

TUGAS AKHIR

**ANTISIPASI KEBISINGAN AKTIFITAS PESAWAT
TERHADAP LINGKUNGAN KEGIATAN DI SEKITAR
BANDARA SULTAN THAHA JAMBI**



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
2023

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANTISIPASI KEBISINGAN AKTIFITAS PESAWAT
TERHADAP LINGKUNGAN KEGIATAN DI SEKITAR
BANDARA SULTAN THAHA JAMBI**



Disusun Oleh :

SARI HANDAYANI

1800822201008

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari menyatakan Tugas Akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana diatas telah disetujui sesuai prosedur, ketentuan dan kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam Sidang Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Jambi, 2023

Pembimbing I

Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M.Eng

Pembimbing II

Wari Dony, ST, MT

HALAMAN PENGESAHAN

ANTISIPASI KEBISINGAN AKTIFITAS PESAWAT TERHADAP LINGKUNGAN KEGIATAN DI SEKITAR BANDARA SULTAN THAHA JAMBI

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir dan Komprehensif dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Hari/Tanggal Ujian : Selasa, 1 Agustus 2023
Jam : 10.00 WIB s/d selesai
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

PANITIA PENGUJI
Nama


1. Ketua : Elvira Handayani, ST, MT
2. Sekretaris : Ir. Wari Dony, ST, MT
3. Anggota Penguji I : Annisaa Dwiretnani, ST, MT
4. Anggota Penguji II : Ari Setiawan, ST, MT
5. Anggota Penguji III : Dr. Ir. H. Amsori M.Das, M.Eng

Tanda Tangan

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, M.E.


Elvira Handayani, ST, MT

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“La yukalifullahu nafsan illa wus’aha.” Allah tidak membebani seseorang melainkan dengan kesanggupannya.

(QS: Al-Baqarah [2] : 286)

Mahasuci Allah yang menguasai (segala) kerajaan, dan Dia Maha Kuasa atas segala sesuatu. Yang menciptakan mati dan hidup, untuk menguji kamu, siapa di antara kamu yang lebih baik amalnya. Dan Dia Maha Perkasa, Maha Pengampun

(QS: Al-Mulk [67] : 1-2)

Life is short, so don't shorten it any further with worry, grief and sadness, be one who breathes satisfaction and contentment as much as you can.

(Abdurahman As-Sa'adi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan Kegiatan Di Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi” tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum pada jenjang Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari. Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk mempelajari cara pembuatan skripsi pada Universitas Batanghari Jambi guna untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Sipil.

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini, Penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan saran dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Drs. Guntar Marolop S, M.Si selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
3. Ibu Ria Zulfiati ST, M.T selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
4. Bapak Wari Dony ST, M.T selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis.

5. Ibu Elvira Handayani, ST, MT selaku Ketua Prodi Teknik Sipil.
6. Bapak Dr. Ir. H. Amsori M .Das, M.Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, memotivasi, membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kedua Orang Tua yang sangat saya cintai, Papa saya Joko Sutopo, Mama saya Tety Rahmawati, Mbah saya Suwarsiti dan Kakak saya Intan Minati Utami beserta keluarga besar yang telah memberikan semangat dan dorongan, tanpa dukungan dari mereka mustahil bisa menyelesaikan penelitian ini tepat waktu.
8. Teman-teman seperjuangan yang saya cintai M. Alwi Ibrohim Tsani ST, Yulya Jasmita ST, Syahra Azhira ST, Utari Nurasih ST, Faris Kusuma Indraja ST yang telah memberi semangat dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penulis telah berusaha dengan segala daya dan upaya, namun penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan, kemampuan, pengalaman dan waktu sehingga Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dengan segenap hati dan sikap terbuka penulis menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Jambi, 2023

Sari Handayani

ANTISIPASI KEBISINGAN AKTIFITAS PESAWAT TERHADAP LINGKUNGAN KEGIATAN DI SEKITAR BANDARA SULTAN THAHA JAMBI

Sari Handayani

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari

Jalan Slamet Riyadi, Kota Jambi

e-mail : sarihandyn123@gmail.com

ABSTRAK

Seiringnya tingginya kebutuhan warga Provinsi Jambi akan transportasi udara, pasti memberikan pengaruh pada kegiatan penerbangan di Jambi dimana terus menjadi besar pula intensitas penerbangan serta kenaikan jumlah penumpang. Pada saat ini Bandar Udara Sultan Thaha Jambi mempunyai luas tanah ± 152, 22 Ha dalam penyediaan fasilitas pelayanan mempunyai landas pacu (runway) yang berukuran : 2. 602M x 45 Meter serta arah landas pacu 13 - 31 dengan pergerakan 13 pergerakan/ hari, operasional lapangan sanggup mengangkat 2000 - 3000 penumpang per harinya. Intensitas kebisingan di bandara Sultan Thaha di timbulkan dari kegiatan pesawat udara baik waktu mendarat, tinggal landas, pergerakan mengarah landasan pacu dan uji mesin pesawat. Pengaruh kurang baik dari kebisingan yang terus menerus dari kegiatan lapangan terbang tersebut sangat luas membagikan dampak terhadap tingkah laku berbentuk dampak fisiologis serta dampak psikologis yang menyebabkan terganggunya runggu, dimana manusia wajar cuma sanggup mendengar suara berfrekuensi 20 - 20.000 Hz sehingga hendak sangat rentan terhadap penyusutan kesehatan warga. Dalam jangka waktu pendek kendala ini tidak hingga menimbulkan kehancuran fisiologis pada sistem runggu manusia hendak namun dalam jangka panjang bisa menyebabkan menyusutnya tingkatan ambang pendengaran manusia. Di dekat Bandara Sultan Thaha Jambi terdapat SMA Negeri 13 Kota Jambi, dimana sekolah merupakan peruntukan kawasan lingkungan kegiatan yang terdapat di sekitar bandara. Menurut keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 48/ MenLH/ 11/ 1996 tingkatan kebisingan optimal untuk lingkungan kegiatan berupa sekolah, rumah sakit dan tempat ibadah sebesar 55 dBA. Bersumber pada hal - hal tersebut diatas, hingga riset ini dimaksudkan untuk mengenali sejauh mana pengaruh tingkatan kebisingan area Bandara Sultan Thaha terhadap lingkungan kegiatan disekitar lapangan terbang sehingga bisa diambil langkah - langkah yang perlu di tempuh supaya warga dan siswa sekolah disekitar bandara dapat mengantisipasi akibat kebisingan dari pesawat di Bandara Sultan Thaha Jambi.

Kata Kunci : Baku Mutu, Kebisingan, Dampak Kebisingan, Antisipasi Kebisingan, Bandar Udara Sultan Thaha Jambi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Pengertian Kebisingan	7
2.1.1 Sumber Kebisingan	9
2.1.2 Faktor Mempengaruhi Kebisingan.....	13

2.1.3	Jenis-Jenis Kebisingan.....	14
2.1.4	Dampak Bising Terhadap Kesehatan	15
2.1.5	Baku Tingkat Kebisingan	17
2.2.	Pengendalian Kebisingan	20
2.3.	Perhitungan Level Kebisingan.....	24
2.3.1	Teori Dasar Akustik.....	25
2.3.2	Pengukuran Kebisingan Lingkungan.....	26
2.3.3	Metode Evaluasi	29
2.4.	Alat Pengukur Kebisingan	29
2.5.	Sumber Dan Kriteria Kebisingan (Sumber Bising Pesawat Terbang)	32
2.6.	Lingkungan Kegiatan di Sekitar Bandara.....	32
2.7.	Antisipasi Kebisingan.....	32
2.7.1	Hal-hal yang Perlu di Perhatikan Dalam Mengurangi Kebisingan	32
2.7.2	Noise Barrier	36
2.8.	Penelitian Terdahulu	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1.	Pengumpulan Data	44
3.1.1	Data Primer	44
3.1.2	Data Sekunder	44
3.2.	Bahan dan Alat Penelitian	45

3.3. Metode Pengumpulan Data	45
3.4. Cara Analisis Data	47
3.5. Penyebaran Kuesioner	48
3.6. Cara Mengurangi Kebisingan.....	48
3.7. Lokasi Penelitian	48
3.8. Diagram Alur Penelitian	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tingkat Tekanan Suara (Lp)	51
4.2 Nilai Tingkat Kebisingan Equivalent	53
4.3 Hasil Perhitungan Ls, Lm, Lsm.....	59
4.4 Evaluasi Tingkat Kebisingan	61
4.5 Data Kuesioner	62
4.5.1 Gangguan Akibat Kebisingan	63
4.6 Antisipasi Kebisingan.....	73

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran	83

DAFTAR PUSTAKA.....	84
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Sound Level meter</i>	30
Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian.....	49
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian.....	50
Gambar 4.1 Pendapat Masyarakat Tentang Tingkat Kebisingan.....	64
Gambar 4.2 Pendapat Masyarakat Tentang Ketergangguan Suara	66
Gambar 4.3 Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Komunikasi.....	68
Gambar 4.4 Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Konsentrasi	70
Gambar 4.5 Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Fisiologi.....	72
Gambar 4.6 Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Psikologi.....	73
Gambar 4.7 Jendela Ruangan Kelas yang Tidak Tepat.....	74
Gambar 4.8 Denah Ruang Kelas Dengan Jendela Kaca Mati	76
Gambar 4.9 Pengaman Karet	77
Gambar 4.10 Barrier Buatan.....	78
Gambar 4.11 Barrier Alami	79
Gambar 4.12 Kalibrasi Alat Sound Level Meter	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sumber Kebisingan	10
Tabel 2.2.	Baku Tingkat Kebisingan	18
Tabel 2.3.	Tingkat Pemaparan Kebisingan Maksimal	20
Tabel 2.4.	Nilai Insulasi Dinding.....	33
Tabel 2.5.	Nilai Insulasi Jendela.....	34
Tabel 3.1	Waktu Pengukuran Kebisingan	47
Tabel 4.1	Rekapitulasi Nilai Lp Hasil Pengukuran di Sekolah.....	51
Tabel 4.2	Rekapitulasi Nilai Lp Hasil Pengukuran di Rumah Sakit	52
Tabel 4.3	Rekapitulasi Nilai Lp Hasil Pengukuran di Masjid	52
Tabel 4.4	Rekapitulasi Hasil Pengukuran Leq di Sekolah.....	55
Tabel 4.5	Rekapitulasi Hasil Pengukuran Leq Tertinggi di Sekolah.....	57
Tabel 4.6	Rekapitulasi Hasil Pengukuran Leq Tertinggi di Rumah Sakit.....	58
Tabel 4.7	Rekapitulasi Hasil Pengukuran Leq Tertinggi di Masjid	58
Tabel 4.8	Rekapitulasi Nilai Ls, Lm, Lsm Kebisingan di Sekolah	59
Tabel 4.9	Rekapitulasi Nilai Ls, Lm, Lsm Kebisingan di Rumah Sakit..	60
Tabel 4.10	Rekapitulasi Nilai Ls, Lm, Lsm Kebisingan di Masjid	60
Tabel 4.11	Perbandingan Lsm Dengan Baku Tingkat Kebisingan	61
Tabel 4.12	Pendapat Masyarakat Tentang Tingkat Kebisingan.....	63
Tabel 4.13	Pendapat Masyarakat Tentang Ketergangguan Suara	65
Tabel 4.14	Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Komunikasi.....	67

Tabel 4.15	Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Konsentrasi	69
Tabel 4.16	Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Fisiologi.....	71
Tabel 4.17	Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Psikologi	72
Tabel 4.18.	Nilai Insulasi Dinding.....	75
Tabel 4.19.	Nilai Insulasi Jendela.....	75
Tabel 4.20.	Hasil Kalibrasi Alat Sound Level Meter.....	81



DAFTAR NOTASI

dBA	= <i>Decibel</i>
D	= <i>Noise Dose</i>
M	= <i>Meter</i>
°C	= <i>Celcius</i>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

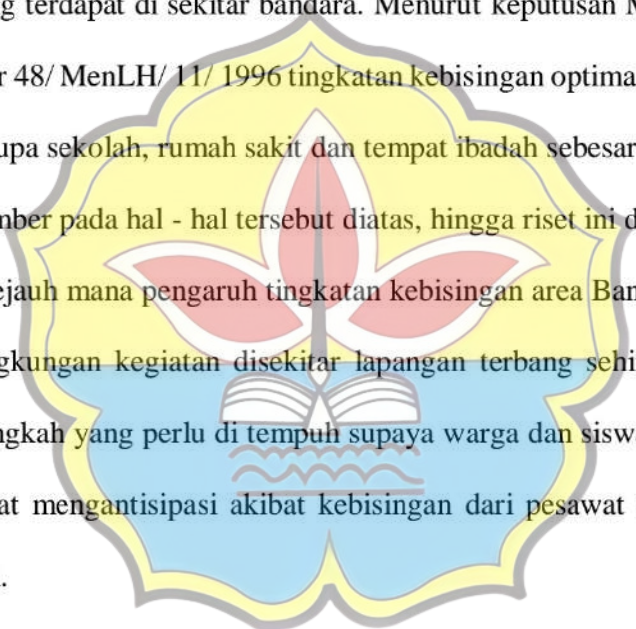
Tingginya pertumbuhan di Provinsi Jambi beberapa tahun belakangan berlangsung dengan cepat. Badan pusat statistik Provinsi Jambi mencatat perkembangan jumlah penduduk Provinsi Jambi sangat tinggi. Data kependudukan pada Tahun 2020, tercatat jumlah penduduk mencapai 3.677.894 jiwa. Pertumbuhan penduduk Provinsi Jambi diperkirakan akan terus meningkat dalam beberapa dekade terakhir (Badan Statistik Provinsi Jambi, 2020).

Seiringnya tingginya kebutuhan warga Provinsi Jambi akan transportasi udara, pasti memberikan pengaruh pada kegiatan penerbangan di Jambi dimana terus menjadi besar pula intensitas penerbangan serta kenaikan jumlah penumpang. Pada saat ini Bandar Udara Sultan Thaha Jambi mempunyai luas tanah $\pm 152, 22$ Ha dalam penyediaan fasilitas pelayanan mempunyai landas pacu (runway) yang berukuran : 2. 602M x 45 Meter serta arah landas pacu 13 - 31 dengan pergerakan 13 pergerakan/ hari, operasional lapangan sanggup mengangkat 2000 - 3000 penumpang per harinya.

Intensitas kebisingan di bandara Sultan Thaha di timbulkan dari kegiatan pesawat udara baik waktu mendarat, tinggal landas, pergerakan mengarah landasan pacu dan uji mesin pesawat. Pengaruh kurang baik dari kebisingan yang terus menerus dari kegiatan lapangan terbang tersebut sangat luas membagikan dampak terhadap tingkah laku berbentuk dampak fisiologis serta dampak psikologis yang

menyebabkan terganggunya rungu, dimana manusia wajar cuma sanggup mendengar suara berfrekuensi 20 - 20.000 Hz sehingga hendak sangat rentan terhadap penyusutan kesehatan warga. Dalam jangka waktu pendek kendala ini tidak hingga menimbulkan kehancuran fisiologis pada sistem rungu manusia hendak namun dalam jangka panjang bisa menyebabkan menyusutnya tingkatan ambang pendengaran manusia. Di dekat Bandara Sultan Thaha Jambi terdapat SMA Negeri 13 Kota Jambi, dimana sekolah merupakan peruntukan kawasan lingkungan kegiatan yang terdapat di sekitar bandara. Menurut keputusan Mentri Lingkungan Hidup nomor 48/ MenLH/ 11/ 1996 tingkatan kebisingan optimal untuk lingkungan kegiatan berupa sekolah, rumah sakit dan tempat ibadah sebesar 55 dBA.

Bersumber pada hal - hal tersebut diatas, hingga riset ini dimaksudkan untuk mengenali sejauh mana pengaruh tingkatan kebisingan area Bandara Sultan Thaha terhadap lingkungan kegiatan disekitar lapangan terbang sehingga bisa diambil langkah - langkah yang perlu di tempuh supaya warga dan siswa sekolah disekitar bandara dapat mengantisipasi akibat kebisingan dari pesawat di Bandara Sultan Thaha Jambi.



1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang dapat di rumuskan adalah :

1. Berapa tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh aktifitas pesawat di lingkungan kegiatan sekitar Bandar Udara Sultan Thaha Jambi menurut KepMenLH No.48 Tahun 1996?
2. Bagaimanakah pengaruh yang ditimbulkan akibat kebisingan dari aktifitas Bandar Udara Sultan Thaha terhadap masyarakat di sekitar kawasan Bandara?
3. Bagaimanakah solusi untuk mengantisipasi kebisingan akibat aktifitas pesawat terhadap lingkungan kegiatan di sekitar Bandar Udara Sultan Thaha Jambi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian berikut adalah:

1. Untuk menganalisis tingkat kebisingan di lingkungan kegiatan sekitar Bandara menurut KepMenLH No.48 Tahun 1996 akibat aktifitas Bandar Udara Sultan Thaha Jambi.
2. Untuk menganalisis bagaimana dampak yang ditimbulkan akibat kebisingan aktifitas Bandar Udara Sultan Thaha Jambi terhadap masyarakat di sekitar Bandara.
3. Untuk menganalisis antisipasi kebisingan akibat aktifitas Bandar Udara Sultan Thaha Jambi di titik tertinggi kawasan lingkungan kegiatan bandara.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian berikut adalah:

1. Bagi masyarakat yang berada di lingkungan kegiatan Bandar Udara Sultan Thaha Jambi diharapkan dapat mengetahui efek apa saja yang dapat di timbulkan akibat dari kebisingan bandara tersebut.
2. Bagi instansi terkait, dapat digunakan sebagai rujukan untuk pengendalian dan pengelolaan kebisingan kawasan bandara.
3. Memberikan sumbangan sumbangan dini pengetahuan tentang pemaparan kebisingan dalam pengukuran tingkat kebisingan di kawasan bandara, dan bagaimana cara mengantisipasi kebisingan pesawat tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Dalam hal ini, untuk mempersingkat dan memperjelas suatu penelitian agar dapat dibahas dengan baik dan tidak meluas, maka perlu direncanakan batasan masalah yang terdiri dari:

1. Pengujian alat dilakukan di lingkungan kegiatan Bandar Udara Sultan Thaha Jambi, yaitu di Rumah Sakit Siloam Hospitals Jambi, di SMA Negeri 13 Kota Jambi, di Masjid Miftahul Huda dengan 1 titik di masing-masing tempat.
2. Penyebaran kuesioner pada penelitian ini hanya menggunakan 30 responden di lingkungan kegiatan sekitar Bandar Udara Sultan Thaha Jambi.
3. Pengukuran kebisingan mengabaikan jarak Bandara dengan alat *Sound Level Meter* hanya berdasarkan lokasi lingkungan kegiatan terdekat kebisingan.

4. Pada penelitian ini menggunakan prosedur perhitungan yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 48 Tahun 1996 Lampiran II Tentang Metoda Pengukuran, Perhitungan serta Evaluasi Tingkat Kebisingan Lingkungan.
5. Pada penelitian ini, akan dibahas mengenai cara mengantisipasi kebisingan aktifitas pesawat terhadap lingkungan kegiatan di sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi untuk dilakukan pengujian alat dan cara-cara untuk mengurangi kebisingan .

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang pembahasan atau hasil-hasil data yang di kumpulkan. Hasil data-data yang terkumpul kemudian di Analisa kemudian diperoleh hasil atau tujuan di akhir penelitian ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan kajian teori dan literatur atau bahan bacaan yang di gunakan dalam penelitian ini, baik itu dari jurnal, buku, internet, makalah dan sumber bacaan lainnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan penjabaran keseluruhan proses yang di lakukan selama pengumpulan data berlangsung sampai selesai. Kemudian bagaimana proses pengumpulan dan pengolahan data dari hasil penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pembahasan atau hasil-hasil data yang di kumpulkan, hasil data tersebut kemudian di analisa sehingga memperoleh hasil atau tujuan di akhir penelitian.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan mengenai hasil akhir penelitian dan saran-saran dari penulis yang di anggap menjadi masukan bagi pihak lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan daftar atau semua buku atau tulisan ilmiah yang menjadi rujukan dalam melakukan penelitian.

LAMPIRAN

Berisikan lampiran-lampiran atau surat-surat yang berhubungan dengan penelitian, lembar bimbingan selama pelaksanaan penelitian, kuesioner penelitian, serta tambahan lainnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi atau nada yang terdengar sebagai rangsangan pada sel saraf pendengaran telinga melalui gelombang longitudinal yang ditimbulkan oleh getaran sumber bunyi dan gelombang tersebut merambat melalui udara atau media penghantar bunyi, nada atau bunyi yang tidak diinginkan jika mengganggu atau timbul di luar kehendak orang yang bersangkutan, maka bunyi atau kebisingan tersebut tergolong kebisingan. Jadi, kebisingan adalah suara atau bunyi yang keberadaannya tidak diinginkan (*noise is an unirended sound*). (Suma'mur, 2009).

Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan yang berasal dari suatu usaha atau kegiatan pada tingkat dan waktu tertentu yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan manusia, termasuk ternak, hewan, dan sistem alam (Kep. MenLH. NO. 48/1996), atau kebisingan yang tidak diinginkan yang berasal dari alat dan/atau alat proses produksi di atas tingkat tertentu dapat menyebabkan gangguan pendengaran (Kep. Mennaker. Nr. 51, 1999).

