

TESIS

**STUDI PENGARUH KEBISINGAN TERHADAP PERMUKIMAN DI
JALUR KERETA API ANTARA STASIUN YOGYAKARTA – STASIUN
MAGUWO**

**STUDY OF ANALYSIS OF THE RESIDENTIAL AREAS NOISE
EFFECT IN THE RAILWAY LINE BETWEEN YOGYAKARTA –
MAGUWO STASION**

A C H M A D

D012181032



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2020

TESIS

**STUDI PENGARUH KEBISINGAN TERHADAP PEMUKIMAN
DISEPANJANG JALUR KERETA API MAKASSAR-PARE PARE**

Disusun dan diajukan oleh :

ACHMAD

Nomor Pokok D012181032

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

pada tanggal 30 November 2020


dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasehat,


Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, ST., MT

Ketua


Dr. Ir. Mubassirang Pasra., MT

Sekretaris

Ketua Program Studi
S2 Teknik Sipil


Dr. Eng. Hj. Rita Irmawaty, ST., MT

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin


Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Achmad

Nomor : D012181032

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan hasil tesis ini hasil karya orang lain maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, November 2020

Yang menyatakan


Achmad

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas Izin-Nya, penulisan proposal penelitian dengan judul “Studi Pengaruh Kebisingan Terhadap Permukiman Di Jalur Kereta Api Antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo“ dapat terselesaikan. Tak lupa pula penulis haturkan shalawat dan salam atas junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi sekalian umat dalam segala aspek kehidupan, sehingga menjadi motivasi penulis dalam menuntut ilmu di Universitas Hasanuddin.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang begitu besar kepada Ibu **Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T.** selaku ketua komisi penasehat yang telah banyak memberikan waktu, gagasan dan pengetahuan serta dorongan semangat dan motivasi kepada penulis. Ucapan dan penghargaan yang sama kami sampaikan kepada bapak **Dr. Ir. Mubassirang Pasra., M.T.** yang telah memberikan waktu, gagasan dan pengetahuan serta dorongan semangat dan motivasi kepada penulis.

Penghargaan yang setinggi-tingginya kepada: ibu **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, MA.**(Rektor Universitas Hasanuddin), bapak **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** (Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin), bapak **Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, M.T.**(Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin), bapak **Prof. Dr. M. Wihardi Tjaronge. S.T.,M.T.** (Ketua Departemen Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin), bapak **Dr. Eng. Rita Irmawaty., ST., MT.** (Ketua

Program Studi S2 Teknik Sipil Universitas Hasanuddin), dan Bapak/Ibu Dosen Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam proses perkuliahan. Bapak/Ibu staf Pascasarjana Universitas Hasanuddin, dan kepada Staf dari Program Studi S2 Teknik Sipil yang sangat membantu dalam proses administrasi, kami sampaikan terima kasih.

Makassar, April 2020

ABSTRAK

ACHMAD Studi Pengaruh Kebisingan Terhadap Permukiman Di Jalur Kereta Api Antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo (dibimbing oleh Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim., ST., MT dan Dr. Ir. Mubassirang Pasra., MT).

Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kebisingan eksisting kereta api pada jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo, menganalisis persepsi masyarakat disekitar jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo, dan analisis pemakaian barrier terhadap tingkat pengurangan kebisingan kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo. Lokasi penelitian berada di kawasan pemukiman Karang Bendo RT.10 no.2 Kidul rel Jaranan, Banguntapan, Kecamatan Banguntapan, Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan survey lokasi, penyebaran kuisioner kepada penduduk yang berada disekitar rel kereta api tersebut, dan melakukan pengambilan data kebisingan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*. Hasil yang di peroleh adalah Nilai kebisingan equivalen dibandingkan dengan standar kebisingan KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 untuk kawasan pemukiman yang nilainya adalah 55 dB. Data tersebut menunjukkan bahwa 100% data melewati standar kebisingan. Selanjutnya hasil uji regresi untuk radius 0-50 m menunjukkan adanya pengaruh sebesar 74% (Adjusted R Square, 0,914), sedangkan hasil uji regresi untuk radius 50-100 m menunjukkan adanya pengaruh sebesar 69% (Adjusted R Square, 0,914). Dari hasil analisis pengurangan tingkat kebisingan tanpa kereta api dengan menggunakan barrier, yang paling efektif untuk mengurangi tingkat kebisingan adalah pengurangan barrier yang menggunakan material brick atau bata.

Kata Kunci : Tingkat kebisingan, SLM, Kereta Api, Stasiun, dB

ABSTRACT

ACHMAD *Study of Analysis of The Residential Areas Noise Effect In The Railway Line Between Yogyakarta Station - Maguwo Station (Supervised by Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim., ST., MT and Dr. Ir. Mubassirang Pasra., MT).*

The purposes of this study were to analyze the noise level of the existing trains on the train line between Yogyakarta Station - Maguwo Station, to analyze the public perception around the train line between Yogyakarta Station - Maguwo Station, and to analyze the use of barriers to the level of train noise reduction between Yogyakarta Station - Maguwo Station. The research location was in the residential area of Karang Bendo RT.10 no.2 Kidul rail Jaranan, Banguntapan, Banguntapan District, Bantul, Yogyakarta Special Region. The method used was by conducting a location survey, distributing questionnaires to residents around the railroad tracks, and taking noise data using a Sound Level Meter. The results were obtained are the equivalent noise value compared to the noise standard KepMen-LH No. 48 of 1996 for residential areas whose value was 55 dB. The data shows that 100% of the data passed the noise standard. Furthermore, the regression test results for a radius of 0-50 m show an effect of 74% (Adjusted R Square, 0.914), while the regression test results for a radius of 50-100 m show an effect of 69% (Adjusted R Square, 0.914). From the analysis of the reduction of the noise level without a train using a barrier, the most effective way to reduce the noise level is the reduction of the barrier using brick or brick material.

Keywords : Level of Noise, SLM, Train, Station, dB

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix

Halaman

BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan masalah.....	6
C. Tujuan penelian	6
D. Batasan Masalah.....	7
E. Manfaat penelitian	7
F. Sistemika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Defenisi Kereta Api.....	10
B. Jenis - Jenis Kereta Api.....	10
1. Kereta Api Uap.....	10
2. Kereta Api <i>Diesel</i>	11
3. Kereta Api Rel Listrik.....	11

1. Kereta Api Konvensional	11
2. Kereta Api <i>Monorel</i>	11
C. Pengertian Kebisingan	12
D. Jenis - Jenis Kebisingan	13
1. Bising yang Berkelanjutan	13
2. Bising Terputus-putus	13
3. Bisingan Impulsif	13
4. Bising Impulsif Berulang	13
E. Sumber Kebisingan Kereta api	14
1. Kebisingan bergulir.....	16
2. Mendengking Roda	20
F. Dampak Kebisingan	23
1. Gangguan Auditori (Gangguan Pendengaran)	23
2. Gangguan Non-Auditori.....	26
G. Baku Mutu Kebisingan	27
H. Baku Mutu Kebisingan.....	29
I. Pembagian Zona Bising.....	35
J. Definisi Pemukiman	36
K. Analisis Regresi dan Korelasi	37
BAB III METODE PELAKSANAAN PENELITIAN	41
A. Kerangka Penelitian	41

B. Waktu dan Lokasi Penelitian	42
1. Waktu penelitian.....	42
2. Lokasi penelitian	43
C. Teknik Pengumpulan Data	48
1. Data Primer	48
2. Data Sekunder	49
D. Teknik Analisis	54
1. Kalibrasi Data Pengukuran Aplikasi dB10 PRO dan <i>Sound Level Meter PCE 322A</i>	54
2. Analisis Tingkat Kebisingan	55
3. Analisis Hubungan Kebisingan pada titik pengukuran	56
4. Metode Pola Penyebaran Tingkat Kebisingan <i>Surfer 14.0</i>	57
5. Analisis Persepsi Tingkat Ketergangguan Kebisingan	58
6. Analisis Rancangan <i>Barrier</i> menggunakan Metode <i>Nomograph</i>	59
7. Rancangan <i>Barrier</i> menggunakan <i>Software Noise Tools</i>	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Frequence range for different types of railway noise	15
Tabel 2. <i>Noise factor K for Traction power rollings</i>	16
Tabel 3. Baku Tingkat Kebisingan Sesuai dengan Peruntukan Kawasan ..	28
Tabel 4. Pembagian Zona Bising Oleh Menteri Kesehatan No.718 Tahun 1987	35
Tabel 5. Grafik Perjalanan KA dari Stasiun Yogyakarta - Stasiun Maguwo.	49
Tabel 6. Jumlah Penduduk Kelurahan Banguntapan	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi mekanisme kebisingan yang ditimbulkan oleh interaksi antara roda dan rel. (Thompson, 2009)	14
Gambar 2. Hubungan tingkat kebisingan antara mesin, kontak roda/rel dan aliran aerodinamis.....	15
Gambar 3. Ilustrasi mekanisme pergantian kebisingan.....	17
Gambar 4. Skema Pergantian/perubahan bunyi	17
Gambar 5. Perkiraan kebisingan komponen roda dan rel terhadap level bobot A terhadap kecepatan kereta.....	18
Gambar 6. Mode roda barang 920 mm standar bersemangat dalam kebisingan bergulir dan frekuensi alami.....	19
Gambar 7. Kurva skema bogie rel.....	20
Gambar 8. Aktual profil roda dan rel.....	21
Gambar 9. Pergerakan aerodinamis	22
Gambar 10. Kerangka Penelitian	41
Gambar 11. Peta Lokasi Titik Pengamatan.....	43
Gambar 12. <i>layout</i> titik pengamatan.....	44
Gambar 13. Titik Peletakan Alat Pengukuran	44
Gambar 14. Titik Pengukuran.....	45
Gambar 15. Sketsa Titik Pengukuran.....	45
Gambar 16. Alat Pengukuran Kebisingan	46
Gambar 17. Lokasi Penyebaran Kuesioner.....	52

Gambar 18. Diagram Alir Kalibrasi Data Pengukuran dB10 PRO dan <i>Sound Level Meter PCE 322A</i>	55
Gambar 19. Diagram Alir Perhitungan Nilai Tingkat Kebisingan	55
Gambar 20. Diagram Alir Metode Analisis Hubungan Kebisingan Pada Tiap Titik Pengukuran.....	56
Gambar 21. Diagram Alir Metode Sebaran Kebisingan	56
Gambar 22. Diagram Alir Metode Analisis Persepsi Tingkat Ketergangguan Kebisingan menggunakan program SPSS ...	58
Gambar 23. Diagram Alir Metode Analisis Persepsi Tingkat Ketergangguan Kebisingan menggunakan program STATA .	59
Gambar 24. Analisis Rancangan <i>Barrier</i> menggunakan Metode <i>Nomograph</i>	60
Gambar 25. Diagram Alir Perhitungan <i>Barrier Attenuation</i>	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pergerakan ekonomi, jaringan distribusi dan sistem logistik barang dan jasa di Indonesia masih sangat tergantung pada sistem jalan raya dan transportasi. Demikian juga pergerakan penumpang intra dan antar wilayah. Oleh karena itu sistem jaringan transportasi yang stabil dan handal sangat menentukan efisiensi perekonomian. Pengembangan transportasi sangat penting artinya dalam menunjang dan menggerakkan dinamika pembangunan, karena transportasi berfungsi sebagai katalisator dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan pengembangan wilayah.

Di bidang transportasi darat, kerusakan jalan akan menyebabkan timbulnya biaya ekonomi dan biaya sosial yang besar. Namun selama krisis ekonomi ini, dapat dikatakan kondisi jaringan jalan nasional berada dalam kondisi kritis, selain karena kurangnya anggaran melalui APBN, juga karena sejak sebelum krisis pembinaan, pelaksanaan dan pengawasan pelaksanaan pembangunan jalan yang berkualitas belum prima.

Dari segi sarana transportasi darat, terjadi penurunan jumlah armada operasi yang disebabkan oleh kenaikan harga suku cadang, kenaikan biaya modal yang diakibatkan kenaikan suku bunga karena kenaikan kurs dollar serta persaingan dengan moda transportasi lain (terutama transportasi udara), sehingga menyebabkan biaya operasi

kendaraan menjadi tinggi, sedangkan kenaikan tarif relatif rendah, karena daya beli masyarakat yang rendah. Selain itu, kualitas pelayanan menjadi sangat rendah, sehingga banyak kendaraan umum yang sebenarnya tidak layak beroperasi, tetap dioperasikan. Dari segi lingkungan juga akan sangat mengganggu karena polusi udara dari gas buang yang menghasilkan gas yang berbahaya bagi manusia.

Masalah transportasi yang kemudian muncul adalah bagaimana memenuhi permintaan jumlah perjalanan yang semakin meningkat, tanpa menimbulkan kemacetan arus lalu lintas di jalan raya. Masalahnya tidak hanya pada kemacetan lalu lintas, tetapi juga pada perencanaan sistem transportasi. Ini memerlukan suatu penanganan yang menyeluruh. Kalau dilihat dari perkembangan transportasi perkotaan yang ada, terlepas dari krisis ekonomi yang melibatkan Indonesia sejak tahun 1997, kendaraan pribadi (mobil dan sepeda motor) tetap merupakan moda transportasi yang dominan, baik untuk daerah urban maupun sub urban. Populasi pergerakan kendaraan pribadi yang begitu besar di daerah perkotaan ditambah dengan pola angkutan umum yang masih tradisional, menimbulkan biaya sosial yang sangat besar akibat waktu tempuh yang terbuang percuma, pemborosan bahan bakar minyak, depresi kendaraan yang terlalu cepat, kecelakaan lalu lintas, hilangnya opportunity cost, timbulnya stress, meningkatnya polusi udara, dan kebisingan. Hal ini sejalan dengan pembangunan ekonomi dan makin bertumbuhnya jumlah masyarakat golongan menengah dan menengah atas di daerah

perkotaan, jauh sebelum krisis terjadi. Kenyamanan, keamanan, privacy, fleksibilitas pergerakan dan prestise merupakan faktor-faktor utama yang menyebabkan kendaraan pribadi tetap memiliki keunggulan sebagai moda transportasi, khususnya di daerah urban.

Masalah yang juga penting adalah masalah angkutan umum. Angkutan umum masih didominasi oleh bus angkutan kota dan mikrolet, yang dinilai kurang nyaman dan tarif yang mahal untuk digunakan oleh masyarakat. Oleh karena itu, perlunya untuk menambahkan moda transportasi massal yang dapat memberikan kenyamanan, tarif yang murah dan cepat.

Kebutuhan akan moda transportasi massal yang efisien, cepat, nyaman, dan murah merupakan suatu kebutuhan yang sangat mendesak. Pilihan pada pengembangan perkeretaapian sebagai transportasi massal di perkotaan adalah sangat tepat. Perkeretaapian merupakan salah satu moda transportasi yang memiliki karakteristik dan keunggulan khusus terutama dalam kemampuannya untuk mengangkut baik penumpang maupun barang secara masal, hemat energi, hemat dalam penggunaan ruang, mempunyai faktor keamanan yang tinggi, dan tingkat pencemaran yang rendah serta lebih efisien dibanding dengan moda transportasi jalan raya untuk angkutan jarak jauh dan untuk daerah yang padat lalu lintas, seperti angkutan kota. Berdasarkan data dari Mc Kinsey dalam *blue sky Indonesia* (2010), menunjukkan bahwa moda angkutan kereta api memiliki

dampak polusi yang paling sedikit bagi lingkungan yaitu sebesar 1% dibandingkan transportasi lainnya di Indonesia

Menurut badan pusat statistik jumlah penumpang kereta api di Indonesia setiap tahunnya meningkat secara signifikan. Data terakhir menyebutkan jumlah pengguna jasa layanan kereta api Indonesia pada tahun 2017 mencapai 393,27 juta penumpang naik 11,78% dibanding tahun sebelumnya. Jumlah tersebut terdiri dari penumpang di Jabodetabek 315,85 juta penumpang, kemudian Jawa (non Jabodetabek) 70,51 juta penumpang dan Sumatera sebanyak 6,91 juta penumpang, sedangkan untuk barang sebesar 43.367 ribu ton (PT. KAI dan PT. KAI Commuter Jabodetabek, 2019)

Selama berada di kereta api, penumpang akan merasakan getaran yang dihasilkan oleh mesin kereta. Getaran adalah gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak-balik dari kedudukan keseimbangan (KMLH No.49, 1996). Kondisi rel dan kontur tanah di Indonesia yang tidak rata pun menyebabkan getaran. Getaran yang terjadi di kereta api tentu memiliki dampak bagi para penumpang. Dampak yang paling terasa saat melakukan perjalanan yang cukup lama dengan kereta api adalah kelelahan. Selain terpapar getaran, penumpang kereta api juga terpapar kebisingan yang berasal dari mesin kereta api, interaksi antara roda kereta dengan rel, klakson kereta dan dari luar gerbong kereta. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan

kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (KMLH No.48, 1996). Menurut laporan dari pusat pengendalian dampak lingkungan bidang pembinaan sarana teknis dan peningkatan kapasitas oleh kementerian lingkungan hidup RI menyatakan bahwa tingkat kebisingan 100% telah melewati baku tingkat kebisingan bagi Kawasan perumahan dan pemukiman.

Berdasarkan penelitian terdahulu persebaran tingkat kebisingan dari hasil perhitungan siang hari (L_s) jika berdasarkan jarak yaitu pada jarak 3 meter dari rel kereta api memiliki kebisingan berkisar antara antara 75,04 – 71,44 dB (A) sedangkan pada jarak 9 meter berkisar antara 71,59 – 63,07 dB (A). Persebaran tingkat kebisingan dari hasil perhitungan malam hari (L_m) jika berdasarkan jarak yaitu pada jarak 3 meter dari rel kereta api memiliki kebisingan berkisar antara antara 70,76– 67,52 dB (A) sedangkan pada jarak 6 meter memiliki tingkat kebisingan berkisar antara 71,02 – 61,41 dB (A). Persebaran tingkat kebisingan dari hasil perhitungan kebisingan pada siang hari dan malam hari (L_{sm}) jika berdasarkan jarak yaitu pada jarak 3 meter dari rel kereta api memiliki kebisingan berkisar antara antara 115, 96 – 112,74 dB (A) sedangkan pada jarak 6 meter memiliki tingkat kebisingan berkisar antara 113,05 – 106,63 dB (A) (Mahroini, zahidah, 2019). Hasil pengukuran jika dibandingkan dengan nilai ambang batas (NAB) berdasarkan KEP-48/MNLH/11/1996 tentang baku tingkat kebisingan maka kondisi tingkat

kebisingan dilokasi jauh diatas NAB untuk kawasan pemukiman, sekolah dan tempat ibadah yaitu diatas 55 dBA.

Kereta api tidak akan pernah diam untuk memindahkan sejumlah besar penumpang atau barang dengan kecepatan tinggi, sehingga menimbulkan kebisingan yang signifikan melalui getaran mekanis dan kebisingan aerodinamis. Untuk itu penelitian ini akan membahas lebih lanjut mengenai tingkat kebisingan terhadap pemukiman jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan diambil adalah :

1. Bagaimana mengetahui besaran kebisingan kereta api pada saat melintas.
2. Bagaimana mengetahui kebisingan setelah kereta api melintas.
3. Bagaimana mengantisipasi kebisingan yang terjadi pada saat kereta api melintas.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis tingkat kebisingan eksisting kereta api pada jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo.
2. Menganalisis persepsi masyarakat di sekitar jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo.

3. Analisis pemakaian *Barrier* terhadap tingkat pengurangan kebisingan kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo.

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat berjalan dengan efektif, terencana, terukur dan tepat sasaran, maka penelitian ini hanya difokuskan pada beberapa hal berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data primer berdasarkan pengukuran di lokasi dan data sekunder berdasarkan kuisisioner warga setempat
2. Pengambilan data difokuskan pada getaran mekanis dan kebisingan aerodinamis di jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo di Jawa Tengah,
3. Pengambilan data kuesioner dilakukan pada radius 50 m dan 100 m dari titik pengukuran disekitar pemukiman warga di sebelah kanan dan kiri jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo.
4. Pengambilan data difokuskan pada satu jalur yaitu jalur Kereta Api dari arah Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo.
5. Data teknis kereta api yang digunakan adalah CC 201, CC 206, dan KRD.
6. Waktu pengambilan data dilakukan pada siang hari pada pukul 06.00 – 18.00 WIB selama 7 hari.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Akademik

Penelitian ini membahas mengenai kebisingan akibat aktivitas Kereta api di sepanjang jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo sebagai salah satu penunjang untuk menyelesaikan tugas akhir, sehingga melalui penelitian ini diharapkan penulis dan semua pihak yang berkepentingan dapat lebih memahaminya.

2. Manfaat bagi Departemen Teknik Transportasi

Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang riset kebisingan, khususnya dalam memperhatikan dampak kebisingan di kawasan pemukiman sekitar jalur kereta api dan juga dapat memberikan kenyamanan terhadap pemukiman yang berada di jalur kereta api

3. Manfaat bagi Instansi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi perusahaan atau instansi yang berkaitan dengan penelitian ini yakni PT. Dardela Yasa Guna maupun Satker Kementerian Perhubungan Perkeretaapian Wilayah Sulawesi Selatan.

F. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dimana masing-masing bab membahas masalah tersendiri, selanjutnya sistematika laporan ini sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dilakukannya penelitian ini, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi mengenai dasar teori- teori serta rumus-rumus dari beberapa sumber bacaan serta berisi langkah atau metode yang akan dipakai dalam penelitian, berupa peraturan yang berlaku.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab ini membahas tentang prosedur pengumpulan data dan prosedur analisis data berupa jenis penelitian, waktu penelitian, lokasi penelitian, populasi dan sampel, dan tahapan-tahapan penelitian beserta tata laksananya.

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Setelah dilakukan pengukuran, maka pada bab ini berisi mengenai pengolahan data hasil analisis secara detail pada pengukuran beserta pembahasannya.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran-saran dalam laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Defenisi Kereta Api

Kereta api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api (UU No.23, 2007). Kereta api umumnya terdiri dari lokomotif yang dikemudikan oleh tenaga manusia yang disebut masinis dengan bantuan mesin dan rangkaian kereta atau gerbong sebagai tempat pengangkutan barang dan atau penumpang. Rangkaian kereta atau gerbong tersebut berukuran relatif luas sehingga mampu memuat penumpang atau barang dalam skala yang besar. Karena sifatnya sebagai angkutan massal efektif, beberapa negara berusaha memanfaatkannya secara maksimal sebagai alat transportasi utama angkutan darat baik di dalam kota, antarkota, maupun antarnegara.

B. Jenis - Jenis Kereta Api

Menurut tenaga penggeraknya, kereta api terbagi atas beberapa jenis, antara lain :

1. Kereta Api Uap

Kereta api uap adalah kereta api yang digerakkan dengan uap air yang dihasilkan dari ketel uap yang dipanaskan dengan kayu bakar,

batu bara ataupun minyak bakar, oleh karena itu kendaraan ini dikatakan sebagai kereta api.

2. Kereta Api Diesel

Kereta api *diesel* adalah jenis kereta api yang digerakkan dengan mesin *diesel* dan umumnya menggunakan bahan bakar mesin dari solar. Ada dua jenis utama kereta api *diesel* ini yaitu kereta api *diesel* hidrolik dan kereta api *diesel* elektrik.

3. Kereta Api Rel Listrik

Kereta Rel Listrik, disingkat KRL, merupakan kereta rel yang bergerak dengan sistem propulsi motor listrik. Di Indonesia, kereta rel listrik terutama ditemukan di kawasan Jabotabek, dan merupakan kereta yang melayani para komuter.

Berdasarkan segi rel-nya kereta api dibagi atas dua jenis, yaitu :

1. Kereta Api Konvensional

Kereta api rel konvensional adalah kereta api yang biasa dijumpai. Kereta jenis ini menggunakan rel yang terdiri dari dua batang baja yang diletakkan di bantalan. Di daerah tertentu yang memiliki tingkat ketinggian curam, digunakan rel bergerigi yang diletakkan di tengah tengah rel tersebut serta menggunakan lokomotif khusus yang memiliki roda gigi.

2. Kereta Api Monorel

Kereta api *monorel* (kereta api rel tunggal) adalah kereta api yang jalurnya tidak seperti jalur kereta yang biasa dijumpai. Rel kereta ini

hanya terdiri dari satu batang besi. Letak kereta api didesain menggantung pada rel atau di atas rel. Karena efisien, biasanya digunakan sebagai alat transportasi kota khususnya di kota-kota metropolitan dunia dan dirancang mirip seperti jalan layang.

C. Pengertian Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak dikehendaki dan dapat mengganggu kesehatan dan kenyamanan lingkungan yang dinyatakan dalam satuan *desibel* (dB). Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996, kebisingan merupakan suara yang tidak dikehendaki atau bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja No.51 Tahun 1999, semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran.

Menurut Permenkes No.718/Men.Kes/Per/XI/1987, yang dimaksud dengan kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan. Pengaruh kebisingan terhadap manusia secara fisik tidak saja mengganggu organ pendengaran, tetapi juga dapat menimbulkan gangguan pada organ – organ tubuh yang lain, seperti penyempitan pembuluh darah dan sistem jantung (Malau & Jehadun, 2018).

D. Jenis- Jenis Kebisingan

Jenis- jenis kebisingan terbagi atas empat, yaitu (Arlan, 2011) :

1. Bising yang Berkelanjutan

Dimana kebisingan ini tidak terputus dengan fluktuasi tidak melebihi 6 dBA. Bising kontinyu dibagi menjadi 2 yaitu *Wide Spectrum* dan *Narrow Spectrum*. *Wide Spectrum* adalah bising dengan spektrum frekuensi yang luas. Bising ini relatif tetap dalam batas kurang dari 5 dBA untuk periode 0,5 detik berturut – turut. Contohnya seperti suara kipas angin, dan suara mesin tenun. *Narrow Spectrum* adalah bising yang relatif tetap dengan memiliki frekuensi tertentu (frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, 4000 Hz) misalnya pada gergaji sirkuler dan katub gas.

2. Bising Terputus-Putus

Kebisingan yang tidak terjadi secara terus menerus melainkan terdapat periode tenangnya. Contoh yaitu kebisingan akibat aktivitas lalu lintas kendaraan bermotor, kapal terbang dan kereta api.

3. Bisingan Impulsif

Kebisingan jenis ini memiliki perubahan intensitas kebisingan melebihi 40 dBA dalam waktu yang sangat cepat dan cenderung tidak tertebak. Biasanya mengakibatkan efek kejut bagi pendengarnya.

4. Bising Impulsif Berulang

Hampir sama dengan kebisingan impulsif, tetapi kejadiannya terjadi secara berulang kali. Sebagai contoh kebisingan yang diakibatkan oleh mesin tempat.

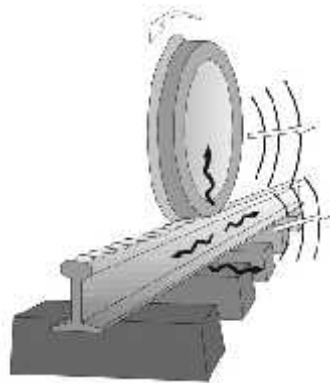
E. Sumber Kebisingan Kereta api

Sumber bising kereta api dihasilkan oleh gerakan kereta api yang melintas. Sumber bising tersebut berasal dari :

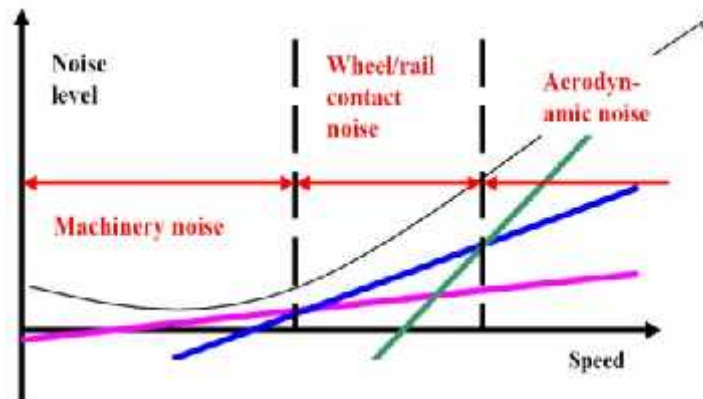
1. Bunyi deru dari sistem penggerak kereta api atau lokomotif,
2. Kebisingan dari peralatan (misalnya kipas angin, mesin, sistem pendingin atau kompresor),
3. Kebisingan aerodinamis, dan
4. Kebisingan roda akibat interaksi antara roda dengan permukaan rel.

Interaksi roda dengan rel menghasilkan tiga tipe kebisingan. yaitu:

- 1) Rolling noise karena kontak yang sifatnya kontinyu,
- 2) Dampak karena roda menemui rel yang diskontinyu (terputus) seperti pada sambungan rel, persilangan, dan
- 3) Dencitan yang dihasilkan oleh gesekan pada tikungan yang tajam atau akibat pengereman.



Gambar 1. Ilustrasi mekanisme kebisingan yang ditimbulkan oleh interaksi antara roda dan rel. (Thompson, 2009)



Gambar 2. Hubungan tingkat kebisingan antara mesin, kontak roda/rel dan aliran aerodinamis

Frekuensi antar tipe kereta api di klasifikasikan pada tabel 1:

Tabel 1. Rentang Frekuensi untuk Jenis kebisingan Kereta api yang berbeda

Jenis Kebisingan	Frequency range [Hz]
Rolling	30 -5000
Flat Spot	50 – 250 (as a function of speed)
Ground borne vibration	4 – 80
Structure borne noise	30 – 200
Top of rail squeal	1000 – 5000
Flanging noise	5000 - 10000

Menghitung kebisingan selama akselerasi, dalam fungsi kecepatan kereta adalah:

$$LA_{max} = 10 \log (10^6 \cdot K + 447 \cdot V^3) [dB] \quad (1)$$

dimana:

LA maks- tekanan suara maksimum berbobot A level yang di rekam oleh pengukur level suara di atur ke respon" Cepat" dari waktu ke waktu kereta untuk melewati mikrofon,

K- factor kebisingan traksi sesuai dengan tabel 2 di bawah ini,

Tabel 2. Faktor kebisingan K untuk peringkat daya traksi

Vehicle power range [MW]	Diesel traction	Electric Traction
Above 1.0	3160 (95)	1000 (90)
0.3 to 1.0	1260 (91)	400 (86)
Belom 0.3	500 (87)	160 (82)

V- Kecepatan kereta dalam km/jam

Mengeluarkan suara dari kereta pada saat berjalan pada kecepatan normal operasi, dengan peralatan traksi idling didapat formulir

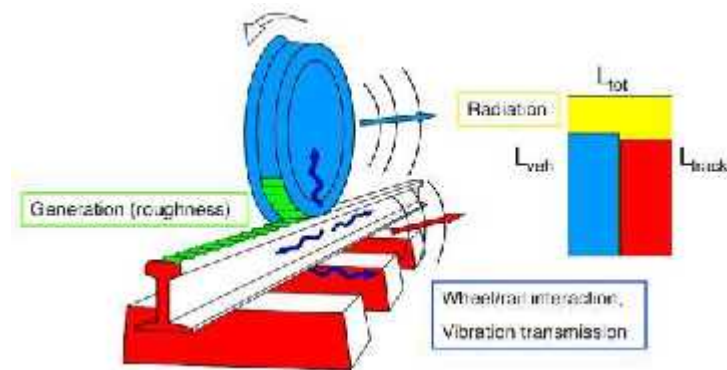
$$LA_{eq} = 40 + 20\log V + 10\log N + 10\log t \text{ [dB]} \quad (2)$$

dimana:

N jumlah as di kereta, t waktu untuk kereta api melewati mikrofon (s). Jika tidak, nilai-nilai tingkat kebisingan ini di tingkatkan kebisingan dari nilai statis (tidak bergerak) kereta, di peroleh dengan mengukur arah vertikal mikrofon disisi kereta, jarak horizontal =7.5 m dari as trek, tinggi 1.5 - 3.5 m dari atas rel. Jika kita melihat nilai tingkat tekanan suara dari bobot C, nilai yang diperoleh tidak boleh lebih tinggi dari 7 dB di bandingkan dengan yang diperoleh melalui tingkat tekanan berbobot A.

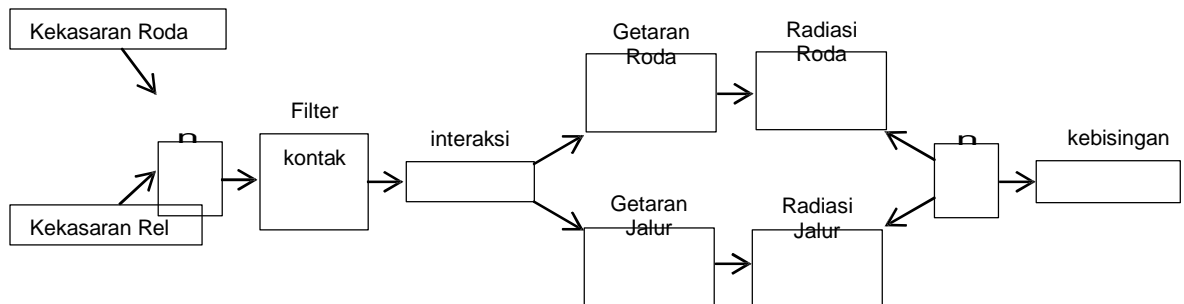
1. Kebisingan bergulir.

Kebisingan bergulir adalah hasil dari getaran roda dan trek yang muncul dalam kontak langsung dengan roda/rel karena kekasaran pada permukaan yang bersentuhan.



Gambar 3. Ilustrasi mekanisme pergantian kebisingan

Kekasaran rel terjadi karena penggunaan yang berkepanjangan dan jalannya sejumlah besar komposisi kereta api, titik kekasaran meningkat dalam penggunaan jangka panjang dari lalu lintas roda, tetapi juga tergantung dari jenis rem yang di pasang pada gerbong.



Gambar 4. Skema Pergantian/perubahan bunyi

Sulit untuk menentukan secara akurat apakah kebisingan berasal dari roda atau infrastruktur, meskipun di ketahui bahwa tingkat kebisingan yang tinggi berasal dari ketidakateraturan roda. Penyimpangan pada roda membentuk gelombang pada permukaan roda dengan nilai panjang gelombang 550mm. Jika λ (m) menunjukkan panjang gelombang dan kecepatan V (m/s), kita dapat menghitung frekuensi gelombang melalui hubungan berikut:

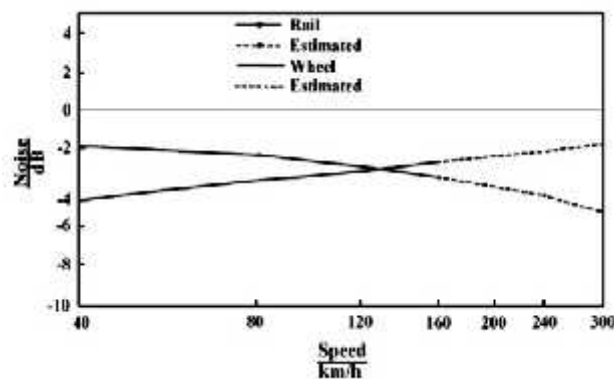
$$f = \frac{v}{\lambda} \text{ [Hz]} \quad (3)$$

Ketika kontak roda/rel, kontak tidak berada di titik, tetapi saat menyentuh permukaan yang bentuknya tidak beraturan, efek kekasaran di zona kontak kecil. Mereka mengemuka terjadinya frekuensi gelombang dari 1 hingga 1.5 Hz dan pada kecepatan melebihi 160 km/jam atau pada gelombang frekuensi yang lebih rendah pada kecepatan yang lebih rendah. Oleh karena itu, tingkat tekanan suara berbobot A biasanya di hitung sebanding dengan logaritma kecepatan.

$$L_p = L_{p0} + N \cdot \log_{10} \frac{v}{v_0} \text{ [Hz]}$$

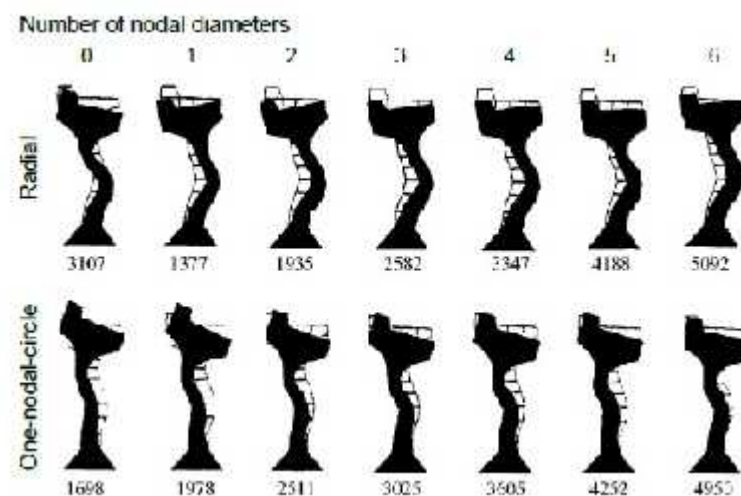
(4) Dimana : L_{p0} – tingkat suara pada kecepatan referensi v_0 , N – nilai

kecepatan “ ekponen” , di tentukan dari pengukuran berdasarkan regresi linier, biasanya di tentukan antara 25 dan 35 dengan nilai tipikal 30.



Gambar 5. Perkiraan kebisingan komponen roda dan rel terhadap level bobot A terhadap kecepatan kereta.

Pertimbangan ini menunjukkan bahwa menggandakan kecepatan yang sesuai meningkatkan level berbobot A dari 8 hingga 10 dB. Kecepatan mempengaruhi perilaku dinamika roda dan rel, tetapi juga pada interaksi mereka dan harus di perhitungkan ketika mempertimbangkan masalah seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Mode roda barang 920 mm standar bersemangat dalam kebisingan bergulir dan frekuensi alami.

Perilaku dinamika dari roda dilihat melalui analisis mode getaran dan frekuensi alami. Desain roda kereta api adalah struktur resonansi yang sedikit terendam. Karena gerakan dan interaksi dengan rel, roda bertindak seperti elemen lain yang bergerak osilasi sendiri dan alami. Roda seperti poros-simetris baru dan kapan baru tidak memiliki tempat dampak (diameter) saat di gunakan hingga tingkat yang lebih besar atau lebih kecil yang muncul.

Karena fenomena ini datang ke penilaian osilasi tersebut di tunjukan pada gambar 5 untuk diameter 920 mm untuk gerbong barang

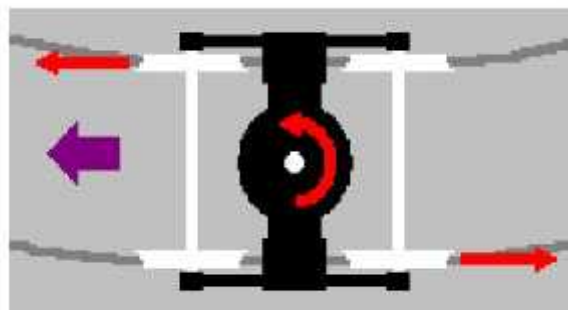
dalam potongan melintang. Khusus tengah roda dan rel adalah salah satu system mekanis, karena roda kontak yang saling bersilasi di dekat rel dan trek.

2. Mendengking Roda

Penyebab dengkingan roda adalah kebisingan di lengkung. Terdiri dari dua jenis dengkingan:

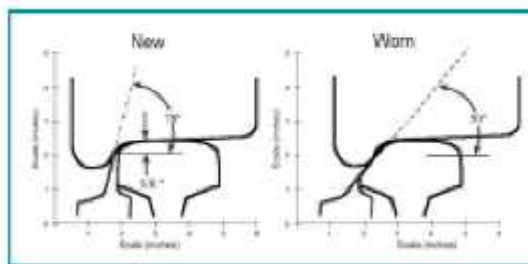
- Dengkingan dari flens roda
- Dengkingan kontak roda/rel karena penampilan longitudinal stick-slip dan lateral slip.

Fenomena stick-slip longitudinal adalah kebisingan frekuensi tinggi karena kecepatan roda set berbeda rel dalam dan luar. Jari- jari lengkung, model (geometri) roda dan profil rel, serta kecepatan, adalah faktor utama mempengaruhi tingkat kebisingan yang terjadi. Slip lateral adalah kebisingan yang terjadi karena lateral slip permukaan roda di bagian atas permukaan rel, itulah yang menjadi penyebab utama jenis .kebisingan, seperti yang di ilustrasikan dalam gambar 7.



Gambar 7. Kurva skema bogie rel

Pada gambar diatas roda menciptakan kebisingan sambil menyentuh bagian dalam rel, Oleh efek gaya sentrifugal, roda bergerak menjauhi dari bagian dalam (lebih rendah) rel, sedangkan roda kepala di rel luar (lebih tinggi) menyentuh tepi bagian dalam seperti gambar 8. Profil roda menyentuh permukaan atas lebih sedikit karena peningkatan keausan. Kebisingan pita frekuensi yang di hasilkan dari roda berkisar 1400-1600 Hz, tergantung pada geometri roda dan rel.



Gambar 8. Aktual profil roda dan rel

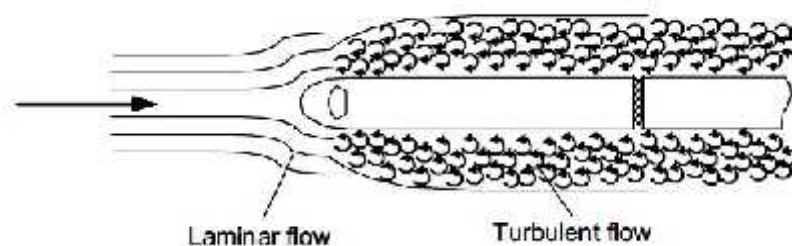
Rentang frekuensi kebisingan di kenal sebagai roda mendengking sekitar 3000-4000 Hz, dan ini suara nada yang sangat tinggi dan tidak menyenangkan untuk pendengaran seseorang. Dengkingan roda terjadi di gerbong barang karena tekanan tinggi poros, yang menyebabkan peningkatan roda dan permukaan rel dalam kontak.

a. Kebisingan aerodinamis.

Gaya aerodinamis dapat dinyatakan sebagai akibat aliran udara pada suatu permukaan dari suatu benda yang bersumber dari distribusi tekanan pada permukaan dan tegangan geser pada permukaan. Lewatnya benda padat melalui udara menciptakan aliran udara laminar sekitar body kereta api. Namun, jika kecepatan tinggi, dekat dengan

benda padat akan muncul di bawah tekanan yang menyebabkan pergerakan udara yang memutar, yang menciptakan gelombang suara. Setiap titik body kereta api mengalami perbedaan tekanan, perbedaan ini mengakibatkan terjadinya distribusi tekanan yang berbeda-beda pada permukaan sehingga mengakibatkan timbulnya gaya, yang dinamakan gaya aerodinamis. Gangguan yang dapat dihasilkan dari adanya gaya aerodinamis ini dapat berupa kebisingan aerodinamis.

