

ANALISIS PENGARUH GERBANG TOL KISARAN – LIMA PULUH TERHADAP KINERJA RUAS JALAN DI SIMPANG KATARINA KABUPATEN ASAHAN

Widya Desni Sitorus¹, Muhammad Irwansyah²

^{1,2}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Asahan
E-mail: ¹widyasitorus37@gmail.com (korespondensi)

ABSTRAK. Jalan tol atau jalan bebas hambatan adalah jalan yang dikhususkan untuk pengendara bersumbu dua atau lebih seperti mobil, bus, truk dan lain sebagainya, dan bertujuan untuk mempersingkat waktu tempuh dari suatu tempat ke tempat lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja lalu lintas pada ruas jalan yang diperkirakan akan terpengaruh oleh adanya pergerakan dari Gerbang Tol Kisaran–Lima Puluh, menghitung nilai tarikan perjalanan yang terjadi akibat adanya Gerbang Tol Kisaran–Lima Puluh, menganalisa pengaruh kemacetan terhadap polusi udara yang timbul di Simpang Katarina dan menganalisis pengaruh kemacetan terhadap kebisingan lalu lintas di Simpang Katarina. Pengumpulan data dikumpulkan yaitu data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil pengamatan/survei di lokasi yakni Simpang Katarina dan data sekunder yaitu data yang diambil dari berbagai literatur untuk kelengkapan isi pada data primer. Data penelitian yang digunakan adalah data hasil survei lalu lintas pada lokasi penelitian selama 7 hari, yaitu Senin, 09 September 2024 s/d Minggu, 15 September 2024. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas ruas jalan di Simpang Katarina adalah sebesar 2063,31 smp/jam. Nilai bangkitan dan tarikan akibat adanya Gerbang Tol Kisaran–Lima Puluh diambil yang dengan jumlah yang tertinggi yaitu 500,2 smp/jam. Kinerja pelayanan akibat aktivitas Gerbang Tol Kisaran–Lima Puluh pada ruas Jl. Lintas Sumatera–Jl. Besar Sech Silau akibat tarikan adalah dengan rasio V/C 0,63 pada arah utara dan 0,56 pada arah selatan, masuk ke dalam tingkat pelayanan C dengan batas ruang lingkup rasio V/C yaitu 0,45– 0,74, dengan kondisi karakteristik “Dalam zona arus lalu lintas stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya”. Polusi udara yang terjadi saat arus lalu lintas padat disebabkan oleh emisi bahan bakar kendaraan yang menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂) selain itu debu tanah pada saat cuaca panas, namun kondisi ini dapat berkurang pada saat cuaca hujan/gerimis. Nilai kebisingan lalu lintas tertinggi mencapai 88dB dengan skala kebisingan masuk dalam level sangat hiruk dengan intensitas kebisingan antara 80-100 dB kategori “sumber kebisingan dari jalan hiruk pikuk, perusahaan sangat gaduh atau peluit polisi”.

Kata Kunci : Jalan Tol, Kinerja Ruas Jalan, Tarikan, Kemacetan

ABSTRACT. A toll road or freeway is a road devoted to two or more wheeled riders such as cars, buses, trucks and so on, and aims to shorten travel time from one place to another. This study aims to measure the performance of traffic on roads that are expected to be affected by the movement of toll gate Kisaran – Lima Puluh, calculate the value of travel attraction that

Journal homepage: <http://jurnal.una.ac.id/index.php/batas>

occurs due to toll gate Kisaran – Lima Puluh, analyze the effect of congestion on air pollution arising at the intersection of Katarina and analyze the effect of congestion on traffic noise at the intersection of Katarina. Data collection is collected primary data is data obtained from the results of observations/surveys in the location of the intersection of Katarina and secondary data is data taken from various literature for completeness of the contents of the primary data. The research data used was the data from the traffic survey at the research location for 7 days on Monday, September 9th 2024 to Sunday, September 15th 2024. The results of this study showed that the capacity of the road at the intersection of Katarina amounted to 2063.31 smp/hour. The value of generation and attraction due to toll gate Kisaran – Lima Puluh was taken with the highest amount of 500.2 smp/hour. Service performance due to the activity of Kisaran-Lima Puluh Toll Gate on Jl. Lintas Sumatera-Jl. Besar Sech Silau due to pull is with V/C ratio of 0.63 in the north direction and 0.56 in the south direction, entered into the service level C with the scope limit of V/C ratio of 0.45– 0.74, with the characteristic conditions “in the zone of stable traffic flow. The driver is limited in choosing his speed”. Air pollution that occurs during heavy traffic is caused by vehicle fuel emissions that produce carbon dioxide (CO₂) gas in addition to soil dust during hot weather, but this condition can be reduced during rainy/drizzling weather. The highest traffic noise value reaches 88dB with the noise scale entering the very noisy level with a noise intensity between 80-100 dB “the noise source category is from a frenzied road, a very noisy company or a police whistle”..