Anizar (2009) kebisingan menimbulkan berbagai gangguan pendengaran seperti gangguan fisiologis, gangguan jiwa, gangguan komunikasi dan ketulian atau ada yang mengklasifikasikan gangguan tersebut sebagai gangguan pendengaran seperti gangguan komunikasi, ancaman keamanan, kelelahan dan stress. terdengar seperti suara yang tidak diinginkan, menjengkelkan atau mengganggu. Kebisingan adalah sesuatu yang lebih dihindari setiap orang, terlebih lagi jika di tempat kerja

maupun sekolah, karena mengganggu konsentrasi. Akibat kurangnya konsentrasi ini, pekerjaan yang dilakukan akan beresiko salah.

Ada dua ciri utama yang menjadi faktor penentu kualitas atau nada suara, yaitu frekuensi dan intensitasnya. (Mulia, 2005),

1. Frekuensi

Frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran per detik atau disebut Hertz (Hz), Yaitu jumlah dari gelombang – gelombang yang sampai di telinga setiap detiknya. Pada umumnya kebisingan terdiri dari campuran sejumlah gelombang – gelombang sederhana dari beraneka frekuensi yang ada. Nada suatu kebisingan ditentukan oleh frekuensi getaran sumber bunyi.

2. Intensitas

Intensitas atau arus energi per satuan luas pada umumnya dinyatakan dalam suatu logaritmik yang disebut decibel dB(A) dengan membandingkannya dengan kekuatan dasar 0,0002 dyne/cm³. Yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekuensi 1.000 Hz yang tepat dapat didengarkan oleh telinga normal. Telinga manusia mampu mendengar rekuensi bunyi atau suara antara 16-20000 Hz, sedangkan sensitivitas terhadap frekuensi – frekuensi tersebut tidak sama. Suatu akibat kombinasi antara frekuensi dan intensitas adalah kekerasan suara yang didengar oleh telinga.

Tingkat kekerasan bunyi dipengaruhi oleh jarak sumber bunyi, dimana semakin jauh jarak sumber bunyi semakin kecil pula tingkat kebisingan dan semakin kecil pula kemungkinan dampaknya. (Suma'mur, 1996).

2.1.1 Sumber Kebisingan

Sumber kebisingan dibagi menjadi dua area, yaitu sumber bergerak dan sumber tetap. Contoh sumber tidak bergerak adalah industri atau pabrik dan mesin konstruksi. Contoh sumber bergerak adalah mobil, kereta api dan pesawat terbang. Industri merupakan sumber kebisingan karena menggunakan peralatan mesin frekuensi rendah yang menghasilkan kebisingan dan getaran. Kereta api tergolong bising karena adanya gesekan roda kereta api dengan material lintasan yang keras sehingga menimbulkan suara melengking. Kebisingan juga berasal dari klakson dan mesin kereta. Meskipun kebisingan pesawat dihasilkan oleh mesin yang sangat berat, menghasilkan tenaga yang kuat yang menciptakan getaran dan kebisingan saat lepas landas, terbang rendah, dan mendarat. (Media, 2005).

Suara bising disebabkan oleh sumber getaran. Getaran sumber bunyi mengganggu molekul udara di sekitarnya sehingga molekul beresonansi. Getaran sumber ini menimbulkan perambatan gelombang energi mekanik di lingkungan udara menurut pola perambatan longitudinal (Suma'mur, 2009).

Bagi Doelle (1993), sumber utama kebisingan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

1. Kebisingan internal

Kebisingan internal berasal dari orang, peralatan rumah tangga atau mesin di dalam gedung.

2. Kebisingan luar (eksternal)


Kebisingan eksternal berasal dari lalu lintas, industri, peralatan mekanik saat digunakan, lokasi konstruksi, perbaikan jalan, kegiatan olah raga dan hal-hal lain di luar gedung.

Saenz et.al (1984) membagi menjadi dua bagian mengenai sifat sumber kebisingan, yaitu:

1. Sumber kebisingan statis seperti pabrik, mesin, dan lain-lain
2. Sumber kebisingan dinamis seperti mobil, pesawat, kapal laut dan lain-lain.

Sumber kebisingan adalah sumber bunyi yang kehadirannya dianggap mengganggu pendengaran, baik dari sumber bergerak maupun tidak bergerak. Umumnya sumber kebisingan berasal dari kegiatan industri, perdagangan, konstruksi, pembangkit listrik, transportasi dan domestik.

Tabel 2.1 Sumber Kebisingan



Kegiatan	Contoh
Konstruksi	Truk, diesel, peralatan penambangan/penggalian; peralatan pemadatan tanah; penghancur material; pengadukan semen
Transportasi	Kereta api, penerbangan, kendaraan bermotor dan mobil
Perdagangan	Pasar tradisional, pasar modern
Perindustrian	Bunyi alat-alat produksi, mesin-mesin, diesel
Aktifitas-aktifitas Khusus	Tembakan, ledakan, peristiwa alam

Sumber : Suharsono (1991)

Manik (2003), sumber bising yang dilihat dari bentuk sumber suara terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Sumber titik

Sumber titik, yaitu kebisingan yang berasal dari sumber titik dan merambat melalui udara dengan kecepatan suara (1100 feet/detik) dan menyebar dalam gerakan melingkar. Sumber titik termasuk mobil yang berhenti saat mesin mobil dihidupkan, generator listrik, dll

2. Sumber garis

Sumber garis yaitu bunyi yang berasal dari sumber berbentuk garis dan menyebar di udara sehingga penjalaran bunyi tidak melingkar melainkan silinder memanjang. Contoh sumber kebisingan ini adalah kebisingan kendaraan bermotor yang bergerak.

Prasetyo dalam *Environmental Acoustics* menyebutkan bahwa sumber kebisingan terdiri dari dua sumber utama, yaitu:

1. Bising dalam (internal)

Kebisingan dalam ruangan adalah kebisingan dari manusia, bengkel mesin, dan peralatan rumah tangga.

2. Bising luar (eksternal)

Kebisingan luar merupakan sumber kebisingan yang disebabkan oleh lalu lintas, industri, konstruksi pembangunan gedung, dan lainnya. Sumber bising eksternal ini kemudian dibagi menjadi dua kategori, yaitu sumber bergerak yang terdiri dari kendaraan bermotor, kereta api dan pesawat terbang. Sedangkan sumber kebisingan yang tidak bergerak, misalnya industri, perkantoran hingga pabrik.

WHO (1998) mengklasifikasikan sumber kebisingan sebagai berikut:

1. Lalu lintas jalan

Kebisingan lalu lintas di jalan raya dihasilkan oleh kendaraan bermotor, dimana kebisingan tersebut berasal dari mesin kendaraan itu sendiri, gas buang kendaraan dan interaksi antara roda dengan jalan. Kebisingan lalu lintas ini adalah kebisingan yang paling mengganggu.

2. Industri

Kebisingan industri berasal dari suara mesin yang digunakan dalam proses produksi. Bergantung pada tenaga mesin dan volume produksi, sehingga intensitas kebisingan meningkat

3. Pesawat terbang

Kebisingan pesawat muncul saat pesawat lepas landas atau mendarat di bandara. Kebisingan pesawat biasanya memengaruhi pramugari, penumpang, staf darat, dan mereka yang tinggal di sekitar Bandara.

4. Kereta api

Sumber kebisingan kereta api berasal dari pengoperasian kereta api, lokomotif, sinyal suara di perlintasan, stasiun dan penjagaan serta pemeliharaan sistem lintasan. Namun, kebisingan terbesar disebabkan oleh gesekan antara roda dan rel serta proses pembakaran kereta. Kebisingan ini dapat mempengaruhi pengemudi, awak kereta api, penumpang dan juga orang-orang di sekitar rel.

5. Kebisingan konstruksi bangunan

Berbagai kebisingan dari kegiatan pembangunan mulai dari memalu, penggunaan alat, penggilingan semen dan sebagainya.

6. Kebisingan dalam ruangan

Kebisingan dalam ruangan biasanya berasal dari berbagai sumber seperti air conditioner (AC), tungku, tempat pembuangan sampah, dan lain-lain . Kebisingan dari luar ruangan dapat masuk ke dalam ruangan dan menimbulkan kebisingan di dalam ruangan.

2.1.2 Faktor Mempengaruhi Kebisingan

Mediastika (2005) membagi faktor-faktor yang mempengaruhi kebisingan menjadi dua yaitu faktor akustik, meliputi tingkat kenyaringan, frekuensi bunyi, durasi bunyi, fluktuasi kenyaringan, fluktuasi frekuensi bunyi dan durasi bunyi. Faktor non-akustik meliputi pengalaman terhadap kebisingan, aktivitas, perkiraan tentang kemungkinan kebisingan, kegunaan objek penghasil kebisingan, kepribadian, lingkungan, dan keadaan. Semua faktor ini harus diperhitungkan saat mengukur tingkat kebisingan di suatu tempat agar informasi yang diperoleh valid dan solusi yang digunakan lebih tepat.

Mediastika (2005) juga mengemukakan bahwa kebisingan sangat tergantung pada kelembaban, kecepatan angin dan suhu udara. Hal ini karena bunyi merambat sangat bergantung pada partikel materi dalam mediumnya, yang cenderung membuat bunyi merambat lebih cepat pada kondisi medium stabil, dan gelombang bunyi juga merambat lebih cepat pada suhu tinggi dibandingkan pada suhu rendah. Gelombang suara lebih cenderung bergerak ke atas di udara panas atau hangat dan turun di udara sejuk atau dingin. Faktor-faktor yang mempengaruhi resiko kehilangan pendengaran berhubungan dengan terpaparnya kebisingan. Bagian yang paling terpenting adalah:

1. Intensitas Kebisingan
2. Jenis kebisingan

3. Lamanya terpapar per hari
4. Jumlah lamanya terpapar
5. Usia yang terpapar
6. Lingkungan yang bising
7. Jarak pendengar dengan sumber kebisingan

2.1.3 Jenis Jenis kebisingan

Jenis kebisingan antara lain (Suma'mur,1996) :

1. Kebisingan continue dengan spectrum frekuensi luas (*steady state, wide band noise*) noise misalnya suara yang di timbulkan oleh kipas angin
2. Kebisingan continue dengan spectrum frekuensi sempit (*steady state, narrow band noise*) misalnya suara yang ditimbulkan oleh gergaji sirkuler dan katup gas.
3. Kebisingan terputus putus (*inter mitten*) adalah kebisingan yang terjadi secara terputus putus atau tidak stabil. Misalnya suara lalu lintas, suara pesawat di lapangan udara.
4. Kebisingan impulsive (*impact or impulsive noise*) adalah kebisingan dimana waktu yang di perlukan untuk mencapai puncaknya tidak lebih dari 35 milidetik dan waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan intensitas sampai 20 dB tidak lebih dari 550 mili detik. Misalnya tembakan atau meriam.
5. Kebisingan impulsive berulang adalah kebisingan yang terjadi berulang ulang dengan intensitas yang relative rendah. Misalnya mesin tempa di perusahaan.

2.1.4 Dampak Bising Terhadap Kesehatan

Dari perspektif lingkungan, kebisingan adalah masuk atau dimasukkannya energi (bunyi) ke dalam lingkungan sedemikian rupa sehingga mengganggu peruntukannya. Dari segi lingkungan, kebisingan lingkungan termasuk dalam kategori pencemaran karena dapat mempengaruhi kesejahteraan dan kesehatan manusia. Terjadinya kebisingan biasanya berpengaruh terhadap penduduk atau pekerja di sekitar sumber kebisingan.

Efek kebisingan tergantung pada besarnya tingkat kebisingan. Tingkat kebisingan adalah ukuran energi suara yang dinyatakan dalam desibel (dB). Efek kebisingan pada manusia tergantung pada karakteristik fisis, waktu berlangsung dan waktu terjadinya. Pendengaran manusia sebagai salah satu indera yang berhubungan dengan komunikasi/suara. Telinga berfungsi sebagai fonoreseptor yang dapat merespon suara mulai dari 0 hingga 140 dBA. Frekuensi yang dapat ditanggapi oleh telinga manusia adalah antara 20 dan 20.000 Hz, dan sangat sensitif terhadap frekuensi antara 1.000 dan 4.000 Hz. Ambang batas keselamatan yang direkomendasikan oleh *Occupational Safety and Health* (OSHA) dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Meningkatnya tingkat kebisingan secara terus menerus yang disebabkan oleh berbagai aktivitas di sekitar bandar udara dapat menimbulkan pencemaran suara, efek yang ditimbulkan kebisingan (Sasongko dkk, 2000) :

1. Efek psikologis pada manusia (kebisingan dapat membuat kaget, mengganggu, mengacaukan konsentrasi).
2. Efek fisiologis kebisingan dapat mengakibatkan penurunan kemampuan pendengaran dan rasa sakit pada tingkat yang sangat tinggi. Selain gangguan kesehatan kerusakan terhadap indera-indera pendengar, kebisingan juga

dapat menyebabkan: gangguan kenyamanan, kecemasan dan gangguan emosional, stress, denyut jantung bertambah dan gangguan-gangguan lainnya.

Secara umum pengaruh kebisingan terhadap masyarakat dapat dibagi menjadi yaitu:

- a) Gangguan Fisiologis gangguan yang diakibatkan oleh kebisingan yakni gangguan yang langsung terjadi pada manusia. Gangguan ini diantaranya: Peredaran darah terganggu oleh kerana permukaan darah yang dekat dengan permukaan kulit menyempit akibat bising > 70 dB.
- b) Gangguan Psikologis gangguan yang secara tidak langsung terhadap manusia dan sukar untuk diukur. Gangguan psikologis dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, dan cepat marah. Bila kebisingan diterima dalam waktu lama dapat menyebabkan penyakit psikosomatik berupa gastritis, jantung, stres, kelelahan dan lain-lain.

Kartikawati (2008), efek bising terhadap pendengaran dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Pada trauma akustik terjadi kerusakan telinga akibat adanya energi suara yang sangat besar. Efek ini terjadi akibat dilampauinya kemampuan fisiologis telinga dalam sehingga terjadi gangguan kemampuan telinga dalam meneruskan getaran. Kerusakan dapat berupa pecahnya gendang telinga, kerusakan tulang- tulang pendengaran, atau kerusakan organ *Corti*.
2. Perubahan ambang pendengaran akibat bising yang berlangsung sementara (*noise-induced temporary threshold shift*) Pada keadaan ini terjadi kenaikan nilai ambang pendengaran secara sementara setelah adanya paparan

terhadap suara dan bersifat *reversible*. Faktor – faktor yang mempengaruhi terjadinya pergeseran nilai ambang pendengaram ini adalah level suara, durasi, frekuensi yang diuji, spektrum suara, dan pola temporal.

3. Perubahan ambang pendengaran akibat bising yang berlangsung permanen. Data yang mendukung adanya pergeseran nilai ambang pendengaran permanen didapatkan dari laporan laporan dari pekerja industri karena tidak mungkin melakukan eksperimen pada manusia. Dari data observasi di lingkungan industri, faktor – faktor yang mempengaruhi respon pendengaran terhadap bising di lingkungan kerja adalah tekanan suara di udara, durasi total, spektrum bising, alat transmisi ke telinga, serta kerentanan individu terhadap kehilangan pendengaran.

2.1.5 Baku Tingkat Kebisingan

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Republik Indonesia Lingkungan Hidup N0.48 Tahun 1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan, Nilai Ambang Batas (NAB) atau baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang kelingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Baku tingkat kebisingan ini nilainya harus disesuaikan dengan kegunaan dan lingkungan kegiatan. Baku tingkat kebisingan untuk perumahan tidak sama dengan kawasan perkantoran, sedangkan baku tingkat kebisingan untuk lingkungan kegiatan rumah sakit juga tidak sama dengan lingkungan kegiatan sekolah maupun kawasan industri, alat yang digunakan untuk mengukur kebisingan yaitu *Sound Level Meter* (Mulia,2005).

Zona Kebisingan IATA (*Internasional Air Transportation Associatiton*) yaitu:

1. Zona A : intensitas > 150 dB. Daerah berbahaya harus dihindari
2. Zona B : intensitas 135-150 dB. Individu yang terpapar perlu memakai perlindungan telinga (*earmuff dan ear plug*)
3. Zona C : 115-135 dB. Perlu memakai (*earmuff*)
4. Zona D : 100-115 dB. Perlu memakai (*ear plug*)

Peraturan Menteri Kesehatan No. 718/Men.Kes/XI/1987 kebisingan dibagi menjadi beberapa zona antara lain:

1. Zona A : Intensitas 35-45 dB. Zona yang diperuntukan bagi tempat penelitian, RS, tempat perawatan kesehatan/sosial & sejenisnya.
2. Zona B : Intensitas 45-55 dB. Zona yang diperuntukan bagi perumahan, tempat Pendidikan dan rekreasi.
3. Zona C : Intensitas 50-60 dB. Zona yang diperuntukan bagi perkantoran, perdagangan dan pasar.
4. Zona D : Intensitas 60-70 dB. Zona yang diperuntukan bagi industri, pabrik, stasiun KA, terminal bis dan sejenisnya

Keputusan Menteri Republik Indonesia Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan, berikut ini merupakan tingkat kebisingan yang dinyatakan dalam dB (A) untuk setiap peruntukan kawasan/lingkungan kesehatan.

Tabel 2.2 Baku Tingkat Kebisingan

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan dB (A)
a. Peruntukan Kawasan.	
1. Perumahan dan Permukiman	55

2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus	
-Bandar Udara	60
-Stasiun Kereta Api	70
-Pelabuhan Laut	
-Cagar Budaya	
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah Sakit dan Sejenisnya	55
2. Sekolah atau Sejenisnya	55
3. Tempat Ibadah atau Sejenisnya	55

Sumber : KepMenLH No.48 Tahun 1996

Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51 Tahun 1999 tentang “ nilai ambang batas faktor fisika di tempat kerja”, yang salah satunya Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan di tempat kerja. Nilai ambang batas adalah standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja tersebut Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan ditetapkan sebesar 85 dBA dan pada pasal 2 ayat 1 menetapkan waktu pemajanan yang mempunyai kebisingan melampaui NAB.

Ukuran kebisingan yang diperbolehkan berdasarkan lingkungan kegiatan terhadap tingkat kebisingan dan paparan harian berdasarkan tingkat kebisingan seperti pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Tingkat Paparan Kebisingan Maksimal

No.	Tingkat Kebisingan (dB)	Paparan
1	85	8 jam
2	88	4 jam
3	91	2 jam
4	94	1 jam
5	97	30 menit
6	100	15 menit

Sumber : KepMenaker 1999

2.2 Pengendalian Kebisingan

Mulia (2005), pengendalian kebisingan pada sumbernya dapat melalui pemberlakuan peraturan yang melarang sumber bising (misalnya mesin pabrik) mengeluarkan bunyi dengan kebisingan yang tinggi. Penempatan penghalang (*barrier*) pada jalan transmisi dapat dilakukan dengan membuat penghalang (*barrier*) pada jalan transmisi diantara sumber bising dengan permukiman yang terpapar.

Upaya pengendalian kebisingan dilakukan melalui pengurangan dan pengendalian tingkat bising menjadi 3 aspek yaitu:

1. Pengendalian pada sumber.

Pengendalian pada sumber meliputi:

- a. Perlindungan pada peralatan, struktur, dan pekerja dari dampak

bising.

- b. Pembatasan tingkat bising yang boleh dipancarkan sumber
- c. Reduksi kebisingan pada sumber biasanya memerlukan modifikasi atau mereduksi gaya-gaya penyebab getaran sebagai sumber kebisingan dan mereduksi komponen-komponen peralatan.

Pengendalian kebisingan pada sumber relatif lebih efisien dan praktis dibandingkan dengan pengendalian pada lintasan/rambatan dan penerima.

2. Pengendalian pada media rambatan.

Pengendalian pada media rambatan dilakukan diantara sumber dan penerima kebisingan. Prinsip pengendaliannya adalah melemahkan intensitas kebisingan yang merambat dari sumber ke penerima dengan cara membuat hambatan-hambatan. Ada dua cara pengendalian kebisingan pada media rambatan yaitu *outdoor noise control* dan *indoor noise control*.

3. Pengendalian kebisingan pada manusia.

Pengendalian kebisingan pada manusia dilakukan untuk mereduksi tingkat kebisingan yang diterima setiap hari. Pengendalian ini terutama ditujukan pada orang yang setiap harinya menerima kebisingan, seperti operator pesawat terbang dan orang lain yang menerima kebisingan. Pada manusia kerusakan akibat kebisingan diterima oleh pendengaran (telinga bagian dalam).

Chandra (2007), bahwa kebisingan dapat dikendalikan dengan berbagai cara antara lain:

1. Pengurangan sumber bising

Hal ini bisa dilakukan dengan menempatkan peredam suara pada sumber kebisingan, melakukan modifikasi mesin ataupun pada bangunan, dan mengganti mesin dan menyusun perancangan bangunan baru.

2. Penempatan Penghalang pada jalan transmisi suara

Isolasi antara ruangan kerja dengan merupakan upaya yang cepat dan baik untuk mengurangi dampak kebisingan. Agar efektif menggunakan bahan yang bisa menyerap suara agar tidak menimbulkan getaran yang kuat.