Tingkat kebisingan aerodinamis dapat dinyatakan sebagai fungsi kecepatan kereta dan kekuatan permukaan eksternal gerbong. Peningkatan kecepatan meningkatkan pengaruh kebisingan aerodinamis pada keseluruhan tingkat kebisingan dalam pergerakan dan komposisi biasanya dalam kisaran $(60-80) \text{ Log } 10 V$. Jenis kebisingan ini sangat terasa di kereta berkecepatan tinggi dan berdampak negative pada lingkungan.



Gambar 9. Pergerakan aerodinamis

Kebisingan aerodinamis yang dihasilkan di bagian depan lokomotif, di ruang antara gerbong, Nilai kebisingan aerodinamis di beberapa tempat berbeda, dan mendekati energi bunyi yang diekpresikan yang terjadi.

F. Dampak Kebisingan

Suara yang tidak diinginkan akan memberikan efek kurang baik terhadap kesehatan. Suara merupakan gelombang mekanik yang dihantarkan oleh suatu medium yaitu umumnya oleh udara. Kualitas dan kuantitas suara ditentukan antara lain oleh intensitas (*loudness*), frekuensi, periodisitas (kontinyu atau terputus) dan durasinya. Faktor-faktor tersebut juga ikut mempengaruhi dampak suatu kebisingan terhadap kesehatan.

Bising menyebabkan berbagai gangguan terhadap manusia, baik gangguan Auditori (gangguan pendengaran) maupun gangguan-gangguan Non-Auditori (gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, ancaman bahaya keselamatan, performa kerja menurun, kelelahan, dan stres).

1. Gangguan Auditori (Gangguan Pendengaran)

Diantara sekian banyak gangguan yang ditimbulkan oleh bising, gangguan yang paling serius terjadi adalah gangguan terhadap pendengaran, karena dapat menyebabkan hilangnya pendengaran atau ketulian. Ketulian ini dapat bersifat progresif atau awalnya bersifat sementara, tetapi bila terus-menerus terpapar bising maka daya dengar akan hilang secara menetap atau tuli. Berikut ini akan dipaparkan mengenai beberapa gangguan pendengaran, yaitu :

1) Tinitus

Tinitus adalah istilah medis dari telinga mendenging yang berasal dari bahasa latin *tinnire* yang artinya mendenging. Tinitus bukan merupakan suatu penyakit melainkan gejala awal dari suatu penyakit atau kondisi tertentu. Suara yang mendenging begitu nyata dan serasa berasal dari dalam telinga atau kepala. Pada sebagian besar kasus, gangguan ini merupakan sesuatu yang normal tidak ada yang perlu di khawatirkan (Surodjo, 2008). Tinitus dapat dibagi atas tinitus obyektif, bila suara tersebut dapat didengar juga oleh pemeriksa atau dengan auskultasi di sekitar telinga. Tinitus bersifat subyektif bila suara tersebut hanya didengar oleh responden sendiri, jenis ini sering terjadi (Arsyad, 2007).

2) Tuli

Gangguan kebisingan yang paling serius terjadi adalah gangguan terhadap pendengaran, karena dapat menyebabkan hilangnya pendengaran atau ketulian. Ketulian ini dapat bersifat progresif atau awalnya bersifat sementara, tetapi bila bekerja terus-menerus maka daya dengar akan hilang secara menetap atau tuli (Soetirto, 1997). Tuli akibat bising dapat mempengaruhi diskriminasi dalam berbicara dan fungsi sosial.

3) Vertigo

Vertigo adalah keluhan rasa pusing berputar dan pusing yang dirasakan luar biasa. Seseorang yang menderita vertigo merasakan

seolah-olah bergerak atau berputar atau seolah-olah benda di sekitar penderita bergerak atau berputar, yang biasanya disertai dengan mual dan muntah bahkan penderita merasa tak mampu berdiri dan kadang terjatuh. Ini dikarenakan adanya gangguan keseimbangan yang berpusat di area labirin atau rumah siput di daerah telinga (Arsyad, 2007). Penyebab vertigo adalah bukan karena faktor keturunan, namun karena adanya gangguan pada sistem vestibular perifer (gangguan pada telinga bagian dalam) yang dapat muncul sebagai akibat dari gangguan sistem vestibular sentral (saraf vestibular, batang otak, dan otal kecil). Gangguan vestibular perifer meliputi *Benign Paroksimal Positional Vertigo* yang merupakan gangguan keseimbangan yang sering dijumpai. Gejala yang dikeluhkan biasanya datang secara tiba-tiba pada perubahan posisi kepala atau anggota tubuh lainnya yang dapat menimbulkan keluhan vertigo.

4) Otagia

Otagia adalah keluhan nyeri dalam telinga yang perlu ditanyakan apakah terjadi pada telinga kiri atau kanan. Nyeri telinga (*referred pain*) dapat disebabkan rasa nyeri di gigi molar atas, sendi mulut, dasar mulut, tonsil atau tulang servikal karena telinga dipersarafi oleh saraf sensori yang berasal dari organ–organ tersebut (Arsyad, 2007).

5) Otores

Penyakit yang ditandai dengan adanya sekret yang keluar dari liang telinga baik dari satu telinga maupun kedua-duanya. Sekret yang

sedikit biasanya berasal dari infeksi telinga luar dan sekret yang banyak, bersifat mukoid pada umumnya berasal dari telinga tengah. Bila berbau busuk menandakan adanya kolesteatom, bila bercampur darah dicurigai adanya infeksi akut yang berat atau tumor dan bila cairan yang keluar seperti air jernih, dicurigai adanya cairan likuor serebrospinal (Arsyad, 2007).

2. Gangguan Non-Auditori

Gangguan Non-Auditori dapat disebut juga keluhan yang dirasakan oleh seseorang (keluhan subyektif) (Siswanto, 1992).

1) Gangguan Fisiologis

Gangguan fisiologis adalah gangguan yang mula-mula timbul akibat kebisingan. Pembicaraan atau instruksi dalam pekerjaan tidak dapat didengar secara jelas, pembicara terpaksa berteriak-teriak selain memerlukan ekstra tenaga juga menambah kebisingan. Misalnya, naiknya tekanan darah, nadi menjadi cepat, vasokonstriksi pembuluh darah (semutan), mempengaruhi keseimbangan, sakit kepala (pusing), perasaan mual, otot leher terasa tegang atau metabolisme tubuh meningkat (Buchari, 2007). Selain itu, menurut Suma'mur (1996) kebisingan juga dapat menurunkan kinerja otot yaitu berkurangnya kemampuan otot untuk melakukan kontraksi dan relaksasi, berkurangnya kemampuan otot tersebut menunjukkan terjadi kelelahan.

2) Gangguan Psikologis

Buchari (2007) memaparkan bahwa gangguan psikologis dapat berupa rasa tidak nyaman, rasa jengkel, kebingungan, ketakutan, emosi meningkat, susah berkonsentrasi, motivasi untuk berfikir dan bekerja berkurang karena bising. Pemaparan jangka waktu lama juga dapat menimbulkan penyakit psikosomatik seperti penyakit jantung koroner dan lainnya. Eksposur terhadap kebisingan yang berlebihan dapat menimbulkan pengaruh pada perilaku seperti kehilangan konsentrasi, kehilangan keseimbangan dan disorientasi (berkaitan dengan pengaruh kebisingan pada cairan di dalam saluran semisirkular telinga dalam) dan juga kelelahan (John Ridley, 2003).

3) Gangguan Komunikasi

Kebisingan berpengaruh pada komunikasi dengan pembicaraan. Risiko potensial pada pendengaran terjadi, apabila komunikasi dengan pembicaraan harus dilakukan secara berteriak. Gangguan komunikasi semacam itu dapat menyebabkan gangguan pada pekerjaan atau bahkan mengakibatkan kesalahan dan kecelakaan kerja terutama pada pekerja baru (Chandra, 2007).

G. Baku Mutu Kebisingan

Baku Tingkat Kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kep.MenLH No.48 Tahun 1996). Tingkat intensitas kebisingan diukur dan dinyatakan dalam satuan *Decibel* (dBA).

Decibel adalah ukuran energi bunyi atau kuantitas yang dipergunakan sebagai unit-unit tingkat tekanan suara berbobot A. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor:

KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan yang berkaitan dengan permasalahan peruntukan lahan dapat dilihat pada Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Baku Tingkat Kebisingan Sesuai dengan Peruntukan Kawasan

Peruntukan Kawasan / Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan DB(A)
a. Peruntukan kawasan	
1. Perumahan dan Pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus :	
Bandar Udara *)	Ket : *) disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan
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 atau ibadah atau Sejenisnya	55

*Sesuai ketentuan Menteri Perhubungan

(Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996)

H. Baku Mutu Kebisingan

Perhitungan Tingkat Kebisingan Hasil Pengukuran, dilakukan seperti berikut.

a) Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi atau tabel frekuensi adalah pengelompokan data ke dalam beberapa kelas dan kemudian dihitung banyaknya pengamatan yang masuk ke dalam tiap kelas. Dalam membuat distribusi frekuensi dihitung banyaknya interval kelas, nilai interval, tanda kelas / nilai tengah, dan frekuensi seperti pada Persamaan 5 sampai 8.

- Jangkauan atau Range

$$R = \text{Data max} - \text{Data min} \quad (5)$$

- Banyaknya Kelas

$$k = 1 + 3.3 \log (n) \quad (6)$$

- Interval

$$I = R / k \quad (7)$$

- Titik Tengah Interval Kelas

$$\text{Titik tengah} = (BB+BA) / 2 \quad (8)$$

b) Tingkat Kebisingan Equivalent

Perhitungan angka penunjuk secara manual diawali dengan menghitung L_{90} , L_{50} , L_{10} , L_1 . L_{90} adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan mayoritas atau kebisingan yang

muncul 90% dari keseluruhan data. L_{10} adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan minoritas atau kebisingan yang muncul 10% dari keseluruhan data. Sedangkan L_{50} merupakan kebisingan rata-rata selama pengukuran. Tahap selanjutnya adalah perhitungan angka penunjuk ekivalen (LA_{eq}) yang mana LA_{eq} ini merupakan angka penunjuk tingkat kebisingan yang paling banyak digunakan. Pada pengukuran kebisingan lalu lintas di jalan raya, L_{90} menunjukkan kebisingan latar belakang yaitu kebisingan yang banyak terjadi sedangkan L_{10} merupakan perkiraan tingkat kebisingan maksimum seperti pada Persamaan 9 hingga 22 berikut ini (Hattam, 2019).

Untuk mengetahui kebisingan eqivalen pada kebisingan kereta, dapat menggunakan persamaan dibawah ini

$$L_{eq} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum t_i 10^{\frac{L_i}{10}} \right) dBA \quad (9)$$

Dimana:

t_i = Lamanya waktu dengan tingkat kebisingan L_i

$T = t_1 + t_2 + \dots$

Jika data cukup banyak untuk dapat menghitung distribusi frekuensiny, maka dilakukan dengan cara :

- Untuk L_{90}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 10% dari data pengukuran (L_{90}) dengan Persamaan 10:

$$\text{Nilai A} = 10\% \times N \quad (10)$$

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang

dicari dimana:

10% : Hasil pengukuran dari 100%

N : Jumlah data keseluruhan

$$\text{Nilai L90 awal} = I(B0) + (B1)X = 0.1 \times I \times 100 \quad (11)$$

Dimana:

I : Interval data

X : Jumlah data yang tidak diketahui B0 : Jumlah % sebelum 90

B1 : % setelah 90

$$L90 = I_0 + X \quad (12)$$

Dimana:

I_0 : Interval akhir

- Untuk L50:

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 50% dari data pengukuran (L50) dengan Persamaan 13:

$$\text{Nilai A} = 50\% \times N \quad (13)$$

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari

dimana:

50% : Hasil pengukuran dari 100%

N : Jumlah data keseluruhan

$$\text{Nilai L50 awal} = I(B0) + (B1)X = 0.5 \times I \times 100 \quad (14)$$

Dimana:

I : Interval data

X : Jumlah data yang tidak diketahui

B0: Jumlah % sebelum 50

B1: % setelah 50

$$L50 = I_0 + X \quad (15)$$

Dimana:

I_0 : Interval akhir

- Untuk L10:

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 90% dari data pengukuran (L10) dengan Persamaan 11:

$$\text{Nilai A} = 90\% \times N \quad (16)$$

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari dimana:

90% : Hasil 90 % pengukuran dari 100%

N : Jumlah data keseluruhan

$$\text{Nilai L10 awal} = I(B0) + (B1)X = 0.9 \times I \times 100 \quad (17)$$

Dimana:

I : Interval data

X : Jumlah data yang tidak diketahui

B0 : Jumlah % sebelum 10

B1 : % setelah 10

$$L10 = I_0 + X \quad (18)$$

Dimana:

I_0 : Interval akhir

- Untuk $L1$:

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 99% dari data pengukuran ($L1$) dengan Persamaan 19:

$$\text{Nilai A} = 99\% \times N \quad (19)$$

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari.

Dimana:

99% : Hasil 99% pengukuran dari 100%

N : Jumlah data keseluruhan

$$\text{Nilai } L_{10} \text{ awal} = I(B_0) + (B_1)X = 0.99 \times I \times 100 \quad (20)$$

Dimana:

I : Interval data

X : Jumlah data yang tidak diketahui

B₀ : Jumlah % sebelum 1

B₁ : % setelah 1

$$L_1 = I_0 + X \quad (21)$$

Dimana:

I₀ : Interval akhir

Untuk nilai L_{Aeq} dapat dihitung seperti pada persamaan 17 dibawah ini

$$L_{Aeq} = L_{50} + 0,43 (L_1 - L_{50}) \quad (22)$$

Tahap selanjutnya setelah nilai L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} dan L_{Aeq} diperoleh adalah menghitung $L_{Aeq,day}$ adalah tingkat kebisingan selama 1 hari pengukuran yang dihitung menggunakan Persamaan 18.

$$L_{Aeq,day} = 10 \times \log (10) \times \left(\frac{1}{\text{jam}} \times 10^{\frac{L_{Aeq1}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{Aeqn}}{10}} \right) \quad (23)$$

I. Pembagian Zona Bising

Di Indonesia, pemerintah menetapkan standar kebisingan. Standar tersebut ditetapkan dan diatur Sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.718/Men/Kes/Per/XI/1987, tentang kebisingan. Didalamnya termuat kebisingan yang diperbolehkan untuk zona-zona tertentu, dan hal ini berhubungan dengan kesehatan. Empat zona bising tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pembagian Zona Bising

No.	Zona	Maksimum dianjurkan (dBA)	Maksimum diperbolehkan (dBA)
1	A	35	45
2	B	45	55
3	C	50	60
4	D	60	70

(Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.718 Tahun 1987)

Keterangan :

Zona A = tempat pendelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan dsb;

Zona B = perumahan, tempat pendidikan, rekreasi, dan sejenisnya; Zona

C = perkantoran, pertokoan, perdagangan, pasar, dan sejenisnya; Zona

D = industri, pabrik, stasiun kereta api, terminal bis, dan sejenisnya.

J. Definisi Pemukiman

Pengertian dasar pemukiman dalam Undang-Undang No.1 Tahun 2011 adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih

dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain dikawasan perkotaan atau kawasan pedesaan. Pemukiman adalah area tanah yang digunakan sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung peri kehidupan dan merupakan bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung baik yang berupa kawasan perkotaan maupun pedesaan.

Pemukiman adalah suatu tempat bermukim manusia yang telah disiapkan secara matang dan menunjukkan suatu tujuan yang jelas, sehingga memberikan kenyamanan kepada penghuninya (Parwata, 2004). Pengertian lain disebutkan dalam Undang-Undang Republik Indonesia No.14 Tahun 1992 Pasal 3 tentang Perumahan dan Pemukiman, bahwa pemukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung baik yang berupa kawasan perkotaan maupun pedesaan yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal dan mendukung perikehidupan dan penghidupan.

Pada area pemukiman pinggiran rel kereta api, memiliki dua karakteristik yaitu :

1. Pemukiman Permanen

Pemukiman permanen adalah pemukiman yang dibangun di sekitar wilayah yang berada di belakang pagar pembatas rel kereta api dengan menggunakan batu bata dan batako sebagai bahan bangunannya. Pemukiman tersebut tidak memenuhi persyaratan administratif karena

tidak mempunyai Izin Mendirikan Bangunan (IMB) mereka hanya memiliki surat Hak Guna Bangunan (HGB) dan membayar sewa atas tanah yang digunakan kepada PT. KAI.

2. Pemukiman Non-Permanen

Pemukiman non-permanen merupakan pemukiman di pinggiran rel kereta api, terutama di dekat palang perlintasan kereta api. Bangunan rumahnya sebagian besar terbuat dari seng dan tidak layak huni.

K. Analisis Regresi dan Korelasi

Analisis regresi digunakan bila mengetahui bagaimana variabel dependen/kriteria dapat diprediksikan melalui variabel independen atau variabel prediktor, secara individual. Dampak dari penggunaan analisis regresi dapat digunakan untuk memutuskan apakah naik dan menurunnya variabel dependen dapat dilakukan melalui menaikkan dan menurunkan keadaan variabel independen, atau meningkatkan keadaan variabel dependen dapat dilakukan dengan meningkatkan variabel independen/dan sebaliknya.

Analisis regresi pada dasarnya adalah studi mengenai ketergantungan variabel dependen (terikat) dengan satu atau lebih variabel independen (bebas) dengan tujuan untuk mengestimasi dan/atau memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen yang diketahui (Ghozali, 2013).

Terbagi atas atas dua juga yaitu analisis regresi liner sederhana dan analisis regresi berganda.

Dalam hal ini regresi digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh satu atau lebih variabel bebas terhadap variabel terikat. Syarat kelayakan yang harus terpenuhi saat kita menggunakan regresi untuk linear sederhana adalah:

- Jumlah sampel yang digunakan sama.
- Nilai residul harus berdistribusi normal.
- Terdapat hubungan yang linear variabel bebas dengan variabel tergantung.
- Tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.
- Tidak terjadi gejala autokorelasi (untuk data time series).

Adapun langkah-langkah dalam uji regresi linear sederhana dalam program SPSS adalah sebagai berikut (Raharjo, 2017):

- Mencari nilai rata-rata tiap item pertanyaan dalam variabel dari total skor tiap item pertanyaan dalam variabel, yang akan menjadi nilai variabel tersebut.
- Setelah mendapat nilai variabel, selanjutnya memilih *Analyze* pada menu utama, kemudian klik *Regression* lalu pilih *Linear*.
- Muncul kotak dialog "*Linear Regression*", selanjutnya masukkan variabel Y ke *Dependent*, lalu masukkan

variabel X ke kotak *Independent(s)*, selanjutnya pada bagian *method*: pilih *Enter*.

- Langkah terakhir adalah klik *Ok* untuk mengakhiri perintah maka akan keluar *Output* SPSS.

Adapun kriteria untuk menilai berpengaruh tidaknya variabel X dengan variabel Y, yaitu:

- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) $> 0,05$ maka kesimpulannya adalah tidak adanya pengaruh.
- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) $< 0,05$ maka kesimpulannya adalah adanya pengaruh.

3. Regresi Logistik Multinomial

Regresi logistik multinomial merupakan suatu metode analisis data yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel respon (*y*) yang bersifat polikotomus atau multinomial digunakan untuk menyelesaikan kasus regresi dengan variabel dependen berupa data kualitatif berbentuk multinomial (lebih dari dua kategori) dengan satu atau lebih variabel independent (Zabrina, 2018).

Untuk melakukan uji regresi logistik multinomial, dapat digunakan program STATA. Langkah-langkah penggunaan STATA adalah berikut :

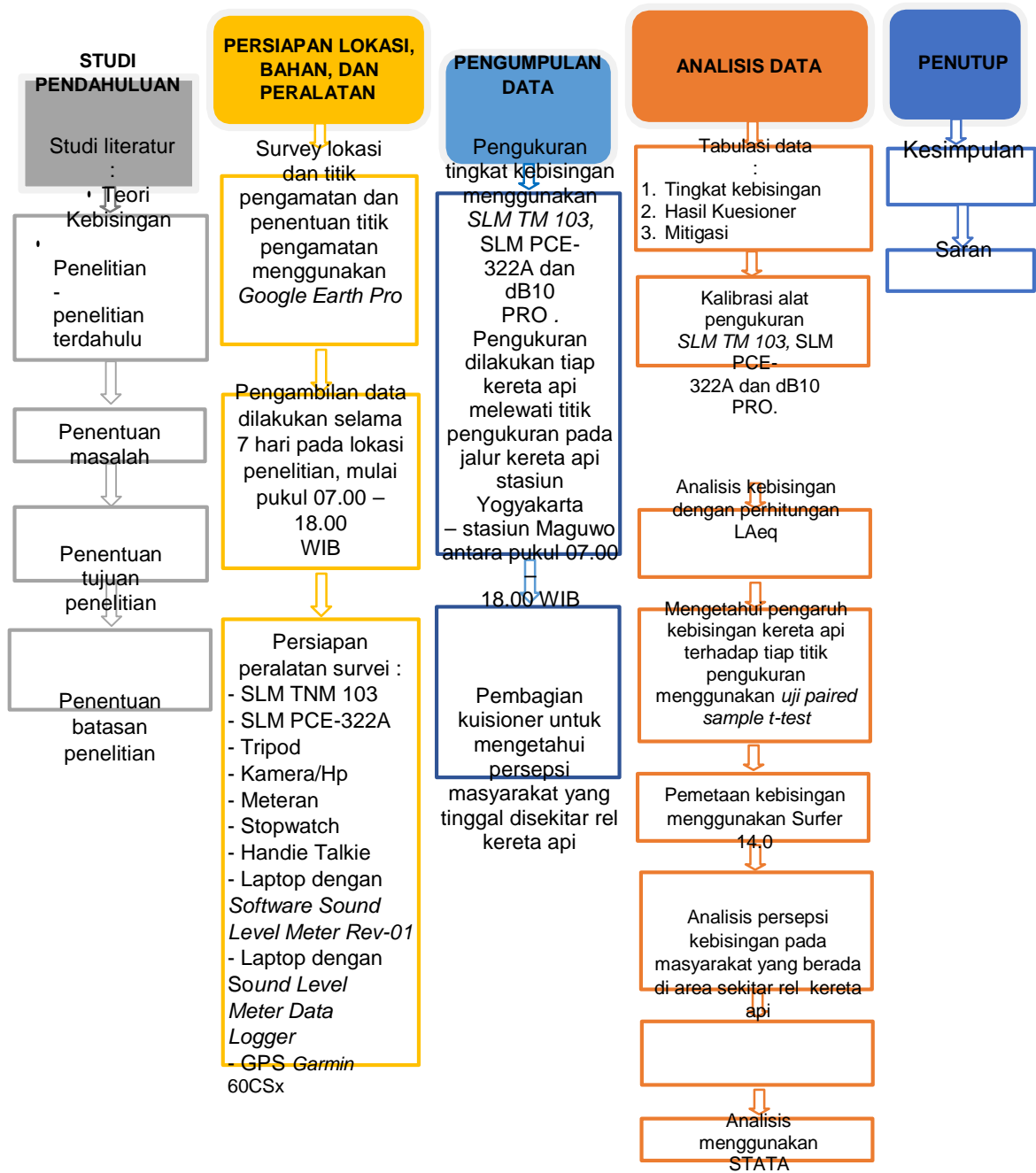
- Membuka program STATA klik data, pilih data editor dan masukkan variabel-variabel dari total skor tiap item pertanyaan dalam variabel yang akan menjadi nilai variabel tersebut.
- Pilih statistic pada menu utama dan klik *Categorical Outcomes* , muncul kotak dialog "*Multinomial logistic regression*" , selanjutnya masukkan variabel Y ke *Dependent*, lalu masukkan variabel X ke kotak *Independent(s)*.
- Langkah terakhir adalah klik Ok untuk mengakhiri perintah maka akan keluar Output STATA.

BAB III

METODE PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Kerangka Penelitian

Adapun kerangka penelitian ini adalah sebagai berikut :



Analisa Barrier

Gambar 10. Kerangka Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian kuantitatif. Sumber data berasal dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari observasi di lapangan, sedangkan data sekunder berasal dari data-data dan informasi pendukung yang dibutuhkan. Untuk mendapatkan data primer, maka diperlukan alat *SLM TM 103*, dan *SLM PCE-322A* agar dapat menghitung intensitas kebisingan kereta api. Data yang diperoleh secara langsung terdiri dari tingkat kebisingan dikawasan pemukiman di jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo, dan pembagian kuesioner persepsi masyarakat yang tinggal di sekitar area jalur kereta api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo untuk diolah menggunakan statistik.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu dan lokasi penelitian diuraikan sebagai berikut :

1. Waktu penelitian

Penelitian dilakukan dalam kurun waktu kurang lebih selama 6 bulan yang didalamnya meliputi studi literatur, survei pendahuluan, pengumpulan data dan pengolahan data. Untuk pengambilan data dibutuhkan waktu selama 7 hari dengan pertimbangan hari kerja Senin – Jumat dan hari libur Sabtu – Minggu. Pengambilan data dimulai pada pukul 07.00 – 18.00 WIB pada titik-titik yang telah ditentukan.

2. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan pada kawasan pemukiman di Jalan Gatak, Karang Bendo RT.10 No.2, Kidul, Rel, Jaranan, Banguntapan, Kec. Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Titik tersebut dipilih dengan pertimbangan kondisi lokasi yang sesuai dengan kriteria pengambilan data yaitu lokasi titik tepat berada sekitar rel kereta api dan berada ditengah pemukiman dimana jarak antara alat ukur dengan sumber kebisingan dapat mewakili beberapa jenis kawasan seperti yang terlampir dalam KepMen-LH No. 48 Tahun 1996. Untuk lebih jelasnya peta lokasi titik pengamatan dapat dilihat pada Gambar 10, *layout* titik pengamatan dapat dilihat pada Gambar 11, titik pengukuran dapat dilihat pada Gambar 12 dan sketsa titik pengukuran dapat dilihat pada Gambar 13.



Sumber : Google Earth

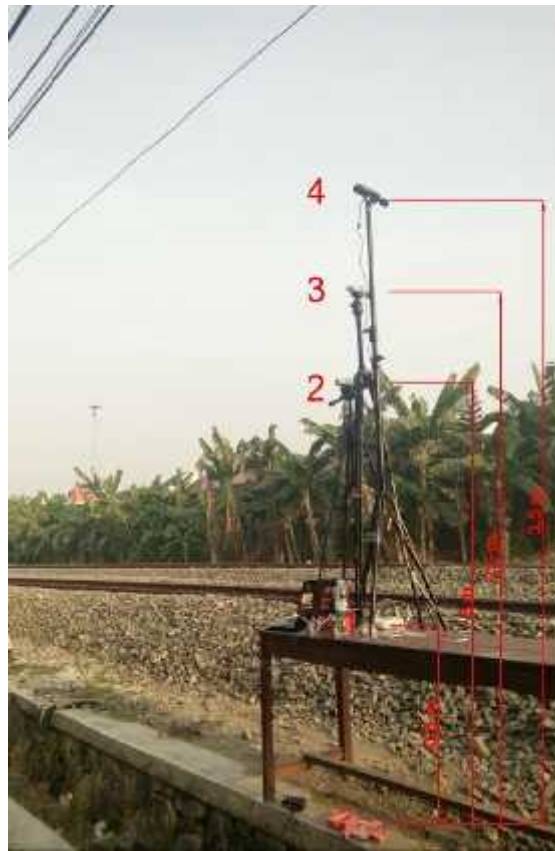
Gambar 11. Peta Lokasi Titik Pengamatan



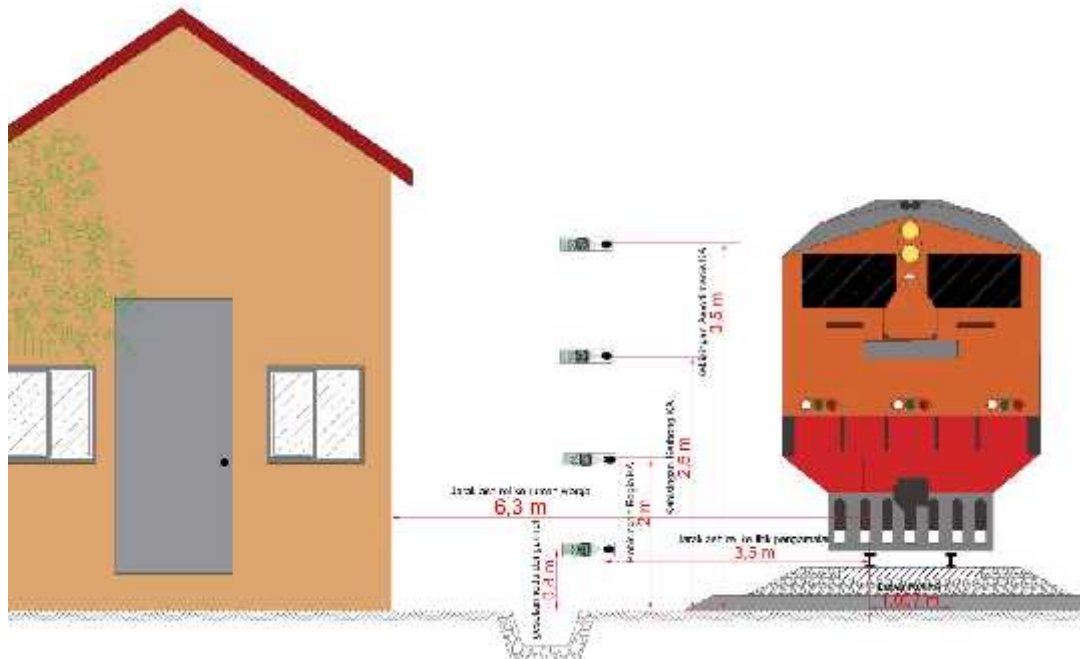
Gambar 12. Layout Titik Pengamatan



Gambar 13. Titik Peletakan Alat Pengukuran



Gambar 14. Titik Pengukuran



Gambar 15. Sketsa Titik Pengukuran

Berdasarkan gambar pada lokasi diatas titik pengamatan berada sekitar 3,5 m dari As Track rel kereta api dan berada di titik koodinat Easting (X) : 434180.9160 dan Northing (Y) : 9140222.625. Posisi titik 1 berada pada ketinggian 0,8 m dari permukaan tanah untuk merekam kebisingan roda dan rel, titik 2 berada pada ketinggian 2 m dari permukaan tanah untuk merekam kebisingan mesin, titik 3 berada pada ketinggian 2,5 m dari permukaan tanah untuk merekam kebisingan badan kereta, dan titik 4 berada pada ketinggian 3,5 m dari permukaan tanah untuk merekam kebisingan di udara.

C. Alat Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat-alat pada Gambar 13.



Gambar 16. Alat Pengukuran Kebisingan

Keterangan :

1. *Sound Level Meter Tenmars TM-103* berfungsi untuk mengukur kebisingan dalam satuan decibel (dB).

2. *Sound Level Meter PCE 322A* berfungsi untuk mengukur kebisingan dalam satuan decibel (dB).
3. *Tripod* berfungsi untuk menjaga alat agar tetap stabil.
4. Laptop dengan *Software Sound Level Meter Rev-01* berfungsi untuk memunculkan data kebisingan dari *sound level meter tenmars TM-103*.
5. Laptop dengan *Sound Level Meter Data Logger* berfungsi untuk memunculkan data kebisingan dari *Sound Level Meter PCE 322A*.
6. *Global Positioning System (GPS) Garmin 60CSx* berfungsi untuk mengetahui koodinat titik pengamatan.
7. *Handie Talkie* merupakan alat komunikasi dua arah antara watchman dengan surveyor di titik pengukuran.
8. *Kamera* berfungsi untuk mengambil dokumetasi kegiatan.
9. *Stopwatch* berfungsi untuk mengukur waktu kereta.
10. Meteran berfungsi untuk mengukur jarak alat ke sumber suara.
11. Kuesioner berfungsi untuk mengetahui persepsi masyarakat.

Cara menggunakan alat *Sound Level Meter Tenmars TM-103* adalah sebagai berikut :

1. Alat digunakan dengan meletakkannya pada *tripod* dengan ketinggian tertentu lalu dihubungkan dengan *laptop system Windows XP* yang telah terinstall *software sound level meter Rev-01*.
2. Alat dihubungkan dengan *laptop* menggunakan kabel USB lalu mengatur respon waktu dan pembobotan yang diinginkan, melalui

perangkat *laptop Windows XP* dengan cara mengisi kolom *interval time* pembobotan yang diinginkan.

3. Tahap perekaman dengan menekan tombol *rec*.
4. Data kebisingan yang telah direkam dapat ditampilkan dengan menekan tombol *download*. Alat ini dapat merekam data sebanyak 14.000 data. Tombol *save to file* dapat digunakan untuk memindahkan data perekaman ke dalam bentuk *txt*.
5. Jika terjadi kesalahan pengaturan saat pengukuran, dan data yang terekam hendak dihapus, dapat dilakukan dengan menekan tombol *erase* yang ada pada *software* di laptop.

D. Teknik Pengumpulan Data

Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan suatu gambaran mengenai kebisingan pada kereta api yang melintas di jalur kereta api stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung dan secara tidak langsung. Data yang secara langsung adalah data primer dan secara tidak langsung adalah data sekunder. Teknik pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Survei pendahuluan dilakukan sebelum mengumpulkan data primer. Survei pendahuluan ini dimaksudkan untuk mengetahui data-data pendukung sebelum melakukan pengukuran. Data yang diperoleh dari survei pendahuluan diantaranya ketepatan dalam pengambilan sampel terkait dengan lokasi penelitian, ketepatan metode yang dipilih, perkiraan

biaya dan waktu survei, penentuan jenis dan alat yang akan di pergunakan serta efisiensi jumlah tenaga surveyor yang akan digunakan.

Tahapan pengambilan data secara langsung di lapangan terdiri dari data tingkat kebisingan, jarak titik pengamatan, tinggi titik pengukuran, titik koordinat, dan penyebaran kuesioner. Grafik perjalanan Kereta Api dari stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Grafik Perjalanan KA dari Stasiun Yogyakarta - Stasiun Maguwo

No.	No. KA	Nama KA	Jenis	Karakteristik	V (Kecepatan)	Waktu Tiba (WIB)
1	194	Sri Tanjung	KA Ekonomi (PSO)	CC 201, CC 203, CC 204, & CC 206	V = 90 Km/Jam	7:06
2	252	Prameks	KA KRD		V = 80 Km/Jam	7:25
3	94	Malioboro Ekspres	KA Eksekutif & Ekonomi	CC 206	V = 100 Km/Jam	7:53
4	188	Logawa	KA Ekonomi (PSO)	CC 201, CC 203, CC 204, & CC 206	V = 90 Km/Jam	9:03
5	2730	Semen	KA Semen	CC 206	V = 75 Km/Jam	8:08
6	136F	Parcel	KA Barang Hantaran	CC 206		8:09
7	2734	Semen	KA Semen	CC 206	V = 75 Km/Jam	8:40
8	254	Prameks	KA KRD		V = 80 Km/Jam	9:18
9	102	Rangka Jati Ekspres	KA Eksekutif & Bisnis	CC 206	V = 100 Km/Jam	10:03
10	256	Prameks	KA KRD		V = 80 Km/Jam	10:12
11	258	Prameks	KA KRD		V = 80 m/Jam	10:57
12	2618	BBM	KA BBM		V = 100 Km/Jam	11:31
13	128F	Sidomukti	KA Bisnis (Penumpang)	CC 206	V = 100 Km/Jam	11:58

No.	No. KA	Nama KA	Jenis	Karakteristik	V (Kecepatan)	Waktu Tiba (WIB)
14	260	Prameks	KA KRD		V = 80 Km/Jam	12:42
15	160	Jonglokerto	KA Ekonomi Non PSO	CC 201, CC 203, CC 204, & CC 206	V = 100 Km/Jam	14:08
16	180	Pasudan	KA Ekonomi (PSO)	CC 201, CC 203, CC 204, & CC 206	V = 100 Km/Jam	14:41
17	262	Prameks	KA KRD		V = 80 Km/Jam	14:54
18	80	Lodaya	KA Eksekutif & Bisnis	CC 206	V = 100 Km/Jam	15:26
19	10	Argo Dwipangga	KA Eksekutif	CC 206	V = 105 Km/Jam	15:57
20	6	Argo Willis	KA Eksekutif (Penumpang)	CC 206	V = 105 Km/Jam	16:07
21	264	Prameks	KA KRD		V = 80 Km/Jam	16:17
22	86	Sancaka	KA Eksekutif & Ekonomi	CC 206	V = 100 Km/Jam	16:47
23	266	Prameks	KA KRD		V = 80 Km/Jam	17:16
24	10 F	Argo Dwipangga	KA Eksekutif	CC 206	V = 105 Km/Jam	17:42

Berdasarkan data perjalanan kereta api di atas, maka setiap hari akan melintas kereta api maksimal sampai 24 kereta api, sehingga selama 7 hari pengukuran maksimal terdapat 168 kereta api yang melintas di jalur Yogyakarta – stasiun Maguwo.

Tahapan pengumpulan data adalah sebagai berikut :

a. Pengukuran Tingkat Kebisingan

Pengukuran kebisingan dilakukan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter TNM-103*, *Sound Level Meter PCE 322A*, Aplikasi *dB10 PRO* yang sebelumnya sudah diinstall di *Handphone*. Dibutuhkan 2 operator untuk mengoperasikan alat

pengukuran kebisingan karena memiliki ketinggian yang berbeda. Angka kebisingan yang dihasilkan merupakan data tingkat bising (L). Tata cara pengukuran yaitu :

- 1) Alat diletakkan di titik yang telah ditentukan sebelumnya dengan ketinggian 0,8 m, 2 m, 2,5 m, dan 3,5 m dari permukaan tanah.
- 2) Tripod digunakan untuk mengatur posisi alat.

Kondisi cuaca juga menjadi salah satu hal yang harus diperhatikan dalam proses pengukuran. Apabila dalam kondisi hujan, maka pengukuran harus dihentikan dan ditunda sampai hujan berhenti atau pekan berikutnya dihari dan jam yang sama dengan titik yang sama.

Pengukuran kebisingan dilakukan pada 4 titik pada 1 lokasi pengamatan pada jalur kereta api jalur kereta api stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Pengambilan data dimulai pada pukul 07.00 – 18.00 WIB pada titik-titik yang telah ditentukan. Agar data tingkat bising yang dihasilkan lebih akurat, maka alat *Sound Level Meter TNM-103*, *Sound Level Meter PCE 322A*, Aplikasi dB10 PRO pada *Handphone* diatur agar alat dapat merekam data setiap detik (interval 1 detik).

b. Pengambilan Koordinat Titik Pengukuran

Selama pengukuran tingkat kebisingan untuk 4 titik pengukuran, dilakukan juga pengambilan koordinat titik

pengamatan menggunakan GPS *Garmin 60CSx*. Pengaturan GPS dibuat untuk menampilkan koordinat X (*easting*) dan Y (*nourthing*), dengan sistem proyeksi koordinat UTM (*Universal Transverse Mercator*). Pengambilan koordinat titik pengukuran dilakukan guna untuk memudahkan dalam pembuatan peta lokasi dan penyebaran tingkat kebisingan.

c. Penyebaran Kuesioner



Keterangan:

- (a) Zona 1 : radius 100 m ke arah utara
- (b) Zona 2 : radius 50 m ke arah utara
- (c) Zona 3 : radius 50 m ke arah Selatan
- (d) Zona 4 : radius 100 m ke arah Selatan

Gambar 16. Lokasi Penyebaran Kuesioner

Selama tahap pengambilan data, dilakukan juga penyebaran kuesioner, dibutuhkan beberapa operator untuk menyebar kuesioner. Kuesioner telah disusun sebelumnya mengandung beberapa pertanyaan yang melingkupi pertanyaan mengenai identitas responden, seputar tingkat kebisingan, seputar

gangguan komunikasi, gangguan fisiologis, serta gangguan psikologis yang dialami responden setiap kereta api melintas di jalur kereta api stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Penyebaran kuesioner dilakukan guna mendapatkan informasi mengenai persepsi masyarakat yang bermukim di sekitar rel kereta api jalur stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo, mengenai tingkat ketidaknyamanan yang dirasakan akibat pengaruh dari tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api yang melintas. Pemukiman sekitar lokasi pengamatan berada di kelurahan Banguntapan Kab. Bantul yang populasinya dapat dilihat pada Tabel 6. berikut.

