

MITIGASI KEBISINGAN *OPERASI* *LIGHT RAIL TRANSIT* SUMATERA SELATAN DI LENGKUNG SIMPANG POLDA

NOISE MITIGATION FOR LIGHT RAIL TRANSIT OPERATIONS IN SOUTH SUMATRA AT THE POLDA INTERSECTION CURVE

Johan Febrian Adji Nathaniel^{1,*}, Yunanda Raharjanto², Ujang Cahyono³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD^{1,2,3}

Jalan Raya Setu No.89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

*Email: johanathaniel27@gmail.com **

Diterima 15 Juli 2024, Direvisi 15-20 Juli 2024, Disetujui 29 Juli 2024, Diterbitkan 30 Juli 2024

ABSTRAK

Sistem transportasi *Light Rail Transit* (LRT) di Sumatera Selatan merupakan simbol kemajuan dengan menyediakan solusi mobilitas yang cepat, modern, dan ramah lingkungan. Namun, operasional LRT ini juga berpotensi menimbulkan kebisingan di sekitar jalur LRT yang berasal dari gesekan roda pada rel dan suara aerodinamis. Kebisingan ini dapat mengganggu kesehatan, menurunkan kualitas hidup, dan menghambat aktivitas masyarakat sekitar. Penelitian ini bertujuan mendukung perencanaan pembangunan LRT yang berwawasan lingkungan, terutama dalam pengurangan kebisingan sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 tahun 1996. Fokus utama adalah lengkung Simpang Polda di Kota Palembang, yang memiliki radius lengkungan kecil sehingga menyebabkan kebisingan signifikan. Pada area ini juga merupakan lokasi yang terdapat berbagai fasilitas umum seperti ruang terbuka hijau, rumah sakit, dan tempat ibadah yang memerlukan ketenangan. Hasil pengukuran menunjukkan tingkat kebisingan sangat tinggi, terutama pada titik pengukuran 3 di siang hari dengan kebisingan mencapai 87,4 dBA, melebihi batas 55 dBA. Analisis pemetaan kebisingan menggunakan perangkat lunak *surfer* menunjukkan sebaran kebisingan tinggi dalam radius 150 meter dari sumber, terutama di area vital. Upaya mitigasi kebisingan yang efektif adalah membangun penghalang kebisingan (*noise barrier*) pada parapet menggunakan bahan *polycarbonate* setinggi 1,6 meter, yang mampu mereduksi kebisingan hingga 33%. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan berharga bagi Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan dalam meningkatkan kenyamanan dan pelayanan bagi masyarakat sekitar.

Kata Kunci: Kebisingan, Kota Palembang, *Light Rail Transit*, Mitigasi Kebisingan, *Noise Barrier*.

ABSTARCT

*The Light Rail Transit (LRT) transportation system in South Sumatra is a symbol of progress by providing fast, modern, and environmentally friendly mobility solutions. However, the operation of the LRT also has the potential to cause noise around the LRT line that comes from the friction of the wheels on the tracks and aerodynamic noise. This noise can interfere with health, reduce quality of life, and hamper the activities of the surrounding community. This research aims to support environmentally sound LRT development planning, especially in noise reduction in accordance with the Minister of Environment Decree No. 48 of 1996. The main focus is the Simpang Polda curve in Palembang City, which has a small curve radius that causes significant noise. This area is also a location where there are various public facilities such as green open spaces, hospitals, and places of worship that require quietness. The measurement results show very high noise levels, especially at measurement point 3 during the day with noise reaching 87.4 dBA, exceeding the 55 dBA limit. Noise mapping analysis using *surfer* software shows the distribution of high noise within a radius of 150 meters from the source, primarily in vital areas. An effective noise mitigation effort is to build a noise barrier on the parapet using polycarbonate material as high as 1.6 meters, which can reduce noise by 33%. This research is expected to provide valuable input for the South Sumatra Light Railway Management Center in improving comfort and services for the surrounding community.*

Keywords: Noise, Palembang City, *Light Rail Transit*, Noise Mitigation, *Noise Barrier*.

I. PENDAHULUAN

Sistem transportasi Light Rail Transit (LRT) Sumatera Selatan merupakan simbol kemajuan transportasi di wilayah tersebut, menawarkan solusi mobilitas yang cepat, modern, dan ramah lingkungan. Namun, operasional LRT ini menimbulkan dampak negatif seperti kebisingan yang signifikan di area sekitar jalur LRT, terutama di lengkungan tajam seperti di Simpang Polda dengan radius lengkung hanya 98 meter. Kebisingan ini berasal dari berbagai sumber, termasuk gesekan roda pada rel dan suara aerodinamis, yang berdampak pada kesehatan dan kualitas hidup masyarakat sekitar. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan upaya mitigasi kebisingan melalui pengurangan sumber kebisingan dan pembangunan infrastruktur peredam seperti tembok akustik. Strategi mitigasi melibatkan analisis mendalam terhadap tingkat kebisingan, pemetaan sebaran kebisingan, dan wawancara dengan masyarakat untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang dampak kebisingan. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun laporan tugas akhir yang mendukung perencanaan pembangunan LRT yang ramah lingkungan, sesuai dengan keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan, guna menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan lestari., sepeda motor, dan truk kontainer, serta terdapat titik keluar-masuk yang menyebabkan konflik arus.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian berlokasi di wilayah kerja Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan khususnya pada Lengkungan Kawasan Simpang Polda dan penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, tepatnya pada tanggal 6 Februari 2024 sampai dengan tanggal 31 Mei 2024.

B. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan berdasarkan metodologi penelitian tahap awal yaitu identifikasi masalah, kemudian pengumpulan data yaitu data sekunder dan data primer, selanjutnya pengolahan data dan analisis data, dalam menganalisis data, pada penelitian ini dilakukan dengan menganalisis tingkat kebisingan, analisis hasil wawancara, analisis pemetaan kebisingan, analisis mitigasi kebisingan,. Tahap terakhir dapat diambil kesimpulan serta saran yang sesuai dengan kondisi di wilayah studi. Berikut ini merupakan diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.

C. Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder untuk selanjutnya perlu diolah terlebih dahulu agar dapat digunakan untuk proses penelitian dalam proses analisis data selanjutnya.

