KINERJA LALU LINTAS DAN DAMPAKNYA TERHADAP KUALITAS UDARA SERTA KEBISINGAN DIJALAN VETERAN DAN JALAN BENDUNGAN SIGUR GURA

Andik Sapto Muchlis [1], **Nusa Sebayang** [2],**Sriliani Surbakti** [3]

[1]*Jurusan Teknik Sipil, ITN Malang, Perum Joyo Grand Kav. A-22 Malang*
Email: andikmuchlis677@gmail.com

ABSTRACT

The growth in the number of motor vehicles in Malang City every year has an impact on increasing traffic volume which can reduce road performance, increase noise, and reduce air quality. This study aims to analyze traffic performance on air quality and noise level on two road sections, namely Veteran Road and Sigura-Gura Dam Road.The research method was carried out by field survey to collect data on traffic volume, vehicle speed, as well as measurement of air quality (CO, NO_2) and noise using a live measuring instrument at the research site. Traffic performance data was analyzed using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI 2023), while air quality and noise were compared to the quality standards set in the Regulation of the Minister of Environment. The growth in the number of motor vehicles in Malang City every year has an impact on increasing traffic volume which can reduce road performance, increase noise, and reduce air quality. This study aims to analyze traffic performance on air quality and noise level on two road sections, namely Veteran Road and Sigura-Gura Dam Road.The research method was carried out by field survey to collect data on traffic volume, vehicle speed, as well as measurement of air quality (CO, NO_2) and noise using a live measuring instrument at the research site. Traffic performance data was analyzed using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI 2023), while air quality and noise were compared to the quality standards set in the Regulation of the Minister of Environment.The results showed that the service level (LOS) on both roads was in categories A-D during peak hours, which reflected the condition of heavy but still stable traffic flow. The average noise level exceeds the noise quality standard threshold, which is more than 65 dB(A). Meanwhile, the concentration of CO and NO_2 air pollutants is close to the quality standard threshold value, so it has the potential to cause health problems if it continues to increase. It can be concluded that the heavy traffic performance on both roads contributes directly to the high noise levels and the decrease in air quality around the study site.

Keywords: *traffic performance, air quality, noise, Veteran Road, Sigura-Gura Dam Road*

ABSTRAK

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kota Malang setiap tahunnya berdampak pada peningkatan volume lalu lintas yang dapat menurunkan kinerja jalan, meningkatkan kebisingan, serta menurunkan kualitas udara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja lalu lintas terhadap kualitas udara dan tingkat kebisingan pada dua ruas jalan, yaitu Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura-Gura. Metode penelitian dilakukan melalui survei lapangan untuk mengumpulkan data volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, serta pengukuran kualitas udara (CO, NO_2) dan kebisingan menggunakan alat ukur langsung di lokasi penelitian. Data kinerja lalu lintas dianalisis menggunakan Panduan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), sedangkan kualitas udara dan kebisingan dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pelayanan (Level of Service/LOS) pada kedua ruas jalan berada pada kategori A–D saat jam puncak, yang mencerminkan kondisi arus lalu lintas padat namun masih stabil. Rata-rata tingkat kebisingan melebihi ambang batas baku mutu kebisingan, yaitu lebih dari 65 dB(A), sedangkan konsentrasi polutan udara CO dan NO_2 mendekati nilai ambang batas baku mutu sehingga berpotensi menimbulkan masalah kesehatan apabila terus mengalami peningkatan. Dapat disimpulkan bahwa kinerja lalu lintas yang padat pada kedua ruas jalan berkontribusi langsung terhadap tingginya tingkat kebisingan dan penurunan kualitas udara di sekitar lokasi penelitian.

Kata kunci: kinerja lalu lintas, kualitas udara, kebisingan, Jalan Veteran, Jalan Bendungan Sigura-Gura.

1. PENDAHULUAN

Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura-gura merupakan salah satu area dengan tingkat lalu lintas yang tinggi di kota Malang. Aktivitas transportasi merupakan sumber utama pencemaran udara di daerah Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura Gura. Menurut Soedomo, dkk, 1990, transportasi darat

memberikan kontribusi yang signifikan terhadap setengah dari total emisi SPM_{10}, untuk sebagian besar timbal, *CO, HC,* dan *NOx* di daerah perkotaan, dengan konsentrasi utama terdapat di daerah lalu lintas yang padat, dimana tingkat pencemaran udara sudah melampaui standar kualitas udara. Kualitas udara di perkotaan menjadi isu yang semakin mendesak, terutama di kota-kota besar seperti Malang. Pengukuran SPM_{10} sering digunakan untuk menilai tingkat polusi udara pada satu daerah.SPM_{10} dalam konteks kualitas udara merujuk pada Suspended Particulate Matter dengan ukuran partikel 10 mikrometer atau lebih kecil.Partikel ini dapat berasal dari berbagai sumber,seperti emisi kendaraaan, debu dari Konstruksi, pembakaran biomassa. Lalu lintas kendaraan Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura Gura, sebagai salah satu ruas jalan utama di Malang yang mengalami peningkatan volume lalu lintas yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini berpotensi menyebabkan peningkatan emisi polutan yang berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja lalu lintas di Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura Gura. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan, terutama pada jam-jam sibuk, kondisi lalu lintas sering kali mengalami kemacetan. Kemacetan ini tidak hanya mengganggu mobilitas tetapi juga meningkatkan emisi gas buang dari kendaraan, yang berkontribusi terhadap pencemaran udara.