Tabel 6. Jumlah Penduduk Kelurahan Banguntapan

No.	Lokasi Pengukuran	Kelurahan/Desa	Jumlah Penduduk (jiwa)
1	Jalan Gatak, Karang Bendo RT.10 No.2, Kidul, Rel, Jaranan, Banguntapan, Kec. Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta	Banguntapan	5627
Total			5627

Sumber : Data BPS Kab. Bantul, 2017

Menurut Hair *et al* (1998), jumlah sampel minimal yang diperlukan untuk teknik analisis regresi adalah 15 hingga 20 kali jumlah variabel yang digunakan. Pada penelitian ini terdapat 4 variabel, sehingga jumlah sampel minimal yang diperlukan berjumlah 60 hingga

80 responden, maka dari itu peneliti memilih 70 responden. Dengan demikian tiap zona penyebaran kuesioner diperlukan minimal 35 responden.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung untuk memenuhi kebutuhan data dalam pengukuran. Adapun data sekunder yang dibutuhkan adalah :

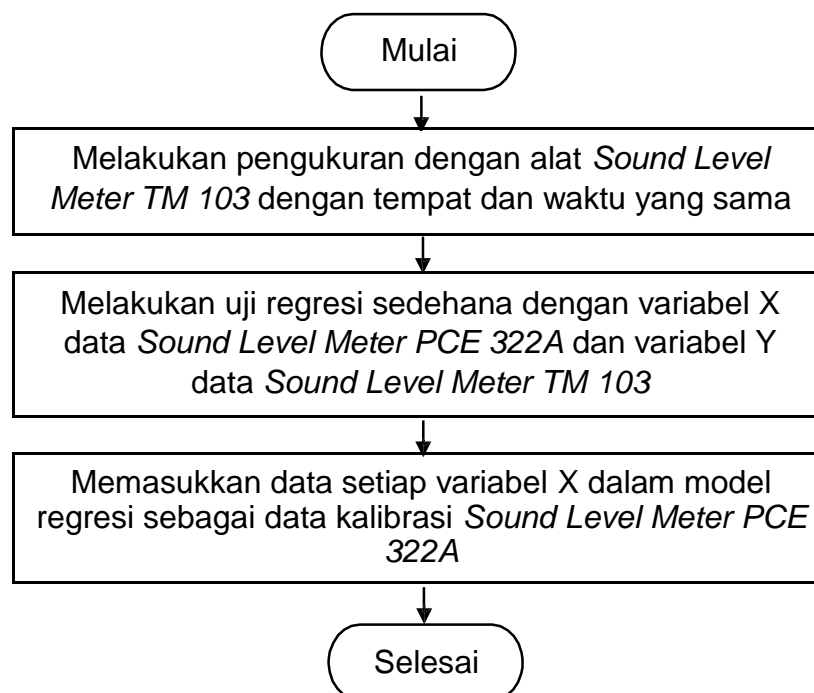
- a. Peta titik lokasi pengukuran
- b. Jadwal kereta api yang melintas setiap hari
- c. Jurnal dan buku sebagai referensi

E. Teknik Analisis

Teknik analisis kebisingan yang akan dilakukan yaitu :

1. Kalibrasi Data Pengukuran Sound Level Meter PCE 322A

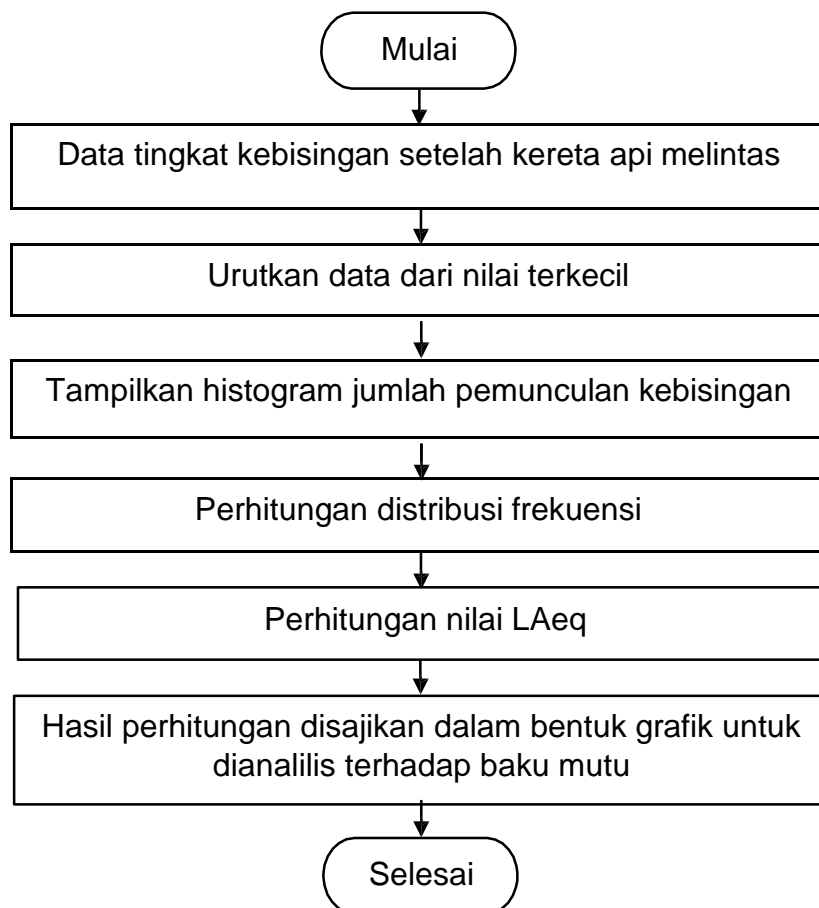
Tahapan perhitungan kalibrasi data pengukuran dengan *Sound Level Meter PCE 322A* dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Diagram Alir Kalibrasi Data Pengukuran *Sound Level Meter* PCE 322A

2. Analisis Tingkat Kebisingan

Tahapan perhitungan untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan dapat dilihat pada Gambar 18.

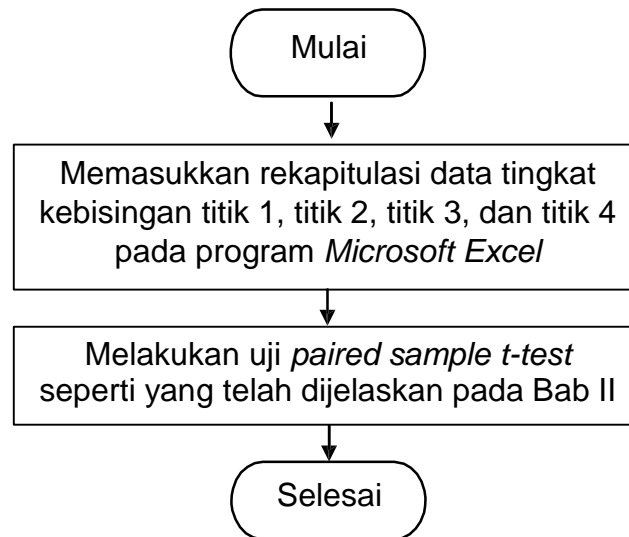


Gambar 18. Diagram Alir Perhitungan Nilai Tingkat Kebisingan

3. Analisis Hubungan Kebisingan pada titik pengukuran

Analisis hubungan kebisingan pada tiap titik pengukuran menggunakan metode uji *paired sample t-test* dengan bantuan program

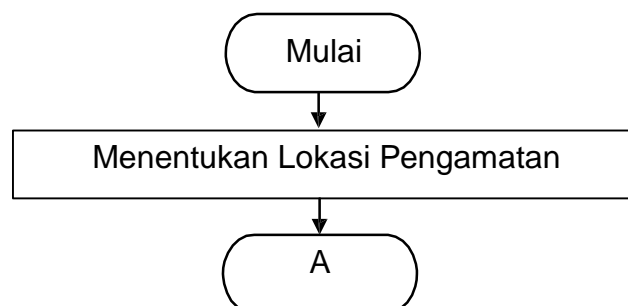
Microsoft Excel untuk melihat adanya perbedaan antara tingkat kebisingan pada titik 1 terhadap titik 2, titik 2 terhadap titik 3, dan titik 3 terhadap titik 4. Adapun tahap analisis dapat dilihat pada Gambar 19.

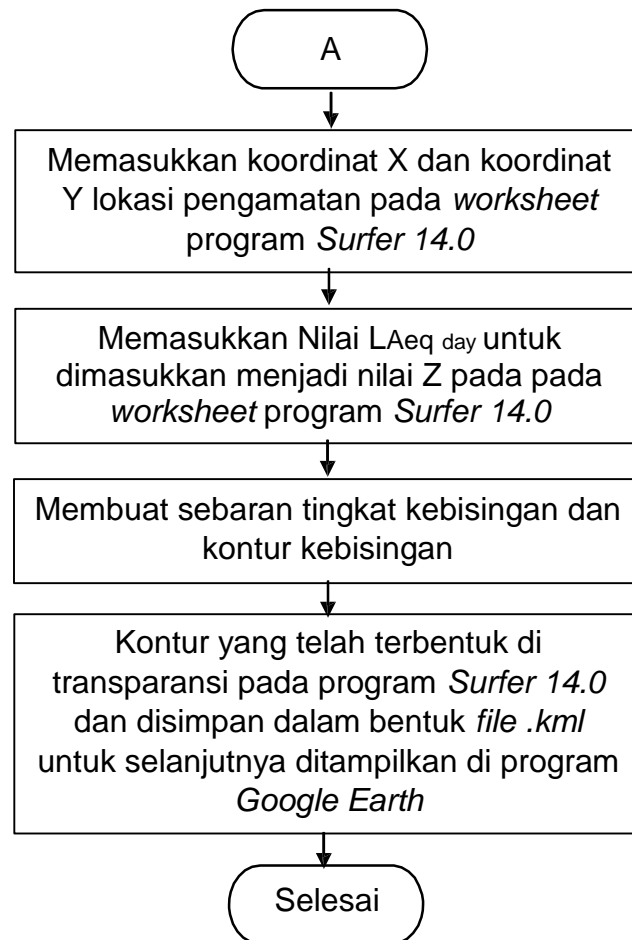


Gambar 19. Diagram Alir Metode Analisis Hubungan Kebisingan Pada Tiap Titik Pengukuran

4. Metode Pola Penyebaran Tingkat Kebisingan Surfer 14.0

Untuk mengetahui pola penyebaran kebisingan yang terjadi pada lokasi pengukuran maka digunakan sebaran titik dan kontur kebisingan yang dibuat menggunakan program *Surfer 14.0*. Program ini diperlukan agar kita dapat melihat secara *visual* sebaran kebisingan di sekitar jalur kereta api stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo yang sebelumnya telah dianalisa sehingga didapatkan tingkat kebisingan titik pengamatan, yang dimana sebarannya tersebut di klasifikasikan dengan warna. Adapun tahap analisa datanya dapat dilihat pada Gambar 20.

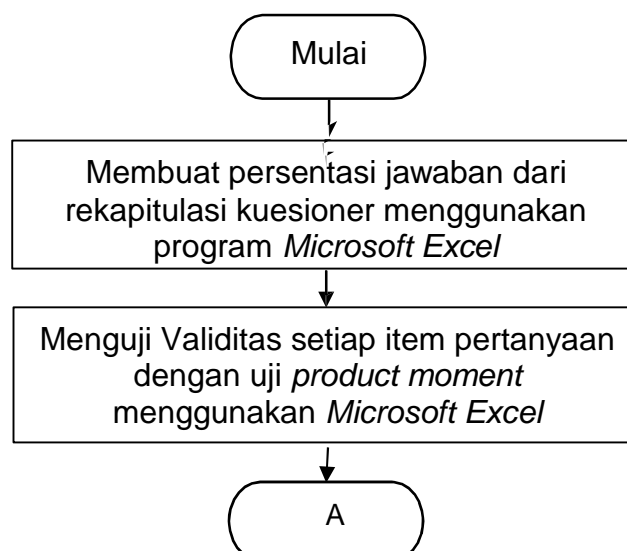


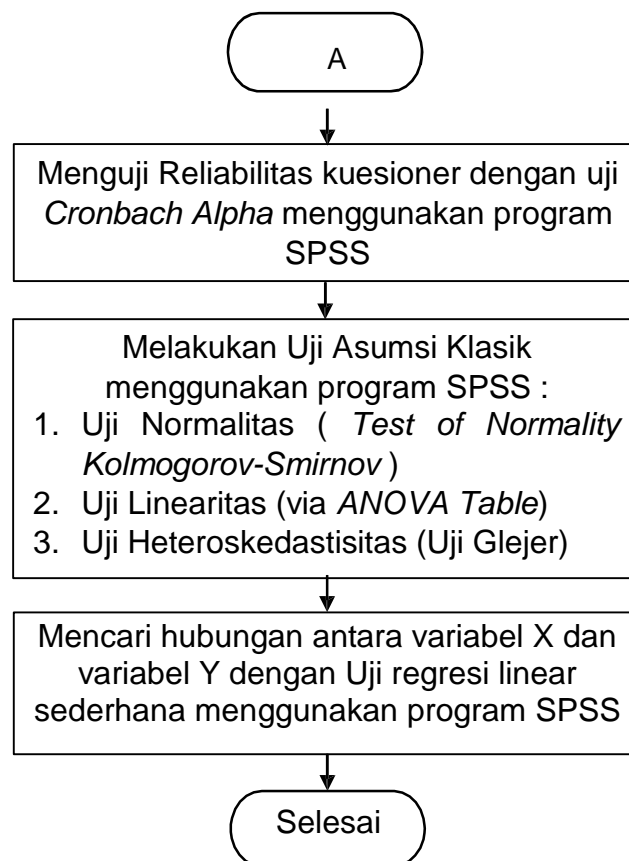


Gambar 20. Diagram Alir Metode Sebaran Kebisingan

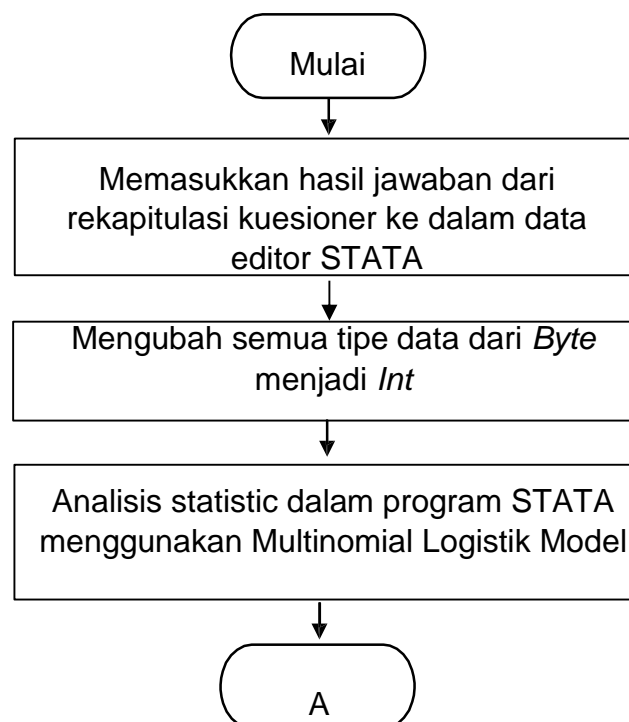
5. Analisis Persepsi Tingkat Ketergangguan Kebisingan

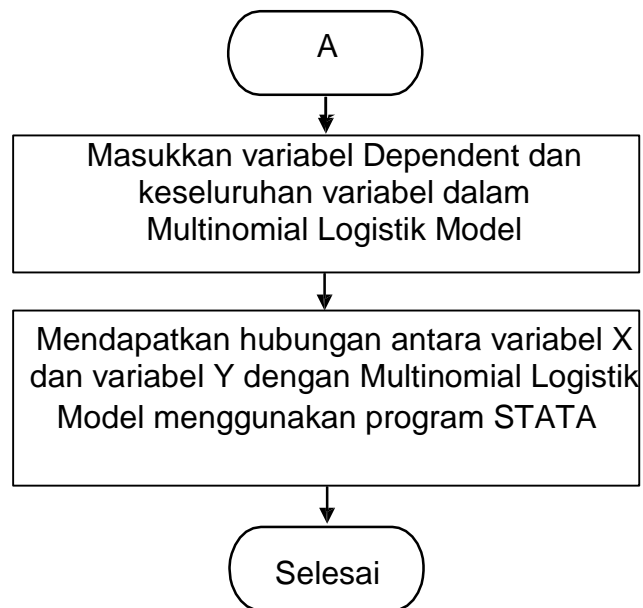
Analisis uji hasil data kuesioner persepsi warga sekitar rel akibat kebisingan kereta api menggunakan program *Microsoft excel*, program SPSS, dan program STATA, dilihat pada Gambar 21 dan Gambar 22.





Gambar 21. Diagram Alir Metode Analisis Persepsi Tingkat Ketergangguan Kebisingan menggunakan program SPSS

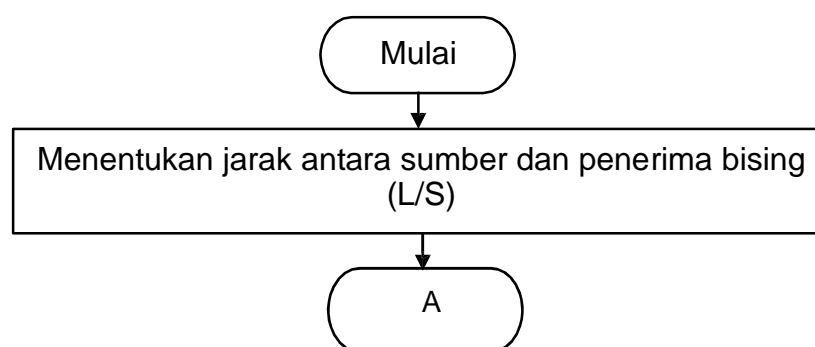


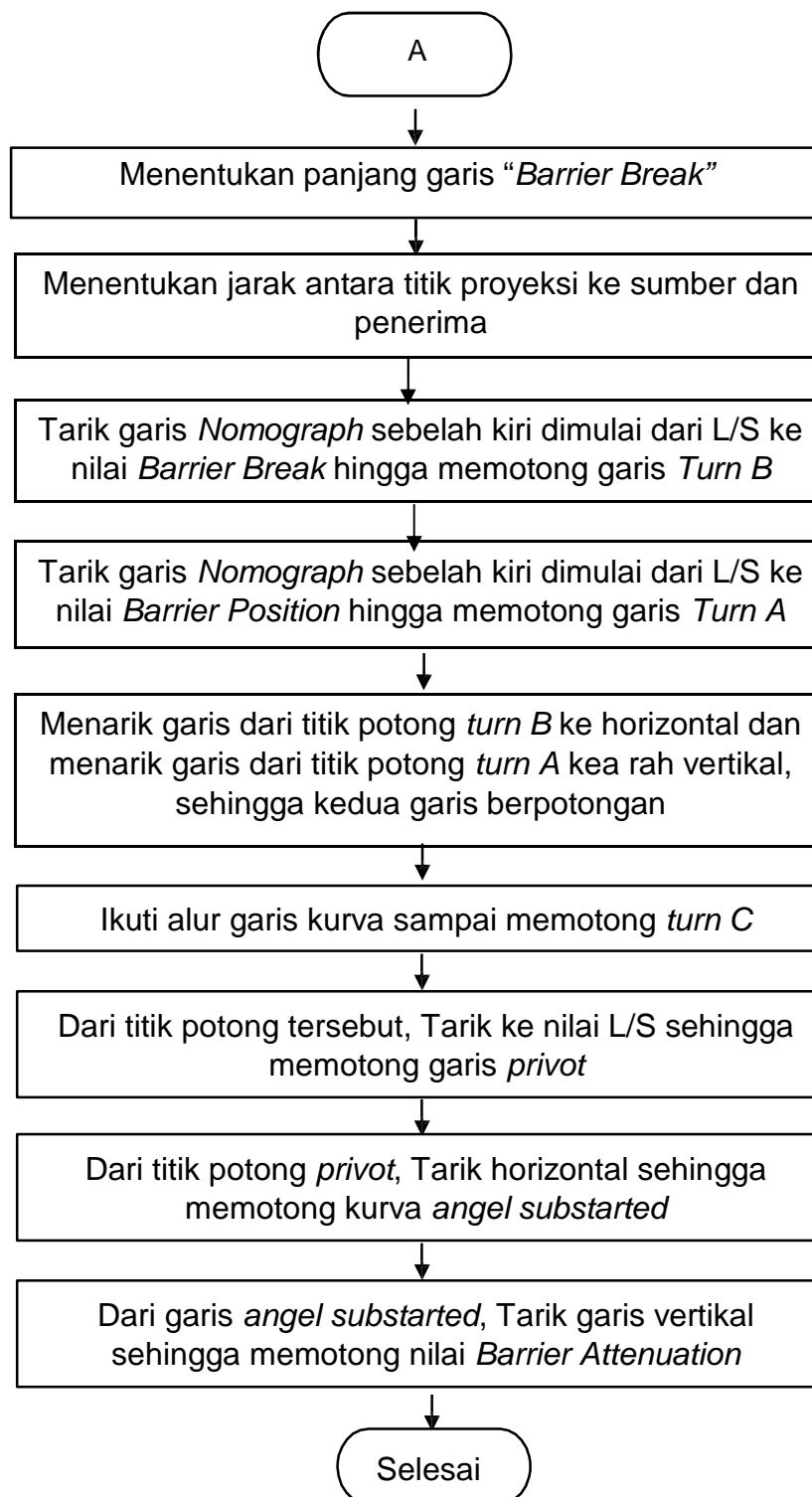


Gambar 22. Diagram Alir Metode Analisis Persepsi Tingkat Ketergangguan Kebisingan menggunakan program STATA

6. Analisis Rancangan Barrier menggunakan Metode Nomograph

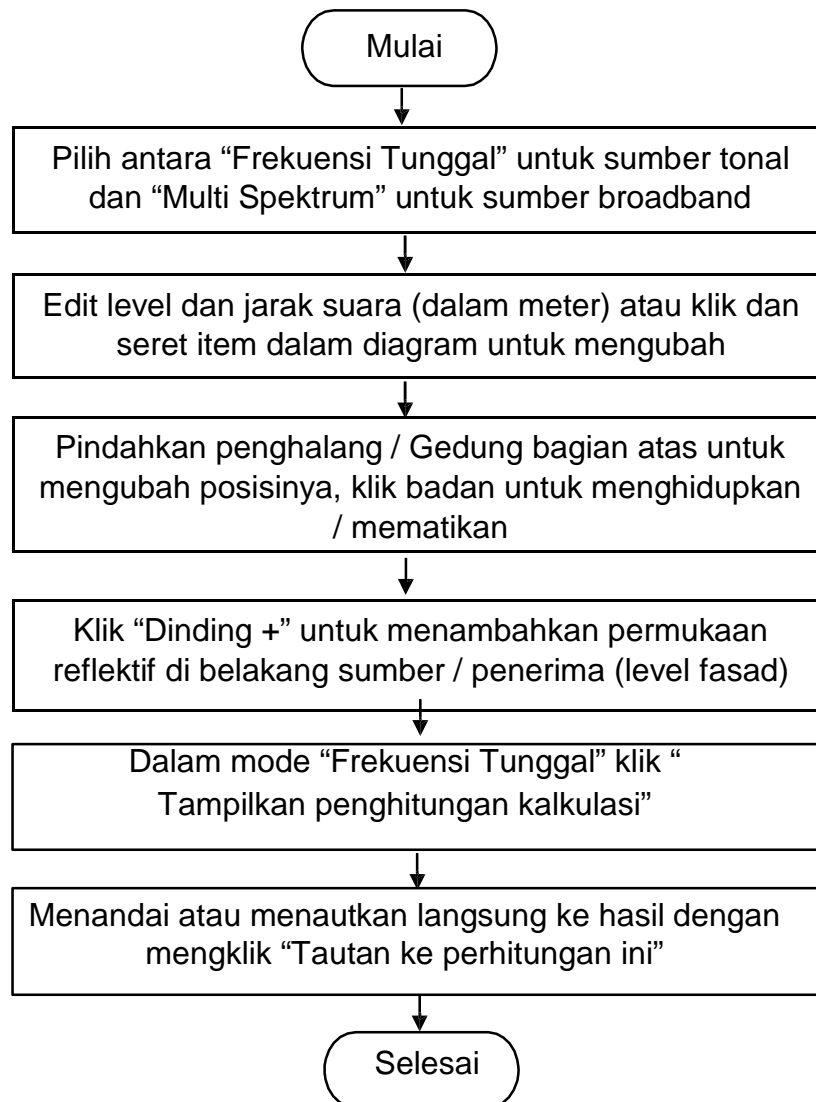
Untuk mengetahui seberapa tinggi *barrier* yang dibutuhkan untuk mengurangi bising sebesar yang diinginkan maka, menggunakan metode *Nomograph*. Metode *Nomograph* dapat mengurangi tingkat kebisingan yang terjadi pada jalur kereta api. Tahap analisis datanya dapat dilihat pada Gambar 20.





Gambar 23. Analisis Rancangan *Barrier* menggunakan Metode *Nomograph*

7. Rancangan Barrier menggunakan Software Noise Tools



Gambar 24. Diagram Alir Perhitungan *Barrier Attenuation*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum

Penelitian ini dilakukan di Kawasan jalur kereta api pada ruang milik jalur kereta api yang merupakan bidang tanah di kiri dan di kanan ruang manfaat jalur kereta api yang digunakan untuk pengamanan konstruksi jalan rel. Ruang milik jalur kereta api di luar ruang manfaat jalur kereta api digunakan untuk keperluan pengambilan data kebisingan kereta api dengan ketentuan tidak membahayakan konstruksi jalan rel dan kelancaran operasi kereta api. Pengukuran antara stasiun Yogyakarta dan Stasiun Maguwo menggunakan *Sound Level Meter* jenis *TNM-103*.

Pengukuran dilakukan di satu lokasi pada kawasan pemukiman di Jalan Gatak, Karang Bendo RT.10 No.2, Kidul, Rel, Jaranan, Banguntapan, Kec. Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dilihat pada Gambar 25. Untuk pengambilan data dibutuhkan waktu selama 7 hari dengan pertimbangan hari kerja Senin – Jumat dan hari libur Sabtu – Minggu. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 17-23 September 2019 yang dimulai pukul 07.00 sampai dengan 18.00 WIB pada titik yang telah ditentukan. Pengukuran yang telah dilakukan adalah untuk mengetahui tingkat kebisingan pada kawasan sekitar jalur rel kereta api. Pengukuran dilakukan dengan menyusun alat *Sound Level Meter* 1 meter dari rel kereta api, dimana tiap lokasi terdiri dari 4 titik pengukuran yang divariasikan ketinggian peletakan alatnya. Dilakukan pengambilan

data tiap kali kereta api melintas. pengambilan data untuk 1 kereta memiliki durasi yang berbeda tergantung dengan waktu yang dibutuhkan kereta api tersebut untuk melintasi titik pengukuran.



Sumber: google earth

Gambar 25. Peta Lokasi pengambilan data Karang Bendo RT.10 No.2, Kidul, Rel, Jaranan, Banguntapan, Kec. Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

B. Hasil Analisis Tingkat Kebisingan Kawasan Pemukiman

Data yang diperoleh bervariasi di tiap harinya tergantung dengan jumlah kereta yang melintas dari jam 7 pagi hingga dengan jam 7 malam. Kemudian diambil data kebisingan setelah kereta melintas selama 2 menit untuk 1 titik pengukuran. Tetapi dari data bising perlu dilakukan beberapa tahapan perhitungan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai kebisingan ekuivalen (L_{Aeq}). Adapun tahapan perhitungan untuk mendapatkan nilai rata-rata ekuivalen (L_{Aeq}) dapat dilihat pada rumus persamaan (1) sampai (19) pada bab II. Setelah didapatkan nilai L_{Aeq} , dari hasil perhitungan,

selanjutnya akan dibandingkan dengan Standar Baku Mutu untuk Peruntukan Kawasan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996, yaitu 55 dBA untuk kawasan pemukiman.

1. Analisis Tingkat Kebisingan Kereta Api

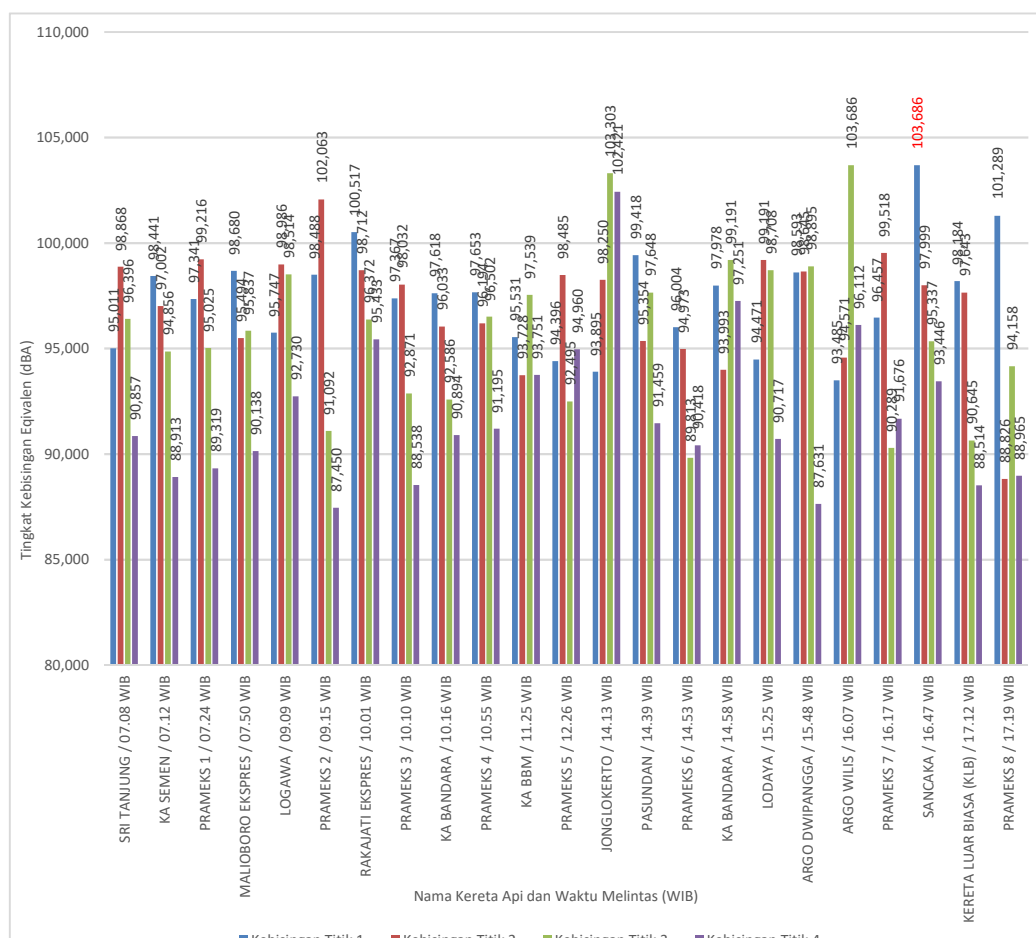
Sumber kebisingan utama pada kawasan pemukiman sekitar Rel Kereta api adalah berasal dari aktivitas lalu Lalang Kereta Api. Sumber bising kereta api dihasilkan oleh gerakan kereta api yang melintas. Peletakan alat dengan ketinggian berbeda dimaksudkan untuk mengukur tingkat kebisingan yang dihasilkan dari sumber bising tersebut. Berikut merupakan ketinggian peletakan alat dengan sumber kebisingan kereta api;

1. Peletakan alat pada ketinggian 0.8 meter dari permukaan tanah, dimaksudkan untuk mengukur tingkat kebisingan yang dihasilkan dari interaksi antara roda dengan permukaan rel.
2. Peletakan alat pada ketinggian 2 meter dari permukaan tanah, dimaksudkan untuk mengukur tingkat kebisingan yang dihasilkan dari bunyi deru sistem penggerak atau biasa disebut *bogie*, dari gerbong kereta api atau lokomotifnya
3. Peletakan alat pada ketinggian 2.5 meter dari permukaan tanah, dimaksudkan untuk mengukur tingkat kebisingan yang dihasilkan dari kebisingan yang dihasilkan dari aktivitas yang terjadi pada bagian *body* kereta.

4. Peletakan alat ada ketinggian 3.5 meter dari permukaan tanah, dimaksudkan untuk mengukur tingkat kebisingan aerodinamis kereta api yang disebabkan oleh adanya hambatan angin atau bisa disebut dengan ketahanan udara ketika kereta api bergerak.

Adapun nilai tingkat kebisingan equivalent untuk setiap titik pengukuran. Data disajikan dalam bentuk histogram yang mewakili pengukuran tingkat kebisingan dari hari pertama sampai dengan hari ketujuh pada kawasan pemukiman di Jalan Gatak, Karang Bendo RT.10 No.2, Kidul, Rel, Jaranan, Banguntapan, Kec. Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

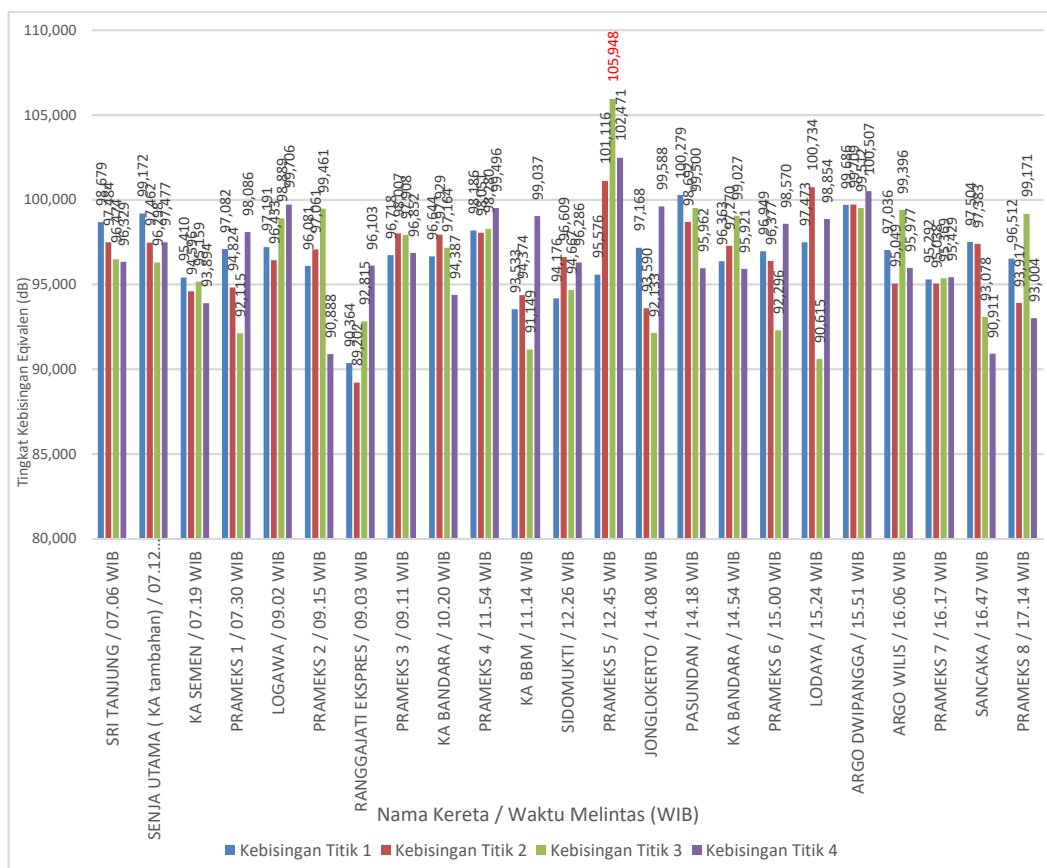
Berikut merupakan penyajian data tingkat kebisingan eqivalen kereta api pada pengukuran hari pertama pada tanggal 17 September 2019, dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26. Histogram Pengukuran Hari Pertama, Tingkat Kebisingan (LAeq,Day) Kawasan di Jalan Gatak, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Histogram diatas menunjukkan bahwa semua titik memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Nilai tingkat kebisingan maksimum yang terjadi adalah saat melintasnya kereta Sancaka pukul 16.47 WIB , dengan nilai kebisingan 103,686 dBA pada titik pengukuran 1 yang memiliki ketinggian setara dengan gesekan rel dengan roda kereta api.

Berikut merupakan penyajian data tingkat kebisingan eqivalen kereta api pada pengukuran hari kedua pada tanggal 18 September 2019 , dapat dilihat pada gambar 27.

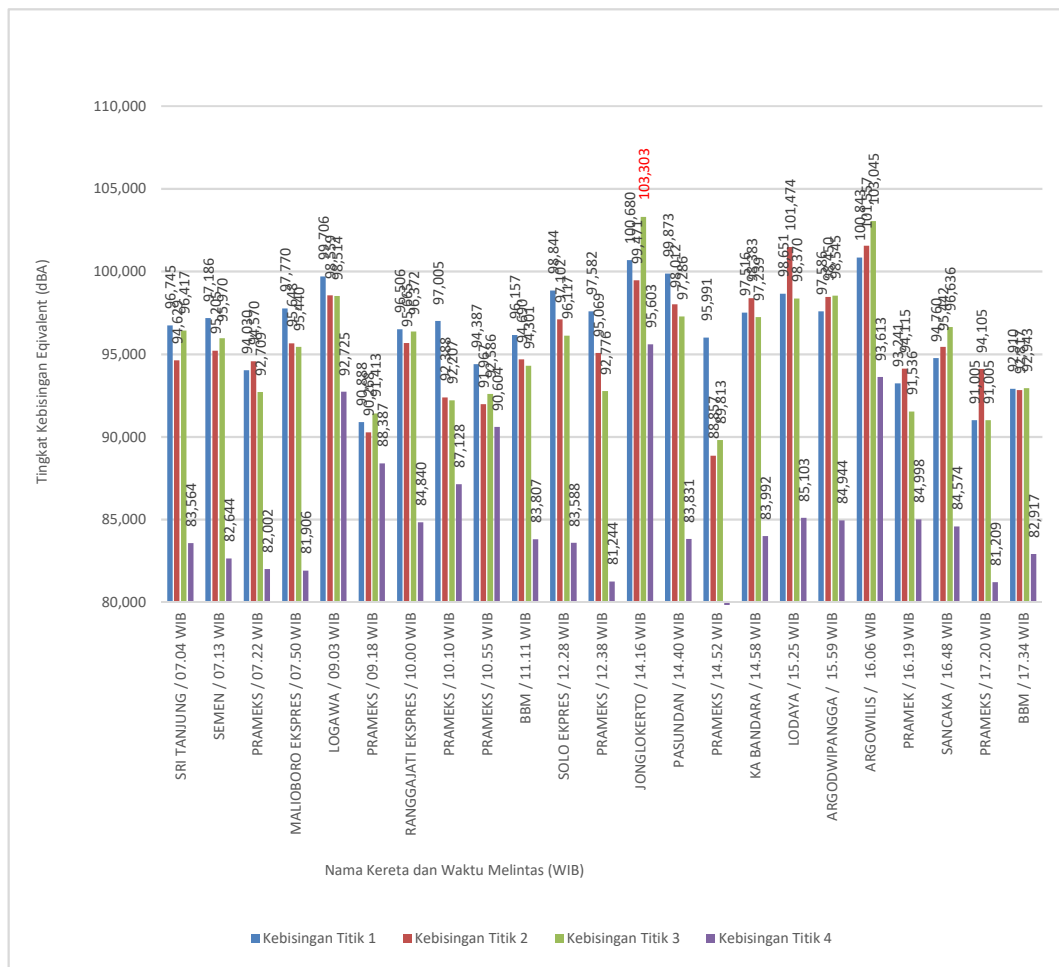


Gambar 27. Histogram Pengukuran Hari Kedua, Tingkat Kebisingan (L_{Aeq,Day}) Kawasan di Jalan Gatak, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Histogram diatas menunjukkan bahwa semua titik memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Nilai tingkat kebisingan maksimum yan terjadi adalah saat melintasnya kereta Prameks yang melintas di pukul 12.45 WITA, dengan nilai kebisingan 105.948 dBA pada titik pengukuran 3 yang memiliki ketinggian setara dengan *body* dari gerbong kereta.

Berikut merupakan penyajian data tingkat kebisingan eqivalen kereta api pada pengukuran hari ketiga pada tanggal 19 September 2019

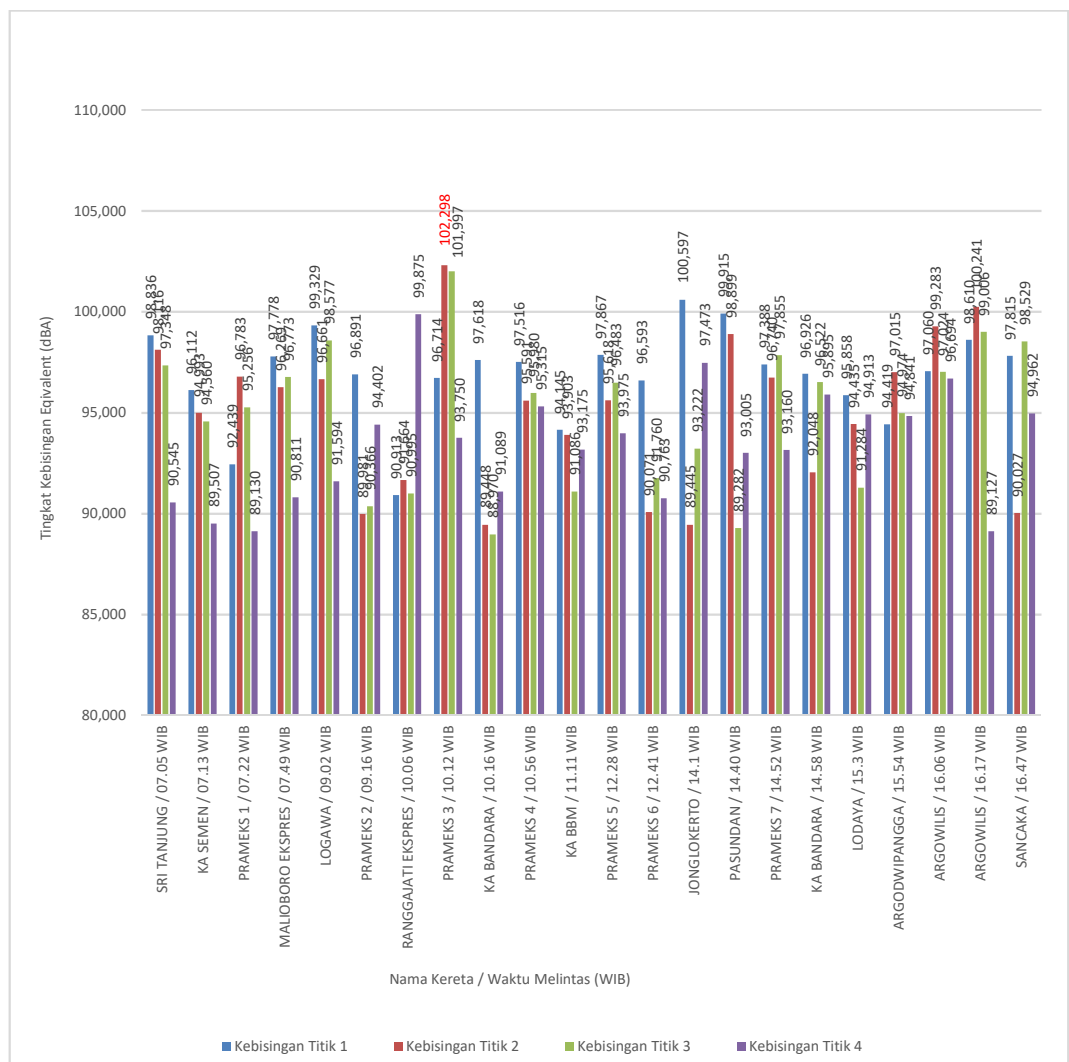
dapat dilihat pada gambar 28.



Gambar 28. Histogram Pengukuran Hari Ketiga, Tingkat Kebisingan (LAeq,Day) Kawasan di Jalan Gatak, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Histogram diatas menunjukkan bahwa semua titik memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Nilai tingkat kebisingan maksimum yan terjadi adalah saat melintasnya kereta Jonglokerto pada pukul 14.16 WIB , dengan nilai kebisingan 103.303 dBA pada titik pengukuran 3 yang memiliki ketinggian setara dengan gesekan rel dengan roda kereta api.

Berikut merupakan penyajian data tingkat kebisingan ekuivalen kereta api pada pengukuran hari keempat pada tanggal 20 September 2019, dapat dilihat pada gambar 29.