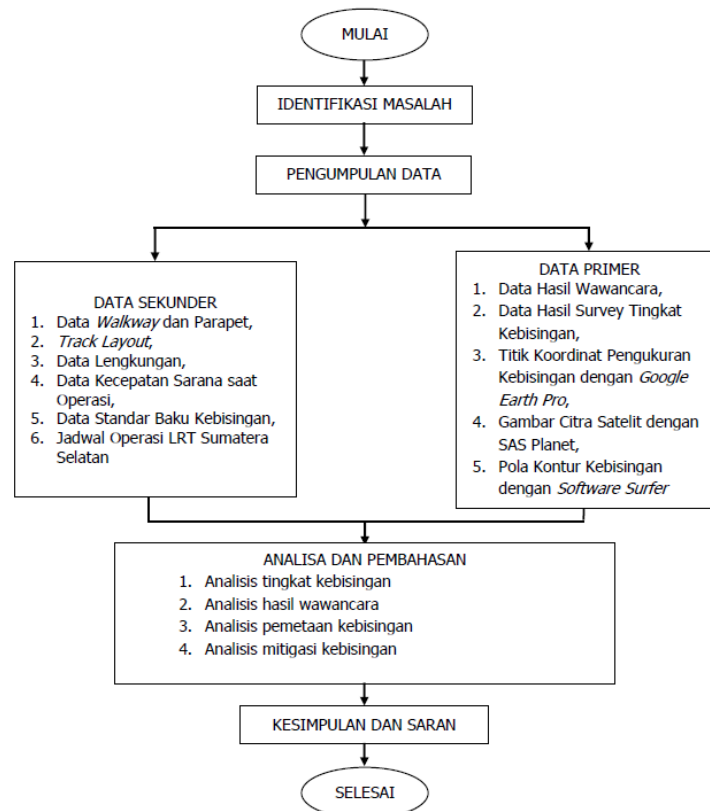
D. Analisis Data

1. Teknis Analisis Data

Analisis yang dapat dilakukan yakni Analisis Tingkat Kebisingan, Analisis Hasil Wawancara, Analisis Pemetaan Kebisingan dan Analisis Mitigasi Kebisingan.

2. Bagan Alir Penelitian

Berikut adalah bagan alir yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan kegiatan penelitian dari mulai hingga akhir:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

A. Analisis Tingkat Kebisingan

Analisis tingkat kebisingan perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh operasi LRT Sumatera Selatan khususnya pada lengkung simpang polda yang hasil analisisnya nanti akan sangat membantu dan berpengaruh untuk penentuan pengambilan Keputusan untuk mengatasi tingkat kebisingan yang dihasilkan. Dalam melakukan analisis tingkat kebisingan menggunakan metode pengukuran lapangan (*Field Measurement*) metode ini melibatkan pengukuran langsung tingkat kebisingan di lokasi wilayah kajian yang dalam hal ini adalah pada lengkungan jalur LRT di Simpang Polda Sumatera Selatan, Kota Palembang, baik selama operasi normal maupun pada kondisi tertentu, tahapan dalam metode ini adalah pengambilan data dengan menggunakan alat pengukur kebisingan yaitu *Sound Level Meter* untuk mengetahui tingkat kebisingan yang dihasilkan akibat operasi LRT Sumatera Selatan. Berikut ini data kebisingan latar belakang atau *noise background* yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Latar Belakang (noise background)

Selang Waktu (WIB)	Jam Pengukuran (WIB)	Ambang Batas Kebisingan (dBA)	Tingkat Kebisingan (dBA)					
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 6
05.00-10.00	08.00	55	55,2	58,9	59	51,5	55,2	58,9
11.00-15.00	13.00	55	54,9	60,1	58,2	50,4	54,9	60,1
16.00-17.00	16.00	55	51,3	59,9	57,5	50	51,3	59,9
18.00-20.00	18.00	55	52,7	60,5	56,3	57,6	52,7	60,5
L _s			56,2	56,2	56,2	56,2	56,2	56,2

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Adapun data tingkat kebisingan dan ambang batas yang diizinkan, pengukuran disaat LRT Sumatera Selatan melintas disajikan dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Saat LRT Melintas

Selang Waktu (WIB)	Jam Pengukuran (WIB)	Ambang Batas Kebisingan (dBA)	Tingkat Kebisingan (dBA)					
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 6
05.00-10.00	08.11	55	76,4	73,7	79,6	76,5	70,3	71,35
11.00-15.00	13.30	55	84,52	76,32	87,4	80,6	72,2	77,5
16.00-17.00	16.47	55	80,2	74,41	82,81	79,61	71,1	75,4
18.00-20.00	18.51	55	82,5	78,9	80,71	72,41	70,3	78,4
L_s			80,91	75,83	82,63	77,28	70,98	75,66

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan **Tabel 2**, maka data yang di dapatkan hanya L_s karena pengukuran Tingkat kebisingan hanya dilakukan saat jam operasional LRT Sumatera Selatan yaitu pukul 05.00 sampai dengan pukul 20.00 yang menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: Kep-48/Menlh/11/1996 menyatakan bahwa pengukuran waktu kebisingan siang (L_s) dalam jangka waktu pukul 06.00 – 22.00.

Pada pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pengukuran saat LRT Sumatera Selatan melintas dan di saat LRT Sumatera Selatan tidak melintas atau bisa disebut dengan kebisingan latar belakang atau Noise Background. Karena diketahui bahwa tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada siang hari, maka pengukuran tingkat kebisingan background dan saat LRT Sumatera Selatan melintas difokuskan pada saat siang hari yaitu pukul 11.00-15.00 WIB. Dari pengukuran yang dilakukan, didapatkan hasil pengukuran sebagai berikut:

Tabel 3. Kebisingan *Background*

Titik	Longitude	Latitude	Noise (dBA)
1	104,736869	-2,95977	58,9
2	104,737423	-2,959265	60,1
3	104,7374	-2,96032	59,9
4	104,738819	-2,960775	60,5
5	104,737452	-2,961257	61
6	104,737887	-2,961304	56

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Tabel 4. Kebisingan Saat LRT Melintas

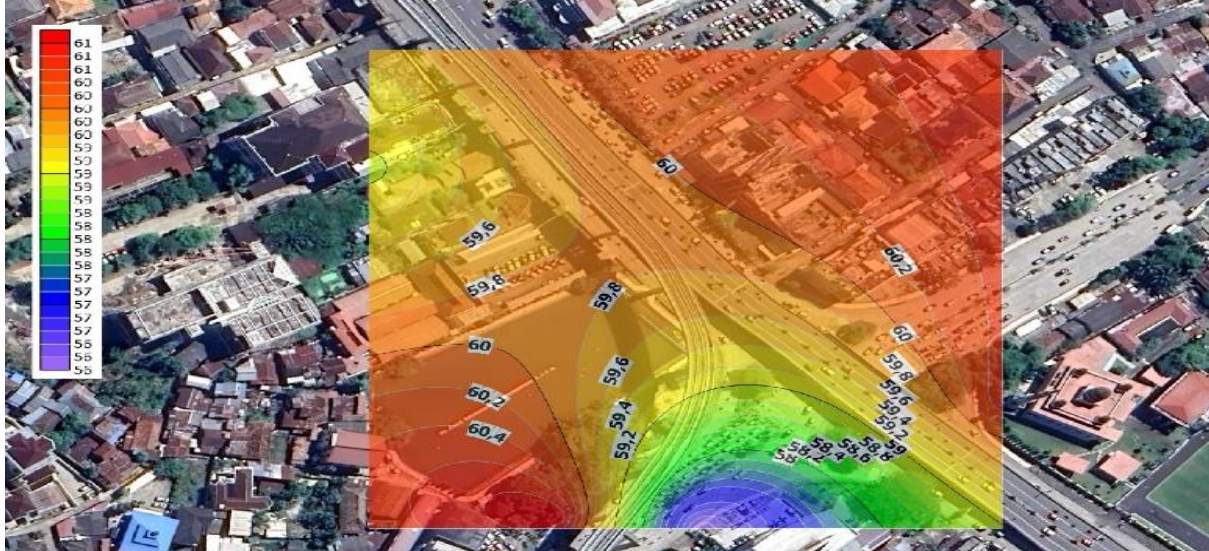
Titik	Longitude	Latitude	Noise (dBA)
1	104,736869	-2,95977	84,52
2	104,737423	-2,959265	76,32
3	104,7374	-2,96032	87,4
4	104,738819	-2,960775	80,6
5	104,737452	-2,961257	72,2
6	104,737887	-2,961304	77,5

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dari tabel kebisingan dapat di ketahui tingginya tingkat kebisingan yang dihasilkan akibat dari pengoperasian LRT Sumatera Selatan pada lengkungan simpang polda. Hal tersebut tentu tidak sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996.