Keywords : Toll Road, Road Performance, Traction, Congestion

1. PENDAHULUAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Fungsi jalan secara umum adalah menghubungkan satu tempat dengan tempat [1].

Jalan tol atau jalan bebas hambatan adalah suatu jalan yang dikhususkan untuk pengendara bersumbu dua atau lebih seperti mobil, bus, truk dan lain sebagainya, dan bertujuan untuk mempersingkat waktu tempuh dari suatu tempat ke tempat lain. Tujuan dari jalan tol ini adalah untuk memperlancar perekonomian di daerah berkembang, meningkatkan pelayanan distribusi barang dan jasa penunjang pertumbuhan ekonomi, meningkatkan pemerataan pembangunan, serta meringankan beban dana pemerintah melalui partisipasi pengguna jalan [2].

Bagi Kabupaten Asahan, jalan tol Kisaran–Lima Puluh merupakan salah satu jalan yang mempunyai peranan penting dalam mendukung perkembangan sektor- sektor perdagangan, perkantoran, pendidikan, dan jasa di Kabupaten Asahan. Namun semakin tingginya kinerja arus jalan tol Kisaran–Lima Puluh menyebabkan kinerja ruas jalan mengalami masalah kepadatan lalu lintas hingga kemacetan. Walaupun simpang Katarina ini merupakan simpang bersinyal, dimana pergerakan dan hak berjalan dibuat bergantian dan teratur, namun tidak dipungkiri terjadi kemacetan pada jam- jam tersibuk ataupun pada hari tertentu. Hal ini diakibatkan karena

Simpang Katarina merupakan akses utama dan tercepat menuju gerbang tol Kisaran- Lima Puluh. Selain itu, semakin tingginya arus lalu lintas di ruas jalan simpang Katarina menyebabkan kemacetan, sehingga meningkatkan polusi udara serta peningkatan gangguan suara kendaraan (kebisingan).

Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) adalah analisis pengaruh perkembangan tata guna lahan terhadap pergerakan arus lalu lintas baru, lalu lintas beralih, dan oleh kendaraan yang keluar masuk suatu lahan. Dengan adanya pengembangan kawasan fasilitas umum atau sosial akan menimbulkan dampak terhadap lalu lintas sekitar. Analisis dampak lalu lintas dipergunakan untuk memprediksi apakah infrastruktur transportasi dalam daerah pengaruh pembangunan tersebut dapat melayani lalu lintas yang ada (ekisting) di tambah dengan lalu lintas yang dibangun atau ditarik oleh perkembangan wilayah tersebut [3].

Kelancaran arus lalu lintas merupakan komponen penting dalam terciptanya kenyamanan pengguna jalan. Arus lalu lintas dikatakan lancar apabila dalam prakteknya tidak terjadinya gangguan atau kemacetan dalam melewati ruas jalan yang akan dilalui. Tetapi dalam prakteknya sekarang ini masalah lalu lintas sudah semakin rumit di Indonesia. Angka pertumbuhan pemilik kendaraan bermotor semakin meningkat, tingkat pelayanan jalan yang semakin buruk dan aktivitas/kegiatan manusia sendiri yang mengakibatkan efektivitas pelayanan jalan semakin berkurang [4].

Kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas berikut ini:

1. Kapasitas
2. Derajat kejenuhan/*Degree of Saturation (DS)*
3. Kecepatan

Volume lalu lintas rata-rata adalah jumlah kendaraan rata-rata dihitung menurut satu satuan waktu tertentu. Untuk mengukur jumlah arus lalu lintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam, dan kendaraan per menit. Persamaan yang digunakan untuk menghitung volume lalu lintas berdasarkan persamaan MKJI 1997 [1]:

$$Q = (Q_i \times emp) \dots\dots\dots (pers 1)$$

dimana:

Q = volume lalu lintas (smp/jam)

Q_i = volume lalu lintas (kend/jam)

emp = faktor ekivalen kendaraan (Kendaraan Ringan (LV), Kendaraan Berat (HV), dan Sepeda Motor (MC)).