3. Perlindungan dengan sumbat atau tutup telinga

Tutup telinga biasanya lebih efektif dari pada menggunakan penyumbat telinga. Alat seperti ini harus diseleksi agar terpilih yang paling tepat. Alat seperti ini dapat mengurangi intensitas kebisingan sampai 20-25 dB. Selain itu, masalah utama yang timbul akibat pemakaian alat ini adalah kedisiplinan pekerja di dalam menggunakannya.

Suratmo,(2002) terdapat beberapa cara dasar pengendalian kebisingan, yaitu:

1. Mengurangi vibrasi sumber kebisingan, berarti mengurangi tingkat kebisingan yang dikeluarkan dari sumber.
2. Menutup sumber suara
3. Melemahkan kebisingan dengan bahan penyerap suara atau peredam suara
4. Menghalangi merambatnya suara
5. Memperpanjang jarak antara sumber bising dan manusia
6. Melindungi ruang tempat manusia atau makhluk lain dari suara
7. Melindungi telinga dan suara (tutup telinga)

Goembira dan Bachtiar (2003), Masalah kebisingan dapat dibagi menjadi tiga bagian: sumber radiasi, jalur radiasi, penerima (telinga). Pada saat yang sama, prediksi kebisingan dapat dilakukan dengan mengatasi ketiga komponen ini. Secara umum, terdapat dua jenis proteksi kebisingan, yaitu kebisingan aktif (*active noise control*) dan proteksi kebisingan pasif (*passive noise control*).

1. *Active Noise Control*

Pengendalian bising aktif dapat dilakukan dengan mengontrol sumber bising (penggantian proses dan program pemeliharaan), mengontrol lingkungan (*sound barrier*), proteksi personal (*earmuff dan earplug*)

2. *Passive Noise Control*

Cara ini dilakukan dengan mereduksi sumber bising yang berbeda fase 180° dari sumber bising.

Sedangkan menurut Undang-Undang No. 1 Tahun 2009 pasal 260 tentang Penerbangan, Pengendalian Kebisingan meliputi:

1. Badan usaha Bandar Udara atau unit penyelenggara Bandar Udara wajib menjaga ambang batas kebisingan dan pencemaran lingkungan hidup Bandar Udara dan sekitarnya sesuai dengan ambang batas dan baku mutu yang ditetapkan pemerintah.
2. Untuk menjaga ambang batas kebisingan dan pencemaran lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), badan usaha Bandar Udara atau unit penyelenggara Bandar Udara dapat membatasi waktu dan frekuensi, atau menolak pengoperasian pesawat udara.
3. Untuk menjaga ambang batas kebisingan dan pencemaran lingkungan sebagaimana yang dimaksud pada ayat (1), badan usaha Bandar Udara atau

unit penyelenggara Bandar Udara wajib melaksanakan pengelolaan dan pemantauan lingkungan.

2.3 Perhitungan Level Kebisingan

Sound Level Meter adalah apabila ada benda yang bergetar maka akan menyebabkan terjadinya perubahan tekanan udara yang dapat ditangkap oleh alat tersebut yang kemudian menggerakkan meter petunjuk pada display alat. Prosedur penggunaan *Sound Level Meter* (SNI, 2009):

1. Menentukan area pengukuran
2. Menempatkan *function dial* pada posisi *off* dan *level control dial* pada posisi CAL.
3. Nyalakan SLM
4. Periksa kondisi baterai dan pastikan bahwa kondisi power dalam keadaan baik.

Menyesuaikan pembobotan waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang diukur (S untuk sumber bunyi yang relative konstan atau F untuk sumber bunyi kejut) SLM dikalibrasi terlebih dahulu dengan cara memutar *function dial* ke posisi CAL.

KepMen LH No. 48 Tahun 1996 dijelaskan bahwa metode pengukuran menggunakan *Sound Level Meter* ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

1. Cara sederhana. Yaitu dengan cara menggunakan SLM biasa diukur tingkat tekanan bunyi dB (A) selama 10 menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 5 detik.

2. Cara langsung. Yaitu dengan sebuah *integrating* SLM yang mempunyai fasilitas pengukuran LTMS, yaitu Leq dengan waktu ukur setiap 5 detik dilakukan pengukuran selama 10 menit.

Pengukuran tingkat kebisingan menggunakan cara sederhana, yaitu dengan pengambilan data menggunakan *Sound Level Meter* dan pencatatan data adalah tiap 5 detik, dan ketinggian mikrofon adalah 1,2 m dari permukaan tanah. Selama 10 menit, diperoleh data sebanyak 120 data yang selanjutnya dilakukan perhitungan data untuk mengetahui nilai kebisingan dari hasil pengukuran.

2.3.1 Teori Dasar Akustik

Pengendalian kebisingan lingkungan pada sumber adalah dengan di keluarkannya regulasi berupa keputusan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 48/MENLH/11/1996.

Jika intensitas bunyi atau tekanan bunyi diukur, maka menggunakan skala logaritma yang mempunyai satuan *decibel* (dB). Hal ini karena sensasi pendengaran manusia mempunyai rentang intensitas bunyi yang sangat lebar, yaitu energi maksimum ke minimum mempunyai perbandingan lebih dari 1013.

Skala logaritmik pada dasarnya merupakan perbandingan dua tekanan bunyi p dan p_0 , yang disebut *Bell*, tetapi hal itu masih terlalu kecil maka kemudian satuam sepuluh kalinya digunakan. Rumus 1 merupakan definisi dari satuan bunyi yang disebut *decibel* (dB).

Definisi dari ISO 1996/1-1982 E Tekanan bunyi pembobotan-A dalam pascal akar kuadrat rata-rata tingkat tekanan bunyi ditentukan dengan menggunakan pembobotan-A. (IEC-651)

$$L_p = 10 \log (p/p_0) \text{ dB}$$

$$L_p = 20 \log (p/p_0) \text{ dB}$$

$$L_p = 10 \log_{10} (p^2/p_0^2) = 20 \log_{10} (p/p_0) \text{ dB}$$

Dimana :

p : Nilai RMS (*root mean square*)

p₀ : Ambang batas pendengaran rata – rata orang dewasa normal

$$2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2 = 20 \text{ } \mu\text{Pa} \text{ atau } 1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

2.3.2 Pengukuran Kebisingan Lingkungan

Nilai tingkat tekanan bunyi bobot-A suatu bunyi yang berkesinambungan stabil dalam interval waktu tertentu T, sama dengan rata-rata kuadrat tekanan bunyi yang tingkat tekanannya bervariasi dalam waktu tersebut. L_{Aeq, T} adalah tingkat tekanan bunyi sinambung setara bobot-A yang ditetapkan dalam interval waktu T, dimulai dengan t₁ hingga t₂. Hal ini diberikan dengan rumus 2 dibawah:

$$L_{Aeq, T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2 A(t)}{p_0^2} dt \right)$$

Dimana :

P₀ : Tekanan bunyi referensi (20 μPa)

P_A : Tekanan bunyi sesaat bobot-A dari suatu sinyal bunyi

Untuk penggunaan secara luas dan khususnya jika kebisingan bersifat fluktuatif dengan waktu pengambilan sampel yang berbeda, maka analisis distribusi statistik dapat digunakan. Sehingga perhitungan L_{Aeq, T} dapat dilakukan dengan mengukur tingkat tekanan bunyi sesaat L_{Pai} dengan waktu sampling Δt dalam interval waktu t₂-t₁. Maka perumusan di atas dapat dituliskan seperti rumus 3 berikut:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt$$

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{pai}/10} \right)$$

Dimana :

N : Jumlah total sampel pengukuran ($N = \frac{t_2 - t_1}{\Delta t}$)

L_{Pai} : Nilai tingkat tekanan bunyi sampel sesaat dalam decibel-A

Δt : Interval waktu sampling pengukuran

Jika kebisingan tidak fluktuatif tetapi muncul dengan nilai yang mudah dibedakan tingkat tekanan bunyinya, maka tingkat tekanan bunyi sinambung setara dapat dihitung menggunakan rumus :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N T_i \cdot 10^{L_{pai}/10} \right) \text{ dB}$$

Dimana :

T : Interval waktu total

L_{Pai} : Tingkat tekanan bunyi sinambung setara bobot-A dalam interval waktu

Perhitungan data L_{eq} 1 menit, dihitung dengan menggunakan rumus:

$$L_{eq}(1 \text{ menit}) = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{60} \left[(10^{0.1 L_1} + \dots + 10^{0.1 L_{120}}) \cdot 5 \right] \right] \text{ dB (A)}$$

Rumus ini digunakan pada setiap menit hingga diperoleh data L_{eq} 1 menit sampai 10 menit pembacaan dilakukan setiap 5 detik. Setelah masing-masing nilai L_{eq} 1 menit diperoleh, maka dilanjutkan dengan perhitungan L_{eq} 10 menit yang mewakili interval waktu tertentu, sehingga didapat 120 data, kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$L_{Aeq,T} (10 \text{ menit}) = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^{120} 10^{L_{pai}/10}$$

Dimana :

$L_{Aeq,T}$: Tingkat tekanan bunyi sinambung setara dalam waktu 10 menit

L_{Pai} : Tingkat tekanan bunyi sesaat rata-rata dalam interval 5 detik

Setelah nilai Leq 10 menit diperoleh, kemudian dimasukkan pada tabel. Jika data tabel tersebut telah lengkap sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48/MenLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, maka akan diperoleh nilai rata-rata dari hasil pengukuran Leq siang hari (Ls)

$$\text{Leq(siang)} = L_s \text{ (16 jam)} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{8} (\sum_{i=1}^4 t_i \cdot 10^{L_i/10}) \right]$$

$$\text{Leq(malam)} = L_m \text{ (8 jam)} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{8} (\sum_{i=5}^7 t_i \cdot 10^{L_i/10}) \right]$$

$$\text{Leq(24jam)} = L_{sm} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{24} (16 \times 10^{0,1 \times L_s} + 8 \times 10^{0,1 \times (L_m + 5)}) \right]$$

Keterangan:

Leq : Kebisingan ekuivalen [dB(A)]

Li : Leq pada selang waktu tertentu

Ls : Tingkat kebisingan siang

Baku tingkat kebisingan ditetapkan berdasarkan surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor : Kep.48/MENLH/11/1996. Sedangkan kebisingan ditempat kerja hampir sama dengan kebisingan lingkungan yaitu menggunakan tingkat tekanan bunyi sinambung setara (Leq) dengan referensi waktu 8 jam (T=8) sehingga Leq (24 jam) dapat dirumuskan dengan:

$$\text{Leq(8jam)} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{8} (\sum_{i=5}^7 t_i \cdot 10^{L_i/10}) \right]$$

Tetapi bising yang diukur adalah kebisingan di lingkungan kerja untuk melihat sejauh mana kebisingan dapat merusak pendengaran para pekerja pada lingkungan tersebut. Potensi bising yang merusak pendengaran tidak hanya bergantung pada nilai tingkat kebisingannya tetapi juga dari lamanya kebisingan tersebut berlangsung (Rusjadi,2014)

2.3.3 Metode Evaluasi

Evaluasi kebisingan di area lingkungan kegiatan dilakukan dengan cara nilai L_s dibandingkan dengan nilai baku mutu tingkat kebisingan yang telah ditetapkan dengan toleransi + 3 dBA sesuai dengan Kep 48/MENLH/11/1996 untuk kawasan lingkungan kegiatan yaitu sebesar 55 dBA.

Untuk kawasan Bandar Udara mengacu pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. Kep. 51/MEN/1999 tentang nilai ambang batas faktor fisika di tempat kerja yaitu nilai ambang batas kebisingan ditempat kerja tidak lebih dari 8 jam per hari atau 40 jam seminggu dengan tingkat paparan kebisingan 85 dBA.

2.4. Alat Pengukur Kebisingan

Untuk mengukur kebisingan di lingkungan kegiatan sekitar bandara dapat dilakukan menggunakan alat *Sound Level Meter*. Intensitas bunyi adalah jumlah energi bunyi yang menembus tegak lurus bidang per detik.

Sound Level Meter alat ini terdiri dari mikrofon, sirkuit, dan display pembacaan. Mikrofon ini akan mendeteksi tekanan udara yang bervariasi yang kemudian dengan bunyi akan mengubahnya menjadi sinyal elektrik. Sinyal ini kemudian akan di proses oleh sirkuit elektronik pembacaan ini akan terlihat dalam satuan desibel. *Sound Level Meter* memiliki pembobotan atau skala A, B dan C untuk pengukuran tingkat kebisingan di pakai skala A skala ini adalah skala kebisingan yang sensitif untuk frekuensi yang tinggi dan paling cocok dengan pendengaran manusia. Skala B memberikan respon yang baik untuk frekuensi rendah sedangkan untuk skala C memberikan respon yang paling baik terhadap frekuensi rendah.



Gambar 2.1 *Sound Level Meter*

Sumber : Hasil Dokumentasi,2022

Spesifikasi dari sound level meter adalah seagai berikut :

1. *Measuring Range : 30-130 dBA*
2. *Accyracy : ± 1.5 dB*
3. *Frequency Response : 31.5Hz- 8JHz*
4. *Frequency Weighting Features : A Weighting*
5. *Resolution : 0.1 dB*
6. *Working Temperature and Humidity : 0 - 40°C, 10 – 80% RH*
7. *Storage Temperature and Humadity : -10 - 60°C, 0 – 90% RH*
8. *Power Source : 3*1.5V AAA Batteries*
9. *Weight : 84.08g (Excluding Battery)*
10. *Sound level measurement*
11. *MIN/MAX/Lock current value*
12. *Hold the measurement data*
13. *LCD backlight function*
14. *Manual/auto shutoff*

2.5. Sumber dan kriteria Kebisingan (Sumber Bising Pesawat Terbang)

Sumber utama dari kebisingan pesawat adalah mesin dari premier jet. Ditimbulkan terutama oleh Bergeraknya bagian mesin pesawat seperti *fan* dan *compresore*. Bising sumber *compresore* dan *fan* diteruskan ke arah belakang (Basuki,1985).

Kebisingan *premiere jet* dibangkitkan oleh pencampuran dari gas buang sekelilingnya, *fan exhaust* juga menimbulkan bising tapi kebisingan yang berarti pada saat lepas landas, pada saat kebisingan *premiere jet* kalah oleh kebisingan *fan exhaust*. Ini menandakan bahwa *fan exhaust* lebih rendah dari kecepatan *premiere jet*. Sumber bising yang paling dominan selama lepas landas adalah *premiere jet*, tetapi waktu mendarat sumber bising ganti dari suara mesin (Basuki, 1985)

2.6. Lingkungan kegiatan di Sekitar Bandara

Lingkung kegiatan menurut KepMenLH No. 48 Tahun 1996 terbagi menjadi 3, yaitu

1. Rumah Sakit dan Sejenisnya
2. Sekolah dan Sejenisnya
3. Tempat Ibadah atau Sejenisnya

2.7. Antisipasi Kebisingan

Permasalahan utama dalam pengendalian kebisingan adalah meramalkan bagaimana bising yang diduga akan mempengaruhi penghuni ruang yang ada. Selain itu, Egan (2007) dalam Metawati dkk. (2013) menyebutkan bahwa hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan peredam bunyi yang efektif antara lain:

1. Pasanglah bahan-bahan peredam bunyi pada permukaan yang dapat menyebabkan waktu dengung berlebihan, gema mengganggu, dan titik api

bunyi. Penggunaan peredam bunyi dengan luas permukaan tertentu akan mengurangi waktu dengung hingga setengahnya.

2. Penggunaan bahan peredam bunyi tidak diletakkan pada permukaan yang dapat bermanfaat sebagai pemantul seperti pada bidang di atas podium auditorium. Permukaan pemantul bunyi sebaiknya mempunyai koefisien serapan di bawah 0,2 dan dibentuk sedemikian rupa untuk mengarahkan bunyi. Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan 1(2):1-9 (2018) DOI: 10.24815/jarsp.v1i2.10936

3. Jika lantai tidak berkarpet, dinding tidak dilapisi gorden tebal, dan tidak terdapat perabot yang dapat meredam bunyi di ruangan, gunakanlah langit-langit sebagai pengendali kebisingan. Tempatkan peredam pada dinding-dinding ruang yang sangat tinggi, kecil, lorong yang panjang dan sempit,

2.7.1 Hal-hal yang Perlu Diperhatikan Dalam Mengurangi Kebisingan

Berikut hal-hal yang perlu diperhatikan dalam meredam/mengurangi kebisingan :

1. Perlindungan suara bising harus memperhatikan dinding sekitar apakah dapat menyerap bunyi dengan baik atau tidak. Dinding yang tidak dapat menyerap bunyi akan menimbulkan kebisingan yang merugikan pendengaran. Dinding dengan pelindung bunyi yang tidak mencukupi dapat diperbaiki dengan suatu permukaan tambahan yang dilunakkan. Dinding rangkap adalah pelindung bunyi yang sangat baik, terutama jika dinding tersebut berada pada bahan pelindung yang melenting lembut dan lunak fleksibel atau disimpan terpisah secara mutlak di seluruh bidang. Permukaan yang lunak fleksibel relatif tidak peka terhadap jembatan bunyi yang kecil

(berlawanan dengan permukaan yang lunak fleksibel). Untuk dinding rangkap yang melindungi bunyi selalu menggunakan konstruksi bangunan yang telah teruji tipenya. Permukaan tambahan dengan plesteran pada bahan pelindung yang keras normal sangat mengurangi pelindung bunyi. (akustik lingkungan)

Untuk mengetahui sejauh mana peran dinding dalam mereduksi bising yang ada maka perlu adanya perhitungan nilai insulasi. Tingkat atau nilai insulasi adalah angka yang menunjukkan kemampuan suatu bahan untuk meredam/ mengurangi transmisi suara, ketika bahan dipasang antara sumber dengan penerima suara (dipasang sebagai penghalang).

Tabel 2.4 Nilai Insulasi Dinding

No	Bahan dinding (pada ketebalan setengah bata)	Nilai insulasi pada frekuensi dinormalkan
1	Kayu utuh (bukan papan)	35 dB
2	Batu kali	37 dB
3	Batu ekspos	42 dB
4	Bata plester dua sisi	45 dB
5	Beton tebal 20cm	55 dB

Sumber: Tabloid Rumah edisi 28

Penggantian sebagian dinding dengan jendela berbahan tipis ini akan menurunkan tingkat insulasi dinding. Sehingga dari dinding dan jendela memiliki keterikatan dalam perhitungan insulasinya. Dinding bata

yang kerapatan dan ketebalannya homogen dilubangi, baik untuk jendela yang bisa dibuka tutup atau hanya sekedar jendela mati, maka nilai insulasinya akan turun. Penurunan ini tergantung pada rasio luasan luasan jendela terhadap dinding bata, model jendela, serta bahan panil pengisi jendela (Christina E. Mediastika).

Tabel 2.5 Nilai insulasi jendela

No	Model dan bahan jendela pada frekuensi dinormalkan	Nilai insulasi
1	Semua jendela terbuka	5-15 dB
2	Jendela kaca mati, tebal kaca 3 mm	24 dB
3	Jendela kaca mati, tebal kaca 4 mm	25 dB
4	Jendela kaca mati, tebal kaca 6 mm	28 dB
5	Jendela kaca mati, tebal kaca 12 mm	33 dB
6	Jendela kaca mati, kaca ganda tebal 4 mm jarak antar kaca 20 cm	40 dB
7	Jendela kaca mati, kaca ganda tebal 6 mm jarak antar kaca 20 cm	42 dB
8	Jendela kaca ganda ada bagian terbuka (seperti jendela bovenlict)	15 dB

Sumber: Tabloid Rumah edisi 28

Nilai insulasi jendela terbuka dapat berubah sesuai dengan posisi orang terhadap jendela. Semakin dekat, semakin kecil nilai insulasinya. Secara umum, jendela terbuka dapat dipakai nilai insulasi 12 dB.

2. Lay out bangunan yang tepat

Penempatan ruang privat sejauh mungkin dari sumber kebisingan akan menurunkan tingkat (intensitas) kebisingan yang diterima ruang tersebut. Bila energi sumber suara besarnya tetap, maka orang yang berada lebih jauh dari sumber suara akan menerima intensitas kebisingan yang lebih rendah dari mereka yang jaraknya dekat.

3. Pelindung bunyi pintu dan jendela

Pintu dan jendela harus memiliki perlindungan yang baik dari kebisingan yang terjadi. Apalagi bagi pelindung bunyi suara yang terjadi dari luar dan dalam harus dapat diredukdi dengan baik. Pintu dan jendela dengan nilai pelindung bunyi yang rendah mempengaruhi secara negatif terhadap pelindung bunyi udara, bahkan pada bagian bidang lubang yang kecil. Ukuran pelindung bunyi yang dihasilkan pada umumnya terletak dibawah nilai rata-rata perhitungan ukuran perlindungan bunyi dinding dan lubang, karenanya pertama-tama selalu diperbaiki pelindung bunyi pintu dan jendela.

Pada pemasangan pintu dan jendela harus menggunakan karet-karet pengaman agar suara pintu dan jendela dapat diminimalkan, selain itu adanya pemasangan karet untuk menutup adanya lubang-lubang yang ada pada jendela dan pintu yang dipasang.

