

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN**  
**DI STASIUN KERETA API TUGU DAERAH**  
**ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan**  
**Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



**FARHAN NUHA AFIF**

**19513247**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**2024**



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN**  
**DI STASIUN KERETA API TUGU DAERAH**  
**ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



Disusun Oleh :

**Farhan Nuha Afif**

19513247

Disetujui,

Dosen Pembimbing

**Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.**

**NIK. 195130102**

Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

**Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res. Eng)., Ph.D.**

**NIK. 045130401**

Tanggal : 16/2/2024

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN DI STASIUN**  
**KERETA API TUGU DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji**

**Hari : Senin**

**Tanggal : 12 Februari 2024**

**Disusun Oleh :**

**Farhan Nuha Afif**

**19513247**

**Tim Penguji :**

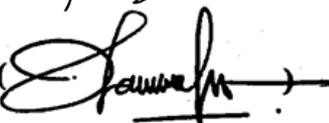
**Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.**

(  )

**Adam Rus Nugroho. S.T., M.T., Ph.D.**

(  )

**Dhandhun Wacano, S.Si., M.Sc., Ph.D**

(  )

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini asli dan belum pernah diajukan ke Universitas Islam Indonesia atau perguruan tinggi lain untuk mendapatkan gelar akademik apapun.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, ungkapan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain kecuali atas petunjuk dari Dosen Pembimbing.
3. Karya atau pandangan orang lain tidak dicantumkan dalam karya tulis ini, kecuali nama penulis disebutkan secara jelas dalam tulisan di naskah dan dicantumkan sebagai acuan dalam daftar pustaka.
4. Program perangkat lunak komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya dan tidak ada hubungannya dengan Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan apabila di kemudian hari terdapat pelanggaran dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima segala sanksi akademik, pencabutan gelar yang diperoleh, sebagai sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, Febaruari 2024

Yang membuat pernyataan



**Farhan Nuha Afif**

## PRAKATA

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul “Analisis Tingkat Kebisingan Lingkungan di Stasiun Kereta Api Tugu Daerah Istimewa Yogyakarta”. Penyusunan laporan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Pendidikan Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini banyak sekali hambatan dan rintangan yang saya hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan, bantuan, serta dukungan dari banyak pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kesehatan, kelancaran, dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang juga turut memberikan bimbingan, bantuan materil serta masukan metode kerja dalam proses pembuatan dan perhitungan sampel.
3. Kedua orang tua penulis, Papa Nurhidayat, Mama Yulia Murtini, Kakak penulis Feliana Adinda Nur Islamy, Adik penulis Fathir Irfan Mumtaz dan keluarga penulis yang memberikan do'a, kasih sayang, dan kepercayaan kepada saya selama penyusunan laporan ini.
4. *Partner* satu Tugas Akhir penulis Muhammad Fachrul Rizal, yang banyak membantu saya dalam penyelesaian penelitian ini.
5. Teman-teman Kontrakan Ngehome Ical, Fikri, Ikhwan yang turut memberikan dukungan dan dorongan untuk segera menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

6. Seluruh dosen, staff, dan keluarga besar Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia karena telah memberikan pengajaran dan pengalaman selama kuliah sehingga ilmu yang telah penulis peroleh dapat bermanfaat untuk penyusunan laporan ini.
7. Pihak-pihak lainnya yang tidak disebut satu per satu yang telah membantu penulis menyelesaikan laporan tugas akhir ini, serta
8. Penulis berterimakasih kepada diri sendiri, yang sudah mau dan mampu melawan rasa malas, mengurangi waktu main, mengurangi waktu tidur, menjaga perasaan, menjaga fokusnya, dan selalu siap untuk berdiri di atas kaki sendiri.

Penulis menyadari kekurangan yang terdapat di dalam laporan tugas akhir ini serta tidak luput dari kesalahan dan keterbatasan ilmu pengetahuan dari penulis. Sesungguhnya kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemajuan penulis dan kelengkapan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

*Billahi taufiq wal hidayah,*

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

## ABSTRAK

FARHAN NUHA AFIF

Analisis Tingkat Kebisingan Lingkungan di Stasiun Kereta Api Tugu Daerah  
Istimewa Yogyakarta

Dibimbing oleh Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.

Kepadatan dan mobilitas Stasiun Tugu Yogyakarta adalah salah satu stasiun kereta api tersibuk di Indonesia, dengan tingkat kepadatan dan mobilitas yang tinggi. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis kebisingan dalam lingkungan Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta, mengukur intensitas kebisingan dengan parameter tingkat kebisingan dan membandingkan dengan baku mutu yang berlaku, serta melakukan pemetaan tingkat kebisingan. Pada penelitian ini menggunakan SNI 8247:2017 Tentang Pengukuran Tingkat Kebisingan Lingkungan. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 14 September tahun 2023 dengan titik pengukuran sebanyak 5 titik mengacu pada SNI 8247:2017. Pengambilan sampel dapat diwakilkan minimal 7 data selama 24 jam (Lsm), pengukuran siang hari (Ls) dari jam 06.00-22.00 mewakili L1- L4 selanjutnya pengukuran malam hari (Lm) dari jam 22.00-06.00 mewakili L5-L7. Pada pengujian ini besarnya intensitas kebisingan yang didapat dari perhitungan Lsm berada diatas ambang batas di semua titik pengukuran sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2023 untuk pengukuran udara ambien dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja untuk pengukuran area kerja. Pola kontur kebisingan berdasarkan analisis software surfer menunjukkan intensitas bising tertinggi berada di Pintu Timur Stasiun Tugu sebesar 78,04 dBA, sedangkan intensitas kebisingan terendah berada di Parkiran Barat sebesar 70,07 dBA.

**Kata kunci:** Kebisingan, Kereta Api, Stasiun, Surfer

## **ABSTRACT**

**FARHAN NUHA AFIF**

*Analysis of Environmental Noise Levels at the Tugu Railway Station, Special  
Region of Yogyakarta*

*Supervised by Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.*

*Tugu Train Station Yogyakarta is one of the busiest train stations in Indonesia, with a high level of density and mobility. The main purpose of this research is to analyze the noise in the environment of Tugu Train Station Yogyakarta, measure the intensity of noise with noise level parameters and compare with the applicable quality standards, as well as mapping the noise level. This research uses SNI 8247:2017 on Environmental Noise Level Measurement. Sampling was conducted on September 14, 2023 with 5 measurement points referring to SNI 8247:2017. Sampling can be represented by a minimum of 7 data for 24 hours (Lsm), daytime measurements (Ls) from 06.00-22.00 representing L1-L4 then nighttime measurements (Lm) from 22.00-06.00 representing L5-L7. In this test, the amount of noise intensity obtained from the calculation of Lsm is above the threshold at all measurement points in accordance with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia number 2 of 2023 for ambient air measurements and the Regulation of the Minister of Manpower and Transmigration of the Republic of Indonesia Number 13 of 2011 concerning Threshold Values for Physical Factors and Chemical Factors in the Workplace for work area measurements. The noise contour pattern based on surfer software analysis shows that the highest noise intensity is at the East Gate of Tugu Station at 78.04 dBA, while the lowest noise intensity is at the West Parking Lot at 70.07 dBA.*

**Keywords :** *Noise, Train, Station, Surfer*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Ruang Lingkup .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Kebisingan .....	5
2.2 Stasiun Kereta Api .....	11
2.3 <i>Sound Level Meter</i> .....	11
2.4 Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta .....	11
2.5 <i>Software Surfer</i> .....	12
2.6 Penelitian Terdahulu .....	12
BAB III METODE PENELITIAN .....	18
3.1 Waktu dan Lokasi .....	18
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	18
3.3 Alat dan Bahan .....	19
3.4 Metode Pengambilan Sampel .....	21
3.5 Analisis Data .....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1 Gambaran Umum .....	25
4.2 Identifikasi Kebisingan .....	25

4.3 Data Penelitian .....	26
4.4 Pengendalian Kebisingan.....	31
4.5 Pemetaan Kebisingan.....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>39</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan .....	7
Tabel 2.2 Nilai Ambang Batas Kebisingan Berdasarkan Waktu Pemaparan Per Hari.....	8
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu .....	12
Tabel 4.1 Jumlah Total Kereta Api Perhari.....	26
Tabel 4.2 Data Nilai Leq Maksimal Semua Titik .....	26
Tabel 4.3 Data Nilai Ls Semua Titik .....	27
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Lm Semua Titik.....	28
Tabel 4.5 Nilai Lsm Semua Titik.....	29
Tabel 4.6 Data Nilai Kebisingan Berdasarkan Waktu Pemaparan Per Hari .....	30
Tabel 4.7 Insertion Loss (IL) .....	33
Tabel 4.8 Efektifitas Pengurangan Kebisingan.....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Titik Lokasi Pengambilan Sampel Kebisingan .....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	19
Gambar 3.3 <i>Sound Level Meter</i> .....	20
Gambar 4.1 Grafik Leq Maksimum Semua Titik.....	27
Gambar 4.2 Grafik Nilai Ls Semua Titik.....	28
Gambar 4.3 Grafik Nilai Lm Semua Titik .....	29
Gambar 4.4 Grafik Nilai Lsm Semua Titik.....	29
Gambar 4.5 Grafik Nilai Kebisingan Waktu Pemaparan Per Hari .....	30
Gambar 4.6 <i>Layout Sketsa Barrier</i> .....	32
Gambar 4.7 Peta Kontur Persebaran Kebisingan.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Titik Pengambilan Sampel Pintu Timur Stasiun Tugu Yogyakarta ..	39
Lampiran 2 Titik Pengambilan Sampel Loko Cafe.....	42
Lampiran 3 Titik Pengambilan Sampel Pintu Selatan .....	46
Lampiran 4 Titik Pengambilan Sampel Ruang Tunggu.....	49
Lampiran 5 Titik Pengambilan Sampel Parkiran Barat .....	53
Lampiran 6 Dokumentasi Selama Pengambilan Data Sampel.....	57

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kereta api merupakan salah satu sarana transportasi umum yang diminati oleh masyarakat Indonesia karena kereta api memiliki banyak keunggulan terutama untuk transportasi darat jarak jauh diantaranya yaitu harga tiket perjalanan yang murah dan mudah didapatkan, waktu tempuh yang cepat karena kereta api memiliki jalur sendiri dan diutamakan daripada transportasi darat lainnya, kereta atau gerbong yang nyaman dan tempat pemberhentian atau stasiun kereta yang banyak dan strategis baik kawasan dalam kota atau pinggiran kota sehingga penumpang dapat dengan mudah memilih tempat turun yang paling dekat dengan tujuannya. Selain itu, kereta api merupakan sarana transportasi yang paling ramah lingkungan jika dibandingkan dengan jenis transportasi lain, masalah terbesar dari kereta api adalah kebisingan yang ditimbulkannya terhadap lingkungan. Permasalahan yang sebenarnya sudah ada sejak lama dan belum terselesaikan yaitu bagaimana dampak eksposur kebisingan terhadap pemukiman-pemukiman yang dilewati oleh jalan rel kereta api, mengingat banyak lokasi pemukiman yang sangat dekat dengan jalan rel kereta api (Fahrudin, 2021).

Kepadatan dan mobilitas Stasiun Tugu Yogyakarta adalah salah satu stasiun kereta api tersibuk di Indonesia, dengan tingkat kepadatan dan mobilitas yang tinggi. Penelitian dapat dilakukan untuk memahami dampak kepadatan dan mobilitas ini pada lingkungan sekitar, termasuk lalu lintas dan kebisingan.

Kebisingan mempengaruhi orang baik secara fisiologis maupun psikologis. Tingkat kebisingan di atas 40 dBA dapat mempengaruhi kesejahteraan, dengan kebanyakan orang mengalami gangguan pada 50 dBA dan sangat terganggu pada 55 dBA. Tingkat kebisingan di atas 65 dBA merugikan kesehatan (Khan, 2011).

Menurut Suryani (2018), sumber bising kereta api memiliki risiko 3,47

kali lebih besar untuk terjadinya gangguan kesehatan dibandingkan dengan sumber bising lainnya.

Faktor lingkungan kerja yang kurang optimal akan berdampak pada pekerja yang bekerja di lini produksi atau perusahaan. Pekerja tersebut menghabiskan banyak waktu di lokasi tersebut dan harus bekerja setiap hari selama 8 jam. Produktivitas tenaga kerja dapat dipengaruhi oleh motivasi dan kenyamanan kerja, yang juga terkait dengan faktor lingkungan kerja.

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja menyebutkan Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki oleh pendengaran manusia, kebisingan adalah suara yang mempunyai multi frekuensi dan multi amplitudo dan biasanya terjadi pada frekuensi tinggi. Sifat kebisingan terdiri dari berbagai macam antara lain konstan, fluktuasi, kontinu, *intermiten*, *impulsif*, *random* dan *impact noise*. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan no 2 Tahun 2023 Setiap bangunan gedung dan atau kegiatan yang karena fungsinya menimbulkan dampak kebisingan terhadap lingkungannya dan terhadap bangunan gedung yang telah ada, harus meminimalkan kebisingann yang ditimbulkan sampai dengan tingkat yang diizinkan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dibentuk rumusan masalah sebagai berikut ini:

1. Bagaimana kondisi kebisingan lingkungan di Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta berdasarkan peraturan perundangan?
2. Bagaimana evaluasi hasil pengukuran tingkat kebisingan di stasiun Tugu Yogyakarta?
3. Bagaimana pemetaan hasil pengukuran tingkat kebisingan di Stasiun Tugu Yogyakarta?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kebisingan dalam lingkungan Stasiun Tugu Yogyakarta
2. Mengukur intensitas kebisingan dengan parameter tingkat kebisingan yang dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku
3. Melakukan pemetaan tingkat kebisingan di Stasiun Tugu Yogyakarta

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan masukan dan referensi kepada Stasiun Tugu Yogyakarta untuk meningkatkan kualitas pelayanannya
2. Memberikan informasi tentang tingkat kebisingan kepada PT.Kereta Api Indonesia terutama Stasiun Tugu Yogyakarta
3. Dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya

### **1.5 Ruang Lingkup**

Terkait dengan penelitian yang dilakukan, untuk menghindari penyimpangan, pelebaran fokus, dan memudahkan pelaksanaan penelitian, maka digunakan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dalam pengumpulan data dan menganalisis tingkat kebisingan yang dilakukan di Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta
2. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 14 September tahun 2023
3. Penelitian ini dilaksanakan selama satu hari
4. Peralatan yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah *sound level meter*
5. Metode pengukuran kebisingan mengacu pada SNI 8427:2017 Tentang Pengukuran Tingkat Kebisingan Lingkungan
6. Nilai ambang batas yang digunakan dalam pengukuran kebisingan di titik 4 berlokasi di ruang tunggu stasiun, mengacu pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja

7. Nilai ambang batas yang digunakan di titik 1,2,3 dan 5 berlokasi di pintu selatan, loko cafe, pintu timur dan parkir barat mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kebisingan**

Kebisingan merujuk pada suara yang dianggap tidak diinginkan atau mengganggu, yang berpotensi menciptakan ketidaknyamanan, mengganggu kemampuan konsentrasi, dan berdampak negatif pada kesehatan dan kesejahteraan individu. Sumber kebisingan dapat beragam, termasuk lalu lintas kendaraan, kegiatan konstruksi, industri, perangkat elektronik, atau aktivitas manusia lainnya. Tingkat kebisingan diukur dalam satuan desibel (dB) dan dapat memiliki dampak negatif terhadap pendengaran, pola tidur, kesehatan mental, produktivitas kerja, dan interaksi sosial.

Menurut SNI 8427:2017 Tentang Pengukuran Tingkat Kebisingan Lingkungan yaitu 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 Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.13/Men/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja yaitu kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan no 2 Tahun 2023 Setiap bangunan gedung dan atau kegiatan yang karena fungsinya menimbulkan dampak kebisingan terhadap lingkungannya dan terhadap bangunan gedung yang telah ada, harus meminimalkan kebisingan yang ditimbulkan sampai dengan tingkat yang diizinkan.

##### **2.1.1 Sumber dan Jenis Kebisingan**

Secara garis besar berdasarkan sumbernya, kebisingan dapat dibagi menjadi 3 (tiga) jenis yaitu:

1. Kebisingan seketika (*impulse noise*)

Yaitu kebisingan yang tidak secara terus menerus, akan tetapi sepotong- sepotong. Contohnya: kebisingan yang datang dari suara palu yang dipukulkan.

2. Kebisingan semi-kontinyu (*intermitten*)

Yaitu kebisingan kontinyu yang hanya sekejap, kemudian hilang dan mungkin akan datang lagi. Contohnya : suara mobil atau pesawat terbang yang lewat.

3. Kebisingan kontinyu (*continuous noise*)

Yaitu kebisingan yang datang secara terus menerus dalam satu jangka waktu yang cukup lama. Contohnya : kebisingan yang datang dari suara motor mesin yang dijalankan atau dihidupkan.

Berdasarkan penjelasan sumber kebisingan diatas, kebisingan kereta api termasuk kedalam kebisingan semi-kontinyu karena bunyi yang dihasilkan mengeras dan melemah secara perlahan.