Menurut data yang diperoleh dari *The Bureu of Labour Statistic Amerika (2024)* dalam Tarwaka, 2022 terdapat sekitar 5.486 kematian akibat kecelakaan kerja, dengan penyebab utama adalah kecelakaan transportasi (38% dari semua kematian tekait kerja). Sementara paparan lingkungan berbahaya menyumbang sekitar 14% dari total kematian terkait pekerjaan. Berdasarkan data ILO (*International Labour Organization)* terdapat lebih dari 160 juta pekerja menjadi sakit akibat bahaya di tempat kerja. Bahaya di tempat kerja dikelompokkan menjadi beberapa tipe, salah satunya adalah bahaya fisik seperti kebisingan dan kualitas udara. Utamanya adalah kebisingan di jalan raya, peningkatan jumlah kendaraan bermotor dan mobilitas sarana dan prasarana transportasi menambah tingkat kebisingan dijalan raya. Menurut Badan Pusat Statistik Kota Malang, pertumbuhan kendaraan bermotor di Kota Malang meningkat sebesar 7% dari tahun 2015 ke 2016; 4,4% pada tahun 2017; 0,3% pada tahun 2018; dan 1,1% pada tahun 2019 (*BPS, 2019*). Semakin banyak kendaraan yang melaju meningkatkan beban lalu lintas dan berbagai masalah lingkungan yang akan mempengaruhi rona lingkungan hidup. Dimana rona lingkungan hidup adalah gambaran umum mengenai kondisi atau karakteristik dasar dari lingkungan di suatu wilayah, mencakup berbagai aspek seperti fisik, kimia, biologi, sosial, ekonomi, dan budaya. Kualitas udara dan tingkat kebisingan merupakan indikator penting dalam menilai kondisi rona lingkungan pada ruas Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura Gura, khususnya dalam konteks kawasan perkotaan yang padat. Saat ini kualitas udara dan kebisingan lalu lintas yang terjadi di Kota Malang sudah menjadi masalah yang serius. Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi eksisting dan wawancara yang telah dilakukan dengan masyarakat yang beraktivitas sehari-hari di lokasi tersebut menunjukkan bahwa masyarakat mulai merasa terganggu dengan kebisingan lalu lintas yang terjadi sehingga membuat ketidaknyamanan di ruas Jalan Veteran dan Jalan Sigura Gura. Oleh sebab itu agar tidak terjadi perubahan pada masing-masing komponen lingkungan maka diperlukan analisa kinerja lalu lintas terhadap kualitas udara dan kebisingan suara.

Pada ruas Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura-Gura pencemaran udara dan tingkat kebisingan suara pada dua ruas jalan tersebut semakin meningkat yang diakibatkan oleh tingkat kemacetan yang terjadi di kawasan pendidikan tepatnya pada ruas Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura-Gura menjadi faktor utama yang berpengaruh pada tingkat kualitas udara dan kebisingan suara,sebagai upaya menanggulangi tingkat pencemaran dan tingkat kebisingan peneliti melakukan "Analisa Kinerja Kalu Lintas Terhadap Kualitas Udara Dan Kebisingan Suara (Studi Kasus Di Dua Ruas Jalan Veteran Dan Ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura)" Dengan tujuan mengetahui parameter tingkat kualitas udara dan tingkat kebisingan suara yang terjadi pada kawasan pendidikan sepanjang di Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura-Gura.

2. JUDUL BAGIAN (SECTION)

Kalasifikasi jalan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, jalan umum dikelompokkan berdasarkan kewenangan atau statusnya sebagai berikut :

1. Jalan Nasional adalah jenis jalan utama yang menghubungkan ibu kota provinsi
2. Jalan provinsi adalah jenis jalan yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, atau antar ibu kota kabupaten/kota, juga jalan strategis provinsi.
3. **Jalan Kabupaten** menghubungkan antar-kecamatan dalam satu kabupaten atau antar-desa dalam satu kecamatan. Jalan ini dikelola oleh pemerintah kabupaten.

4. Jalan **Kota** berfungsi dalam satu kota, menghubungkan antar-kawasan atau antar-kecamatan dalam wilayah kota. Pengelolaannya berada di bawah pemerintah kota.
5. **Jalan Desa** jalan yang menghubungkan antar-permukiman dalam satu desa, dengan pengelolaan oleh pemerintah desa.

Definisi Ruas Jalan

Ruas jalan adalah bagian spesifik dari jaringan jalan yang membentang antara dua titik tertentu, seperti dari satu persimpangan ke persimpangan berikutnya, dari satu segmen batas wilayah ke batas lainnya. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, ruas jalan didefinisikan sebagai segmen jalan yang berada di antara dua simpul (misalnya, persimpangan atau titik perubahan fungsi jalan) dalam suatu jaringan jalan. Ruas jalan ini memiliki karakteristik lalu lintas, kapasitas, dan kondisi geometri tertentu yang berbeda dengan ruas jalan lainnya dalam satu jaringan jalan. Dalam konteks PKJI, ruas jalan dipandang sebagai elemen fungsional yang memiliki peran dalam mengatur aliran lalu lintas, sehingga perencanaan, pengelolaan, dan analisis kapasitas serta kinerja lalu lintas dilakukan berdasarkan kondisi setiap ruas jalan tersebut. (*PKJI Anoni*m, 2023)

Kualitas Udara dan Emisi Buangan

Polusi udara adalah gas yang merupakan gabungan antara asap kotor dan bau yang tidak sedap, dan banyak diantaranya merupakan sumbangan emisi gas buang kendaraan bermotor.(Ruktiningsih, 2014)

Pencemaran udara atau pencemaran udara adalah masuknya atau terserapnya zat, energi, atau komponen lain ke dalam udara, atau perubahan struktur udara akibat kegiatan manusia melalui proses alam, sehingga mengakibatkan tingkat mutu udara tertentu yang mengacu pada a penurunan tingkat. Tidak berfungsi atau tidak sesuai peruntukannya.Salah satu sumbernya adalah sumber bergerak yaitu kendaraan bermotor.Gas buang adalah emisi atau emisi gas-gas yang terjadi pada saat pembakaran pada kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar minyak bumi (bensin dan solar) dan masuk ke udara melalui gas buang kendaraan bermotor.