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 ditentukan per lajur. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Persamaan MKJI 1997 untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c \dots\dots\dots (pers 2)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas jalan. Biasanya digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu segmen jalan dan simpang. Dari nilai derajat kejenuhan ini dapat diketahui apakah segmen jalan tersebut akan memiliki masalah kapasitas atau tidak. Menurut MKJI (1997) persamaan untuk mencari besarnya nilai kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (pers 3)$$

dimana :

DS = derajat kejenuhan

Q = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Jika nilai $DS < 0.85$ maka jalan tersebut masih layak, tetapi jika $DS > 0.85$ maka diperlukan penanganan pada jalan tersebut untuk mengurangi kepadatan.

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau mencapai 0 km/jam, sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5. Kemacetan lalu lintas ini pada akhirnya akan menimbulkan masalah yang dirasakan oleh masyarakat sekitar seperti polusi udara akibat emisi dari kendaraan dan juga menimbulkan kebisingan lalu lintas [2].

Selain polusi udara, arus lalu lintas yang padat juga dapat menimbulkan kebisingan lalu lintas. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Kebisingan, yang dimaksud dengan kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Satuan dari kebisingan adalah decibel (db) [5]. Kendaraan bermotor menghasilkan kebisingan dari berbagai sumber, termasuk mesin, girboks, rem, sirene, emisi, dan kontak ban dengan jalan. Jenis ban, laju kendaraan, keadaan perkerasan jalan, dan kemiringan jalan merupakan beberapa variabel yang mempengaruhi kebisingan jalan akibat kontak roda. Kecepatan mobil berdampak pada jumlah kebisingan yang dihasilkan oleh kontak ban dengan permukaan jalan; misalnya, jalan yang bising dan jalan yang lembab akan menghasilkan lebih banyak kebisingan akibat gesekan ban yang meningkat [6].

Kebisingan akibat lalu lintas dapat ditentukan secara empiris dengan persamaan Basic Noise Level (BNL) yaitu :

$$L10 = 42,2 + 10 \log Q_{dBA} \dots\dots\dots(\text{pers 4})$$

dimana:

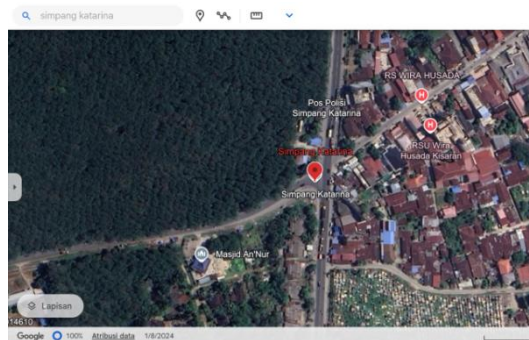
L10 = tingkat kebisingan dasar untuk setiap 1 jam (dBA)

Q = arus lalu lintas (kend/jam)

2. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Simpang Katarina Kabupaten Asahan di ruas Jl. Lintas Sumatera-Jl. Besar Sech Silau dan ruas Jl. Besar Sech Silau- Jl. Lintas Sumatera Silau, dihari Senin sampai Minggu, yaitu pada pukul 07.00-09.00 , 12.00-14.00, dan pukul 16.00-18.00 WIB.



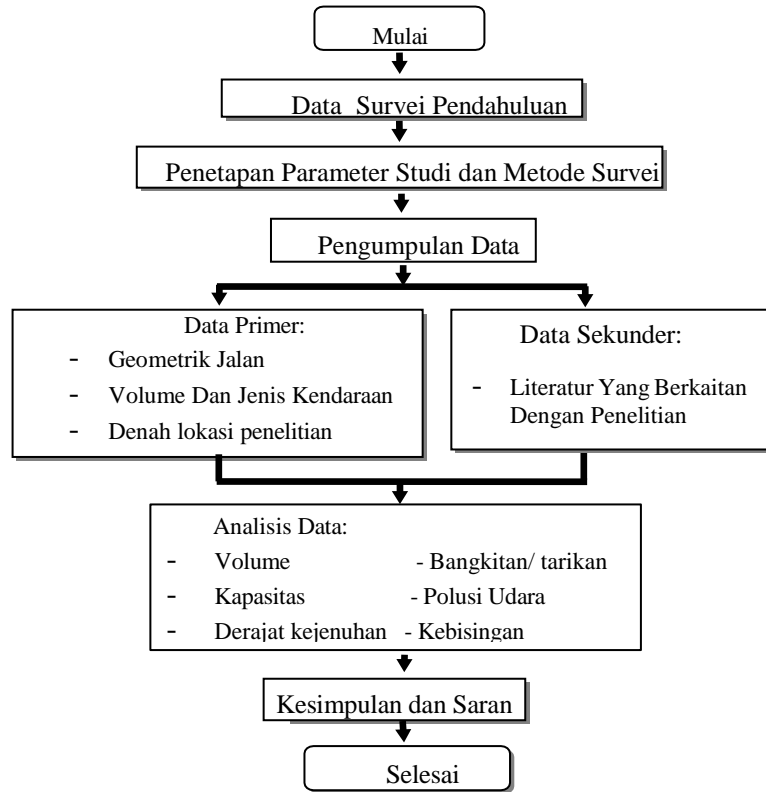
Sumber: Google Earth (Diakses tanggal 04 September pukul 13.40 WIB)
Gambar 2.1 Denah Lokasi Penelitian