Berdasarkan sifat dan spektrum frekuensi bunyi, kebisingan dapat terbagi atas 5 (lima) macam yaitu :

1. Kebisingan dengan spektrum frekuensi yang luas dan terjadi selama terus menerus. Kebisingan ini relatif tetap dalam batas  $< 5$  dB untuk periode  $\frac{1}{2}$  detik berturut-turut. Contoh dari jenis ini adalah : suara kipas angin
2. Kebisingan dengan spektrum frekuensi yang sempit dan terjadi secara terus menerus (*Steady state wide band noise*). Kebisingan jenis ini memiliki frekuensi tertentu dan relatif tetap. Frekuensi yang dihasilkan pada jenis ini antara lain berkisar 500, 1000 dan 4000 Hz. Contoh dari jenis ini adalah : suara gergaji sekuler dan katup gas
3. Kebisingan terputus-putus, merupakan jenis kebisingan yang tidak terjadi secara terus-menerus, melainkan ada jeda waktu yang relatif tenang. Contoh dari jenis ini adalah : suara lalu lintas kendaraan dan kebisingan disekitar lapangan terbang.
4. Kebisingan *Impulsif*, merupakan jenis kebisingan yang memiliki perubahan suara melebihi 40 dBA dalam waktu waktu yang sangat

cepat dan biasanya menimbulkan efek yang mengejutkan pendengarannya. Contoh dari jenis ini adalah : suara tembakan, suara meriam dan suara petasan

5. Kebisingan *Impulsif* yang berulang-ulang, sama seperti bising impulsif, jenis kebisingan ini terjadi berulang- ulang seperti pada mesin tempa pada perusahaan alat berat. Oleh sebab itu bising yang dianggap lebih sering merusak pendengaran adalah bising yang bersifat terus-menerus, terutama kebisingan yang memiliki spektrum frekuensi lebar dan intensitas yang tinggi.

Berdasarkan penjelasan sumber dan jenis kebisingan diatas, kebisingan kereta api termasuk kedalam sumber kebisingan *intermitten*,sedangkan berdasarkan frekuensi nya, kereta api termasuk kedalam jenis kebisingan terputus-putus karena bunyi yang dihasilkan mengeras dan melemah secara perlahan.

### 2.1.2 Standar Kebisingan

Baku mutu kebisingan adalah batasan maksimum tingkat kebisingan yang dapat dilepaskan ke lingkungan oleh aktivitas atau operasi tertentu, dengan tujuan untuk mencegah gangguan terhadap kesehatan dan kenyamanan lingkungan. Tingkat kebisingan adalah ukuran energi suara yang diungkapkan dalam satuan desibel (dB), yang merupakan ukuran kuantitas energi suara atau unit tekanan suara.

Dalam melakukan pencegahan kebisingan, terdapat kriteria dari kebisingan yang telah ditetapkan sebagaimana yang tercantum pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2023 Tentang Kesehatan Lingkungan sebesar 60 dBA untuk sektor kawasan Stasiun Kereta Api dan 70 dBA untuk sektor kawasan perdagangan dan jasa dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini :

Tabel 2.1 Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

No	Parameter Kebisingan	Baku Mutu
1	Perumahan dan Pemukiman	55 dBA
2	Perdagangan dan Jasa	70 dBA

No	Parameter Kebisingan	Baku Mutu
3	Perkantoran	65 dBA
4	Ruang Terbuka Hijau	50 dBA
5	Industri	70 dBA
6	Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60 dBA
7	Tempat Rekreasi	70 dBA
8	Stasiun Kereta Api	60 dBA
9	Pelabuhan Laut	70 dBA
10	Rumah Sakit dan Sejenisnya	55 dBA
11	Sekolah dan Sejenisnya	55 dBA
12	Tempat Ibadah atau Sejenisnya	55 dBA

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2023

Sedangkan nilai ambang batas kebisingan berdasarkan waktu pemaparan per hari menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.13/Men/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Nilai Ambang Batas Kebisingan Berdasarkan Waktu Pemaparan Per Hari

Waktu Pemaparan Per Hari		Intensitas Kebisingan Dalam dBA
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118

Waktu Pemaparan Per Hari		Intensitas Kebisingan Dalam dBA
7,03	Detik	121
3,52		124
1,76		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,11		139

Sumber : PerMen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No 13 Tahun 2011

### 2.1.3 Dampak Kebisingan

Dampak kebisingan terjadi pada kota-kota besar besar karena aktivitas sosial ekonomi penduduk yang sangat tinggi. Kebisingan jalan raya di beberapa kota besar umumnya mendekati 70-80 dBA (Prasetyo dan Assomadi, 2018). Kurnia dkk. (2018) menjelaskan bahwa kebisingan lalu lintas yang melebihi baku mutu dapat menyebabkan dampak negatif bagi masyarakat yang beraktivitas di sekitar sumber bunyi tersebut. Untuk mengurangi dampak dari kebisingan lalu lintas perlu memperhatikan beberapa hal.

1. Terdapat hubungan antara tingkat kebisingan dan tingkat kesulitan kerja terhadap produktivitas secara fisiologis dapat mempengaruhi konsentrasi secara mental, meningkatkan tekanan darah, mempercepat denyut jantung, dapat menutup pembuluh darah pada kulit, meningkatkan metabolisme, menyebabkan gangguan pencernaan, serta meningkatkan ketegangan pada otot.
2. Pengaruh kebisingan dengan intensitas tinggi (diatas baku mutu/Nilai Ambang Batas (NAB)) dapat menyebabkan stress pada karyawan yang akan bermuara pada kehilangan efisiensi dan produktivitas kerja.
3. Selain itu, kebisingan mempunyai efek merugikan kepada daya kerja, yaitu mengganggu komunikasi pembicaraan. Dapat menyebabkan

terjadinya defisiensi performa kerja dan dapat menyebabkan terjadinya penurunan produktifitas tenaga kerja.

*World Health Organization* (WHO) mengklasifikasikan tujuh kategori efek kesehatan yang merugikan dari polusi suara pada manusia (Jariwala *et al*, 2017). Efek tersebut adalah:

1. Gangguan pendengaran
2. Perilaku sosial dan gangguan negatif

Paparan bising sendiri dinilai tidak menyebabkan perilaku agresif. Namun apabila terjadi kombinasi dengan provokasi, kemarahan atau permusuhan yang sudah ada sebelumnya, alkohol atau agen psikoaktif lainnya, kebisingan dapat memicu perilaku agresif.

3. Gangguan komunikasi

Polusi suara mengganggu kemampuan untuk memahami ucapan dan dapat menyebabkan perubahan perilaku termasuk masalah dengan konsentrasi, kelelahan, ketidakpastian, kurangnya kepercayaan diri, iritasi, kesalahpahaman, penurunan kapasitas kerja, hubungan interpersonal yang terganggu, dan reaksi stres. Beberapa efek ini dapat menyebabkan peningkatan kecelakaan, gangguan komunikasi di ruang kelas, dan gangguan kinerja akademik.

4. Gangguan tidur

Kebisingan lingkungan adalah salah satu penyebab utama gangguan tidur. Ketika gangguan tidur menjadi kronis, hasilnya adalah perubahan suasana hati, penurunan kinerja, dan efek jangka panjang lainnya pada kesehatan dan kesejahteraan. Kebisingan terus menerus yang melebihi 30 dBA dapat mengganggu tidur. Sedangkan kebisingan terputus-putus menyebabkan probabilitas terbangun meningkat.

5. Gangguan kardiovaskular

Peningkatan risiko untuk penyakit kardiovaskular yang diinduksi oleh kebisingan tidak terlalu besar, namun perlu adanya menjaga kesehatan masyarakat karena jumlah orang yang berisiko gangguan

kardiovaskular akibat kebisingan yang terpapar dengan terus meningkat.

6. Gangguan kesehatan mental

Tingkat kebisingan diatas 80 dBA mampu meningkatkan perilaku agresif dan penurunan perilaku yang bermanfaat bagi orang lain.

## **2.2 Stasiun Kereta Api**

Seiring berkembangnya kawasan, peningkatan aktivitas dan pembangunan, sistem transportasi sangat dibutuhkan agar orang mampu berpindah dengan mudah dari satu tempat ke tempat lainnya. Salah satu transportasi yang menjadi favorit adalah kereta api. Transportasi ini dipilih karena faktor kecepatan, biaya, kenyamanan serta menghindari kemacetan lalu lintas. Stasiun merupakan tempat pemberhentian kereta api dan naik turunnya penumpang serta sebagai tempat menunggu penumpang saat kereta datang.

## **2.3 Sound Level Meter**

*Sound level meter* adalah sebuah alat pengukur yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan atau tingkat tekanan suara dalam lingkungan. Alat ini dirancang untuk mengukur intensitas suara dalam satuan desibel (dB). *Sound level meter* biasanya dilengkapi dengan mikrofon yang mampu mengubah getaran suara menjadi sinyal listrik yang kemudian diolah dan ditampilkan dalam bentuk angka di layar meter. Alat ini dapat digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan di berbagai lokasi seperti ruangan, tempat kerja, area industri, atau lingkungan publik. *Sound level meter* sering digunakan dalam pengawasan lingkungan, pemantauan kebisingan, penelitian akustik, dan keperluan pengukuran lainnya. Sebelum menggunakan alat ini, juga perlu dipastikan bahwa alat ini harus terkalibrasi sesuai dengan konfigurasi yang dimuat dalam buku petunjuk alat.

## **2.4 Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta**

Stasiun Yogyakarta dikenal sebagai salah satu tempat pemberhentian kereta tertua di Indonesia yang terletak ditengah kota Yogyakarta, dekat dengan objek wisata serta pusat belanja kawasan Malioboro. Stasiun yang

mulai di operasikan sejak tanggal 2 Mei 1887 ini merupakan stasiun kereta api kedua di kota Yogyakarta setelah Stasiun Lempuyangan yang telah dioperasikan 15 tahun lebih awal. Jalur kereta api di kota Yogyakarta pada awalnya dibangun untuk kebutuhan pengangkutan hasil bumi dari daerah Jawa Tengah dan sekitarnya yang menghubungkan kota-kota Yogyakarta-Solo-Semarang. Baru tahun 1905, Stasiun Yogyakarta mulai melayani kereta penumpang. Stasiun Yogyakarta saat ini sudah menjadi stasiun besar dengan enam jalur kereta yang melayani kereta kelas bisnis dan eksekutif untuk berbagai kota tujuan di Pulau Jawa.

### **2.5 Software Surfer**

Surfer adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi yang berdasarkan pada *grid*. Perangkat lunak ini melakukan *plotting* data tabular XYZ tak beraturan menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan. *Grid* adalah serangkaian garis vertikal dan horisontal yang dalam Surfer berbentuk segi empat dan digunakan sebagai dasar pembentuk kontur dan *surface* tiga dimensi. Garis vertikal dan horisontal ini memiliki titik titik perpotongan. Pada titik perpotongan ini disimpan nilai Z yang berupa titik ketinggian atau kedalaman. *Gridding* merupakan proses pembentukan rangkaian nilai Z yang teratur dari sebuah data XYZ. Hasil dari proses *gridding* ini adalah file *grid* yang tersimpan pada file.grd (Ahmad, et al, 2018).

### **2.6 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu adalah penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi, perbandingan, dan landasan kuat dalam karya tulis ilmiah. Hasil referensi penelitian sebelumnya ditunjukkan pada Tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Sukma Laksita Rahma	Analisis Kebisingan Akibat Perlintasan Kereta Api Di Area Pemukiman	<p>Kebisingan yang ditimbulkan kereta penumpang lebih besar dibandingkan kereta pengangkut minyak dan kereta barang dikarenakan kecepatan kereta. Tingkat kebisingan yang ditimbulkan kereta api pada masing-masing lokasi penelitian berdasarkan analisis regresi yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Lokasi dengan <i>barrier</i> tembok memiliki kebisingan sebesar 119,27 dBA.</li> <li>b. Lokasi dengan rambu palang memiliki kebisingan sebesar 128,63 dBA.</li> <li>c. Lokasi tanpa penghalang di Surabaya memiliki kebisingan sebesar 107,67 dBA.</li> <li>d. Lokasi tanpa penghalang di Nganjuk memiliki kebisingan sebesar 129,21 dBA.</li> </ol> <p>2. Pola kontur kebisingan berdasarkan analisis dengan <i>software</i> Surfer 18 menunjukkan semakin jauh jarak dari rel maka semakin besar interval kontur seiring dengan semakin besar persebaran kebisingannya. Pada jarak 30 m kebisingan akibat perlintasan kereta api sudah memenuhi baku mutu.</p>

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>3. Acuan mitigasi dilakukan dengan pemasangan <i>barrier</i> buatan berupa penghalang yang mampu mereduksi kebisingan antara 15 – 30 dBA, atau dengan pemasangan jendela berkaca ganda atau <i>triple</i> pada masing-masing rumah penduduk yang mampu mereduksi 15 dBA.</p>
<p>Muhammad Aslamil Taqwa</p>	<p>Analisis Pengurangan Tingkat Kebisingan Di Jalur Kereta Api Antara Stasiun Yogyakarta - Maguwo</p>	<p>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 seperti data kereta api. 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 di jalur kereta api antara stasiun Yogyakarta – stasiun Maguwo pada satu titik pengamatan. Untuk mendapatkan data primer, maka diperlukan alat <i>SLM TM 103</i> agar dapat menghitung intensitas kebisingan kereta api. Data yang</p>

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>diperoleh secara langsung terdiri dari tingkat kebisingan setelah kereta api melintas pada titik pengamatan</p> <p>Dari hasil penelitian, kebisingan eksisting kereta api memiliki nilai bising yang berpengaruh pada kebisingan disekitar pemukiman berada diatas 55 dBA. Untuk penanganan tingkat kebisingan, <i>barrier</i> dengan material bata paling efektif mereduksi kebisingan.</p>
Fresi Yulian Putri Tias Aji	Analisa Kebisingan Lingkungan Akibat Kereta Api Pada Pemukiman Yang Dilewati Jalur Double Track	<p>Setelah melaksanakan seluruh rangkaian penelitian tugas akhir dan menganalisa hasil yang didapat, maka berdasarkan hal tersebut, diambil kesimpulan sebagai berikut :</p> <p>1. Tingkat Kebisingan Siang Malam (LSM) pada pemukiman yang berjarak 15 m dari jalur rel adalah sebesar 69 dBA. Sedangkan pada pemukiman yang berada pada jarak 11 meter dari rel adalah sebesar 70-72 dBA. Nilai ini melampaui baku tingkat kebisingan yang ditetapkan dalam SK Menteri Lingkungan Hidup No. Kep-48/MENLH/11/1996, tentang Baku Tingkat Kebisingan, yaitu 55 dBA dengan toleransi 3 dBA.</p>

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>2. Melalui simulasi, LSM di pemukiman akan turun menjadi 58 dBA pada jarak 180 meter tanpa diberi penghalang (barrier). Pemasangan penghalang (barrier) pada jarak 1.5 m dari rel, setinggi 4 meter dengan material “<i>cinder concrete</i>” dapat mereduksi Tingkat Kebisingan menjadi 58 dBA.</p>
Hikmah Ayumna	Efektivitas Jalur Hijau dalam Mengurangi Kebisingan di Permukiman Sekitar Jalur Kereta Rel Listrik	<p>Penelitian menggunakan simulasi 12 Pola Tanaman yang mengkombinasikan tiga jenis tanaman yaitu angkana (<i>Pterocarpus indicus</i>), glodokan tiang (<i>Polyalthia longifolia</i>), dan pinus (<i>Pinus merkusii</i>). Hasil simulasi kebisingan di seluruh pola tanaman menunjukkan bahwa semakin jauh jarak dari jalur hijau tingkat kebisingan akan semakin menurun. Intensitas kebisingan yang paling rendah pada jarak 75 m dari sumber suara frekuensi rendah hingga tinggi yaitu 125-8000 Hz. Pola Tanaman 10 (dua baris depan angkana dan satu baris belakang pinus), Pola Tanaman 11 (dua baris depan angkana dan satu baris depan glodokan tiang), dan Pola Tanaman 12 (satu baris depan</p>

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>pinus dan satu baris belakang (glodokan tiang) menghasilkan nilai <i>Insertion Loss</i> yang tinggi dari frekuensi rendah hingga tinggi yaitu frekuensi 125-8000 Hz pada jarak 25 m, 50 m, dan 75 m. Pola Tanaman 10 efektif mengurangi kebisingan pada frekuensi 2500 - 8000 Hz pada jarak 25 m dan efektif pada frekuensi 125-8000 Hz pada jarak 50 m, dan 75 m. Pada Pola Tanaman 11 dan Pola Tanaman 12 efektif mengurangi kebisingan pada frekuensi 125-8000 Hz pada jarak 25 m, 50 m, dan 75 m. Pola Tanaman 10 dan Pola Tanaman 11 sesuai untuk lahan yang luas karena angkana memiliki tajuk yang lebar sekaligus berfungsi sebagai tanaman peneduh, sedangkan Pola Tanaman 12 cocok digunakan pada lahan yang tidak terlalu luas karena bentuk tajuk kerucut dan tidak terlalu memerlukan tempat yang lebar.</p>
<p>Fahrudin Ahmad, Agus Margiantono</p>	<p>Analisis Kebisingan Lingkungan Pada Lintasan Kereta Api Double Track Stasiun Alastuo - Jamus</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa: Pada pengujian ini besarnya intensitas kebisingan rata-rata maksimal masih berada diatas ambang batas kebisingan (85,82 dB)</p>