Kebisingan Suara

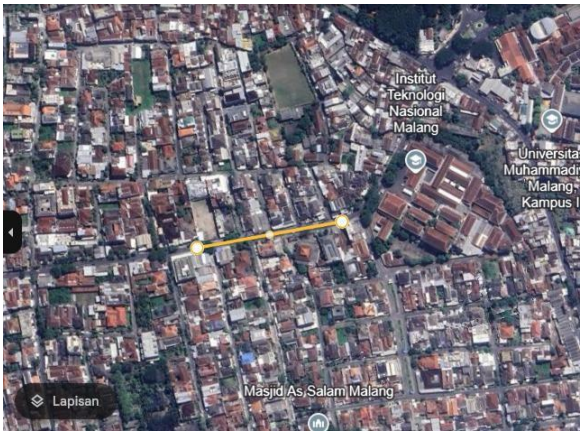
Kebisingan lalu lintas mengkaji sumber, karakteristik, dampak, serta metode pengendalian kebisingan yang berasal dari kendaraan bermotor di jalan raya. Kebisingan lalu lintas adalah salah satu jenis polusi suara yang paling dominan, terutama di daerah perkotaan.

3. METODOLOGI

Lokasi penelitian ini di lakukan pada dua ruas,pada ruas Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura Gura Kota Malang,yang merupakan salah satu jalan utama yang ada pada Kota Malang.Pada dua ruas jalan ini volume kendaraan cukup tinggi yang kerap terjadi kemacetan terutama pada jam-jam sibuk.Kondisi dengan volume kendaraan yang cukup tinggi ini berdampak pada kualitas udara dan kebisingan. Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura gura berada di kawasan pendidikan dengan meninkatnya volume lalu lintas sangat berpotensi menurunkan tingkat kualitas udara dan kebisingan suara,tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak arus lalu lintas terhadap kualitas udara dan kebisingan suara.



Gambar 1. Lokasi Survey Ruas Jalan Veteran



Gambar 2. Lokasi Survey Ruas Jalan Bendungan Sigura Gura

Pelaksanaan Survey

Survey untuk mengambil data primer dilakukan pengamatan langsung pada lokasi pnelitian,pada dua ruas jalan tepatnya Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura Gura.

Kalibrasi Alat

Proses pemeriksaan keakuratan alat perlu dilakukan agar hasil data yang diperoleh tepat. Kalibrasi dilakukan oleh Balai Riset dan Standarisasi Industri terkait.Alat yang di kalibrasi yaitu:

a. Sound Level Meter

b. Air Detetctor

Pengolahan dan Penyajian Data

1. Pengolahan Data Volume Lalu Lintas

Setelah melakukan pengamatan langsung di lokasi survey Ruas Jalan Veteran dan Ruas Jalan

Bendungan Sigura Gura adalah pengolahan data analisis volume lalu lintas menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI).Analisis data volume lalu lintas menggunakan program bantu aplikasi Microsoft exel.

2. Pengolahan Data Kualitas Udara

Analisis pengolahan data kualitas udara setelah pengamatan langsung di lokasi titik survey yang diperoleh dari data primer,yaitu data yang diperoleh dari pengukuran parameter kualitas udara CO,NO_2 pada kawasan pendidikan di Jalan Veteran dan ruas Jalan Bendungan Sigura Gura Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 14 tahun 2020.Analisis data pengolahan kualitas udara menggunakan aplikasi Microsoft excel

3. Pengolahan Data Kebisingan Suara

Pengolahan data kebisingan suara diperoleh dari data primer,yaitu data yang diperoleh dari alat pengukur kebisingan (Sound Level Meter) untuk mengukur tingkat kebisingan rata rata dalam satuan (dBA).Pengolahan data ini mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 14 Tahun 2020.Analisis data pengolahan kualitas udara menggunakan aplikasi Microsoft excel. Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi dan korelasi. Data yang digunakan dalam regresi adalah dengan membandingkan antara volume kendaraan (variabel bebas) dan Kebisingan (variabel terikat). Setelah didapat haasil dari analisa regresi dan korelasi.

4. Analisis regresi

Analisis regresi adalah analisis yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Dalam analisis regresi variabel yang mempengaruhi disebut variabel bebas dan veriabel yang di pengaruhi disebut variabel terikat.Data yang diperoleh dari lapangan dimasukan kedalam tabel yang menjadi data dasar /data mentah yang siap diolah