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan selama proses pelaksanaan penelitian antara lain:

1. Formulir LHR
2. Aplikasi *Traffic counter*, untuk menghitung volume kendaraan yang melewati ruas jalan yang akan ditinjau.
3. Aplikasi *Sound Level Meter*, untuk menghitung kebisingan lalu lintas.
4. Stopwatch/Jam Tangan, untuk mengukur waktu sesuai dengan interval waktu.
5. Alat Tulis, kamera digital dan meteran.

C. Prosedur Penelitian
Diagram Alir Penelitian



Gambar 2.2 Diagram Alir Penelitian (Analisis Penelitian, 2024)

D. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan cara pengumpulan data/ survey lapangan. Data yang mendukung dalam penelitian dikelompokkan dalam dua macam yaitu data primer dan data sekunder.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan cara pengumpulan data/ survei lapangan. Dalam tahap ini data yang dikumpulkan ada 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

- a. Data geometri jalan: lebar jalan, jumlah lajur, lebar lajur, jarak kereb ke penghalang, lebar median jalan, lebar bahu jalan.
- b. Data volume dan jumlah kendaraan: penggolongan jenis kendaraan dibagi 3 (tiga) kategori, yaitu:

-
- Kendaraan ringan (LV), meliputi: mobil pribadi/penumpang, angkutan umum/minibus, pick up, mobil box, truk kecil dan jeep.
 - Kendaraan berat (HV), meliputi: bus besar, truk besar, truk 2 as (2/4 ban belakang), truk as 3,4,5 dan triller.
 - Sepeda motor (MC), meliputi: sepeda motor, becak mesin/roda 3.

Pengumpulan data primer berupa volume lalu lintas dilakukan untuk setiap interval 15 menit setiap jam pengamatan. Pencatatan waktu tempuh kendaraan pada ruas jalan Simpang Katarina akan dilakukan pada hari Senin sampai Minggu, pada jam sibuk yang mewakili yaitu pada pukul 07.00-09.00 (pagi), 12.00-14.00 (siang), dan pukul 16.00-18.00 (sore) WIB, dengan menggunakan aplikasi *traffic counter* sehingga mempermudah pekerjaan dan meminimalisir kesalahan data.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diambil dari berbagai literatur untuk kelengkapan isi pada data primer.

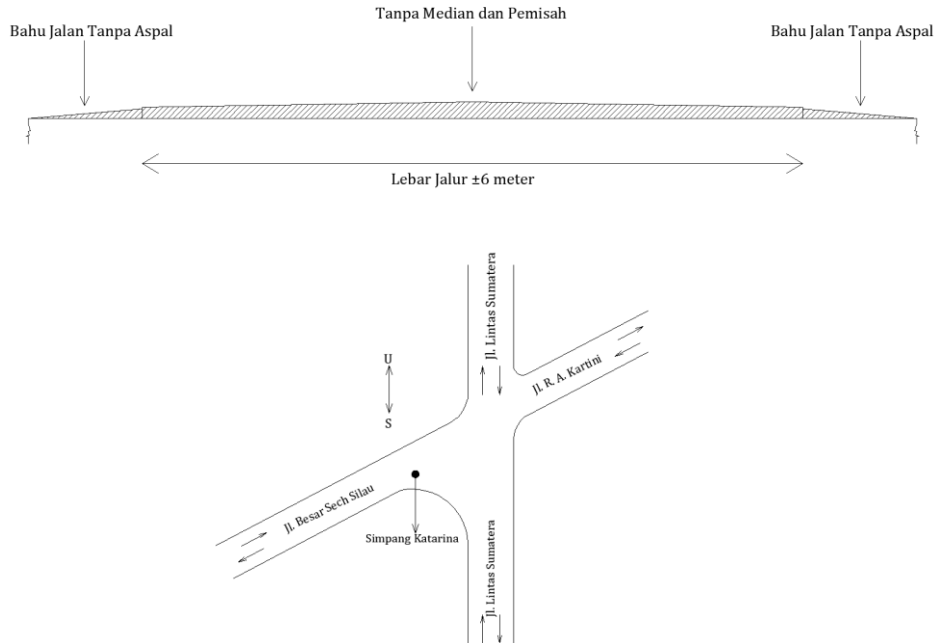
E. Analisis Data

Data hasil pengamatan akan dianalisa untuk memperoleh hasil kinerja ruas jalan di Simpang Katarina yang meliputi:

1. Volume Lalu Lintas: melalui penelitian maka akan diperoleh data volume kendaraan ringan (LV), volume Kendaraan berat (HV) dan volume sepeda motor (MC). Selanjutnya akan dihitung volume lalu lintas dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 sebagai acuan.
2. Kapasitas Jalan: Untuk menghitung nilai kapasitas jalan digunakan persamaan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 sebagai acuan.
3. Derajat Kejenuhan Jalan: dihitung sesuai persamaan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Nilai derajat kejenuhan ini akan menentukan tingkat pelayanan jalan yang terjadi pada masing- masing ruas jalan yang ditinjau.
4. Bangkitan/ tarikan: Nilai emp yang digunakan untuk menghitung bangkitan/ tarikan berdasarkan volume lalu lintas tertinggi yang terjadi selama penelitian. Selanjutnya diperoleh nilai batas lingkup rasio V/C dengan persamaan derajat kejenuhan (DS) masing-masing pendekatan pada ruas jalan yang ditinjau.
5. Polusi udara akibat kemacetan: mengidentifikasi faktor dan sumber polusi udara yang terjadi selama arus lalu lintas yang padat pada lokasi yang ditinjau.
6. Kebisingan: Setelah dilakukan pengukuran kebisingan yang terjadi pada ruas jalan yang ditinjau, maka diperoleh data tingkat kebisingan tertinggi di jam tersibuk yang terjadi pada masing- masing ruas jalan selama 7 hari penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Geometrik Jalan



Gambar 3.1. Data Geometrik Jalan yang ditinjau

B. Data Hasil LHR (kendaraan/jam)

Data lalu lintas selama 7 (tujuh) hari, pada tanggal 09 September 2024 s/d 15 September 2024 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Ruas Jl. Lintas Sumatera–Jl. Besar Sech Silau

Waktu	Jumlah Kendaraan (kend/jam)
Senin, 09 September 2024	4769
Selasa, 10 September 2024	4643
Rabu, 11 September 2024	5014
Kamis, 12 September 2024	4990
Jumat, 13 September 2024	5008
Sabtu, 14 September 2024	5829
Minggu, 15 September 2024	5463
Total	35716

Sumber: Hasil Analisis Penelitian, 2024

Tabel 3.2 Ruas Jl. Besar Sech Silau–Jl. Lintas Sumatera

Waktu	Jumlah Kendaraan kend/jam
Senin, 09 September 2024	4548
Selasa, 10 September 2024	4374
Rabu, 11 September 2024	4540
Kamis, 12 September 2024	4611
Jumat, 13 September 2024	4409
Sabtu, 14 September 2024	5038
Minggu, 15 September 2024	4741
Total	32261

Sumber: Hasil Analisis Penelitian, 2024

Untuk perhitungan data lalu lintas diambil yang tertinggi di ruas Jl. Lintas Sumatera–Jl. Besar Sech Silau pada hari Sabtu 14 September 2024 sebanyak 5829 kend/hari, dan di ruas Jl. Besar Sech Silau –Jl. Lintas Sumatera terjadi pada hari Sabtu 14 September 2024 sebanyak 5038 kend/hari.

C. Perhitungan Volume Lalu Lintas (smp/jam)

Nilai emp kendaraan dari hasil data penelitian, yaitu emp Kendaraan Ringan (LV) =1, emp Kendaraan Berat (HV) =1,2, dan emp Sepeda Motor (MC) =0,25.

Perhitungan volume lalu lintas di ruas Jl. Lintas Sumatera–Jl. Besar Sech Silau berdasarkan pada Sabtu, 14 September 2024 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Volume Lalu Lintas di ruas Jl. Lintas Sumatera– Jl. Besar Sech Silau

Waktu	Kend. ringan (LV)		Kend. berat (HV)		Sepeda motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	emp = 1 kend/jam	emp = 1 smp/jam	emp = 1,2 kend/jam	emp = 1,2 smp/jam	emp = 0,5 kend/jam	emp = 0,5 smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	235	235	98	117,60	617	308,50	950	661,10
08.00-09.00	261	261	95	114,00	378	189,00	734	564,00
12.00-13.00	331	331	98	117,60	515	257,50	944	706,10
13.00-14.00	355	355	97	116,40	581	290,50	1033	761,90
16.00-17.00	391	391	91	109,20	599	299,50	1081	799,70
17.00-18.00	349	349	74	88,80	664	332,00	1087	769,80
Total	1922	1922	553	663,60	3354	1677,00	5829	4262,60