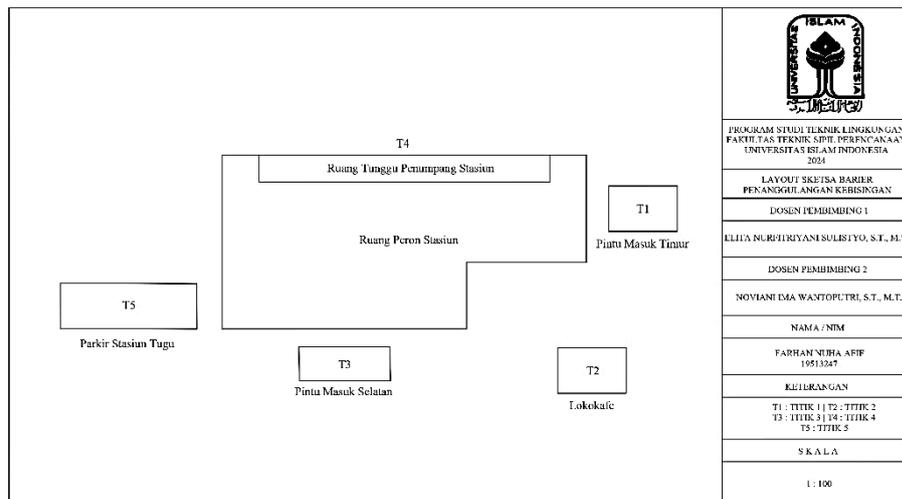
Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>sesuai kepmenLH no 48 tahun 1996. Langkah mitigasi yang harus dilakukan antara lain membuat barrier/penghalang kebisingan dengan membuat dari bangunan permanen khususnya di komplek pemukiman warga, karena selama ini penghalang bunyi masih bersifat alami yaitu dari pepohonan dan tanaman pertanian yang ditanam oleh penggrap lahan di pinnggiran rel kereta.</p>



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Lokasi

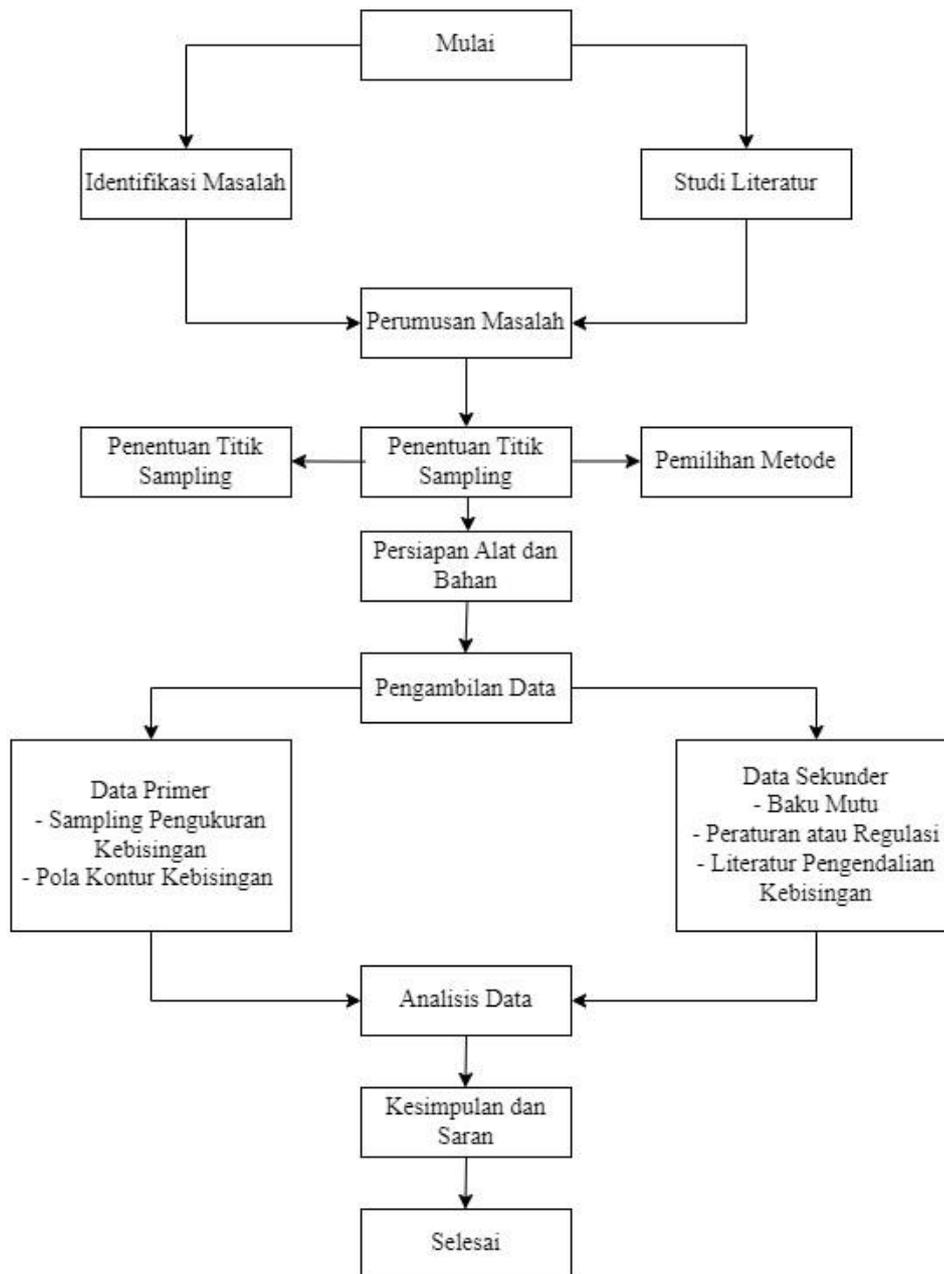
Penelitian dimulai pada bulan Juni Sampai bulan November tahun 2023, penelitian ini dilakukan di Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta yang berada di Jalan Pasar Kembang. Lokasi stasiun yang strategis karena berada di pusat kota sehingga hasil pengukuran parameter kebisingan yang dihasilkan dapat menjadi tolak ukur tingkat intensitas kebisingan di lingkungan. Penelitian dilakukan sebanyak lima titik, titik pengambilan sampel pertama berada di pintu selatan, yang kedua berada di loko cafe, titik ketiga berada di pintu timur, selanjutnya titik keempat berada di ruang tunggu stasiun dan yang kelima berada di parkir barat. Berikut peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Peta Titik Lokasi Pengambilan Sampel Kebisingan

### 3.2 Diagram Alir Penelitian

Berikut merupakan diagram alir penelitian untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai keseluruhan tahapan dalam penelitian yang dilakukan dari awal penelitian hingga akhir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

### 3.3 Alat dan Bahan

*Sound level meter* adalah alat pengukur yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan atau tekanan suara dalam lingkungan tertentu. Alat ini dirancang untuk mengukur tingkat desibel (dB) dari suara yang ada di sekitar.

Sound level meter terdiri dari mikrofon yang mendeteksi suara, sebuah

preamplifier yang menguatkan sinyal suara, filter untuk memisahkan frekuensi-suara tertentu, dan sebuah unit pemrosesan yang mengkonversi sinyal menjadi nilai desibel. Berikut merupakan Gambar 3.3 *Sound Level Meter*.



Gambar 3.3 *Sound Level Meter*

Sebelum digunakan *sound level meter* perlu di kalibrasi, kalibrasi dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Kalibrasi menggunakan alat *sound level calibrator* dengan cara :

1. Menyalakan alat *sound level meter*
2. Menyalakan alat *sound level calibrator* dan setel ke 94 dBA
3. Sambungkan mikorfon ke dalam alat *sound level calibrator* sampai *sound level meter* menunjukkan angka 94 dBA
4. Jika angka yang keluar belum menunjukkan angka 94 dBA maka diperlukan *adjustmen* sesuai buku panduan petunjuk alat hingga angkanya sesuai.

Fungsi utama *sound level meter* adalah untuk memberikan pengukuran objektif tentang tingkat kebisingan suatu lingkungan. Dengan menggunakan mikrofon yang sensitif, alat ini dapat mendeteksi suara dari berbagai sumber, seperti lalu lintas, mesin industri, peralatan rumah tangga, konser musik, atau lingkungan kerja. Beberapa fitur yang sering ditemukan dalam *sound level*

*meter* termasuk:

1. Skala desibel: *Sound level meter* biasanya dilengkapi dengan skala desibel yang menunjukkan tingkat kebisingan suara dalam satuan dB. Skala ini dapat mencakup berbagai rentang, mulai dari sangat tenang (misalnya, 30 dB) hingga sangat bising (misalnya, 120 dB).
2. Penunjuk dan grafik: Alat ini biasanya dilengkapi dengan penunjuk digital atau grafik yang menampilkan nilai tingkat suara saat ini. Beberapa model bahkan dapat merekam dan menyimpan data suara selama periode waktu tertentu.
3. Filter frekuensi: Beberapa sound level meter dilengkapi dengan filter frekuensi yang dapat mengukur tingkat suara pada rentang frekuensi tertentu, seperti *A-weighting* (disebut juga dB(A)), *C-weighting*, atau *Z-weighting*.

### **3.4 Metode Pengambilan Sampel**

Pada penelitian kali ini menggunakan metode pengukuran tingkat kebisingan yang mengacu pada SNI 8247:2017 Tentang Pengukuran Tingkat Kebisingan Lingkungan dengan sebuah sound level meter biasa diukur tingkat tekanan bunyi dB(A) selama 10 menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 5 (lima) detik. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 14 September 2023 dengan titik pengukuran sebanyak 5 titik. Pengambilan sampel dapat diwakilkan minimal 7 data selama 24 jam (Lsm), pengukuran siang hari (Ls) dimulai dari jam 06.00 – 22.00 mewakili L1-L4 selama 16 jam selanjutnya pengukuran malam hari (Lm) dimulai dari jam 22.00 – 06.00 mewakili L5-L7 selama 8 jam.

Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran, sebagai contoh :

- L1 diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00 - 09.00
- L2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 - 11.00
- L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 - 17.00
- L4 diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00.- 22.00

- L5 diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00 - 24.00
- L6 diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00 - 03.00
- L7 diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00 - 06.00

Keterangan :

Leq : *Equivalent Continuous Noise Level* atau Tingkat Kebisingan Sinambung Setara ialah nilai tertentu kebisingan dari kebisingan yang berubah-ubah (fluktuatif selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan yang ajeg (*steady*) pada selang waktu yang sama. Satuannya adalah dB(A).

- LTM5 = Leq dengan waktu sampling tiap 5 detik
- LS = Leq selama siang hari
- LM = Leq selama malam hari
- LSM = Leq selama siang dan malam hari

### 3.5 Analisis Data

Selanjutnya adalah perhitungan level dalam jangka waktu 24 jam pengukuran (Lsm) yang digunakan untuk mengetahui tingkat kebisingan yang melebihi baku mutu. Berdasarkan pada SNI 8427 : 2017 dalam perhitungan ini dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Leq (siang) dihitung sebagai berikut:

$$Ls(16 \text{ jam}) = 10 \log_{10} \frac{1}{16} T_1 10^{0,1L1} + T_2 10^{0,1L2} + T_3 10^{0,1L3} \dots \dots \dots \text{(I)}$$

Leq (malam) dihitung sebagai berikut:

$$Lm(8 \text{ jam}) = 10 \log_{10} \frac{1}{8} T_5 10^{0,1L5} + T_6 10^{0,1L6} + T_7 10^{0,1L7} \dots \dots \dots \text{(II)}$$

$$Lsm = 10 \log_{10} \frac{1}{24} (16 \times 10^{0,1Ls} + 8 \times 10^{0,1(Lm+5)}) \dots \dots \dots \text{(III)}$$

(Lm+5) menyatakan bahwa hasil pengukuran di malam hari harus ditambah 5 dBA sebagai pembebanan atau koreksi khusus.

#### 3.5.1 Software Surfer

Surfer adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi yang berdasarkan pada *grid*. Perangkat lunak ini melakukan *plotting* data tabular XYZ tak beraturan

menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan. *Grid* adalah serangkaian garis vertikal dan horisontal yang dalam Surfer berbentuk segi empat dan digunakan sebagai dasar pembentuk kontur dan *surface* tiga dimensi. Garis vertikal dan horisontal ini memiliki titik titik perpotongan. Pada titik perpotongan ini disimpan nilai Z yang berupa titik ketinggian atau kedalaman. *Gridding* merupakan proses pembentukan rangkaian nilai Z yang teratur dari sebuah data XYZ. Hasil dari proses *gridding* ini adalah file *grid* yang tersimpan pada file.grd (Ahmad dkk, 2018).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan data awal

Data hasil perhitungan prediksi kebisingan diinput ke dalam *sheet* yang ada di program surfer sebagai data dasar atau data tersebut dapat langsung diinput ke dalam sheet yang ada di program *Ms. Excel*. Data tersebut berisi koordinat pada sumbu x dan y serta kebisingan sebagai sumbu z. Kemudian data ini disimpan ke dalam bentuk Surfer ataupun dalam bentuk excel.

2. Pembuatan peta kontur

Analisis data *gridding* dilakukan dengan beberapa *metode gridding* pada *software Surfer*,Langkah untuk analisis data *gridding* sebagai berikut:

- a. Klik menu *Plot* lalu klik menu *Grid – Data – pilih worksheet* data awal.
- b. *Close* tampilan *Gridding Report*. Untuk menampilkan gambar kontur klik menu *Map – New – Countour Map – pilih file*.
- c. Untuk mewarnai kontur dilakukan dengan cara klik gambar kontur kemudian klik kanan – *Properties – General – centang Fill Countour*.

3. *Merger* dengan *Lay Out* lokasi

Kontur yang terbentuk diexport dalam format *google earth* yaitu .kml atau .kmz. File tersebut dibuka pada *google earth* dan secara otomatis akan menyesuaikan dengan koordinat yang ada.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum**

Penelitian pengukuran dan analisis dampak kebisingan lingkungan dilakukan di Stasiun Tugu Yogyakarta, transportasi umum kereta api yang diduga menimbulkan kebisingan pada proses operasinya. Tempat proses pengambilan data kebisingan tugas akhir ini terdapat 5 titik diantaranya: pintu timur, pintu selatan, loko cafe, parkir barat dan ruang tunggu penumpang. Disamping itu juga peneliti mengambil data volume jumlah kereta per hari.

#### **4.2 Identifikasi Kebisingan**

Sebelum melakukan pengukuran tingkat kebisingan perlu adanya identifikasi kondisi yang terdapat pada Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta yang berpotensi mempengaruhi tingkat kebisingan. Identifikasi berfungsi untuk mengetahui garis besar dari suatu masalah, identifikasi juga merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mencari, menemukan, mengumpulkan dan meneliti suatu informasi dari permasalahan yang ada.

##### **4.2.1 Identifikasi Sumber Kebisingan**

Identifikasi sumber kebisingan pada Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta dilakukan dengan cara menentukan titik pengukuran dengan melihat kondisi di lapangan, maka ditemukanlah 5 titik pengukuran yaitu pintu timur, pintu selatan, loko cafe, parkir barat dan ruang tunggu penumpang.

Berdasarkan hasil pengukuran dan observasi di lapangan selama melakukan pengambilan sampel maka dapat diketahui sumber dari kebisingan berasal dari lalu lintas kendaraan bermotor dan kereta api yang menyebabkan timbulnya kebisingan yang cukup tinggi seperti mesin kereta api, suara kendaraan bermotor, klakson kereta api dan speaker pemberitahuan kedatangan dan keberangkatan kereta api.