B. Analisis Pemetaan Kebisingan (*Noise Mapping*)

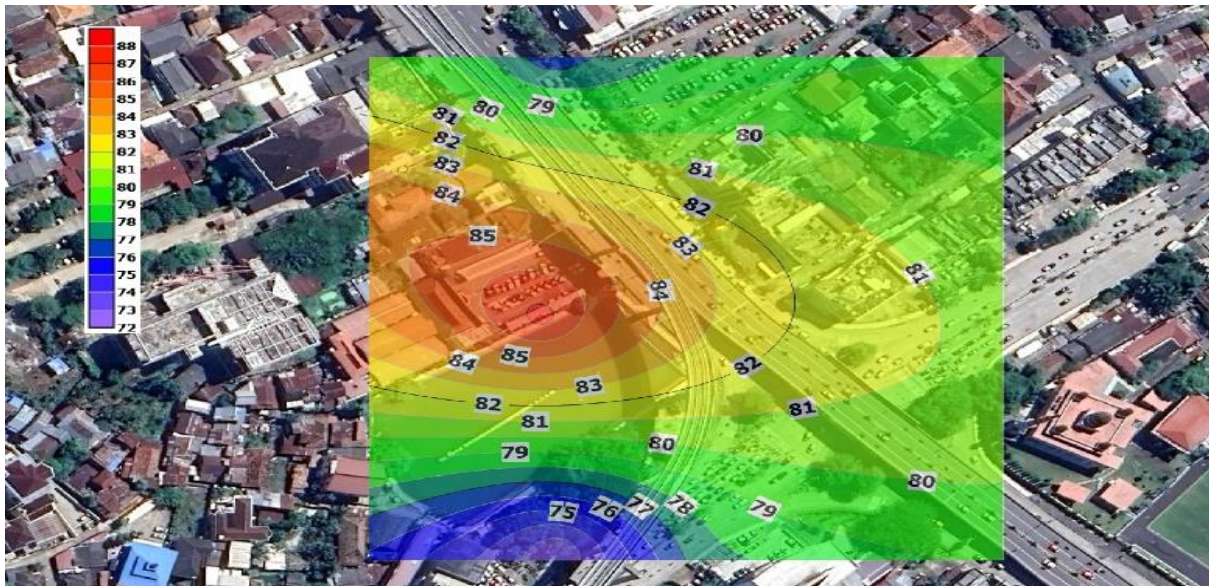
Analisis ini memvisualkan tingkat kebisingan yang di dapatkan dari pengukuran kebisingan langsung dilapangan dengan memasukkan data kebisingan kedalam perangkat lunak khusus untuk mendistribusikan kebisingan dari sumber yang ada, yang dalam hal ini perangkat yang digunakan yaitu Software Surfer. Dari pengamatan yang dilakukan, didapatkan peta sebaran tingkat kebisingan *background* atau kebisingan disaat LRT Sumatera Selatan tidak melintas sebagai berikut:



Gambar 2. Peta Sebaran Tingkat Kebisingan Latar Belakang Atau *Background Noise*

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dari **Gambar 2** dapat dilihat dari persebaran tingkat kebisingan berdesarkan pemetaan tingkat kebisingan dapat disimpulkan bahwa paparan tingkat kebisingan yang dihasilkan tersebut tersebar merata dan kebisingan sampai pada area rumah sakit yang memerlukan ketenangan lingkungan. Berikut ini merupakan peta sebaran kebisingan saat LRT Sumatera Selatan melintas yang dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Peta Sebaran Kebisingan Saat LRT Sumatera Selatan Melintas

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dari kedua pemetaan tersebut dapat disimpulkan bahwa tingginya tingkat kebisingan yang dihasilkan mempengaruhi pemukiman, Ruang Terbuka Hijau, rumah sakit dan tempat ibadah yang berada di area simpang polda, yang seharusnya fasilitas-fasilitas umum tersebut jauh dari kata bising untuk memberikan kenyamanan dan terhindar dari efek negative tingginya tingkat kebisingan terhadap masyarakat yang terpapar tingkat kebisingan.

C. Analisis Hasil Wawancara

1. Tingkat Kebisingan

Dilakukan wawancara dengan narasumber yaitu responden yang beraktivitas maupun yang bermukim disekitaran jalur LRT Sumatera Selatan khususnya pada lengkung Simpang Polda. Wawancara tingkat kebisingan ini dibagi menjadi tiga kategori: sangat bising, cukup bising, dan tidak bising. Berikut ini merupakan hasil analisis dari tingkat kebisingan dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Tingkat Kebisingan Menurut Responden

KATEGORI	FREKUENSI	PERENTASE
SANGAT BISING	11	13%
BISING	54	61%
TIDAK BISING	23	26%
JUMLAH	88	100%

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan hasil wawancara, 61% responden merasakan tingkat kebisingan LRT Sumatera Selatan termasuk dalam kategori bising. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat yang tinggal di sekitar jalur LRT terdampak oleh kebisingan yang dihasilkan oleh operasi LRT. Sementara itu, 26% responden menyatakan bahwa mereka tidak merasakan kebisingan akibat operasi LRT. Responden-responden ini beraktivitas cukup jauh dari jalur LRT atau tempat tinggal mereka terhalang oleh gedung tinggi, sehingga kebisingan LRT tidak terdengar dengan jelas atau terbias kan. Sedangkan 13% responden menyatakan bahwa mereka merasakan kebisingan LRT yang sangat bising. Responden-responden ini tinggal di dekat jalur LRT atau tempat tinggal mereka tidak terhalang oleh gedung tinggi.

2. Waktu Kebisingan

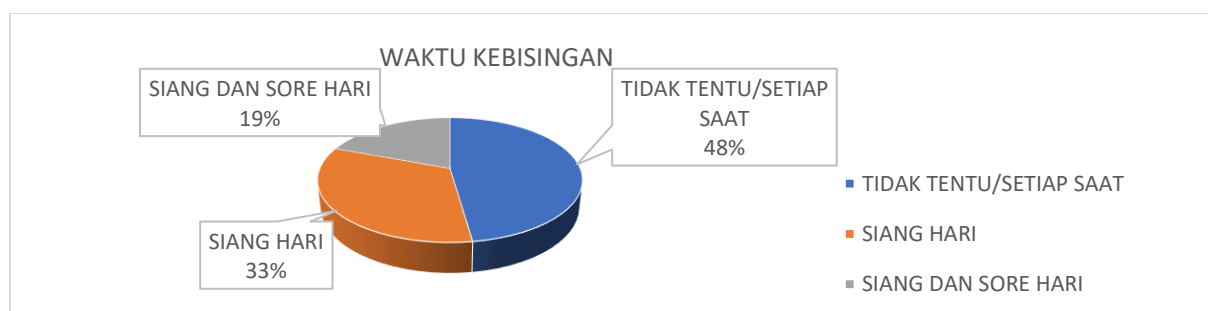
Berikut ini merupakan waktu paparan yang dinilai mengganggu pada saat operasi LRT Sumatera Selatan data yang dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Waktu Kebisingan Menurut Responden

