

Analisis Dampak Lalu Lintas Pasca Beroperasinya Suzuya Mall Bireuen Terhadap Kinerja Jalan

Heru Pramanda¹, Riskia Nanda², Febrina Dian Kurniasari³

¹²³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Iskandar Muda, Banda Aceh, Indonesia

*Koresponden email: herupramanda@unida-aceh.ac.id

Diterima: 30 November 2023

Disetujui: 30 Maret 2024

Abstract

The construction of Suzuya Mall affects the traffic performance of the Banda Aceh Medan road and the Sultan Malikussaleh road due to vehicles entering and leaving Suzuya Mall. The aim of this research is to determine the impact of vehicle movement towards Suzuya Mall on road performance. This review was carried out using the PKJI 2014 method. Survey observations were carried out for 3 days, namely Monday 14 August 2023, Thursday 17 August 2023 and Sunday 20 August 2023. Based on the results of data analysis calculations, the largest traffic volume occurred on the Banda Aceh road section. Medan is 1708 cur/hour on Sunday (17.00-18.00), capacity is 2595.78 cur/hour, so the degree of saturation value is $0.64 < 0.75$ (2014 PKJI Requirements) which is in category C. Then it is compared with the volume The largest vehicle traffic occurs on Sundays at (15.00-16.00) on the Banda Aceh Medan road at 880 cur/hour, the volume of incoming vehicles is 109 cur/hour, so there is a vehicle towing of 12% with a degree of saturation value of $0.34 < 0,75$ (2014 PKJI Conditions) which is in category B, then the level of traffic flow service is still categorized as stable.

Keywords: Traffic impact, motorcycle, traffic performance, service level, transportation

Abstrak

Pembangunan Suzuya Mall berpengaruh terhadap kinerja lalu lintas oleh ruas jalan Banda Aceh Medan dan ruas jalan Sultan Malikussaleh akibat kendaraan yang masuk dan keluar Suzuya Mall. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak pergerakan kendaraan menuju Suzuya Mall terhadap kinerja jalan. Tinjauan ini dilakukan dengan menggunakan metode PKJI 2014. Pengamatan survei dilakukan selama 3 hari yaitu pada hari Senin 14 Agustus 2023, Kamis 17 Agustus 2023 dan Minggu 20 Agustus 2023. Berdasarkan hasil perhitungan analisis data, volume lalu lintas yang terbesar terjadi pada ruas jalan Banda Aceh Medan sebesar 1708 skr/jam pada hari Minggu jam (17.00-18.00), kapasitas 2595,78 skr/jam, maka nilai derajat kejenuhan $0,64 < 0,75$ (Syarat PKJI 2014) yang berada di kategori C. Kemudian dibandingkan dengan volume lalu lintas kendaraan terbesar terjadi hari minggu pada jam (15.00-16.00) di ruas jalan Banda Aceh Medan sebesar 880 skr/jam, volume kendaraan masuk 109 skr/jam maka terjadi tarikan kendaraan sebesar 12% dengan nilai derajat kejenuhan $0,34 < 0,75$ (Syarat PKJI 2014) yang berada di kategori B, maka tingkat pelayanan arus lalu lintas masih di kategorikan stabil.

Kata kunci : Dampak lalu lintas, Sepeda motor, Kinerja lalu lintas, Tingkat pelayanan, Transportasi

1. Pendahuluan

Transportasi merupakan kebutuhan turunan akibat adanya aktivitas ekonomi, sosial, budaya dan sebagainya[1]. Bireuen adalah daerah dengan potensi yang cukup besar dilihat dari sistem transportasinya dandalam pembangunan bangunan-bangunan yang memberikan nilai lebih terhadap berbagai peluang bisnis dan investasi. Perubahan tata guna lahan yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kemacetan dalam kota. Dengan berkembangnya ekonomi di Kabupaten Bireuen dan bertambahnya kebutuhan masyarakat maka menjadikan peluang bagi pengusaha untuk mendirikan pusat perbelanjaan demi memenuhi kebutuhan masyarakat. Akibat dari beroperasinya pusat perbelanjaan dapat berpengaruh terhadap lalu lintas disekitar jalan pusat perbelanjaan tersebut. Bertambahnya volume lalu lintas jalan akan mengakibatkan kemacetan lalu lintas pada ruas jalan di sekitar pusat perbelanjaan[2].