### 4.3 Data Penelitian

#### 4.3.1 Volume Lalu Lintas Kereta Api di Stasiun Tugu

Volume lalu lintas dinyatakan dalam kereta api perhari, yaitu dengan cara menjumlahkan jumlah total kereta api yang lewat selama satu hari tersebut. Jumlah total kereta api yang lewat selama satu hari tersebut dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Jumlah Total Kereta Api Perhari

Nama Kereta	Jumlah Kereta (Rangkaian)
Kereta Api Jarak Jauh	60
Kereta Api Pramex	4
Kereta Rel Listrik	16
Kereta Api Bandara	22
Jumlah Kereta Per Hari	102

#### 4.3.2 Tingkat Kebisingan

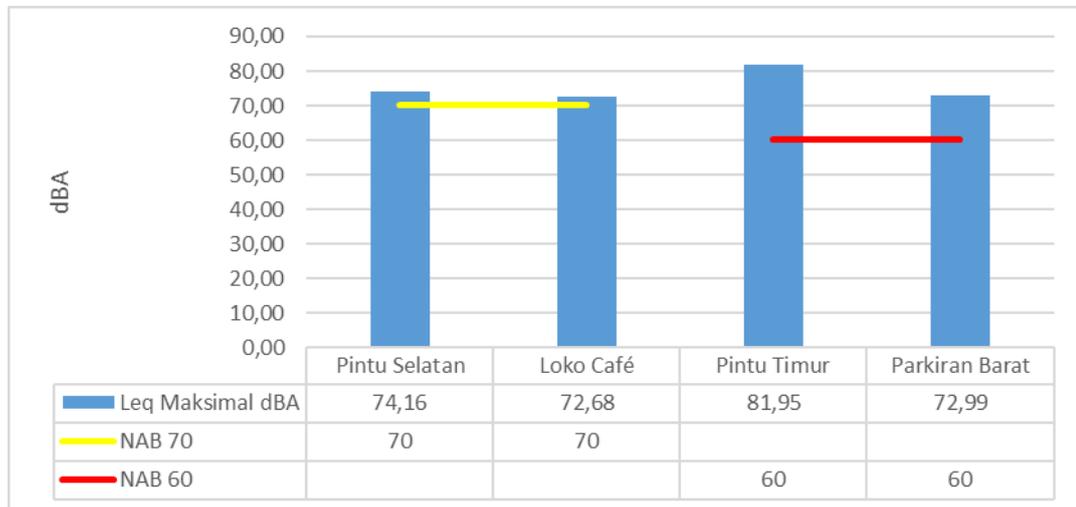
Pengukuran kebisingan dilakukan di Stasiun Tugu Yogyakarta dengan nilai ambang batas yang ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2023 sebesar 60 dBA untuk peruntukan kawasan stasiun kereta api dan 70 dBA untuk kawasan perdagangan dan jasa. Tabel pengukuran kebisingan menggunakan *Sound Level meter* dengan tipe SL-4012 dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Data Nilai Leq Maksimal Semua Titik

Titik	Leq Maksimal dBA
Pintu Selatan	74,16
Loko Café	72,68
Pintu Timur	81,95
Parkiran Barat	72,99

Hasil pengukuran yang didapat dengan Leq maksimal di Pintu Timur sebesar 81,95 dBA, Loko Cafe sebesar 72,68 dBA, Pintu Selatan sebesar 74,16 dBA dan Parkiran Barat sebesar 72,99 dBA. Dari data yang di dapat

menunjukkan bahwa di semua titik pengukuran sudah melebihi nilai ambang batas.



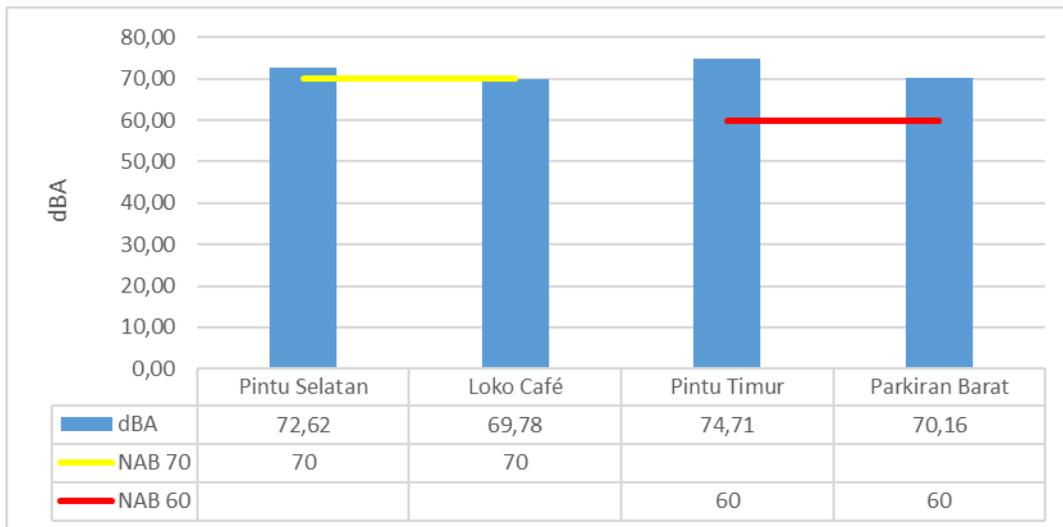
Gambar 4.1 Grafik Leq Maksimum Semua Titik

Data Perhitungan Nilai Ls dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Data Nilai Ls Semua Titik

Titik	dBA
Pintu Selatan	72,62
Loko Café	69,78
Pintu Timur	74,71
Parkiran Barat	70,16

Hasil pengukuran Ls yang didapat di Pintu Selatan sebesar 72,62 dBA, Loko Café sebesar 69,78 dBA, Pintu Selatan sebesar 74,71 dBA dan Parkiran Barat sebesar 70,16 dBA. Dari data yang di dapat menunjukkan bahwa hanya di titik pengukuran loko café yang masih dibawah nilai ambang batas sedangkan di tiga titik pengukuran lainnya sudah melebihi nilai ambang batas.



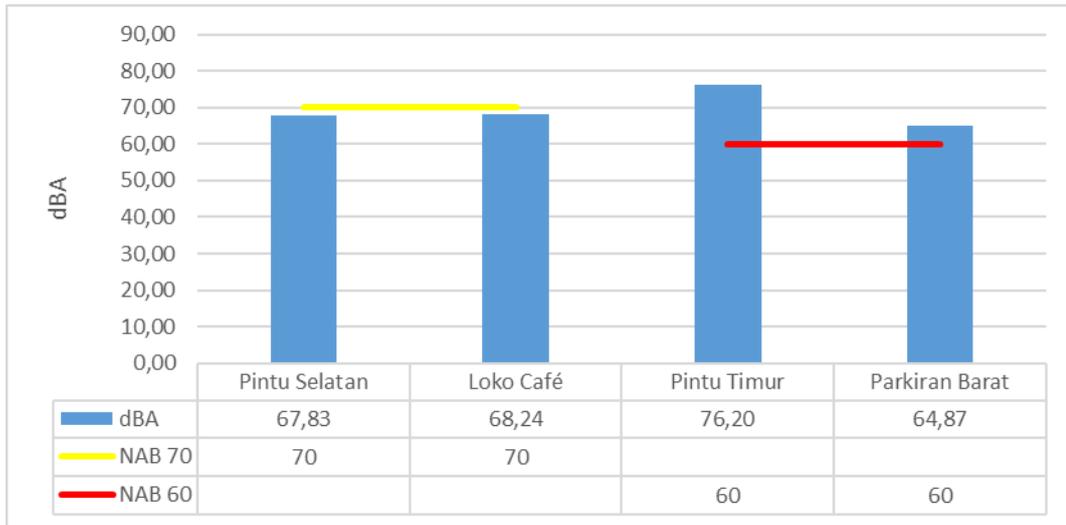
Gambar 4.2 Grafik Nilai Ls Semua Titik

Data Perhitungan Nilai Lm dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Lm Semua Titik

Titik	dBA
Pintu Selatan	67,83
Loko Café	68,24
Pintu Timur	76,20
Parkiran Barat	64,87

Hasil pengukuran Lm yang didapat di Pintu Selatan sebesar 67,83 dBA, Loko Cafe sebesar 68,24 dBA, Pintu Timur sebesar 76,20 dBA dan Parkiran Barat sebesar 64,87 dBA. Dari data yang di dapat menunjukan bahwa di kedua titik pengukuran pintu selatan dan loko café masih dibawah nilai ambang batas sedangkan di dua titik pengukuran lainnya sudah melebihi nilai ambang batas.

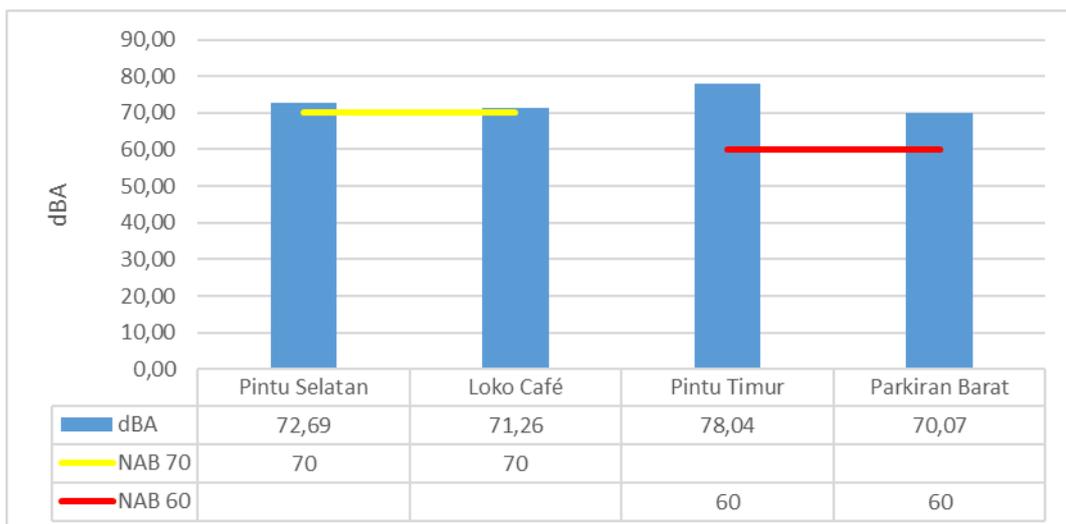


Gambar 4.3 Grafik Nilai Lm Semua Titik

Data Perhitungan Nilai Lsm dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut

Tabel 4.5 Nilai Lsm Semua Titik

Titik	dBA
Pintu Selatan	72,69
Loko Café	71,26
Pintu Timur	78,04
Parkiran Barat	70,07

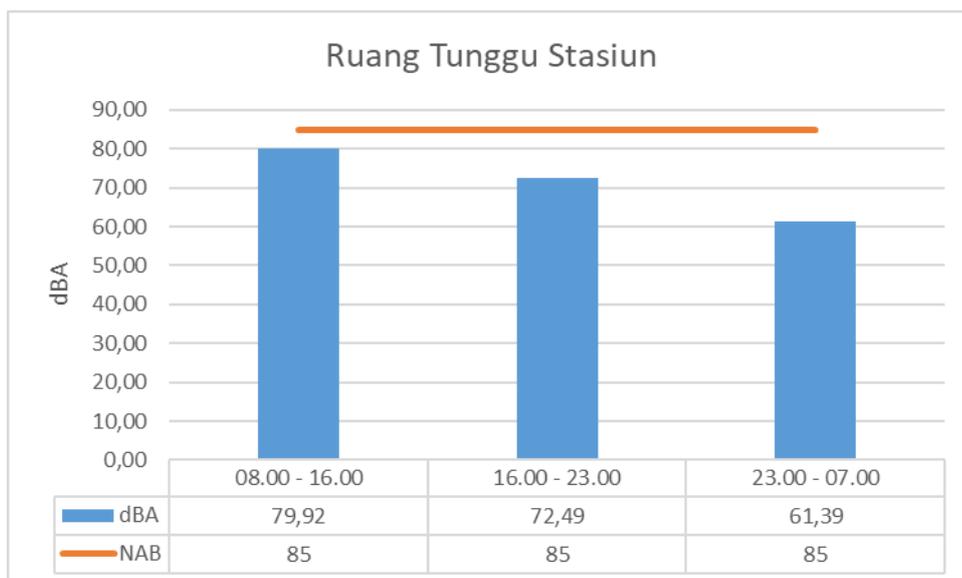


Gambar 4.4 Grafik Nilai Lsm Semua Titik

Berdasarkan hasil pengukuran Lsm yang didapat ini membuktikan bahwa dBA yang diperoleh sudah melebihi Nilai Ambang Batas yang ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2023 sebesar 60 dBA untuk Stasiun Kereta Api dan 70 dBA untuk perdagangan dan jasa. Dilihat dari Gambar 4.4 diatas tingkat kebisingan tertinggi ada di Pintu Timur, hal ini disebabkan tempat tersebut sangat dekat dengan sumber kebisingan yang ada yaitu kereta api.

Tabel 4.6 Data Nilai Kebisingan Berdasarkan Waktu Pemaparan Per Hari

Leq	dBA	NAB
08.00 - 16.00	79,92	85
16.00 - 23.00	72,49	85
23.00 - 07.00	61,39	85



Gambar 4.5 Grafik Nilai Kebisingan Berdasarkan Waktu Pemaparan Per Hari

Hasil pengukuran kebisingan di tempat kerja berdasarkan waktu pemaparan per 8 jam per hari menunjukkan titik pengukuran di ruang tunggu stasiun belum melebihi nilai ambang batas yang di tentukan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia nomor 13 tahun 2011 yaitu sebesar 85 dBA.

#### 4.4 Pengendalian Kebisingan

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kebisingan di stasiun kereta api tugu yaitu meredam atau mereduksi tingkat kebisingan menggunakan bahan penghalang atau peredam. (Wati, 2020) menjelaskan bahwa upaya untuk mereduksi tingkat kebisingan diantaranya dengan menanam pohon dan membangun tembok beton. Pohon dengan kerapatan daun paling minimal mampu mereduksi kebisingan sebesar 3,4 - 8 dBA. Lebar batang, kedalaman akar, dan tinggi pohon berpengaruh dalam peredaman kebisingan. Pohon dengan diameter batang minimal 0,2 m dapat memantulkan, membelokkan, serta menghamburkan gelombang bunyi dan meredam kebisingan hingga 8,1 dBA. Sedangkan tembok beton dengan tinggi 2,5 meter, tebal 0,35 meter mampu mereduksi kebisingan sebesar 15 – 20 dBA. Selain itu, (Utami dan Fairussiyah, 2014) menyebutkan beberapa solusi yang pernah ditawarkan untuk mengurangi kebisingan mesin kereta api, diantaranya:

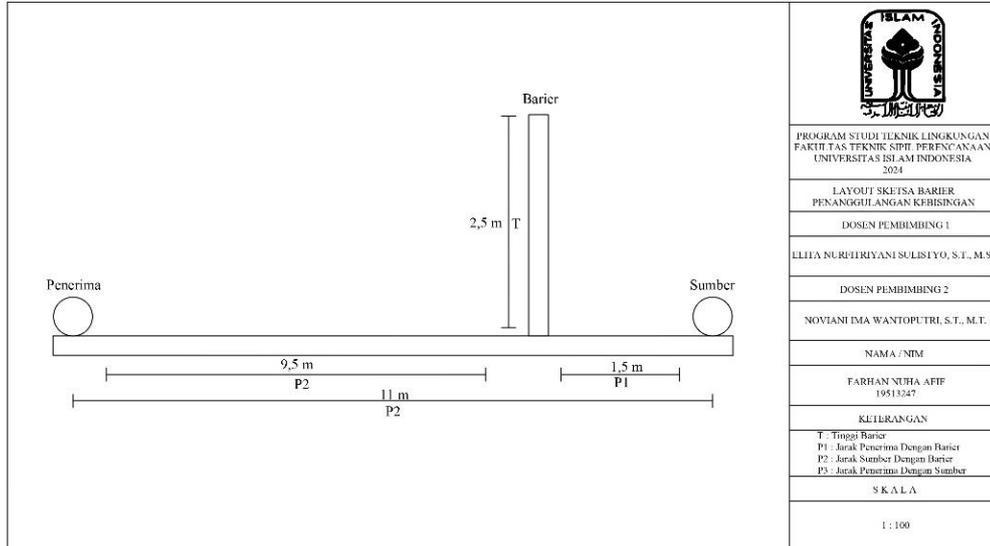
1. Penggunaan vegetasi sebagai peredam kebisingan yang ditimbulkan oleh kereta api.
2. Penambahan batu kerikil di sekitar jalur rel perlintasan kereta api.
3. Pada bagian lokomotif, rangkaian mesin pada gerbong penumpang maupun pada gerbong pembangkit listrik digunakan Acourete Aviapad SH sebagai bantalan peredam suara akibat getaran.

Pedoman Kontruksi dan Bangunan Departemen Pekerjaan Umum 2005 Tentang Mitigasi Dampak Kebisingan Akibat Lalu Lintas Jalan juga menyebutkan bahwa metode mitigasi terhadap dampak kebisingan yang berasal dari peningkatan volume lalu lintas di sepanjang jalan eksisting meliputi beberapa pekerjaan antara lain:

- a. penggantian jendela, misalnya dengan kaca jendela ganda;
- b. pemasangan dinding peredam;
- c. pemasangan sistem ventilasi khusus.

Pemilihan material beton sebagai bahan penghalang kebisingan adalah karena beton mudah dikonstruksi ,tingkat pengurangan peredaman dan pemantulan kebisingan nya tinggi, biaya pemeliharaan murah, lebih kuat dan

awet. *Layout* sketsa *barrier* yang dibuat menggunakan beton bisa dilihat pada Gambar 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.6 *Layout* Sketsa *Barrier*

Dari gambar *layout* tersebut dapat disimpulkan bahwa para pekerja di stasiun tugu sebagai penerima sumber paparan kebisingan dari sumber bising yaitu aktifitas operasional kereta api. Berdasarkan Undang–Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian batas ruang milik jalur kereta api merupakan ruang di sisi kiri dan kanan ruang manfaat jalur kereta api yang lebarnya paling rendah 6 (enam) meter.