WAKTU	FREKUENSI	PERSENTASE
TIDAK TENTU/SETIAP SAAT	42	48%
SIANG HARI	29	33%
SIANG DAN SORE HARI	17	19%
JUMLAH	88	100%

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan hasil wawancara, 48% responden menyatakan bahwa mereka merasakan kebisingan LRT Sumatera Selatan tidak tentu atau setiap saat. Hal ini menunjukkan bahwa kebisingan LRT dapat terjadi kapan saja throughout the day, dan hal ini dapat mengganggu aktivitas masyarakat. Sementara itu, 33% responden merasakan kebisingan LRT pada saat siang hari. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan LRT mungkin lebih tinggi pada siang hari, ketika aktivitas LRT lebih padat. Sebanyak 19% responden merasakan kebisingan LRT pada saat siang dan sore hari. Hal ini menunjukkan bahwa kebisingan LRT dapat berlangsung selama beberapa jam pada siang dan sore hari, dan hal ini dapat mengganggu waktu istirahat dan relaksasi masyarakat. Berikut adalah distribusi waktu responden merasakan kebisingan LRT Sumatera Selatan dapat dilihat dari **Gambar 4**.



Gambar 4. Distribusi Responden Mengenai Waktu Kebisingan

Sumber: Hasil Analisis, 2024

3. Gangguan

Berdasarkan hasil penelitian, kebisingan LRT Sumatera Selatan memiliki dampak yang berbeda-beda bagi masyarakat, berikut adalah tingkat gangguan kebisingan dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Tingkat Gangguan Kebisingan

GANGGUAN	FREKUENSI	PERSENTASE
SANGAT TERGANGGU	43	49%
TERGANGGU	27	31%
TIDAK TERGANGGU	18	20%
JUMLAH	88	100%

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Masyarakat yang tinggal di sekitar lengkung Simpang Polda merasa terganggu oleh tingkat kebisingan yang tinggi di daerah mereka. Dari hasil wawancara yang dilakukan, sebanyak 49% dari responden mengatakan bahwa mereka sangat terganggu oleh kebisingan tersebut. Sementara itu, 31% menyatakan bahwa mereka merasa terganggu dan hanya 20% dari responden yang menyatakan bahwa mereka tidak merasa terganggu oleh kebisingan tersebut.

D. Analisis Mitigasi Kebisingan

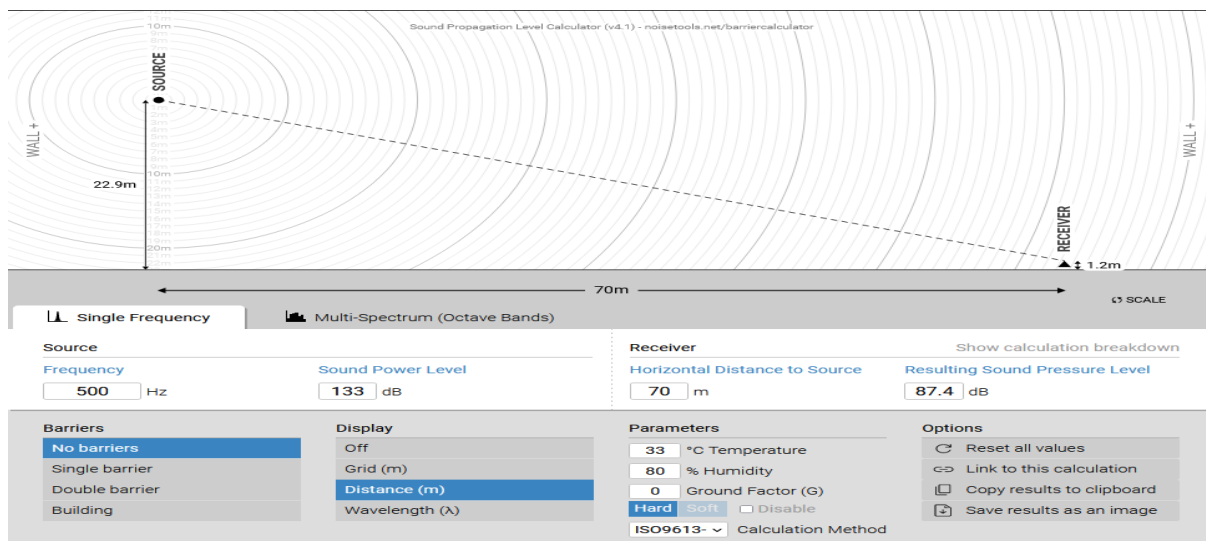
Analisis tingkat kebisingan menunjukkan bahwa operasi LRT Sumatera Selatan menghasilkan kebisingan yang melebihi batas yang ditetapkan, dengan kebisingan tertinggi mencapai 87,4 dBA, jauh di atas ambang batas 55 dBA. Hal ini berpotensi membahayakan masyarakat sekitar, seperti yang diungkapkan oleh warga yang merasa terganggu dan harus berhenti berbicara saat kereta melintas. Pemetaan kebisingan menggunakan software Surfer menunjukkan bahwa kebisingan ini menyebar ke daerah-daerah vital seperti tempat ibadah, pemukiman, ruang terbuka hijau, dan rumah sakit, yang memerlukan ketenangan. Beragam material tersedia untuk pembuatan penghalang kebisingan buatan. Berikut adalah beberapa material beserta nilai transmission loss-nya berdasarkan panduan desain penghalang kebisingan dari Environmental Protection The Government of Hongkong.

Tabel 8. *Guidelines on Design of Noise barriers*

Bahan	Ketebalan (mm)	Kepadatan Permukaan (kg/m ²)	Transmission Loss (TL) (dB)
<i>Polycarbonate</i>	8-12	10-14	30-33
Acrylic [Poly-Methyl-Meta-Acrylate(PMMA)]	15	18	32
Balok beton ringan 200x200x400	200	151	34
Beton padat	100	244	40
Beton ringan	150	244	39
Beton ringan	100	161	36
Bata	150	288	40
Baja, 18 ga	1,27	9,8	25
Baja, 20 ga	0,95	7,3	22
Baja, 22 ga	0,79	6,1	20
Baja, 24 ga	0,64	4,9	18
Lembaran Aluminium	1,59	4,4	23
Lembaran Aluminium	3,18	8,8	25
Lembaran Aluminium	6,35	17,1	27
Kayu	25	18	21
Kayu lapis	13	8,3	20
Kayu lapis	25	16,1	23