4. Perlindungan terhadap dinding, lantai, pintu dan jendela

Pada bangunan-bangunan yang memiliki masalah akustik perlu adanya perlindungan terhadap dinding, lantai, pintu dan jendela. Pengamanan menggunakan panel dinding akustik pun perlu diperhatikan.

Untuk perlindungan lantai digunakan lantai keramik tapi menggunakan pelindung akustik sebelum pemasangan lantai dibawahnya hal itu dikarenakan agar getaran-getaran yang terjadi pada lantai dapat diredam dengan baik.

Jendela dan pintu menggunakan jendela dengan dimensi tertentu dengan desain tertentu yang dapat membelokkan suara dengan baik, sebaiknya pada arah sumber suara dihindarkan pemasangan jendela agar bising tidak masuk dalam bangunan.

Pintu menggunakan pintu kayu yang massif dengan pengamanan karet dibagian tepinya agar tidak terjadi bantingan yang keras dan dapat menutup celah yang ada pada pintu dan jendela.

2.7.2 Noise Barrier

Noise Barrier (Soundwall, tanggul suara, penghalang suara, atau penghalang akustik) adalah struktur eksterior yang dirancang untuk meredam polusi suara (bising). Noise barrier merupakan metode yang paling efektif mengurangi jalan, kereta api, dan sumber kebisingan industri tanpa penghentian aktivitas penggunaan kontrol sumber. (Aggasy, 2012).

Noise barrier yang sering digunakan terdapat 2 macam, yaitu noise barrier alami dan noise barrier buatan. Noise barrier alami adalah penghalang kebisingan yang tersusun atas tanaman-tanaman. Tanaman yang digunakan untuk penghalang kebisingan harus memiliki kerimbunan dan kerapatan daun yang cukup merata guna menyerap bunyi. Sedangkan noise barrier buatan ialah penghalang bunyi yang sengaja dibuat manusia dengan bahan seperti beton, kaca, kayu, logam atau besi. (Aggasy, 2012).

Bahan peredam suara untuk mengurangi kebisingan dapat menggunakan bahan-bahan jadi yang sudah ada ataupun membuatnya sendiri, diantara yang sudah ada tersebut antara lain adalah bahan berpori, resonator dan panel (Lee, 2003).

Salah satu usaha untuk mereduksi kebisingan pada daerah permukiman, dilakukan dengan green barrier yang membatasi daerah sumber kebisingan dengan daerah pemukiman masyarakat. Juga dapat dilakukan dengan memasang dinding pemisah antara sumber - sumber bising dengan ruangan tempat kerja (kedap suara). Selain itu bisa juga menggunakan *earplugs* dan *earmuffs*. (Lee, 2003).

2 jenis barrier yakni :

1. Alternatif barrier buatan, bahan yang akan di gunakan terdiri dari pasangan batu bata, plat besi, blok beton, dan lainnya dan berikut adalah analisa untung rugi menggunakan barrier buatan ini :
 - a. Keuntungan : ketinggian barrier dapat diatur sesuai dengan kebutuhan dimasing-masing lokasi sumber kebisingan dan bersifat permanen serta ebih tahan terhadap perubahan musim, cuaca, dan suhu.
 - b. Kerugian : Tidak mungkin digunakan pada daerah yang banyak terdapat bangunan, membutuhkan dana yang tidak sedikit dalam pembangunannya, kurang fleksibel dengan fungsi tata ruang wilayah tertentu.
 - c. Sifat barrier : barrier ini bersifat memantulkan gelombang suara dari sumber bising.
2. Alternatif barrier alami, bahan yang akan digunakan terdiri dari tanaman perdu dan tanaman pohon
 - a. Keuntungan : mampu mereduksi tingkat kebisingan hingga 28,8 dB (A) pada jarak 300 - 1200m dan memberikan nilai estetika tersendiri apabila

adanya kombinasi antara pohon besar dan tanaman perdu. Selain berfungsi sebagai pereduksi bising, barrier alami ini juga bermanfaat untuk keindahan lingkungan yang sangat mempengaruhi faktor psikologis dari penghuni kawasan tersebut.

- b. Kerugian : membutuhkan sedikit perawatan dalam memelihara pohon / tanaman, tidak semua pohon yang ditanam sesuai dengan ekosistem setempat (tanaman lokal), daun pohon yang digunakan barrier harus merata dari atas kebawah. Pemilihan barrier alami harus mempertimbangkan luas dari kawasan bising, yang dimaksud disini adalah jarak anatar sumber bising dan kawasan pemukiman mempunyai lahan yang cukup untuk perekdusian pohon.
- c. Sifat barrier : barrier ini bersifat menyerap gelombang suara barrier alami adalah barrier yang terdiri dari tanaman. Untuk barrier alami ini bahan yang digunakan adalah pohon dan semak.

2.8. Penelitian Terdahulu

Nabila Dwi Putri (2019), Dampak Kebisingan Dari Aktifitas Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Terhadap Permukiman Di Sekitar Bandara. Kebutuhan masyarakat terhadap transportasi semakin tinggi mempengaruhi pertumbuhan transportasi darat, laut maupun udara untuk menunjang kegiatan perekonomian. Salah satu transportasi yang sering digunakan adalah pesawat terbang, pesawat terbang menghasilkan suara yang cukup mengganggu bagi penumpang, masyarakat diluar pesawat maupun lingkungan. Kebisingan yang terjadi secara terus menerus dapat mengakibatkan masalah bagi kesehatan seperti gangguan emosional, psikologis, fisiologis, maupun gangguan komunikasi. Tujuan

dari dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kebisingan di Kawasan bandara dan Kawasan permukiman di sekitar Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru serta untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat kebisingan aktifitas bandara terhadap masyarakat di sekitar kawasan bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.

Dalam penelitian ini menggunakan metode dengan cara membandingkan tingkat kebisingan di permukiman dan bandara dengan baku mutu KepMenLH No.48 tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan. Dengan menggunakan alat Sound Level Meter (SLM). Penelitian ini menggunakan metode sederhana, yaitu menggunakan Sound Level Meter, dan Stopwatch. Proses pengukuran yang pertama menentukan letak alat pada lokasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perumahan utara 74,59 dBA dan perumahan selatan sebesar 76,32 dBA melebihi baku mutu tingkat kebisingan yang sudah ditetapkan yaitu 55 dBA. Tingkat kebisingan tertinggi di Kawasan Bandara berada pada landasan pacu selatan sebesar 92,59 dBA. Sebanyak 68% masyarakat di perumahan selatan merasa terganggu dan 78% masyarakat di perumahan utara merasa terganggu, gangguan konsentrasi juga dirasakan 98% masyarakat di perumahan selatan merasakan gangguan konsentrasi dan 98% masyarakat tidak memilih untuk pindah rumah.

Peppy Herawati (2014), Dampak Kebisingan Dari Aktifitas Bandara Sultan Thaha Jambi Terhadap Pemukiman Sekitar Bandara. Seiringnya tingginya kebutuhan masyarakat Provinsi Jambi akan transportasi udara, tentu memberikan pengaruh pada aktifitas penerbangan di Jambi dimana semakin tinggi juga intensitas

penerbangan dan peningkatan jumlah penumpang. Peningkatan jumlah pesawat yang landing maupun take-off di Bandara Sultan Thaha ini menyebabkan juga peningkatan tingkat kebisingan di sekitar Bandara.

Pengaruh buruk dari kebisingan yang terus menerus dari aktifitas bandara tersebut sangat luas memberikan efek terhadap tingkah laku berupa efek fisiologi dan efek psikologis yang mengakibatkan terganggunya pendengaran, dimana manusia normal hanya mampu mendengar suara berfrekuensi 20-20.000 Hz sehingga akan sangat rentan terhadap penurunan kesehatan masyarakat. Dalam jangka waktu pendek gangguan ini tidak sampai menyebabkan kerusakan fisiologis pada sistem pendengaran manusia akan tetapi dalam jangka panjang dapat mengakibatkan menurunnya tingkat ambang pendengaran manusia (anonim 2007). Menurut keputusan Menteri Lingkungan Hidup no 48./MenLH/11/1996 tingkat kebisingan maksimal untuk daerah pemukiman 55 dBA.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh tingkat kebisingan lingkungan Bandara Sultan Thaha terhadap pemukiman disekitar bandara sehingga dapat diambil langkah-langkah yang perlu di tempuh agar masyarakat pemukim disekitar badara terhindar dari dampak kebisingan.

Eka Pratama Kurniawan, Dian Rahayu Jati, Laili Fitria (2016). Analisis Dampak Kebisingan Dari Aktivitas Penerbangan Bandara Internasional Supadio Pontianak Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Sekolah. SD Negeri 39 Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya merupakan satu diantara fasilitas pendidikan yang berada di sekitar area Bandara Internasional Supadio Pontianak. Jarak bangunan

sekolah dengan bandara yang hanya berkisar 450 m, menjadikan kawasan tersebut termasuk kedalam kawasan kebisingan tingkat 3 yang artinya mempunyai gangguan terbesar akibat operasi pesawat udara pada siang dan malam hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan di SDN 39 Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, mengetahui pengaruh kebisingan terhadap konsentrasi belajar siswa yang diuji dengan menyusun puzzle, dan mengetahui upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dampak kebisingan bagi para siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen.

Penelitian dilakukan dengan tiga tahap, tahap pertama yaitu pengukuran intensitas kebisingan di lokasi penelitian. Tahap kedua, yaitu uji pendahuluan dan tahap ketiga yaitu uji akhir dengan menguji konsentrasi siswa dalam menyelesaikan susunan puzzle dalam waktu 10 menit dengan diberikan paparan kebisingan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa tingkat kebisingan di SDN 39 Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya telah melebihi baku mutu ambang batas kebisingan untuk kawasan pendidikan dalam hal ini sekolah yang tertuang dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP.48/MENLH/11/1996 yaitu sebesar 55 dB. Tingkat kebisingan di SDN 39 Sungai Raya yaitu dengan rentang sebesar 63,8 – 75,5 dBA. Berdasarkan uji regresi menggunakan aplikasi SPSS didapatkan bahwa nilai pengaruh kebisingan terhadap waktu penyelesaian puzzle adalah sebesar 82,5%.

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kebisingan dari aktivitas penerbangan Bandara Internasional Supadio Pontianak mempengaruhi konsentrasi siswa yang diuji menggunakan penyusunan puzzle.

M. Nur Taufiqurrahman, Deasy Arisanty, Karunia Puji Hastuti (2015). Pengaruh Tingkat Kebisingan Akibat Lalu Lintas Pesawat Di Bandara Syamsudin Noor Terhadap Komunikasi Masyarakat Di Kelurahan Syamsudin Noor Kelurahan Guntung Payung Dan Kelurahan Landasan Ulin Timur. Kebisingan atau bising pada umumnya didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki (WHO, 1995 dalam Sasongko dkk, 2000). Kebisingan adalah salah satu hal yang mengganggu atau yang menimbulkan ketidaknyamanan di lingkungan baik di lingkungan perumahan sebagai tempat tinggal maupun lingkungan kerja. Kebisingan dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik pada pekerja maupun pada masyarakat karena kebisingan merupakan bagian dari pencemaran suara. Hubungan antara kebisingan dengan kemungkinan timbulnya gangguan terhadap kesehatan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu intensitas kebisingan, frekuensi kebisingan dan lamanya seseorang berada di tempat atau di dekat bunyi tersebut, baik dari hari ke hari ataupun seumur hidupnya (Rosidah, 2003).

Pemerintah Indonesia melalui Menteri Lingkungan Hidup telah menetapkan aturan kebisingan lingkungan melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48/MENLH/11/1996 yang mengatur tentang batas baku kebisingan pada area pemukiman ataupun fasilitas umum masyarakat lainnya. Tingkat Kebisingan di area pemukiman ditetapkan tidak melebihi 55 dB(A).

Berjalannya waktu, teknologi di bidang transportasi pun berkembang sangat cepat, mulai transportasi darat, laut maupun udara. Manusia sebagai makhluk yang kompleks membutuhkan sarana transportasi yang cepat untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Salah satu transportasi yang memiliki kecepatan tinggi

adalah pesawat terbang. Lalu lintas udara yang makin meningkat menyebabkan bertambahnya polusi udara dan meningkatnya kebisingan.

Bandara Internasional Syamsudin Noor adalah bandara yang melayani penerbangan Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia. Letaknya di Kecamatan Landasan Ulin, Banjarbaru, Kalimantan Selatan atau 25 km dari pusat Kota Banjarmasin, kota terbesar di Kalimantan, dan terletak 10 kilometer selatan-18 barat dari Banjarbaru. Memiliki luas area 257 hektar.

Banyaknya rumah-rumah atau bangunan-bangunan yang dibangun masyarakat disekitar lalu lalang pesawat terbang misalnya rumah-rumah yang berjarak sekitar ± 50 m dari kawasan bandara yang berdampak pada masyarakat sehingga masyarakat menerima gangguan dari kebisingan akibat suara pesawat terbang tersebut karena terlalu dekatnya pemukiman dengan rute pesawat terbang yang akan landing atau *take off*.

Kebisingan yang terjadi mengganggu percakapan masyarakat di sekitar Bandara Syamsudin Noor sehingga mempengaruhi komunikasi yang sedang berlangsung. Kebisingan yang mengharuskan masyarakat untuk mengulang-ulang kata-kata yang disampaikan atau berbicara lebih keras agar daya tangkap lawan bicara menjadi jelas.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Penelitian dalam skripsi ini peneliti ingin menggunakan 2 jenis data yaitu data utama dan data kedua:

3.1.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari tinjauan langsung dilapangan, melakukan survei dengan cara penyebaran formulir kuesioner kepada penduduk yang bermukim disekitar kawasan lingkungan kegiatan sekitar bandar udara. Dalam penelitian ini, data primer yang digunakan antara lain:

a. Survey Lapangan

Survei lapangan merupakan tinjauan langsung dilapangan. Cara yang dilakukan adalah dengan melakukan penyebaran lembar kuesioner kepada penduduk disekitar lokasi penelitian, melakukan pengukuran tingkat kebisingan pagi, siang, sore, dan malam hari dilokasi penelitian.

b. Pengukuran langsung mengenai tingkat kebisingan Leq, di permukiman warga dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*.

c. Pengisian kuesioner selama 2-3 hari dengan cara mengisi angket pertanyaan

3.1.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan dari berbagai macam sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan kedua). Data sekunder dari penelitian ini adalah data jumlah penduduk RT 03.

RT 03 dipilih karena SMA N 13 Kota Jambi termasuk kawasan RT 03 Jl. Sersan Udara Syawal RT.03/RW No.104, Talang Bakung, Paal Merah, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Dalam proses penelitian ini, peneliti ingin menggunakan beberapa alat dan bahan untuk menunjang penelitian ini dan juga sebagai langkah awal dari kegiatan penelitian. Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan antara lain:

- a. Penelitian ini menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM) untuk mengukur tingkat kebisingan SLM yang digunakan pada penelitian ini.
- b. *Stopwatch* yang digunakan untuk menghitung waktu pengukuran.
- c. Penelitian ini menggunakan kuesioner untuk mengetahui pendapat masyarakat terhadap dampak kebisingan yang di rasakan masyarakat yang berada di kawasan sekitar Bandar Udara Sultan Thaha Jambi.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data primer dalam penelitian ini dengan melakukan dengan mendistribusikan kuesioner ke kawasan lingkungan kegiatan sekitar bandar udara.

Tahapan Pelaksanaan

1. Mulai

Mulai adalah langkah awal sebelum melakukan persiapan dalam penelitian.

2. Sudi Literatur

Metode studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian.

3. Identifikasi Faktor dan Variabel

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan di beberapa titik yang berada di sekitar kawasan lingkungan kegiatan Bandar Udara Sultan Thaha Jambi. Pengukuran tingkat kebisingan di area bandar udara dilakukan selama jam operasional.

Penyebaran kuesioner juga dilakukan di kawasan lingkungan kegiatan sekitar bandar udara dilakukan untuk mengetahui tanggapan/reaksi masyarakat terhadap kebisingan disebabkan karena aktifitas penerbangan di Bandar Udara Sultan Thaha Jambi. Kemudian dipilih 1 ruangan yang memiliki intensitas suara rata-rata diatas baku mutu untuk dibuat cara mengantisipasi ruangan tersebut agar mengurangi kebisingan.

5. Pengolahan Data

Pengolahan data dibuat dari hasil pengumpulan data di kawasan lingkungan kegiatan bandar udara .

Langkah-langkah pengolahan dan perhitungan data adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan tingkat tekanan suara equivalent (L_s, L_m , dan L_{sm})

Perhitungan tingkat kebisingan sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 tahun 1996 yang dikeluarkan pada tanggal 25 November 1996 berisi tentang metode pengukuran, perhitungan, dan evaluasi tingkat kebisingan lingkungan.

- b. Analisa dampak yang dirasakan pada masyarakat akibat kebisingan.

6. Analisis dan Pembahasan

Analisis data dilakukan dengan tujuan untuk mengolah data tersebut menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat-sifat datanya dapat dengan mudah dipahami dan bermanfaat untuk menjawab masalah masalah yang berkaitan dengan kegiatan penelitian.

7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan hasil akhir yang didapati dari penelitian. Saran merupakan masukan-masukan yang berguna untuk kemajuan pihak-pihak yang terkait dan yang berwenang dalam ruang lingkup penelitian.

3.4 Cara Analisis Data

Data yang sudah didapat dengan cara melakukan pengukuran langsung di lapangan, yaitu pengukuran intensitas kebisingan dengan menggunakan alat Sound Level Meter (SLM) yang dilakukan selama waktu pengukuran kebisingan sesuai dengan KepMen LH No. 48 Tahun 1996. Waktu pengukuran dibagi menjadi beberapa bagian. Pembagian tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Waktu Pengukuran Kebisingan

Pengukuran	Waktu(WIB)	Mewakili
L1	07:00	06:00 - 09:00
L2	11:00	09:00 - 14:00
L3	15:00	14:00 - 17:00
L4	20:00	17:00 - 22:00

Sumber: KepMen LH No. 48 Tahun 1996

Penelitian ini menggunakan metode sederhana, yaitu menggunakan *Sound Level Meter*, dan *Stopwatch*. Proses pengukuran yang pertama menentukan letak alat pada lokasi, ketinggian alat dari permukaan tanah 1,2 meter, kemudian pengambilan data dimulai dengan cara ditekan dan dihentikan secara bersamaan pada saat stopwatch telah mencapai waktu 10 menit, lalu lakukan percobaan beberapa kali lalu hitung rata-rata kebisingan yang didapat, maka akan diketahui hasil pengukuran dari kebisingan tersebut. Setelah hasil tersebut didapat sesuaikan data dengan batas baku mutu yang sudah ditetapkan.

3.5 Penyebaran Kuesioner

Penyebaran kuesioner ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan masyarakat terhadap tingkat kebisingan akibat aktivitas penerbangan di Bandara Sultan Thaha Jambi dengan menggunakan metode purposive sampling dengan 30 responden.

3.6 Cara Mengantisipasi Kebisingan

Untuk mengantisipasi kebisingan dengan memperhitungkan ruangan yang sudah ada sebelumnya yang memiliki intensitas bising diatas baku mutu. Kemudian akan dijelaskan apa saja yang sekiranya dapat meredam suara di dalam suatu ruangan tersebut.

3.7 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di kawasan lingkungan kegiatan Bandar Udara Sultan Thaha Jambi yaitu :

1. Rumah Sakit (RS) Siloam Hospitals Jambi, Jl. Soekarno-Hatta, Paal Merah, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi.

2. Sekolah Menengah Atas (SMA) N 13 Kota Jambi, Jl. Sersan Udara Syawal RT.03/RW No.104, Talang Bakung, Paal Merah, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi.
3. Masjid Miftahul Huda, Jl. Ki Bajuri No. RT 03, Talang Bakung, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi.