Keputusan Menteri Perhubungan No. KM 52 Tahun 2000 Tentang Jalur Kereta Api menyebutkan bahwa jalur kereta api adalah daerah yang meliputi daerah manfaat jalan kereta api, daerah milik jalan kereta api, dan daerah pengawasan jalan keretaapi termasuk bagian bawahnya serta ruang bebas di atasnya, yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api. Daerah manfaat jalan kereta api adalah jalan rel beserta bidang tanah atau bidang lain di kiri dan kanannya yang dipergunakan untuk konstruksi jalan rel yang selanjutnya disingkat Damaja.

Daerah pengawasan jalan kereta api adalah ruang sepanjang jalan rel di luar daerah milik jalan kereta api yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu dan diperuntukkan bagi pengamanan dan kelancaran operasional

kereta api yang selanjutnya disingkat Dawasja. Dawasja di luar damaja merupakan bidang tanah di kiri kanan selebar 9 (sembilan) meter dari daerah milik jalan kereta api yang berfungsi sebagai pengamanan dan kelancaran operasi kereta api.

Pemantulan dilakukan oleh dinding penghalang, penyerapan dilakukan oleh bahan pembentuk dinding, sedangkan pembelokan dilakukan oleh ujung bagian atas penghalang. Tingkat kebisingan yang sampai pada penerima merupakan penggabungan antara tingkat suara sisa penyerapan, dan hasil pembelokan. Tingkat reduksi kebisingan atau *Insertion Loss* (IL) merupakan efektifitas suatu bahan penghalang untuk mengurangi tingkat kebisingan dengan memantulkan dan menyerap energi gelombang suara dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 *Insertion Loss* (IL)

No.	Tipe	Bahan	Dimensi		Efektifitas
			L = Lebar minimum	H = Tinggi minimum	IL = dBA(A)
1	Penghalang menerus	a. Penghalang dari susunan bata	L = 0,5 m		Baik
			H = 2,5 m		IL = 15-16
		b. Beton bertulang	L = 0,35 m		Baik- Optimum
			H = 3-4 m		
		c. Kayu dengan atau tanpa bahan penyerap	L = 0,3 m		Baik
			H = 2-3 m		IL = 18=19
		d. Alumunium atau baja dengan bahan penyerap	L = 0,3 m		Optimum
			H = 4-5 m		IL = 20-22
		e. Fiber, kaca	L = 0,5 m		Baik
			H = 3-4 m		IL = 16-17
2	Penghalang tidak menerus	a. Beton bertulang	L = 1-2 m		Optimum
			H = 3-4 m		IL = 17-18
		b. Alumunium atau baja dengan bahan penyerap	L = 2 m		Optimum
			H = 3-4 m		IL = 18=19
		c. Kombinasi bahan a dan bdengan fiber	L = 2 m		Optimum
			H = 3-4 m		IL = 20-22

No.	Tipe	Bahan	Dimensi	Efektifitas
			L = Lebar minimum	IL = dBA(A)
			H = Tinggi minimum	
3	Kombinasi penghalang menerus dan tidak menerus	a. Penghalang dari susunan bata	L = 0,5 m	Baik
			H = 2,5 m	IL = 15-16
		b. Beton bertulang	L = 0,35 m	Baik-Optimum
			H = 3-4 m	IL = 17-19
		c. Kayu dengan atau tanpa bahan penyerap	L = 0,3 m	Baik
			H = 2-3 m	IL = 18-19
			L = 0,3 m	Optimum
		d. Alumunium atau baja dengan bahan penyerap	H = 4-5 m	IL = 20-22
		e. Fiber	L = 0,5 m	Optimum
			H = 3-4 m	IL = 16-17
f. Beton bertulang	L = 1-2 m	Optimum		
	H = 3-4 m	IL = 17-18		
g. Alumunium atau baja dengan bahan penyerap	L = 1 m	Optimum		
	H = 3-4 m	IL = 18-19		
h. Kombinasi bahan a dan b dengan fiber	L = 2 m	Optimum		
	H = 3-4 m	IL = 20-22		
4	Penghalang arsitektur	a. Gabungan dari desain bentuk dan desain warna yang artistik	L = Variabel dari 0,5 m	Baik
			H = Variabel	IL = 14-16

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 2005

Efektifitas pengurangan tingkat kebisingan dari penghalang buatan dapat dilihat pada pada Tabel 4.8 berikut.

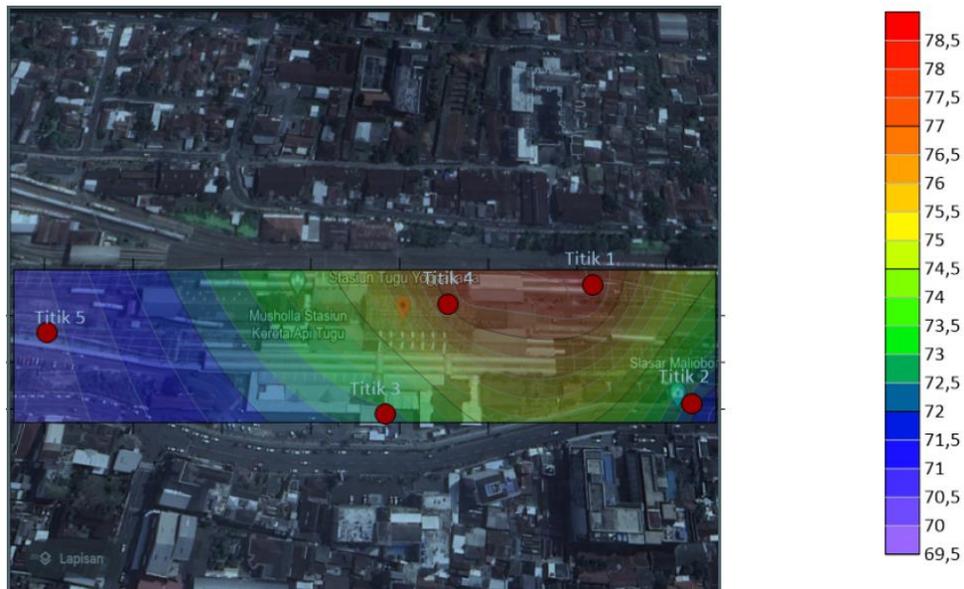
Tabel 4.8 Efektifitas Pengurangan Kebisingan

Nilai Lsm					
No	Jarak Barrier Ke Penerima	Jenis Barrier	Reduksi Kebisingan	Kebisingan Sebelum Reduksi	Kebisingan Setelah Reduksi
1	9,5 Meter	Beton	15-20 dBA	78,04 dBA	58,04
2	9,5 Meter	Beton	15-20 dBA	71,26 dBA	51,26
3	9,5 Meter	Beton	15-20 dBA	70,81 dBA	50,81
4	9,5 Meter	Beton	15-20 dBA	77,79 dBA	57,79
5	9,5 Meter	Beton	15-20 dBA	70,07 dBA	50,07

Jenis *barrier* atau penghalang di buat menggunakan beton dengan tingkat pengurangan reduksi sebesar 15-20 dBA maka kebisingan yang dihasilkan dapat di minimalisir dibawah baku tingkat kebisingan yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2023 yaitu sebesar 60 dBA untuk kawasan stasiun kereta api dan 70 dBA untuk kawasan perdagangan dan jasa.

#### 4.5 Pemetaan Kebisingan

Pola kontur kebisingan yang telah terbentuk dari analisis menggunakan *software* Surfer *diexport* dalam format *google earth* sehingga terbentuk kontur pada lokasi seperti pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Peta Kontur Persebaran Kebisingan

Garis kontur yang terbentuk merupakan garis kontur pada daerah datar dengan kebisingan tertinggi pada titik 1 yang memiliki warna merah sebesar 78,04 dBA dimana terletak di Pintu Timur dan kebisingan terendah pada titik 5 yang memiliki warna ungu sebesar 70,07 dBA dimana terletak di Parkiran Barat stasiun.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada pengujian ini besarnya intensitas kebisingan yang di dapat dari perhitungan Lsm masih berada diatas ambang batas kebisingan di semua titik pengukuran sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2023 sedangkan di titik pengukuran ruang tunggu stasiun intensitas kebisingan yang di dapat masih dibawah ambang batas sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI nomor 13 tahun 2011.
2. Pola kontur kebisingan berdasarkan analisis software surfer menunjukan intensitas bising tertinggi berada di titik 1 yaitu Pintu Timur Stasiun Tugu Yogyakarta, sedangkan intensitas kebisingan terendah berada di titik 5 yaitu Parkiran Barat Stasiun Tugu Yogyakarta.
3. Reduksi kebisingan menggunakan barrier beton dapat mereduksi kebisingan yang dihasilkan oleh proses pengoperasian kereta api hingga dibawah baku tingkat kebisingan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2023 dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI nomor 13 tahun 2011.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. Untuk melakukan analisis yang lebih luas perlu menggunakan titik sampling yang lebih banyak dan melihat karakteristik dari lokasi sampling.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan *wind screen* pada mikrofon untuk menghasilkan data yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., Handayani, I. D., dan Margiantoro, A. (2018). Analisis Tingkat Kebisingan di Universitas Semarang Dengan Peta Kontur Menggunakan Software Golden Surfer 14. *ELEKTRIKAL*, 10(2), 22-27.
- Jariwala, H. J., Syed, H. S., Pandya, M. J., and Gajera, Y. M. 2017. Noise Pollution and Human Health: A Review. *Research Gate*. Hal. 1-4.
- Khan, S. 2011. Sound Quality Of Railway Noise With And Without Barrier. *Pass-by and Internal Acoustic Noise*. hal 63-68.
- Kurnia, M., Isya, M., dan Zaki, M. 2018. Tingkat Kebisingan Yang Dihasilkan Dari Aktivitas Transportasi (Studi Kasus Pada Sebagian Ruas Jalan: Manek Roo, Sisingamangaraja, dan Gajah Mada Meulaboh). *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*.
- Mayangsari, A. R. 2010. Perancangan Barrier Untuk Menurunkan Tingkat Kebisingan Pada Jalur Rel Kereta Api Di Jalan Ambengan Surabaya Dengan Menggunakan Metode Nomograph. Surabaya.
- Pedoman Kontruksi dan Bangunan Departemen Pekerjaan Umum 2005 Tentang Mitigasi Dampak Kebisingan Akibat Lalu Lintas Jalan
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2. 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. Jakarta.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.13/Men/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Jakarta.
- Prasetyo, P. H., dan Assomadi, A. F. 2018. Analisis Pola Kebisingan Akibat Transportasi di Sekitar Area Fasilitas Kesehatan Kota (Studi Kasus: RSUD dr. Soetomo Surabaya). *Jurnal Teknik ITS*.
- Setyowati, A. D. 2014. Analisis Tingkat Kebisingan Di Sekolah Yang Terletak di Kawasan Tingkat III Bandara Adisucipto Yogyakarta. Surabaya

- Standar Nasional Indonesia Nomor 8427. 2017. Tentang Pengukuran Tingkat Kebisingan Lingkungan
- Suryani, N. D. 2018. Hubungan Kebisingan dan Umur dengan Tekanan Darah Ibu Rumah Tangga di Pemukiman Jalan Ambengan Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Hal. 70-81.
- Syahindra, A.I., Trisnowati, S. dan Irwan, S,N. 2014. Jenis dan Fungsi Tanaman di Jalur Hijau Alabseri, *Jurnal Vegetalika*, hal. 15-28.
- Undang–Undang Nomor 23. 2007. Tentang Perkeretaapian Republik Indonesia. Jakarta.
- Wati, E. K. (2020). Pengukuran dan Analisis Kebisingan Permukiman Tepi Rel Kereta Listrik. *Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi*. Hal. 273-279.

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Titik Pengambilan Sampel Pintu Timur Stasiun Tugu Yogyakarta

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
07.00 WIB	L1	Menit 1	77,5	75,4	73,9	64,0	75,5	70,7	73,31
			72,9	70,5	72,7	72,9	73,0	65,0	
		Menit 2	63,5	66,3	65,3	65,1	68,4	71,0	67,15
			71,6	64,6	64,4	59,2	59,1	69,0	
		Menit 3	61,2	62,1	62,9	63,7	65,8	72,3	69,17
			67,9	70,6	70,8	73,2	72,8	61,4	
	06.00 - 09.00	Menit 4	61,0	59,2	56,5	63,7	59,5	56,0	59,66
			59,7	61,9	56,4	57,3	59,3	58,0	
		Menit 5	59,5	63,9	56,5	58,0	57,9	56,8	63,97
			71,3	68,3	63,7	55,1	56,1	60,5	
		Menit 6	60,8	56,9	57,1	55,8	59,4	61,6	62,26
			70,0	63,3	56,1	59,3	57,7	61,1	
		Menit 7	59,0	64,1	65,5	61,1	61,0	58,3	61,22
			54,2	53,1	63,2	55,7	63,2	58,6	
	NILAI T1 = 3	Menit 8	71,2	56,8	58,5	68,5	70,2	69,7	69,27
			59,7	70,4	69,8	68,5	73,5	69,7	
		Menit 9	70,9	65,5	69,3	61,8	71,1	72,9	70,72
			71,6	73,5	69,4	75,2	63,7	63,5	
	Menit 10	94,9	62,8	60,5	62,4	60,1	61,1	84,14	
Leq (10 menit)							75,07		

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
11.00 WIB	L2	Menit 1	74,7	74	79	78,3	73,1	70,2	75,28
			67,8	63,5	79	76,5	74,8	70	
		Menit 2	78,8	77,2	94,9	65,4	66,6	65	84,33
			65,3	64,5	66	67	65,2	66,1	
		Menit 3	69,2	64,4	65,8	67,9	64,2	63,6	65,43
			64,1	64,3	63,7	64	64,7	64,6	
	09.00 - 14.00	Menit 4	65,4	65,8	72	69,6	63,2	75,7	68,96
			65,3	64,5	67,7	64,1	66,5	65,8	
		Menit 5	65,7	64	64,9	64,2	63,8	64,2	65,71
			64,6	66,3	67,3	67,7	67,1	66,2	
		Menit 6	66,9	67,7	67,6	66,4	77,5	70	72,18
			79,9	64	65,1	64,3	63,6	64,4	
		Menit 7	66,3	64,2	63,9	65,1	63,3	65,6	66,30
			66,3	66,9	70,7	66,9	65,4	65,5	
	NILAI T2 = 5	Menit 8	64,2	75,4	68,1	66	63,9	64,1	77,15
			87	63,8	66,1	75,1	74,1	65,4	
		Menit 9	64,2	65,9	65,3	65,1	70,4	63,1	70,83
			64,3	63,8	63,5	79,7	63,7	72,1	
	Menit 10	63,8	64,8	64,3	62,9	62,6	62,7	72,50	
Leq (10 menit)							76,26		

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)
15.00 WIB	L3	Menit 1	72,3	65,5	66,5	70,7	63,4	63,1	73,06
			62,8	64,2	64,9	67,3	81,3	77,3	
		Menit 2	74,1	68,4	67,3	67,5	66,6	65,8	68,17
			61,2	61,8	62,6	63,7	72,2	65,0	
		Menit 3	73,0	73,4	64,9	62,3	79,2	70,6	74,37
			80,4	77,3	71,7	67,0	61,1	64,5	
	14.00 - 17.00	Menit 4	65,4	66,2	63,9	67,2	72,6	74,1	71,22
			77,8	67,9	69,7	70,9	69,5	64,5	
		Menit 5	66,7	69,5	65,5	67,8	70,2	63,8	66,21
			63,2	61,2	61,4	61,7	64,6	67,0	
		Menit 6	69,6	69,5	66,5	64,9	63,7	65,2	69,91
			73,8	73,3	74,6	67,2	67,1	62,0	
	Menit 7	72,3	76,3	80,7	70,5	67,3	64,5	72,56	
		64,7	65,2	62,8	66,5	65,8	65,1		
	NILAI T3 = 3	Menit 8	65,5	67,3	68,2	69,8	65,3	65,2	65,67
			64,2	62,1	60,7	61,0	66,0	62,6	
		Menit 9	67,7	67,8	64,2	73,4	70,8	71,8	70,14
			75,6	69,3	68,2	66,7	64,6	61,1	
	Menit 10	72,1	73,5	72,1	67,0	66,0	66,8	68,49	
		65,3	64,3	62,1	60,4	63,4	67,2		
Leq (10 menit)								70,81	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)
19.00 WIB	L4	Menit 1	75	74,3	72,4	70,3	67,3	66,2	73,93
			79,2	78,9	74,5	67,9	64,8	64,1	
		Menit 2	63,2	62,1	66,1	66,9	63	71,6	67,24
			69,2	67,3	63,6	60	68,4	70,2	
		Menit 3	83,7	84	85,9	86,2	79,3	77,4	80,82
			66,3	65,3	64,1	64,7	62,1	63,3	
	17.00 - 22.00	Menit 4	66,7	67,4	68,2	70,3	70,5	71,2	71,81
			72,8	73,6	74	75,3	72,1	71,1	
		Menit 5	68	68,3	67,9	66,7	63,2	62,1	64,91
			60,8	58,2	59,3	60,1	63,6	65,5	
		Menit 6	67,5	68,7	69,3	72,3	76,8	79,8	73,73
			77,3	74,2	71,5	64,8	64,2	62,1	
	Menit 7	64,7	65,8	62,3	67,3	69,5	64,2	65,83	
		62,1	60,6	61	67,4	68,7	65,6		
	T4 = 5	Menit 8	67,2	67,5	66,3	65,1	63,8	61,5	65,61
			60,4	63,3	64,7	62,5	66,8	69,4	
		Menit 9	75	75,4	76,8	79,3	80,4	77,6	75,03
			68,2	65	63,2	61,1	59,8	60,7	
	Menit 10	62,8	64,2	67,8	78,6	81,2	77,3	74,33	
		75,2	68,4	67,5	66,8	64,7	65,2		
Leq (10 menit)								74,13	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
22.30 WIB	L5	Menit 1	62,3	64,1	64,4	65,9	70,1	66,0	91,73
			64,6	90,5	65,1	81,0	102,2	66,6	
		Menit 2	59,1	59,3	60,4	61,6	60,7	61,3	67,95
			70,8	70,2	71,6	72,9	70,2	60,6	
		Menit 3	60,7	75,1	73,8	73,5	72,6	71,2	70,81
			73,6	64,1	64,5	62,5	62,3	62,0	
	22.00 - 24.00	Menit 4	76,7	74,0	72,8	73,1	68,9	70,7	71,72
			75,0	61,6	61,4	67,1	64,9	66,7	
		Menit 5	62,0	62,8	62,1	62,3	61,1	69,3	68,68
			67,9	63,2	66,7	65,6	71,9	76,0	
		Menit 6	64,2	61,9	59,6	64,3	63,1	54,6	61,18
			57,0	61,8	60,9	61,8	54,4	57,9	
		Menit 7	61,5	66,9	64,7	62,0	57,2	53,7	60,38
	52,0		54,7	51,1	52,7	52,2	57,4		
	T5 = 3	Menit 8	50,8	56,9	54,3	56,8	55,2	57,3	58,03
			60,1	56,6	61,4	57,4	61,2	58,2	
		Menit 9	64,5	74,5	72,5	76,4	73,8	74,6	73,76
			73,4	73,6	74,3	72,8	75,1	72,2	
		Menit 10	70,2	72,6	73,7	71,2	73,2	61,4	68,92
Leq (10 menit)							81,95		