Beroperasinya Suzuya Mall di kawasan Bireuen akan berdampak langsung terhadap lalu lintas disekitar kawasan tersebut karena banyaknya tarikan dan bangkitan pergerakan arus lalu lintas keluar masuk kedalam Suzuya Mall sehingga menghambat pergerakan kendaraan di jalan tersebut. Apabila volume lalu lintas jalan bertambah akan mengakibatkan kemacetan pada ruas jalan Sultan Malikussaleh dan pada ruas jalan Medan – Banda Aceh. [3] Andalalin ini akan digunakan untuk memperkirakan kondisi lalu lintas akibat adanya bangkitan perjalanan baru yang memerlukan rekayasa lalu lintas dan manajemen lalu lintas untuk mengatasi dampaknya. Untuk itu diperlukan data eksisting lalu lintas yang digunakan untuk menetapkan pengaruh dari pembangunan Suzuya Mall.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah : 1.Mengetahui tarikan pergerakan kendaraan menuju Suzuya Mall Bireuen. 2.Mengetahui dampak pergerakan kendaraan menuju Suzuya Mall terhadap kinerja jalan.

2. Metode Penelitian

Penelitian terdahulu diambil dari berbagai sumber yang relevan dan dapat dipercaya. Data – data tersebut diambil dari berbagai sumber berupa buku – buku pelajaran, peraturan – peraturan yang berlaku saat ini, skripsi dan jurnal – jurnal ilmiah penelitian yang guna mendukung dalam penelitian saat ini dan penelitian selanjutnya. Dalam hal ini penulis menggunakan metode regresi linear.

- a. Bonny F. Sompie, F Jansen. (2016) dengan judul “Analisa Dampak Lalu Lintas (ANDALALIN) Kawasan Lippo Plaza Kairagi Manado” menggunakan metode analisis regresi linear berganda dengan hasil Kondisi lalu lintas pada kedua ruas jalan tidak terlalu mengalami permasalahan signifikan terhadap volume lalu lintas tetapi mulai terjadi kemacetan lalu lintas disebabkan oleh tingginya volume lalu lintas pada jam – jam tertentu. Lippo plaza yang nantinya akan beroperasi diasumsikan memiliki petak parkir sendiri.
- b. Bonny F. Sompie, James A. Timboeleng (2013) dengan judul “Analisa Dampak Lalu Lintas (ANDALALIN) Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi” menggunakan metode survey data dengan hasil Berdasarkan hasil survey terhadap data jumlah petak parkir di luar badan jalan (*off street parking*) mobil dan roda dua di Universitas Sam Ratulangi diperoleh data kapasitas parkir yaitu untuk roda dua sebanyak 714 petak parkir dan roda empat sebanyak 441 petak parkir. Berdasarkan kondisi ini kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi seperti pada Tabel 4. membutuhkan petak parkir untuk kendaraan ronda dua sebanyak 3812 dan petak parkir untuk kendaraan roda empat sebanyak 565 petak parkir.

Bangkitan dan tarikan lalu lintas tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

1. Jenis tata guna lahan (jenis penggunaan lahan).
2. Jumlah aktifitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut.

Jenis tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda, yaitu:

1. Jumlah arus lalu lintas.
2. Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk atau mobil).
3. Lalu lintas pada waktu tertentu (kantor menghasilkan lalu lintas pada pagi dan sore, pertokoan menghasilkan arus lalu lintas sepanjang hari).

2.1 Kinerja Jalan Berdasarkan PKJI 2014

Kinerja jalan berdasarkan PKJI 2014 adalah ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional. Nilai kuantitatif dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan, derajat ringan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, tundaan, dan rasio kendaraan berhenti. Ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan persepsi pengemudi tentang kualitas berkendara dinyatakan dengan tingkat pelayanan jalan.

2.2 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas di tentukan per lajur. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (1)$$

dengan :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_{LJ} = Faktor penyesuaian lebar jalan
- FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
- FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
- FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

2.3 Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DJ = \frac{Q}{C} \quad (2)$$

dengan :

- D_j = Derajat kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas (skr/jam)
- C = Kapasitas (skr/jam)
- Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas.