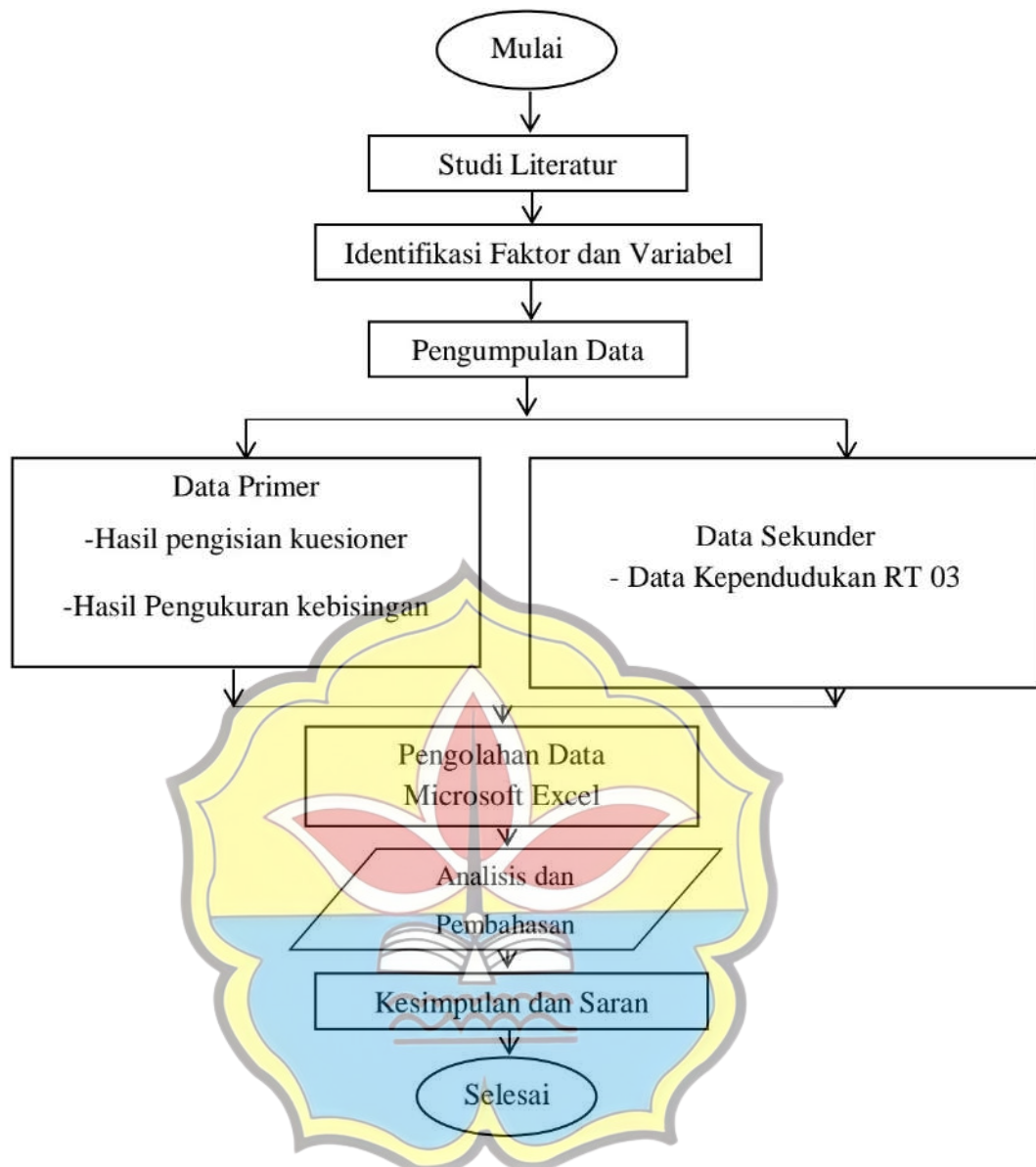
Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian

Sumber : Google Maps, 2023

Pada gambar 2.1 lingkaran biru merupakan letak Bandar Udara Sultan Thaha Jambi, sedangkan lingkaran merah merupakan kawasan lingkungan kegiatan Bandar Udara Sultan Thaha Jambi yaitu RS Siloam Hospitals Jambi, Masjid Miftahul Huda, dan SMA Negeri 13 Kota Jambi.

3.8 Diagram Alur Penelitian

Menurut Wibawanto (2017) diagram alur adalah suatu simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (intruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian

Sumber : Data Olahan, 2023

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tingkat Tekanan Suara (Lp)

Pengambilan data pengukuran nilai kebisingan dilakukan di beberapa titik, dimana titik-titik tersebut merupakan lingkungan kegiatan kawasan Bandara Sultan Thaha Jambi. Pengukuran Tingkat suara di sekolah dilakukan pada hari minggu, yaitu pada tanggal 28 mei 2023. Pengukuran Tingkat suara di rumah sakit dilakukan pada hari selasa, yaitu pada tanggal 27 juni 2023 Sedangkan pengukuran pada masjid dilakukan pada hari senin tanggal 1 juli 2023.

Waktu pengukuran dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

L1 di ambil pada jam 08.00 mewakili jam 06.00-09.00

L2 di ambil pada jam 11.00 mewakili jam 09.00-14.00

L3 di ambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00-17.00

L4 di ambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00-22.00

Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai Lp Hasil Pengukuran di Sekolah

titik pengukuran	Nilai Lp (dBA)				
		L1	L2	L3	L4
SK	MIN	77,6	70,8	68,9	69,7
	MAX	85,6	80,0	85,4	81,2

Sumber : Data Olahan, 2023

Keterangan : SK = Sekolah

Data tingkat tekanan suara (Lp) diukur setiap 5 detik selama 10 menit pada rentang waktu yang telah di tentukan. Data yang sudah didapat kemudian didapat

nilai minimum dan maximum sebanyak 120 data dalam 1 kali penelitian.

Nilai Lp minimum pada sekolah yaitu sebesar 68,9 dBA, dan Nilai Lp maximum paling besar yaitu sebesar 85,6 dBA.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Nilai Lp Hasil Pengukuran di Rumah Sakit

titik pengukuran	Nilai Lp (dBA)				
	L1	L2	L3	L4	
RS	MIN	52,3	48,6	48,9	50,5
	MAX	57,6	55,3	56,4	56,7

Sumber : Data Olahan, 2023

Keterangan : RS=Rumah Sakit

Nilai Lp minimum pada Rumah Sakit yaitu sebesar 48,6 dBA, dan Nilai Lp maximum paling besar di Rumah Sakit yaitu 57,6 dBA.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Nilai Lp Hasil Pengukuran di Masjid

titik pengukuran	Nilai Lp (dBA)				
	L1	L2	L3	L4	
MS	MIN	53,2	53,8	54,2	54,2
	MAX	61,0	61,4	61,9	62,1

Sumber : Data Olahan, 2023

Keterangan : MS=Masjid

Nilai Lp minimum pada Masjid yaitu sebesar 53,2 dBA, dan Nilai Lp maximum paling besar di Masjid yaitu 62,1 dBA.

4.2 Nilai Tingkat Kebisingan Ekvivalen

Hasil data tersebut harus diolah terlebih dahulu dalam bentuk interval level bunyi. Sehingga data tersebut dapat digunakan sebagai penentu kriteria kebisingan L_{eq} (Harris,1991).

Pengukuran mengacu pada KEPMENLH No. 48/MenLH/11/1996, diantaranya waktu pengukuran adalah 10 menit tiap jam. Pengambilan atau pencatatan data adalah tiap 5 detik. Selama 10 menit, diperoleh data sebanyak 120 data yang selanjutnya dilakukan perhitungan data untuk mengetahui nilai kebisingan dari hasil pengukuran. Perhitungan data L_{eq} 1 menit, dihitung dengan menggunakan rumus:

$$L_{eq}(\text{1 menit}) = 10 \log \frac{1}{60} [(10^{0,1 L1} + 10^{0,1 L2} + \dots + 10^{0,1 L120})] 5] \text{ dB(A)}$$

Rumus ini digunakan pada setiap menit sehingga diperoleh data L_{eq} 1 menit sampai 10 menit. Setelah masing-masing nilai L_{eq} 1 menit diperoleh, maka dilanjutkan dengan perhitungan L_{eq} 10 menit dengan rumus:

$$L_{eq}(\text{10 menit}) = 10 \log \frac{1}{10} [(10^{0,1 L1} + 10^{0,1 L2} + \dots + 10^{0,1 L10})] 1] \text{ dB(A)}$$

Sesuai dengan KEPMENLH No. 48/MenLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, maka akan diperoleh nilai rata-rata dari hasil pengukuran L_{eq} selama 24 jam yang diwakili oleh 4 waktu pengukuran. Untuk L_{eq} siang hari (L_s) pengukuran dilakukan dari jam 06.00-14.00, sedangkan pengukuran L_{eq} malam hari (L_m) dilakukan dari jam 14.00-22.00. Hasil dari pengukuran tersebut ditambah dengan faktor pembobotan, yaitu (5) dB(A). Untuk L_{eq} siang dan malam hari dapat dihitung dengan rumus :

$$L_s = 10 \log \frac{1}{16} [(T_a 10^{0,1 L_a} + T_b 10^{0,1 L_b} + T_c 10^{0,1 L_c} + T_d 10^{0,1 L_d})] \text{ dB(A)}$$

$$L_M = 10 \log \frac{1}{8} [(T_e 10^{0,1 L_e} + T_f 10^{0,1 L_f} + T_g 10^{0,1 L_g})] \text{ dB(A)}$$

Hasil dari pengukuran pada siang dan malam hari kemudian digabungkan untuk mendapatkan tingkat kebisingan dalam satu hari dengan satuan desibel.

Berikut adalah rumus yang digunakan :

$$L_{SM} = 10 \log \frac{1}{24} (16x10^{0,1 L_s} + 8x10^{0,1 (L_m+5)}) \text{ dB(A)}$$

Keterangan:

Leq = Kebisingan ekivalen [dB(A)]

L1, ..., L12 = Kebisingan setiap 5 detik selama 60 detik dB(A)

L1, ..., LX = Kebisingan setiap 1 menit selama 10 menit dB(A)

La, ..., Ld = Leq (10 menit) setiap selang waktu di pagi hari dB(A)

LS = Leq di siang hari dB(A)

Ta, ..., Td = Rentang waktu pengukuran di siang hari (jam)

LM = Leq di malam hari dB(A)

Te, ..., Tg = Rentang waktu pengukuran di malam hari (jam)

Le, ..., Lg = Leq (10 menit) setiap selang waktu di malam hari dB(A)

LSM = Leq pada pengukuran 24 jam dB(A)

Berikut ini hasil pengukuran yang dilakukan selama 10 menit :

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Leq di Sekolah

Waktu	Sekolah									
	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	87,2	86,8	84,4	84,1	87,6	86,9	87,4	83,6	84,2	85,2
10	82,3	82,1	80,4	80,2	82,6	82,2	75,5	70,0	79,1	78,8
15	83,5	84,7	85,3	83,6	86,0	85,2	84,3	83,5	88,0	86,3
20	78,9	67,9	71,9	69,8	81,7	70,8	80,3	80,0	82,9	81,9
25	84,9	84,3	83,8	83,4	83,7	84,8	85,0	84,0	85,1	83,3
30	74,4	77,7	80,1	66,6	74,1	69,8	80,8	75,2	76,9	78,7
35	87,0	85,7	86,1	87,5	85,6	83,4	83,2	83,9	84,6	86,1
40	82,2	81,5	81,8	82,5	81,5	78,8	70,0	80,1	65,8	81,8
45	86,4	85,9	86,7	87,7	85,8	87,8	87,3	88,1	84,5	85,5
50	81,9	81,6	74,9	77,7	79,0	82,7	69,8	76,8	79,0	76,0
55	87,3	85,3	84,1	88,2	86,0	86,6	86,5	85,1	87,1	87,9
60	82,3	72,0	69,7	83,1	81,7	82,0	82,0	74,3	67,9	82,8
Leq 1 menit	8,604	8,523	8,534	8,654	8,551	8,583	8,552	8,528	8,610	8,606
Leq 1 menit	86,04	85,23	85,34	86,54	85,51	85,83	85,52	85,28	86,10	86,06
Leq 10 menit	86,31									

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan tabel 4.4, diperoleh hasil pengukuran kebisingan dengan nilai yang berfluktuasi setiap 5 detiknya. Namun selisih nilai yang diperoleh tidak jauh berbeda. Nilai Leq 1 menit yang diperoleh dari perhitungan menunjukkan bahwa setiap menit tingkat kebisingannya hampir stabil, dan untuk Leq 10 menit dengan perhitungan diperoleh tingkat kebisingan mencapai 86,31 dB(A). Hasil yang besar juga dapat dipengaruhi dari beberapa faktor dari suara-suara diluar yang seharusnya. Berikut dengan contoh perhitungan pada nomor 1:

$$L_{eq}(1 \text{ menit}) = 10 \log_{60} \left[\left(\begin{array}{l} 10^{0,1L1} + 10^{0,1L2} + 10^{0,1L3} \\ + 10^{0,1L4} + 10^{0,1L5} + 10^{0,1L6} \\ + 10^{0,1L7} + 10^{0,1L8} + 10^{0,1L9} \\ + 10^{0,1L10} + 10^{0,1L11} + 10^{0,1L12} \end{array} \right) \right] \text{ dB(A)}$$

$$L_{eq}(1 \text{ menit}) = 10 \log_{60} \left[\left(\begin{array}{l} 10^{0,1(87,2)} + 10^{0,1(82,2)} + 10^{0,1(83,5)} \\ + 10^{0,1(78,9)} + 10^{0,1(84,9)} + 10^{0,1(74,4)} \\ + 10^{0,1(87)} + 10^{0,1(82,2)} + 10^{0,1(86,4)} \\ + 10^{0,1(81,9)} + 10^{0,1(87,3)} + 10^{0,1(82,3)} \end{array} \right) \right] \text{ dB(A)}$$

$$= 86,04 \text{ dB(A)}$$

$$L_{eq} (10 \text{ menit}) = 10 \log_{10} \left[\left(\begin{array}{l} 10^{0,1LI} + 10^{0,1LII} + 10^{0,1LIII} \\ + 10^{0,1LIV} + 10^{0,1LV} + 10^{0,1LVI} \\ + 10^{0,1LVII} + 10^{0,1LVIII} + 10^{0,1LIX} \\ + 10^{0,1LX} \end{array} \right) \right] \text{ dB(A)}$$

$$L_{eq} (10 \text{ menit}) = 10 \log_{10} \left[\left(\begin{array}{l} 10^{0,1(86,04)} + 10^{0,1(85,23)} + 10^{0,1(85,34)} \\ + 10^{0,1(86,54)} + 10^{0,1(85,51)} + 10^{0,1(85,83)} \\ + 10^{0,1(85,52)} + 10^{0,1(85,28)} + 10^{0,1(86,10)} \\ + 10^{0,1(86,06)} \end{array} \right) \right] \text{ dB(A)}$$

$$= 86,31 \text{ dB(A)}$$

Setelah perhitungan di atas maka dapat diperoleh hasil pengukuran tingkat kebisingan setiap 1 menit dan setiap 10 menit pada masing-masing lokasi yang telah di tentukan. Selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat kebisingan pada siang hari (LS) untuk dan tingkat kebisingan pada malam (LM) hari dengan perhitungan sebagai berikut:

Perhitungan siang hari dengan rentang waktu pukul 06.00-14.00.

$$L_S = 10 \log \frac{1}{16} [(T_a 10^{0,1La} + T_b 10^{0,1Lb} + T_c 10^{0,1Lc} + T_d 10^{0,1Ld})] \text{ dB(A)}$$

$$L_S = 10 \log \frac{1}{16} \left[\left(\begin{array}{l} 3 \times 10^{0,1(86,31)} + 2 \times 10^{0,1(82,55)} \\ + 6 \times 10^{0,1(86,29)} + 5 \times 10^{0,1(80,89)} \end{array} \right) \right] \text{ dB(A)}$$

$$= 87,20 \text{ dB(A)}$$

Perhitungan malam hari dengan rentang waktu pukul 14.00-22.00.

$$L_M = 10 \log \frac{1}{8} (T_e 10^{0,1Le} + T_f 10^{0,1Lf} + T_g 10^{0,1Lg}) \text{ dB(A)}$$

$$= 10 \log \frac{1}{8} \left[\left(\begin{array}{l} 2 \times 10^{0,1(82,55)} \\ + 3 \times 10^{0,1(86,29)} + 3 \times 10^{0,1(80,89)} \end{array} \right) \right] \text{ dB(A)}$$

$$= 86,16 \text{ dB(A)}$$

Perhitungan yang terakhir yaitu menentukan kebisingan lingkungan selama total dimisalkan dengan waktu selama (24 jam).

$$L_{SM} = 10 \log \frac{1}{24} (16 \times 10^{0,1 L_s} + 8 \times 10^{0,1 (L_m+5)}) \text{ dB(A)}$$

$$L_{SM} = 10 \log \frac{1}{24} (16 \times 10^{0,1(87,20)} + 8 \times 10^{0,1(86,16+5)}) \text{ dB(A)}$$

$$= 85,44 \text{ dB(A)}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka diperoleh data Lsm di Sekolah Menengah Atas SMA N 13 Kota Jambi sebesar 85,44 dB(A).

Berikut akan ditampilkan tabel berupa data Leq tertinggi dari masing-masing lingkungan kegiatan :

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Leq Tertinggi di Sekolah

Waktu	Sekolah LI									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	87,2	86,8	84,4	84,1	87,6	86,9	87,4	83,6	84,2	85,2
10	82,3	82,1	80,4	80,2	82,6	82,2	75,5	70,0	79,1	78,8
15	83,5	84,7	85,3	83,6	86,0	85,2	84,3	83,5	88,0	86,3
20	78,9	67,9	71,9	69,8	81,7	70,8	80,3	80,0	82,9	81,9
25	84,9	84,3	83,8	83,4	83,7	84,8	85,0	84,0	85,1	83,3
30	74,4	77,7	80,1	66,6	74,1	69,8	80,8	75,2	76,9	78,7
35	87,0	85,7	86,1	87,5	85,6	83,4	83,2	83,9	84,6	86,1
40	82,2	81,5	81,8	82,5	81,5	78,8	70,0	80,1	65,8	81,8
45	86,4	85,9	86,7	87,7	85,8	87,8	87,3	88,1	84,5	85,5
50	81,9	81,6	74,9	77,7	79,0	82,7	69,8	76,8	79,0	76,0
55	87,3	85,3	84,1	88,2	86,0	86,6	86,5	85,1	87,1	87,9
60	82,3	72,0	69,7	83,1	81,7	82,0	82,0	74,3	67,9	82,8
Leq 1 menit	8,604	8,523	8,534	8,654	8,551	8,583	8,552	8,528	8,610	8,606
Leq 1 menit	86,04	85,23	85,34	86,54	85,51	85,83	85,52	85,28	86,10	86,06
Leq 10 menit	86,31									

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan tabel 4.5, data tertinggi di sekolah didapatkan hasil dengan menggunakan rumus Leq 1 menit dan setelah dihitung didapatkan hasil Leq 10 menit sebesar 86,31 dB(A).

Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Leq Tertinggi di Rumah Sakit

Waktu	Rumah Sakit L1									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	58,7	58,7	56,7	56,5	59,2	58,7	58,9	56,3	56,5	57,2
10	51,3	51,3	53,1	53,6	51,0	51,3	51,3	53,7	53,4	52,6
15	56,1	57,1	57,4	56,3	57,7	57,3	56,5	56,2	59,8	58,4
20	54,0	53,1	52,5	53,8	52,2	52,5	53,4	54,0	49,7	51,5
25	57,1	56,7	56,2	55,8	56,4	57,1	57,2	56,5	57,2	55,1
30	52,7	53,4	53,8	54,0	53,6	53,0	52,7	53,6	52,7	54,2
35	58,7	57,6	57,8	58,9	57,5	55,8	55,0	56,5	56,8	57,9
40	51,3	52,4	51,7	51,3	52,4	54,2	54,2	53,6	53,1	51,6
45	58,5	57,7	58,7	59,5	57,7	59,7	58,9	59,8	56,8	57,5
50	51,5	52,2	51,4	50,0	52,3	49,9	51,3	49,7	53,1	52,4
55	58,7	57,5	56,5	59,9	57,8	58,7	58,6	57,2	58,7	59,8
60	51,3	52,5	53,5	49,7	52,2	51,5	51,5	52,7	51,3	49,8
Leq 1 menit	5,794	5,734	5,741	5,839	5,746	5,793	5,747	5,746	5,803	5,799
Leq 1 menit	57,94	57,34	57,41	58,39	57,46	57,93	57,47	57,46	58,03	57,99
Leq 10 menit	54,97									

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan tabel 4.6, data tertinggi di Rumah Sakit didapatkan hasil dengan menggunakan rumus Leq 1 menit dan setelah dihitung didapatkan hasil Leq 10 menit sebesar 54,97 dB(A).

Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Leq Tertinggi di Masjid

Waktu	Masjid L4									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	61,7	65,0	60,9	58,8	74,4	70,6	62,5	56,7	59,6	64,2
10	51,3	52,5	54,6	56,3	52,1	50,7	51,3	56,5	56,4	54,3
15	56,6	63,5	52,4	56,6	53,1	64,4	59,7	56,5	73,6	58,7
20	54,3	56,2	54,2	54,2	56,7	54,3	56,5	54,3	52,5	58,0
25	63,5	59,9	57,3	54,9	56,8	63,5	63,6	58,7	63,7	54,2
30	56,5	56,5	56,7	54,2	56,6	56,4	56,5	56,2	54,2	52,6
35	61,2	57,0	58,4	72,3	52,6	66,0	61,0	73,0	63,1	58,7
40	50,8	56,6	59,0	51,4	54,3	54,2	53,0	56,2	55,4	56,8
45	58,7	59,0	60,0	74,0	53,1	73,1	71,1	74,0	63,4	52,5
50	50,7	58,0	47,1	52,2	56,7	52,3	51,3	53,1	54,6	54,3
55	68,3	52,4	59,2	76,4	57,7	59,9	58,9	63,7	71,3	73,2
60	51,3	54,2	56,3	49,9	57,0	52,4	51,3	54,2	50,9	52,4
Leq 1 menit	6,362	5,975	5,812	7,237	5,625	6,785	6,559	6,986	6,933	6,659
Leq 1 menit	63,62	59,75	58,12	72,37	56,25	67,85	65,59	69,86	69,33	66,59
Leq 10 menit	63,34									

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan tabel 4.7, data tertinggi di Masjid didapatkan hasil dengan menggunakan rumus Leq 1 menit dan setelah dihitung didapatkan hasil Leq 10 menit sebesar 63,34 dB(A).