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
01.00 WIB	L6	Menit 1	52,4	54,2	53,9	52,8	51,5	53,4	53,13
			52,5	54,2	53,9	52,6	50,9	53,9	
		Menit 2	52,5	54,3	54,7	54,3	51,7	53,8	53,53
			53,5	54,3	53,4	53,8	51,0	53,6	
		Menit 3	52,4	54,3	54,2	51,1	50,2	53,2	53,11
			52,9	53,0	54,9	53,6	51,4	53,7	
	24.00 - 03.00	Menit 4	53,5	54,4	54,7	55,2	50,4	53,8	53,35
			52,5	54,0	53,2	51,1	50,9	53,6	
		Menit 5	52,8	54,0	53,7	52,0	53,3	53,6	53,30
			53,5	54,4	53,9	52,2	51,4	53,8	
		Menit 6	52,9	54,0	53,4	51,6	51,1	53,2	53,52
			53,8	54,2	54,4	56,8	50,4	52,6	
		Menit 7	55,9	54,1	54,9	52,1	51,7	54,0	53,63
	53,3		54,4	54,0	52,1	51,7	53,0		
	T6 = 3	Menit 8	52,9	54,3	53,3	51,6	51,0	54,7	53,13
			52,9	53,3	53,4	51,2	50,4	55,5	
		Menit 9	54,8	54,3	54,4	51,5	51,0	56,8	53,78
			53,9	54,3	53,8	51,4	51,9	53,5	
		Menit 10	59,5	53,3	54,1	52,0	52,3	53,4	54,22
Leq (10 menit)							53,48		

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	PERHITUNGAN LSM		
04.00 WIB	L7	Menit 1	63,7	64,3	60,4	60,9	62,2	64,8	63,74	NILAI LS	74,7
			63,3	64,1	61,3	62,2	67,5	64,8		NILAI LM	76,2
		Menit 2	62,8	62,8	60,9	62,5	62,8	64,5	64,18	NILAI LSM	78,0
			62,7	64,1	60,2	69,9	62,0	64,8			
		Menit 3	63,5	61,5	60,9	61,4	62,5	64,5	63,09		
			61,8	65,4	60,9	61,1	67,0	60,3			
	03.00 - 06.00	Menit 4	61,8	63,4	60,0	61,4	67,0	69,3	66,91		
			67,6	64,0	69,5	69,3	67,1	69,3			
		Menit 5	63,2	61,8	60,8	69,3	62,2	69,2	65,35		
			60,8	65,2	60,4	60,5	62,5	69,7			
		Menit 6	61,4	62,2	62,3	69,8	67,8	65,3	70,23		
			62,5	67,5	63,5	72,9	74,3	76,7			
	Menit 7	72,9	74,3	76,7	61,9	61,0	68,4	70,23			
		61,4	62,2	62,3	69,8	67,8	65,3				
	T7 = 3	Menit 8	62,5	67,5	63,5	68,7	67,8	60,5	65,71		
			61,5	68,0	64,8	61,9	61,0	68,4			
		Menit 9	60,4	72,9	74,3	76,7	60,4	63,0	72,13		
			62,3	62,8	72,9	74,3	76,7	62,5			
		Menit 10	60,4	62,5	62,0	63,1	62,6	62,0	69,71		
			72,9	74,3	76,7	65,4	64,6	64,3			
Leq (10 menit)								68,19			

## Lampiran 2 Titik Pengambilan Sampel Loko Cafe

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
07.20 WIB	L1	Menit 1	60,6	63,2	67,3	72,2	61,4	72,7	71,11
			65,3	71,2	61,0	75,1	76,7	71,1	
		Menit 2	58,0	67,1	62,4	58,1	64,3	67,7	66,34
			61,7	60,5	60,0	67,1	71,9	70,3	
		Menit 3	62,1	60,5	70,6	68,7	62,8	68,3	65,69
			55,0	53,7	52,5	55,2	65,8	69,7	
	06.00 - 09.00	Menit 4	71,5	62,5	67,0	73,2	70,6	72,2	69,61
			61,3	62,2	61,1	71,2	69,9	71,0	
		Menit 5	69,2	73,4	62,1	60,5	70,5	65,8	69,36
			67,2	66,0	74,4	65,9	70,7	64,9	
		Menit 6	56,9	71,8	63,3	70,3	61,1	63,6	69,55
			65,8	76,3	64,8	61,7	73,7	62,6	
	Menit 7	66,3	72,1	65,2	63,6	72,6	68,2	69,44	
		67,3	75,7	69,4	62,7	58,6	59,4		
	NILAI T1 = 3	Menit 8	62,2	64,5	70,8	73,4	65,1	66,3	67,34
			64,5	61,7	59,3	60,5	67,6	68,5	
		Menit 9	73,4	75,3	78,4	66,2	65,8	62,1	70,70
			63,9	57,8	58,0	58,5	59,2	60,4	
		Menit 10	62,7	63,6	68,4	70,8	73,5	74,2	68,95
			68,3	66,6	64,2	63,1	65,8	64,1	
Leq (10 menit)								69,11	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
11.20 WIB	L2	Menit 1	68,8	69,2	64,3	76,4	67,8	66,2	71,84
			66,8	69,6	72,1	71,5	77,6	69,5	
		Menit 2	66,2	67	67,8	60,3	62,5	59	66,60
			65	62,8	62,1	62,6	68,5	73,1	
		Menit 3	68,3	71,4	70	62,4	65,5	65,2	67,11
			68,4	68,9	61,9	57,1	52,5	67,5	
	09.00 - 14.00	Menit 4	65,4	65	59,2	64,5	75,2	57,7	68,00
			59,5	51,4	64,7	68,7	66,2	72,1	
		Menit 5	70,2	69,9	70,8	65,9	66,1	66,4	67,79
			70,8	55,1	71,3	60,7	55,8	52,1	
		Menit 6	69,1	63,5	72,1	70,6	60,5	70,5	72,05
			64,1	80,5	66,5	67,1	60,8	72,1	
		Menit 7	54,6	62,1	71,4	76,9	64,7	69,5	68,82
	58		60,2	60,9	58,6	60,3	70,1		
	NILAI T2 = 5	Menit 8	64,7	66,9	64,4	72,5	65,3	62,3	68,34
			63,7	54,4	62,9	75,2	63,1	69,4	
		Menit 9	59,5	66,2	70,1	73,2	86	63,8	75,98
			58,8	73,3	62,8	63,4	60,6	70,6	
	Menit 10	66,9	64,4	55,8	67,3	66,4	72,8	68,23	
		70,9	67,4	59,8	70,7	60,4	70,6		
Leq (10 menit)							70,57		

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
15.20 WIB	L3	Menit 1	61,7	67,6	67,0	60,5	61,5	69,2	73,29
			68,8	66,1	71,2	74,4	82,3	70,3	
		Menit 2	59,1	62,3	62,8	57,5	59,0	59,7	61,25
			61,4	55,2	56,6	67,6	56,7	59,6	
		Menit 3	64,5	69,4	69,8	66,0	64,9	63,7	65,46
			61,7	62,6	60,5	63,3	65,4	62,1	
	14.00 - 17.00	Menit 4	75,0	67,0	62,0	66,2	67,0	62,3	71,07
			63,8	65,5	67,3	72,5	73,6	77,2	
		Menit 5	67,0	70,2	69,6	68,9	63,9	61,2	65,38
			60,2	59,9	60,1	61,7	58,1	51,3	
		Menit 6	56,7	51,9	66,9	63,9	61,8	55,7	60,30
			57,6	57,8	54,8	58,4	55,3	56,8	
	NILAI T3 = 3	Menit 7	56,4	58,8	67,5	62,7	60,2	70,7	65,35
			67,1	70,8	61,3	56,3	52,7	57,0	
		Menit 8	56,7	60,7	63,9	57,3	52,9	58,6	65,27
			61,7	69,4	67,0	64,5	68,6	69,8	
	Menit 9	66,7	67,4	68,2	61,4	65,6	68,3	74,88	
		83,2	76,5	76,8	73,8	71,5	60,9		
	Menit 10	59,5	60,9	65,9	72,8	71,6	66,7	66,79	
		68,0	65,1	60,5	57,3	58,5	60,6		
Leq (10 menit)							69,34		

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)
19.20 WIB	L4	Menit 1	62	62,5	69,8	71,2	76,2	74,2	70,44
			73,7	66,3	68	62,4	62	61,2	
		Menit 2	64,4	62,7	64,8	63,2	62,2	61,8	63,23
			61,3	62,3	64,2	65,6	62,1	61,6	
		Menit 3	66,4	68,3	72,1	72,5	73,6	78,4	72,58
			76,3	74,2	68,5	61,2	60,3	62,1	
	17.00 - 22.00	Menit 4	65,2	60,8	60,6	62,1	61,2	63,2	62,63
			61,2	64,4	63,4	61,2	62,1	63,2	
		Menit 5	62,6	61,3	62,8	63,1	61,8	61,6	66,41
			62,5	61,4	62,1	65,6	72,1	72,5	
		Menit 6	73,4	74,8	74,3	72,1	67,3	62,1	69,60
			62,1	61,1	60,3	60,6	60	60,8	
	Menit 7	62,1	64,4	63,1	62,1	60,4	62,5	63,01	
		60,3	61,9	60,3	62,1	65,3	66,4		
	T4 = 5	Menit 8	75,4	80,3	81,3	78	72,1	71,8	75,10
			67,6	66,2	62,1	62,5	62,1	62,6	
		Menit 9	59,8	58,3	63,2	62,3	64,5	62,8	62,11
			62,1	63,4	62,9	61	60,8	60,5	
	Menit 10	68,7	70,1	72,2	73,4	69,3	64,5	68,46	
		61,6	62,6	62,3	65,7	66,7	65,3		
Leq (10 menit)								69,52	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)
22.50 WIB	L5	Menit 1	69,5	75,8	70,2	67,7	59,9	57,2	80,37
			58,9	63,6	90,9	62,9	66,0	61,8	
		Menit 2	70,9	60,6	60,8	63,9	66,7	64,3	73,99
			84,0	72,5	65,8	63,0	58,6	60,1	
		Menit 3	61,4	63,4	64,0	58,7	61,2	62,1	72,22
			54,4	65,0	71,8	57,0	62,1	82,3	
	22.00 - 24.00	Menit 4	64,9	65,5	63,0	64,8	62,1	61,2	67,07
			57,7	75,8	60,3	63,8	61,8	64,7	
		Menit 5	58,2	77,7	61,1	69,4	59,2	57,3	68,88
			69,4	66,9	64,7	64,3	60,7	61,1	
		Menit 6	65,6	62,9	72,2	65,0	61,7	58,0	65,53
			65,1	59,7	59,9	69,1	61,3	58,9	
	Menit 7	62,2	59,8	64,6	57,9	60,3	71,8	65,52	
		66,3	61,9	56,8	59,0	67,2	69,1		
	T5 = 3	Menit 8	75,7	69,1	63,5	72,4	63,6	64,8	68,42
			65,4	68,7	58,4	54,7	59,9	55,1	
		Menit 9	59,1	64,6	61,8	65,9	56,5	59,5	65,77
			63,7	60,9	65,0	72,3	63,1	69,6	
	Menit 10	70,3	66,5	62,4	66,6	61,3	61,9	66,18	
		70,9	67,2	62,1	60,2	66,3	59,4		
Leq (10 menit)								72,68	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)
01.20 WIB	L6	Menit 1	54,6	53,6	55,9	57,3	54,6	56,9	55,57
			55,1	55,2	55,8	57,8	54,4	52,8	
		Menit 2	57,3	51,1	56,1	57,3	55,8	51,8	55,45
			55,7	52	56,3	57,9	55	52,4	
		Menit 3	52,6	52,2	57	57,6	54,1	55,2	55,10
			52,2	57,2	52	57,3	54,7	52,8	
	24.00 - 03.00	Menit 4	52,2	56,3	52,5	57,4	55	52,6	55,41
			56,9	56,1	52,7	55,6	57,4	55,5	
		Menit 5	57,2	55,2	56,5	56	57,3	52,9	55,96
			56,3	52,8	56,3	55,5	57,8	54,8	
		Menit 6	56,1	52,6	56,6	57	57,3	54,6	56,24
			56,4	54,3	59,2	52,2	56,3	57,4	
		Menit 7	55,9	57,5	54,7	56,9	56,1	57,3	56,44
			56,7	57,4	55,5	52,8	56,4	57,8	
	T6 = 3	Menit 8	56,3	57,3	52,9	52,6	56,6	57,3	56,44
			56,1	57,8	54,8	54,3	59,2	57,3	
		Menit 9	56,4	57,3	54,6	53,8	57,3	57,4	56,00
			55,9	56,1	54,4	51,1	56,4	57,4	
		Menit 10	56,7	56,4	57,2	54,6	53,6	57,8	56,19
			55,7	55,9	56,9	55,1	55,2	57,3	
Leq (10 menit)								55,90	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	PERHITUNGAN LSM	
04.20 WIB	L7	Menit 1	66,0	65,2	64,1	69,6	67,3	52,3	66,18	NILAI LS	69,8
			65,8	65,6	65,2	69,2	66,7	61,9		NILAI LM	68,2
		Menit 2	64,9	64,4	69,7	69,5	67,5	67,4	67,78	NILAI LSM	71,3
			68,6	64,7	68,7	69,4	67,3	67,0			
		Menit 3	67,1	64,3	68,4	69,5	67,4	67,2	67,44		
			69,5	67,9	65,5	64,8	65,9	68,2			
	03.00 - 06.00	Menit 4	61,5	67,9	61,8	66,0	65,2	64,1	65,64		
			68,2	67,6	62,8	65,8	65,6	65,2			
		Menit 5	66,8	67,1	52,5	64,9	64,4	69,7	67,13		
			69,5	67,6	66,5	68,6	64,7	68,7			
		Menit 6	67,5	68,6	69,3	62,2	67,6	66,0	67,04		
			64,9	68,0	68,2	61,2	68,3	65,8			
	Menit 7	65,4	68,2	69,2	61,1	66,8	64,9	66,98			
		64,1	68,8	68,9	64,3	66,5	68,6				
	T7 = 3	Menit 8	64,1	68,6	67,2	62,6	67,2	67,1	66,94		
			67,8	67,1	67,8	65,7	67,5	67,4			
		Menit 9	67,7	67,8	67,9	69,5	67,3	67,0	67,59		
			68,6	67,7	67,9	61,8	67,4	67,2			
		Menit 10	68,6	69,3	66,5	67,5	67,3	64,8	67,15		
			68,0	68,2	63,6	64,9	67,6	66,0			
Leq (10 menit)								67,03			