Sumber: Environmental Protection The Government of Hongkong, 2003

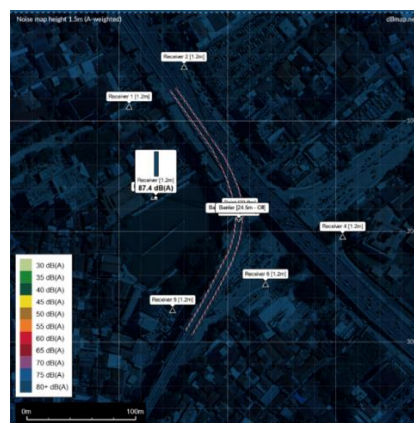
Setelah melakukan pencarian dari berbagai jurnal terkait penanganan kebisingan, disimpulkan bahwa mitigasi kebisingan akibat operasi LRT Sumatera Selatan di Simpang Polda dapat dilakukan dengan memasang noise barrier atau penghalang kebisingan buatan. Pelaksanaan ini harus mempertimbangkan material, dimensi, dan desain noise barrier yang sesuai dengan spesifikasi prasarana eksisting, terutama di lengkungan Simpang Polda. Berdasarkan berbagai rekomendasi material, diperlukan bahan yang ringan dan efektif dalam mengurangi kebisingan. Menurut Environmental Protection The Government of Hongkong, material polycarbonate 8-12 mm mampu mengurangi kebisingan hingga 30-33 dBA dan dinilai efektif untuk pembuatan noise barrier. Ketahanan material parapet eksisting dapat menahan beban 50 kg/m², sedangkan polycarbonate dengan ketebalan 8-12 mm hanya memiliki beban 10-14 kg/m². Penentuan dimensi noise barrier dilakukan dengan bantuan situs noisetools.net, yang memberikan visualisasi kondisi kebisingan aktual pada titik pengukuran tertinggi (titik 3), mewakili tingkat kebisingan di titik lainnya. Ini membantu memahami bagaimana kebisingan menyebar dari sumber hingga penerima. Berikut ini merupakan Visualisasi Sumber Kebisingan dan Penerima Kebisingan:



Gambar 5. Visualisasi Sumber Kebisingan dan Penerima Kebisingan

Sumber: Hasil Analisis, 2024

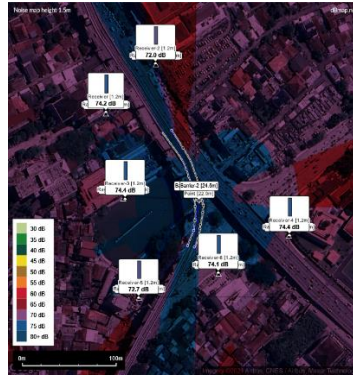
Sajian sebaran kebisingan tanpa adanya penghalang kebisingan dan menggunakan website yang sama adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Peta Sebaran Kebisingan Sebelum Adanya Noise barrier

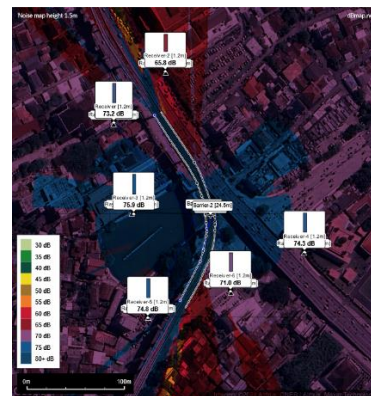
Sumber: Hasil Analisis, 2024

Setelah itu, untuk melakukan pengukuran ketinggian dan panjang noise barrier yang efektif dalam mengurangi kebisingan yang telah dihasilkan yaitu dengan menggunakan metode yang sama dan dihasilkan tinggi yang sesuai dengan kondisi eksisting pagar walkway adalah dengan tinggi 1,6 meter dan disajikan 3 skenario panjang noise barrier dengan divisualisasikan pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Skenario 1 dengan Panjang Noise Barrier 132 meter
Sumber: Hasil Analisis, 2024

Pada visualisasi skenario 1 didapatkan kesimpulan bahwa pada titik 1, titik 2, titik 5 dan titik 6 belum tertutup dengan panjang noise barrier jika panjang noise barrier di sesuaikan dengan panjang lengkung yaitu sepanjang 132 meter, maka dilakukan skenario lanjutan yaitu skenario 2 dengan melakukan perpanjangan noise barrier menjadi 200 meter disisi dalam dan 220 meter pada sisi luar lengkung dengan divisualkan sebagai berikut:



Gambar 8. Skenario 2 dengan panjang Noise Barrier 200 dan 220 meter
Sumber: Hasil Analisis, 2024

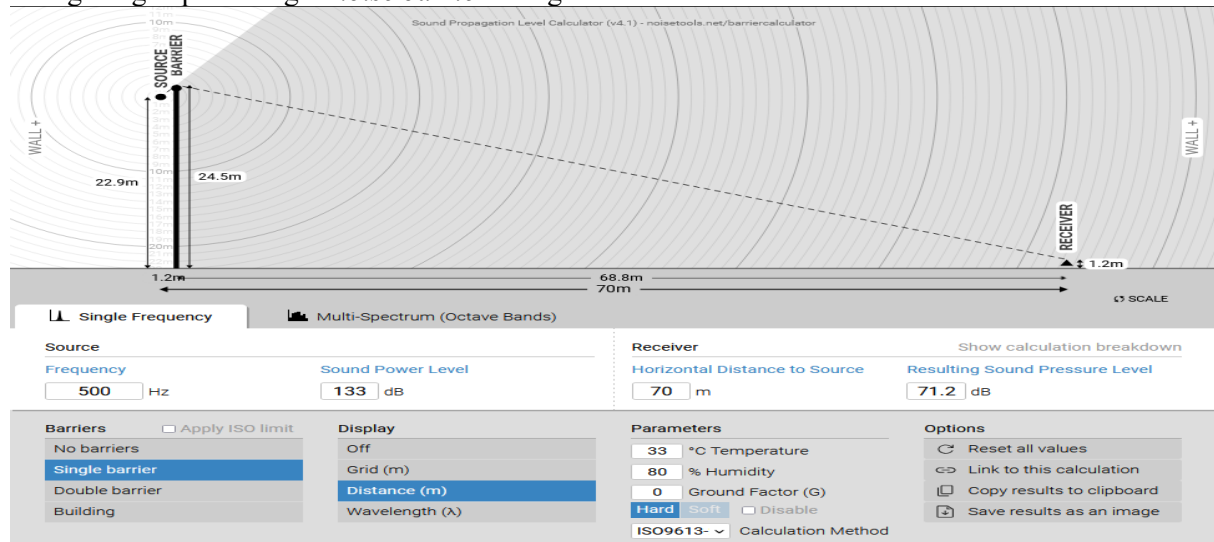
Pada visualisasi skenario 2 didapatkan bahwa pada titik 1, titik 2 dan titik 5 belum tertutup dengan noise barrier sehingga tampak Digambar bahwa tingkat kebisingan yang diterima oleh area yang tidak tertutup noise barrier masih tinggi. Maka dilakukan skenario lanjutan yaitu penyesuaian dengan kondisi sebenarnya untuk posisi noise barrier dapat menutup titik pengukuran yang merupakan titik vital sehingga didapatkan visualisasi sebagai berikut:



Gambar 9. Skenario 3 dengan panjang Noise Barrier 280 dan 300 meter
Sumber: Hasil Analisis, 2024