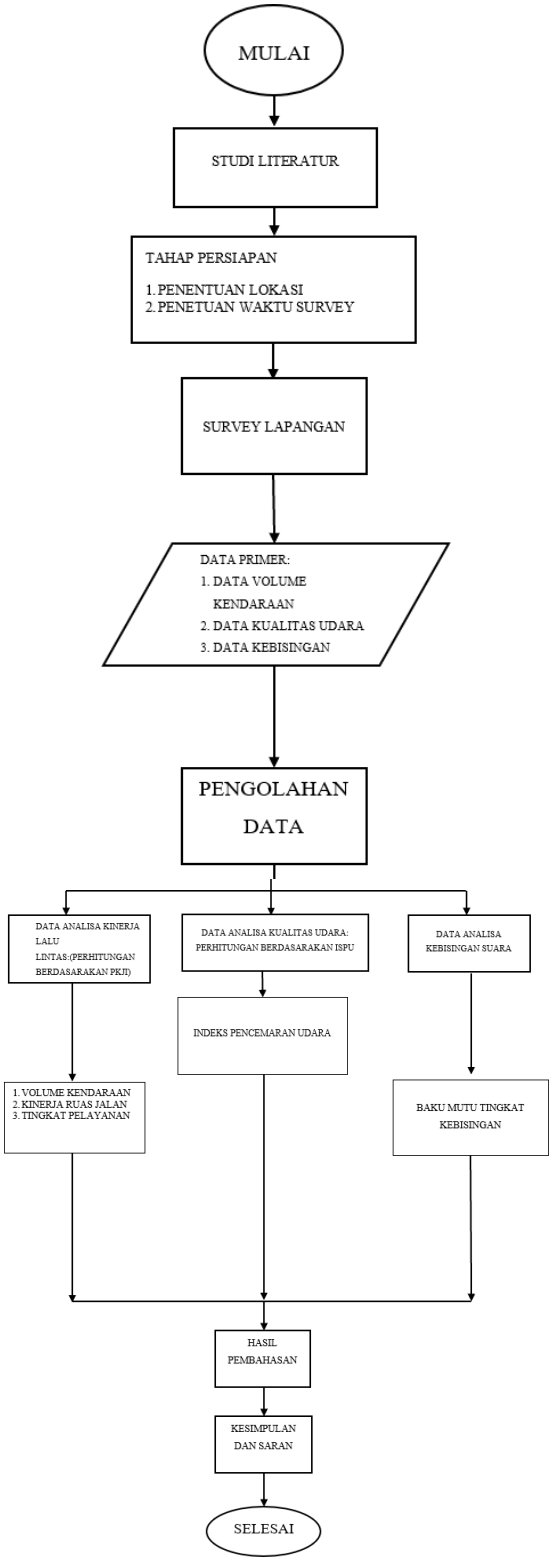
5. Analisa Korelasi

Analisis korelasi artinya cara sederhana dalam melakukan pemeriksaan terkait relasi fungsional antara variabel-variabel berbeda. relasi antara variabel tersebut dituliskan di sebuah model matematika, Sumarlin, T (2023).

Tabel 1. Kategori Kekuatan Korelasi

Nilai r	Kategori Kekuatan Hubungan
0,00 – 0,20	Sangat Lemah
0,21 – 0,40	Lemah
0,41 – 0,60	Cukup Kuat
0,61 – 0,80	Kuat
0,81 – 1,00	Sangat Kuat

Bagan Alir Metodologi Studi



Gambar 3. Bagan Alir

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

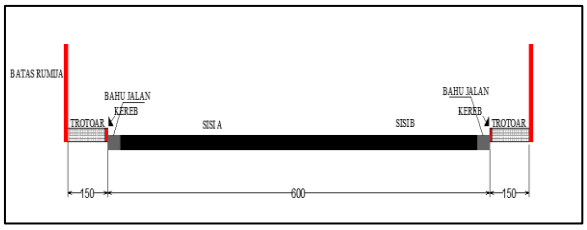
Pengolahan Data Survey

Hasil Analisa Geometrik Jalan Di Ruas Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura-Gura

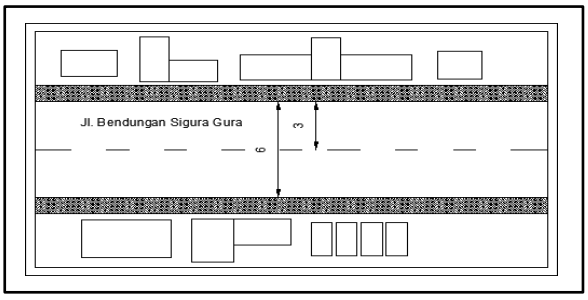
Lokasi untuk penelitian adalah ruas Jalan Veteran dan ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura di Kota Malang. Dalam Tugas Akhir ini, dilakukan pengamatan di lapangan berupa survei geometrik yang dilakukan pada Ruas Jalan Provinsi di Kota Malang yaitu Jalan Veteran Dan Jalan Bendungan Sigura-Gura. Data geometrik didapatkan dari hasil pengukuran langsung pada kondisi di lokasi studi. Data geometrik diperoleh meliputi; lebar jalur, lebar pemisah jalan, tinggi pemisah jalan, lebar bahu jalan serta lebar trotoar. Berikut ini uraian kondisi geometrik pada Jalan Provinsi di Kota Malang:

1. Jalan Bendungan Sigura-Gura

Jalan Bendungan Sigura-Gura termasuk dalam jalan kolektor dengan tipe jalan 2/2TT dengan lebar efektif 6,25 m, dan panjangan jalan 1,5km.



Gambar 4. Lokasi Jalan Bendungan Sigura Gura



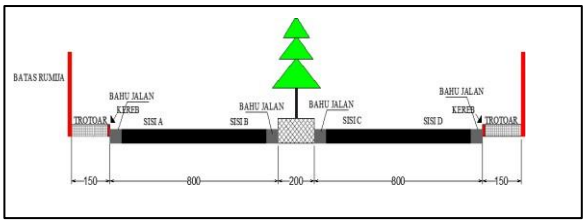
Gambar 5. Tampak Atas Jalan Bendungan Sigura-Gura

Tabel 2. Data Geomtrik Jalan Bendungan Sigura-Gura

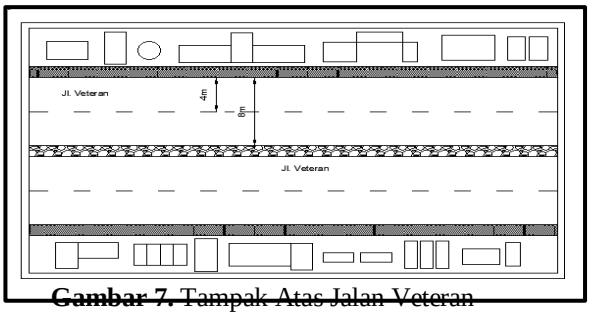
Karakteristik Jalan	
variabel	parameter
kelas Jalan	kolektor skunder
panjang Jalan (km)	1,5
Lebar Jalur (km)	6,25
Arus	Barat-Timur
	Timur-Barat
Lebar Median (m)	-
Lebar Trotoar(m)	1,5
Jenis Perkerasan	Aspal

2. Jalan Veteran

Jalan Veteran termasuk dalam jalan kolektor dengan tipe jalan 4/2T dengan lebar efektif 8 m, dan panjangan jalan 1,6 km.