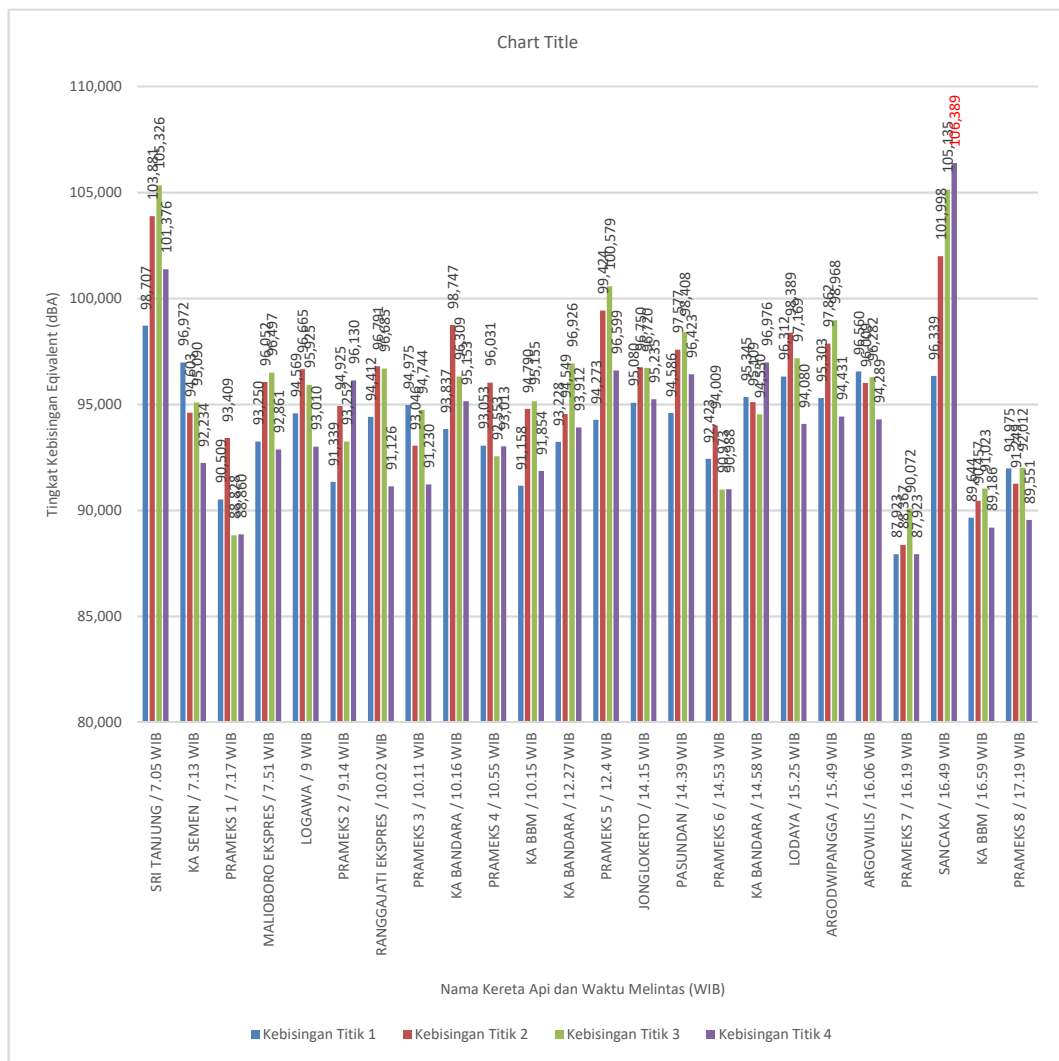


Gambar 29. Histogram Pengukuran Hari Keempat, Tingkat Kebisingan (L_{Aeq,Day}) Kawasan di Jalan Gatak, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Histogram diatas menunjukkan bahwa semua titik memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Nilai tingkat kebisingan maksimum yan terjadi adalah saat melintasnya kereta Prameks pada pukul 10.12 WIB , dengan

nilai kebisingan 102.298 dBA pada titik pengukuran 2 yang memiliki ketinggian sejajar dengan bagian bogie kereta

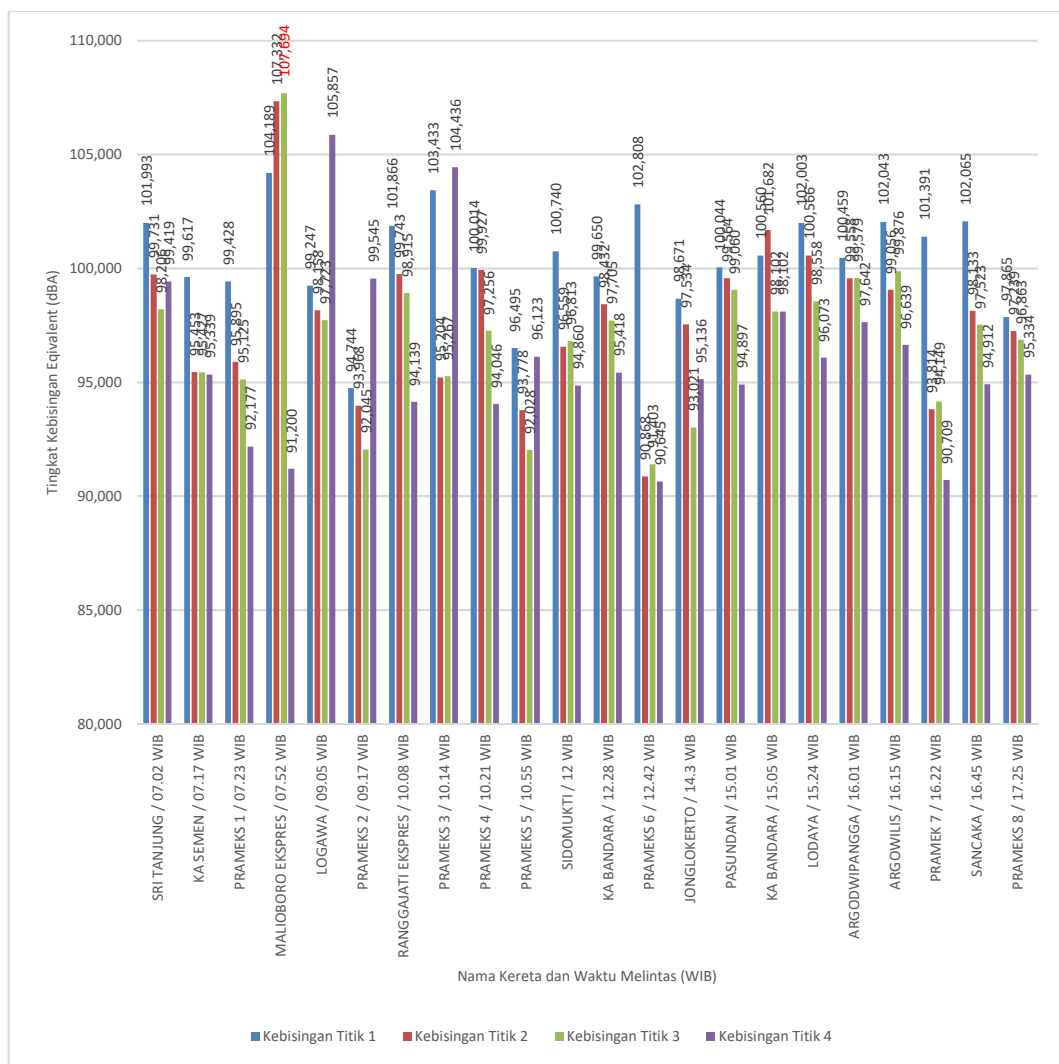
Berikut merupakan penyajian data tingkat kebisingan eqivalen kereta api pada pengukuran hari kelima pada tanggal 21 September 2019, dapat dilihat pada gambar 30.



Gambar 30. Histogram Pengukuran Hari Kelima, Tingkat Kebisingan (LAeq,Day) Kawasan di Jalan Gatak, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
Histogram diatas menunjukkan bahwa semua titik memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Nilai tingkat kebisingan maksimum yan terjadi

adalah saat melintasnya kereta Sancaka pukul 16.49 WIB , dengan nilai kebisingan 106.389 dBA pada titik pengukuran 4 yang memiliki ketinggian sejajar dengan bagian atas gerbong kereta.

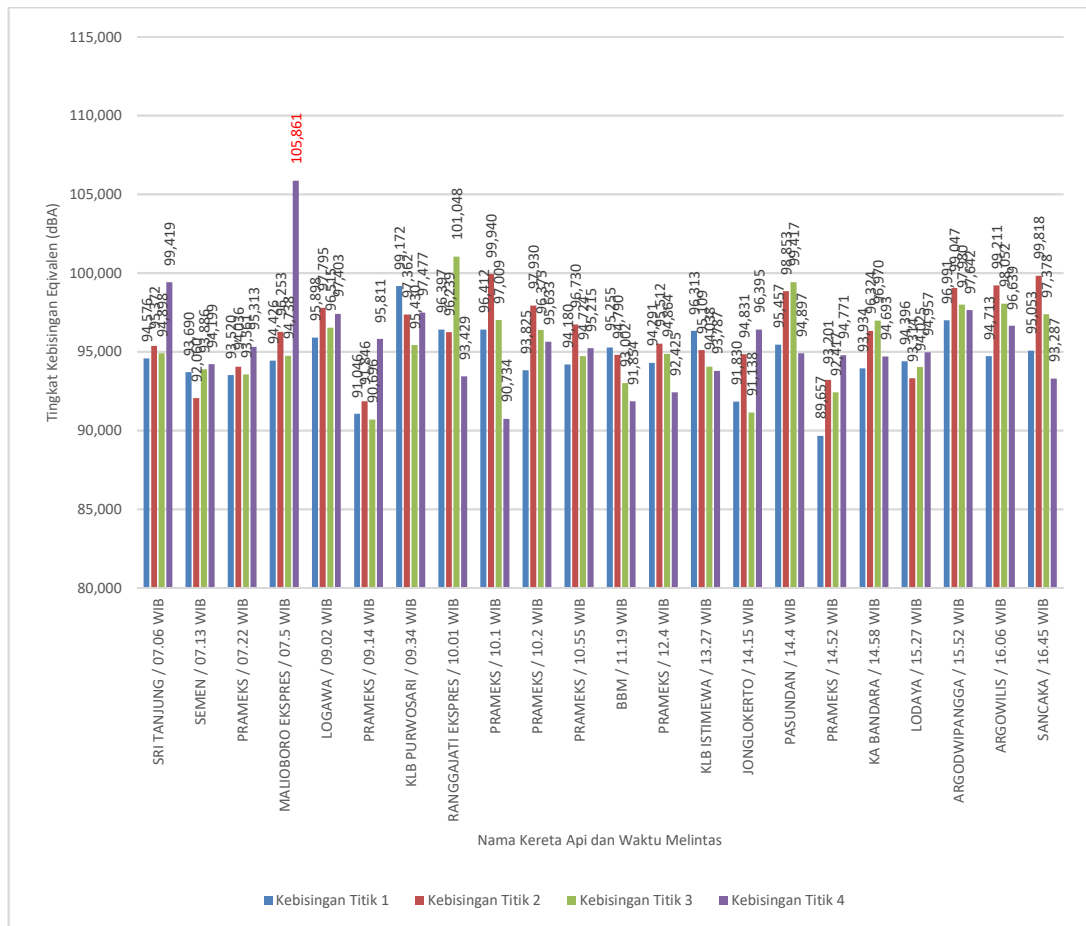
Berikut merupakan penyajian data tingkat kebisingan ekuivalen kereta api pada pengukuran hari keenam pada tanggal 22 September 2020, dapat dilihat pada gambar 31.



Gambar31. Histogram Pengukuran Hari Keenam, Tingkat Kebisingan (L_{Aeq,Day}) Kawasan di Jalan Gatak, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Histogram diatas menunjukkan bahwa semua titik memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Nilai tingkat kebisingan maksimum yang terjadi adalah saat melintasnya kereta Malioboro Ekspres pada pukul 07.52 WIB , dengan nilai kebisingan 107.693 dBA pada titik pengukuran 3 yang memiliki ketinggian sejajar dengan bagian *body* gerbong kereta.

Berikut merupakan penyajian data tingkat kebisingan eqivalen kereta api pada pengukuran hari ketujuh pada tanggal 23 September 2020, dapat dilihat pada gambar 32.



Gambar 32. Histogram Pengukuran Hari Ketujuh, Tingkat Kebisingan (LAeq,Day) Kawasan di Jalan Gatak, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Histogram diatas menunjukkan bahwa semua titik memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Nilai tingkat kebisingan maksimum yang terjadi adalah saat melintasnya kereta Malioboro Ekspres pada pukul 07.52 WIB , dengan nilai kebisingan 105.938 pada titik pengukuran 4 yang memiliki ketinggian sejajar dengan bagian atas gerbong kereta

2. Pengaruh Tiap-Tiap Sumber Kebisingan Kereta Api

Seperti yang diketahui peletakan alat dengan ketinggian berbeda dimaksudkan untuk untuk mengukur tingkat kebisingan yang dihasilkan dari sumber-sumber bising kereta api tersebut. Setelah mendapatkan hasil pengukuran tersebut Dalam mendapat adanya pengaruh tingkat kebisingan titik terhadap tingkat kebisingan di titik lain yang berdekatan dari kereta api, dilakukan uji statistik berupa uji hipotesis dengan penerapan *paired sample t-test*, untuk mendapatkan adanya perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan atau berhubungan, dalam hal ini yang akan kita uji yaitu data tingkat kebisingan pada titik 1 dengan ketinggian 0.8 meter dan data tingkat kebisingan pada titik 2 dengan ketinggian 2 meter, kemudian data tingkat kebisingan pada titik 2 dengan ketinggian 2 meter dan data tingkat kebisingan pada titik 3 dengan ketinggian 2,5 meter, sampai dengan data tingkat kebisingan pada titik 3 dengan ketinggian 2,5 meter dan data tingkat kebisingan pada titik 4 dengan ketinggian 3,5 meter.

Adapun pedoman pengambilan keputusan dalam uji *paired sample t-test* berdasarkan nilai signifikan yaitu:

- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) < 0,05 maka kesimpulannya adalah adanya perbedaan yang signifikan, yang artinya terdapat pengaruh.
- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) > 0,05 maka kesimpulannya adalah tidak adanya perbedaan, yang berarti tidak adanya pengaruh.

Hasil uji-t untuk pengukuran hari pertama, pada tanggal 17 September 2019 dapat dilihat pada tabel *Paired Samples Test*, di Tabel 7, berikut.

Tabel 7. Hasil Paired Sample t-test hari pertama, pada tanggal 17 September 2019

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
1	194	Sri Tanjung	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.038	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.143	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.944	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
2	2730	Ka Semen	Ka Semen	Titik 1, 2	0.084	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.016	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
3	252	Prames 1	Ka Krd	Titik 1, 2	0.093	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.016	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
4	94	Malioboro Ekspres	Ka Eksekutif & Ekonomi	Titik 1, 2	0.093	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.016	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
5	188	Logawa	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.093	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.016	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
6	254	Prames 2	Ka Krd	Titik 1, 2	2.015	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.016	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
7	102	Rakajati Ekspres	Ka Eksekutif & Bisnis	Titik 1, 2	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.016	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
8	256	Prames 3	Ka Krd	Titik 1, 2	0.093	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
						Berhubungan
				Titik 3, 4	0.030	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
9	11216	Ka Bandara	Ka Krd	Titik 1, 2	0.093	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.016	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
10	256	Prames 4	Ka Krd	Titik 1, 2	0.261	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.595	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.690	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
11	2618	Ka Bbm	Bbm	Titik 1, 2	0.149	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.089	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.001	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
12	256	Prames 5	Ka Krd	Titik 1, 2	0.075	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.070	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.383	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
13	160	Jonglokerto	Ka Ekonomi Non Pso	Titik 1, 2	0.052	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.564	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.120	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
14	180	Pasundan	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.071	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.123	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
15	262	Prames 6	Ka Krd	Titik 1, 2	0.093	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.015	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.460	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
16	11216	Ka Bandara 2	Ka Krd	Titik 1, 2	0.157	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.073	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.607	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
17	80	Lodaya	Ka Eksekutif & Bisnis	Titik 1, 2	1.860	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	1.860	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	1.860	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
18	10	Argo Dwipanggga	Ka Eksekutif	Titik 1, 2	0.368	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.498	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
19	6	Argo Wilis	Ka Eksekutif	Titik 1, 2	0.728	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
			Penumpang	Titik 2, 3	0.014	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.183	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
20	262	Prames7	Ka Krd	Titik 1, 2	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.060	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.996	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
21	86	Sancaka	Ka Eksekutif & Ekonomi	Titik 1, 2	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.097	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.190	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
22	-	Kereta Luar Biasa (Klb)	Ka Krd	Titik 1, 2	0.785	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.028	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.013	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
23	266	Prames8	Ka Krd	Titik 1, 2	0.001	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.136	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.149	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan

Sumber: Hasil Analisis, 2019

Adapun hasil uji-t untuk pengukuran hari kedua, pada tanggal 18 September 2019 dapat dilihat pada tabel Paired Samples Test, di Tabel 8, berikut.

Tabel 8. Hasil Paired Sample t-test hari kedua, pada tanggal 18 September 2019

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
1	194	Sri Tanjung	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.067	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.143	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.944	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
2	116	Senja Utama (Tambahan)	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.180	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.136	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.706	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
3	252	Ka Semen	Ka Krd	Titik 1, 2	0.011	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Tidak Berhubungan
				Titik 2, 3	0.861	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.123	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
4	94	Prameks 1	Ka Krd	Titik 1, 2	0.355	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.451	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.046	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
5	188	Logawa	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.126	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.653	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.357	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
6	254	Prameks 2	Ka Krd	Titik 1, 2	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.159	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.012	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
7	102	Ranggajati Ekspres	Ka Eksekutif & Ekonomi	Titik 1, 2	0.350	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.025	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Tidak Berhubungan
				Titik 3, 4	0.026	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
8	256	Prameks 2	Ka Krd	Titik 1, 2	0.094	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.159	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.012	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
9	11227	Ka Bandara	Ka Krd	Titik 1, 2	0.720	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.877	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.766	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
10	256	Prameks 3	Ka Krd	Titik 1, 2	0.735	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.358	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.206	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
11	2618	Ka Bbm	Bbm	Titik 1, 2	0.567	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.772	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
12	128 F	Sidomukti	Ka Bisnis (Penumpang)	Titik 1, 2	0.072	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.467	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.467	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
13	256	Prameks 4	Ka Krd	Titik 1, 2	0.328	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.751	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.794	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
14	160	Jonglokerto	Ka Ekonomi Non Pso	Titik 1, 2	0.008	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Tidak Berhubungan
				Titik 2, 3	0.854	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
				Titik 3, 4	0.005	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
15	180	Pasundan	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.067	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.210	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.210	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
16	11227	Ka Bandara	Ka Krd	Titik 1, 2	0.720	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.877	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.766	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
17	262	Prameks 5	Ka Krd	Titik 1, 2	0.167	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.210	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.210	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
18	80	Lodaya	Ka Eksekutif & Bisnis	Titik 1, 2	0.282	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.002	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Tidak Berhubungan
				Titik 3, 4	0.001	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
19	10 F	Argo Dwipangga	Ka Eksekutif	Titik 1, 2	0.632	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.209	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.182	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
20	006	Argo Willis	Ka Eksekutif Penumpang	Titik 1, 2	0.014	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Tidak Berhubungan
				Titik 2, 3	0.007	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Tidak Berhubungan
				Titik 3, 4	0.039	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
21	262	Prameks 6	Ka Krd	Titik 1, 2	0.300	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.699	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.071	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
22	86	Sancaka	Ka Eksekutif & Ekonomi	Titik 1, 2	0.694	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.048	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Tidak Berhubungan
				Titik 3, 4	0.436	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
23	262	Prameks 7	Ka Krd	Titik 1, 2	0.067	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.143	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Tidak Berhubungan
				Titik 3, 4	0.944	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan

Sumber: Hasil Analisis, 2019

Adapun hasil uji-t untuk pengukuran hari ketiga, pada tanggal 18 September 2019 dapat dilihat pada tabel Paired Samples Test, di Tabel 9, berikut.

Tabel 9. Hasil Paired Sample t-test hari ketiga, pada tanggal 19 September 2019

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
1	194	Sri Tanjung	Ka Ekonomi (PSO)	Titik 1, 2	0.067	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.143	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.944	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
2	2730	Semen	Ka Semen	Titik 1, 2	0.047	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.332	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
3	252	Prameks	Ka Krd	Titik 1, 2	0.889	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.416	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.034	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
4	94	Malioboro Ekspres	Ka Eksekutif & Ekonomi	Titik 1, 2	0.067	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.871	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
5	188	Logawa	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.711	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.549	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
6	254	Prameks	Ka Krd	Titik 1, 2	0.943	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.278	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
7	102	Ranggajati Ekspres	Ka Eksekutif & Bisnis	Titik 1, 2	0.341	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.937	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
8	256	Prameks	Ka Krd	Titik 1, 2	0.060	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.981	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
9	258	Prameks	Ka Krd	Titik 1, 2	0.280	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.954	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.009	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
10	2618	Bbm	Bbm	Titik 1, 2	0.007	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.313	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
11	11630	Solo Ekpres	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.464	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.201	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
12	260	Prameks	Ka Krd	Titik 1, 2	0.155	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.169	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.003	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
13	160	Jonglokerto	Ka Ekonomi Non Pso	Titik 1, 2	0.411	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.592	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.001	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
14	180	Pasundan	Ka Ekonomi (Pso)	Titik 1, 2	0.400	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.190	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
15	262	Prameks	Ka Krd	Titik 1, 2	0.057	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.238	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.005	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
16	11216	Ka Bandara	Ka Krd	Titik 1, 2	0.145	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.268	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.070	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
17	80	Lodaya	Ka Eksekutif & Bisnis	Titik 1, 2	0.349	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.021	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Tidak Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
18	10 F	Argodwipangga	Ka Eksekutif	Titik 1, 2	0.534	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.574	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
19	6	Argowilis	Ka Eksekutif Penumpang	Titik 1, 2	0.335	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.407	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
20	264	Prameks	Ka Krd	Titik 1, 2	0.251	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.046	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Tidak Berhubungan
				Titik 3, 4	0.002	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Tidak Berhubungan
21	86	Sancaka	Ka Eksekutif & Ekonomi	Titik 1, 2	0.215	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.609	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan
22	266	Prameks	Ka Krd	Titik 1, 2	0.145	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.188	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.003	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Tidak Berhubungan
23	2618	BBM	KA. BBM	Titik 1, 2	0.599	Rata-Rata Kebisingan Titik 1 Dan Titik 2 Berhubungan
				Titik 2, 3	0.792	Rata-Rata Kebisingan Titik 2 Dan Titik 3 Berhubungan
				Titik 3, 4	0.000	Rata-Rata Kebisingan Titik 3 Dan Titik 4 Berhubungan

Sumber: Hasil Analisis, 2019

Adapun hasil uji-t untuk pengukuran hari keempat, pada tanggal 20 September 2019 dapat dilihat pada tabel Paired Samples Test, di Tabel 10, berikut.

Tabel 10. Hasil Paired Sample t-test hari keempat, pada tanggal 20 September 2019

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
1	194	SRI TANJUNG	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.119	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.158	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.049	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
2	2730	SEMEN	KA SEMEN	TITIK 1, 2	0.027	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.456	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.000	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
3	252	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.145	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.437	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.268	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
4	94	MALIOBORO EKSPRES	KA EKSEKUTIF & EKONOMI	TITIK 1, 2	0.287	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.791	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.001	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
5	188	LOGAWA	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.362	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.170	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.004	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
6	254	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.110	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.883	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.141	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
7	102	RANGGAJATI EKSPRES	KA EKSEKUTIF & BISNIS	TITIK 1, 2	0.930	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.664	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.026	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
8	256	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.158	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.290	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.044	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
9	11216	KA BANDARA	KA KRD	TITIK 1, 2	0.732	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.399	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.301	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
10	258	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.233	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.246	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.730	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
11	2618	BBM	KA BBM	TITIK 1, 2	0.011	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.180	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.003	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
12	256	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.523	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.291	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.075	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
13	260	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.067	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.242	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.482	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
14	160	JONGLOKERTO	KA EKONOMI NON PSO	TITIK 1, 2	0.067	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.143	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.944	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
15	180	PASUNDAN	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.717	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.000	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.003	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
16	262	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.499	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.844	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.084	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
17	11216	KA BANDARA	KA KRD	TITIK 1, 2	0.265	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.134	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.615	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
18	80	LODAYA	KA EKSEKUTIF & BISNIS	TITIK 1, 2	0.547	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.029	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.032	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
19	10 F	ARGODWIPA NGGA	KA EKSEKUTIF	TITIK 1, 2	0.747	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.043	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.670	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
20	6	ARGOWILIS	KA EKSEKUTIF PENUMPANG	TITIK 1, 2	0.077	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.005	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.394	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
21	6	ARGOWILIS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.743	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.518	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.010	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
22	86	SANCAKA	KA EKSEKUTIF & EKONOMI	TITIK 1, 2	0.002	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.000	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.000	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan

Sumber: Hasil Analisis, 2019

Adapun hasil uji-t untuk pengukuran hari kelima, pada tanggal 21 September 2019 dapat dilihat pada tabel Paired Samples Test, di Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Hasil Paired Sample t-test hari kelima, pada tanggal 21 September 2019

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
1	194	SRI TANJUNG	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.002	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
				TITIK 2, 3	0.001	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.001	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
2	2730	SEMEN	KA SEMEN	TITIK 1, 2	0.159	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.975	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.029	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
3	252	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.747	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.340	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.542	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
4	94	MALIOBORO EKSPRES	KA EKSEKUTIF & EKONOMI	TITIK 1, 2	0.054	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.912	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.039	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
5	188	LOGAWA	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.051	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.327	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.000	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
6	254	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.101	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.340	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.523	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
7	102	RANGGAJATI EKSPRES	KA EKSEKUTIF & BISNIS	TITIK 1, 2	0.175	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.564	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.000	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
8	256	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.568	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.114	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
						berhubungan
				TITIK 3, 4	0.148	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
9	258	KA BANDARA	KA KRD	TITIK 1, 2	0.423	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.248	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.874	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
10	2618	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.632	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.788	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.788	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
11	128 F	BBM	BBM	TITIK 1, 2	0.000	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.115	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.015	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
12	11216	KA BANDARA	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.993	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.333	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.436	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
13	260	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.485	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.978	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.000	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
14	160	JONGLOKERTO	KA EKONOMI NON PSO	TITIK 1, 2	0.217	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.935	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.298	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
15	180	PASUNDAN	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.075	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.900	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
				TITIK 3, 4	0.004	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
16	262	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.810	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.727	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.231	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
17	11216	KA BANDARA	KA KRD	TITIK 1, 2	0.598	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.598	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.614	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
18	80	LODAYA	KA EKSEKUTIF & BISNIS	TITIK 1, 2	0.306	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.327	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.048	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
19	10 F	ARGODWIPANGGA	KA EKSEKUTIF	TITIK 1, 2	0.063	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.699	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.056	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
20	6	ARGOWILIS	KA EKSEKUTIF PENUMPANG	TITIK 1, 2	0.456	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.664	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.287	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
21	264	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.144	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.063	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.846	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
22	86	SANCAKA	KA EKSEKUTIF & EKONOMI	TITIK 1, 2	0.599	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.475	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.579	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4

No	No. Ka	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
						berhubungan
23	266	BBM	KA KRD	TITIK 1, 2	0.954	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.450	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.164	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
24	10 F	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.714	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.553	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.418	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan

Sumber: Hasil Analisis, 2019

Adapun hasil uji-t untuk pengukuran hari keenam, pada tanggal 22 September 2019 dapat dilihat pada tabel Paired Samples Test, di Tabel 12, berikut.

Tabel 12. Hasil Paired Sample t-test hari keenam, pada tanggal 22 September 2019

No.	No. KA	Nama KA	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
1	194	SRI TANJUNG	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.897	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.627	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.158	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
2	2730	SEMEN	KA SEMEN	TITIK 1, 2	0.000	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.649	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.591	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
3	252	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.081	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.710	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.005	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
4	94	MALIOBORO EKSPRES	KA EKSEKUTIF & EKONOMI	TITIK 1, 2	0.002	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.595	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.023	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan

No.	No. KA	Nama KA	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
5	188	LOGAWA	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.165	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.149	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.906	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
6	254	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.435	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.004	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.149	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
7	102	RANGGAJATI EKSPRES	KA EKSEKUTIF & BISNIS	TITIK 1, 2	0.025	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.412	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.012	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
8	256	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.000	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.975	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.277	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
8	258	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.488	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.948	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.363	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
10	2618	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.102	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.667	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.185	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
11	128F	SIDOMUKTI	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.001	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.837	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.015	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
12	11216	KA BANDARA	KA KRD	TITIK 1, 2	0.389	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.589	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.127	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
13	260	PRAMEKS	KA EKONOMI NON PSO	TITIK 1, 2	0.015	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.571	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.433	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
14	160	JONGLOKERTO	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.026	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan

No.	No. KA	Nama KA	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
				TITIK 2, 3	0.000	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.835	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
15	180	PASUNDAN	KA KRD	TITIK 1, 2	0.814	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.299	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.001	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
16	11216	KA BANDARA	KA KRD	TITIK 1, 2	0.581	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.044	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.044	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
17	80	LODAYA	KA EKSEKUTIF & BISNIS	TITIK 1, 2	0.080	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.127	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.100	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
18	10 F	ARGODWIPANGGA	KA EKSEKUTIF	TITIK 1, 2	0.719	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.860	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.001	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
19	006	ARGOWILIS	KA EKSEKUTIF PENUMPANG	TITIK 1, 2	0.015	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.686	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.011	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
20	264	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.003	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.153	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.042	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
21	86	SANCAKA	KA EKSEKUTIF & EKONOMI	TITIK 1, 2	0.009	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.591	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.007	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
22	266	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.455	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.030	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.121	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan

Sumber: Hasil Analisis, 2019

Adapun hasil uji-t untuk pengukuran hari ketujuh, pada tanggal 23 September 2019 dapat dilihat pada tabel Paired Samples Test, di Tabel 13, berikut.

Tabel 13. Hasil Paired Sample t-test hari ketujuh, pada tanggal 23 September 2019

No	No. KA	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
1	194	SRI TANJUNG	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.296	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.539	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.438	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
2	2730	SEMEN	KA SEMEN	TITIK 1, 2	0.122	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.847	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.483	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
3	252	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.188	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.197	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.600	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
4	94	MALIOBORO EKSPRES	KA EKSEKUTIF & EKONOMI	TITIK 1, 2	0.098	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.005	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.519	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
5	188	LOGAWA	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.041	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.006	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.320	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
6	254	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.470	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.140	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.281	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan

No	No. KA	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
				4		dan titik 4 berhubungan
7	KLB	KLB PURWOSARI	KA KRD	TITIK 1, 2	0.014	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.181	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.365	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
8	102	RANGGAJATI EKSPRES	KA EKSEKUTIF & BISNIS	TITIK 1, 2	0.051	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.116	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.008	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
9	256	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.091	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.117	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.629	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
10	256	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.269	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.048	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 tidak berhubungan
				TITIK 3, 4	0.635	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
11	256	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.033	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.132	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.426	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
12	128 F	BBM	KA BBM	TITIK 1, 2	0.847	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.887	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.643	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
13	260	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.355	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.518	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.949	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan

No	No. KA	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
14	KLB	KLB ISTIMEWA	KA KRD	TITIK 1, 2	0.120	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.308	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.689	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
15	160	JONGLOKERTO	KA EKONOMI NON PSO	TITIK 1, 2	0.162	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.607	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.010	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
16	180	PASUNDAN	KA EKONOMI (PSO)	TITIK 1, 2	0.509	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.128	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.240	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
17	11216	PRAMEKS	KA KRD	TITIK 1, 2	0.143	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.230	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.012	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
18	80	KA BANDARA	KA KRD	TITIK 1, 2	0.256	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.285	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.749	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
19	10 F	LODAYA	KA EKSEKUTIF & BISNIS	TITIK 1, 2	0.011	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 tidak berhubungan
				TITIK 2, 3	0.396	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.125	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan
20	6	ARGODWIPANGGA	KA EKSEKUTIF	TITIK 1, 2	0.340	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.143	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.001	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
21	264	ARGOWILIS	KA	TITIK 1,	0.052	rata-rata kebisingan titik 1

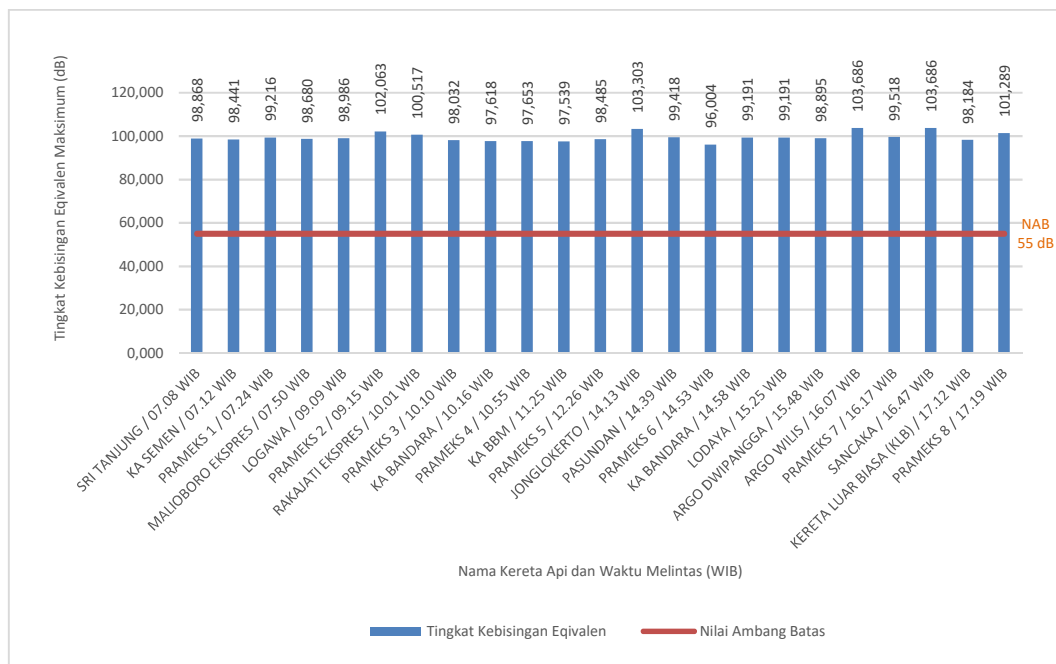
No	No. KA	Nama Ka	Jenis Kereta	Paired Two Sample	Nilai Sig. (2-Tailed)	Kesimpulan T-Test: Paired Two Sample For Means
			EKSEKUTIF PENUMPANG	2		dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.968	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.035	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 tidak berhubungan
22	86	SANCAKA	KA EKSEKUTIF & EKONOMI	TITIK 1, 2	0.056	rata-rata kebisingan titik 1 dan titik 2 berhubungan
				TITIK 2, 3	0.206	rata-rata kebisingan titik 2 dan titik 3 berhubungan
				TITIK 3, 4	0.337	rata-rata kebisingan titik 3 dan titik 4 berhubungan

Sumber: Hasil Analisis, 2019

3. Perbandingan Dengan Baku Mutu

Baku tingkat kebisingan sesuai dengan peruntukan lahan dapat dilihat pada Tabel 1 yang bersumber dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996. Melihat yang menjadi fokus pengamatan merupakan pemukiman berpenduduk, maka dari Tabel 1, dapat ditarik kesimpulan yang menjadi baku tingkat kebisingan merupakan nilai kategori peruntukan kawasan/lingkungan Perumahan dan Pemukiman, dengan ambang batas yakni sebesar 55 dB.

Hasil perbandingan untuk nilai L_{Aeq} dari kebisingan kereta api dengan baku tingkat kebisingan dapat dilihat untuk pengukuran hari pertama, pada tanggal 17 September 2019, dapat dilihat pada gambar 33 dibawah.



Gambar 33. Histogram Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari pertama, 17 September 2019

Jika dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kebisingan menurut KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 yaitu 55 dBA maka seluruh data tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta api yang melintas, melebihi 55 sehingga sudah tidak sesuai dengan standar baku mutu yang berlaku.

Adapun titik dengan tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta pada hari pertama, 17 September 2019, dapat dilihat pada Tabel 14 berikut.

Tabel 24. Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari pertama, 17 September 2019

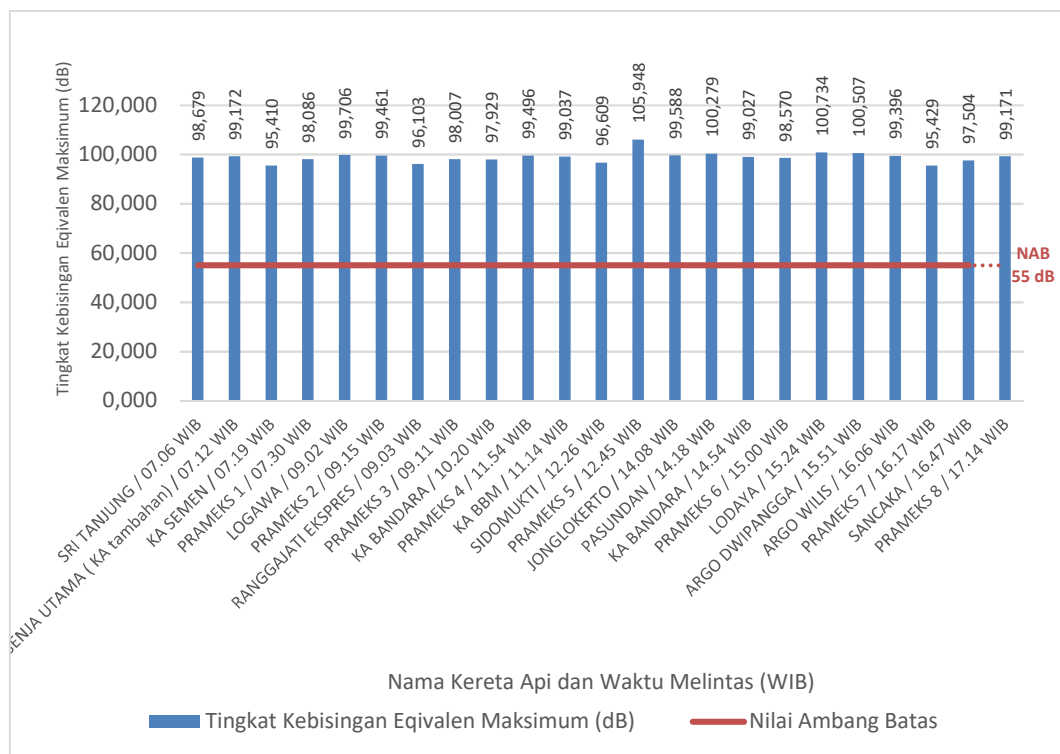
No.	Nama KA	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekvivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
1	Sri Tanjung	07.08	98.868	Titik 2	55
2	KA Semen	07.12	98.441	Titik 1	55
3	Prameks	07.24	99.216	Titik 2	55
4	Malioboro Ekspres	07.50	98.680	Titik 1	55

No.	Nama KA	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekvivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
5	Logawa	09.09	98.986	Titik 2	55
6	Prameks	09.15	102.063	Titik 2	55
7	Rakajati Ekspres	10.01	100.517	Titik 1	55
8	Prameks	10.10	98.032	Titik 2	55
9	KA Bandara	10.16	97.618	Titik 1	55
10	Prameks	10.55	97.653	Titik 1	55
11	KA BBM	11.25	97.539	Titik 3	55
12	Prameks	12.26	98.485	Titik 2	55
13	Jonglokerto	14.13	103.303	Titik 3	55
14	Pasundan	14.39	99.418	Titik 1	55
15	Prameks	14.53	96.004	Titik 1	55
16	KA Bandara	14.58	99.191	Titik 3	55
17	Lodaya	15.25	99.191	Titik 2	55
18	Argo Dwipangga	15.48	98.895	Titik 3	55
19	Argo Wilis	16.07	103.686	Titik 3	55
20	Prameks	16.17	99.518	Titik 2	55
21	Sancaka	16.47	103.686	Titik 1	55
22	Kereta Luar Biasa (KLB)	17.12	98.184	Titik 1	55
23	Prameks	17.19	101.289	Titik 1	55

Dari Tabel 14 dapat diketahui dari 23 kereta api yang melintas di hari pengukuran pertama, menunjukkan bahwa 10 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekvivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 1 yang disebabkan oleh gesekan rel dengan roda kereta api, lalu 8 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekvivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 2 yang disebabkan oleh bunyi deru sistem penggerak atau biasa disebut *bogie*, lalu 5 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekvivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 3 yang dihasilkan dari aktivitas yang terjadi pada bagian *body* kereta, dan tidak ada kereta api yang

menunjukkan kebisingan ekuivalen maksimum terjadi dan bersumber dari titik 4 yang disebabkan oleh adanya hambatan angin atau bisa disebut dengan ketahanan udara ketika kereta api bergerak.

Adapun hasil perbandingan untuk nilai L_{Aeq} dari kebisingan kereta api dengan baku tingkat kebisingan dapat dilihat untuk pengukuran hari kedua, tanggal 18 September 2019, dapat dilihat pada gambar 34 dibawah.



Gambar 34. Histogram Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari kedua, 18 September 2019

Jika dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kebisingan menurut KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 yaitu 55 dBA maka seluruh data tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta api yang melintas, melebihi 55 sehingga sudah tidak sesuai dengan standar baku mutu yang berlaku.

Adapun titik dengan tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta pada hari kedua, 18 September 2019, dapat dilihat pada Tabel 15 berikut.