Pada visualisasi skenario 3 dapat disimpulkan bahwa dengan pembangunan *noise barrier* yang menutup titik vital dapat mereduksi kebisingan dengan lebih optimal. Sehingga didapatkan bahwa panjang pembangunan *noise barrier* yang dapat mendapatkan manfaat maksimal adalah dengan pembangunan sepanjang 280 meter pada lengkung bagian dalam dan 300 meter pada lengkung bagian luar. Untuk memudahkan pemahaman pembaca disajikan visualisasi penerima kebisingan dari sumber bising dengan pemasangan *noise barrier* sebagai berikut

Pada visualisasi skenario 3 dapat disimpulkan bahwa dengan pembangunan *noise barrier* yang menutup titik vital dapat mereduksi kebisingan dengan lebih optimal. Sehingga didapatkan bahwa panjang pembangunan *noise barrier* yang dapat mendapatkan manfaat maksimal adalah dengan pembangunan sepanjang 280 meter pada lengkung bagian dalam dan 300 meter pada lengkung bagian luar. Untuk memudahkan pemahaman pembaca disajikan visualisasi penerima kebisingan dari sumber bising dengan pemasangan *noise barrier* sebagai berikut:



Gambar 10. Visualisasi Paparan Kebisingan Setelah Adanya Noise barrier
Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dapat dilihat dari sajian data diatas bahwa dengan penambahan Pembangunan barrier setinggi 1,6 meter dengan panjang 280 meter bagian dalam lengkung dan 300 meter bagian luar lengkung dapat mengurai kebisingan sebesar 16,2 dBA sehingga kebisingan yang tersisa adalah 71,2 dBA. Setelah didapatkan kemampuan pengurangan kebisingan menggunakan aplikasi dbmaps, maka didapatkan kebisingan yang tersisa di setiap titiknya setelah ada noise barrier adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Tingkat Kebisingan Setelah Adanya Penentuan Ketinggian Noise Barrier

Titik	Tingkat Kebisingan (dbA)
1	70,6
2	66,2
3	71,2
4	72,2
5	72,5
6	69,7

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Karena tingkat kebisingan awal yang tertinggi berada pada titik 3 kemudian fokus penulis dari awal penelitian adalah mereduksi kebisingan yang diterima di titik 3, sehingga untuk dimasukkan kedalam perhitungan penentuan ketebalan dan jenis material, diambil data kebisingan pada titik 3, tingkat kebisingan mencapai 71,2 dBA. Kebisingan tersebut harus dikurangi dengan kebisingan sebelum beroperasinya LRT yaitu 58,2 dBA sehingga didapatkan paparan kebisingan akibat operasi LRT yang masih tersisa adalah 13 dBA. Dengan penambahan noise barrier dengan hanya mengasumsikan tinggi ternyata masih belum efektif mengurangi tingkat kebisingan akibat operasi LRT Sumatera Selatan, sehingga perlu penyesuaian dengan material dan ketebalan. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan dengan penambahan pelebaran dimensi noise barrier berdasarkan bahan material yang dinilai efektif yaitu dengan bahan Polycarbonate. Setelah di tentukan ketebalan dan kemampuan reduksi kebisingan dari suatu material, maka kebisingan sebelum di tetapkannya material di kurangi dengan hasil pengurangan kebisingan setelah ditentukan material, yaitu dengan dikurangi 13 dBA pada setiap titik pengukuran, dihasilkan data tingkat kebisingan yang tersisa Ketika sudah dipasang noise barrier dapat dilihat **Tabel 10**.

Tabel 10. Tingkat Kebisingan Setelah di Pasang Noise Barrier

Titik	Tingkat Kebisingan (dbA)
1	57,6
2	53,2
3	58,2
4	59,2
5	59,5
6	56,7

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan **Tabel 10**, dapat diketahui tingkat kebisingan yang didapatkan setelah dilakukan pemasangan noise barrier masih tidak memenuhi dari nilai ambang batas yang diizinkan, hal itu terjadi karena kebisingan yang penulis coba Atasi adalah kebisingan yang disebabkan atau diakibatkan dari operasi LRT Sumatera Selatan, tanpa menghitung tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh sumber kebisingan lainnya seperti kebisingan yang di akibatkan kepadatan lalu lintas, mesin motor lalu lintas, klakson kendaraan pribadi dan lain sebagainya. Berikut ini merupakan presentase pengurangan kebisingan dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Tabel 11. Persentase Pengurangan Kebisingan

Titik	Tingkat Kebisingan Eksisting (dBA)	Tingkat Kebisingan setelah di simulasikan adanya <i>noise barrier</i> (dBA)	Persentase pengurangan kebisingan
1	84,52	57,6	-32%
2	76,32	53,2	-30%
3	87,4	58,2	-33%
4	80,6	59,2	-27%
5	72,2	59,5	-18%
6	77,5	56,7	-27%

Sumber: Hasil Analisis, 2024

KESIMPULAN

Hasil pengukuran menunjukkan kebisingan sangat tinggi di daerah pemukiman pada siang hari, terutama pada titik ke-3 pengukuran dengan tingkat kebisingan mencapai 87,4 dBA, yang melebihi ambang batas 55 dBA sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup untuk daerah sekitar rumah sakit dan ruang terbuka hijau. Analisis pemetaan kebisingan menggunakan software Surfer mengidentifikasi sebaran kebisingan tinggi dalam radius 150 meter dari sumber kebisingan, yang meliputi area vital seperti ruang terbuka hijau, rumah sakit, dan tempat ibadah, mempermudah penanganan kebisingan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa semua responden menyadari dan merasakan gangguan dari kebisingan operasi LRT, meskipun sebagian besar tidak terlalu memperhatikan dampaknya, namun beberapa telah melakukan tindakan pencegahan seperti menanam pepohonan. Risiko gangguan pendengaran dan kerusakan organ tubuh dialami oleh masyarakat yang tidak peduli terhadap kebisingan ini. Mitigasi kebisingan yang efektif melibatkan pemasangan penghalang kebisingan pada parapet dengan bahan polycarbonate setinggi 1,6 meter, ketebalan 4 cm, dan panjang penerapan 280 meter di lengkung bagian dalam dan 300 meter di lengkung bagian luar, mampu mereduksi kebisingan hingga 33%.