Gambar 6. Potongan Melintang Jalan Veteran



Gambar 7. Tampak Atas Jalan Veteran

Tabel 3. Data Geometrik Jalan Veteran

Karakteristik Jalan	
variabel	parameter
kelas Jalan	kolektor skunder
panjang Jalan (km)	1,6
Lebar Jalur (km)	8
Arus	Barat-Timur
	Timur-Barat
Lebar Median (m)	2
Lebar Trotoar(m)	1,5
Jenis Perkerasan	Aspal

Kinerja Ruas Jalan

Kinerja dari sebuah ruas jalan diukur dengan derajat kejenuhan, yaitu perbandingan antara volume arus lalu lintas dengan kapasitas maksimum ruas tersebut. Arus lalu lintas yang digunakan adalah arus tertinggi, yang mewakili volume lalu lintas terbesar yang terjadi di ruas jalan tersebut. Kapasitas ruas dihitung berdasarkan rumus dan ketentuan yang tercantum dalam PKJI 2023.

Kecepatan Kendaraan

Analisa kecepatan kendaraan berdasarkan hasil survey waktu tertentu (spot speed) dengan pelaksanaan survey volume lalu lintas. Waktu perjalanan bergerak dapat diperoleh dari metode kecepatan setempat. Metode kecepatan setempat dimaksudkan untuk pengukuran karakteristik kecepatan pada lokasi tertentu pada lalu-lintas dan kondisi lingkungan yang

ada pada saat studi. Sejumlah kecepatan ini perlu diambil, agar dapat diperoleh hasil yang dapat diterima secara Statistik..Untuk data hasil perhitungan kecepatan kendaraan pada ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura dan Jalan Veteran dapat dilihat tabel dibawah.

Kualitas Udara

Sebelum dilakukan analisis kualitas udara, terlebih dahulu dilakukan survei terhadap emisi Karbon Dioksida (CO_2)dan Nitrogen Dioksida (NO_2). Survei ini dilakukan secara langsung disepanjang ruas Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura Gura, Kota Malang, dengan pengambilan data pada beberapa titik representatif di masing-masing ruas jalan. Survei dilaksanakan selama empat hari, Di Ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura yaitu pada hari Senin 30 Januari 2025,Rabu 1 Januari 2025, Sabtu 4 Januari 2025,Minggu 5 Januari 2025.Pada ruas Jalan Veteran dilakukan pada hari Senin 06 Januari 2025,Rabu 8 Januari 2025,Sabtu 11 Januari 2025,dan Minggu 12 Januari 2025. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis sejauh mana aktivitas lalu lintas di kedua ruas jalan tersebut mempengaruhi konsentrasi polutan udara di sekitarnya. Berikut adalah tabel data eksisting kualitas udara pada ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura dan Jalan Veteran.

Kebisingan

1. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan

Data tingkat kebisingan yang diperoleh dari lapangan diambil selama 4 hari. Kemudian ditabelkan untuk mengetahui tingkat kebisingan yang terjadi di beberapa titik di ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura yang sudah ditentukan. Hasil pengukuran tingkat kebisingan dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 4. Data Tingkat Kebisingan Senin 06.00 – 07.00

Mulai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	84,1	80,5	72,3	75,8	77,6	75,1	78,3	87,2	72,4	78,9
10	86,3	76,9	78,2	83,5	75,6	82,7	80,3	73,4	74,1	75,8
15	72,7	76,1	86,2	77,5	73,2	79,9	70,8	74,5	84,1	89,4
20	74,2	76,3	81,1	75,6	79,3	85,2	82,6	82,1	86,7	81,2
25	81,4	73,7	79,7	79,2	85,5	73,1	78,1	89,6	73,3	75,1
30	76,1	85,3	72,6	76,5	76,3	74,4	82,5	86,4	95,1	81,3
35	75,4	79,1	75,8	85,3	81,4	83,2	76,6	75,2	76,8	78,1
40	74,1	80,2	73,7	79,1	78,2	74,7	80,7	74,3	78,6	76,9
45	76,6	83,7	81,6	75,2	73,6	73,5	77,1	75,8	81,9	77,4
50	78,4	82,3	72,6	75,1	73,7	82,4	77,4	83,7	78,8	75,3
55	77,9	83,8	89,5	76,2	75,1	80,2	85,6	77,3	76,5	82,7
60	73,7	80,6	70,3	82,3	85,1	74,2	76,3	77,9	75,2	88,2

Tabel 5. Data Tingkat Kebisingan Senin 07.00 – 08.00

Mulai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	74,2	79,3	72,8	75,1	77,4	73,3	71,4	76,5	78,9	72,6
10	71,3	73,7	77,2	79,1	74,6	78,3	76,2	72,1	77,6	71,9
15	76,5	71,8	75,3	72,4	78,5	75,2	74,1	71,2	76,9	79,4
20	71,1	73,3	76,7	75,5	73,2	72,6	78,4	77,2	73,7	70,5
25	78,1	77,6	71,3	72,5	75,8	70,7	76,3	73,9	77,8	76,1
30	73,6	76,1	71,2	78,2	77,1	72,4	73,6	77,5	71,4	78,8
35	72,5	76,9	72,3	74,2	78,6	73,1	76,8	74,5	70,8	77,3
40	77,9	71,6	72,1	74,9	75,1	74,6	77,7	76,4	73,8	70,6
45	74,7	70,4	76,4	72,6	77,9	74,3	77,3	73,7	71,3	75,2
50	72,8	73,9	70,9	73,1	78,3	71,7	75,4	76,6	74,4	72,2
55	75,6	74,5	77,4	73,4	71,1	75,9	70,6	78,1	76,7	73
60	78,2	74,1	70,3	76,1	77,2	73,5	74,8	72,7	70,5	71,6

