengan nilai korelasi 0,945.

Kata kunci: *Kecelakaan; Jalan; Jambi.*

ABSTRACT: Population growth causes people's need for transportation to meet daily mobility. This causes vehicles ownership to also increase. In addition to supporting mobilization, increased ownership of vehicles also has negatives impact, one of which is the occurrence of accidents. This study analyses the characteristics of accidents that occurred in Jambi Province, the variables used are the factors causing the accident, the time of the accident, the function of the road where the accident occurred, and the area where the accident occurred. Analysis was carried out using correlation statistical analysis, the tool used was the correlation function in Microsoft Excel. The results of the analysis show that the factor causing the accident that has the highest degree of correlation is the driver factor with a value of 0.969. The highest accident occurred in the time range 18.00-00.00 with a value of 0.975. The function of the road where the accident occurred with the highest correlation was the collector road with a value of 0.800, while the area where the accident occurred was a residential area with a correlation value of 0.995. The research is continued with an analysis of the sub-factors that cause road accidents, this analysis is carried out because the road factor is the only factor that can be controlled massively. The results of the analysis show that the sub-factor that causes road accidents is the absence of markings with a correlation value of 0.945.

Keywords: *Accident; Road; Jambi.*

I. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Provinsi Jambi berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2020 adalah 3,55 juta jiwa dengan peningkatan penduduk rata-rata setiap tahunnya sejumlah 45,60 ribu jiwa. Seiring berkembangnya jumlah penduduk, kebutuhan akan sarana dan prasarana transportasi juga meningkat. Sarana dan prasarana ini contohnya adalah fasilitas jalan dan kendaraan [1]. Peningkatan kepemilikan kendaraan bermotor di Provinsi Jambi rata-rata dari tahun 2017 hingga 2019 sebesar 128.456 (Badan Pusat Statistik, 2020).

Kepemilikan kendaraan bermotor dapat menunjang mobilitas. Disamping itu, hal ini juga memiliki dampak negative [2]. Kemacetan dan kecelakaan lalu lintas adalah hal yang sulit dipisahkan akibat bertambahnya tingkat kepemilikan kendaraan dan jumlah korban yang tidak bisa dibilang sedikit memberikan dampak yang cukup besar [3] [4]. Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi di Indonesia [5]. Terdapat banyak faktor penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas, diantaranya adalah perilaku pengemudi, kendaraan, kondisi jalan dan lingkungan, faktor alam, dan teknologi [6][7].

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini antara lain: Bagaimana karakteristik terjadinya kecelakaan di Provinsi Jambi ditinjau dari variabel penyebab terjadinya kecelakaan, waktu terjadinya kecelakaan, fungsi jalan yang menjadi lokasi terjadinya kecelakaan, kawasan yang menjadi lokasi terjadinya kecelakaan?; Apa faktor penyebab terjadinya kecelakaan yang dapat dikontrol dan apa yang menjadi sub-faktornya?

Tujuan yang ingin dicapai dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut: Mengetahui karakteristik kecelakaan yang terjadi di Provinsi Jambi ditinjau dari variabel penyebab terjadinya kecelakaan, waktu terjadinya kecelakaan, fungsi jalan yang menjadi lokasi terjadinya kecelakaan, kawasan yang menjadi lokasi terjadinya kecelakaan?; Mengetahui faktor penyebab kecelakaan yang dapat dikontrol dan sub-faktor yang menjadi penyebab terjadinya, sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk mengurangi angka kecelakaan di Provinsi Jambi.

II. LANDASAN TEORI

Korelasi adalah analisis statistik yang digunakan untuk menentukan keeratan hubungan antara dua atau lebih variabel berbeda yang digambarkan dengan nilai koefisien korelasi. Koefisien korelasi merupakan koefisien yang menunjukkan kedekatan hubungan antara dua variabel atau lebih [8]. Analisis dilakukan dengan mengetikkan rumus pada cell kosong untuk menunjukkan hasil analisis =CORREL(kemudian tandai seluruh data di kolom jam kerja dengan kursor. Kemudian tekan (;) dan tandai seluruh data di kolom target. Lalu tekan tombol tutup kurung dan tekan *Enter* [9]. Nilai koefisien *correlation* akan muncul pada cell tersebut.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan penelitian yang penyajian data, analisis, dan hasil analisisnya berupa angka, grafik, maupun perhitungan matematis. Jenis analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik inferensial. Analisis statistik inferensial merupakan analisis dimana selain adanya pemaparan data, akan ada upaya pengambilan keputusan dari analisis yang telah dilakukan [10].