Lampiran 3 Titik Pengambilan Sampel Pintu Selatan

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
07.40 WIB	L1	Menit 1	58,2	59,2	61,5	63,1	57,8	56,9	62,28
			56,7	60,7	61,2	64,9	65,6	66,6	
		Menit 2	59,4	58,6	62,7	63,5	62,6	71,0	63,70
	64,1		61,4	62,3	57,7	58,2	60,4		
	Menit 3	62,3	66,8	60,3	60,5	62,9	61,7	64,20	
		60,0	68,6	64,1	65,6	66,5	57,2		
	06.00 - 09.00	Menit 4	58,0	56,3	55,7	59,7	63,2	62,8	71,34
			64,3	65,7	68,9	70,3	72,4	80,6	
		Menit 5	77,3	74,5	70,3	72,5	69,2	67,7	70,63
			64,6	60,1	63,2	64,3	65,7	62,7	
			67,8	66,3	61,9	58,8	57,4	68,4	
		Menit 6	70,5	70,8	69,5	67,1	59,4	64,1	67,05
	53,2		53,8	52,6	58,1	60,2	61,6		
	NILAI T1 = 3	Menit 7	62,8	65,7	58,8	73,5	74,3	75,2	68,87
			72,1	71,2	70,6	69,3	68,4	65,7	
		Menit 8	62,8	61,6	60,2	58,8	58,1	57,2	67,43
			70,5	67,1	59,6	57,7	56,9	63,2	
		Menit 9	66,5	68,9	73,4	77,8	80,6	80,2	74,45
			70,7	67,8	64,7	65,6	68,7	66,3	
Menit 10	62,8	62,3	58,2	56,2	62,0	61,0	65,60		
Leq (10 menit)								69,12	

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
11.40 WIB	L2	Menit 1	62,6	68,9	62,7	61,6	65,3	62,1	63,78
			63,9	65,2	57	62,5	61,4	61,2	
		Menit 2	71,3	72,7	74,6	81,3	82,3	70,6	75,30
	67,9		64,7	63,2	66,8	70,6	63,2		
	Menit 3	60,3	63,3	66,3	64,4	61,4	62,5	70,01	
		64,4	67,4	68,3	70,2	73,8	77,6		
	09.00 - 14.00	Menit 4	79,3	80,1	78	76,2	73,2	68,7	74,59
			67,5	66,7	68,4	65,9	63,2	62,9	
		Menit 5	67	59	69,9	71,6	70,2	65,1	66,89
			61,7	65,7	62,8	63,8	65,7	62,4	
			67,7	64,6	67,5	63,2	66,7	60,3	
		Menit 6	63,3	67,4	70,2	67,9	65,8	71,3	67,26
	63,4		63,2	60,2	61,7	62	64,5		
	NILAI T2 = 5	Menit 7	66,9	68,6	65,2	62,3	60,2	59,2	64,01
			70	70,2	62,7	62,3	66,1	62,3	
		Menit 8	66,1	62,1	62,9	67,5	68,3	66,8	66,58
			65,6	66,3	62,9	68,7	62,7	59,8	
		Menit 9	64,8	66,2	62,6	64,4	62,8	66,1	64,99
			63,3	64,1	61,3	72,3	75,6	80,2	
Menit 10	83,6	90,1	87,2	75,3	68,2	62,1	82,18		
Leq (10 menit)								74,16	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
15.40 WIB	L3	Menit 1	67,4	60,9	63,8	63,5	63,1	64,1	70,47
			62,8	69,4	77,8	74,1	72,6	64,8	
		Menit 2	69,1	69,0	67,8	65,5	55,5	65,7	69,62
			77,1	71,8	69,5	60,4	62,0	63,5	
		Menit 3	73,0	74,4	58,0	62,4	79,4	70,2	71,40
			66,7	62,7	66,8	64,2	61,7	64,5	
	14.00 - 17.00	Menit 4	65,4	61,7	75,2	69,6	67,1	61,9	67,74
			62,6	62,5	66,2	63,9	67,1	63,1	
		Menit 5	69,5	60,1	69,4	65,1	72,9	64,9	67,86
			61,8	60,8	62,4	63,6	69,5	71,2	
		Menit 6	66,5	65,8	67,2	63,5	65,6	66,0	69,42
			69,2	73,4	75,9	68,3	66,2	62,1	
	Menit 7	64,9	62,5	67,0	66,9	61,7	63,2	67,85	
		64,6	73,5	72,1	67,9	66,5	64,2		
	NILAI T3 = 3	Menit 8	61,9	65,7	71,1	78,1	63,8	56,9	69,26
			62,2	61,2	62,4	58,8	59,3	69,7	
		Menit 9	59,1	62,5	58,2	64,4	61,5	60,8	62,28
			65,1	62,2	65,2	61,6	59,7	60,4	
	Menit 10	66,7	57,7	64,5	80,2	77,4	72,1	72,36	
		70,9	64,5	63,2	64,7	61,6	60,4		
Leq (10 menit)							69,46		

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
19.40 WIB	L4	Menit 1	68,2	75,4	65,2	69,8	70,5	72,3	71,06
			76,3	71,7	65	67,8	64,2	62,1	
		Menit 2	72,4	70,9	68,5	80	73,3	66,7	72,68
			67,7	64,1	63,2	74,7	70,9	68,5	
		Menit 3	61,3	62,6	64,2	75,2	80,2	74,5	72,47
			69,1	65,3	60,7	68,8	70,4	69,5	
	17.00 - 22.00	Menit 4	74,3	72,5	77,6	78,4	62,5	59,3	72,91
			63,7	62,8	67,6	73	72,1	71,5	
		Menit 5	67,3	65,8	58,1	59,6	66,5	74,3	74,33
			80,8	79,6	74,9	75	68,4	63,3	
		Menit 6	75,6	77,8	72,1	74,2	77,8	62,8	73,44
			66,5	65,7	68,8	67,4	72,1	74,2	
	Menit 7	80,5	73,5	72,1	74,2	62,8	66,5	73,63	
		65,7	68,9	67,4	72,1	74,1	75,4		
	T4 = 5	Menit 8	67,3	69,7	72,3	81,2	62	60,3	72,89
			65,8	64,6	73,3	74,3	68,2	67,7	
		Menit 9	77,2	76,2	80,6	79,2	60,7	62,2	77,31
			65,1	64,2	83,2	78,7	76,2	73,2	
	Menit 10	66,7	65,5	69,3	73	72,4	66,2	69,21	
		64,8	65,8	70,5	71,1	68,7	65,3		
Leq (10 menit)							73,47		

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
23.10 WIB	L5	Menit 1	72,1	67,2	58,9	57,4	55,7	52,1	65,06
			54,9	61,1	62,5	58,9	70,3	54,6	
		Menit 2	54,9	61,2	60,8	66,6	55,7	57,8	62,83
			62,3	59,3	58,6	64,8	66,3	66,1	
		Menit 3	59,6	64,1	65,0	58,6	57,7	59,9	61,60
			60,9	58,1	66,5	53,9	61,8	54,9	
	22.00 - 24.00	Menit 4	64,6	55,0	61,6	54,9	65,1	55,9	63,25
			55,6	66,1	60,0	54,2	51,5	70,4	
		Menit 5	66,5	55,8	62,6	58,9	53,5	57,4	62,37
			67,1	58,5	59,8	62,6	62,2	63,5	
		Menit 6	70,1	68,8	63,7	63,5	66,3	63,1	66,07
			66,6	65,6	62,6	52,1	62,7	68,9	
	T5 = 3	Menit 7	64,9	63,9	63,0	73,7	64,6	58,8	65,22
			59,1	60,2	58,2	57,7	59,6	60,9	
		Menit 8	60,3	60,7	64,2	63,5	61,2	58,4	65,92
			58,8	60,4	67,9	71,4	71,2	64,5	
		Menit 9	61,9	59,2	59,1	58,2	58,6	58,4	61,94
			59,7	60,3	63,7	65,8	64,7	63,8	
	Menit 10	91,8	57,5	61,4	68,9	63,8	63,0	81,45	
		60,6	65,9	62,6	81,0	69,9	68,3		
Leq (10 menit)								72,12	

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
01.40 WIB	L6	Menit 1	52,1	52,7	56,4	52,2	56,6	57,5	55,62
			57,5	52,3	56,7	53,5	56,6	57,2	
		Menit 2	54,7	52,3	56,9	52,7	55,9	56,8	55,41
			54,5	54,4	56,5	52,7	56,4	57,3	
		Menit 3	54	52,8	55,1	55,2	57	57,8	55,48
			54,9	52,7	56,5	54,8	56,8	55	
	24.00 - 03.00	Menit 4	54,5	52,2	56,6	56,3	57,5	57,1	56,01
			57,1	53,5	56,6	54,7	57,2	55,7	
		Menit 5	57,1	52,7	55,9	57,3	54,6	54,1	55,51
			57,5	52,7	56,4	56,8	54,3	52,1	
		Menit 6	57	52,3	56,7	56,9	54,4	57,5	56,19
			56,6	51,9	56,7	57,7	54,2	57,7	
	T6 = 3	Menit 7	56,6	58,5	56,8	57,4	56,2	57,4	56,47
			55,9	52,3	56,2	53,5	56,6	57,1	
		Menit 8	56,4	52,1	57,1	52,7	55,9	57,1	55,67
			56,7	51,9	56,2	52,7	56,4	57,5	
		Menit 9	57,1	52,2	56,6	52,3	56,7	57	55,51
			55,7	54,6	51,8	56,5	56,8	54,1	
	Menit 10	54,1	54,3	52,3	56,1	57,7	52,1	55,21	
		52,1	54,4	51,9	56,7	57	57,5		
Leq (10 menit)								55,72	

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	PERHITUNGAN LSM			
04.40 WIB		L7	Menit 1	66,7	66	66,1	66,6		67	67	NILAI LS	72,6
					66,7	65,6	67,4	66,7	69,2	67,6		NILAI LM
			Menit 2	67,6	64,9	65,7	67,7	67,3	67,4		NILAI LSM	72,7
				65,4	65,1	66,2	66,9	69,2	67,4			
			Menit 3	66	63,9	66,7	67,5	66,7	67,8			
				64,3	64,1	66,3	66,3	67,6	66,9			
			Menit 4	64	68,4	67,6	67,8	65,4	63,3			
				65	69,1	69,1	67,2	66	62,6			
			Menit 5	65,1	66,2	68,9	65,6	67,4	63,2			
				63,9	66,7	69,1	64,9	65,7	62,8			
			Menit 6	65,3	66,1	69,1	66,9	69,2	63,3			
				64,7	66,5	68,2	67,5	66,7	66,1			
			Menit 7	62,4	66,9	69,2	66,3	67,6	67,4			
				62,8	67,5	66,7	67,8	65,4	65,7			
			Menit 8	62,5	66,3	67,6	67,4	67,6	66,2			
				69,2	66,3	68,4	67,2	69,2	66,3			
			Menit 9	67,3	66,9	65,2	67,5	67,3	68,2			
				67,5	66,6	67,4	68,3	64,1	68			
			Menit 10	67,3	66,7	67	69,2	66,3	68,4			
				67,4	67,7	67,6	67,3	68,2	65,2			
			Leq (10 menit)						66,93			

#### Lampiran 4 Titik Pengambilan Sampel Ruang Tunggu

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)		
08.00 WIB		L1	Menit 1	84,7	65,3	63,5	66,7		66,5	63,6
					68,7	67,2	67,5	65,6	66,4	61,5
			Menit 2	65,0	62,5	65,5	65,8	66,1	64,5	84,99
				82,2	85,5	93,2	90,6	64,7	67,3	
			Menit 3	63,3	63,7	63,5	66,5	63,8	64,3	74,86
				66,9	72,5	81,2	82,3	73,4	67,3	
			Menit 4	55,1	53,0	54,5	52,8	54,4	53,6	84,83
				60,8	62,3	69,3	67,3	92,0	93,1	
			Menit 5	71,8	94,3	95,0	64,4	61,7	62,9	86,91
				61,7	62,8	63,4	67,1	64,6	62,7	
			Menit 6	62,8	59,8	63,5	64,8	66,8	63,9	69,00
				62,2	65,2	59,9	63,1	60,4	78,5	
			Menit 7	64,9	65,8	65,1	60,8	66,2	65,0	76,45
				67,3	64,5	74,5	81,9	85,0	66,3	
			Menit 8	65,5	64,0	63,1	65,4	66,2	69,2	71,04
				69,9	70,0	77,1	71,2	75,1	70,7	
			Menit 9	71,9	69,5	69,2	68,7	69,2	67,3	68,89
				69,0	67,1	67,0	69,2	67,7	68,3	
			Menit 10	71,9	70,0	69,2	67,7	69,3	67,9	73,32
				68,0	68,2	69,1	77,5	78,2	77,8	
			Leq (10 menit)						81,01	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)
12.00 WIB	L2	Menit 1	67,8	74	64,1	70,6	93,7	81,4	83,95
			83,1	80,5	79,6	75,3	69	67	
		Menit 2	66,9	65,2	65,6	67	65,1	65,6	68,08
			65,1	70,1	64,4	70,1	71,1	71,5	
		Menit 3	67,5	65,7	68,2	69,2	90,5	68,3	80,25
			69,5	73,1	79,1	65,4	63,6	62	
	09.00 - 14.00	Menit 4	73,7	72,3	70,7	75,9	71,1	73,5	86,24
			79,5	91,6	75,1	90,7	93,2	79,4	
		Menit 5	76,9	79,4	77,2	73,3	75,9	64,1	75,26
			64,3	63	68,1	78,6	76	74,5	
		Menit 6	78,5	78,7	78,2	77,7	77	78,6	76,56
			77,8	75,8	74,8	65,3	70,3	69,1	
		Menit 7	72,6	67,7	69	66,5	66,9	69,6	68,83
	70,4		70,6	67,6	66,6	66,2	66,3		
	NILAI T2 = 5	Menit 8	68,1	63,9	66,3	66,5	64,6	91,3	85,93
			91,7	92,6	70,1	65,7	69,2	67,5	
		Menit 9	65,7	66,9	65,8	66,4	67,2	67,7	67,15
			64,3	71,7	70,3	64,4	60	63,9	
	Menit 10	63,1	64,1	67,3	71	70	69,5	65,95	
		61,3	59,6	59,4	59,2	59,6	59,5		
Leq (10 menit)								81,03	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)
16.00 WIB	L3	Menit 1	72,6	67,7	69	66,5	66,9	69,6	71,68
			73,7	72,3	70,7	75,9	71,1	73,5	
		Menit 2	77,2	76,2	80,6	79,2	60,7	62,2	74,80
			65,8	64,6	73,3	74,3	68,2	67,7	
		Menit 3	72,4	70,9	68,5	80	73,3	66,7	82,48
			82,3	85,4	90,6	84,3	73,2	68,9	
	14.00 - 17.00	Menit 4	69,4	63,1	59,8	66,7	68,8	70,3	67,01
			71,1	64,5	63,8	67,2	61,2	59,9	
		Menit 5	60,4	68,3	74,3	77,7	82,0	82,5	77,01
			79,6	76,6	73,8	67,8	64,4	65,2	
		Menit 6	77,3	78,9	79,8	80,3	80,1	85,6	83,56
			91,1	86,4	82,1	74,3	67,8	66,9	
	NILAI T3 = 3	Menit 7	65,7	68,9	67,4	72,1	74,1	75,4	74,39
			78,6	79,5	77,9	65,7	66,2	66,8	
		Menit 8	65,0	65,8	63,3	84,4	62,3	64,7	74,09
			64,9	65,8	65,1	60,8	66,2	65,0	
		Menit 9	68,0	68,2	69,1	77,5	78,2	77,8	73,90
			73,4	73,8	72,7	71,9	68,7	65,5	
		Menit 10	63,1	58,8	56,3	57,9	68,0	68,5	68,32
			72,3	75,9	64,5	64,2	62,2	61,0	
Leq (10 menit)								77,70	

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
20.00 WIB	L4	Menit 1	68,2	75,4	65,2	69,8	70,5	72,3	71,06
			76,3	71,7	65	67,8	64,2	62,1	
		Menit 2	72,4	70,9	68,5	80	73,3	66,7	72,68
			67,7	64,1	63,2	74,7	70,9	68,5	
		Menit 3	61,3	62,6	64,2	75,2	80,2	74,5	72,47
			69,1	65,3	60,7	68,8	70,4	69,5	
	17.00 - 22.00	Menit 4	74,3	72,5	77,6	78,4	62,5	59,3	72,91
			63,7	62,8	67,6	73	72,1	71,5	
		Menit 5	67,3	65,8	58,1	59,6	66,5	74,3	74,33
			80,8	79,6	74,9	75	68,4	63,3	
		Menit 6	75,6	77,8	72,1	74,2	77,8	62,8	73,44
			66,5	65,7	68,8	67,4	72,1	74,2	
	Menit 7	80,5	73,5	72,1	74,2	62,8	66,5	73,63	
		65,7	68,9	67,4	72,1	74,1	75,4		
	T4 = 5	Menit 8	67,3	69,7	72,3	81,2	62	60,3	72,89
			65,8	64,6	73,3	74,3	68,2	67,7	
		Menit 9	77,2	76,2	80,6	79,2	60,7	62,2	77,31
			65,1	64,2	83,2	78,7	76,2	73,2	
	Menit 10	66,7	65,5	69,3	73	72,4	66,2	69,21	
		64,8	65,8	70,5	71,1	68,7	65,3		
Leq (10 menit)								73,47	