Tabel 6. Data Tingkat Kebisingan Senin 11.00 – 12.00

Mulai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	72,1	74,5	73,2	72,8	74,1	73,7	71,9	73,4	72,5	73,8
10	74,3	73,1	72,6	73,5	71,8	74	72,9	73,3	72,2	73,9
15	71,7	72,4	74,1	73,6	72,3	72,8	74,2	73	73,5	71,9
20	72,6	74,4	73,7	71,5	74,2	72,1	73,3	72,9	73,6	73
25	73,2	72,7	74,5	72	73,4	71,8	73,8	72,5	73,1	74
30	72,9	73,3	72,2	74,1	73	73,6	72,7	74,4	72,6	73,5
35	73,8	72,1	74,2	73,4	71,9	72,6	73,1	74,3	73	72,7
40	72,5	74	73,2	73,6	72,4	73,3	74,1	71,7	73,7	72,8
45	74,4	73,1	72	73,5	72,9	73,8	72,2	74,3	71,8	73
50	73,6	72,3	74,5	71,9	73,7	72,1	73,4	72,8	74	73,2
55	72,7	73,9	72,6	74,1	72,5	73,3	71,8	74,2	72	73,4
60	73	74,3	71,7	72,9	74,2	73,6	72,8	73,1	72,4	73,5

Tabel 6. Data Tingkat Kebisingan Senin 12.00 – 13.00

Mulai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	78,4	79,7	80,5	82,1	78,8	81,3	83,2	80,6	78,9	81,5
10	79,2	80,7	82,4	83,6	78,1	78,9	80,3	81,2	79,4	83,1
15	80,1	78,6	79,5	81,7	82,9	83,4	78,7	80,9	79,6	82,5
20	81,3	82,7	78,4	80,8	79,8	83,2	80,4	82,1	81,9	79,3
25	78,9	81,1	83,3	79,1	80,2	78,3	82,6	83,5	79,9	80,7
30	82,3	80,1	78,2	81,6	82,8	83,1	79,5	78,7	80,6	81,4
35	78,5	79,4	83,2	82,4	81,9	78,8	80,8	81,3	79,7	82,6
40	80,2	82,7	79,1	78,3	83,4	82,2	81,7	80,5	78,6	81,8
45	79,6	81,5	83,3	80,9	78,1	82,8	80,4	83,6	78,7	79,8
50	82,5	80,3	81,6	78,4	79,2	83,5	81,1	79,3	82,1	78,9
55	80,6	79,9	82,3	81,4	78,2	80,7	79,5	82,6	83,2	78,8
60	83,1	78,6	79,7	80,5	81,3	82,7	78,5	79,8	81,2	83,4

Tabel 7. Data Tingkat Kebisingan Senin 16.00 – 17.00

Mulai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	78,5	79,1	77,8	78,3	78,9	77,6	78,4	78	79,3	78,2
10	79,2	78,8	78,1	77,9	78,6	78	79	78,5	77,7	78,3
15	78	77,6	78,4	78,9	77,8	78,7	78,5	77,9	78,3	78,2
20	78,4	78,6	79,1	78,2	78	77,7	79	78,5	78,8	78,3
25	77,9	78,3	78	78,7	78,5	78,1	77,8	78,6	78,9	79,2
30	78,1	78,9	79	78,4	78,7	78,3	77,6	78,2	78,6	78,8
35	79,3	78	78,5	78,1	77,9	78,6	79,1	78,7	78,3	78,4
40	78,6	78,4	78,7	78,2	79	78,3	78,9	77,8	78,5	78,1
45	77,8	78,7	78,9	78	78,6	78,2	79	78,1	78,4	78,3
50	78,2	78,8	78,5	77,9	78,3	79,1	78,7	78	78,6	78,4
55	78,9	78,3	78,1	78,7	78,5	78	79,2	78,4	78,8	77,9
60	78,6	78,2	78,3	79,1	78	78,4	77,8	78,9	78,5	78,7

Tabel 8. Data Tingkat Kebisingan Senin 17.00 – 18.00

Mulai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	80,3	79,7	78,6	82,4	81	78,9	82,1	80,6	79,2	81,7
10	78,2	82,8	81,3	79,5	80,9	78,4	82,2	79	81,9	80
15	79,9	80,7	78,1	81,5	82,7	79,1	80,2	83	78,8	82
20	78	81,1	80,8	79,6	82,6	80,4	78,5	81,2	79,3	82,3
25	80,1	83	79,8	78,7	81,6	80,5	82,5	78,3	81,4	79,4
30	81,8	80	78,9	82,1	79	78,2	80,7	82,8	81	79,6
35	78,6	82,4	79,7	81,3	80,2	79,2	78,4	80,5	82	81,5
40	80,8	79,9	78	82,7	81,1	79,1	80,3	82,2	78,8	81,9
45	79,4	80,6	78,5	82,6	81,6	79,3	83	78,1	80,9	81,2
50	78,3	80,1	82,9	79,5	81,7	80	78,7	81,4	82,3	79,8
55	81	78,6	82,5	79	80,4	78,9	81,2	80,6	82,1	79,7
60	80,7	78,2	81,5	82,4	79,2	80,3	78,8	81,8	82,6	79,1

2. Perhitungan Data Tingkat Kebisingan

Tabel 9. Baku tingkat kebisingan

	Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dB(A)
a.	Peruntukan Kawasan	
	1. Perumahan dan Permukiman	55
	2. Perdagangan dan Jasa	70
	3. Perkantoran dan perdagangan	65
	4. Ruangan Terbuka Hijau	50
	5. Industri	70
	6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
	7. Rekreasi	70
	8. Khusus:	60
	- Bandar Udara	-
	- Stasiun Kereta Api	-
	- Pelabuhan Laut	70
	- Cagar Budaya	60
b.	Lingkungan Kegiatan	
	1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
	2. Sekolah atau sejenisnya	55
	3. Tempat Ibadah atau sejenisnya	55

Berdasarkan hasil perhitungaan rata – rata 1 jam yang di lakukan di ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura, di

hari Senin. Berikut dapat dilihat pada tabel hasil perhitungan di bawah.