2.4 Kecepatan

Kecepatan adalah jarak perjalanan yang ditempuh dalam satuan waktu (km/jam). PKJI menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja jalan/segmen jalan. Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dari panjang ruas jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan tersebut. Persamaan untuk mencari kecepatan rata-rata kendaraan ringan adalah sebagai berikut :

$$U = \frac{d}{t} \quad (3)$$

dengan :

- U = Kecepatan (km/jam)
- d = jarak tempuh (km)
- t = waktu tempuh (jam)

2.5 Kecepatan Arus Bebas (FV)

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut :

$$VB = (V_{BD} + V_{BL}) \cdot FV_{BHS} \cdot FV_{BUK} \quad (4)$$

dengan :

- VB = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam).
- V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR.
- V_{BL} = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).
- FV_{BHS} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu.
- FV_{BUK} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif dan kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.12. Lebar lalu lintas efektif diartikan sebagai lebar jalur tempat gerakan lalu lintas setelah dikurangi oleh lebar jalur akibat hambatan samping. Faktor penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar untuk Jalan Perkotaan (V_{BD}) dipengaruhi oleh kelas jarak pandang dan lebar jalur efektif.

2.6 Analisis Kondisi Yang Akan Datang

Untuk memperkirakan besarnya volume kendaraan di masa yang akan datang dipergunakan metode proyeksi yang didasarkan pada tingkat pertumbuhan dari data – data yang sudah ada. Data yang dipergunakan untuk memperkirakan besarnya volume kendaraan umumnya menggunakan faktor pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan kendaraan dan arus lalu lintas. Rumus yang dipergunakan adalah (Tamin, 2000):

$$P(t+n) = P_t(1+i)^n \quad (5)$$

Dimana:

$P(t+n)$ = nilai pada tahun ke – n

P_t = nilai awal

i = tingkat pertumbuhan n

2.7 Metode Pengamat Penelitian

Pengukuran volume dengan metode pos pengamatan dilakukan dengan cara pengamat berada di pos pengamatan penelitian yang telah di tentukan. Setiap orang dalam pos pengamatan menghitung kendaraan yang lewat di depan pos yang telah ditentukan dan mengklasifikasikan jenis kendaraan sesuai dengan klasifikasi kendaraan yang diperlukan seperti sepeda motor, kendaraan ringan, kendaraan berat dan kendaraan tak bermotor

3. Hasil Dan Pembahasan

Suzuya Mall Bireuen merupakan pusat perbelanjaan yang berlokasi di jl Medan-B. Aceh dan Jln Malikussaleh. Lokasi Mall berada di kawasan yang merupakan kawasan pertokoan dan dekat dengan berbagai fasilitas umum.

Data Geometrik Jalan Di Sekitar Lokasi Pembangunan Mall

Data geometrik jalan diperoleh dengan cara pengukuran langsung pada simpang dan ruas jalan yang telah ditinjau :

Geometrik Jalan Pada Lokasi Studi Jln. Medan-B.Aceh dan Jln Malikussaleh	Lebar jalur	: 7 meter
	Lebar lajur	: 3,0 meter
	Lebar bahu	: 1meter
	Jenis perkerasan	: Aspal
	Tipe jalan	: 4/2 UD

Analisa Kinerja Pada Kondisi Eksisting Pada Ruas Jalan Periode Jam Puncak Data Lalu Lintas Kendaraan Per Jam Jalan Banda Aceh Medan 1/1

Interval Waktu	Jln. Banda Aceh - Medan		
	Senin Volume (kend) Skr/Jam	Kamis Volume (kend) Skr/Jam	Minggu Volume (kend) Skr/Jam
07.00 - 08.00	681	604	160
08.00 - 09.00	670	617	193
09.00 - 10.00	821	774	259
10.00 - 11.00	828	770	286
11.00 - 12.00	819	786	288
12.00 - 13.00	924	853	324

Sumber: Hasil Penelitian

Data Lalu Lintas Kendaraan Per Jam Jalan Banda Aceh Medan 1/2

Interval Waktu	Jln. Banda Aceh - Medan		
	Senin Volume (kend) Skr/Jam	Kamis Volume (kend) Skr/Jam	Minggu Volume (kend) Skr/Jam
13.00 - 14.00	862	774	391
14.00 - 15.00	811	750	714
15.00 - 16.00	776	714	989
16.00 - 17.00	862	821	1449
17.00 - 18.00	862	783	1708
18.00 - 19.00	0	0	0
19.00 - 20.00	808	760	717
20.00 - 21.00	801	713	643
21.00 - 22.00	808	740	522
Jam Puncak	924	853	1708
Total Volume	11333	10465	14239