Waktu Penelitian

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah 2 bulan, dengan rincian 2 minggu pengumpulan data, 2 minggu studi literatur, dan 1 bulan analisis dan penulisan artikel.

Batasan Penelitian

Batasan daerah yang diteliti adalah 10 kabupaten dan kota yang ada di Provinsi Jambi, yaitu: Batanghari, Bungo, Kerinci, Merangin, Muaro Jambi, Sarolangun, Tanjung Jabung Barat, Tanjung Jabung Timur, Tebo, dan Kota Jambi. Provinsi Jambi berbatasan langsung dengan 4 provinsi lain di Sumatera, yaitu Provinsi Riau, Sumatera Barat, Bengkulu, dan Sumatera Selatan. Batasan Wilayah Provinsi Jambi dapat dilihat pada Gambar 1.



*Gambar 1 Peta Wilayah Provinsi Jambi
(Sumber: Sentra Peta, 2015)*

Ruang lingkup penelitian ini akan terbatas pada karakteristik kecelakaan dari 4 variabel, yaitu waktu terjadinya kecelakaan, fungsi jalan terjadinya kecelakaan, kawasan terjadinya kecelakaan, dan faktor penyebab terjadinya kecelakaan. Pada faktor penyebab terjadinya kecelakaan, akan dikaji lebih lanjut mengenai faktor-faktor penyebab kecelakaan yang diakibatkan oleh jalan.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data [11] [12]. Data sekunder yang digunakan berupa data kecelakaan lalu lintas Provinsi Jambi tahun 2021.

Data Kecelakaan Provinsi Jambi

Faktor-faktor penyebab kecelakaan yang terjadi di Provinsi Jambi dapat dibedakan ke dalam 4 faktor, yaitu faktor kendaraan, faktor pengemudi, faktor jalan, dan faktor alam. Data jumlah kecelakaan akibat masing-masing faktor penyebab kecelakaan di tiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi dapat dilihat pada Tabel 1. Data ini digunakan untuk melakukan analisis variabel faktor penyebab terjadinya kecelakaan.

Tabel 1 Jumlah Kecelakaan Ditinjau dari Faktor Penyebab Kecelakaan di Provinsi Jambi

No	Kesatuan	Faktor Penyebab Kecelakaan			
		Kendaraan	Pengemudi	Jalan	Alam
1	Polresta Jambi	0	0	0	0
2	Polres Bt. Hari	0	116	37	0
3	Polres Ma. Jambi	212	245	0	0
4	Polres Bungo	27	108	3	0
5	Polres Tebo	3	79	4	0
6	Polres Kerinci	0	16	0	0
7	Polres Tanjab Barat	75	70	12	0
8	Polres Tanjab Timur	33	33	10	0
9	Polres Sarolangun	0	21	0	1
10	Polres Merangin	1	60	30	2

(Sumber: Polda Jambi, 2021)

Data jumlah kecelakaan berdasarkan waktu terjadinya di tiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi dapat dilihat pada Tabel 2. Data ini digunakan dalam analisis variabel waktu terjadinya kecelakaan, rentang waktu kecelakaan mana yang memiliki korelasi paling tinggi terhadap variabel. Volume kendaraan atau tingkat keramaian lalu lintas berbeda tiap rentang waktu [13].

Tabel 2 Jumlah Kecelakaan Ditinjau dari Waktu Terjadinya Kecelakaan di Provinsi Jambi

No	Kesatuan	Jumlah Kejadian	Waktu Kejadian			
			00.00 SD 06.00 WIB	06.00 SD 12.00 WIB	12.00 SD 18.00 WIB	18.00 SD 00.00 WIB
1	Polresta Jambi	364	39	109	85	118
2	Polres Bt. Hari	116	19	26	47	22
3	Polres Ma. Jambi	238	42	52	44	99
4	Polres Bungo	120	9	31	44	36
5	Polres Tebo	76	2	23	35	16
6	Polres Kerinci	23	1	12	7	3
7	Polres Tanjab Barat	79	4	24	32	19
8	Polres Tanjab Timur	35	4	8	15	9
9	Polres Sarolangun	82	10	22	37	13
10	Polres Merangin	61	9	11	20	21

(Sumber: Polda Jambi, 2021)

Data jumlah kecelakaan berdasarkan fungsi jalan di tiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi dapat dilihat pada Tabel 3. Data ini digunakan untuk analisis fungsi jalan mana yang memiliki korelasi paling tinggi terhadap variabel fungsi jalan yang menjadi lokasi terjadinya kecelakaan.