REKOMENDASI

Diharapkan pihak balai dapat mengimplementasikan pemasangan noise barrier di bagian dalam parapet pada Lengkung Simpang Polda sebagai salah satu tahapan mitigasi kebisingan. Penelitian lebih lanjut diperlukan terkait analisis struktur dari konstruksi noise barrier dan prasarana eksisting di Lengkung Simpang Polda. Selain itu, perlu dilakukan kampanye edukasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahaya kebisingan dan cara-cara mitigasinya. Pemantauan rutin terhadap tingkat kebisingan dan evaluasi efektivitas langkah-langkah mitigasi yang telah diambil juga sangat penting.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan sebesar-besarnya kepada Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan yang telah membantu dalam proses pengumpulan data penelitian ini, serta pihak-pihak yang telah membantu dalam melakukan penelitian sehingga penelitian dapat selesai tepat waktu dan terlaksana dengan baik. Penelitian ini juga didukung oleh Program Studi Manajemen Transportasi Perkotaan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Bekasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1974 tentang Pokok-Pokok Pemerintahan di Daerah.
- Undang-Undang Republik Indonesia No 13 tahun 1992 tentang Perkeretaapian sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang No. 23 tahun 2007 tentang Perkeretaapian.
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 55 Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 116 Tahun 2015 Tentang Percepatan Penyelenggaraan Kereta Api Ringan/Light Rail Transit Di Provinsi Sumatera Selatan. Jakarta: Pemerintah Pusat.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2009. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2000. Keputusan Menteri Perhubungan No. 52 Tahun 2000 Tentang Jalur Kereta Api. Kemenhub RI. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2012. Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api. Kemenhub RI. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2015. Peraturan Menteri Perhubungan No. 175 Tahun 2015 Tentang Standar Spesifikasi Teknis Kereta Kecepatan Normal Dengan Penggerak Sendiri. Kemenhub RI. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan. 2021. Peraturan Menteri Nomor 11 Tahun 2021 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan, Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia
- Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia. 2007. Undang-Undang No. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian. Kemensekneg RI. Jakarta.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. 1996. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan Sekretariat Negara. Jakarta.
- Wali kota Palembang. Peraturan Daerah Kota Palembang Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pembinaan dan Pengawasan Hygiene Sanitasi. [Internet]. Palembang: Sekretaris Daerah Kota Palembang; 2011.
- Ahmad, Fahrudin, Iryan Dwi Handayani, and Agus Margiantono. 2018. "Analisis Tingkat Kebisingan Di Universitas Semarang Dengan Peta Kontur Menggunakan Software Golden 1." *Elektrika* 10 (2): 22. <https://doi.org/10.26623/elektrika.v10i2.1166>.
- Ahmad, Fahrudin. Margiantono, Agus. 2021. Analisis Kebisingan Lingkungan pada Lintasan Kereta Api Double Track "Stasiun Alastuo-Jamus". *Dinamika Sosial Budaya*, Vol 23, No.1, Juni 2021, pp 43 – 55 p-ISSN: 1410-9859 & e-ISSN: 2580-8524. <http://journals.usm.ac.id/index.php/jdsb>
- Aji, Fries Yuliana Putri Tias. 2017. Analisa Kebisingan Lingkungan Akibat Kereta Api pada Pemukiman yang di Lewati Jalur Double Track. Tugas Akhir Departemen Teknik Fisika Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Arliansyah, Joni. Kadarsa, Edi. Melania, Rida. 2022. Noise barrier Design of Light Rail Transit (LRT) Palembang to Reduce Noise Level. *Publikasi Penelitian Terapan dan Kebijakan* 5 (2) (2022) : HLM. 104-119
- Bachtiar, Vera Surtia. Dewilda, Yommy. Wemas, Berlinda Vaniake. 2013. Analisis Tingkat Kebisingan dan Usaha Pengendalian pada Unit Produksi pada Suatu Industri di Kota Batam. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND* 10 (2) : 85-93
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). 2015. Laporan Kinerja Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika 2014.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen PU. 2005. Mitigasi Dampak Kebisingan Akibat Lalu Lintas Jalan.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2009. SNI 7231:2009 tentang Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan Di Tempat Kerja.
- Bambang Wahyudi. 2018. Analisis Kebisingan di Kawasan Industri PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Kabupaten Tuban. *Swara Bhumi E-Journal Pendidikan Geografi FIS Unesa*, 5(6), 1-17. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/swarabhumi/article/view/25912/23747>
- Barrientos, R., Beja, P., & Pereira, H. 2017. Railway Ecology. *Railway Ecology*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57496-7>.
- Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet Journal*. 2014;383(9925):1325–1332. [https://dx.doi.org/10.1016%2FS01406736\(13\)61613-X](https://dx.doi.org/10.1016%2FS01406736(13)61613-X).
- Bhirawa, W T. n.d. "Penggunaan Google Sketch Up Software Dalam Merancang Koping Flens."
- Creswell, John W. "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches." Sage Publications, 2012.
- Dewi Handayani, Ubaidillah, dan Almajida Maharani Nanda Sabtya. 2023. "Karakteristik Tingkat Kebisingan Akibat Aktivitas Kereta Api di Wilayah Pemukiman (Studi Kasus: Jl. Cimanuk II – Jebres – Surakarta)." *Jurnal Teknik Sipil*, 27(2), 227-238 (2024).
- Dongyun Liu, Chao Wang, Jaime Gonzalez-Libreros, Yongming Tu, Lennart Elfgren, Gabriel Sas, A review on aerodynamic load and dynamic behavior of railway noise barriers when high-speed trains pass, *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, Volume 239, 2023
- Dwiatmoko, Hermanto. 2018. "Peran Perkeretaapian Dalam Menunjang Sistem Logistik Nasional." *Agustus* 18 (2): 87–96.