Sumber: Hasil Peneliti

Data Lalu Lintas Kendaraan Per Jam Jalan Sultan Malikussaleh

Interval Waktu	Jln. Sultan Malikussaleh		
	Senin Volume (kend) Skr/Jam	Kamis Volume (kend) Skr/Jam	Minggu Volume (kend) Skr/Jam
07.00 - 08.00	221	175	56
08.00 - 09.00	254	215	76
09.00 - 10.00	184	152	108
10.00 - 11.00	215	175	116
11.00 - 12.00	146	107	100
12.00 - 13.00	177	151	143
13.00 - 14.00	205	181	180
14.00 - 15.00	208	195	268
15.00 - 16.00	195	207	462
16.00 - 17.00	201	176	678
17.00 - 18.00	112	97	722
18.00 - 19.00	0	0	0
19.00 - 20.00	119	106	302
20.00 - 21.00	116	103	251
21.00 - 22.00	123	121	206
Jam Puncak	254	215	722
Total Volume	2476	2161	4390

Sumber: Hasil Penelitian

Data ini merupakan hasil survey perhitungan volume lalu lintas yang dilakukan selama tiga hari. Volume lalu lintas harian.. Jumlah volume lalu lintas yang tertinggi sebagai perwakilan dari jam puncak tertinggi di jalan Banda Aceh Medan pada hari senin, pukul 12:00 – 13:00 dengan volume 924 skr/jam, untuk hari kamis pada pukul 12:00 – 13:00 dengan volume 853 skr/jam, dan hari minggu pada pukul 17:00

– 18:00 dengan volume 1708 skr/jam Kemudian dilakukan perhitungan volume kendaraan smp/jam. Jumlah volume lalu lintas yang tertinggi sebagai perwakilan dari jam puncak tertinggi di jalan Banda

Aceh Medan pada hari senin, pukul 12:00 – 13:00 dengan volume 924 skr/jam, untuk hari kamis pada pukul 12:00 – 13:00 dengan volume 853 skr/jam, dan hari minggu pada pukul 17:00 – 18:00 dengan volume 1708skr/jam. Kemudian Jumlah volume lalu lintas yang tertinggi di jalan Sultan Malikussaleh pada hari senin, pukul 08:00 – 09:00 dengan volume 254 skr/jam, untuk hari kamis pada pukul 08:00 – 09:00 dengan volume 215 skr/jam, dan hari minggu pada pukul 17:00 – 18:00 dengan volume 722 skr/jam.

Volume Total Masuk Keluar Suzuya Mall Jalan Medan Banda Aceh dan Jalan SultanMalikussaleh

Hari/Waktu	Vol.Msk Mall	Vol.Klr Mall	Vol.Lalu lintas	Vol.Lalu lintas	%Kend Menuju Mall	%KendKeluar Mall
	Ruas I Skr/jam	Ruas II Skr/jam	Ruas I Skr/jam	Ruas II Skr/jam	Ruas I %	Ruas II %
Senin (16.00-17.00)	85	34	777	167	10%	20%
Kamis (16.00-17.00)	81	34	740	142	11%	23%
Sabtu (15.00-16.00)	109	29	880	177	12%	16%

Sumber: Hasil Perhitungan

Pada ruas jalan Sultan Malikussaleh dari hasil hitungan diatas dapat dilihat pada hari Senin sore terjadi kendaraan yang keluar dari Suzuya Mall sebesar 20%, dihari Kamis sore terjadi kendaraan yang keluar Suzuya Mall sebesar 23%, dan pada hari Minggu malam terjadi sebesar 16% kendaraan yang keluar dari Suzuya Mall. Dari hasil hitungan diatas dapat dilihat kendaraan yang masuk dan keluar Suzuya sangat berpengaruh aktivitas kendaraan yang melintasi ruas jalan Banda Aceh Medan dan ruas jalan Sultan Malikussaleh dikarenakan banyak terjadi tundaan kendaraan yang dapat mengakibatkan perubahan tingkat pelayanan jalan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dampak dari pengoperasian Mall Suzuya di sepanjang jalan Banda Aceh Medan dan jalan Sultan Malikussaleh adalah terjadinya penambahan arus lalu lintas di depan jalan masuk dan keluar Mall Suzuya yang diakibatkan oleh kendaraan yang menuju Suzuya Mall sehingga akan terjadinya penurunan kinerja jalan. Total volume pada jalan Banda Aceh Medan yang diambil pada hari Minggu, sebesar 880 Skr/Jam dan terjadi penambahan kendaraan menuju Suzuya Mall sebesar 12% dan total volume pada jalan Sultan Malikussaleh yang di ambil pada hari kamis sebesar 740 Skr/Jam, terjadi penambahan kendaraan yang keluar Suzuya Mall sebesar 23%.
2. Volume lalu lintas total diambil nilai terbesar pada ruas jalan Banda Aceh Medan membuktikan tingkat pelayanan jalan dapat digolongkan dalam kategori C, yang artinya arus stabil, Pada ruas jalan Sultan Malikussaleh terjadi penambahan kendaraan yang keluar dari Suzuya Mall, masih dalam keadaan arus stabil dengan tingkat pelayanan jalan dalam kategori B, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan dan juga kinerja lalu lintas masih memenuhi persyaratan sehingga tidak perlu dilakukan pelebaran jalan ataupun penambahan jalur jalan.