Tabel 3 Jumlah Kecelakaan Ditinjau dari Fungsi Jalan Tempat Terjadinya Kecelakaan di Provinsi Jambi

No	Kesatuan	Jumlah				
		Kejadian	Arteri	Kolektor	Lokal	Lingkungan
1	Polresta Jambi	364	80	297	0	0
2	Polres Bt. Hari	116	116	0	0	0
3	Polres Ma. Jambi	238	238	0	0	0
4	Polres Bungo	120	71	0	0	49
5	Polres Tebo	76	0	47	24	0
6	Polres Kerinci	23	15	5	0	4
7	Polres Tanjab Barat	79	75	4	0	0
8	Polres Tanjab Timur	35	34	0	0	0
9	Polres Sarolangun	82	39	34	9	0
10	Polres Merangin	61	55	0	6	1

(Sumber: Polda Jambi, 2021)

Data jumlah kecelakaan berdasarkan kawasan terjadinya di tiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi dapat dilihat pada Tabel 4. Data ini digunakan untuk analisis Kawasan mana yang memiliki korelasi paling tinggi terhadap variabel Kawasan yang menjadi lokasi terjadinya kecelakaan di Provinsi Jambi.

Tabel 4 Jumlah Kecelakaan Ditinjau dari Kawasan Tempat Terjadinya Kecelakaan di Provinsi Jambi

No	Kesatuan	Jumlah					
		Laka	Kawasan Laka Lintas				
			Kawasan Pemukiman	Kawasan Pertokoan/Mall	Pst Perbelanjaan/ Pasar	Kawasan Wisata	Lain Lain
1	Polresta Jambi	364	359	3	0	0	0
2	Polres Bt. Hari	116	115	0	0	0	0
3	Polres Ma. Jambi	238	238	0	0	0	0
4	Polres Bungo	120	87	12	0	0	21
5	Polres Tebo	76	72	0	0	0	4
6	Polres Kerinci	23	21	1	0	0	2
7	Polres Tanjab Barat	79	69	0	0	0	0
8	Polres Tanjab Timur	35	33	0	0	0	2
9	Polres Sarolangun	82	69	4	6	1	3
10	Polres Merangin	61	56	0	0	0	5

(Sumber: Polda Jambi, 2021)

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Karakteristik kecelakaan lalu lintas di Provinsi Jambi akan ditinjau dari 4 variabel, yaitu waktu terjadinya kecelakaan, fungsi jalan terjadinya kecelakaan, kawasan terjadinya kecelakaan, dan faktor penyebab terjadinya kecelakaan. Analisis dilakukan menggunakan fungsi *Correlation* pada aplikasi *spreadsheet Microsoft Excel*. Jika nilai koefisien korelasi yang didapatkan mendekati angka 1, maka

korelasinya terhadap variabel semakin tinggi. Hasil analisis variabel faktor penyebab terjadinya kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Analisis Correlation Variabel Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan

Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan	Correlation
Kendaraan	0,929
Pengemudi	0,969
Jalan	0,022
Alam	-0,190

Hasil analisis variabel waktu terjadinya kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Analisis Correlation Variabel Waktu Terjadinya Kecelakaan

Waktu Terjadinya Kecelakaan	Correlation
00.00 SD 06.00 WIB	0,919
06.00 SD 12.00 WIB	0,973
12.00 SD 18.00 WIB	0,910
18.00 SD 00.00 WIB	0,975

Hasil analisis variabel fungsi jalan tempat terjadinya kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Analisis Correlation Variabel Fungsi Jalan

Fungsi Jalan	Correlation
Arteri	0,546
Kolektor	0,800
Lokal	-0,249
Lingkungan	0,031