- Eka, Arista, and Rianto Rili Prihatmanto. 2017. "Desain Pembuatan Barrier Guna Mengurangi Kebisingan Kereta Api Akibat Double Track Jalur Kereta Api Di Area Permukiman Lintas Manggarai – Bekasi." *Indonesian Railway Journal* 1 (2): 97–104.
- Fahmy, M., & Onodera, T. 2006. Effectiveness of noise barriers: A review of materials and design considerations. *Journal of Environmental Management*, 80(1), 15-24.
- Frans, John H., Mesah, Yunita A., Issu, Nicky T. 2016. Kajian Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), Ability to Pay (ATP) dan Willingness to Pay (WTP) DI Kabupaten TTS. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. V, No. 2.
- Ganesha, Made T. Putra, Widhy H N. Rahayudi, Bayu. 2020. Pemanfaatan AccuWeather API dalam Pengembangan Sistem Informasi Geografis Curah Hujan. Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
- Ginting, D. W., Syaf aruddin, A., dan Siahaan, S. 2014. Pengaruh Hutan Kota Terhadap Reduksi Kebisingan Lalu Lintas di Jalan A. Yani Pontianak (Studi Kasus Arboretum Sylva Untan Dan Halaman Kantor Gubernur Kalbar). *Jurnal Teknologi Lingkungan Bahan Basah*, 2(1), 1-10.
- Girang, Laras Dewi. 2021. TA: Pengendalian Tingkat Kebisingan Kereta Api Dengan Barrier Di Permukiman Sekitar Rel Kereta Api (Studi Kasus : Kelurahan Cibangkong, Kota Bandung). Skripsi thesis, Institut Teknologi Nasional
- Gómez Alberti, Jordi. 2016. "User-Centered Design of a Weather Forecast Application for Smartphones Master's Degree in Multimedia Applications User-Centered Design of a Weather Forecast Application for Smartphones," no. June.
- Guidelines on Design of Noise Barriers. 2003. Hongkong Environmental Protection Department.
- Gustari, Indra, Tri Wahyu Hadi, Safwan Hadi, and Findy Renggono. 2012. "Akurasi Prediksi Curah Hujan Harian Operasional Di Jabodetabek: Perbandingan Dengan Model Wrf." *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika* 13 (2): 119–30. <https://doi.org/10.31172/jmg.v13i2.126>.
- Hernayanti M, Joko T, Dangiran H. Hubungan Kebisingan di Bandara Halim Perdanakusuma Jakarta Timur terhadap Gangguan Non-Auditori Permukiman Penduduk Wilayah Buffer. *Jurnal Kesehatan*
- Ibnu, S. N. 2019. Pengaruh Kebisingan Lalu Lintas Terhadap Tingkat Ketergangguan Individu Siswa (Studi Kasus: SMPN 3 Kendari). *Jurnal Manajemen Rekayasa*, 1(2), 1-15.
- International Organization for Standardization. 1996. ISO 9613-2:1996 Acoustics-Attenuation of Sound during Propagation Outdoors-Part 2:General Method of Calculation. Global Engineering Document.
- Kantar. 2020. Television Station Weather Forecast Accuracy Study. Data Collection, Analysis and Conclusions by Kantar.
- Kartika Elisabet Krisnanti, Lilis Sulistyorini. 2023. "Potensi Risiko Gangguan Pendengaran Pada Ibu Rumah Tangga Yang Terpapar Kebisingan : Observasi Di Kawasan Rel Kereta Api Kelurahan Sukosari Madiun." *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surabaya*, vol. 6, no. 2 (2023): 231-236.
- Klinger, Richard E. McNeerney, Michael T. Ilene Busch-Vishniac. 2003. Design Guide for Highway Noise barriers. U. S. Department of Transportation Federal Highway Administration
- Krejcie, Robert V, and Daryle W Morgan. 1970. "Sample Size Determination. *Business Research Methods*." *Educational and Psychological Measurement* 4 (5): 34–36.
- Mas Environmental (MAS). 2022. Noise Effects of Development on Land to West of A1(M) and South of Stevenage Road, Todds Green.
- Miro, Fidel. 2005. Perencanaan Transportasi untuk mahasiswa, perencanaan dan Praktisi. Penerbit Erlangga.
- Mohammed, Nagi Zomrawi, Ahmed Ghazi, and Hussam Eldin Mustafa. 2013. "Positional Accuracy Testing of Google Earth." *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering* 4 (6): 6–9.
- Palembang, B. P. S. K. 2024. Kota Palembang Dalam Angka 2024 (Badan Pusat Statistik Kota Palembang (Ed.)). Badan Pusat Statistik Kota Palembang
- Palureng, R. W., Jati, D. R., dan Siahaan, S. 2018. Efektivitas Vegetasi Sebagai Penjerap Total Suspended Particulate (TSP) di Kawasan SD Negeri 24 Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1-10.
- Pemerintah Kota Palembang. 2023. Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (LKjIP) Kota Palembang Tahun 2022.
- Prihatiningsih, Dhanty. 2019. Pemetaan Tingkat Kebisingan di Pemukiman Sekitar Rel Kereta Api Kecamatan Gondokusuman. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sioil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- R. Gumelar, T Ramadhan, J Maknun. 2022. Evaluation of the Audial Comfort of the Mosque on the Vross-City Route: Al-Ghani Mosque Ciamis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. doi:10.1088/1755-1315/1058/1/01200
- Radjab, A Fachri. 2022. "Pemanfaatan Media Sosial Untuk Diseminasi Informasi Cuaca BMKG." *Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika* 4:1–10.
- Rahma, Sukma Laksita. 2020. "Analisis Kebisingan Akibat Perlintasan Kereta Api Di Area Pemukiman," 1–166.
- Rosyidi, Sri Atmaja P. 2015. *Rekayasa Jalan Kereta Api Tinjauan Struktur Jalan Rel*. Lembaga Penelitian, Publikasi dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (LP3M UMY).
- Sampouw, Stefanus Martin. 2023. Perencanaan Reduksi Kebisingan Lingkungan Di Permukiman Bantaran Rel Kereta Api Kelurahan Tambun Dan Kelurahan Mekarsari, Kecamatan Tambun Selatan, Kabupaten Bekasi Akibat Aktivitas Kereta Api. Laporan Tugas Akhir Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Setyowati, A. D. (2014). Analisis Tingkat Kebisingan Di Sekolah Yang Terletak di Kawasan Tingkat III Bandara Adisucipto Yogyakarta. Surabaya
- Sofie, Femmy, Schouten Politeknik, Transportasi Darat, Indonesia-STTD Ptdi-Sttd. 2021. "Pengaruh Keberlangsungan Usaha Jasa Layanan Transportasi Kereta Rel Listrik Commuter Line Terhadap Penyerapan Kerja." *Masyarakat Universitas Sahid Surakarta* 1(1):569–86.
- Stanworth, C. 1983. Consideration of some noise sources due to railway operation. *Journal of Sound and Vibration*, 87, 233-239. [https://doi.org/10.1016/0022-460X\(83\)90558-8](https://doi.org/10.1016/0022-460X(83)90558-8).

- Struktur, Tinjauan, Jalan Rel, and Atmaja P Rosyidi. 2016. "REKAYASA JALAN KERETA API."
- Suryani NDI. Hubungan Kebisingan dan Umur dengan Tekanan Darah Ibu Rumah Tangga di Pemukiman Jalan Ambengan Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2017 ;10 (1) : 70–81. <http://dx.doi.org/10.20473/jkl.v10i1.2018.70-81>.
- Susanto, Fadila D Khadijah. Verano, Elias Kristian. Redo Modestus. Bae, Samuel Trisandi. 2023. Analisa Efektivitas Barrier Terhadap Kebisingan pada Area Doa "Patung Kristus Raja" di Maumere, NTT. *Jurnal LATAR Univesitas Nusa Nipa Indonesia* e-ISSN 2987-5099.
- Suyono. Pencemaran Kesehatan Lingkungan. Jakarta: EGC; 2014.
- Tamin, Ofyar Z. 2000. Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi. Penerbit ITB.
- Taqwa, Muhammad Aslamil. 2020. Analisis Pengurangan Tingjat Kebisingan di Jalur kereta api santara stasiun Yogyakarta-Stasiun Maguwo. Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanudin.
- Teguh Arifianto, Santi Triwijayab, Ditya Nurma Paulina, Sunardidi, Andrew Joewono, dan Joewono Prasetijo. 2023. Penerapan Internet of Things Untuk Rancang Bangun Pengukuran Tingkat Kebisingan pada Sarana Perkeretaapian. *Jurnal Teknik Informatika dan Teknologi Informasi (JUTITI)* 3, no. 3 (Desember 2023): 15-29. <https://doi.org/10.55606/jutiti.v3i3.2756>.
- Vera G. Sanoe. Andri Aditya Hidayat. Hikmat Iskandar. 2011. Kementerian Pekerjaan Umum. Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan. Efektivitas bangunan peredam bising
- Watts, G. R., Godfrey, N. S., & Donoghue, A. M. 1999. The effect of noise barriers on the noise climate of adjacent areas. *Applied Acoustics*, 57(2), 117-136.
- Mahroini, Zahidah. 2024. Persebaran Tingkat Kebisingan Kereta Api dan Upaya Masyarakat Menghadapi Kebisingan di Permukiman Rel Kereta Api Kelurahan Ketintang Gayungan Kota Surabaya. Skripsi. Universitas Negeri Surabaya.
- Zuherman, Nur Insyani. 2023. Pengaruh Kebisingan Terhadap Kenyamanan Masyarakat Sekitar Rel Kereta Api studi kasus: Rel Kereta Api Mall Boemi Kedaton dan Hos Cokroaminoto. Skripsi Fakultas Teknik Universitas Lampung