4.3 Hasil Perhitungan Ls, Lm, Lsm

Hasil perhitungan Ls, Lm, Lsm pada kawasan lingkungan kegiatan sekitar bandar udara pada masing-masing waktu pengukuran dapat dilihat melalui tabel :

Tabel 4.8 Rekapitulasi Nilai Ls,Lm,Lsm Kebisingan di Sekolah

Sekolah		
Leq 10 menit		Keterangan
La	86,31	Ta= 3 jam
Lb	82,55	Tb= 2 jam
Lc	86,29	Tc= 6 jam
Ld	80,89	Td= 5 jam
L siang	8,720	
	87,20	
L malam	8,616	
	86,16	
Lsm	8,544	
	85,44	

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan tabel 4.8 di sekolah hasil leq 10 menit dari ke 4 kali penelitian dimasukkan kedalam rumus didapatkan hasil perhitungan leq siang 87,20 dB(A), leq malam 86,16 dB(A), dan leq siang malam 85,44 dB(A).

Tabel 4.9 Rekapitulasi Nilai Ls,Lm,Lsm Kebisingan di Rumah Sakit

Rumah Sakit		
Leq 10 menit		Keterangan
La	54,97	Ta= 3 jam
Lb	52,90	Tb= 2 jam
Lc	54,11	Tc= 6 jam
Ld	54,88	Td= 5 jam
L siang	5,505	
	55,05	
L malam	5,988	
	59,88	
Lsm	5,330	
	53,30	

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan tabel 4.9 di rumah sakit hasil leq 10 menit dari ke 4 kali penelitian dimasukkan kedalam rumus didapatkan hasil perhitungan leq siang 55,05 dB(A), leq malam 59,88 dB(A), dan leq siang malam 53,30 dB(A).

Tabel 4.10 Rekapitulasi Nilai Ls,Lm,Lsm Kebisingan di Masjid

Masjid		
Leq 10 menit		Keterangan
La	60,82	Ta= 3 jam
Lb	61,23	Tb= 2 jam
Lc	63,13	Tc= 6 jam

Ld	63,34	Td= 5 jam
L siang	6,399	
	63,99	
L malam	6,833	
	68,33	
Lsm	6,223	
	62,23	

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan tabel 4.10, di Masjid hasil leq 10 menit dari ke 4 kali penelitian dimasukkan kedalam rumus didapatkan hasil perhitungan Lsiang 63,99 dB(A), Lmalam 68,33 dB(A), dan Lsiang malam 62,23 dB(A).

4.4 Evaluasi Tingkat Kebisingan

Pada penelitian saat ini mengacu kepada baku tingkat kebisingan yang dijadikan sebagai acuan adalah Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.KEP-48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan. Berdasarkan peraturan ini baku tingkat kebisingan untuk kawasan lingkungan kegiatan sekitar bandar udara adalah sebesar 55 dBA, dan nilai toleransi yg dibolehkan +3 dBA maka hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Perbandingan Lsm dengan Baku Tingkat Kebisingan

Titik Sampling	Lsm (dBA)	Baku Mutu (dBa)	Toleransi (dBa)	Keterangan
Sekolah	85,44	55	+3	Melebihi
Rumah Sakit	53,30	55	+3	Pas
Masjid	62,23	55	+3	Melebihi

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan tabel 4.11, hasil perbandingan nilai Lsm dengan baku tingkat kebisingan untuk kawasan lingkungan kegiatan yang berada disekitar Bandara Sultan Thaha Jambi ada yang melebihi baku mutu yang ditetapkan pada sekolah Lsm didapat hasil tingkat kebisingan sebesar 85,44 dBA, pada masjid sebesar 62,23 dBA, hal ini dikarenakan dekat nya kawasan lingkungan kegiatan tersebut dengan landasan pacu, apalagi ketika kedatangan pesawat dan ada berbagai macam faktor dari suara-suara diluar yang seharusnya seperti kendaraan di jalan serta suara- suara orang. Namun di rumah sakit tidak melebihi dari syarat baku mutu.

Tingkat kebisingan maksimal yang di perbolehkan ditempat kerja adalah 85 dBA selama 8 jam mengacu pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP-51/MEN/1999. Hasil perhitungan yang didapat bahwa sekolah melebihi 85 dBA.

4.5 Data Kuesioner

Dalam penelitian ini, melibatkan responden kuesioner, yaitu warga yang berada dikawasan sekitar bandara Sultan Thaha Jambi. Dimana akan diambil sampel sebanyak 30 kuesioner di titik tertinggi kebisingan. Metode pemilihan sampel yang digunakan adalah pemilihan sampel secara acak atau probability sampling method. Probability sampling method yang digunakan, yaitu simple random sampling dimana setiap respon warga mendapat kesempatan yang sama dan tidak terbatas untuk dipilih sebagai sampel.

Rumus untuk Mencari hasil kuesioner (Sugiyono,2008)

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

P = Persentase

F = Frekuensi dari setiap jawaban angket

N = Jumlah responden

4.5.1 Gangguan Akibat Kebisingan

Setelah mengetahui jumlah sampel yang harus dibagikan, Kemudian akan dianalisa hasil kuesioner mengenai gangguan – gangguan yang terjadi seperti gangguan kebisingan, komunikasi, fisiologis, maupun gangguan psikologis berdasarkan uraian jenis – jenis dari akibat kebisingan dari Kementrian Lingkungan Hidup. Setiap pertanyaan kuisisioner memiliki 2-3 pilihan jawaban yang dapat diskalakan dalam angka. Berdasarkan tabel jawaban reponden berikut kuesioner dari masyarakat terhadap tingkat kebisingan.

Tabel 4.12 Tabel Pendapat Masyarakat tentang Tingkat Kebisingan

Responden	Sangat Bising (SB)	Cukup Bising (CB)	Tidak Bising (TB)
1		√	
2	√		
3		√	
4		√	
5		√	
6		√	
7		√	
8		√	
9		√	
10		√	
11		√	
12		√	
13		√	
14		√	
15	√		
16		√	
17	√		
18		√	
19		√	
20		√	
21		√	
22		√	
23		√	

24		√	
----	--	---	--

Tabel 4.12 Lanjutan

Responden	Sangat Bising (SB)	Cukup Bising (CB)	Tidak Bising (TB)
25		√	
26		√	
27	√		
28		√	
29		√	
30		√	
Jumlah	4	26	0
Presentase%	13,3%	86,7%	0%

Sumber : Data Olahan, 2023

Keterangan :

SB: Sangat Bising

CB: Cukup Bising

TB: Tidak Bising

Berdasarkan tabel 4.12, hasil jawaban kuesioner pada warga dan siswa sekolah di sekitar SMA N 13 Kota Jambi yang berada di kawasan sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi, 4 orang yang merasakan sangat bising, 26 orang merasakan cukup bising sedangkan tidak ada yang merasa tidak bising, total 30 responden.



Gambar 4.1 Pendapat Masyarakat tentang Tingkat Kebisingan

Sumber : Data Olahan, 2023

Pada gambar 4.1 sebanyak 13,3% masyarakat yang berada di kawasan lingkungan kegiatan di sekitar Bandar Udara Sultan Thaha Jambi merasa sangat bising, dan 86,7% merasa cukup bising. Sedangkan yang tidak terganggu akibat kebisingan sebanyak 0%.

Tabel 4.13 Tabel Pendapat Masyarakat Tentang Ketergangguan Suara

Responden	Sangat Terganggu (ST)	Terganggu (T)	Tidak Terganggu (TT)
1		√	
2		√	
3		√	
4		√	
5	√		
6	√		
7		√	
8		√	
9		√	
10		√	
11		√	
12		√	
13	√		
14		√	
15		√	
16		√	
17		√	
18		√	
19		√	
20		√	
21		√	
22		√	
23	√		
24		√	
25		√	
26		√	
27		√	
28		√	
29	√		
30		√	

Jumlah	5	25	0
Presentase%	16,7%	83,3%	0%

Sumber : Data Olahan, 2023

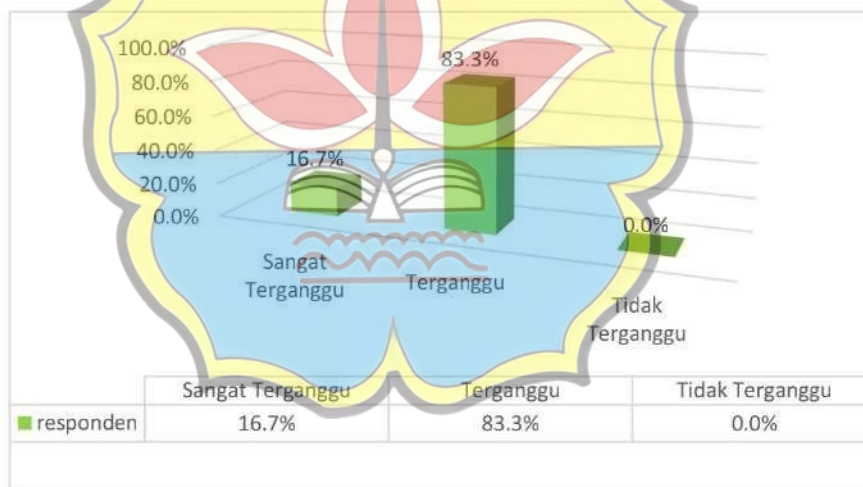
Keterangan :

ST: Sangat Terganggu

T : Terganggu

TT: Tidak Terganggu

Berdasarkan tabel 4.13, hasil jawaban kuesioner pada warga dan siswa sekolah di sekitar SMA N 13 Kota Jambi yang berada di kawasan lingkungan kegiatan Bandar Udara Sultan Thaha Jambi sebanyak 5 orang yang merasakan sangat terganggu, dan 25 orang merasakan terganggu, sedangkan yang merasa tidak terganggu tidak ada, total 30 responden.



Gambar 4.2 Pendapat Masyarakat Tentang Ketergangguan Suara

Sumber : Data Olahan, 2023

Pada gambar 4.2 sebanyak 16,7% masyarakat yang berada di kawasan lingkungan kegiatan di sekitar Bandar Udara Sultan Thaha Jambi merasa sangat terganggu, dan 83,3% merasa terganggu. Sedangkan yang tidak terganggu akibat kebisingan yang ditimbulkan sebanyak 0%.

Tabel 4.14 Tabel Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Komunikasi

Responden	Sangat Terganggu (ST)	Terganggu (T)	Tidak Terganggu (TT)
1	√		
2	√		
3		√	
4		√	
5		√	
6		√	
7		√	
8			√
9		√	
10	√		
11		√	
12	√		
13		√	
14		√	
15		√	
16		√	
17	√		
18		√	
19		√	
20			√
21		√	
22	√		
23		√	
24	√		
25		√	
26		√	
27		√	
28		√	
29			√
30		√	
Jumlah	7	20	3
Presentase%	23,3%	66,7%	10%

Sumber : Data Olahan, 2023

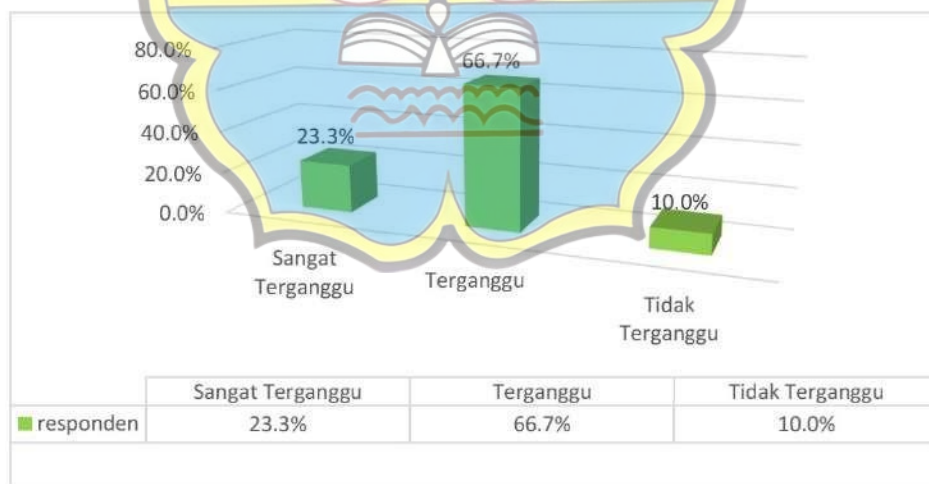
Keterangan :

ST: Sangat Terganggu

T : Terganggu

TT: Tidak Terganggu

Berdasarkan tabel 4.14 Suara bising yang ditimbulkan oleh aktifitas bandara mengganggu perhatian/konsentrasi, dan mengganggu dalam berkomunikasi. Hasil jawaban masyarakat sebanyak 7 orang merasakan sangat terganggu dalam berkomunikasi, dan 20 orang merasakan terganggu dalam berkomunikasi, dan sebanyak 3 responden yang merasakan tidak terganggu dalam berkominikasi. Total responden yang menjawab sebanyak 30 responden.



Gambar 4.3 Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Komunikasi

Sumber : Data Olahan, 2023

Pada gambar 4.3 sebanyak 23,3% masyarakat yang berada di kawasan lingkungan kegiatan di sekitar Bandar Udara Sultan Thaha Jambi merasa sangat

terganggu, dan 66,7% merasa terganggu. Sedangkan yang tidak terganggu akibat kebisingan yang ditimbulkan sebanyak 10%.

Tabel 4.15 Tabel Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Konsentrasi

Responden	Sangat Terganggu (ST)	Terganggu (T)	Tidak Terganggu (TT)
1		√	
2	√		
3			√
4		√	
5	√		
6			√
7			√
8		√	
9			√
10		√	
11		√	
12		√	
13		√	
14			√
15	√		
16		√	
17		√	
18		√	
19			√
20		√	
21			√
22		√	
23		√	
24		√	
25		√	
26		√	
27			√
28	√		
29	√		
30	√		
Jumlah	6	16	8

Presentase%	20%	53%	27%
-------------	-----	-----	-----

Sumber : Data Olahan, 2023

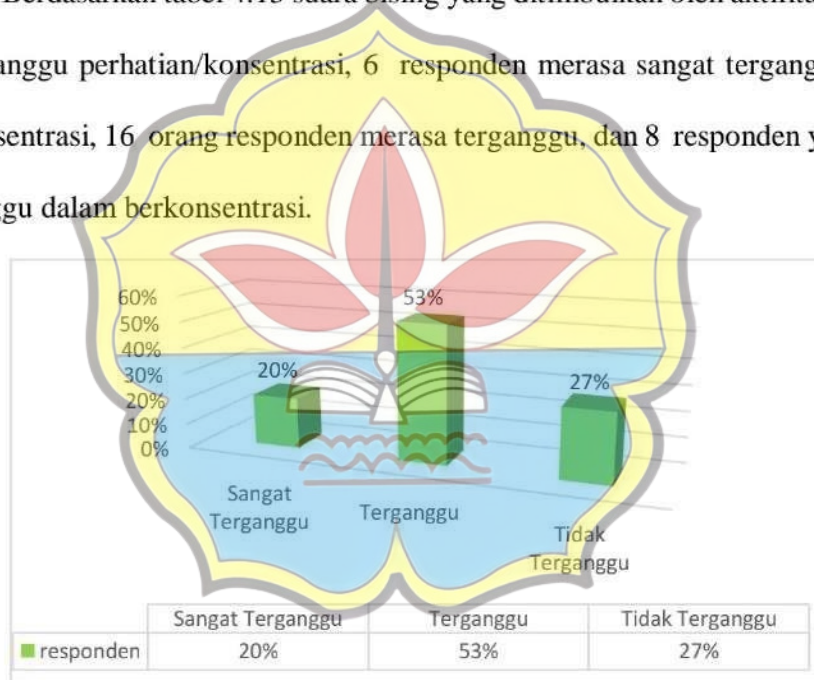
Keterangan :

ST: Sangat Terganggu

T : Terganggu

TT: Tidak Terganggu

Berdasarkan tabel 4.15 suara bising yang ditimbulkan oleh aktifitas bandara mengganggu perhatian/konsentrasi, 6 responden merasa sangat terganggu dalam berkonsentrasi, 16 orang responden merasa terganggu, dan 8 responden yang tidak terganggu dalam berkonsentrasi.



Gambar 4.4 Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Konsentrasi

Sumber : Data Olahan, 2023

Pada gambar 4.4 sebanyak 20% masyarakat yang berada di kawasan lingkungan kegiatan di sekitar Bandar Udara Sultan Thaha Jambi merasa sangat terganggu, dan 53% merasa terganggu. Sedangkan yang tidak terganggu akibat kebisingan yang ditimbulkan sebanyak 27%.

Tabel 4.16 Tabel Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Fisiologi

No	Gangguan	Gangguan Fisiologi						Responden
		ST	%	KK	%	TP	%	
1	Pusing	2	%	57	%	41	%	30
2	Susah tidur	30	%	50	%	20	%	
3	Gangguan pendengaran	0	%	60	%	40	%	

Sumber : Data Olahan, 2023

Keterangan:

ST: Sangat Terganggu

KK: Kadang-kadang

TP: Tidak Pernah

Berdasarkan tabel 4.16 gangguan fisiologis sebanyak 2% orang merasa sangat terganggu sehingga sering mengalami pusing, 30% orang merasakan sangat terganggu sehingga susah tidur, dan tidak ada yang sangat terganggu pendengarannya, sedangkan yang merasa kadang-kadang terganggu sehingga mengalami pusing sebanyak 57%, 50% orang kadang-kadang mengalami kesulitan pada saat tidur, 60% orang merasakan kadang-kadang mengalami gangguan pada pendengaran, sedangkan responden yang merasa tidak pernah terganggu seperti pusing sebanyak 41% orang, dan 20% orang tidak pernah merasakan susah tidur, dan 40% orang tidak pernah mengalami gangguan pada pendengaran.



Gambar 4.5 Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Fisiologi

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan gambar 4.5 hasil dari data kuesioner diatas didapatkan bahwa rata – rata akibat yang dirasakan adalah mengalami gangguan istirahat siang, rasa tidak nyaman, sakit kepala akibat suara pesawat ketika landing. Dampak tingkat kebisingan yang lain adalah gangguan pendengaran yang diakibatkan pemaparan terhadap bising dengan intensitas penerbangan tinggi.

Tabel 4.17 Tabel Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Psikologi

No	Gangguan	Gangguan Psikologi						Responden
		Ya	%	KK	%	T	%	
1	Tidak nyaman	33	%	47	%	20	%	30
2	Lebih mudah emosi	2	%	57	%	41	%	

Sumber : Data Olahan, 2023

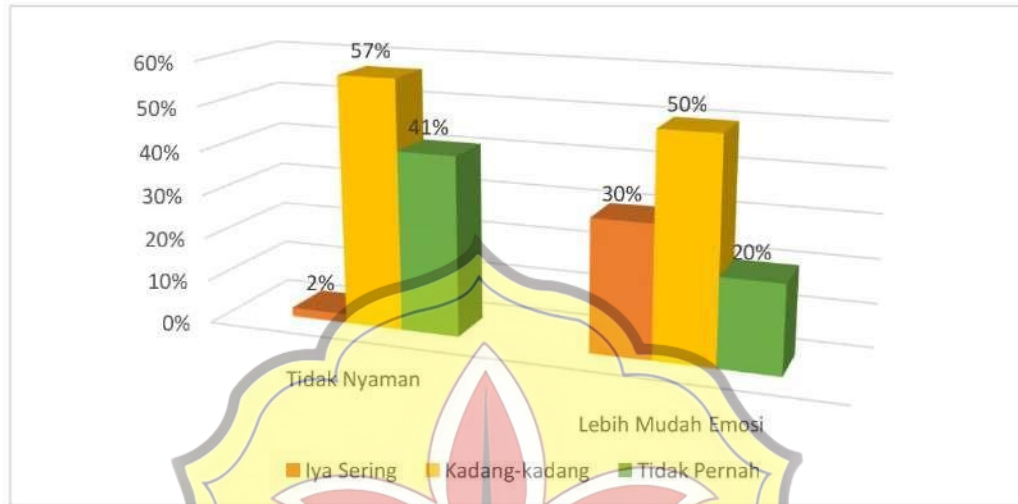
Keterangan:

Ya : Iya Sering

KK: Kadang-kadang

T : Tidak Pernah

Berdasarkan tabel 4.17 pada gangguan psikologi yang merasa tidak nyaman sebanyak 33% orang dan lebih mudah emosi 2%, lalu sebanyak 47% orang kadang-kadang merasa tidak nyaman, dan sebanyak 57% orang merasa kadang-kadang lebih mudah emosi. Sebanyak 20% orang merasa nyaman dan sebanyak 41% merasa tidak menjadi lebih mudah emosi.



Gambar 4.6 Pendapat Masyarakat Tentang Gangguan Psikologi

Sumber : Data Olahan, 2023

Berdasarkan hasil data kuesioner didapatkan 2% masyarakat yang berada di kawasan Bandara merasakan tidak nyaman, 57% kadang-kadang, 41% tidak pernah. Serta % 30 masyarakat dikawasan Bandara lebih mudah emosi, kadang-kadang merasa lebih mudah emosi sebanyak 50% tidak pernah merasa emosi sebanyak 20%.