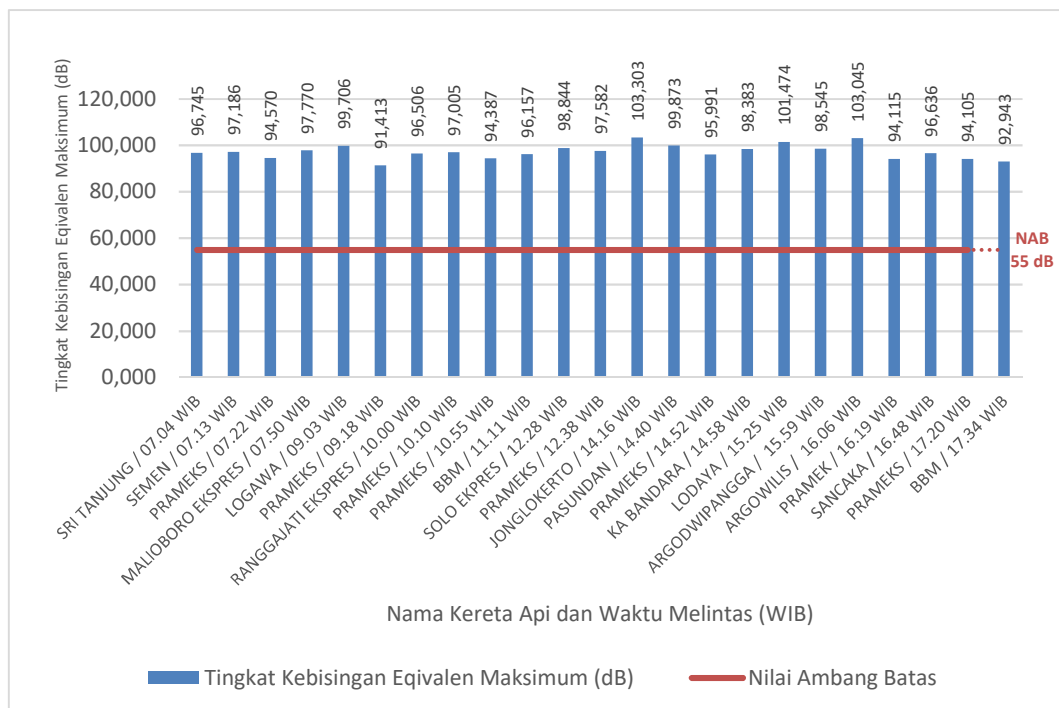
Tabel 15. Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari kedua, 18 September 2019

No.	Nama Kereta Api	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekuivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
1	Sri Tanjung	07.06	98.679	Titik 1	55
2	Senja Utama (KA Tambahan)	07.12	99.172	Titik 1	55
3	KA Semen	07.19	95.410	Titik 1	55
4	Prameks	07.30	98.086	Titik 4	55
5	Logawa	09.02	99.706	Titik 4	55
6	Prameks	09.15	99.461	Titik 3	55
7	Ranggajati Ekspres	09.03	96.103	Titik 4	55
8	Prameks	09.11	98.007	Titik 2	55
9	KA Bandara	10.20	97.929	Titik 2	55
10	Prameks	11.54	99.496	Titik 4	55
11	KA BBM	11.14	99.037	Titik 4	55
12	Sidomukti	12.26	96.609	Titik 2	55
13	Prameks	12.45	105.948	Titik 3	55
14	Jonglokerto	14.08	99.588	Titik 4	55
15	Pasundan	14.18	100.279	Titik 1	55
16	KA Bandara	14.54	99.027	Titik 3	55
17	Prameks	15.00	98.570	Titik 4	55
18	Lodaya	15.24	100.734	Titik 2	55
19	Argo Dwipangga	15.51	100.507	Titik 4	55
20	Argo Wilis	16.06	99.396	Titik 3	55
21	Prameks	16.17	95.429	Titik 4	55
22	Sancaka	16.47	97.504	Titik 1	55
23	Prameks	17.14	99.171	Titik 3	55

Dari Tabel 15 dapat diketahui dari 23 kereta api yang melintas di hari pengukuran kedua, menunjukkan bahwa 5 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 1 yang disebabkan oleh gesekan rel dengan roda kereta api, lalu 4 kereta api

memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 2 yang disebabkan oleh bunyi deru sistem penggerak atau biasa disebut *bogie*, lalu 5 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 3 yang dihasilkan dari aktivitas yang terjadi pada bagian *body* kereta, dan 9 kereta api memiliki kebisingan ekuivalen maksimum terjadi dan bersumber dari titik 4 yang disebabkan oleh adanya hambatan angin atau bisa disebut dengan ketahanan udara ketika kereta api bergerak.

Adapun hasil perbandingan untuk nilai L_{Aeq} dari kebisingan kereta api dengan baku tingkat kebisingan dapat dilihat untuk pengukuran hari ketiga, tanggal 19 September 2019, dapat dilihat pada gambar 35 dibawah.



Gambar 35. Histogram Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari ketiga, 19 September 2019

Jika dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kebisingan menurut KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 yaitu 55 dBA maka seluruh data tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta api yang melintas pada hari ketiga, melebihi 55 sehingga sudah tidak sesuai dengan standar baku mutu yang berlaku.

Adapun titik dengan tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta pada hari ketiga, 19 September 2019, dapat dilihat pada Tabel 16 berikut.

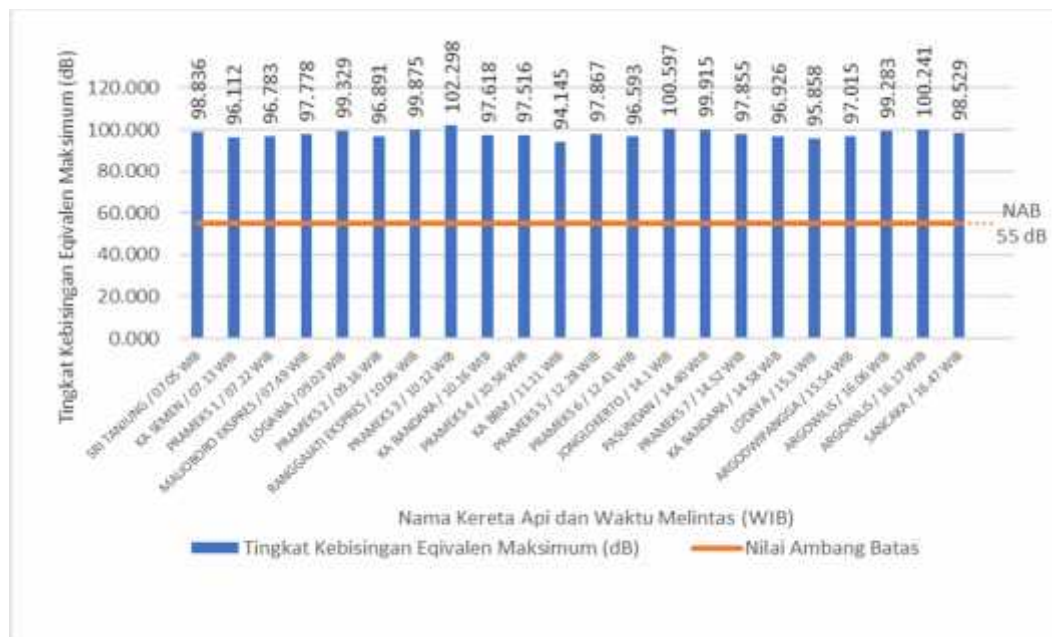
Tabel 16. Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari ketiga, 19 September 2019

No.	Nama Kereta Api	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekuivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
1	Sri Tanjung	07.04	96.745	Titik 1	55
2	KA Semen	07.13	97.186	Titik 1	55
3	Prameks	07.22	94.570	Titik 2	55
4	Malioboro Ekspres	07.50	97.770	Titik 1	55
5	Logawa	09.03	99.706	Titik 1	55
6	Prameks	09.18	91.413	Titik 3	55
7	Ranggajati Ekspres	10.00	96.506	Titik 1	55
8	Prameks	10.10	97.005	Titik 1	55
9	Prameks	10.55	94.387	Titik 1	55
10	KA BBM	11.11	96.157	Titik 1	55
11	Solo Ekspres	12.28	98.844	Titik 1	55
12	Prameks	12.38	97.582	Titik 1	55
13	Jonglokerto	14.16	103.303	Titik 3	55
14	Pasundan	14.40	99.873	Titik 1	55
15	Prameks	14.52	95.991	Titik 1	55
16	KA Bandara	14.58	98.383	Titik 2	55
17	Lodaya	15.25	101.474	Titik 2	55
18	Argodwipangga	15.59	98.545	Titik 3	55
19	Argowilis	16.06	103.045	Titik 3	55
20	Prameks	16.19	94.115	Titik 2	55
21	Sancaka	16.48	96.636	Titik 3	55

No.	Nama Kereta Api	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekvivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
22	Prameks	17.20	94.105	Titik 2	55
23	KA BBM	17.34	92.943	Titik 3	55

Dari Tabel 16 dapat diketahui dari 23 kereta api yang melintas di hari pengukuran ketiga, menunjukkan bahwa 12 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 1 yang disebabkan oleh gesekan rel dengan roda kereta api, lalu 5 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 2 yang disebabkan oleh bunyi deru sistem penggerak atau biasa disebut *bogie*, lalu 6 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 3 yang dihasilkan dari aktivitas yang terjadi pada bagian *body* kereta, dan tidak ada kereta api memiliki kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 4 yang disebabkan oleh adanya hambatan angin atau bisa disebut dengan ketahanan udara ketika kereta api bergerak.

Adapun hasil perbandingan untuk nilai L_{Aeq} dari kebisingan kereta api dengan baku tingkat kebisingan dapat dilihat untuk pengukuran hari keempat, tanggal 20 September 2019, dapat dilihat pada gambar 36 dibawah.



Gambar 36. Histogram Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari keempat, 20 September 2019

Jika dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kebisingan menurut KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 yaitu 55 dBA maka seluruh data tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta api yang melintas pada hari keempat, melebihi 55 sehingga sudah tidak sesuai dengan standar baku mutu yang berlaku.

Adapun titik dengan tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta pada hari keempat, 20 September 2019, dapat dilihat pada Tabel 17 berikut.

Tabel 17. Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari keempat, 20 September 2019

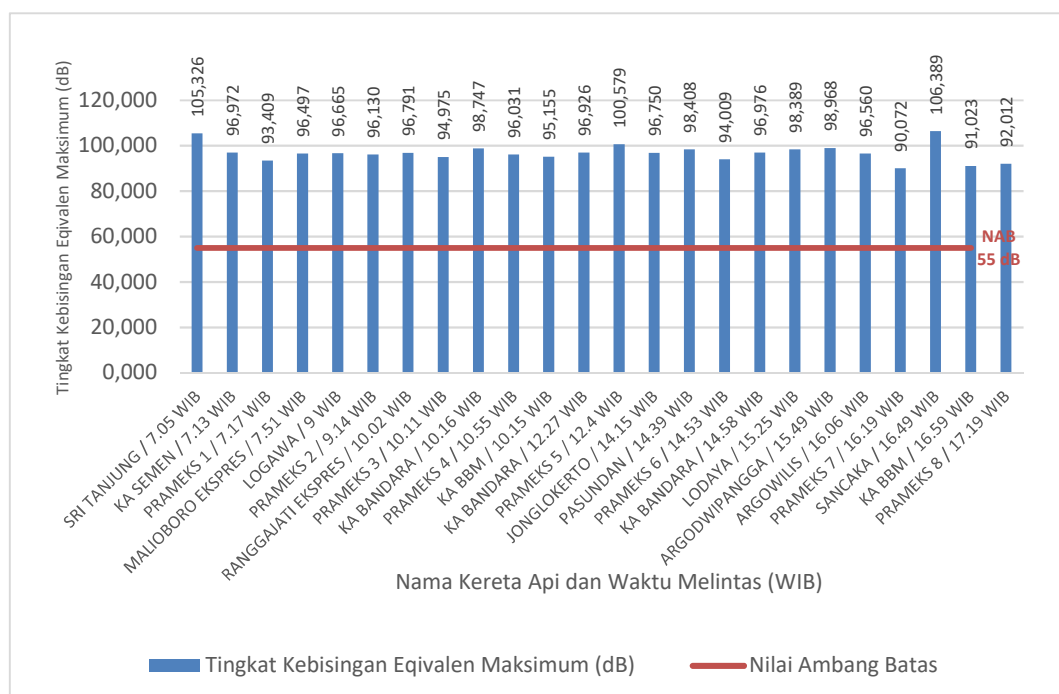
No.	Nama Kereta Api	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekuivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
1	Sri Tanjung	07.05	98.836	Titik 1	55
2	KA Semen	07.13	96.112	Titik 1	55
3	Prameks	07.22	96.783	Titik 2	55

No.	Nama Kereta Api	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekvivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
4	Malioboro Ekspres	07.49	97.778	Titik 1	55
5	Logawa	09.02	99.329	Titik 1	55
6	Prameks	09.16	96.891	Titik 1	55
7	Ranggajati Ekspres	10.06	99.875	Titik 4	55
8	Prameks	10.12	102.298	Titik 2	55
9	KA Bandara	10.16	97.618	Titik 1	55
10	Prameks	10.56	97.516	Titik 1	55
11	KA BBM	11.11	94.145	Titik 1	55
12	Prameks	12.28	97.867	Titik 1	55
13	Prameks	12.41	96.593	Titik 1	55
14	Jonglokerto	14.10	100.597	Titik 1	55
15	Pasundan	14.40	99.915	Titik 1	55
16	Prameks	14.52	97.855	Titik 3	55
17	KA Bandara	14.58	96.926	Titik 1	55
18	Lodaya	15.30	95.858	Titik 1	55
19	Argodwipangga	15.54	97.015	Titik 2	55
20	Argowilis	16.06	99.283	Titik 2	55
21	Prameks	16.17	100.241	Titik 2	55
22	Sancaka	16.47	98.529	Titik 3	55

Dari Tabel 17 dapat diketahui dari 22 kereta api yang melintas di hari pengukuran keempat, menunjukkan bahwa 14 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 1 yang disebabkan oleh gesekan rel dengan roda kereta api, lalu 5 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 2 yang disebabkan oleh bunyi deru sistem penggerak atau biasa disebut *bogie*, lalu 2 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 3 yang dihasilkan dari aktivitas yang terjadi pada bagian *body* kereta, dan 1 kereta api memiliki kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 4 yang

disebabkan oleh adanya hambatan angin atau bisa disebut dengan ketahanan udara ketika kereta api bergerak.

Adapun hasil perbandingan untuk nilai L_{Aeq} dari kebisingan kereta api dengan baku tingkat kebisingan dapat dilihat untuk pengukuran hari kelima, tanggal 21 September 2019, dapat dilihat pada gambar 37 dibawah.



Gambar 371. Histogram Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari kelima, 21 September 2019

Jika dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kebisingan menurut KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 yaitu 55 dBA maka seluruh data tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta api yang melintas pada hari kelima, melebihi 55 sehingga sudah tidak sesuai dengan standar baku mutu yang berlaku.

Adapun titik dengan tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta pada hari kelima, 21 September 2019, dapat dilihat pada Tabel 18 berikut.

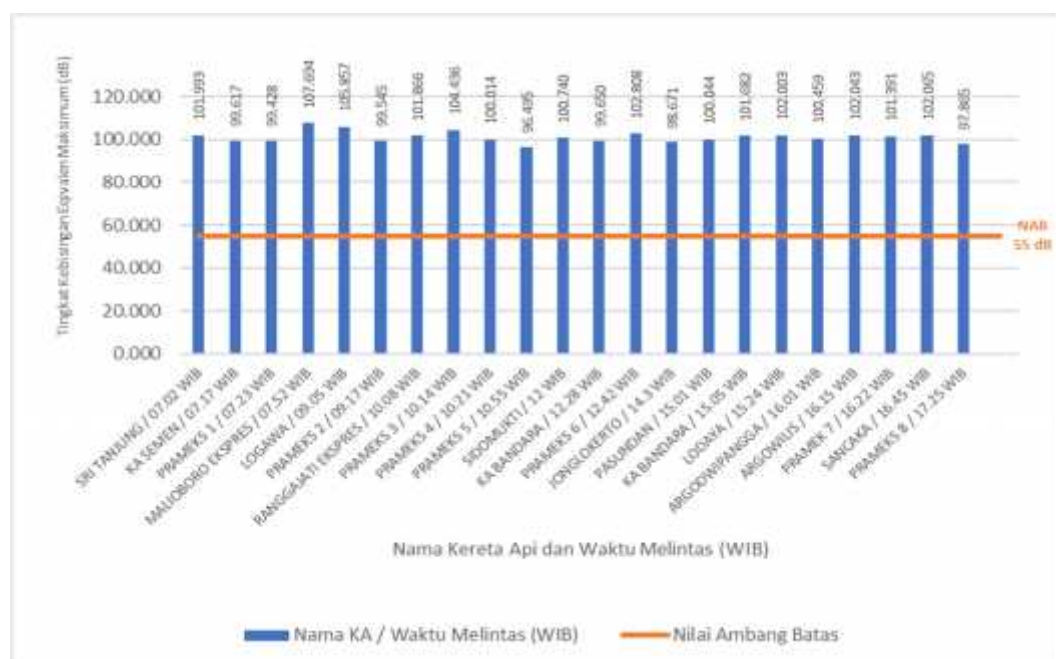
Tabel 18. Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari kelima, 21 September 2019

No.	Nama Kereta Api	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekuivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
1	Sri Tanjung	07.05	105.326	Titik 3	55
2	KA Semen	07.13	96.972	Titik 1	55
3	Prameks	07.17	93.409	Titik 2	55
4	Malioboro Ekspres	07.51	96.497	Titik 3	55
5	Logawa	09.00	96.665	Titik 2	55
6	Prameks	09.14	96.130	Titik 4	55
7	Ranggajati Ekspres	10.02	96.791	Titik 2	55
8	Prameks	10.11	94.975	Titik 1	55
9	KA Bandara	10.16	98.747	Titik 2	55
10	Prameks	10.55	96.031	Titik 2	55
11	KA BBM	10.15	95.155	Titik 3	55
12	KA Bandara	12.27	96.926	Titik 3	55
13	Prameks	12.40	100.579	Titik 3	55
14	Jonglokerto	14.15	96.750	Titik 2	55
15	Pasundan	14.39	98.408	Titik 3	55
16	Prameks	14.53	94.009	Titik 2	55
17	KA Bandara	14.58	96.976	Titik 4	55
18	Lodaya	15.25	98.389	Titik 2	55
19	Argodwipangga	15.49	98.968	Titik 3	55
20	Argowilis	16.06	96.560	Titik 1	55
21	Pramek	16.19	90.072	Titik 3	55
22	Sancaka	16.49	106.389	Titik 4	55
23	KA BBM	16.59	91.023	Titik 3	55
24	Prameks	17.19	92.012	Titik 3	55

Dari Tabel 18 dapat diketahui dari 24 kereta api yang melintas di hari pengukuran kelima, menunjukkan bahwa 3 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 1 yang

disebabkan oleh gesekan rel dengan roda kereta api, lalu 8 kereta api memiliki tingkat kebisingan eqivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 2 yang disebabkan oleh bunyi deru sistem penggerak atau biasa disebut *bogie*, lalu 10 kereta api memiliki tingkat kebisingan eqivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 3 yang dihasilkan dari aktivitas yang terjadi pada bagian *body* kereta, dan 3 kereta api memiliki kebisingan eqivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 4 yang disebabkan oleh adanya hambatan angin atau bisa disebut dengan ketahanan udara ketika kereta api bergerak.

Adapun hasil perbandingan untuk nilai L_{Aeq} dari kebisingan kereta api dengan baku tingkat kebisingan dapat dilihat untuk pengukuran hari keenam, tanggal 22 September 2019, dapat dilihat pada gambar 38 dibawah.



Gambar 38. Histogram Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari keenam, 22 September 2019

Jika dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kebisingan menurut KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 yaitu 55 dBA maka seluruh data tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta api yang melintas pada hari keenam, melebihi 55 sehingga sudah tidak sesuai dengan standar baku mutu yang berlaku.

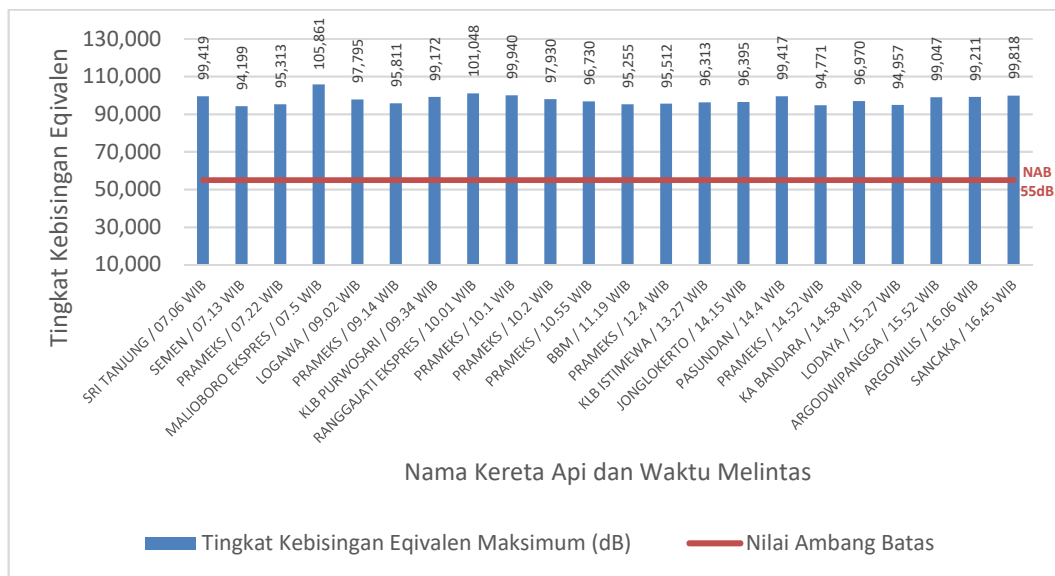
Adapun titik dengan tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta pada hari keenam, 22 September 2019, dapat dilihat pada Tabel 19 berikut.

Tabel 19. Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari keenam, 22 September 2019

No.	Nama Kereta Api	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekuivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
1	Sri Tanjung	07.02	101.993	Titik 1	55
2	KA Semen	07.17	99.617	Titik 1	55
3	Prameks	07.23	99.428	Titik 1	55
4	Malioboro Ekspres	07.52	107.694	Titik 3	55
5	Logawa	09.05	105.857	Titik 4	55
6	Prameks	09.17	99.545	Titik 4	55
7	Ranggajati Ekspres	10.08	101.866	Titik 1	55
8	Prameks	10.14	104.436	Titik 4	55
9	Prameks	10.21	100.014	Titik 1	55
10	Prameks	10.55	96.495	Titik 1	55
11	Sidomukti	12.00	100.740	Titik 1	55
12	KA Bandara	12.28	99.650	Titik 1	55
13	Prameks	12.42	102.808	Titik 1	55
14	Jonglokerto	14.30	98.671	Titik 1	55
15	Pasundan	15.01	100.044	Titik 1	55
16	KA Bandara	15.05	101.682	Titik 2	55
17	Lodaya	15.24	102.003	Titik 1	55
18	Argodwipangga	16.01	100.459	Titik 1	55
19	Argowilis	16.15	102.043	Titik 1	55
20	Prameks	16.22	101.391	Titik 1	55
21	Sancaka	16.45	102.065	Titik 1	55
22	Prameks	17.25	97.865	Titik 1	55

Dari Tabel 19 dapat diketahui dari 22 kereta api yang melintas di hari pengukuran keenam, menunjukkan bahwa 17 kereta api memiliki tingkat kebisingan eqivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 1 yang disebabkan oleh gesekan rel dengan roda kereta api, lalu 1 kereta api memiliki tingkat kebisingan eqivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 2 yang disebabkan oleh bunyi deru sistem penggerak atau biasa disebut *bogie*, lalu 1 kereta api memiliki tingkat kebisingan eqivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 3 yang dihasilkan dari aktivitas yang terjadi pada bagian *body* kereta, dan 3 kereta api memiliki kebisingan eqivalen maksimum yang terjadi bersumber dari titik 4 yang disebabkan oleh adanya hambatan angin atau bisa disebut dengan ketahanan udara ketika kereta api bergerak.

Adapun hasil perbandingan untuk nilai L_{Aeq} dari kebisingan kereta api dengan baku tingkat kebisingan dapat dilihat untuk pengukuran hari ketujuh, tanggal 23 September 2019, dapat dilihat pada gambar 39 dibawah.



Gambar 39. Histogram Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari ketujuh, 23 September 2019

Jika dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kebisingan menurut KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 yaitu 55 dBA maka seluruh data tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta api yang melintas pada hari ketujuh, melebihi 55 sehingga sudah tidak sesuai dengan standar baku mutu yang berlaku.

Adapun titik dengan tingkat kebisingan ekuivalen maksimum setiap kereta pada hari ketujuh, 23 September 2019, dapat dilihat pada Tabel 20 berikut.

Tabel 20. Tingkat Kebisingan maksimum yang terjadi pada pengambilan data hari ketujuh, 23 September 2019

No.	Nama Kereta Api	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekvivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
1	Sri Tanjung	07.06	99.419	Titik 4	55
2	KA Semen	07.13	94.199	Titik 4	55
3	Prameks	07.22	95.313	Titik 4	55
4	Malioboro Ekspres	07.50	105.861	Titik 4	55

No.	Nama Kereta Api	Waktu Melintas (WIB)	Tingkat Kebisingan Ekvivalen Maksimum (dBA)	Titik Pengukuran	NAB (dBA)
5	Logawa	09.02	97.795	Titik 2	55
6	Prameks	09.14	95.811	Titik 4	55
7	Klb Purwosari	09.34	99.172	Titik 1	55
8	Ranggajati Ekspres	10.01	101.048	Titik 3	55
9	Prameks	10.10	99.940	Titik 2	55
10	Prameks	10.20	97.930	Titik 2	55
11	Prameks	10.55	96.730	Titik 2	55
12	KA BBM	11.19	95.255	Titik 1	55
13	Prameks	12.40	95.512	Titik 2	55
14	KLB Istimewa	13.27	96.313	Titik 1	55
15	Jonglokerto	14.15	96.395	Titik 4	55
16	Pasundan	14.40	99.417	Titik 3	55
17	Prameks	14.52	94.771	Titik 4	55
18	KA Bandara	14.58	96.970	Titik 3	55
19	Lodaya	15.27	94.957	Titik 4	55
20	Argodwipangga	15.52	99.047	Titik 2	55
21	Argowilis	16.06	99.211	Titik 2	55
22	Sancaka	16.45	99.818	Titik 2	55

Dari Tabel 20 dapat diketahui dari 22 kereta api yang melintas di hari pengukuran ketujuh, menunjukkan bahwa 3 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum bersumber dari titik 1 yang disebabkan oleh gesekan rel dengan roda kereta api, lalu 8 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum bersumber dari titik 2 yang disebabkan oleh bunyi deru sistem penggerak atau biasa disebut *bogie*, lalu 3 kereta api memiliki tingkat kebisingan ekuivalen maksimum bersumber dari titik 3 yang dihasilkan dari aktivitas yang terjadi pada bagian *body* kereta, dan 8 kereta api memiliki kebisingan ekuivalen maksimum bersumber dari titik 4 yang disebabkan oleh adanya hambatan angin atau bisa disebut dengan ketahanan udara ketika kereta api bergerak.

C. Hasil Analisa Data Persepsi Tingkat Ketergangguan Kebisingan

Untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat ketergangguan kebisingan bagi penonton dan masyarakat sekitar di area berlangsungnya acara konser musik, telah dilakukan survei kuesioner kepada 280 responden yang bersedia. Penyebaran kuesioner, dilakukan pada 4 zona berbeda. Zona 1 pada radius 50-100 m ke arah utara, Zona 2 dengan radius 0-50 m ke arah utara, Zona 3 dengan radius 0-50 m ke arah Selatan, Zona 4 dengan radius 50-100 m ke arah Selatan. Kemudian analisa data persepsi akan dibagi dua, yaitu pada radius 0-50 m dari rel kereta api, dan pada radius 50-100 m dari rel kereta api

Kuesioner terdiri dari 5 bagian, bagian pertama untuk mengidentifikasi jenis kelamin, umur, serta pendidikan terakhir responden, bagian kedua untuk mengidentifikasi persepsi responden mengenai tingkat kebisingan akibat dari aktifitas perjalanan kereta pada rel kereta api, bagian ketiga yaitu penilaian mengenai tingkat ketergangguan komunikasi yang dirasakan responden, bagian keempat yaitu penilaian mengenai tingkat ketergangguan fisiologis yang dirasakan responden, seta bagian kelima yaitu penilaian mengenai tingkat ketergangguan psikologis yang dirasakan responden selama Rel Kereta Api.

Dalam hal ini akan disajikan hasil tanggapan responden dari 5 bagian per-tanyaan dalam bentuk persentase, sesuai dengan jawaban responden. Serta menunjukkan hasil uji statistik untuk mengetahui apakah ada hubungan yang signifikan antara persepsi tingkat kebisingan dengan

tingkat ketergangguan yang dirasakan responden dari hasil identifikasi hasil kuisoner yang disebar.

Untuk mendapatkan hasil hubungan dilakukan uji regresi linear sederhana, dimana variable bebas (x) yaitu tingkat kebisingan yang dirasakan responden, serta variable terikat (y) tingkat ketergangguan yang dirasakan responden.

1. Radius 0-50 m

a. Hasil Identifikasi Kuesioner Untuk Radius 0-50 m

Data kuisoner yang ditunjukkan ialah sebanyak 140 responden yang tersebar di beberapa titik di sekitar rel kereta api baik. Penyebaran kuisoner, untuk jarak 0-50 m dari rel keret api terdapat dua zona. Zona 2 pada sisi utara dan Zona 3 yang terletak pada sisi selatan. Data pada zona akan ditampilkan dalam bentuk diagram. Diagram a mewakili Zona 2 pada sisi utara, dan diagram b mewakili Zona 3 pada sisi selatan.

Adapun hasil identifikasi yang terdiri dari 5 bagian pertanyaan yaitu sebagai berikut:

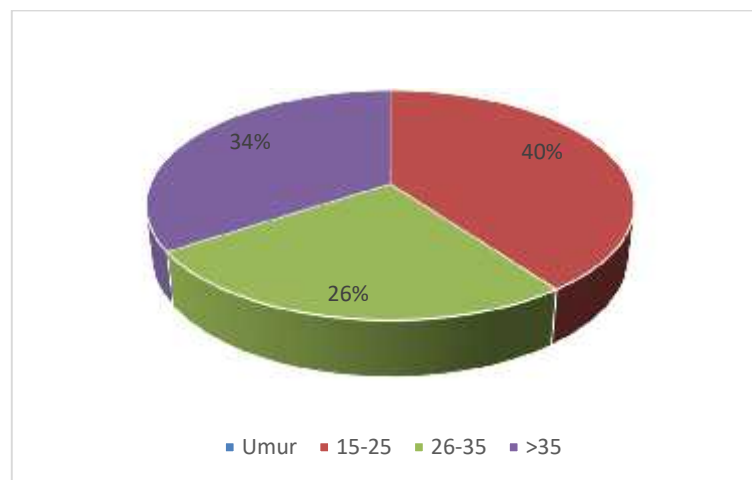
1) Identifikasi Identitas Responden Untuk Radius 0-50 m

Hasil identifikasi data identitas responden, dimulai dari identifikasi data jenis kelamin responden dapat dillihat pada Gambar 40, dengan mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki.



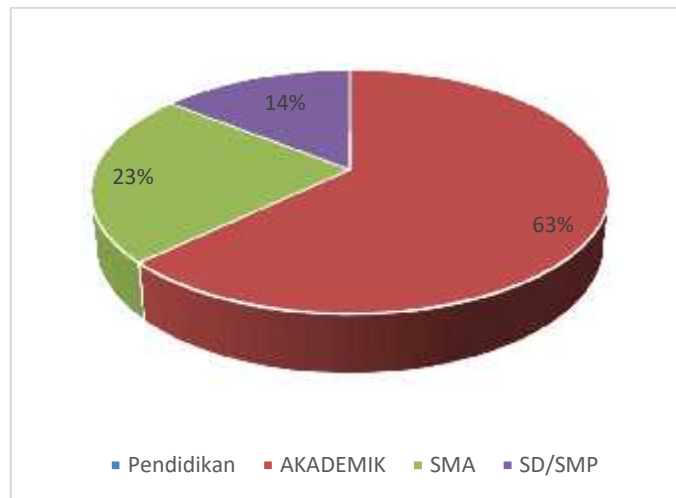
Gambar 2. Identitas Responden Radius 0-50 m Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil identifikasi data identitas responden selanjutnya adalah umur responden dapat dilihat pada Gambar 41, dengan mayoritas responden berumur 15-25 tahun.



Gambar 3. Identitas Responden Radius 0-50 m Berdasarkan Umur

Hasil identifikasi data identitas responden selanjutnya adalah pendidikan terakhir responden dapat dilihat pada Gambar 42, dengan mayoritas pendidikan terakhir responden yaitu Perguruan Tinggi.



Gambar 4. Identitas Responden Radius 0-50 m Berdasarkan Pendidikan

Hasil identifikasi persepsi tingkat kebisingan yang dirasakan responden, dimulai dari pertanyaan pertama mengenai tingkat kebisingan yang dirasakan responden disekitar kawasan rel kereta api, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 43, yang menunjukkan bahwa 31% responden merasakan sangat terganggu, 51% responden merasakan cukup terganggu, dan 19% merasakan tidak terganggu oleh kebisingan.

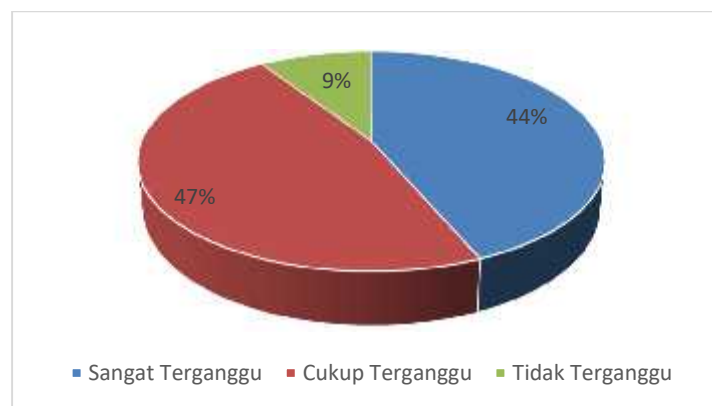


Gambar 5. Persentase Mengenai Tingkat Kebisingan disekitar Rel Kereta Api Radius 0-50 m

2) Identifikasi Tingkat Gangguan Komunikasi Untuk Radius 0-50

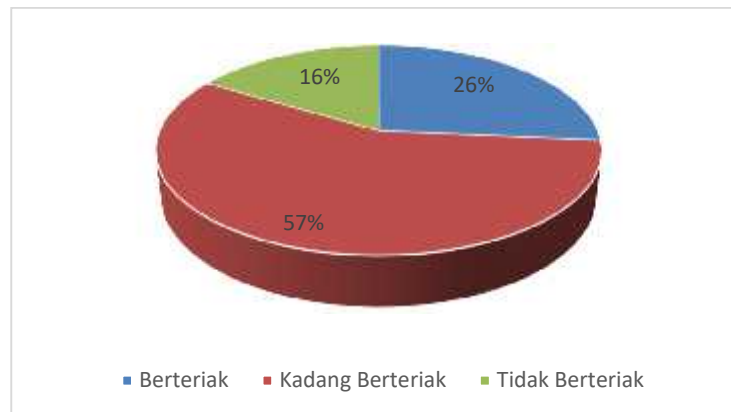
m

Hasil identifikasi persepsi tingkat gangguan komunikasi yang dirasakan responden, dimulai dari pertanyaan pertama mengenai kebisingan mempengaruhi dalam berkomunikasi, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 44, yang menunjukkan bahwa 44% responden merasakan sangat terganggu, 47% responden merasakan cukup terganggu, dan 9% responden merasakan tidak terganggu.



Gambar 6. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap gangguan komunikasi di Radius 0-50 m

Pertanyaan kedua mengenai gangguan komunikasi yang menyebabkan perlunya responden untuk berteriak saat berbicara dengan rekan, dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 45, yang menunjukkan bahwa 26% responden perlu berteriak, 57% responden kadang berteriak, dan 16% responden tidak perlu berteriak.



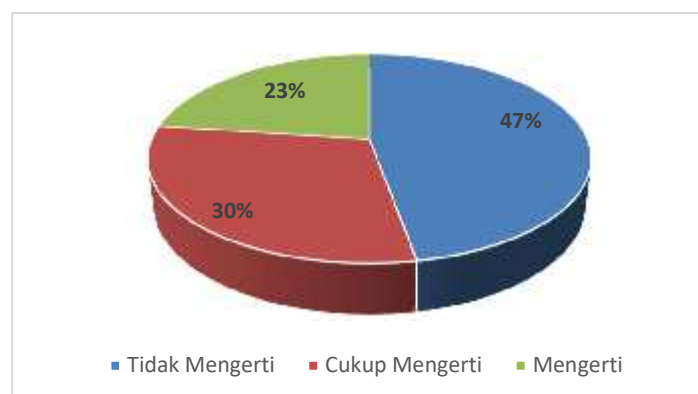
Gambar 7. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap perlunya responden berteriak di Radius 0-50 m

Pertanyaan ketiga mengenai gangguan komunikasi yang menyebabkan perlunya rekan responden untuk berteriak saat berbicara dengan responden, dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 46, yang menunjukkan bahwa 51% responden perlu berteriak, 35% responden kadang berteriak, dan 14% responden tidak perlu berteriak.



Gambar 8. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap perlunya rekan berteriak di Radius 0-50 m

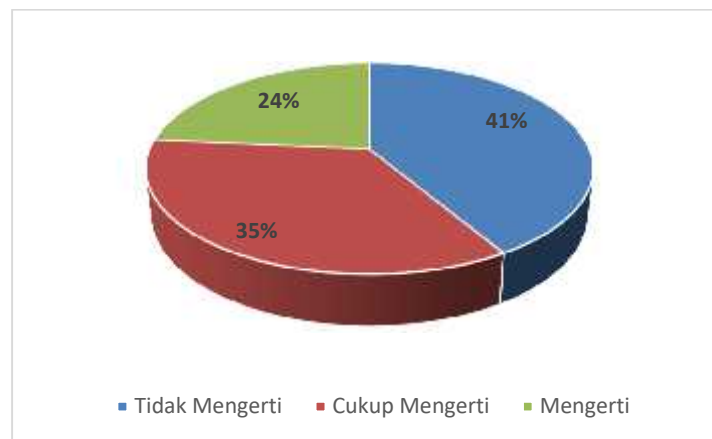
Pertanyaan keempat mengenai gangguan komunikasi mempengaruhi kejelasan ucapan rekan tanpa responden melihat dan memperhatikan bibir rekan saat berbicara untuk dapat mengerti apa yang diucapkan, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 47, yang menunjukkan bahwa 47% responden menjawab tidak mengerti, 30% responden menjawab cukup mengerti, dan 23% responden menjawab mengerti.



Gambar 9. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap kejelasan ucapan responden di Radius 0-50 m

Pertanyaan kelima mengenai gangguan komunikasi mempengaruhi kejelasan ucapan responden tanpa rekan bicara

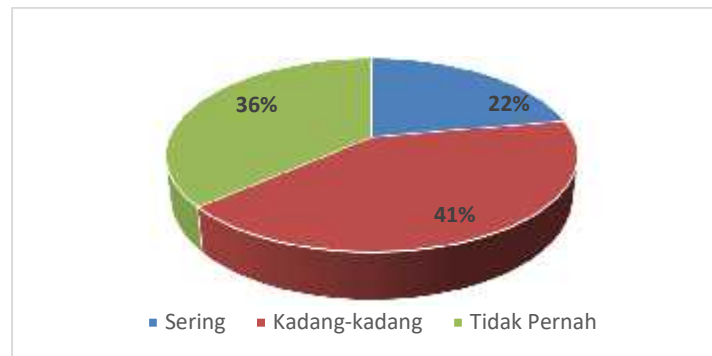
melihat dan memperhatikan bibir rekan saat berbicara untuk dapat mengerti apa yang diucapkan, dapat dilihat pada Gambar 48, yang menunjukkan bahwa 41% responden menjawab tidak mengerti, 60% responden menjawab cukup mengerti, dan 17% responden menjawab mengerti.



Gambar 10. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap kejelasan ucapan rekan di Radius 0-50 m

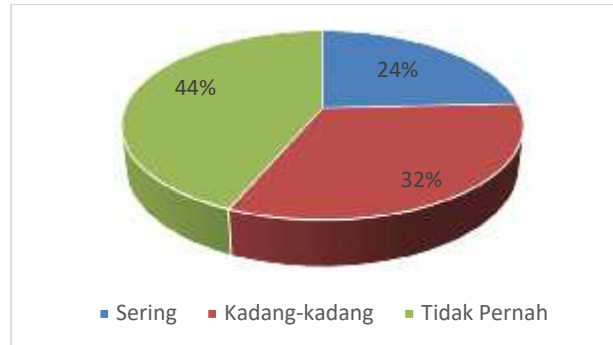
3) Identifikasi Tingkat Gangguan Fisiologis Untuk Radius 0-50 m

Hasil identifikasi persepsi tingkat gangguan fisiologis yang dirasakan responden, dimulai dari pertanyaan pertama mengenai kebisingan menyebabkan pusing atau sakit kepala, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 49, yang menunjukkan bahwa 22% responden sering merasakan, 41% responden kadang-kadang merasakan, dan 36% responden tidak pernah merasakan.



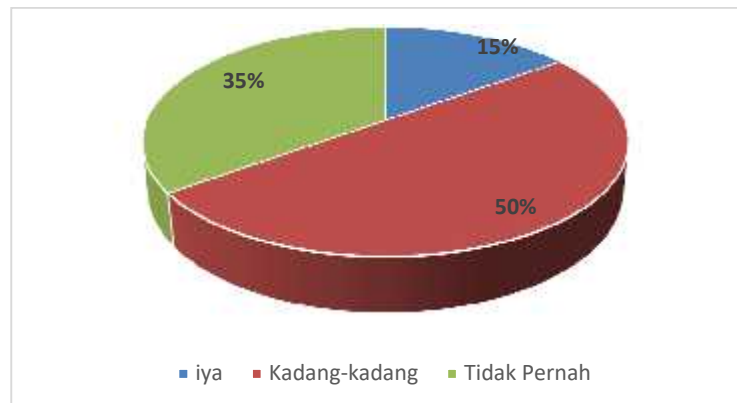
Gambar 11. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Menyebabkan Pusing atau Sakit Kepala di Radius 0-50 m

Pertanyaan kedua mengenai kebisingan menyebabkan penegangan otot, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 50, yang menunjukkan bahwa 24% responden sering merasakan, 32% responden kadang-kadang merasakan, dan 44% responden tidak pernah merasakan.



Gambar 12. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Menyebabkan Penegangan Otot di Radius 0-50 m

Pertanyaan ketiga mengenai kebisingan menyebabkan telinga mengalami gangguan pendengaran dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 51, yang menunjukkan bahwa 15% responden menjawab iya, 50% responden kadang-kadang merasakan, dan 35% responden tidak pernah merasakan.