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

$$Q = (LV \times emp\ LV) + (HV \times emp\ HV) + (MC \times emp\ MC)$$

$$Q\ pada\ pukul\ (16.00-17.00) = (391 \times 1) + (91 \times 1,2) + (599 \times 0,5) = 799,70\ smp/jam$$

Selanjutnya perhitungan volume lalu lintas di ruas Jl. Besar Sech Silau–Jl. Lintas Sumatera pada Sabtu, 14 September 2024 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Volume Lalu Lintas di ruas Jl. Besar Sech Silau–Jl. Lintas Sumatera

Waktu	Kend. ringan (LV) emp = 1		Kend. berat (HV) emp = 1,2		Sepeda motor (MC) emp = 0,5		Jumlah Kendaraan	
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	165	165	71	85,20	713	356,50	949	606,70
08.00-09.00	173	173	75	90,00	531	265,50	779	528,50
12.00-13.00	253	253	91	109,20	507	253,50	851	615,70
13.00-14.00	251	251	90	108,00	445	222,50	786	581,50
16.00-17.00	315	315	87	104,40	426	213,00	828	632,40
17.00-18.00	347	347	85	102,00	413	206,50	845	655,50
Total	1504	1504	499	598,80	3035	1517,50	5038	3620,30

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

$$Q = (LV \times emp\ LV) + (HV \times emp\ HV) + (MC \times emp\ MC)$$

$$Q\ pada\ pukul\ (16.00-17.00) = (347 \times 1) + (85 \times 1,2) + (413 \times 0,5) = 655,50\ smp/jam$$

D. Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Dengan menggunakan persamaan:

$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c$, dimana:

1. Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan, tipe jalan yang ditinjau adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD), maka nilai $C_o = 2900\ smp/jam$.
2. Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan, untuk tipe jalan dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar jalur lalu lintas 6m, maka nilai $FC_w = 0,87$.
3. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah, untuk tipe jalan dua lajur dengan pemisah arah 50-50, maka nilai $FC_{sp} = 1,00$.
4. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Jarak Kereb Penghalang, untuk tipe jalan dua lajur tak terbagi dengan kelas hambatan samping dalam level medium, maka nilai $FC_{sf} = 0,87$.
5. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota, menurut data BPS tahun 2023 jumlah penduduk Kabupaten Asahan sekitar 802.503 jiwa, maka nilai $FC_c = 0,94$.

Journal homepage: <http://jurnal.una.ac.id/index.php/batas>

Dengan menggunakan data tersebut di atas, maka kapasitas jalan di Simpang Katarina adalah:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c$$

$$= 2900 \times 0,87 \times 1,00 \times 0,87 \times 0,94 = 2063,31 \text{ smp/jam}$$

E. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Dengan menggunakan persamaan $DS = \frac{Q}{C}$, maka nilai derajat kejenuhan di Simpang Katarina adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{799,70}{2063,31} = 0,388 = 0,39$$

(ruas Jl. Lintas Sumatera–Jl. Besar Sech Silau)

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{655,50}{2063,31} = 0,318 = 0,32$$

(ruas Jl. Besar Sech Silau–Jl. Lintas Sumatera)

Selanjutnya nilai derajat kejenuhan di masing- masing ruas jalan pada hari Sabtu, 14 September 2024 ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Hasil Derajat Kejenuhan di ruas Jl. Lintas Sumatera–Jl. Besar Sech Silau

Waktu	smp/jam (a)	C (b)	a/b
07.00-08.00	661,10	2063,31	0,32
08.00-09.00	564,00	2063,31	0,27
12.00-13.00	706,10	2063,31	0,34
13.00-14.00	761,90	2063,31	0,37
16.00-17.00	799,70	2063,31	0,39
17.00-18.00	769,80	2063,31	0,37