4.6 Antisipasi Kebisingan

Setelah mendapatkan hasil dari data perhitungan kebisingan, SMA N 13 Kota Jambi mendapatkan hasil Lsm yang paling tinggi yaitu 85,44 dB(A). Setelah melakukan penelitian di tempat tersebut ada beberapa faktor yang membuat salah satu ruangan di sekolah tersebut menjadi bising, yaitu penggunaan jendela yang

tidak tepat. Ruangan kelas tersebut yang akan dijadikan contoh cara mengantisipasi atau mengurangi kebisingan. Berikut pada gambar 4.7 jendela ruangan kelas yang tidak tepat.



Gambar 4.7 Jendela Ruangan Kelas yang Tidak Tepat

Sumber : Hasil Dokumentasi, 2023

Berdasarkan gambar 4.7 faktor utama selain sekolah yang dekat dengan bandara, desain jendela yang tidak tepat juga menyebabkan kebisingan yang tinggi.

Ruangan kelas yang jendelanya tidak tepat tersebut dibuat denah keadaan ruang kelas yang telah diperbaiki desain jendelanya, serta penjelasan beberapa cara untuk mengantisipasinya.

Tabel 4.18 Nilai Insulasi Dinding

No	Bahan dinding (pada ketebalan setengah bata)	Nilai insulasi pada frekuensi dinormalkan
1	Kayu utuh (bukan papan)	35 dB
2	Batu kali	37 dB
3	Batu ekspos	42 dB
4	Bata plester dua sisi	45 dB
5	Beton tebal 20cm	55 dB

Sumber: Tabloid Rumah edisi 28

Berdasarkan tabel 4.18 bahan dinding yang digunakan untuk membangun ruangan memiliki nilai insulasi (meredam/mengurangi) yang berbeda, ruangan kelas tersebut menggunakan dinding bata plester dua sisi yang memiliki nilai insulasi 45 dB(A).

Tabel 4.19 Nilai Insulasi Jendela

No	Model dan bahan jendela pada frekuensi dinormalkan	Nilai insulasi
1	Semua jendela terbuka	5-15 dB
2	Jendela kaca mati, tebal kaca 3 mm	24 dB
3	Jendela kaca mati, tebal kaca 4 mm	25 dB
4	Jendela kaca mati, tebal kaca 6 mm	28 dB
5	Jendela kaca mati, tebal kaca 12 mm	33 dB
6	Jendela kaca mati, kaca ganda tebal 4 mm jarak antar kaca 20 cm	40 dB
7	Jendela kaca mati, kaca ganda tebal 6 mm jarak antar kaca 20 cm	42 dB
8	Jendela kaca ganda ada bagian terbuka (seperti jendela bovenlict)	15 dB

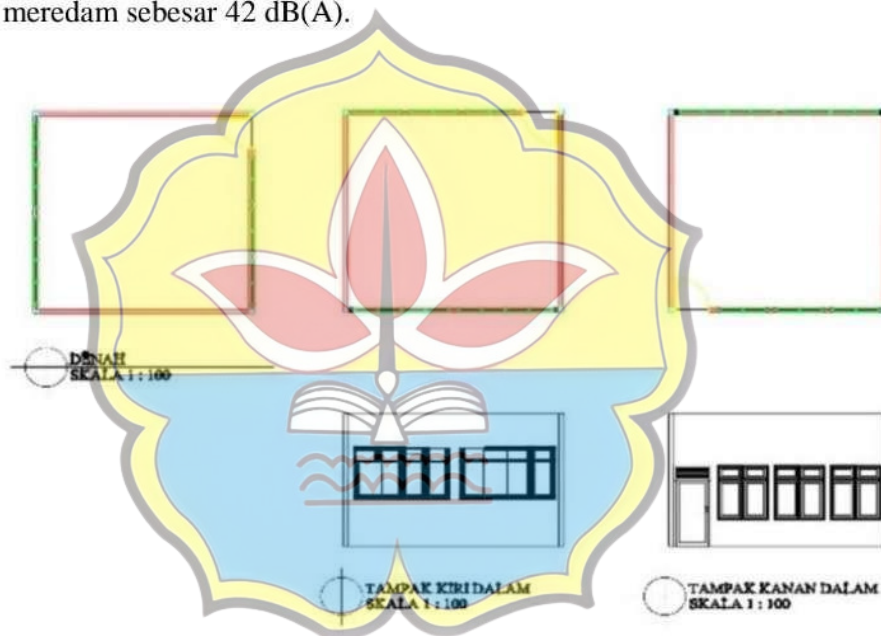
Sumber: Tabloid Rumah edisi 28

Berdasarkan tabel 4.19 bahan jendela yang digunakan untuk membangun ruangan memiliki nilai insulasi (meredam/mengurangi) yang berbeda, ruangan

kelas tersebut menggunakan jendela yang semuanya terbuka yang hanya memiliki nilai insulasi 5-15 dB(A) saja.

Berikut cara meredam/mengurangi secara keseluruhan pada ruang kelas yang berada di SMA N 13 Kota Jambi. Cara ini bersifat lebih mengutamakan keredaman suara dari luar tanpa memperhatikan hal lainnya.

1. Jendela yang digunakan di ruang kelas tersebut menggunakan kaca terbuka semua yang hanya mampu meredam 5-15 dB(A) jika jendela diganti kaca mati, kaca ganda tebal 6 mm dengan jarak antar kaca 20 cm yang dapat meredam sebesar 42 dB(A).



Gambar 4.8 Denah Ruang Kelas Dengan Jendela Kaca Mati

Sumber : Data Olahan, 2023

2. Menggunakan pintu kayu dengan pelindung bunyi yaitu dengan memasang karet-karet pengaman untuk menimalisir suara dari luar. Pintu yang digunakan di ruangan kelas tersebut sudah menggunakan kayu, jika dipasang pengaman karet dapat mengurangi suara bising pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pengaman Karet

Sumber : Kurniawan, Eka, Pratama., Dian Rahayu Jati, dan Laili Fitria. 2016

3. Penggunaan Karpet dan plafon pada ruangan juga dapat meredam suara karena media pantulan bunyi di karpet memiliki intensitas yang kecil daripada lantai keramik maupun lantai semen dan plafon berguna untuk menutup pantulan bunyi dari atap. Sehingga rambatan akibat pantulan dapat terseduksi dengan baik. Jika menggunakan karpet dan plafon dapat mengurangi bising.

4. Penggunaan Noise Barrier

Noise Barrier (Soundwall, tanggul suara, penghalang suara, atau penghalang akustik) adalah struktur eksterior yang dirancang untuk meredam polusi suara (bising). Noise barrier merupakan metode yang paling efektif mengurangi jalan, kereta api, dan sumber kebisingan industri tanpa penghentian aktivitas penggunaan kontrol sumber. (Aggasy, 2012).

Noise barrier yang sering digunakan terdapat 2 macam, yaitu noise barrier alami dan noise barrier buatan. Noise barrier alami adalah penghalang kebisingan yang tersusun atas tanaman-tanaman. Tanaman yang digunakan untuk penghalang kebisingan harus memiliki kerimbunan dan

kerapatan daun yang cukup merata guna menyerap bunyi. Sedangkan noise barrier buatan ialah penghalang bunyi yang sengaja dibuat manusia dengan bahan seperti beton, kaca, kayu, logam atau besi.

2 jenis barrier yakni :



Gambar 4.10 Barrier Buatan

Sumber : Chimiyati, 2017

1. Alternatif barrier buatan, bahan yang akan di gunakan terdiri dari pasangan batu bata, plat besi, blok beton, dam lainnya dan berikut adalah analisa untung rugi menggunakan barrier buatan ini :
 - a. Keuntungan : ketinggian barrier dapat diatur sesuai dengan kebutuhan dimasing-masing lokasi sumber kebisingan dan bersifat permanen serta lebih tahan terhadap perubahan musim, suaca, dan suhu.
 - b. Kerugian : Tidak mungkin Digunakan pada daerah yang banyak terdapat bangunan, membutuhkan dana yang tidak sedikit dalam pembangunannya, kurang fleksibel dengan fungsi tata ruang wilayah tertentu.

- c. Sifat barrier : barrier ini bersifat memantulkan gelombang suara dari sumber bising.



Gambar 4.11 Barrier Alami

Sumber : Chimiyati, 2017

2. Alternatif barrier alami, bahan yang akan digunakan terdiri dari tanaman perdu dan tanaman pohon
 - a. Keuntungan : mampu mereduksi tingkat kebisingan hingga 28,8 dB (A) pada jarak 300-1200m dan memberikan nilai estetika apabila adanya kombinasi antara pohon besar dan tanaman perdu. Selain sebagai pereduksi bising, barrier alami ini juga bermanfaat untuk keindahan lingkungan yang sangat mempengaruhi faktor psikologis dari penghuni kawasan tersebut.
 - b. Kerugian : membutuhkan sedikit perawatan dalam memelihara pohon / tanaman, tidak semua pohon yang ditanam sesuai dengan ekosistem setempat (tanaman lokal), daun pohon yang digunakan barrier harus merata dari atas kebawah. Pemilihan barrier alami harus mempertimbangkan luas dari kawasan bising, yang dimaksud disini adalah jarak anatar sumber bising dan kawasan pemukiman mempunyai lahan yang cukup untuk perekdusian pohon.

- c. Sifat barrier : barrier ini bersifat menyerap gelombang suara barrier alami adalah barrier yang terdiri dari tanaman. Untuk barrier alami ini bahan yang digunakan adalah pohon dan semak.

Perlu diperhatikan dari penggunaan barrier alami adalah penutupan celah agar barrier alami rapat yaitu dengan cara menanam secara bercampur antara pohon besar dan pohon perdu. Jenis pohon yang ditanam harus sesuai dengan ekosistem setempat (tanaman lokal) agar tanaman dapat bertahan lama. Pohon ini harus memiliki kriteria sebagai berikut :

- Mudah tumbuh
- Perawatannya mudah
- Bercabang dan beranting banyak
- Daunnya tidak mudah rontok
- Dan memiliki nilai keindahan agar menambah estetika lingkungan

Berdasarkan cara mengantisipasi tersebut, ditarik kesimpulan untuk meredam kebisingan diperlukan beberapa cara yaitu penggunaan jenis jendela dan dinding yang tepat, penggunaan bahan pengaman karet untuk pintu dan jendela, penggunaan karpet dan plafon dan juga pemasangan noise barrier secara buatan maupun alami dengan keuntungan dan kerugian pada masing-masing jenis barrier.

Alternatif cara mengantisipasi yang dapat direalisasikan warga untuk sekarang adalah menggunakan noise barrier alami yaitu penanaman pohon yang sesuai kriterianya sehingga dapat mengurangi paparan kebisingan.

Lalu bagaimana solusi agar ruangan kelas tidak pengap dikarenakan jendela yang menggunakan kaca mati adalah pemasangan AC pada ruang kelas.

Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, disini penulis mengkalibrasikan hasil dari *sound level meter Benetech GM1352* yang digunakan untuk penelitian dengan *sound level meter REED R8070SD* yang sudah SNI (Standar Nasional Indonesia) milik Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi. Dari 4 kali percobaan, berikut hasil yang didapatkan:

Tabel 4.20 Hasil Kalibrasi Alat *Sound Level Meter*

No	Sound Level Meter (SLM)		Satuan	Selisih Perbandingan
	Benetech GM1352	REED R8070SD (SNI)		
1	50,5	52,1	dBA	1,6
2	49,6	49,3	dBA	0,3
3	68,2	64,3	dBA	3,9
4	53,2	54,6	dBA	1,4

Sumber : Data Olahan, 2023

Pada tabel 4.20 setelah dikalibrasi antara *sound level meter Benetech GM1352* yang digunakan untuk penelitian dengan *sound level meter REED R8070SD* yang SNI (Standar Nasional Indonesia) milik Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Jambi. Penelitian ini mengacu pada baku tingkat kebisingan yang dijadikan sebagai acuan adalah No.KEP-48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan. Berdasarkan peraturan ini toleransi yg dibolehkan +3 dBA.



Gambar 4.12 Kalibrasi Alat *Sound Level Meter*

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2023

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 . Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat kebisingan tertinggi dan melebihi ambang batas baku mutu 55 dB(A) di kawasan lingkungan kegiatan sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi berada di SMA N 13 Kota Jambi sebesar 85,44 dB(A) dan Masjid Miftahul Huda sebesar 63,34 dB(A).
2. Hasil dari data kuesioner yang dibagikan kepada warga dan siswa di kawasan sekitar sekolah yang merupakan kawasan lingkungan kegiatan Bandara Sultan Thaha Jambi didapat kesimpulan bahwa masyarakat di kawasan lingkungan kegiatan kadang-kadang susah tidur, pusing, merasakan tidak nyaman dan lebih mudah emosi, dikarenakan jarak yang dekat dengan landasan pacu (*runway*) yang menjadi faktor utama dampak kebisingan di kawasan sekitar sekolah terutama pada saat pesawat mendarat (*landing*).
3. Faktor utama kebisingan di titik tertinggi kawasan lingkungan kegiatan Bandara Sultan Thaha Jambi yaitu di ruang kelas SMA N 13 Kota Jambi adalah karena ruangan kelas menggunakan jendela yang tidak tepat. Cara mengantisipasi untuk meredam kebisingan yaitu menggunakan jenis jendela dan dinding yang tepat, menggunakan bahan pengaman karet untuk pintu

dan jendela, menggunakan karpet dan plafon dan juga pemasangan noise barrier secara buatan atau alami.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat tingkat kebisingan di kawasan sekolah dan masjid sudah melebihi baku mutu dan mengganggu kenyamanan. Untuk mengantisipasi warga sekitar kawasan dengan memperhatikan arah sumber suara bising serta pembenahan ruangan di dalam rumah agar mengurangi paparan bising dari luar.
2. Perlu dilakukan pengukuran kebisingan secara berkala untuk mengetahui dan mengontrol tingkat kebisingan sesuai dengan batas baku mutu tingkat kebisingan dan peraturan yang berlaku.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang akibat kebisingan bandara terhadap kondisi fisiologis dan psikologis masyarakat sekitar bandara.
4. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian dengan menentukan radius antara jarak pesawat dengan alat *Sound Level Meter*, dan solusi untuk meredam kebisingan yang sekiranya dapat direalisasikan contohnya seperti menggunakan barrier alami yaitu penanaman pohon tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggasy. 2012. Noise Barrier (Soundwall, Tanggul suara, penghalang suara, atau penghalang akustik).
- Anizar. 2009. Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Basuki, H., 1985, Merancang, Merencanakan Lapangan Terbang. Penerbit Alumni. Bandung.
- Chaeran, Mochamad. 2008. Kajian Kebisingan Akibat Aktifitas Bandara Ahmad Yani Semarang. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Chandra, budiman. 2007. Pengantar kesehatan lingkungan. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC.
- Chimiyati, Rachmi, Layina. 2017 Analisis Tingkat Kebisingan yang Ditimbulkan Oleh Aktifitas Bandar Udara dan Upaya Pengelolaannya. Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Gunawan Suratmo (2002), Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Gajah Mada University Press.
- Goembira, Fadjar., Vera S Bachtiar., Diktat Mata Kuliah Pengendalian Bising, 2003, Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas. Padang.
- Herawati, Peppy. 2016. Dampak Kebisingan Dari Aktifitas Bandara Sultan Thaha Jambi Terhadap Pemukiman Sekitar Bandara. Vol.16. No. 1
- Hutapea, P.H., Sintorini, M.M., Vicaksono, A.A., 2007, Hubungan Tingkat Kebisingan Pesawat Udara Terhadap Kesehatan Pekerja di Sekitar Landas Pacu 1 Dan 2 Bandar Udara Internasional Soekarno–Hatta Banten
- Kementerian Tenaga Kerja RI. (1999). Keputusan Menteri Tenaga Kerja, Nomor : Kep51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisik di Tempat Kerja. Jakarta.
- KepMenKes Tenaga Kerja No. 48 Tahun 1996. Nilai Ambang Batas Faktor Fisik di Tempat Kerja. Jakarta.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. (1996). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan Sekretariat Negara. Jakarta.

- Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No 51 Tahun 1999. Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja.
- Kurniawan, Eka, Pratama., Dian Rahayu Jati, dan Laili Fitria. 2016. Analisis Dampak Kebisingan Dari Aktivitas Penerbangan Bandara Internasional Supadio Pontianak Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Sekolah.
- Lee, 2003. Green Barrier Mereduksi Kebisingan Pemukiman.
- Manik, K.E.S., 2003. Pengelolaan Lingkungan Hidup, Penerbit Djembatan, Jakarta
- Mediastika. 2005, Akustika Bangunan, Prinsip-prinsip dan Penerapannya Di Indonesia, Edisi I, Erlangga, Jakarta
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1998. Occupational Noise Exposure, Cincinnati-Usa.
- Parwata. 2004. Elemen Permukiman. University Press
- Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 718 /MENKES /PER /XI /1987. Tentang Kebisingan yang berhubungan dengan kesehatan.
- Putri, Nabilla, Dwi. 2019. Dampak Kebisingan Dari Aktifitas Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Terhadap Permukiman Di Sekitar Bandara.
- Ramita, N, dan Laksmono, R. 2011. Pengaruh Kebisingan Dari Aktifitas Bandara Internasional Juanda Surabaya. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol. 4 No. 1.
- Sasongko, D,P., Hadiyanto, A., Sudharto, P,H., Asmorohadi, N., Subagyo. 2000. Kebisingan Lingkungan. Badan Penerbitan Universitas Diponegoro Semarang.
- Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods). Bandung: Alfabeta.
- Suharsono, H. 1991. Dampak Pada Udara Dan Kebisingan. Bahan Kuliah Kursus AMDAL. PPLH-IPB. Bogor
- Suma'mur. 1996. Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung.
- Suma'mur. 2009. Hiegiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja. Jakarta : CV Sagung Seto.
- Taufiqurrahman, M, Nur., Deasy Arisanty, dan Karunia Puji Hastuti. 2015. Pengaruh Tingkat Kebisingan Akibat Lalu Lintas pesawat Di Bandara

Syamsudin Noor Terhadap Komunikasi Masyarakat Di Kelurahan
Syamsudin Noor Kelurahan Guntung Payung Dan Kelurahan Landasan Ulin
Timur. Vol.1. No.4.

World Health Organization, 1998, The Role of The Pharmacist in Self-care and
Selfmedication, Hangu: World Health Organization, 17p.

Yunus, Hadi, Sabari. 1987. Permasalahan Daerah Urban Fringe dan Alternatif
Pemecahannya. Yogyakarta : Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.