Gambar 13. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Menyebabkan Gangguan pendengaran di Radius 0-50 m

4) Identifikasi Tingkat Gangguan Psikologis Untuk Radius 0-50 m

Pertanyaan pertama mengenai tingkat kebisingan menyebabkan responden lebih mudah emosi, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 52, yang menunjukkan bahwa 31% responden menjawab ya, 34% responden menjawab kadang-kadang, dan 35% responden menjawab tidak pernah.



Gambar 14. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap emosi di Radius 0-50 m

Pertanyaan kedua mengenai tingkat kebisingan menyebabkan responden mengalami kesulitan tidur, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 53, yang menunjukkan bahwa 31% responden menjawab ya,

34% responden menjawab kadang-kadang, dan 35% responden menjawab tidak.



Gambar 15. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap gangguan tidur di Radius 0-50 m

Pertanyaan ketiga mengenai tingkat kebisingan menyebabkan responden menjadi lebih cepat lelah, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 54, yang menunjukkan bahwa 24% responden menjawab ya, 25% responden menjawab kadang-kadang, dan 51% responden menjawab tidak.



Gambar 16. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap kelelahan di Radius 0-50 m

b. Hasil Pengukuran Instrumen Untuk Radius 0-50 m

Penelitian ini menggunakan metode pengukuran skala *Likert*. Skala ini mengatur tanggapan positif atau negatif terhadap suatu pertanyaan dan responden menentukan tingkat persetujuan terhadap suatu pernyataan

dengan memilih salah satu dari jawaban yang sudah tersedia. Untuk menghitung jawaban responden menggunakan skala 3, 2, dan 1, yang hasilnya dapat dilihat pada lampiran 4.

c. Hasil Pengujian Instrumen Untuk Radius 0-50 m

Sebelum mendapatkan hubungan antara kedua variabel yang telah dijelaskan sebelumnya maka perlu diadakan uji validasi dan uji reliabilitas, kedua pengujian sangat dibutuhkan sebelum melangkah ke uji regresi karena uji validasi berhubungan dengan dapat digunakan atau tidaknya instrumen, serta reliabilitas berhubungan dengan konsistensi atau ketepatan instrumen, untuk pemaparan hasil uji validitas dan uji reliabilitas adalah sebagai berikut.

1) Uji Validitas

Pengujian validitas dilakukan dengan bantuan program *Microsoft excel* untuk mencari korelasi antara skor tiap item dengan skor total item-item instrumen dan signifikan hasil korelasi. Uji korelasi instrumen menggunakan korelasi *pearson product moment*, kemudian untuk menguji signifikan hasil korelasi menggunakan uji-t.

Adapun kriteria untuk menentukan signifikan, yaitu dengan membandingkan nilai t-hitung dan t-tabel. Jika t-hitung > t-tabel, maka dapat kita simpulkan bahwa butir item tersebut valid, untuk hasil uji validitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 21.

Item	rx _y	t hitung	t tabel	Ket.
Q1	0.897188	23.86409	1.667572	valid
Q2	0.263096	3.203545	1.667572	valid
Q3	0.609292	9.026548	1.667572	valid
Q4	0.587621	8.531298	1.667572	valid

Q5	0.512155	7.004894	1.667572	valid
Q6	0.591764	8.623689	1.667572	valid
Q7	0.766739	14.03074	1.667572	valid
Q8	0.867615	20.49767	1.667572	valid
Q9	0.792744	15.27777	1.667572	valid
Q10	0.590234	8.589451	1.667572	valid
Q11	0.799316	15.62601	1.667572	valid
Q12	0.854001	19.28274	1.667572	valid

Sumber: Hasil Analisis, 2018

Dari tabel 21, menjelaskan bahwa dari 21 item pertanyaan instrument semuanya valid dengan ketentuan t-hitung lebih besar dari t-tabel.

2) Uji Reliabilitas Untuk Radius 0-50 m

Pengujian reliabilitas instrumen menggunakan metode *Alpha Chornbach* dengan bantuan program SPSS. Adapun kriteria untuk menilai reliabilitas instrumen yaitu jika *nilai Cronbach's Coefficient Alpha* > 0,6 pada hasil program SPSS. Untuk hasil uji reliabilitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 21, yang merupakan keluaran dari program SPSS.

Tabel 22. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Untuk Radius 0-50 m

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.894	12

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari tabel 22, menjelaskan bahwa instrumen yang digunakan reliabilitas dengan ketentuan *nilai Cronbach's Coefficient Alpha* yaitu $0.894 > 0,6$.

3) Hasil Uji Asumsi Klasik Untuk Radius 0-50 m

Untuk menguji kelayakan model regresi yang digunakan maka harus terlebih dahulu memenuhi uji asumsi klasik, yaitu sebagai berikut:

a) Uji Normalitas Untuk Radius 0-50 m

Pengujian normalitas data menggunakan *Test of Normality Kolmogorov-Smirnov* dalam program SPSS. Adapun kriteria untuk menilai data memiliki distribusi normal berdasarkan probabilitas (*Asymtotic Significance*), yaitu:

- Jika probabilitas > 0,05 maka distribusi dari model regresi normal
- Jika probabilitas < 0,05 maka distribusi dari model regresi tidak normal.

Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 23 berikut.

Tabel 23. Hasil Uji Normalitas Untuk Radius 0-50 m

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
N		Unstandardized Residual
		140
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.35265084
Most Extreme Differences	Absolute	.088
	Positive	.088
	Negative	-.078
Kolmogorov-Smirnov Z		1.036
Asymp. Sig. (2-tailed)		.234
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		
c. Lilliefors Significance Correction.		
d. This is a lower bound of the true significance.		

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari tabel 23, menjelaskan bahwa data instrumen yang digunakan memiliki data yang terdistribusi normal, karena nilai probabilitas (*Asymtotic Significance*) yaitu $0,234 > 0,05$.

b) Uji Linearitas Untuk Radius 0-50 m

Pengujian linearitas data menggunakan *ANOVA Table* dalam program SPSS. Adapun kriteria untuk menilai data memiliki distribusi normal yaitu berdasarkan nilai signifikansi (*Deviation from Linearty*), yaitu:

- Jika nilai *Deviation from Linearty (Sig.)* > 0,05 maka ada hubungan yang linear.
- Jika nilai *Deviation from Linearty (Sig.)* < 0,05 maka tidak ada hubungan yang linear.

Hasil uji linearitads dapat dilihat pada Tabel 24 berikut.

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Gangguan Kebisingan * Tingkat Kebisingan	Between Groups	(Combined)	16.444	2	8.222	121.040	.000
		Linearity	16.244	1	16.244	239.139	.000
		Deviation from Linearity	.200	1	.200	2.940	.089
Within Groups			9.306	137	.068		
Total			25.750	139			

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari tabel 24, menjelaskan bahwa data instrumen yang digunakan memiliki hubungan yang linear, karena *Deviation from Linearty Sig.* yaitu $0,089 > 0,05$.

c) Uji Heteroskedastisitas Untuk Radius 0-50 m

Pengujian heteroskedastisitas instrumen menggunakan uji *glejser* dalam program SPSS. Adapun kriteria untuk menilai ada atau tidak adanya gejala heteroskedastisitas, yaitu:

- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) > 0,05 maka kesimpulannya adalah tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.
- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) < 0,05 maka kesimpulannya adalah terjadi gejala heteroskedastisitas.

Hasil uji heteroskedastisitas dapat dilihat pada Tabel 25 berikut.

Tabel 25. Hasil Uji Heteroskedastisitas Untuk Radius 0-50 m

Coefficients ^a						
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	.221	.045		4.936	.000
	Tingkat Kebisingan	.033	.028	.102	1.208	.229

a. Dependent Variable: RES2

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari tabel 25, menjelaskan bahwa data instrumen yang digunakan tidak terjadi gejala heteroskedastisitas, karena nilai signifikansi (*Sig.*) 0,793 > 0,05.

4) Hasil Uji Regresi Untuk Radius 0-50 m

Pengujian regresi menggunakan uji regresi linear sederhana dalam program SPSS. Adapun kriteria untuk menilai berpengaruh tidaknya variabel X dengan variabel Y, dalam hal ini tingkat kebisingan dengan gangguan kebisingan, yaitu:

- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) > 0,05 maka kesimpulannya adalah tidak adanya pengaruh.
- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) < 0,05 maka kesimpulannya adalah adanya pengaruh.

Hasil uji regresi dapat dilihat pada Tabel 26 berikut.

Tabel 26. Hasil Uji Regresi Untuk Radius 0-50 m

ANOVA ^b						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	25.455	1	25.455	396.358	.000
	Residual	8.863	138	.064		
	Total	34.318	139			
a. Dependent Variable: GANGGUAN KEBISINGAN						
b. Predictors: (Constant), Tingkat Kebisingan						

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari Tabel 26, menjelaskan bahwa adanya pengaruh variabel X tingkat kebisingan dengan variabel Y gangguan kebisingan, karena nilai signifikansi (Sig.) $0,00 < 0,05$. Selanjutnya untuk melihat besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 37. Besarnya Pengaruh Hasil Regresi Untuk Radius 0-50 m

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.861	.742	.740	.25342

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari Tabel 27, menjelaskan bahwa besarnya pengaruh dari variabel X terhadap variabel Y. Pengaruh tersebut disimbolkan dengan R (korelasi). Seperti yang terlihat dalam tabel *model summary* nilai pada kolom R adalah 0,861 artinya pengaruh variabel kompetensi auditor, integritas auditor, dan independensi auditor terhadap kualitas audit adalah 86,1% ($0,861 \times 100\%$), Namun nilai tersebut bisa dikatakan "terkontaminasi" oleh berbagai nilai pengganggu yang mungkin menyebabkan kesalahan pengukuran, untuk itu SPSS memberikan alternatif nilai R Square sebagai perbandingan akurasi pengaruhnya. Terlihat bahwa nilai R Square

sebesar 0,742 yang artinya 74,2%. Nilai ini lebih kecil dari nilai R akibat adanya penyesuaian namun demikian sebagai catatan nilai tersebut tidak serta merta lebih kecil dari R namun juga kadang lebih besar. Untuk lebih akuratnya prediksi pengaruh kita juga dapat berpatokan pada nilai *Adjusted R Square* yaitu nilai *R Square* tadi yang sudah lebih disesuaikan dan lazimnya ini yang paling akurat. Terlihat bahwa nilai *Adjusted R Square*-nya sebesar 0,740 atau 74% pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Kolom selanjutnya pada tabel Model Summary memperlihatkan tingkat keakuratan model regresi dapat dilihat pada kolom *Standard Error of The Estimate*, disitu tertera angka 0.25342. Nilai ini semakin mendekati angka 0 (nol) semakin akurat.

Selanjutnya, untuk mendapat persamaan model regresi linear sederhana dari *output* program SPSS yang didapatkan tadi dapat dilihat pada tabel 28, sebagai berikut.

Tabel 28. Persamaan Model Regresi Untuk Radius 0-50 m

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.722	.069		10.453	.000
	Tingkat Kebisingan	.617	.031	.861	19.909	.000

a. Dependent Variable: GANGGUAN KEBISINGAN

Sumber: Analisis Program SPSS

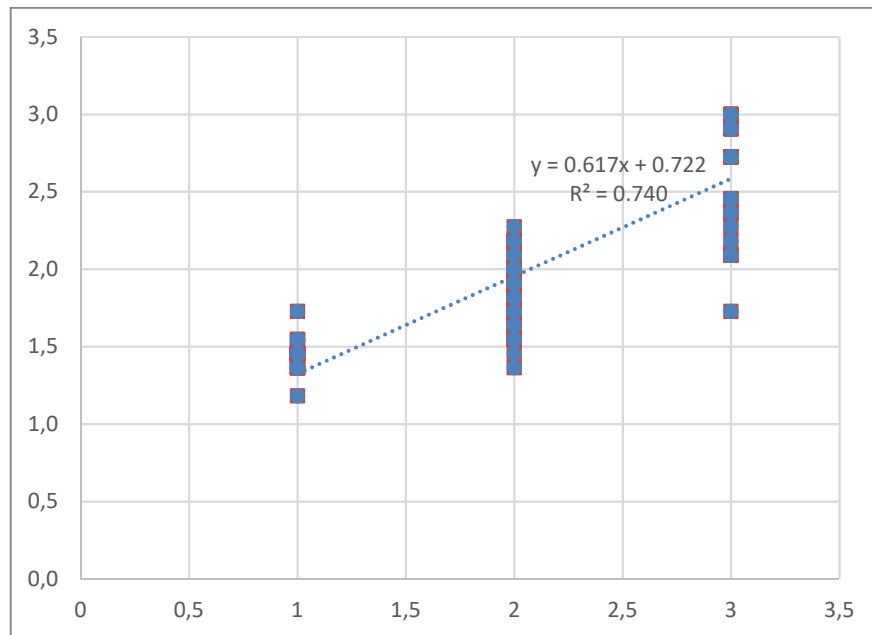
Secara umum rumus persamaan regresi linear sederhana adalah $Y = a + bx$, maka untuk mengetahui nilai koefisien regresi tersebut kita dapat berpedoman pada *output* yang berada pada tabel 28 di atas, sebagai berikut:

- a = angka konstan dari *unstandardized coefficients*. Dalam kasus ini nilainya sebesar 0,722. Angka ini merupakan angka konstan yang mempunyai arti bahwa jika tidak ada tingkat bising (X) maka nilai gangguan kebisingan (Y) adalah sebesar 0,722.
- b = angka koefisien regresi. Nilainya sebesar 0,617. Angka ini mengandung arti bahwa setiap penambahan 1% tingkat kebisingan (X), maka gangguan kebisingan (Y) akan meningkat sebesar 0,617.

Karena nilai koefisien regresi bernilai (+), maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan (X) berpengaruh positif terhadap gangguan kebisingan (Y). Sehingga persamaan model regresinya adalah

$$Y = 0,722 + 0,617x \quad (23)$$

Adapun grafik persamaan model regresinya dapat dilihat pada Gambar 55 sebagai berikut.

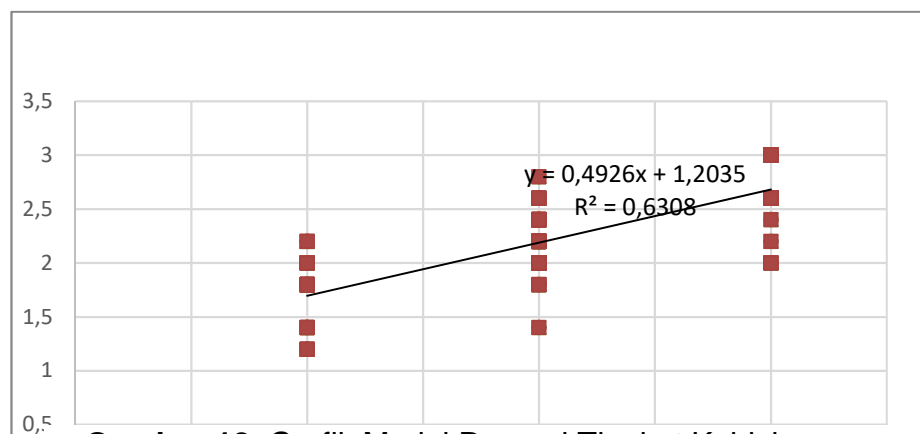


Gambar 17. Grafik Persamaan Model Regresi Untuk Radius 0-50 m

Adapun hasil regresi dari tingkat kebisingan dengan 3 variabel gangguan kebisingan dapat dilihat sebagai berikut:

a) Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Komunikasi

Hasil regresi linear sederhana dari tingkat kebisingan dengan gangguan



Gambar 18. Grafik Model Regresi Tingkat Kebisingan dengan gangguan komunikasi Untuk Radius 0-50 m

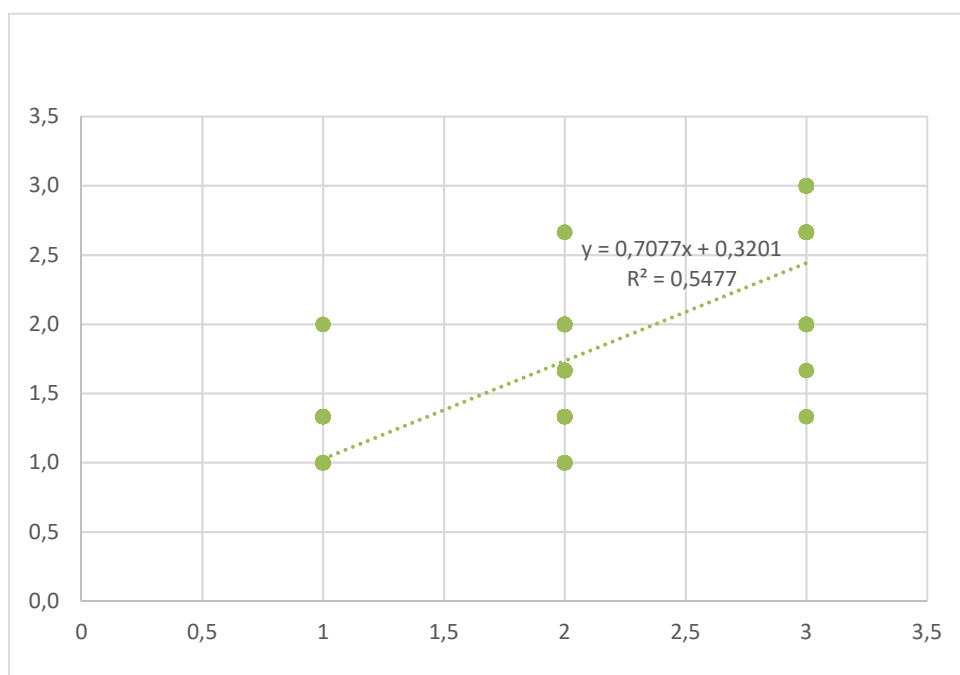
komunikasi, dilihat pada grafik persamaan model pada Gambar 56.

Dari gambar 56, menjelaskan besarnya pengaruh dari tingkat kebisingan terhadap gangguan komunikasi sebesar 63,08%. Serta nilai gangguan komunikasi sebesar 1,204 dengan koefisien regresi sebesar 0,493. Nilai koefisien regresi bernilai (+), maka dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan (X) berpengaruh positif terhadap gangguan komunikasi (Y). Sehingga persamaan model regresinya adalah

$$Y = 1,204 + 0,493x \quad (24)$$

b) Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Fisiologis

Hasil regresi linear sederhana dari tingkat kebisingan dengan



Gambar 19. Grafik Model Regresi Tingkat Kebisingan dengan gangguan fisiologis

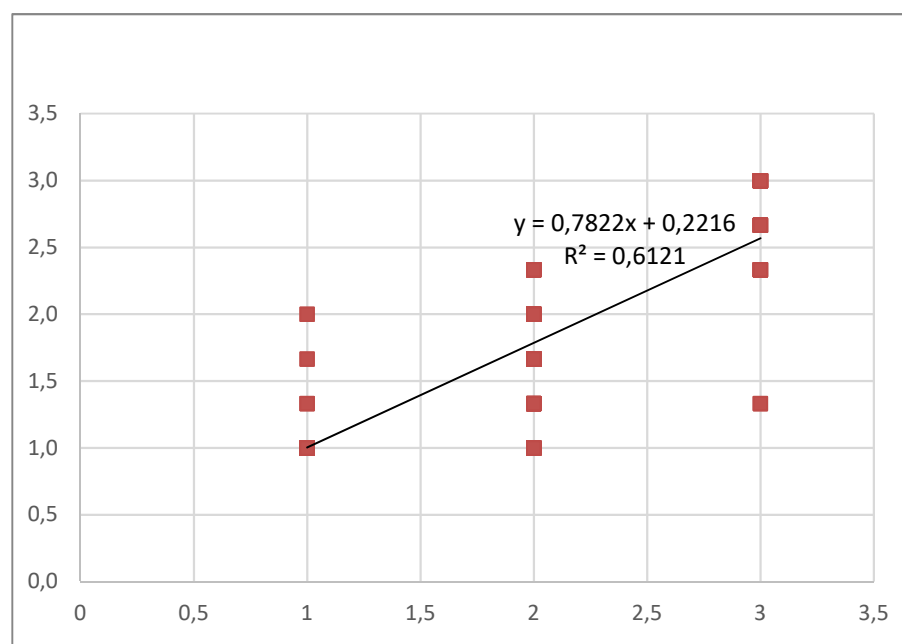
gangguan fisiologis, dapat dilihat pada grafik persamaan model pada Gambar 57.

Dari gambar 57, menjelaskan besarnya pengaruh dari tingkat kebisingan terhadap gangguan fisiologis yaitu sebesar 54,8%. Serta nilai gangguan fisiologis sebesar 0,320 dengan koefisien regresi sebesar 0,708. Karena nilai koefisien regresi bernilai (+), maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan (X) berpengaruh positif terhadap gangguan fisiologis (Y). Sehingga persamaan model regresinya adalah

$$Y = 0,320 + 0,708x \quad (25)$$

c) Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Psikologis

Hasil regresi linear sederhana dari tingkat kebisingan dengan gangguan psikologis, dapat dilihat pada grafik persamaan model dapat dilihat pada



Gambar 20. Grafik Model Regresi Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Fisiologis Untuk Radius 0-50 m

Gambar 58.

Dari gambar 58, menjelaskan besarnya pengaruh dari tingkat kebisingan terhadap gangguan psikologis yaitu sebesar 61,21%. Serta nilai gangguan psikologis sebesar 0,221 dengan koefisien regresi sebesar 0,782. Karena nilai koefisien regresi bernilai (+), maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan (X) berpengaruh positif terhadap gangguan psikologis (Y). Sehingga persamaan model regresinya adalah

$$Y = 0.221 + 0.782x \quad (26)$$

2. Radius 50-100 m

a. Hasil Identifikasi Kuesioner Untuk Radius 50-100 m

Data kuisoner yang ditunjukkan ialah sebanyak 140 responden yang tersebar di beberapa titik di sekitar rel kereta api baik. Penyebaran kuisoner, untuk jarak 50 m-100 terdapat dua zona. Zona 1 pada sisi utara dan Zona 4 yang terletak pada sisi selatan. Data pada zona akan ditampilkan dalam bentuk diagram. Diagram a mewakili Zona 2 pada sisi utara, dan diagram b mewakili Zona 3 pada sisi selatan.

Adapun hasil identifikasi yang terdiri dari 5 bagian pertanyaan yaitu sebagai berikut:

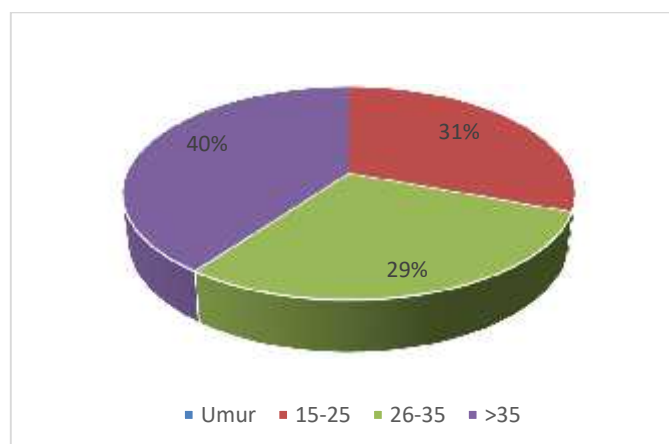
1) Identifikasi Identitas Responden Untuk Radius 50-100 m

Hasil identifikasi data identitas responden, dimulai dari identifikasi data jenis kelamin responden dapat dilihat pada Gambar 59, dengan mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki.



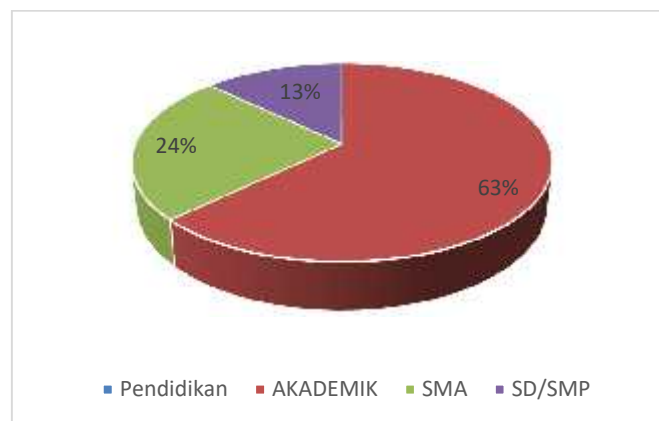
Gambar 21. Identitas Responden pada Radius 50-100 m Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil identifikasi data identitas responden selanjutnya adalah umur responden dapat dilihat pada Gambar 60, dengan mayoritas responden berumur >35 tahun.



Gambar 22. Identitas Responden pada Radius 50-100 m Berdasarkan Umur

Hasil identifikasi data identitas responden selanjutnya adalah pendidikan terakhir responden dapat dilihat pada Gambar 61, dengan mayoritas pendidikan terakhir responden yaitu Perguruan Tinggi.



Gambar 23. Identitas Responden pada Radius 50-100 m Berdasarkan Pendidikan

2) Identifikasi Persepsi Tingkat Kebisingan Responden Untuk Radius 50-100 m

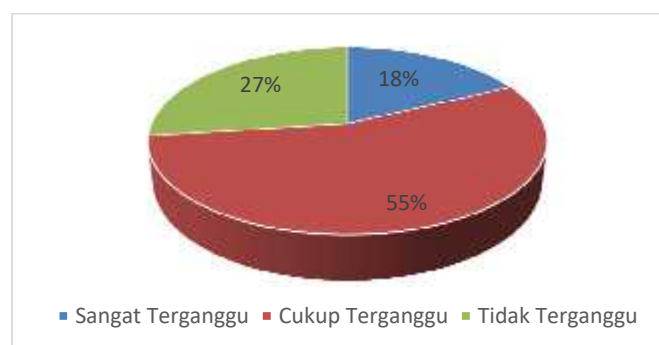
Hasil identifikasi persepsi tingkat kebisingan yang dirasakan responden, dimulai dari pertanyaan pertama mengenai tingkat kebisingan yang dirasakan responden disekitar kawasan rel kereta api, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 62, yang menunjukkan bahwa 6% responden merasakan sangat terganggu, 40% responden merasakan cukup terganggu, dan 54% merasakan tidak terganggu oleh kebisingan.



Gambar 24. Persentase Mengenai Tingkat Kebisingan disekitar Rel Kereta Api Untuk Radius 50-100 m

3) Identifikasi Tingkat Gangguan Komunikasi Untuk Radius 50-100 m

Hasil identifikasi persepsi tingkat gangguan komunikasi yang dirasakan responden, dimulai dari pertanyaan pertama mengenai kebisingan mempengaruhi dalam berkomunikasi, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 63, yang menunjukkan bahwa 18% responden merasakan sangat terganggu, 55% responden merasakan cukup terganggu, dan 27% responden merasakan tidak terganggu.



Gambar 25. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap gangguan komunikasi Untuk Radius 50-100 m

Pertanyaan kedua mengenai gangguan komunikasi yang menyebabkan perlunya responden untuk berteriak saat berbicara

dengan rekan, dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 64, yang menunjukkan bahwa 9% responden perlu berteriak, 51% responden kadang berteriak, dan 40% responden tidak perlu berteriak.



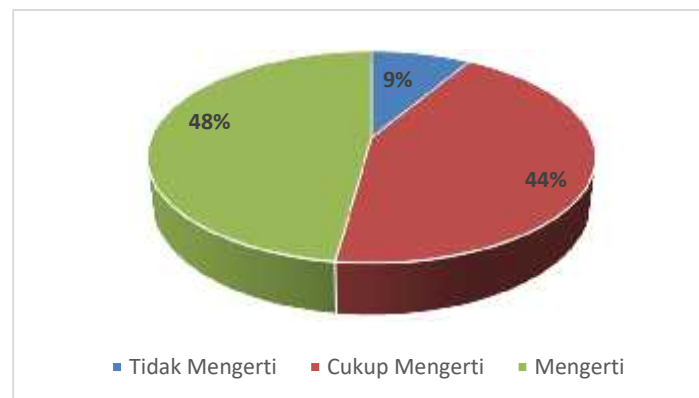
Gambar 26. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap Perlunya Responden Berteriak Untuk Radius 50-100 m

Pertanyaan ketiga mengenai gangguan komunikasi yang menyebabkan perlunya rekan responden untuk berteriak saat berbicara dengan responden, dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 65, yang menunjukkan bahwa 9% responden perlu berteriak, 49% responden kadang berteriak, dan 41% responden tidak perlu berteriak.



Gambar 27. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap Perlunya Rekan Berteriak Untuk Radius 50-100 m

Pertanyaan keempat mengenai gangguan komunikasi mempengaruhi kejelasan ucapan rekan tanpa responden melihat dan memperhatikan bibir rekan saat berbicara untuk dapat mengerti apa yang diucapkan, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 66, yang menunjukkan bahwa 9% responden menjawab tidak mengerti, 3044% responden menjawab cukup mengerti, dan 48% responden menjawab mengerti.



Gambar 28. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap Kejelasan Ucapan responden pada Radius 50-100 m

Pertanyaan kelima mengenai gangguan komunikasi mempengaruhi kejelasan ucapan responden tanpa rekan bicara melihat dan memperhatikan bibir rekan saat berbicara untuk dapat mengerti apa yang diucapkan, dapat dilihat pada Gambar 67, yang menunjukkan bahwa 20% responden menjawab tidak mengerti, 43% responden menjawab cukup mengerti, dan 37% responden menjawab mengerti.



Gambar 29. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap Kejelasan Ucapan Rekan pada Radius 50-100 m

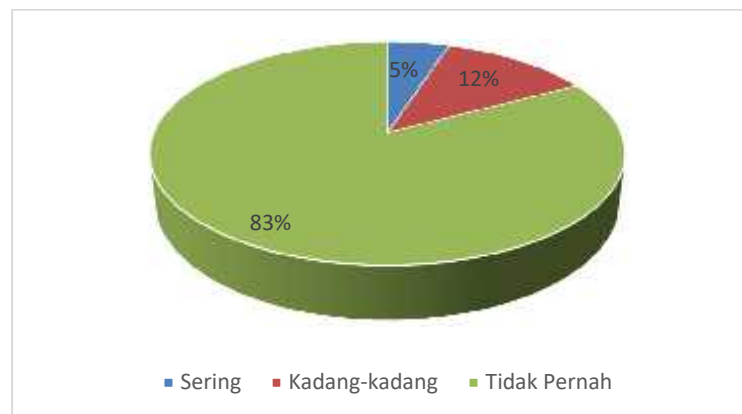
4) Identifikasi Tingkat Gangguan Fisiologis Untuk Radius 50-100 m

Hasil identifikasi persepsi tingkat gangguan fisiologis yang dirasakan responden, dimulai dari pertanyaan pertama mengenai kebisingan menyebabkan pusing atau sakit kepala, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 68, yang menunjukkan bahwa 5% responden sering merasakan, 28% responden kadang-kadang merasakan, dan 67% responden tidak pernah merasakan.



Gambar 30. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Menyebabkan Pusing atau Sakit Kepala pada Radius 50-100 m

Pertanyaan kedua mengenai kebisingan menyebabkan penegangan otot, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 69, yang menunjukkan bahwa 5% responden sering merasakan, 12% responden kadang-kadang merasakan, dan 83% responden tidak pernah merasakan.



Gambar 31. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Menyebabkan Penegangan Otot Kejelasan pada Radius 50-100 m

Pertanyaan ketiga mengenai kebisingan menyebabkan telinga mengalami gangguan pendengaran dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 70, yang menunjukkan bahwa 4% responden menjawab iya, 26% responden kadang-kadang merasakan, dan 69% responden tidak pernah merasakan.



Gambar 32. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Menyebabkan Gangguan pendengaran pada Radius 50-100 m

5) Identifikasi Tingkat Gangguan Psikologis Untuk Radius 50-100 m

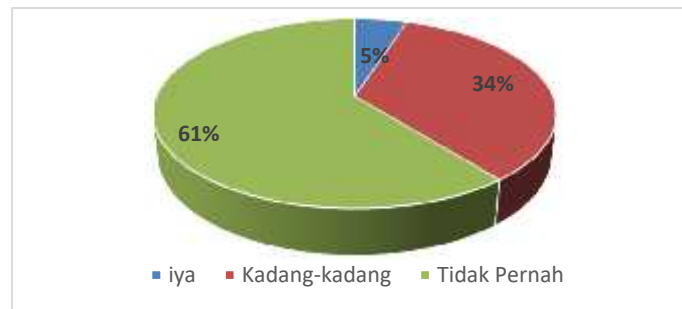
Pertanyaan pertama mengenai tingkat kebisingan menyebabkan responden lebih mudah emosi, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 71, yang menunjukkan bahwa 6% responden menjawab ya, 36% responden menjawab kadang-kadang, dan 58% responden menjawab tidak pernah.



Gambar 33. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap gangguan emosi pada Radius 50-100 m

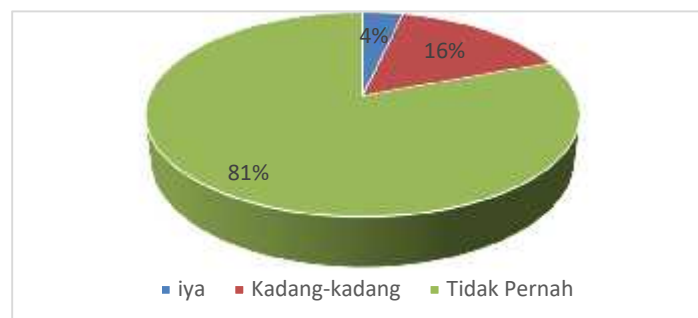
Pertanyaan kedua mengenai tingkat kebisingan menyebabkan responden mengalami kesulitan tidur, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 72, yang menunjukkan bahwa 5% responden menjawab ya,

34% responden menjawab kadang-kadang, dan 61% responden menjawab tidak.



Gambar 34. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap gangguan tidur pada Radius 50-100 m

Pertanyaan ketiga mengenai tingkat kebisingan menyebabkan responden menjadi lebih cepat lelah, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 73, yang menunjukkan bahwa 4% responden menjawab ya, 16% responden menjawab kadang-kadang, dan 81% responden menjawab tidak.



Gambar 35. Persentase Mengenai Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap kelelahan pada Radius 50-100 m

b. Hasil Pengukuran Instrumen untuk Radius 50-100 m

Sama halnya dengan data pada radius 0-50 m dari rel kereta api, metode pengukuran skala *Likert*. Skala ini mengatur tanggapan positif atau negatif terhadap suatu pertanyaan dan responden menentukan tingkat persetujuan terhadap suatu pernyataan dengan memilih salah satu

dari jawaban yang sudah tersedia. Untuk menghitung jawaban responden menggunakan skala 3, 2, dan 1, yang hasilnya dapat dilihat pada lampiran 4.

c. Hasil Pengujian Instrumen untuk Radius 50-100 m

Untuk pengujian instrumen radius 50-100 m, pemaparan hasil uji validitas dan uji reliabilitas adalah sebagai berikut.

1) Uji Validitas untuk Radius 50-100 m

Kriteria untuk menentukan signifikan, yaitu dengan membandingkan nilai t -hitung dan t -tabel. Jika t -hitung $>$ t -tabel, dapat kita simpulkan bahwa butir item tersebut valid, hasil uji validitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 29.

Item	r_{xy}	t hitung	t tabel	Ket.
Q1	0.897188	23.86409	1.667572	valid
Q2	0.263096	3.203545	1.667572	valid
Q3	0.609292	9.026548	1.667572	valid
Q4	0.587621	8.531298	1.667572	valid
Q5	0.512155	7.004894	1.667572	valid
Q6	0.591764	8.623689	1.667572	valid
Q7	0.766739	14.03074	1.667572	valid
Q8	0.867615	20.49767	1.667572	valid
Q9	0.792744	15.27777	1.667572	valid
Q10	0.590234	8.589451	1.667572	valid
Q11	0.799316	15.62601	1.667572	valid
Q12	0.854001	19.28274	1.667572	valid

Sumber: Hasil Analisis, 2018

Dari tabel 29, menjelaskan bahwa dari 12 item pertanyaan instrument semuanya valid dengan ketentuan t-hitung lebih besar dari t-tabel.

2) Uji Reliabilitas untuk Radius 50-100 m

Pengujian reliabilitas instrumen menggunakan metode *Alpha Chornbach* dengan bantuan program SPSS. Adapun kriteria untuk menilai reliabilitas instrumen yaitu jika *nilai Cronbach's Coefficient Alpha* $> 0,6$ pada hasil program SPSS. Untuk hasil uji reliabilitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 30, yang merupakan keluaran dari program SPSS.

Tabel 30. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen untuk Radius 50-100 m

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.889	12

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari tabel 30, menjelaskan bahwa instrumen yang digunakan reliabilitas dengan ketentuan *nilai Cronbach's Coefficient Alpha* yaitu $0.889 > 0,6$.

3) Hasil Uji Asumsi Klasik untuk Radius 50-100 m

Untuk menguji kelayakan model regresi yang digunakan maka harus terlebih dahulu memenuhi uji asumsi klasik, yaitu sebagai berikut:

a) Uji Normalitas untuk Radius 50-100 m

Pengujian normalitas data menggunakan *Test of Normality Kolmogorov-Smirnov* dalam program SPSS. Adapun kriteria untuk

menilai data memiliki distribusi normal berdasarkan probabilitas (*Asymtotic Significance*), yaitu:

- Jika probabilitas $> 0,05$ maka distribusi dari model regresi normal
- Jika probabilitas $< 0,05$ maka distribusi dari model regresi tidak normal.

Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 31 berikut.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		140
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.21675147
Most Extreme Differences	Absolute	.101
	Positive	.101
	Negative	-.076
Kolmogorov-Smirnov Z		1.199
Asymp. Sig. (2-tailed)		.113

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari tabel 31, menjelaskan bahwa data instrumen yang digunakan memiliki data yang terdistribusi normal, karena nilai probabilitas (*Asymtotic Significance*) yaitu $0,113 > 0,05$.

b) Uji Linearitas untuk Radius 50-100 m

Pengujian linearitas data menggunakan *ANOVA Table* dalam program SPSS. Adapun kriteria untuk menilai data memiliki distribusi normal yaitu berdasarkan nilai signifikansi (*Deviation from Linearty*), yaitu:

- Jika nilai *Deviation from Linearty (Sig.)* > 0,05 maka ada hubungan yang linear.
- Jika nilai *Deviation from Linearty (Sig.)* < 0,05 maka tidak ada hubungan yang linear.

Hasil uji linearitads dapat dilihat pada Tabel 32 berikut.

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Gangguan Kebisingan * Tingkat Kebisingan	Between Groups	(Combined)	16.444	2	8.222	121.040	.000
		Linearity	16.244	1	16.244	239.139	.000
		Deviation from Linearity	.200	1	.200	2.940	.089
	Within Groups		9.306	137	.068		
Total	25.750		139				

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari tabel 32, menjelaskan bahwa data instrumen yang digunakan memiliki hubungan yang linear, karena *Deviation from Linearty Sig.* yaitu $0,625 > 0,05$.

c) Uji Heteroskedastisitas untuk Radius 50-100 m

Pengujian heteroskedastisitas instrumen menggunakan uji *glejser* dalam program SPSS. Adapun kriteria untuk menilai ada atau tidak adanya gejala heteroskedastisitas, yaitu:

- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) > 0,05 maka kesimpulannya adalah tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.
- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) < 0,05 maka kesimpulannya adalah terjadi gejala heteroskedastisitas.

Hasil uji heteroskedastisitas dapat dilihat pada Tabel 33 berikut.

Tabel 33. Hasil Uji Heteroskedastisitas untuk Radius 50-100 m

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.344	.042		8.138	.000
	Tingkat Kebisingan	-.054	.026	-.174	-2.071	.040

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari tabel 33, menjelaskan bahwa data instrumen yang digunakan tidak terjadi gejala heteroskedastisitas, karena nilai signifikansi (*Sig.*) $0,793 > 0,05$.

4) Hasil Uji Regresi untuk Radius 50-100 m

Pengujian regresi menggunakan uji regresi linear sederhana dalam program SPSS. Adapun kriteria untuk menilai berpengaruh tidaknya variabel X dengan variabel Y, dalam hal ini tingkat kebisingan dengan gangguan kebisingan, yaitu:

- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) $> 0,05$ maka kesimpulannya adalah tidak adanya pengaruh.
- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*) $< 0,05$ maka kesimpulannya adalah adanya pengaruh.

Hasil uji regresi dapat dilihat pada Tabel 33 berikut.

Tabel 34. Hasil Uji Regresi untuk Radius 50-100 m

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14.658	1	14.658	309.762	.000
	Residual	6.530	138	.047		

Total	21.189	139			
-------	--------	-----	--	--	--

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari Tabel 34, menjelaskan bahwa adanya pengaruh variabel X tingkat kebisingan dengan variabel Y gangguan kebisingan, karena nilai signifikansi (Sig.) $0,00 < 0,05$. Selanjutnya untuk melihat besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Besarnya Pengaruh Hasil Regresi untuk Radius 50-100 m

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.832	.692	.690	.21754

Sumber: Analisis Program SPSS

Dari Tabel 35, menjelaskan bahwa besarnya pengaruh dari variabel X terhadap variabel Y. Pengaruh tersebut disimbolkan dengan R (korelasi). Seperti yang terlihat dalam tabel *model summary* nilai pada kolom R adalah 0,832 artinya pengaruh variabel kompetensi auditor, integritas auditor, dan independensi auditor terhadap kualitas audit adalah 83,2% ($0,832 \times 100\%$), Namun nilai tersebut bisa dikatakan "terkontaminasi" oleh berbagai nilai pengganggu yang mungkin menyebabkan kesalahan pengukuran, untuk itu SPSS memberikan alternatif nilai R *Square* sebagai perbandingan akurasi pengaruhnya. Terlihat bahwa nilai R Square sebesar 0,692 yang artinya 69,2%. Nilai ini lebih kecil dari nilai R akibat adanya penyesuaian namun demikian sebagai catatan nilai tersebut tidak serta merta lebih kecil dari R namun juga kadang lebih besar. Untuk lebih akuratnya prediksi pengaruh kita juga dapat berpatokan pada nilai

Adjusted R Square yaitu nilai *R Square* tadi yang sudah lebih disesuaikan dan lazimnya ini yang paling akurat. Terlihat bahwa nilai *Adjusted R Square*-nya sebesar 0,690 atau 69% pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Kolom selanjutnya pada tabel Model Summary memperlihatkan tingkat keakuratan model regresi dapat dilihat pada kolom *Standard Error of The Estimate*, disitu tertera angka 0.21754. Nilai ini semakin mendekati angka 0 (nol) semakin akurat.

Selanjutnya, untuk mendapat persamaan model regresi linear sederhana dari *output* program SPSS yang didapatkan tadi dapat dilihat pada tabel 36, sebagai berikut.