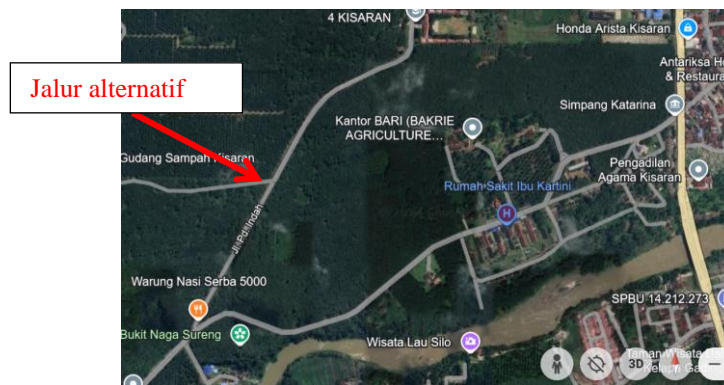
Sumber: Hasil Analisis Penelitian, 2024

Tabel 3.6 Hasil Derajat Kejenuhan di ruas Jl. Besar Sech Silau–Jl. Lintas Sumatera

Waktu	Smp/jam (a)	C (b)	a/b
07.00-08.00	606,70	2063,31	0,29
08.00-09.00	528,50	2063,31	0,26
12.00-13.00	615,70	2063,31	0,30
13.00-14.00	581,50	2063,31	0,28
16.00-17.00	632,40	2063,31	0,31
17.00-18.00	655,50	2063,31	0,32

Sumber: Hasil Analisis Penelitian, 2024

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat dilihat bahwa derajat kejenuhan di ruas Jl. Lintas Sumatera-Jl. Besar Sech Silau cenderung lebih rendah dari pada ruas Jl. Besar Sech Silau-Jl. Lintas Sumatera. Hal ini disebabkan oleh ada jalur alternatif lain menuju Kisaran yaitu Jl. Pondok Indah yang hanya berjarak ± 2 km ke arah Simpang Katarina. Sehingga pengguna jalan menuju Kisaran-Batu Bara lebih memilih jalur alternative, sedangkan pengguna jalan menuju Kisaran-Tanjungbalai cenderung lebih memilih jalur Simpang Katarina, begitu pun sebaliknya. Adapun jalur tersebut digambarkan sebagai berikut:



Sumber: Google Earth (Diakses tanggal 02 September pukul 16.35 WIB)

Gambar 3.2 Jalur Alternatif Menuju Kisaran



Gambar 3.3 Eksisting Jalur Alternatif (Hasil Penelitian, 2024)

F. Bangkitan dan Tarikan

Nilai emp yang digunakan untuk menghitung bangkitan dan tarikan yaitu Kendaraan ringan (LV) 1,0, Sepeda motor (MC) 0,5, dan Kendaraan berat (HV) 1,2. Sehingga nilai bangkitan dan tarikan yang terjadi akibat adanya gerbang tol Kisaran- Lima Puluh dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Tarikan lalu lintas pada jam sibuk akibat gerbang tol Kisaran-Lima Puluh pada Sabtu, 14 September 2024 (kend/jam)

Pelaku Perjalanan	Sibuk Pagi (07.00-09.00)	Sibuk Siang (12.00-14.00)	Sibuk Sore (16.00-18.00)
	Masuk	Masuk	Masuk
Mobil Pribadi	261	355	391
Truk	95	97	91
Total	356	452	482

Sumber: Hasil Analisis Penelitian, 2024

Tabel 3.8 Tarikan dalam smp/jam

Pelaku Perjalanan	Sibuk Pagi (07.00-09.00)	Sibuk Siang (12.00-14.00)	Sibuk Sore (16.00-18.00)
	Masuk	Masuk	Masuk
Mobil Pribadi	261	355	391
Truk	114	116,4	109,2
Total	375	471,4	500,2

Sumber: Hasil Analisis Penelitian, 2024

Sehingga untuk nilai bangkitan dan tarikan akibat adanya Gerbang Tol Kisaran-Lima Puluh diambil yang tertinggi yaitu 500,2 smp/jam. Kemudian untuk derajat kejenuhan masing-masing pendekatan menggunakan rumus sebagai berikut:

- $DS = Q/C$
 $= (799,70 + 500,2)/2063,31 = 0,63$
 (Arah Jl. Besar Sech Silau)
- $DS = Q/C$
 $= (655,50 + 500,2)/2063,31 = 0,56$
 (Arah Jl. Lintas Sumatera)

Tabel 3.9 Kinerja Ruas Jalan Pasca Beroperasi

Pendekatan	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	Rasio volume/kapasitas (smp/jam)	Tingkat Pelayanan
Utara	799,70	2063,31	0,63	C
Selatan	655,50	2063,31	0,56	C

Sehingga kinerja pelayanan akibat aktivitas Gerbang Tol Kisaran-Lima Puluh pada ruas Jl. Lintas Sumatera-Jl. Besar Sech Silau akibat tarikan adalah dengan rasio V/C 0,63 pada arah utara dan 0,56 pada arah selatan, masuk ke dalam tingkat pelayanan C dengan batas ruang lingkup rasio V/C yaitu 0,45– 0,74, dengan kondisi karakteristik “Dalam zona arus lalu lintas stabil, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya”.