Tabel 10. Tingkat Kebisingan Rata-Rata Hari Senin

waktu	rata-rata/jam (DB)
06.00 - 07.00	78,79
07.00-08.00	74,64
11.00-12.00	73,12
12.00-13.00	80,79
16.00-17.00	78,42
17.00-18.00	80,46

Tabel 11. Tingkat Kebisingan Rata-Rata Hari Rabu

waktu	rata-rata/jam (DB)
06.00 - 07.00	70,45
07.00-08.00	70,15
11.00-12.00	72,58
12.00-13.00	77,68
16.00-17.00	87,36
17.00-18.00	76,87

Tabel 12. Tingkat Kebisingan Rata-Rata Hari Sabtu

waktu	rata-rata/jam (DB)
06.00 - 07.00	73,40
07.00-08.00	75,35
11.00-12.00	73,54
12.00-13.00	72,17
16.00-17.00	73,95
17.00-18.00	78,05

Tabel 13. Tingkat Kebisingan Rata-Rata Hari Minggu

waktu	rata-rata/jam (DB)
06.00 - 07.00	81,17
07.00-08.00	77,56
11.00-12.00	78,35
12.00-13.00	76,20
16.00-17.00	75,29
17.00-18.00	77,29

Berdasarkan tabel diatas dapat di ketahui bahwa pada hari Senin pukul 06.00 - 07.00 diruas Jalan Bendungan Sigura-Gura didapatkan hasil 78,79 dimana hasil tersebut diatas ambang batas baku mutu, dimana ambang batas baku mutu tingkat kebisingan sebesar 70 dB(A), untuk mengetahui skala kualitas lingkungannya dapat dilakukan analisis dengan berdasarkan rata-rata pengukuran tingkat kebisingan. Berikut dapat dilihat rekapitulasi untuk tingkat kebisingan selama 4 hari.

Tabel 14. Analisa Perhitungan tingkat kebisingan Senin

waktu pengukuran	kecepatan	Tingkat Kebisingan
	km/jam	Desibel (dB)
06.00 - 07.00	51,43	78,79
07.00-08.00	51,43	74,64
11.00-12.00	36,73	73,12
12.00-13.00	51,43	80,79
16.00-17.00	43,90	78,42
17.00-18.00	61,20	80,46

Tabel 15. Analisa Perhitungan tingkat kebisingan Rabu

waktu pengukuran	kecepatan	Tingkat Kebisingan
	km/jam	Desibel (dB)
06.00 - 07.00	36,73	70,45
07.00-08.00	43,90	70,15
11.00-12.00	37,50	72,58
12.00-13.00	40,00	77,68
16.00-17.00	66,67	87,36
17.00-18.00	39,06	76,87

Tabel 16. Analisa Perhitungan tingkat kebisingan Sabtu

waktu pengukuran	kecepatan	ingkat Kebisinga
	km/jam	Desibel (dB)
06.00 - 07.00	40,91	73,40
07.00-08.00	43,90	75,35
11.00-12.00	37,50	73,54
12.00-13.00	42,86	72,17
16.00-17.00	56,25	73,95
17.00-18.00	59,23	78,05

Tabel 17. Analisa Perhitungan tingkat kebisingan Minggu

waktu pengukuran	kecepatan	Tingkat Kebisingan
	km/jam	Desibel (dB)
06.00 - 07.00	58,06	81,17
07.00-08.00	54,55	77,56
11.00-12.00	37,50	78,35
12.00-13.00	40,00	76,20
16.00-17.00	36,00	75,29
17.00-18.00	36,72	77,29

Penanganan Kebisingan Lalu Lintas

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada ruas Jalan Veteran dan Jalan Bendungan Sigura-Gura, didapatkan bahwa tingkat kebisingan rata-rata harian melebihi ambang batas baku tingkat kebisingan yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996, yaitu di atas 70 dB. Nilai ini mengindikasikan bahwa lingkungan di sekitar kedua ruas jalan tersebut telah terdampak oleh kebisingan lalu lintas yang berpotensi mengganggu kenyamanan dan kesehatan masyarakat, khususnya