Tabel 36. Persamaan Model Regresi untuk Radius 50-100 m

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.721	.050		14.512	.000
	X	.536	.030	.832	17.600	.000

Sumber: Analisis Program SPSS

Secara umum rumus persamaan regresi linear sederhana adalah $Y = a + bx$, maka untuk mengetahui nilai koefisien regresi tersebut kita dapat berpedoman pada *output* yang berada pada tabel 36 di atas, sebagai berikut:

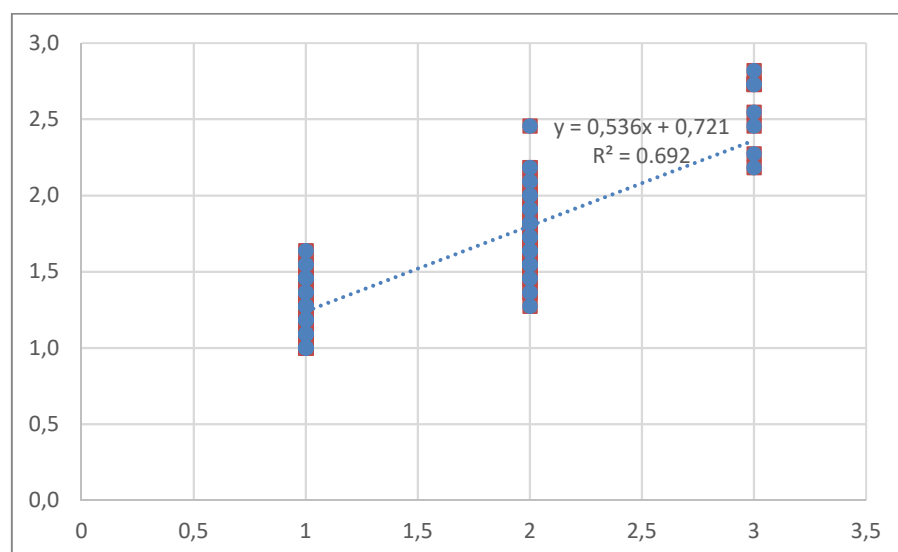
- a = angka konstan dari *unstandardized coefficients*. Dalam kasus ini nilainya sebesar 0,721. Angka ini merupakan angka konstan yang mempunyai arti bahwa jika tidak ada tingkat bising (X) maka nilai gangguan kebisingan (Y) adalah sebesar 0,721

- b = angka koefisien regresi. Nilainya sebesar 0,536. Angka ini mengandung arti bahwa setiap penambahan 1% tingkat kebisingan (X), maka gangguan kebisingan (Y) akan meningkat sebesar 0,536.

Karena nilai koefisien regresi bernilai (+), maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan (X) berpengaruh positif terhadap gangguan kebisingan (Y). Sehingga persamaan model regresinya adalah

$$Y = 0,721 + 0,536x \quad (27)$$

Adapun grafik persamaan model regresinya dapat dilihat pada Gambar 74 sebagai berikut.

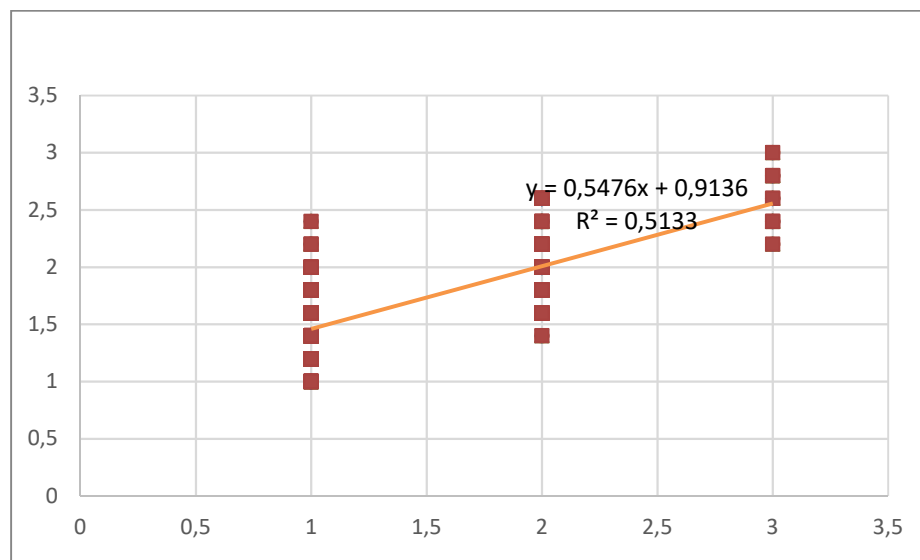


Gambar 36. . Grafik Persamaan Model Regresi untuk Radius 50-100 m

Adapun hasil regresi dari tingkat kebisingan dengan 3 variabel gangguan kebisingan dapat dilihat sebagai berikut:

a) Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Komunikasi

Hasil regresi linear sederhana dari tingkat kebisingan dengan gangguan komunikasi, dapat dilihat pada grafik persamaan model dapat dilihat pada Gambar 75.



Gambar 37. Grafik Model Regresi Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Komunikasi untuk Radius 50-100 m

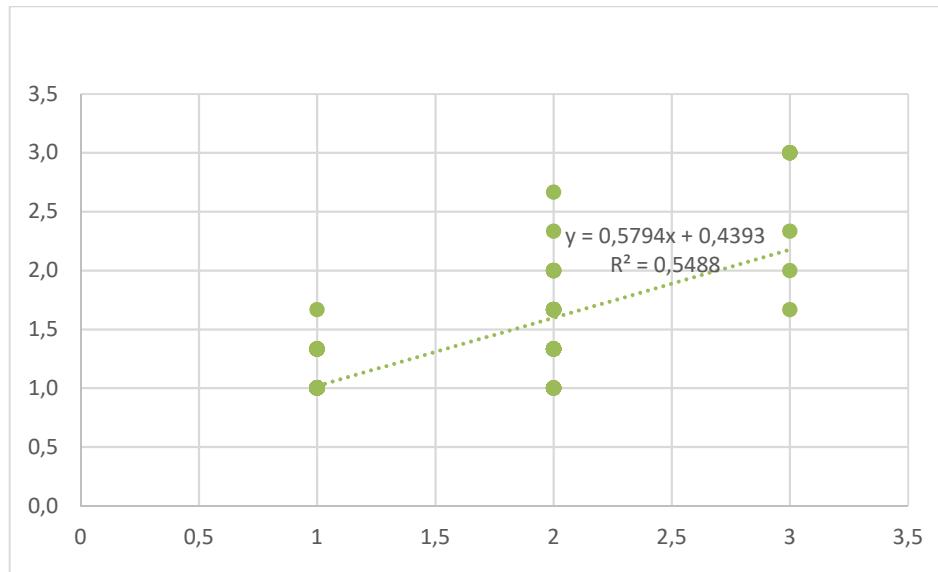
Dari gambar 75, menjelaskan besarnya pengaruh dari tingkat kebisingan terhadap gangguan komunikasi yaitu sebesar 51,33

. Serta nilai gangguan komunikasi sebesar 1,204 dengan koefisien regresi sebesar 0.5133. Karena nilai koefisien regresi bernilai (+), maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan (X) berpengaruh positif terhadap gangguan komunikasi (Y). Sehingga persamaan model regresinya adalah

$$Y = 0.5476x + 0.9136 \quad (28)$$

b) Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Fisiologis

Hasil regresi linear sederhana dari tingkat kebisingan dengan gangguan fisiologis, dapat dilihat pada grafik persamaan model dapat dilihat pada Gambar 76.



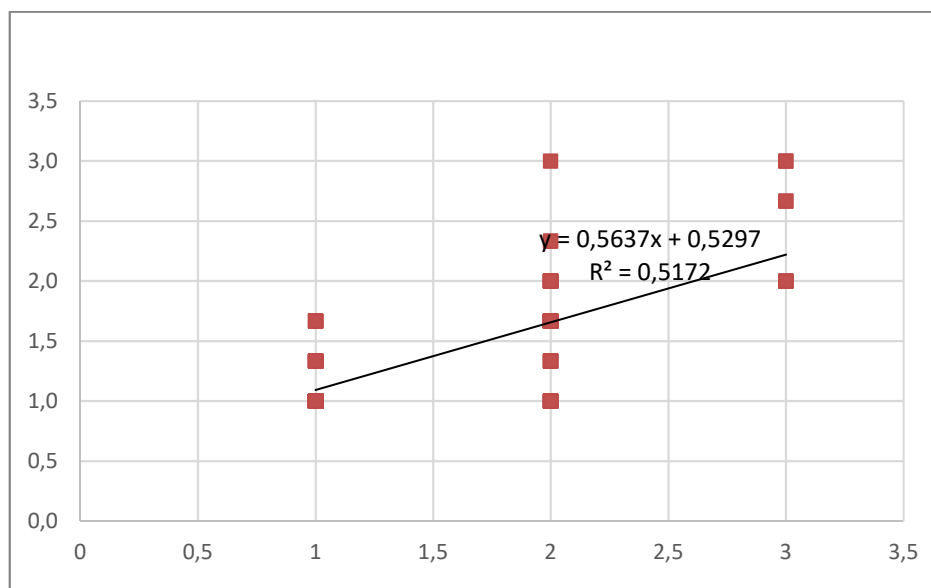
Gambar 38. Grafik Model Regresi Tingkat Kebisingan dengan untuk Radius 50-100 m

Dari gambar 76, menjelaskan besarnya pengaruh dari tingkat kebisingan terhadap gangguan fisiologis yaitu sebesar 54,8%. Serta nilai gangguan fisiologis sebesar 0,320 dengan koefisien regresi sebesar 0,708. Karena nilai koefisien regresi bernilai (+), maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan (X) berpengaruh positif terhadap gangguan fisiologis (Y). Sehingga persamaan model regresinya adalah

$$Y = 0.5794x + 0.4393 \quad (29)$$

c) Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Psikologis

Hasil regresi linear sederhana dari tingkat kebisingan dengan gangguan psikologis, dapat dilihat pada grafik persamaan model dapat dilihat pada Gambar 77.



Gambar 39. Grafik Model Regresi Tingkat Kebisingan dengan untuk Radius 50-100 m

Dari gambar 77, menjelaskan besarnya pengaruh dari tingkat kebisingan terhadap gangguan psikologis yaitu sebesar 51,72%. Serta nilai gangguan psikologis sebesar 0,5297 dengan koefisien regresi sebesar 0.5637. Karena nilai koefisien regresi bernilai (+), maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan (X) berpengaruh positif terhadap gangguan psikologis (Y). Sehingga persamaan model regresinya adalah

$$Y = 0.5637x + 0.5297 \quad (30)$$

D. Hubungan Persepsi Masyarakat terhadap Kebisingan Kereta Api dengan aplikasi STATA

Model (STATA) hubungan persepsi masyarakat yang bermukim di sekitar kawasan rel kereta api terhadap Kebisingan yang ditimbulkan akibat Kereta Api dibagi menjadi beberapa bagian seperti yang diuraikan dibawah ini.

1. Kawasan Pemukiman radius 0-50 m dari rel kereta Api

Hubungan antara tingkat kebisingan terhadap persepsi masyarakat yang tinggal pada pemukiman di kawasan jalur rel kereta api dengan radius 0 - 50 m disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 37. Analisis signifikansi kebisingan kereta api dengan persepsi tidak terganggu pada pemukiman beradius 0 – 50 m dari rel kereta api

Variabel	Coef,	P> z
gangguan komunikasi 1	-0,03049	0,988
gangguan komunikasi 2	-6,76956	0,293
gangguan komunikasi 3	-3,27274	0,028
gangguan komunikasi 4	-2,96731	0,445
gangguan komunikasi 5	-5,85969	0,361
gangguan fisiologis 1	-3,32335	0,604
gangguan fisiologis 2	2,166494	0,830
gangguan fisiologis 3	-2,11944	0,710
gangguan psikologis 1	-2,74538	0,213
gangguan psikologis 2	-5,05613	0,321
gangguan psikologis 3	-3,40279	0,776
_cons	53,38612	0,242
Number of obs	=	140
LR chi2(20)	=	249,58
Prob > chi2	=	0
Pseudo R2	=	0,8743

Sumber: Output STATA

Hasil estimasi yang disajikan pada Tabel 37 memperlihatkan bahwa tingkat signifikansi dengan MNL untuk pemilihan persepsi tidak melalui indikator likelihood ratio sebesar 249,58 dengan $Prob > Chi2$ sebesar 0,000 mengidentifikasi bahwa variabel independen mempengaruhi variabel dependen, dengan nilai *pseudo R²* = 0,8743 yang berarti bahwa pengaruh tingkat kebisingan terhadap gangguan kebisingan yang ditimbulkan sebesar 87,43%, Sesuai hasil signifikansi dapat dilihat terdapat variabel independen yang mempengaruhi variabel dependen dengan nilai P (Value) <0,05 yaitu pada gangguan komunikasi 3 yang menyebabkan rekan bicara harus bersuara tinggi/berteriak jika sedang berbicara.

Tabel 38. Analisis signifikansi kebisingan kereta api dengan persepsi sangat terganggu pada pemukiman beradius 0 – 50 m dari rel kereta api

Variabel	Coef.	P> z
gangguan komunikasi 1	3,904085	0,051
gangguan komunikasi 2	4,481205	0,130
gangguan komunikasi 3	-0,68819	0,701
gangguan komunikasi 4	5,060159	0,022
gangguan komunikasi 5	0,762783	0,639
gangguan fisiologis 1	-1,33912	0,554
gangguan fisiologis 2	-0,48825	0,761
gangguan fisiologis 3	5,781403	0,103
gangguan psikologis 1	-1,22527	0,337
gangguan psikologis 2	4,343449	0,019
gangguan psikologis 3	3,81676	0,028
_cons	-52,7026	0,009

Variabel	Coef.	P> z
Number of obs	=	140
LR chi2(20)	=	249,58
Prob > chi2	=	0
Pseudo R2	=	0,8743

Sumber: Output STATA

Hasil estimasi yang disajikan pada Tabel 38 memperlihatkan bahwa tingkat signifikansi dengan MNL untuk pemilihan persepsi cukup melalui indikator likelihood ratio sebesar 249,58 dengan *Prob > Chi2* sebesar 0,000 mengidentifikasi bahwa variabel independen mempengaruhi variable dependen, dengan nilai *pseudo R2* = 0,8743 yang berarti bahwa pengaruh tingkat kebisingan terhadap gangguan kebisingan yang ditimbulkan sebesar 87,43%, Sesuai hasil signifikansi dapat dilihat terdapat variable independen yang mempengaruhi variabel dependen dengan nilai P (Value) <0,05 yaitu pada gangguan komunikasi 4 yang mengakibatkan responden harus memperhatikan bibir lawan bicara, serta gangguan psikologis 3 yang mengakibatkan cepat lelah dalam beraktivitas.

2. Kawasan Pemukiman Radius 50-100 m dari rel kereta Api

Hubungan antara tingkat kebisingan terhadap persepsi masyarakat yang tinggal pada pemukiman di kawasan jalur rel kereta api dengan radius 0 - 50 m disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 39. Analisis signifikansi kebisingan kereta api dengan persepsi cukup terganggu pada pemukiman beradius 50-100 m dari rel kereta api

Variabel	Coef.	P> z
gangguan komunikasi 1	0.077579	-1.24819
gangguan komunikasi 2	2.099055	0.522766
gangguan komunikasi 3	2.217163	1.38772
gangguan komunikasi 4	1.497682	0.095234
gangguan komunikasi 5	2.071465	0.75824
gangguan fisiologis 1	2.728428	0.818927
gangguan fisiologis 2	18.12275	-33213.2
gangguan fisiologis 3	0.818259	-1.12561
gangguan psikologis 1	1.278619	-0.18011
gangguan psikologis 2	3.913066	1.790129
gangguan psikologis 3	0.027309	-2.38171
_cons	-40.1736	-33271.5
Number of obs	=	140
LR chi2(20)	=	185.12
Prob > chi2	=	0
Pseudo R2	=	0.7672

Sumber: Output STATA

Tabel 40. Analisis signifikansi kebisingan kereta api dengan persepsi sangat terganggu pada pemukiman beradius 50-100 m dari rel kereta api

Variabel	Coef.	P> z
gangguan komunikasi 1	4,914445	-51048,2
gangguan komunikasi 2	40,23077	-45411
gangguan komunikasi 3	21,81081	-4107,96
gangguan komunikasi 4	9,823506	-57267,8
gangguan komunikasi 5	11,34247	-53066,1
gangguan fisiologis 1	18,97008	-69649,4
gangguan fisiologis 2	10,06746	-40500,3
gangguan fisiologis 3	16,97786	-69489,6
gangguan psikologis 1	13,93634	-53853,3
gangguan psikologis 2	7,482877	-57523,4
gangguan psikologis 3	-7,49933	-26188

Variabel	Coef.	P> z
_cons	-271,114	-96791,1
Number of obs	=	140
LR chi2(20)	=	185,12
Prob > chi2	=	0
Pseudo R2	=	0,7672

Hasil estimasi yang disajikan pada Tabel 39 dan tabel 40 memperlihatkan bahwa tingkat signifikansi dengan MNL untuk pemilihan persepsi tidak melalui indikator likelihood ratio sebesar 185,12 dengan *Prob > Chi2* sebesar 0,000 mengidentifikasi bahwa variabel independen mempengaruhi variabel dependen, dengan nilai *pseudo R2* = 0,7672 yang berarti bahwa pengaruh tingkat kebisingan terhadap gangguan kebisingan yang ditimbulkan sebesar 76,72 %. Sesuai hasil signifikansi dapat dilihat bahwa dari variabel independen tidak mempengaruhi variabel dependen dengan nilai P (Value) >0,05.

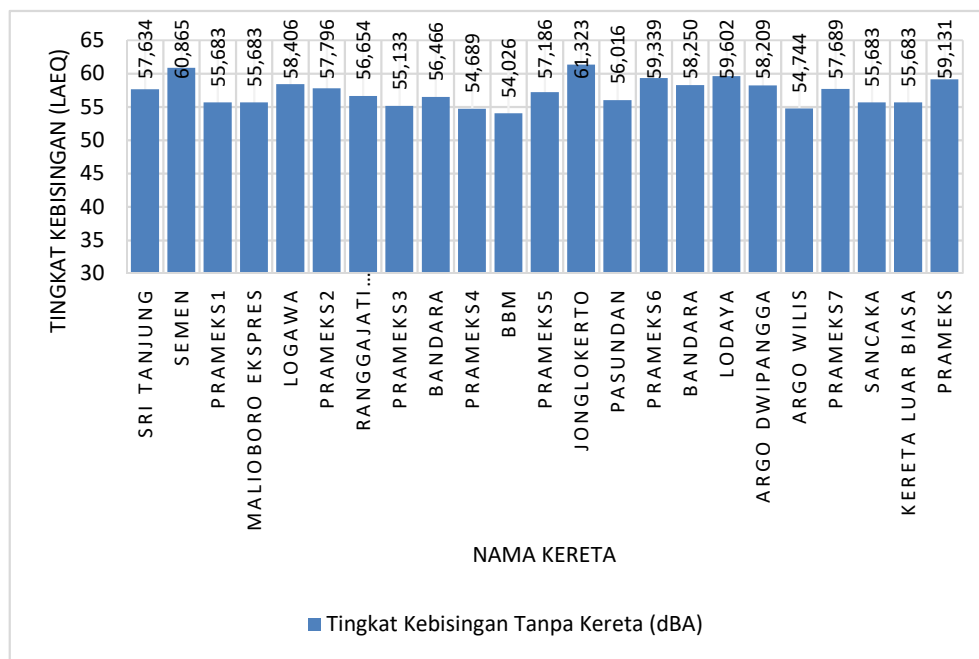
E. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Tanpa Kereta Api

1. Hasil Analisis Tingkat Kebisingan Tanpa Kereta Api pada Hari Pertama

Pengukuran kebisingan di jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo menggunakan alat *Sound Level Meter* selama 12 jam setiap hari, jadi diperoleh sekitar 22-23 data kebisingan tanpa kereta api setiap hari. Akan tetapi nilai tingkat bising (L) ini bukanlah nilai tingkat bising ekuivalen rata-rata (L_{Aeq}) yang mewakili pengukuran sehingga dilakukan beberapa tahapan perhitungan hingga didapatkan nilai L_{Aeq} .

Secara garis besar tahapan perhitungan nilai L_{Aeq} yaitu mulai dari data tingkat kebisingan yang diperoleh per tanpa kereta diurutkan dari tingkat kebisingan yang kecil ke besar selanjutnya dilakukan perhitungan distribusi frekuensi seperti pada persamaan 1 hingga 4 selanjutnya data yang telah terdistribusi dibuatkan dalam bentuk histogram.

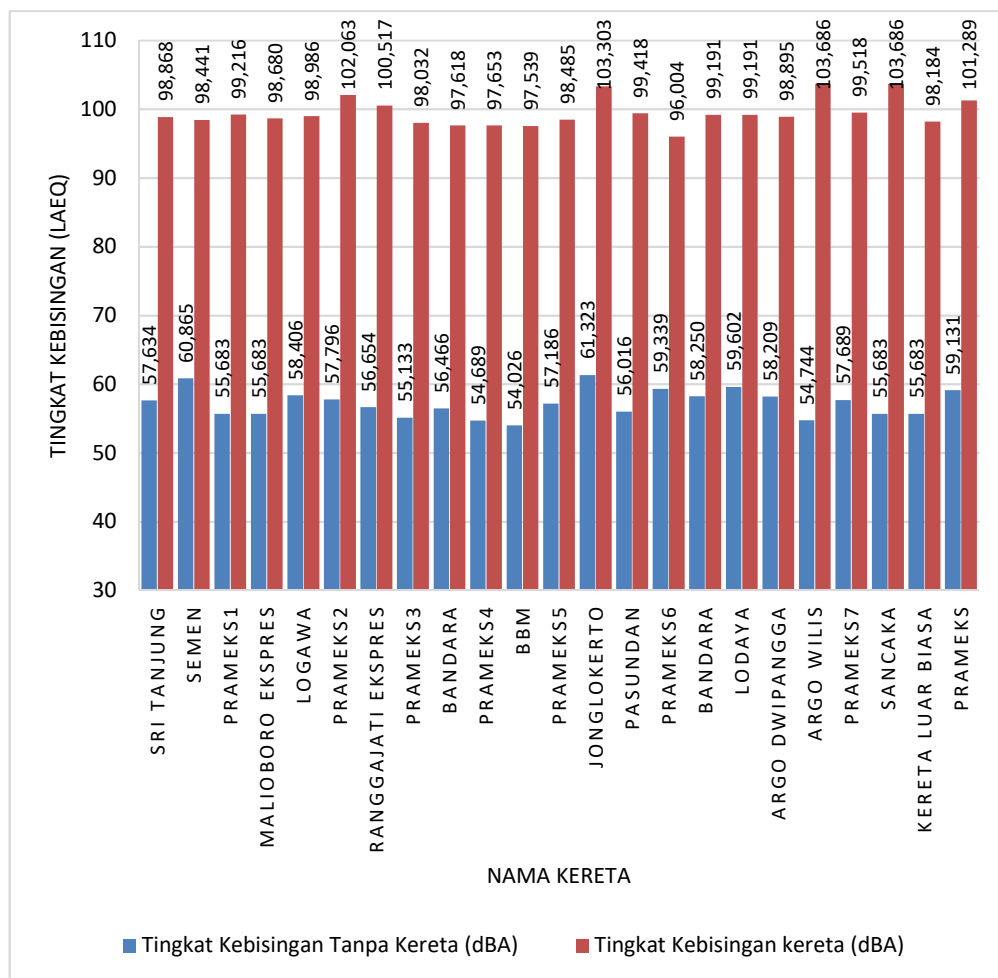
Histogram tingkat kebisingan tanpa kereta api pada jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo pada hari pertama dapat dilihat pada gambar 78 berikut.



Gambar 78. Histogram Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Tanpa Kereta Api pada Hari Pertama

Histogram pada hari pertama diatas menunjukkan bahwa semua data tanpa kereta api yang telah dilakukan pengukuran memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Kebisingan pada hari pertama hanya memiliki rentang perbedaan bising yang tertinggi dan terendah sebesar 6-7 dBA. Nilai tingkat kebisingan maksimum yaitu 61.323 dBA pada saat

setelah kereta api jenis Jonglokerto melintas. Sedangkan nilai kebisingan minimum yaitu 54.026 dBA pada saat setelah kereta api jenis BBM melintas.



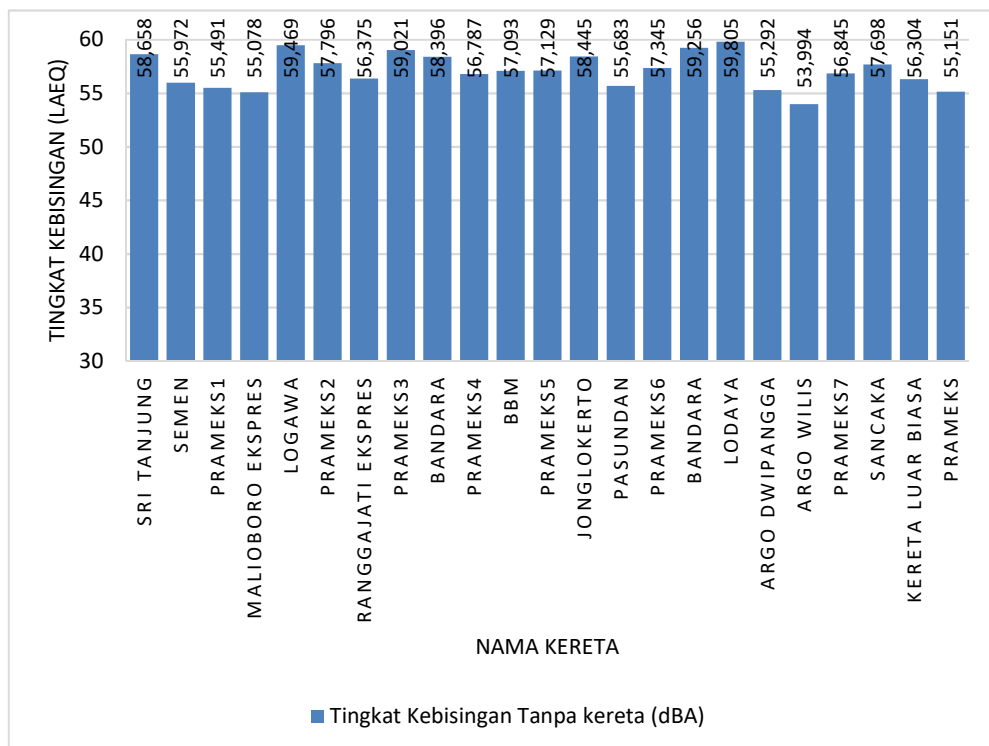
Gambar 79. Histogram Perbandingan Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Kereta Api dan Tanpa Kereta Api pada Hari Pertama

Perbandingan antara tingkat kebisingan kereta api dengan tingkat kebisingan tanpa kereta api, hasilnya sangat berbeda jauh kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api, kebisingan kereta api lebih berpengaruh signifikan terhadap kebisingan disekitar pemukiman jalur kereta api antara

stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Kebisingan Maksimal kereta api pada hari pertama yaitu kereta api jenis Sancaka dengan kebisingan 103.686 dBA.

2. Hasil Analisis Tingkat Kebisingan pada Hari Kedua

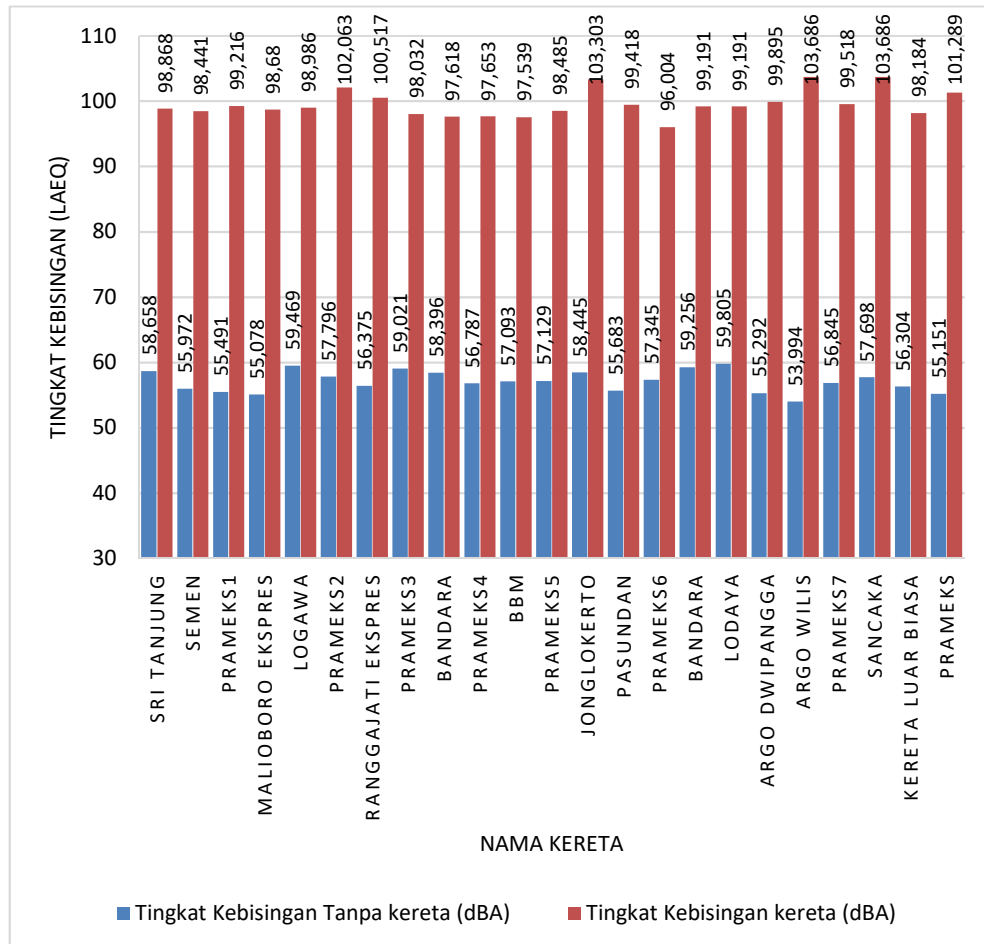
Histogram tingkat kebisingan tanpa kereta api pada jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo pada hari kedua dapat dilihat pada gambar 80 berikut.



Gambar 80. Histogram Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Tanpa Kereta Api pada Hari Kedua

Histogram pada hari kedua diatas menunjukkan bahwa semua data tanpa kereta api yang telah dilakukan pengukuran memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Kebisingan pada hari kedua hanya memiliki rentang perbedaan bising yang tertinggi dan terendah sebesar 6-7 dBA. Nilai tingkat kebisingan maksimum yaitu 59.805 dBA pada saat setelah

kereta api jenis Lodaya melintas. Sedangkan nilai kebisingan minimum yaitu 53.994 dBA pada saat setelah kereta api jenis Argowilis melintas.



Gambar 81. Histogram Perbandingan Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Kereta

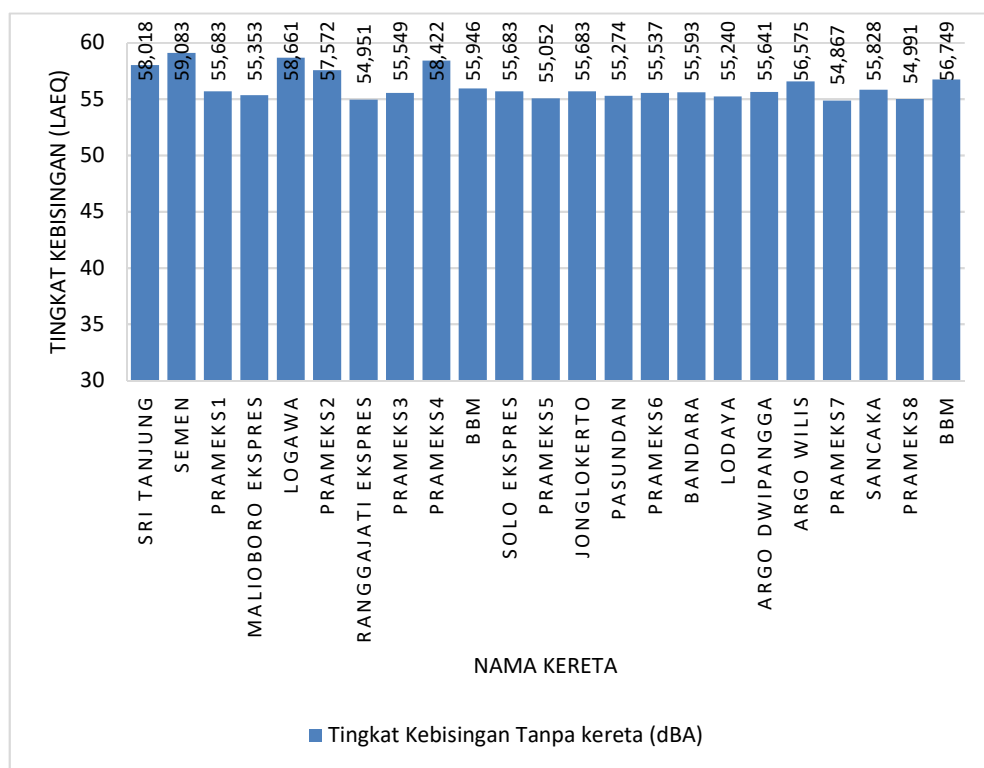
Api dan Tanpa Kereta Api pada Hari Kedua

Perbandingan antara tingkat kebisingan kereta api dengan tingkat kebisingan tanpa kereta api, hasilnya sangat berbeda jauh kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api, kebisingan kereta api lebih berpengaruh signifikan terhadap kebisingan disekitar pemukiman jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Kebisingan maksimal kereta api

pada hari kedua yaitu kereta api jenis Sancaka dengan kebisingan 103.686 dBA.

3. Hasil Analisis Tingkat Kebisingan pada Hari Ketiga

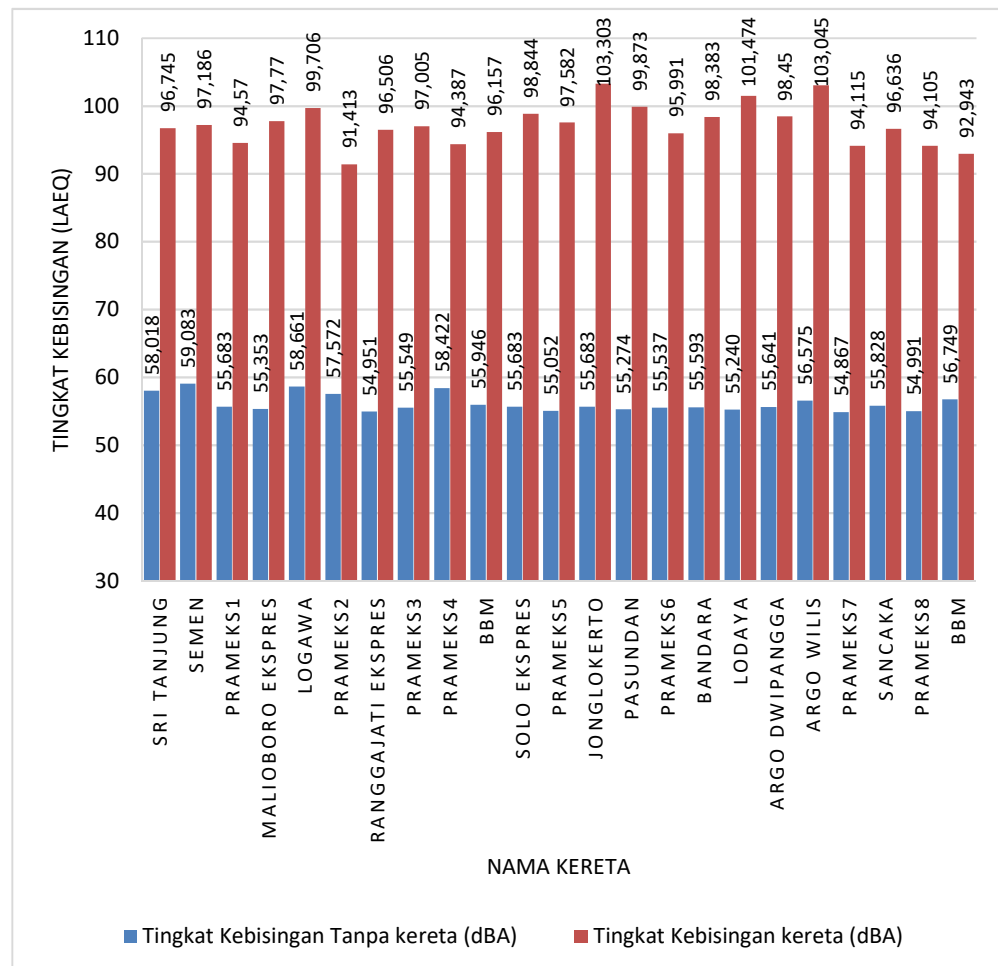
Histogram tingkat kebisingan tanpa kereta api pada jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo pada hari ketiga dapat dilihat pada gambar 82 berikut



Gambar 82. Histogram Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Tanpa Kereta Api pada Hari Ketiga

Histogram pada hari ketiga diatas menunjukkan bahwa semua data tanpa kereta api yang telah dilakukan pengukuran memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Kebisingan pada hari ketiga hanya memiliki rentang perbedaan bising yang tertinggi dan terendah sebesar 5-6 dBA. Nilai tingkat kebisingan maksimum yaitu 59.083 dBA setelah kereta api

jenis Semen melintas. Sedangkan nilai kebisingan minimum yaitu 54.867 dBA setelah kereta api jenis Prameks melintas.



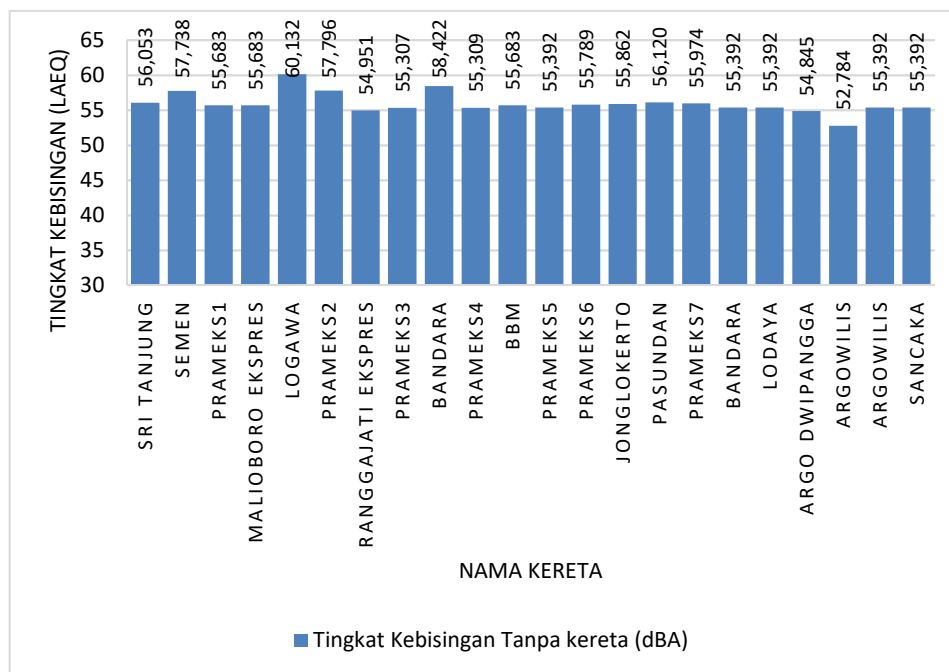
Gambar 83. Histogram Perbandingan Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Kereta Api dan Tanpa Kereta Api pada Hari Ketiga

Perbandingan antara tingkat kebisingan kereta api dengan tingkat kebisingan tanpa kereta api, hasilnya sangat berbeda jauh kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api, kebisingan kereta api lebih berpengaruh signifikan terhadap kebisingan disekitar pemukiman jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Kebisingan maksimal kereta api

pada hari ketiga yaitu kereta api jenis Jonglokerto dengan kebisingan 103.303 dBA.

4. Hasil Analisis Tingkat Kebisingan pada Hari Keempat

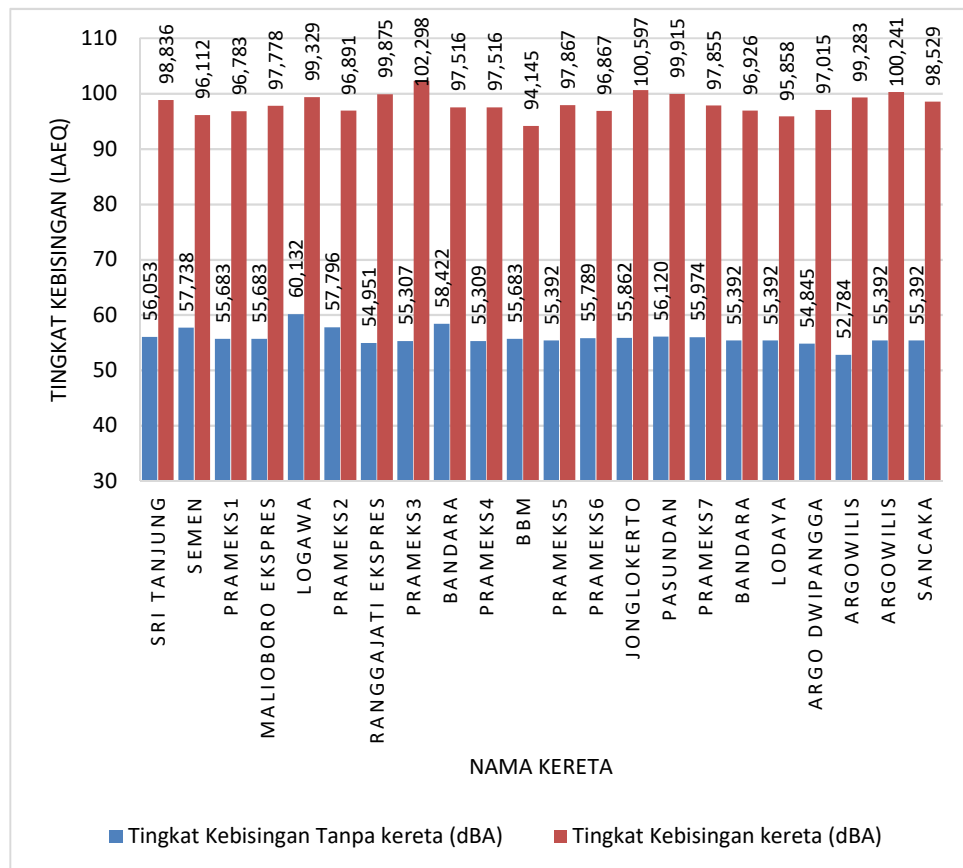
Histogram tingkat kebisingan tanpa kereta api pada jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo pada hari keempat dapat dilihat pada gambar 84 berikut.