G. Pengaruh Kemacetan terhadap Polusi Udara

Berdasarkan hasil pengamatan selama 7 (tujuh) hari survei pengambilan data lalu lintas di Simpang Katarina Kabupaten Asahan, bahwa polusi udara yang terjadi selama waktu survei diakibatkan dari emisi bahan bakar kendaraan, terlebih kendaraan yang sudah kategori tua atau kendaraan lain yang kurang perawatan. Kondisi ini akhirnya menghasilkan gas Karbon Dioksida (CO₂) terlebih saat arus lalu lintas padat. Selain itu kondisi jalan eksisting yang belum layak, dimana bahu jalan kiri dan kanan masih tanah timbunan menyebabkan debu. Namun kondisi ini berkurang pada saat cuaca gerimis atau hujan dan juga dikarenakan ada perkebunan karet pada sisi kanan Simpang Katarina yang dapat menyerap gas CO₂ dan debu lainnya.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak polusi udara yang terjadi adalah dengan rutin melakukan perawatan kendaraan secara rutin seperti melakukan servis berkala serta menggunakan BBM dan oli berkualitas. Selain itu dapat menerapkan *eco driving* yaitu gaya mengemudi yang menekan konsumsi bahan bakar mobil.

H. Pengaruh Kemacetan terhadap Kebisingan

Berdasarkan hasil pengamatan selama 7 (tujuh) hari, pada saat lalu lintas padat didapat bahwa nilai kebisingan lalu lintas berada pada rentang 65dB–88dB. Sedangkan dengan menggunakan persamaan 2.4 rumus *Basic Noise Level* (BNL), yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 L_{10} &= 42,2 + 10 \log Q_{dBA} \text{ (total kendaraan tertinggi selama 1 jam)} \\
 &= 42,2 + 10 \log(1166) \\
 &= 42,2 + 30,67 \\
 &= 72,87 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas menunjukkan bahwa puncak kebisingan yang dapat ditolerir adalah sebesar 73,7dB. Dari hasil penelitian menyeluruh menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di Simpang Katarina, bahwa skala kebisingan masuk dalam level sangat hiruk dengan intensitas kebisingan antara 80-100 dB bersumber dari jalan hiruk pikuk, perusahaan sangat gaduh atau peluit polisi.'

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Kapasitas ruas jalan di Simpang Katarina adalah 2063,31 smp/jam.
- Nilai bangkitan dan tarikan akibat adanya Gerbang Tol Kisaran-Lima Puluh diambil jumlah tertinggi yaitu 500,2 smp/jam.
- Kinerja pelayanan akibat aktivitas Gerbang Tol Kisaran-Lima Puluh pada ruas Jl. Lintas Sumatera-Jl. Besar Sech Silau akibat tarikan adalah dengan rasio V/C 0,63 pada arah utara dan 0,56 pada arah selatan, masuk ke dalam tingkat pelayanan C dengan batas ruang lingkup rasio V/C yaitu 0,45– 0,74, dengan kondisi karakteristik “Dalam zona arus lalu lintas stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya”.
- Polusi udara yang terjadi saat arus lalu lintas padat disebabkan oleh emisi bahan bakar kendaraan yang menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂) selain itu debu tanah pada saat cuaca panas, namun kondisi ini dapat berkurang pada saat cuaca hujan/gerimis.
- Nilai kebisingan lalu lintas tertinggi mencapai 88dB dengan skala kebisingan masuk dalam level sangat hiruk dengan intensitas kebisingan antara 80-100 dB kategori sumber kebisingan dari jalan hiruk pikuk, perusahaan sangat gaduh atau peluit polisi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dirjen Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota, (1997) “Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)”, Jakarta.
- [2] Indri Mayasari, (2019). “Puaskah Pelanggan Tol Terhadap Transaksi Non Tunai ? (Survey Pada Gerbang Tol Pasteur, Purbaleunyi Bandung)”. JURNAL E-BIS Vol. 3, No.2, 119-132
- [3] Aji, T. K., Winarto, S., Ridwan, A., & Candra, A. I. (2019). “Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Hotel Front One Tulungagung Kabupaten Tulungagung”. Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil, 2(2), 267–276.
- [4] Tamin, O.Z, (2000). “Perencanaan dan Pemodelan Transportasi”, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [5] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Kebisingan.
- [6] White and Walker. (1982). “Noise And Vibration”. Ellis Horwood Ltd. England.