5. Saran

1. Dalam perencanaan pembangunan pada suatu kawasan dan perencanaan tata ruang suatu kawasan hendaknya selalu berhubungan dengan perencanaan jaringan transportasi kawasan tersebut, sehingga dampak lalu lintas yang timbul dapat diminimalkan dan memudahkan dalam penanganan kinerja lalu lintas.
2. Dalam proses penelitian, pengamat melakukan pengukuran kecepatan dengan metode yang menggunakan alat bantu stopwatch dan counter, pengamat sangat mengandalkan kesigapan dan ketepatan sehingga diperlukan metode pengukuran yang lebih baik

6. Daftar Pustaka

- [1] Anonim. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014 Jakarta.
- [2] Awiyaningsih, 2018, *Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Mall Lagoon Avenue*

- Sungkono Terhadap Kinerja Simpang Di Jalan Mayjend Sungkono - Hr Muhammad Surabaya, Jurnal Universitas 17 Agustus 1945. Surabaya.*
- [3] Chaerunisa, 2019, *Dampak Lalu Lintas Akibat Beroperasinya Mall Terhadap Kinerja Jalan*, Jurnal Politeknik Negeri. Jakarta.
- [4] Dikun, S. Dan Arif, D., 1993, *Strategi Pemecahan Masalah Luas Bangunan dan Lalu Lintas*, Jurnal Universitas Taruma Negara. Jakarta.
- [5] Djamal, I dan Abimanyu, U. (1993). *Pengaruh Pemanfaatan Gedung Tinggi Terhadap Dampak Lalu Lintas*, Jurnal Universitas Taruma Negara, Jakarta.
- [6] Harits Febiranda, 2018, *Tinjauan Kinerja Jalan Teuku Umar Setelah Beroperasi Suzuya Mall Banda Aceh*. Jurnal Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- [7] Hutchinson, B.G. (1974) *Estimating Urban Goods Movement Demands*, Transportation Research Record, 496, 1-15.
- [8] Muhajir, 2014, *Analisis Dampak Lalu Lintas Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Pembangunan Mall Suzuya Dijalan Teuku Umar Seutui – Banda Aceh)*. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- [9] Murwono, 2003, *Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta.
- [10] Putra, A. A., & Sarewo, A. S. (2008). *Pengaruh Pergerakan U-Turn (Putaran Balik Arah) Terhadap Kecepatan Arus Lalulintas Menerus (Studi Kasus Jalan Brigjen Myoenoes, Kota Kendari)*. Media komunikasi teknik sipil, 17, 9-22. Kendari.
- [11] Ratih Citra Dewy Syahrir, 2017, *Evaluasi Tarikan Pergerakan Ke Suzuya Mall Dan Kinerja Lalu Lintas Jalan Teuku Umar Banda Aceh*. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- [12] Tamin, O. Z. (2000), *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [13] Tamin, OZ. (2008). *Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi*. ITB, Bandung.
- [14] Tahir, A. 2016. "*Studi penyebab kecenderungan pelanggaran lalu lintas*". Bandung, Penerbit: literasi
- [15] Wesli. 2016. "*Pengaruh Pengetahuan Berkendaraan Terhadap Perilaku Pengendara Sepeda Motor Menggunakan Structural Equation Model (SEM)*". <https://teras.unimal.ac.id/index.php/teras/article/view/6/0>. Diakses Tanggal 22 Juni 2022.