Gambar 84. Histogram Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Tanpa Kereta Api pada Hari Keempat

Histogram pada hari keempat diatas menunjukkan bahwa semua data tanpa kereta api yang telah dilakukan pengukuran memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Kebisingan pada hari keempat hanya memiliki rentang perbedaan bising yang tertinggi dan terendah sebesar 7-8 dBA. Nilai tingkat kebisingan maksimum yaitu 60.132 dBA pada saat setelah kereta api jenis Prameks melintas. Sedangkan nilai kebisingan

minimum yaitu 52.784 dBA pada saat setelah kereta api jenis Argowilis melintas.

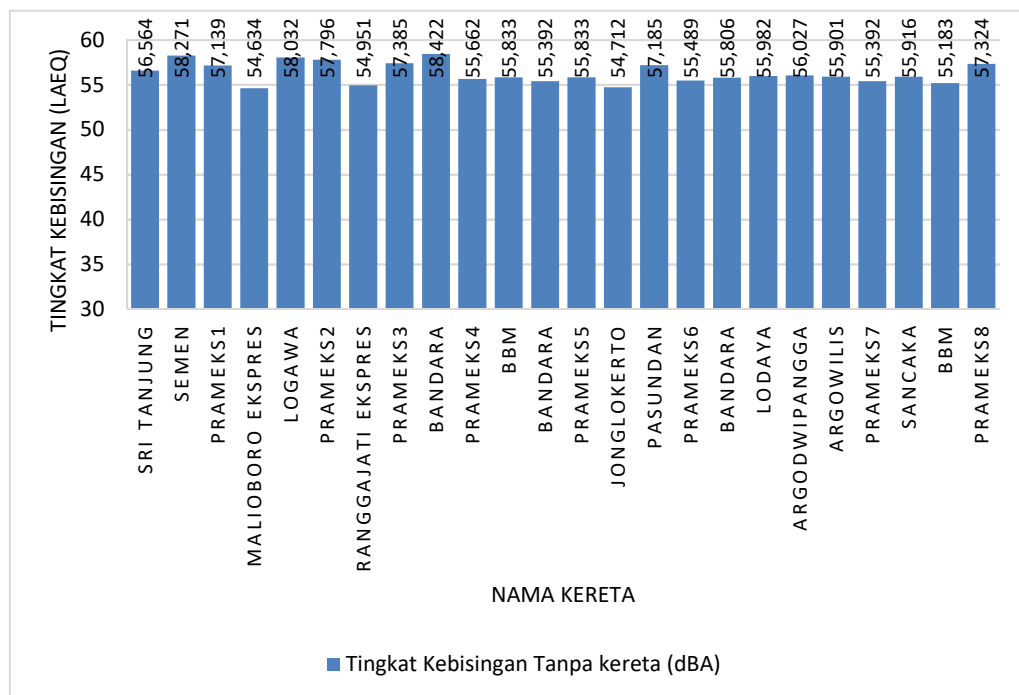


Gambar 85. Histogram Perbandingan Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Kereta Api dan Tanpa Kereta Api pada Hari Keempat

Perbandingan antara tingkat kebisingan kereta api dengan tingkat kebisingan tanpa kereta api, hasilnya sangat berbeda jauh kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api, kebisingan kereta api lebih berpengaruh signifikan terhadap kebisingan disekitar pemukiman jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Kebisingan maksimal kereta api pada hari keempat yaitu kereta api jenis Prameks dengan kebisingan 102.298 dBA.

5. Hasil Analisis Tingkat Kebisingan pada Hari Kelima

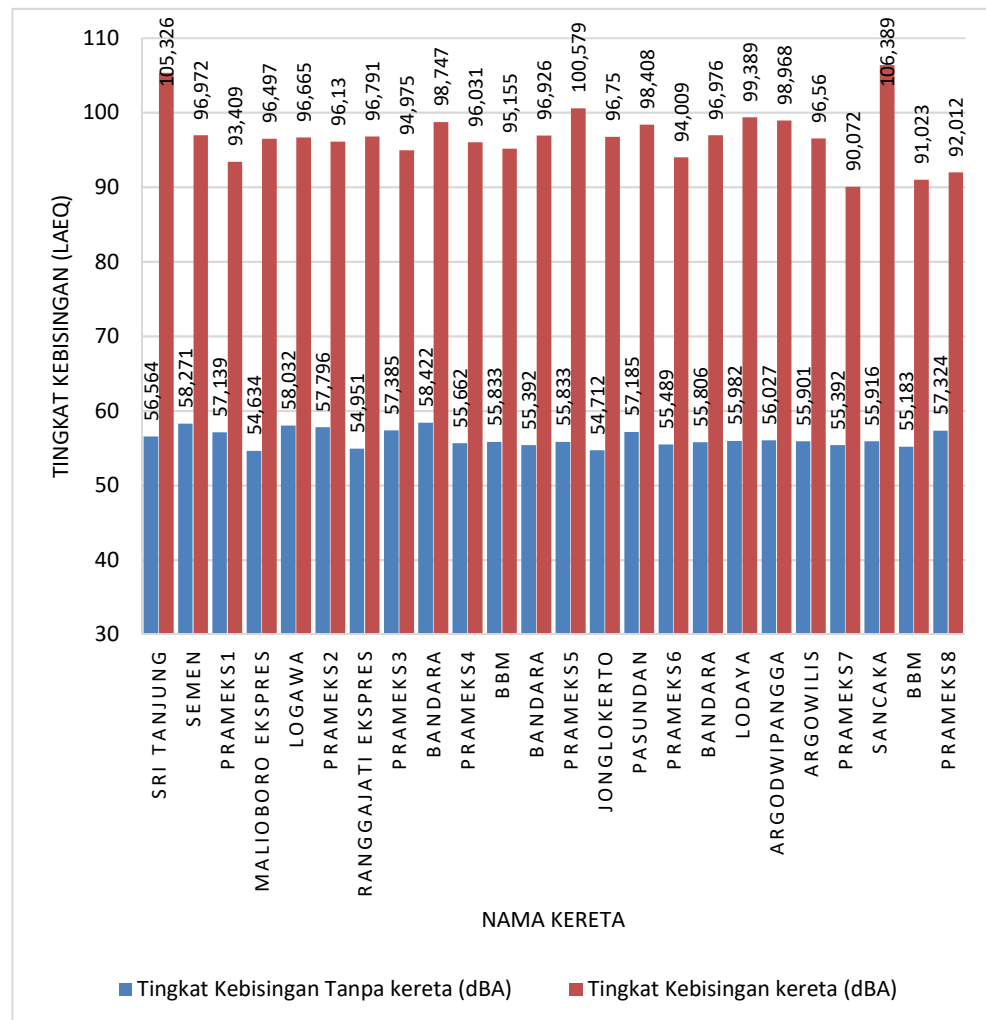
Histogram tingkat kebisingan tanpa kereta api pada jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo pada hari kelima dapat dilihat pada gambar 86 berikut.



Gambar 86. Histogram Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Tanpa Kereta Api pada Hari Kelima

Histogram pada hari kelima di atas menunjukkan bahwa semua data tanpa kereta api yang telah dilakukan pengukuran memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Kebisingan pada hari kelima hanya memiliki rentang perbedaan bising yang tertinggi dan terendah sebesar 4-5 dBA. Nilai tingkat kebisingan maksimum yaitu 58.422 dBA pada saat setelah kereta api jenis Bandara (Kereta Khusus) melintas. Sedangkan nilai

kebisingan minimum yaitu 54.634 dBA pada saat setelah kereta api jenis Malioboro Ekspres melintas.



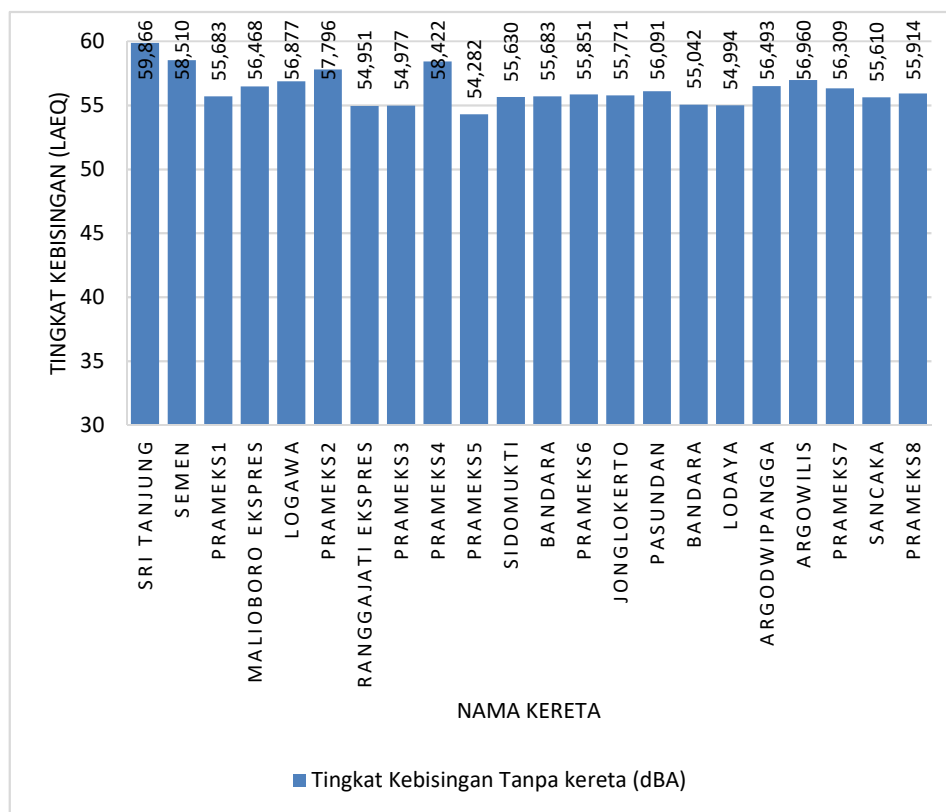
Gambar 87. Histogram Perbandingan Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Kereta Api dan Tanpa Kereta Api pada Hari Kelima

Perbandingan antara tingkat kebisingan kereta api dengan tingkat kebisingan tanpa kereta api, hasilnya sangat berbeda jauh kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api, kebisingan kereta api lebih berpengaruh signifikan terhadap kebisingan disekitar pemukiman jalur kereta api antara

stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Kebisingan maksimal kereta api pada hari kelima yaitu kereta api jenis Sancaka dengan kebisingan 106.389 dBA.

6. Hasil Analisis Tingkat Kebisingan pada Hari Keenam

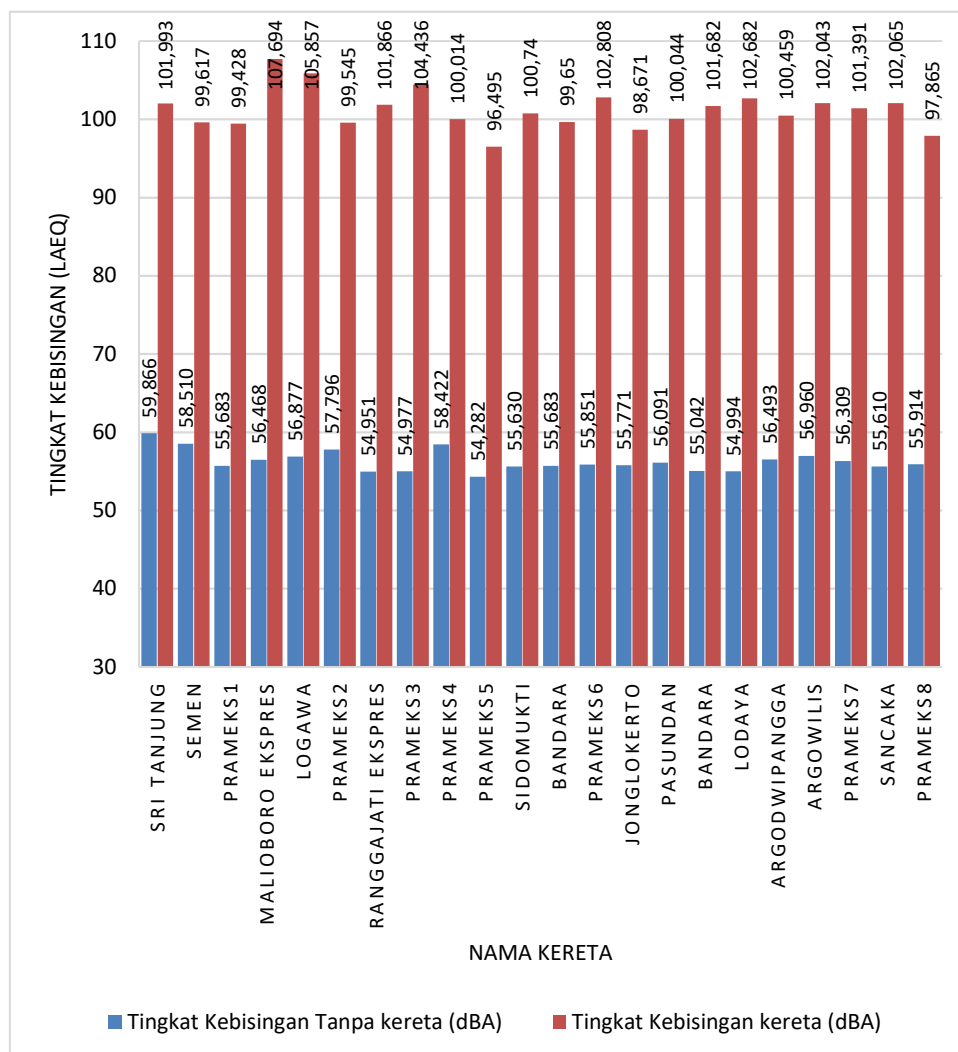
Histogram tingkat kebisingan tanpa kereta api pada jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo pada hari keenam dapat dilihat pada gambar 88 berikut.



Gambar 88. Histogram Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Tanpa Kereta Api pada Hari Keenam

Histogram pada hari keenam diatas menunjukkan bahwa semua data tanpa kereta api yang telah dilakukan pengukuran memiliki nilai bising yang tidak jauh berbeda. Kebisingan pada hari keenam hanya memiliki rentang perbedaan bising yang tertinggi dan terendah sebesar 5-6 dBA.

Nilai tingkat kebisingan maksimum yaitu 59.866 dBA pada saat setelah kereta api jenis Sri Tanjung melintas. Sedangkan nilai kebisingan minimum yaitu 54.282 dBA pada saat setelah kereta api jenis Prameks melintas.

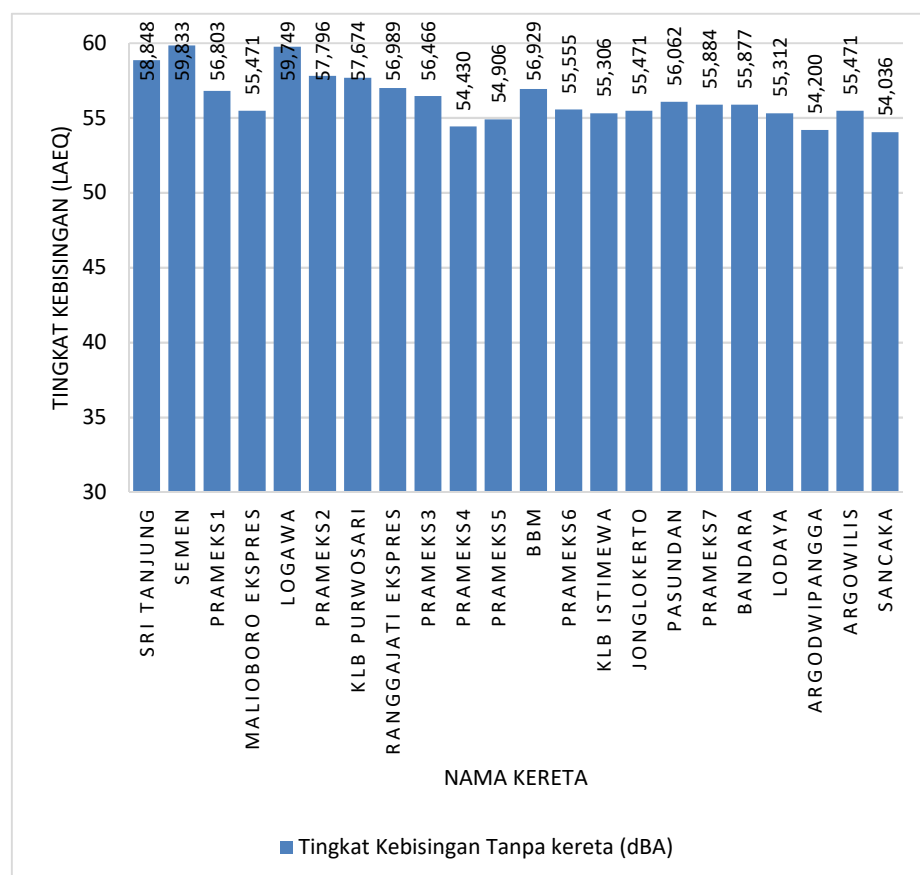


Gambar 88. Histogram Perbandingan Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Kereta Api dan Tanpa Kereta Api pada Hari Keenam

Perbandingan antara tingkat kebisingan kereta api dengan tingkat kebisingan tanpa kereta api, hasilnya sangat berbeda jauh kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api, kebisingan kereta api lebih berpengaruh signifikan terhadap kebisingan disekitar pemukiman jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Kebisingan maksimal kereta api pada hari keenam yaitu kereta api jenis Malioboro Ekspres dengan kebisingan 107.694 dBA.

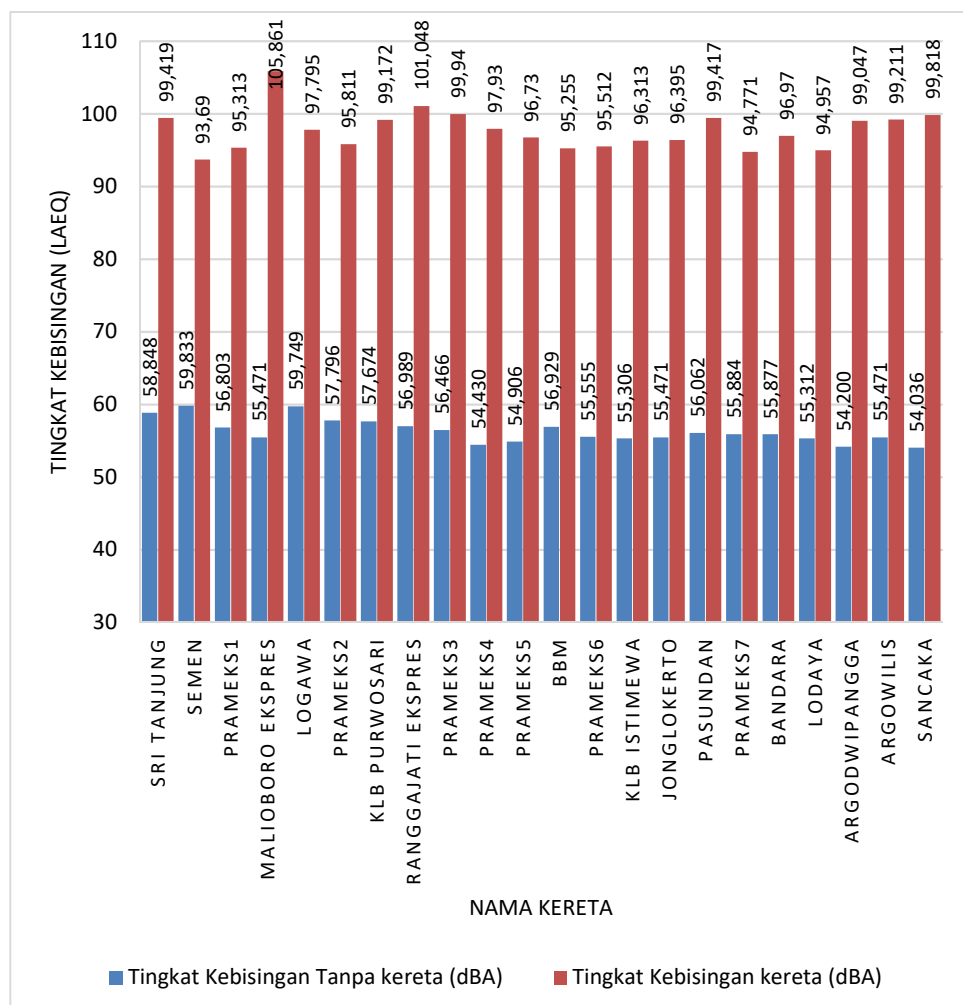
7. Hasil Analisis Tingkat Kebisingan pada Hari Ketujuh

Histogram tingkat kebisingan tanpa kereta api pada jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo pada hari ketujuh dapat dilihat pada gambar 89 berikut.



Gambar 89. Histogram Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Tanpa Kereta Api pada Hari Ketujuh

Histogram pada hari ketujuh diatas menunjukkan bahwa semua data tanpa kereta api yang telah dilakukan pengukuran memiliki nilai kebisingan yang tidak jauh berbeda. Kebisingan pada hari ketujuh hanya memiliki rentang perbedaan bising yang tertinggi dan terendah sebesar 5-6 dBA. Nilai tingkat kebisingan maksimum yaitu 59.833 dBA pada saat setelah kereta api jenis Pengangkut Semen melintas . Sedangkan nilai kebisingan minimum yaitu 54.036 dBA pada saat setelah kereta api jenis Sancaka melintas.



Gambar 90. Histogram Perbandingan Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Kereta Api dan Tanpa Kereta Api pada Hari Ketujuh

Perbandingan antara tingkat kebisingan kereta api dengan tingkat kebisingan tanpa kereta api, hasilnya sangat berbeda jauh kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api, kebisingan kereta api lebih berpengaruh signifikan terhadap kebisingan disekitar pemukiman jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Kebisingan maksimal kereta api pada hari ketujuh yaitu kereta api jenis Maliooro Ekspres dengan kebisingan 105.861 dBA.

8. Rekapitulasi Analisis Tingkat Kebisingan Maksimal Kereta Api dan Kebisingan Maksimal Tanpa Kereta Api

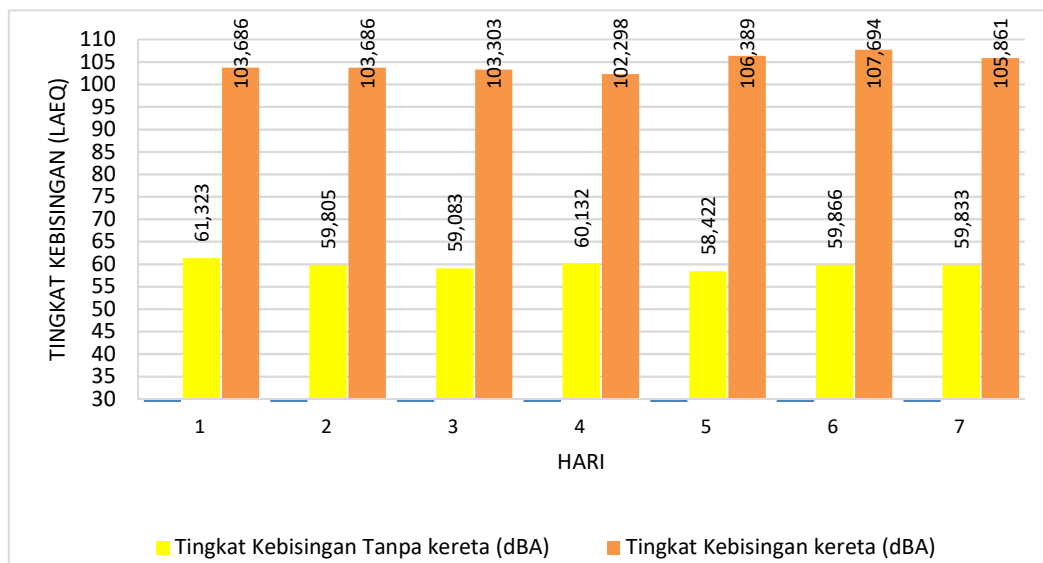
Rekapitulasi analisis tingkat kebisingan maksimal kereta api dan maksimal kebisingan tanpa kereta api pada jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo pada hari pertama sampai hari ketujuh dapat dilihat pada Tabel 41.

Tabel 41. Rekapitulasi Analisis Kebisingan Maksimal Kereta Api dan Maksimal Kebisingan Tanpa Kereta Api Hari Pertama sampai Hari Ketujuh pada Jalur Kereta Api antara Stasiun Yogyakarta – Stasiun Maguwo.

HARI	LAMA PENGUKURAN (DETIK)	TINGKAT	
		KEBISINGAN TANPA KERETA (DBA)	TINGKAT KEBISINGAN KERETA (DBA)
1	120	61.323	103.686
2	120	59.805	103.686

HARI	LAMA PENGUKURAN (DETIK)	TINGKAT	
		KEBISINGAN TANPA KERETA (DBA)	TINGKAT KEBISINGAN KERETA (DBA)
3	120	59.083	103.303
4	120	60.132	102.298
5	120	58.422	106.389
6	120	59.866	107.694
7	120	59.833	105.861

Histogram rekapitulasi analisis tingkat kebisingan maksimal kereta api dan kebisingan maksimal tanpa kereta api pada jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta–stasiun Maguwo pada hari pertama sampai hari ketujuh dapat dilihat pada gambar 91.



Gambar 91. Histogram Rekapitulasi Perbandingan Analisis Tingkat Kebisingan (L_{Aeq}) Maksimum Kereta Api dan Kebisingan Maksimal Tanpa Kereta Api.

Berdasarkan histogram rekapitulasi analisis kebisingan maksimal diatas, bahwa semua data kebisingan kereta api lebih dominan berpengaruh

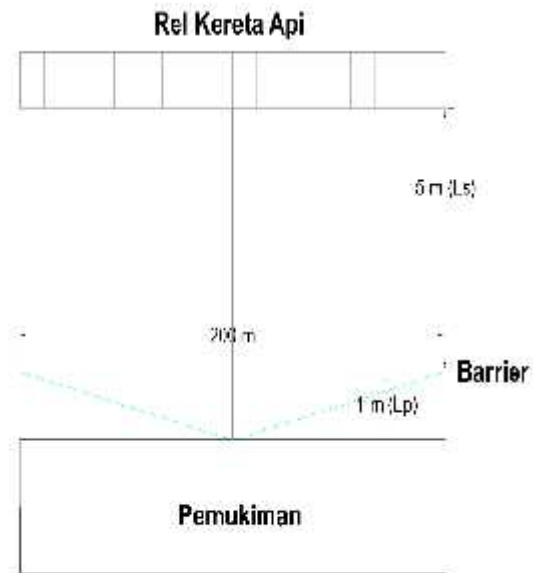
dalam kebisingan di sekitar pemukiman jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo.

F. Pengurangan Tingkat Kebisingan Dengan Barrier Menggunakan Software Noise Tools

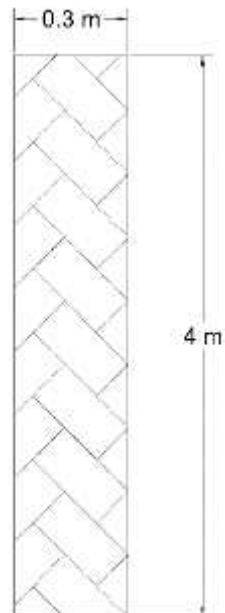
Untuk penanganan tingkat kebisingan akibat kebisingan di jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo. Penanganan yang dilakukan ialah menambahkan *barrier* yang dimana materialnya ialah *Brick* yang dapat mereduksi kebisingan 19-23 dB.

1. Simulasi Pengurangan Tingkat Kebisingan Menggunakan Software Noise Tools pada Kondisi Eksisting

Pengurangan tingkat kebisingan menggunakan *Software Noise Tools* (<http://noisetools.net/noisecalculator2>) dengan cara *Noise Calculator* secara online sehingga memunculkan besar *barrier* atenuasi. Penentuan *barrier attenuation* untuk mengurangi tingkat kebisingan dalam penelitian ini dengan panjang *barrier* 200 m, tinggi sumber suara 3.5 m, tinggi penerima 1.5 m, tinggi rencana *Barrier* yaitu 4 m, dan frekuensi yang digunakan 1000 Hz. Parameter lainnya seperti suhu 25^o, kelembaban 55^o, serta faktor tanah ($G = 0$). Lokasi eksisting perancangan *Barrier* dapat dilihat pada Gambar 39 dan desain *Barrier* pada Gambar 92.



Gambar 92. Lokasi Eksisting Perancangan *Barrier*



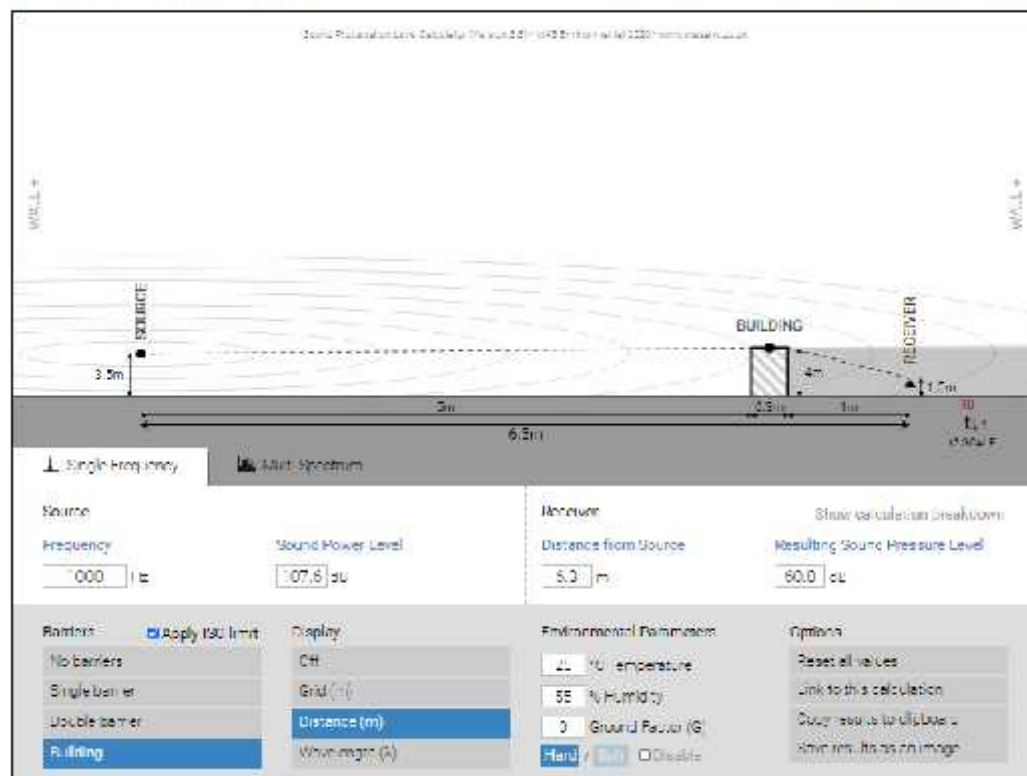
Gambar 93. Desain Perancangan *Barrier*

Dari gambar diatas bahwa kondisi eksisting perancangan *Barrier* dari keterangan gambar:

- Jarak rel kereta dengan pemukiman (L/S) : 6,3 m
- Jarak *Barrier* dengan Sumber (Ls) : 5 m
- Jarak *Barrier* dengan penerima (Lp) : 1 m
- Tinggi *Barrier* : 4 m
- Tebal *Barrier* : 0.3 m
- Tinggi Sumber Suara : 3,5 m
- Tinggi Penerima : 1,5 m

Sound Propagation Level Calculator

interactive noise source to receiver diagram with barrier calculations

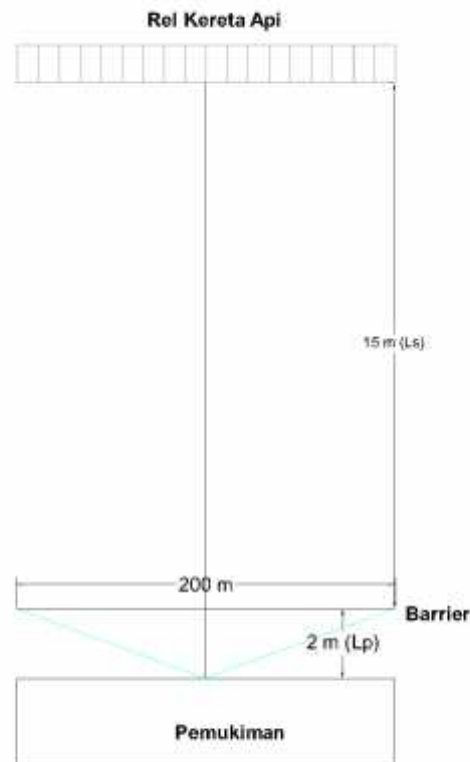


Gambar 94. Hasil pengeplotan *Software Noise Tools* pada lokasi eksisting

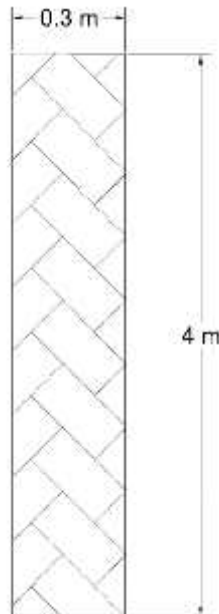
2. Simulasi Rencana Pengurangan Tingkat Kebisingan

Menggunakan *Software Noise Tools*

Penentuan *barrier attenuation* untuk mengurangi tingkat kebisingan dalam penelitian ini dengan panjang *barrier* 200 m, tinggi sumber suara 3.5 m, tinggi penerima 1.5 m, tinggi rencana *Barrier* yaitu 4 m, dan frekuensi yang digunakan 1000 Hz. Parameter lainnya seperti suhu 25^o, kelembaban 55^o, serta faktor tanah ($G = 0$). Lokasi perencanaan perancangan *Barrier* dapat dilihat pada Gambar 42 dan desain *Barrier* menggunakan *Brick* pada Gambar 95.



Gambar 95. Lokasi Rencana Perancangan *Barrier*



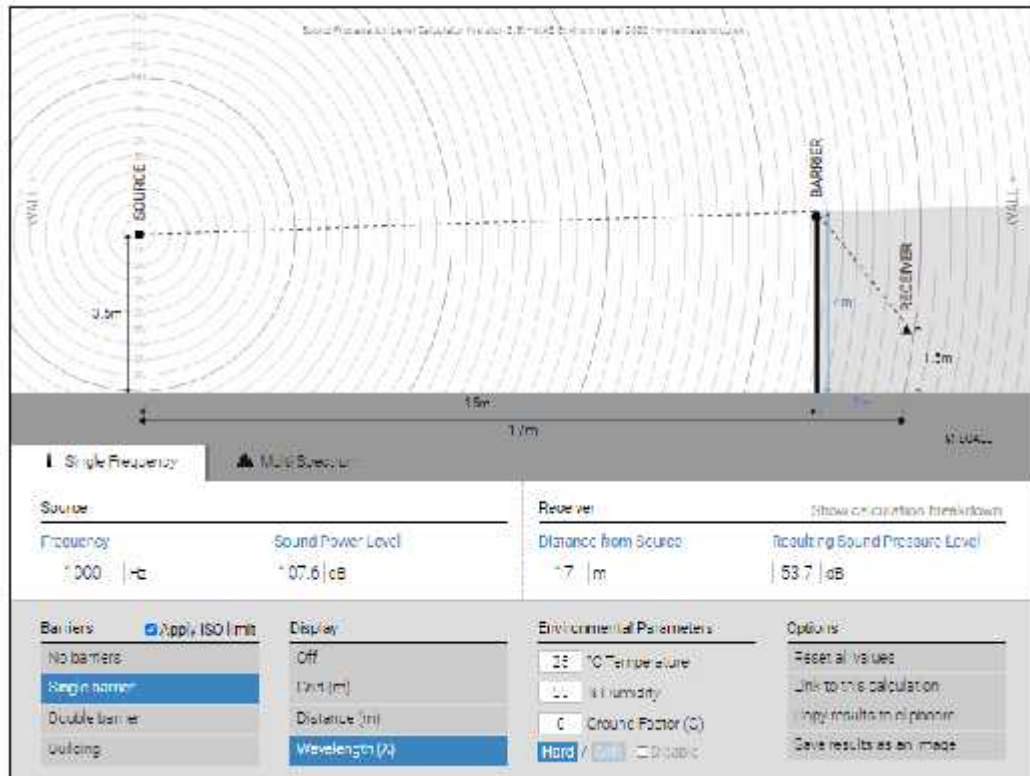
Gambar 96. Desain Perancangan *Barrier*

Sesuai dengan Peraturan Menteri No. 11 Tahun 2012 tentang Tata Cara Penetapan Trase Jalur Kereta Api, bahwa rencana perancangan *Barrier* dari keterangan gambar:

- Jarak rel kereta dengan pemukiman (L/S) : 17 m
- Jarak *Barrier* dengan Sumber (Ls) : 15 m
- Jarak *Barrier* dengan penerima (Lp) : 2 m
- Tinggi *Barrier* : 4 m
- Tebal *Barrier* : 0.2 m
- Tinggi Sumber Suara : 3,5 m
- Tinggi Penerima : 1,5 m

Sound Propagation Level Calculator

interactive noise source to receiver diagram with barrier calculations



Gambar 97. Hasil pengeplotan *Software Noise Tools* untuk Rencana Perancangan Barrier

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis tingkat kebisingan untuk 4 titik ketinggian kereta api, kawasan sekitar rel kereta api di Daerah Istimewa Yogyakarta, diperoleh nilai tingkat kebisingan ekuivalen yang berbeda-beda, dimana nilai tingkat bising tersebut dibandingkan dengan standar kebisingan KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 untuk kawasan pemukiman yang nilainya adalah 55 dB. Data yang disajikan dalam bentuk histogram yang mewakili pengukuran tingkat kebisingan dari hari pertama sampai dengan hari ketujuh pada kawasan pemukiman menunjukkan bahwa 100% data tingkat kebisingan ekuivalen kereta api pada semua jenis kereta yang melintas melewati standar kebisingan KepMen-LH No. 48 Tahun 1996 untuk kawasan pemukiman.
2. Peletakan alat dengan ketinggian berbeda dimaksudkan untuk mengukur tingkat kebisingan yang dihasilkan dari sumber-sumber bising kereta api tersebut. Yang kemudian diuji statistik berupa uji hipotesis dengan penerapan *paired sample t-test*, untuk mendapatkan adanya perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan atau berhubungan pengaruh tingkat kebisingan titik terhadap tingkat kebisingan di titik lain yang berdekatan dari kereta api. Dari 159 kereta api yang diukur sejak hari pertama hingga hari ketujuh pengambilan

data, menunjukkan bahwa nilai rata-rata kebisingan titik 1 dengan titik 2 yang berhubungan sebesar 86.79, dan tidak berhubungan sebesar 13.21%. Lalu nilai rata-rata kebisingan titik 2 dengan titik 3 yang berhubungan sebesar 89.31%, dan tidak berhubungan sebesar 10.69%. Nilai rata-rata kebisingan titik 3 dengan titik 4 yang berhubungan sebesar 54.72%, dan tidak berhubungan sebesar 45.28%. Maka dapat disimpulkan bahwa 76.94% nilai rata-rata kebisingan dua titik yang berdekatan berhubungan, dan 23.06% nilai rata-rata kebisingan dua titik yang berdekatan tidak berhubungan.

3. Adanya hubungan antara persepsi tingkat kebisingan dengan persepsi tingkat ketergangguan yang dirasakan warga sekitar, dari persamaan model regresi linear sederhana didapatkan adanya pengaruh positif tingkat kebisingan terhadap gangguan kebisingan yang ditimbulkan. Hasil uji regresi untuk radius 0-50 m menunjukkan adanya pengaruh sebesar 74% (Adjusted R Square, 0,914), sedangkan hasil uji regresi untuk radius 50-100 m menunjukkan adanya pengaruh sebesar 69% (Adjusted R Square, 0,914). Kemudian dari hasil yang disajikan dari model (STATA) hubungan persepsi masyarakat kebisingan kereta api menunjukkan bahwa pada radius 0-50 m dari rel kereta api, memiliki pengaruh sebesar 87,43%. Sedangkan hubungan persepsi masyarakat kebisingan kereta api menunjukkan bahwa pada radius 50-100 m dari rel kereta api, memiliki pengaruh sebesar 76,72 %

4. Berdasarkan hasil analisis tingkat kebisingan tanpa kereta pada lokasi pengamatan dari hari pertama sampai hari ketujuh, diperoleh nilai tingkat kebisingan yang berbeda-beda namun tidak jauh berbeda. Pada hari pertama nilai kebisingan maksimal tanpa kereta api yaitu 61,323 dBA, pada hari kedua memiliki nilai kebisingan maksimal tanpa kereta api yaitu 59,805 dBA, pada hari ketiga nilai kebisingan maksimal tanpa kereta api yaitu 59,083 dBA, pada hari keempat sampai hari ketujuh berturut-turut 60,132 dBA, 58,422 dBA, 59,866 dBA, dan 59,833 dBA. Diantara kebisingan kereta api dan kebisingan tanpa kereta api, kebisingan kereta api lebih signifikan mempunyai pengaruh kebisingan terhadap pemukiman disekitar jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo.
5. Dari hasil analisis pengurangan tingkat kebisingan tanpa kereta api dengan menggunakan *barrier*, yang paling efektif untuk mengurangi tingkat kebisingan adalah pengurangan *barrier* yang menggunakan material *brick* atau bata karena bahan materialnya cukup murah dan mudah didapatkan

B. Saran

Melihat nilai kebisingan yang diperoleh dari hasil penelitian yang besarnya melewati standar kebisingan khususnya di kawasan pemukiman sekitar rel kereta api, saran peneliti kedepannya diharapkan dari pihak PT. KAI melakukan mitigasi yang dapat berupa pembangunan *barrier* atau bentuk inovasi lain yang dapat mengurangi tingkat kebisingan akibat

kereta api sehingga dampak yang dirasakan masyarakat bisa diminimalisir.

Selanjutnya untuk penelitian yang akan datang disarankan untuk memperbanyak titik pengamatan dengan variasi jarak serta dapat mengukur dengan alat yang cocok untuk mengukur paparan bising yang dihasilkan kereta api.