Hasil analisis variabel kawasan terjadinya kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Analisis Correlation Variabel Kawasan Terjadinya Kecelakaan

Kawasan Terjadinya Kecelakaan	Correlation
Pemukiman	0,995
Pertokoan/Mall	0,144
Perbelanjaan/Pasar	-0,119
Wisata	-0,199
Lain-lain	-0,148

Hasil analisis menggunakan fungsi *correlation* dilihat dari nilai yang mendekati angka 1. Semakin mendekati angka 1, maka semakin tinggi korelasinya terhadap variabel tersebut [14]. Hasil analisis variabel-variabel yang digunakan untuk mengetahui karakteristik kecelakaan di Provinsi Jambi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Analisis dengan Nilai Correlation Paling Tinggi

Variabel	Korelasi yang Mendekati Angka 1	Nilai Correlation
Faktor Penyebab Waktu Terjadinya	Pengemudi 18.00 SD 00.00 WIB	0,969 0,975
Fungsi Jalan Tempat Terjadinya	Kolektor	0,800
Kawasan Terjadinya	Pemukiman	0,995

Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Akibat Jalan

Dari data tabel di atas, diketahui bahwa faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan di Provinsi Jambi yang diidentifikasi adalah akibat kendaraan, pengemudi, jalan, dan alam. Hasil analisis menggunakan fungsi *correlation* menunjukkan bahwa faktor jalan memiliki nilai korelasi 0,022 terhadap variabel penyebab terjadinya kecelakaan. Faktor terjadinya kecelakaan akibat jalan ini merupakan satu-satunya faktor yang dapat dikontrol. Pemerintah dan pihak-pihak terkait memiliki wewenang dan bertanggung jawab untuk memastikan bahwa jalan-jalan yang digunakan untuk lalu lintas aman dan dalam kondisi baik, karena jalan merupakan prasarana yang sangat penting dalam memberikan akses transportasi orang maupun barang [15].

Sub-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan akibat jalan ini adalah kondisi jalan rusak, lobang, pandangan terhalang, licin, tidak berlampu, tidak ada marka, tidak ada rambu, dan tikungan tajam. Data jumlah kecelakaan yang terjadi akibat sub-faktor dari faktor jalan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Data Jumlah Kecelakaan yang Terjadi Akibat Jalan

Sub-faktor	Jumlah Kecelakaan
Rusak	4
Lobang	8
Pandangan Terhalang	3
Licin	5
Tidak Berlampu	8
Tidak Ada Marka	29
Tidak Ada Rambu	25
Tikungan Tajam	14

Berdasarkan data jumlah kecelakaan yang terjadi dari masing-masing faktor di atas, dilakukan analisis menggunakan fungsi *correlation*. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui, sub-faktor apa yang paling mempengaruhi terjadinya kecelakaan akibat jalan. Analisis lanjutan ini dilakukan karena factor jalan merupakan satu-satunya factor yang dapat dikontrol secara masif. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Hasil Analisis Correlation Sub-faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Akibat Jalan

Sub-faktor	Correlation
Rusak	0,185
Lobang	-0,308
Pandangan Terhalang	-0,189
Licin	-0,229
Tidak Berlampu	-0,390
Tidak Ada Marka	0,945
Tidak Ada Rambu	-0,032
Tikungan Tajam	-0,426

Hasil analisis pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai koefisien *correlation* yang paling mendekati angka 1 adalah Tidak adanya Marka Jalan.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan

Karakteristik terjadinya kecelakaan Provinsi Jambi pada tahun 2021 berdasarkan variabel faktor penyebab terjadinya kecelakaan tertinggi adalah faktor pengemudi. Berdasarkan waktu terjadinya, jumlah kecelakaan tertinggi terjadi pada rentang waktu pukul 18.00 SD 00.00 WIB. Berdasarkan fungsi jalan tempat terjadinya, kecelakaan lebih banyak terjadi pada jalan kolektor. Sedangkan untuk variabel Kawasan tempat terjadinya kecelakaan, Sebagian besar kecelakaan terjadi di Kawasan pemukiman.

Faktor penyebab kecelakaan akibat jalan adalah satu-satunya faktor yang dapat dikontrol, sub-faktor tertinggi yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan akibat jalan ini adalah tidak adanya marka, diikuti oleh sub-faktor kerusakan jalan.