bagi aktivitas yang berlangsung di zona pendidikan, permukiman, dan fasilitas umum.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang dilakukan selama empat hari di setiap ruas, yaitu pada ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura dan Jalan Veteran, didapatkan hasil analisis dan perhitungan kinerja ruas, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis kinerja lalu lintas pada ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura dan Jalan Veteran di Kota Malang, diperoleh kesimpulan Tingkat Pelayanan (Level of Service/LOS) pada kedua ruas jalan menunjukkan variasi antara LOS A hingga LOS D pada seluruh hari pengamatan (Senin, Rabu, Sabtu, dan Minggu). Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi arus lalu lintas bervariasi dari lancar hingga mendekati padat tergantung pada waktu dan arah perjalanan.Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), kecepatan arus bebas untuk jalan kolektor sekunder berada pada kisaran 40–60 km/jam. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada kondisi tertentu kecepatan rata-rata melebihi kecepatan arus bebas, menandakan kapasitas masih mencukupi dan hambatan lalu lintas relatif rendah pada periode tersebut. Namun, pada beberapa waktu tertentu, kecepatan rata-rata berada di bawah batas bawah arus bebas, yang menunjukkan adanya pengaruh hambatan samping atau peningkatan volume lalu lintas.
2. Berdasarkan analisis kualitas udara pada ruas Jalan Bendungan Sigura-gura pada kondisi eksisting diperoleh nilai konsentrasi NO_2 sebesar 24,464 µg/m3 dan nilai konsentrasi CO adalah 1119,26 µg/m3.Pada ruas Jalan Veteran kondisi eksisting diperoleh nilai konsentrasi NO_2 sebesar 24,464 µg/m3, nilai konsentrasi SO_2 adalah 0 µg/m3, dan nilai konsentrasi CO adalah 1131,86 µg/m3.Parameter kualitas udara, khususnya Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), menunjukkan nilai yang bervariasi pada setiap waktu pengamatan. Meskipun secara umum masih berada dalam kategori baik tidak selalu terdapat hubungan linier yang kuat antara kecepatan lalu lintas dan nilai ISPU.
3. Terdapat kondisi di mana kecepatan rendah tidak selalu menyebabkan ISPU tinggi, dan sebaliknya, kecepatan tinggi pun tidak selalu menghasilkan ISPU yang rendah. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh faktor lain, seperti jumlah kendaraan berat, kondisi kendaraan, cuaca, dan arah angin.
4. Tingkat kebisingan yang terukur di kedua ruas jalan umumnya melebihi ambang batas baku mutu kebisingan lingkungan (70 dB) sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996. Hubungan antara volume lalu lintas dengan tingkat kebisingan cenderung lebih konsisten dibandingkan dengan kualitas udara. Semakin tinggi volume kendaraan, maka tingkat kebisingan cenderung meningkat secara signifikan. Sehingga menyebabkan ketidaknyamanan arus lalu lintas yang melewati ruas Jalan Bendungan Sigura-Gura dan Jalan Veteran.Oleh sebab itu upaya pengurangan ketidaknyamanan tingkat kebisingan diperlukan melalui pengendalian volume lalu lintas, pembatasan jenis kendaraan tertentu, peningkatan kualitas perkerasan jalan, serta penataan lingkungan jalan seperti pemasangan rambu peringatan dan vegetasi sebagai peredam suara. Selain itu, perlu adanya pengawasan rutin terhadap tingkat kebisingan guna memastikan bahwa kondisi lingkungan tetap berada dalam batas yang diperbolehkan.

Saran

1. Dalam kurun waktu lima tahun atau sepuluh tahun ke depan, diperkirakan akan terjadi

peningkatan volume lalu lintas pada ruas jalan yang dapat berdampak terhadap penurunan kinerja ruas tersebut. Oleh karena itu, disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan proyeksi pertumbuhan jumlah kendaraan selama lima tahun mendatang guna mengantisipasi dampaknya terhadap kapasitas dan tingkat pelayanan ruas jalan.

2. Disarankan dilakukan penertiban terhadap parkir kendaraan di sekitar Ruas Jalan Transmart dan Matos melalui pemasangan rambu larangan parkir khususnya pada area pintu keluar dan masuk pusat perbelanjaan tersebut, guna mendukung kelancaran arus lalu lintas dan meningkatkan keselamatan pengguna jalan.
3. Cek secara berkala mesin kendaraan sehinggan saat penggunaan kendaraan lebih menghasilkan suara yang halus dan tidak menimbulkan kebisingan. Pengendalian kebisingan dan Emisi, menurut laporan dari European Environment Agency (EEA) mengatakan bahwa pengendalian kebisingan dan emisi di jalan harus dilakukan secara terpadu dengan pendekatan teknologi (misal kendaraan listrik). penggunaan kendaraan listrik dapat menjadi solusi efektif, mengingat dilansir dari jurnal "Vehicle pricing considering EVs promotion and public transportation investment under governmental policies on sustainable transportation development: The case of Norway" (Asgarian et al., 2024) menunjukkan bahwa mobil listrik mampu menurunkan emisi CO sebesar 46%–49% serta menghasilkan kebisingan 2–5 dB(A) lebih rendah pada kecepatan rendah,

DAFTAR PUSTAKA (DAN PENULISAN PUSTAKA)

Anonim. (1996). *Baku Tingkat Kebisingan Kepmen LH 48 Tahun 1996. Kepmen LH 48 Tahun 1996.*

Anonim. (1999). *Peraturan Pemerintah no. 41 tentang Pengendalian Pencemaran udara. Peraturan Pemerintah No. 41 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara.*

Anonim. (2006). *Peraturan Pemerintah Nomor 34/2006 Tahun 2006 tentang Jalan*.

Anonim. (2015). *PM No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta.*

Anonim. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.

Anonim. (2023). *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia. Panduan Kapasitas Jalan Indonesia.*

Ayu, R. D. (2019). *Pengaruh Kebisingan Lalu Lintas Jalan Raya Terhadap Konsentrasi Belajar Di Sekolah*.

Fauzan, M. K., Sebayang, N., & Surbakti, S. (2024). *Analisa Hubungan Antara Kemacetan dan Pencemaran Udara Kota Malang*.

Firdausi, N. I. (2020). *Analisa Tingkat Kebisingan Akibat Lalu Lintas Pada Kawasan SD Negeri 1 Ubung,Denpasar*.

Rimantho, D., & Cahyadi, B. (2015). *Analisis Kebisingan Terhadap Karyawan Di Lingkungan Kerja Pada Beberapa Jenis Perusahaan.*

Ruktiningsih, R. (2014). *Kajian Hubungan Volume Lalu Lintas Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan di Ruas Jalan Majapahit Semarang*.