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
23.30 WIB	L5	Menit 1	78,6	79,5	77,9	65,7	66,2	66,8	77,33
			84,3	68,0	63,1	80,9	70,2	63,2	
		Menit 2	62,8	64,6	64,5	70,9	66,5	66,8	74,24
			65,0	65,8	63,3	84,4	62,3	64,7	
		Menit 3	64,9	65,0	66,1	65,3	63,5	65,6	65,20
			63,0	63,5	61,0	65,6	67,8	67,0	
	22.00 - 24.00	Menit 4	69,2	70,4	69,5	69,0	65,1	66,1	66,12
			63,1	65,0	50,0	50,3	50,8	51,2	
		Menit 5	53,6	52,7	53,1	52,2	52,4	51,1	54,48
			50,7	59,5	59,3	50,8	50,5	52,7	
		Menit 6	52,8	53,4	55,2	59,5	58,6	57,3	59,23
			52,2	53,5	58,7	61,3	62,2	64,8	
	Menit 7	68,4	78,7	76,5	66,3	68,9	62,6	70,72	
		59,3	57,2	52,2	53,5	53,2	50,2		
	T5 = 3	Menit 8	50,4	50,8	51,2	53,7	54,5	63,2	63,90
			63,9	64,0	64,7	65,5	69,8	67,4	
		Menit 9	80,3	83,4	77,2	73,2	71,9	68,8	75,58
			66,1	65,3	64,2	56,5	54,0	53,3	
	Menit 10	52,1	51,1	50,3	50,5	52,8	54,9	62,47	
		64,7	65,6	68,4	67,5	59,4	52,6		
Leq (10 menit)								71,50	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)
02.00 WIB	L6	Menit 1	54,7	53,9	56,1	54,6	54,9	58,5	55,10
			55,1	52,9	56,5	53,5	55	50,9	
		Menit 2	54,8	52,1	56,1	57,1	55,3	52,2	54,91
			54,1	52	56,4	55,6	55,6	53,9	
		Menit 3	55,8	54,9	52,2	54	55,1	52,9	54,95
			55,6	54,7	53,9	56,9	54,2	56,7	
	24.00 - 03.00	Menit 4	54,7	55,1	52,9	58,4	55,5	55,4	56,04
			58,4	54,8	52,1	57,8	57,9	53,8	
		Menit 5	59,6	54,1	52	57,1	55,8	54,9	56,57
			54,9	58,5	55,7	59	55,9	55,4	
		Menit 6	55	50,9	56,1	55,8	55,8	56,3	55,56
			55,3	52,2	56,2	58,4	54,3	56	
	Menit 7	55,6	53,9	56,6	59,1	51,3	54,8	55,66	
		55,1	52,9	56,6	57,2	54,6	54,9		
	T6 = 3	Menit 8	54,8	59	56	56,2	58,4	54,8	56,97
			54,9	58,5	55,7	57,1	59,6	54,1	
		Menit 9	55	50,9	56,1	56,1	55,9	54,6	54,98
			55,3	52,2	56,2	55,3	52,2	56,2	
		Menit 10	55,5	55,4	52,9	55,6	53,9	56,6	55,14
			57,9	53,8	50,9	55,1	52,9	56,6	
Leq (10 menit)								55,64	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	PERHITUNGAN LSM	
05.00 WIB	L7	Menit 1	65,8	65,6	69,8	67,5	67	65,7	66,99	NILAI LS	79,1
			66,1	65	69,2	67,1	66,2	65,8		NILAI LM	67,5
		Menit 2	66,3	65,4	68,9	68,6	65,1	64,7	67,00	NILAI LSM	77,8
			67	65,7	69,9	66,9	66,1	65,8			
		Menit 3	66,9	65,2	67,3	65,9	65,7	69,3	66,99		
			66,7	66,2	66,4	66,7	65,2	69,6			
	03.00 - 06.00	Menit 4	66,4	64,2	65,9	66,5	67,7	69,2	66,91		
			68,2	66,1	62,4	66,4	66,1	69,3			
		Menit 5	67,3	66,4	62,3	66,4	66,3	65,4	66,38		
			67,4	65,9	66,9	67,5	67	65,7			
		Menit 6	66,8	66,7	64,9	66,6	66,2	69,1	67,31		
			67,2	66,5	65,7	69,2	65,6	69,9			
	Menit 7	66,6	66,3	65,2	69,1	65,2	67,3	67,11			
		65,2	66,6	68,8	69,4	66,2	66,4				
	T7 = 3	Menit 8	68,2	66,1	69,1	69,8	69,2	65,9	68,00		
			67,3	66,4	69,3	66,3	66	69,4			
		Menit 9	67,4	65,9	69,6	66,6	66,2	69,1	67,95		
			66,8	66,7	69,2	69,2	65,6	69,9			
		Menit 10	62,5	67,4	65,9	66,6	66,3	66	66,36		
			68,1	66,8	66,7	65,2	66,6	66,2			
Leq (10 menit)								67,13			

Lampiran 5 Titik Pengambilan Sampel Parkiran Barat

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
08.20 WIB	L1	Menit 1	53,2	54,6	54,3	52,1	53,2	52,1	52,26
			52,1	51,1	50,4	50,2	50	50,5	
		Menit 2	52,1	54,2	53,1	52,1	50,8	52,1	72,93
	50,3		81,2	78,3	73,2	70,2	65,8		
	Menit 3	64,3	60,3	58	52,3	53,2	51,8	56,91	
		50,6	51,2	53,2	52,1	52,4	52,6		
	06.00 - 09.00	Menit 4	53,6	53,3	53,2	52,3	54,5	52,1	52,19
			51,2	51	50,6	50,8	50,6	50,5	
		Menit 5	51,5	52,6	53,6	53,8	53,4	52,8	56,79
			61,4	62,6	52,3	55,7	56,5	55,3	
		Menit 6	54,9	55,9	53,8	53,6	58,6	51,2	55,35
			58,5	56,0	51,6	57,5	51,1	51,7	
	Menit 7	52,3	55,6	55,2	51,2	51,8	53,4	54,62	
		58,7	50,0	52,5	50,5	57,4	56,3		
	NILAI T1 = 3	Menit 8	51,2	53,8	50,8	51,2	57,3	51,3	53,76
			56,7	52,0	51,8	55,9	53,4	52,3	
		Menit 9	52,8	51,5	55,9	56,2	80,3	83,2	75,82
			78,5	76,4	72,6	67,3	64,3	58,9	
		Menit 10	53,6	57,2	65,3	59,6	55,9	56,3	57,82
57,9			51,4	50,3	51,2	51,6	54,2		
Leq (10 menit)								67,83	

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
12.20 WIB	L2	Menit 1	65,7	64,4	66	76,9	80,1	74,5	72,17
			54,9	63,3	64,1	58,2	56,1	62,3	
		Menit 2	60,4	57	56,5	62,1	69,7	67,5	63,59
	65,1		65,5	60,6	57	52,8	52,9		
	Menit 3	56,9	54,6	68,1	66,2	69,2	57,1	62,79	
		61,1	58,5	52,5	52,3	50,9	50,1		
	09.00 - 14.00	Menit 4	55,9	55,5	51,2	51,7	53,6	57,4	58,60
			66,4	60,4	57,3	54,3	55,4	54,5	
		Menit 5	59,3	53	60,3	53,4	55,6	56,3	60,18
			55,2	50,2	54,8	69,1	52,3	55,4	
		Menit 6	53,8	82,1	67,1	64,4	59,5	53,4	71,57
			52,3	51,5	51,2	51,9	54,5	52	
	Menit 7	59	54,4	53	53,8	55,7	56,2	55,73	
		55,8	53,3	53,7	56,3	55	57,9		
	NILAI T2 = 5	Menit 8	57,6	54,6	62,1	55,1	61,3	58,1	58,01
			52,1	56,7	56,5	57,7	57,3	57,7	
		Menit 9	61,8	63	58,4	56,7	58,4	60	63,83
			72,8	60,4	55,9	59,5	55,2	59,3	
		Menit 10	53,3	54,2	59,2	55,7	54,5	61	57,96
63,4			55	59,2	57,1	54,3	52,3		
Leq (10 menit)								66,11	

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
16.20 WIB	L3	Menit 1	62,9	51,0	69,8	67,8	65,9	74,0	70,08
			67,2	60,6	60,2	67,3	68,1	77,5	
		Menit 2	65,8	63,5	69,1	67,6	68,1	74,4	68,08
			62,5	60,1	69,5	59,6	66,5	67,9	
		Menit 3	62,5	63,3	60,8	67,3	65,0	66,7	65,25
			67,2	63,7	61,0	59,3	68,5	67,1	
	14.00 - 17.00	Menit 4	67,2	60,3	62,0	59,5	52,8	65,2	64,32
			65,8	60,1	64,1	67,5	60,5	67,8	
		Menit 5	67,1	60,5	63,9	61,0	68,4	68,4	65,77
			67,4	60,1	63,3	59,8	65,3	69,3	
		Menit 6	64,3	75,2	78,5	75,6	74,0	69,9	72,97
			68,1	75,1	63,6	64,9	68,1	69,7	
	Menit 7	68,2	61,9	64,7	65,1	65,1	69,4	73,52	
		75,5	76,3	75,2	78,5	75,6	74,0		
	NILAI T3 = 3	Menit 8	76,5	68,9	62,9	65,3	76,0	77,5	71,69
			68,1	64,4	64,7	63,4	66,1	66,9	
		Menit 9	69,6	62,1	68,5	65,6	65,2	66,7	67,10
			69,5	63,1	69,7	66,0	65,1	66,6	
		Menit 10	64,3	68,1	69,5	62,6	65,9	66,1	66,30
			69,1	63,9	65,3	60,4	65,0	67,1	
Leq (10 menit)							69,68		

Jam Pengambilan		Waktu	Intensitas Bising					Leq (1 menit)	
20.20 WIB	L4	Menit 1	76,3	76,1	75,1	75,4	75,5	71,8	73,33
			75,7	69,2	64,5	65,9	63,4	64,3	
		Menit 2	65,7	71,9	75,5	66,1	60,8	69,1	73,12
			73,5	78,2	79,1	65,6	63,9	63,3	
		Menit 3	73,2	76,3	64,5	67,3	76,3	64,3	72,04
			63,3	61,9	73,5	65,9	75,7	69,0	
	17.00 - 22.00	Menit 4	67,9	61,3	75,4	75,5	71,8	69,9	72,80
			79,5	61,2	53,9	65,5	73,5	69,7	
		Menit 5	75,4	75,5	67,9	65,1	63,4	62,3	73,72
			78,1	76,2	79,5	61,7	61,5	60,1	
		Menit 6	65,0	76,5	75,4	63,3	61,9	69,5	71,97
			65,7	71,9	75,5	65,2	75,4	60,1	
	Menit 7	76,1	75,1	76,3	61,5	67,2	60,1	71,73	
		65,1	63,4	75,7	62,0	62,3	69,8		
	T4 = 5	Menit 8	61,7	61,5	75,9	71,9	75,5	69,5	73,62
			63,3	61,9	73,5	78,2	79,1	60,1	
		Menit 9	65,2	75,4	75,5	76,3	64,5	79,7	75,12
			69,2	62,5	76,2	75,5	79,5	60,3	
		Menit 10	76,1	75,1	76,5	61,3	62,5	60,4	70,97
			65,1	61,8	71,9	61,3	67,2	60,3	
Leq (10 menit)							72,99		

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
23.50 WIB	L5	Menit 1	64,8	69,3	68,2	61,9	62,3	65,3	65,31
			65,9	63,0	66,1	62,7	61,5	64,4	
		Menit 2	60,4	65,0	67,1	67,7	62,5	64,1	65,18
			65,5	61,5	69,3	62,8	63,2	63,9	
		Menit 3	64,5	61,9	69,1	63,1	63,0	63,8	65,60
			66,2	65,4	67,7	68,3	62,5	64,1	
	22.00 - 24.00	Menit 4	65,9	69,0	61,2	60,5	63,2	63,9	63,98
			66,1	61,1	61,0	52,5	63,0	63,8	
		Menit 5	65,6	69,2	61,5	68,6	62,0	62,5	65,72
			60,4	69,5	63,7	66,6	63,1	62,6	
		Menit 6	60,0	69,0	61,3	65,9	62,0	62,5	65,58
			69,5	69,7	61,0	65,4	60,5	62,4	
	T5 = 3	Menit 7	63,2	60,3	61,1	65,3	69,1	65,4	66,70
			69,8	69,7	62,0	68,0	69,1	62,4	
		Menit 8	63,0	60,5	61,3	66,9	68,9	61,8	65,79
			62,0	68,3	62,0	66,8	65,8	69,2	
		Menit 9	63,1	69,1	61,6	65,3	66,1	62,5	65,18
			69,0	61,2	60,5	66,8	62,3	62,6	
	Menit 10	61,1	61,0	52,5	65,0	62,0	69,3	66,37	
		69,2	61,5	68,6	69,4	62,0	69,4		
Leq (10 menit)								65,59	

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	
02.20 WIB	L6	Menit 1	56,1	67,5	61,4	62,2	62,3	58,3	63,77
			57,8	68,0	62,5	67,5	63,5	57,7	
		Menit 2	57,6	62,3	61,5	68,0	64,8	58,7	63,04
			56,7	65,9	61,2	62,3	63,4	59,3	
		Menit 3	65,2	61,5	64,4	61,3	56,2	58,1	61,58
			50,4	67,0	55,1	58,8	56,5	58,7	
	24.00 - 03.00	Menit 4	58,9	62,2	55,5	58,9	51,9	59,2	58,76
			59,5	62,2	54,1	50,9	57,6	59,8	
		Menit 5	58,3	67,3	53,9	52,2	56,6	58,7	59,23
			56,7	54,1	52,9	53,9	56,8	58,8	
		Menit 6	56,8	62,5	65,8	62,5	57,7	57,6	71,94
			77,2	75,3	79,5	63,2	55,7	58,3	
	Menit 7	59,9	55,2	56,1	63,0	56,4	56,6	62,32	
		58,5	69,4	65,0	63,4	55,7	58,7		
	T6 = 3	Menit 8	50,2	60,8	65,9	63,5	55,9	59,3	59,84
			57,8	51,8	52,7	59,5	56,2	58,1	
		Menit 9	55,5	57,5	59,9	55,2	56,1	55,6	56,61
			56,3	58,8	56,1	55,1	52,2	56,0	
		Menit 10	56,3	58,3	56,5	55,9	55,0	52,6	55,97
			56,1	57,7	56,1	55,3	55,0	53,9	
Leq (10 menit)								64,25	

Jam Pengambilan	Waktu	Intensitas Bising						Leq (1 menit)	PERHITUNGAN LSM			
05.20 WIB	L7	Menit 1	63,7	64,3	60,4	60,9	62,2	64,8	63,74	NILAI LS	70,2	
			63,3	64,1	61,3	62,2	67,5	64,8		NILAI LM	64,9	
		Menit 2	62,8	62,8	60,9	62,5	62,8	64,5	64,18	NILAI LSM		70,1
			62,7	64,1	60,2	69,9	62,0	64,8				
		Menit 3	63,5	61,5	60,9	61,4	62,5	64,5	63,09			
			61,8	65,4	60,9	61,1	67,0	60,3				
	03.00 - 06.00	Menit 4	61,8	63,4	60,0	61,4	67,0	69,3	66,91			
			67,6	64,0	69,5	69,3	67,1	69,3				
		Menit 5	63,2	61,8	60,8	69,3	62,2	69,2	65,35			
			60,8	65,2	60,4	60,5	62,5	69,7				
		Menit 6	62,7	65,8	60,0	61,4	62,2	60,0	64,22			
			65,9	65,3	60,0	62,1	62,5	69,7				
	Menit 7	63,1	65,1	69,8	61,4	62,4	69,0	65,74				
		63,6	64,8	60,4	61,0	62,8	69,8					
	T7 = 3	Menit 8	63,3	64,9	60,4	61,3	67,0	60,1	64,31			
			63,6	64,3	60,5	61,4	62,7	69,7				
		Menit 9	65,6	61,5	61,1	61,8	62,4	69,5	64,38			
			65,2	63,5	61,4	61,0	67,1	60,4				
		Menit 10	62,9	65,5	69,5	62,0	62,2	69,3	65,88			
			67,5	63,9	60,1	52,6	62,3	69,7				
Leq (10 menit)								64,92				

Lampiran 6 Dokumentasi Selama Pengambilan Data Sampel



## **RIWAYAT HIDUP**



Nama penulis adalah Farhan Nuha Afif, akrab dipanggil Aan, penulis lahir di Kota Depok pada tanggal 26 Januari tahun 2001 dan tumbuh besar di Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara dan merupakan putra pertama dari pasangan Bapak Nurhidayat dan Ibu Yulia Murtini. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SD IT AL – Hidayah, melanjutkan ke SMP Tunas Bangsa dan SMA Negeri 4 Cibinong di Kabupaten Bogor, berada di bangku sekolah dari tahun 2007 sampai 2019. Selanjutnya pada tahun 2019, penulis melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa di Universitas Islam Indonesia Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan dengan Program Studi Teknik Lingkungan.