Saran

Dalam rangka mengurangi angka kecelakaan, pemerintah harus bekerja sama dengan semua pihak untuk memastikan bahwa jalan yang aman dan terawat dengan baik tersedia untuk semua pengendara. Selain mengurangi angka kecelakaan, pemeliharaan jalan secara rutin dan berkala dapat memperpanjang usia jalan. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan jalan sebagai upaya mengurangi angka kecelakaan adalah perbaikan marka jalan dan kerusakan jalan. Dikarenakan kecelakaan lebih banyak terjadi pada malam hari, lampu jalan juga perlu menjadi perhatian.

Salah satu sub-faktor penyebab terjadinya kecelakaan akibat jalan di Provinsi Jambi adalah kerusakan jalan. Maka untuk penelitian selanjutnya, dapat mengkaji jenis kerusakan jalan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Purnama, W. Aktorina, H. Indarto, and K. H. Basuki, "Desain Fly Over Pada Perlintasan Sebidang Jalan," *Jurnal Karya Teknik Sipil*, vol. 6, 2017.
- [2] H. Herawati, "Karakteristik Dan Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Indonesia Tahun 2012," *Warta Penelitian Perhubungan*, vol. 26, no. 3, 2019, doi: 10.25104/warlit.v26i3.875.
- [3] N. I. Chalid, "DAMPAK PENINGKATAN KENDARAAN BERMOTOR TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN DI KOTA PALOPO," *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.51557/pt_jiit.v3i1.174.
- [4] I. G. N. Wismanara, N. Riana, and Y. R. Nenta, "Analisa Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Bypass Ngurah Rai Kota Denpasar," *Jurnal Ilmiah TELSINAS*, vol. Volume 5, no. 2, pp. 122–131, 2022.

- [5] F. M. Radik and E. Widowati, "Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Tol Ruas Batang-Semarang Berdasarkan Karakteristik Faktor Penyebab Kecelakaan Tahun 2019," *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, vol. 1, no. 2, 2021.
- [6] H. Herawati, "Karakteristik Dan Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Indonesia Tahun 2012," *Warta Penelitian Perhubungan*, vol. 26, no. 3, 2019, doi: 10.25104/warlit.v26i3.875.
- [7] A. Surya, A. Abdurrahman, and B. Buzman, "ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN PADA RUAS JALAN TANJUNG SERDANG-STAGEN KABUPATEN KOTABARU," *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.31602/jk.v3i2.4284.
- [8] R. A. Wibowo and A. A. Kumiawan, "Analisis Korelasi Dalam Penentuan Arah Antar Faktor Pada Pelayanan Angkutan Umum Di Kota Magelang," *Journal of Electrical Engineering, Computer and Information Technology*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [9] U. B. Dharma, "Simple Linier Correlation and Regression Analysis Using Microsoft Excel and Its Application in Marketing," *Akselerator: Jurnal Sains ...*, 2021.
- [10] A. Muhson, "Teknik Analisis Kuantitatif," *Makalah Teknik Analisis II*, 2006.
- [11] Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D," *jurnal Bandung: Alfabeta*, no. 300, 2008.
- [12] N. Martono, E. Prof. Yuwono, and M. P. Rahardjo, "Metode Penelitian Kuantitatif Analisis isi dan Analisis Data Sekunder Edisi Revisi 2," *Metode Penelitian Kuantitatif: Analisis isi dan analisis data Sekunder*, vol. Edisi Revi, 2014.
- [13] P. Budiarnaya, A. Sia Babo Amaral, and G. Wismantara, "Kajian Biaya Perjalanan Akibat Tundaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Hasanuddin Denpasar," *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil dan Teknik Informasi*, vol. 4, no. 2, 2022, doi: 10.38043/telsinas.v4i2.3336.
- [14] Wicaksono dkk, "Analisis Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus - Jalan Raya Ungaran - Bawen)," *Igarss 2014*, vol. 3, no. 1, 2014, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- [15] N. Nuroji, B. H. Setiadji, and W. Aktorina, "Comparison of Precast and Conventional Concrete Rigid Pavements Using Analytical Hierarchy Process (AHP)," *MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL*, vol. 26, no. 2, 2021, doi: 10.14710/mkts.v26i2.31792.