LAMPIRAN



No	Data Maximum dan Minimum							
	Sekolah							
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	87,2	82,3	83,3	72,0	84,7	78,1	82,3	64,8
2	83,5	78,9	74,2	69,8	87,0	58,6	78,9	73,0
3	84,9	74,4	77,7	70,2	85,7	63,1	80,7	62,1
4	87,0	82,2	83,1	72,0	84,9	77,9	82,2	64,6
5	86,4	81,9	81,2	71,5	83,5	74,9	81,9	65,0
6	87,3	82,3	86,4	72,1	84,3	78,6	82,3	65,0
7	86,8	82,1	82,5	71,8	86,4	75,6	82,1	68,7
8	84,7	67,9	77,5	70,1	86,8	63,0	80,6	61,5
9	84,3	77,7	77,3	69,9	87,3	61,2	80,4	74,0
10	85,7	81,5	79,7	70,7	87,2	73,1	81,5	63,4
11	85,9	81,6	80,1	71,0	85,9	73,6	81,6	63,5
12	85,3	72,0	79,2	70,6	85,3	64,0	81,4	63,1
13	84,4	80,4	77,3	70,0	84,4	61,5	80,4	70,0
14	85,3	71,9	78,9	70,6	85,3	64,0	81,3	62,9
15	83,8	80,1	75,0	69,7	83,8	59,6	80,1	74,0
16	86,1	81,8	80,6	71,2	86,1	74,4	81,8	64,6
17	86,7	74,9	82,3	71,8	86,7	75,5	82,1	75,1
18	84,1	69,7	75,7	69,9	84,1	60,0	80,3	69,0
19	84,1	80,2	75,6	69,9	84,0	59,9	80,2	78,9
20	83,6	69,8	74,6	69,9	83,6	58,8	80,0	80,3
21	83,4	66,6	74,0	69,9	83,4	57,6	78,9	67,0
22	87,5	82,5	88,7	72,3	87,5	78,2	82,5	77,7
23	87,7	77,7	89,2	72,4	87,3	78,3	82,6	79,0
24	88,2	83,1	73,3	72,8	88,2	79,9	83,1	80,0
25	87,6	82,6	89,1	72,4	87,6	78,3	82,6	78,7
26	86,0	81,7	80,2	71,1	86,0	74,0	81,7	63,5
27	83,7	74,1	74,9	69,9	83,7	59,2	80,1	73,1
28	85,6	81,5	79,7	70,7	85,6	65,0	81,5	63,2
29	85,8	79,0	80,0	70,9	85,8	73,2	81,6	65,9
30	86,0	81,7	80,3	71,2	86,0	74,2	81,7	72,4
31	86,9	82,2	82,5	71,9	86,1	77,9	82,2	77,7
32	85,2	70,8	78,3	70,5	85,2	63,9	81,2	64,0
33	84,8	69,8	77,5	70,1	84,8	62,9	80,6	61,7
34	83,4	78,8	73,6	69,0	83,0	77,0	78,8	68,9
35	87,8	82,7	89,9	72,0	87,8	79,2	82,7	78,9

Lanjutan

No	Data Maximum dan Minimum							
	Sekolah							
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
36	86,6	82,0	81,3	71,7	86,6	75,1	82,0	65,6
37	87,4	75,5	88,1	72,1	87,4	78,9	82,5	68,7
38	84,3	80,3	77,2	69,0	84,3	60,9	80,3	69,8
39	85,0	80,8	77,9	70,2	85,0	63,1	80,8	62,5
40	83,2	70,0	73,1	68,0	83,2	69,0	77,7	63,1
41	87,3	69,8	87,4	72,1	87,3	78,4	82,4	65,7
42	86,5	82,0	81,2	71,5	86,5	75,0	82,0	65,4
43	83,6	70,0	74,8	69,8	83,6	59,0	80,0	81,1
44	83,5	80,0	74,4	69,9	83,5	58,7	80,0	76,0
45	84,0	75,2	75,5	69,9	84,0	59,7	80,2	78,9
46	83,9	80,1	75,1	69,7	83,9	59,6	80,1	78,8
47	88,1	76,8	91,0	72,7	88,0	79,8	83,0	79,0
48	85,1	74,3	78,1	70,2	85,0	63,5	80,9	67,0
49	84,2	79,1	76,3	69,0	84,2	60,1	80,3	69,9
50	88,0	82,9	90,1	72,6	80,0	79,6	82,9	80,0
51	85,1	76,9	78,2	70,3	85,1	63,6	80,9	62,5
52	84,6	65,8	77,5	70,0	84,6	62,6	80,5	69,9
53	84,5	79,0	77,4	70,0	84,5	61,7	79,5	69,8
54	87,1	67,9	83,3	72,0	87,0	78,1	82,2	74,3
55	85,2	78,8	78,2	70,4	85,2	63,9	81,1	62,6
56	86,3	81,9	81,1	71,4	86,3	74,8	81,9	64,8
57	83,3	78,7	73,2	67,0	83,3	57,6	78,7	65,0
58	86,1	81,8	80,7	71,3	86,0	74,6	81,8	64,7
59	85,5	76,0	79,5	70,6	85,5	65,0	81,4	63,1
60	87,9	82,8	90,1	72,5	87,0	79,5	82,8	78,9
Rata-Rata	85,6	77,6	80,0	70,8	85,4	68,9	81,2	69,7

No	Data Maximum dan Minimum							
	Rumah Sakit							
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	58,7	51,3	57,5	51,3	63,0	51,3	56,8	48,6
2	56,1	54,0	52,6	46,1	61,9	46,1	54,2	48,6
3	57,1	52,7	54,2	47,2	54,2	47,2	55,6	48,6
4	58,7	51,3	57,2	51,3	58,3	51,2	57,0	48,5
5	58,5	51,5	56,5	49,6	56,5	49,6	56,5	52,1
6	58,7	51,3	57,6	51,3	57,5	51,3	58,0	48,8
7	58,7	51,3	57,1	51,2	56,7	50,8	58,0	47,7
8	57,1	53,1	54,2	47,2	54,2	47,2	55,4	48,6
9	56,7	53,4	53,4	46,6	53,0	47,0	57,0	49,5
10	57,6	52,4	55,4	48,6	54,6	48,6	66,0	56,6
11	57,7	52,2	56,4	48,6	56,2	48,6	56,3	49,7
12	57,5	52,5	54,5	48,2	54,5	48,1	56,0	51,1
13	56,7	53,1	53,4	46,7	53,4	46,7	55,1	52,4
14	57,4	52,5	54,5	48,1	54,4	47,6	55,7	52,4
15	56,2	53,8	53,0	46,5	57,0	46,0	54,5	54,3
16	57,8	51,7	56,5	49,2	56,5	48,8	63,0	48,7
17	58,7	51,4	56,7	50,8	56,7	49,8	56,7	47,2
18	56,5	53,5	53,4	46,5	53,0	49,0	54,7	51,3
19	56,5	53,6	53,4	46,5	53,4	52,7	57,0	45,7
20	56,3	53,8	53,1	46,4	54,0	46,4	59,0	54,2
21	55,8	54,0	52,5	45,9	63,0	50,0	61,0	48,6
22	58,9	51,3	57,7	51,5	57,7	51,5	56,8	52,4
23	59,5	50,0	58,0	51,6	57,7	51,5	56,9	52,5
24	59,9	49,7	58,9	52,3	58,9	52,2	56,7	52,8
25	59,2	51,0	57,7	51,5	57,0	51,5	56,9	47,1
26	57,7	52,2	56,5	48,7	56,4	48,6	56,3	51,3
27	56,4	53,6	53,1	46,5	55,0	46,5	54,4	54,3
28	57,5	52,4	54,6	48,6	54,6	48,0	56,2	52,3
29	57,7	52,3	56,2	48,6	55,4	48,0	56,3	48,6
30	57,8	52,2	56,5	48,8	56,5	48,7	56,4	47,2
31	58,7	51,3	57,1	51,2	58,1	51,2	56,7	48,6
32	57,3	52,5	54,4	47,6	52,3	47,5	55,6	53,3
33	57,1	53,0	54,2	47,2	54,2	47,2	55,4	52,7
34	55,8	54,2	52,4	45,7	62,2	48,0	62,0	47,2
35	59,7	49,9	58,4	52,1	58,4	51,6	57,0	48,5

No	Data Maximum dan Minimum							
	Rumah Sakit							
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
36	58,7	51,5	56,7	49,8	56,6	49,7	56,6	52,4
37	58,9	51,3	57,7	51,5	57,6	51,4	56,8	51,3
38	56,5	53,4	53,4	46,5	53,4	48,0	54,9	47,6
39	57,2	52,7	54,2	47,2	60,0	47,0	55,6	48,6
40	55,0	54,2	52,4	45,5	52,4	52,0	51,3	48,6
41	58,9	51,3	57,6	51,4	57,6	51,3	56,8	50,7
42	58,6	51,5	56,6	49,7	59,0	49,7	60,0	53,0
43	56,3	53,7	53,1	46,5	55,0	46,0	54,2	54,2
44	56,2	54,0	52,6	46,3	59,0	46,3	60,0	52,4
45	56,5	53,6	53,4	46,5	53,4	46,5	54,6	48,5
46	56,5	53,6	53,2	46,5	53,2	46,5	54,5	54,2
47	59,8	49,7	58,8	52,2	58,7	52,2	55,4	48,8
48	57,2	52,7	54,2	47,2	62,3	47,2	61,0	51,3
49	56,5	53,4	53,4	46,5	53,4	48,0	54,7	51,6
50	59,8	49,7	58,7	52,2	58,7	52,2	55,4	48,6
51	57,2	52,7	54,3	47,3	61,2	47,3	55,6	52,5
52	56,8	53,1	53,5	46,8	53,5	46,8	55,2	46,5
53	56,8	53,1	53,5	46,7	53,5	46,7	58,0	52,7
54	58,7	51,3	57,5	51,3	59,0	51,3	59,0	48,6
55	57,2	52,6	54,4	47,4	54,4	47,4	55,6	53,1
56	58,4	51,5	56,5	49,6	56,5	49,0	56,5	52,1
57	55,1	54,2	52,4	45,7	52,4	49,0	53,1	52,4
58	57,9	51,6	56,5	49,6	56,5	49,6	56,4	52,0
59	57,5	52,4	54,6	48,6	54,5	48,2	56,1	47,0
60	59,8	49,8	58,7	52,2	58,7	52,1	57,0	52,2
Rata-Rata	57,6	52,3	55,3	48,6	56,4	49,0	56,7	50,5

Lanjutan

No	Data Maximum dan Minimum							
	Masjid							
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	63,6	54,6	64,2	55,5	61,7	51,3	61,7	51,3
2	56,7	50,4	57,5	50,9	56,4	54,3	56,6	54,3
3	58,8	52,4	59,6	53,2	63,5	56,5	63,5	56,5
4	63,5	54,5	63,7	55,4	61,2	50,8	61,2	50,8
5	63,1	54,2	63,4	54,5	58,7	50,7	58,7	50,7
6	63,7	55,3	64,4	55,6	68,3	51,3	68,3	51,3
7	63,4	54,3	63,5	55,4	65,0	52,5	65,0	52,5
8	58,7	52,3	58,8	53,2	63,5	56,2	63,5	56,2
9	58,6	51,9	58,7	53,1	59,9	56,5	59,9	56,5
10	62,1	53,6	62,5	54,2	57,0	56,6	57,0	56,6
11	62,5	53,8	62,6	54,2	59,0	58,0	59,0	58,0
12	61,2	53,1	61,7	54,2	52,4	54,2	52,4	54,2
13	58,6	52,0	58,7	53,1	60,9	54,6	60,9	54,6
14	60,9	53,1	61,5	53,8	52,4	54,2	52,4	54,2
15	57,5	51,0	57,6	51,4	57,3	56,7	57,3	56,7
16	62,6	54,2	63,1	54,3	58,4	59,0	58,4	59,0
17	63,4	54,3	63,5	55,3	60,0	47,1	60,0	47,1
18	57,6	51,4	58,6	52,4	59,2	56,3	59,2	56,3
19	57,6	51,3	57,7	52,3	58,8	56,3	58,8	56,3
20	57,3	50,7	57,5	51,3	56,6	54,2	56,6	54,2
21	56,6	50,2	57,3	50,8	54,9	54,2	54,9	54,2
22	64,4	55,5	64,6	56,4	72,3	51,4	72,3	51,4
23	64,6	55,6	64,8	56,5	74,0	52,2	74,0	52,2
24	68,7	56,5	68,7	56,5	74,2	53,1	76,4	49,9
25	64,5	55,5	64,7	56,4	74,4	52,1	74,4	52,1
26	62,5	54,2	62,9	54,2	53,1	56,7	53,1	56,7
27	57,5	50,9	57,6	51,3	56,8	56,6	56,8	56,6
28	61,7	53,2	62,5	54,2	52,6	54,3	52,6	54,3
29	62,1	53,7	62,5	54,2	53,1	56,7	53,1	56,7
30	62,5	54,2	62,9	54,2	57,7	57,0	57,7	57,0
31	63,5	54,4	63,6	55,4	70,6	50,7	70,6	50,7
32	60,1	53,1	61,4	53,7	64,4	54,3	64,4	54,3
33	58,7	52,4	59,2	53,2	63,5	56,4	63,5	56,4
34	56,5	50,1	56,8	50,7	54,0	54,2	66,0	54,2
35	64,6	56,3	65,0	56,5	73,1	52,3	73,1	52,3

Lanjutan

No	Data Maksimum dan Minimum							
	Masjid							
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
36	63,2	54,2	63,5	54,6	59,9	52,4	59,9	52,4
37	64,2	55,4	64,6	56,3	62,5	51,3	62,5	51,3
38	57,7	51,8	58,6	53,1	59,7	56,5	59,7	56,5
39	59,2	52,5	59,7	53,2	63,6	56,5	63,6	56,5
40	60,0	50,0	62,0	50,1	59,0	52,6	61,0	53,0
41	63,7	55,4	64,5	56,2	71,1	51,3	71,1	51,3
42	63,1	54,2	63,4	54,5	58,9	51,3	58,9	51,3
43	57,5	50,8	57,6	51,3	56,7	56,5	56,7	56,5
44	56,8	50,7	57,5	51,3	56,5	54,3	56,5	54,3
45	57,6	51,3	57,6	52,2	58,7	56,2	58,7	56,2
46	57,6	51,3	57,6	52,1	73,0	56,2	73,0	56,2
47	65,7	56,5	65,7	56,5	74,0	53,1	74,0	53,1
48	59,7	53,0	59,9	53,3	63,7	54,2	63,7	54,2
49	57,6	51,7	58,6	52,5	59,6	56,4	59,6	56,4
50	65,0	56,4	65,6	56,5	73,6	52,5	73,6	52,5
51	59,9	53,1	60,9	53,4	63,7	54,2	63,7	54,2
52	58,7	52,3	58,7	53,1	63,1	55,4	63,1	55,4
53	58,6	52,1	58,7	53,1	63,4	54,6	63,4	54,6
54	63,5	54,5	63,7	55,5	71,3	50,9	71,3	50,9
55	60,0	53,1	61,2	53,6	64,2	54,3	64,2	54,3
56	62,9	54,2	63,2	54,5	58,7	58,0	58,7	58,0
57	56,1	50,0	56,7	50,7	54,2	52,6	54,2	52,6
58	62,9	54,2	63,1	54,3	58,7	56,8	58,7	56,8
59	61,5	53,2	62,1	54,2	52,5	54,3	52,5	54,3
60	64,8	56,4	65,4	56,5	73,2	52,4	73,2	52,4
Rata-Rata	61,0	53,2	61,4	53,8	61,9	54,2	62,1	54,2

No	Data Maximum dan Minimum																							
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	87,2	82,3	83,3	72,0	84,7	78,1	82,3	64,8	58,7	51,3	57,5	51,3	63,0	51,3	56,8	48,6	63,6	54,6	64,2	55,5	61,7	51,3	61,7	51,3
2	83,5	78,9	74,2	69,8	87,0	58,6	78,9	73,0	56,1	54,0	52,6	46,1	61,9	46,1	54,2	48,6	56,7	50,4	57,5	50,9	56,4	54,3	56,6	54,3
3	84,9	74,4	77,7	70,2	85,7	63,1	80,7	62,1	57,1	52,7	54,2	47,2	54,2	47,2	55,6	48,6	58,8	52,4	59,6	53,2	63,5	56,5	61,2	56,5
4	87,0	82,2	83,1	72,0	84,9	77,9	82,2	64,6	58,7	51,3	57,2	51,3	58,3	51,2	57,0	48,5	63,5	54,5	63,7	55,4	61,2	50,8	61,2	50,8
5	86,4	81,9	81,2	71,5	83,5	74,9	65,0	60,0	58,5	51,5	56,5	49,6	56,5	49,6	56,5	52,1	63,1	54,2	63,4	54,5	58,7	50,7	58,7	50,7
6	87,3	82,3	86,4	72,1	84,3	78,6	82,3	65,0	58,7	51,3	57,6	51,3	57,5	51,3	58,0	48,8	63,7	55,3	64,4	55,6	68,3	51,3	68,3	51,3
7	86,8	82,1	82,5	71,8	86,4	75,6	82,1	68,7	58,7	51,3	57,1	51,2	56,7	50,8	58,0	47,7	63,4	54,3	63,5	55,4	65,0	52,5	65,0	52,5
8	84,7	67,9	77,5	70,1	86,8	63,0	80,6	61,5	57,1	53,1	54,2	47,2	54,2	47,2	55,4	48,6	58,7	52,3	58,8	53,2	63,5	56,2	63,5	56,2
9	84,3	77,7	77,3	69,9	87,3	61,2	80,4	74,0	56,7	53,4	53,4	46,6	53,0	47,0	57,0	49,5	58,6	51,9	58,7	53,1	59,9	56,5	59,9	56,5
10	85,7	81,5	79,7	70,7	87,2	73,1	81,5	63,4	57,6	52,4	55,4	48,6	54,6	48,6	66,0	56,6	62,1	53,6	62,5	54,2	57,0	56,6	57,0	56,6
11	85,9	81,6	80,1	71,0	85,9	73,6	81,6	63,5	57,7	52,2	56,4	48,6	56,2	48,6	56,3	49,7	62,5	53,8	62,6	54,2	59,0	58,0	59,0	58,0
12	85,3	72,0	79,2	70,6	85,3	64,0	81,4	63,1	57,5	52,5	54,5	48,2	54,5	48,1	56,0	51,1	61,2	53,1	61,7	54,2	52,4	54,2	52,4	54,2
13	84,4	80,4	77,3	70,0	84,4	61,5	80,4	70,0	56,7	53,1	53,4	46,7	53,4	46,7	55,1	52,4	58,6	52,0	58,7	53,1	60,9	54,6	60,9	54,6
14	85,3	71,9	78,9	70,6	85,3	64,0	81,3	62,9	57,4	52,5	54,5	48,1	54,4	47,6	55,7	52,4	60,9	53,1	61,5	53,8	52,4	54,2	52,4	54,2
15	83,8	80,1	75,0	69,7	83,8	59,6	80,1	74,0	56,2	53,8	53,0	46,5	57,0	46,0	54,5	54,3	57,5	51,0	57,6	51,4	57,3	56,7	57,3	56,7
16	86,1	81,8	80,6	71,2	86,1	74,4	81,8	64,6	57,8	51,7	56,5	49,2	56,5	48,8	63,0	48,7	62,6	54,2	63,1	54,3	58,4	59,0	58,4	59,0
17	86,7	74,9	82,3	71,8	86,7	75,5	82,1	75,1	58,7	51,4	56,7	50,8	56,7	49,8	56,7	47,2	63,4	54,3	63,5	55,3	60,0	47,1	60,0	47,1
18	84,1	69,7	75,7	69,9	84,1	60,0	80,3	69,0	56,5	53,5	53,4	46,5	53,0	49,0	54,7	51,3	57,6	51,4	58,6	52,4	59,2	56,3	59,2	56,3
19	84,1	80,2	75,6	69,9	84,0	59,9	80,2	78,9	56,5	53,6	53,4	46,5	53,4	52,7	57,0	45,7	57,6	51,3	57,7	52,3	58,8	56,3	58,8	56,3
20	83,6	69,8	74,6	69,9	83,6	58,8	80,0	80,3	56,3	53,8	53,1	46,4	54,0	46,4	59,0	54,2	57,3	50,7	57,5	51,3	56,6	54,2	56,6	54,2
21	83,4	66,6	74,0	69,9	83,4	57,6	78,9	67,0	55,8	54,0	52,5	45,9	63,0	50,0	61,0	48,6	56,6	50,2	57,3	50,8	54,9	54,2	54,9	54,2
22	87,5	82,5	88,7	72,3	87,5	78,2	82,5	77,7	58,9	51,3	57,7	51,5	57,7	51,5	56,8	52,4	64,4	55,5	64,6	56,4	72,3	51,4	72,3	51,4
23	87,7	77,7	89,2	72,4	87,3	78,3	82,6	79,0	59,5	50,0	58,0	51,6	57,7	51,5	56,9	52,5	64,6	55,6	64,8	56,5	74,0	52,2	74,0	52,2
24	88,2	83,1	73,3	72,8	88,2	79,9	83,1	80,0	59,9	49,7	58,9	52,3	58,9	52,2	56,7	52,8	68,7	56,5	68,7	56,5	74,2	53,1	76,4	49,9
25	87,6	82,6	89,1	72,4	87,6	78,3	82,6	78,7	59,2	51,0	57,7	51,5	57,0	51,5	56,9	47,1	64,5	55,5	64,7	56,4	74,4	52,1	74,4	52,1
26	86,0	81,7	80,2	71,1	86,0	74,0	81,7	63,5	57,7	52,2	56,5	48,7	56,4	48,6	56,3	51,3	62,5	54,2	62,9	54,2	53,1	56,7	53,1	56,7
27	83,7	74,1	74,9	69,9	83,7	59,2	80,1	73,1	56,4	53,6	53,1	46,5	55,0	46,5	54,4	54,3	57,5	50,9	57,6	51,3	56,8	56,6	56,8	56,6
28	85,6	81,5	79,7	70,7	85,6	65,0	81,5	63,2	57,5	52,4	54,6	48,6	54,6	48,0	56,2	52,3	61,7	53,2	62,5	54,2	52,6	54,3	52,6	54,3
29	85,8	79,0	80,0	70,9	85,8	73,2	81,6	65,9	57,7	52,3	56,2	48,6	55,4	48,0	56,3	48,6	62,1	53,7	62,5	54,2	53,1	56,7	53,1	56,7
30	86,0	81,7	80,3	71,2	86,0	74,2	81,7	72,4	57,8	52,2	56,5	48,8	56,5	48,7	56,4	47,2	62,5	54,2	62,9	54,2	57,7	57,0	57,7	57,0
31	86,9	82,2	82,5	71,9	86,1	77,9	82,2	77,7	58,7	51,3	57,1	51,2	58,1	51,2	56,7	48,6	63,5	54,4	63,6	55,4	70,6	50,7	70,6	50,7
32	85,2	70,8	78,3	70,5	85,2	63,9	81,2	64,0	57,3	52,5	54,4	47,6	52,5	47,5	55,6	53,3	60,1	53,1	61,4	53,7	64,4	54,3	64,4	54,3
33	84,8	69,8	77,5	70,1	84,8	62,9	80,6	61,7	57,1	53,0	54,2	47,2	54,2	47,2	55,4	52,7	58,7	52,4	59,2	53,2	63,5	56,4	63,5	56,4
34	83,4	78,8	73,6	69,0	83,0	77,0	78,8	68,9	55,8	54,2	52,4	45,7	62,2	48,0	62,0	47,2	56,5	50,1	56,8	50,7	54,0	54,2	66,0	54,2
35	87,8	82,7	89,9	72,0	87,8	79,2	82,7	78,9	59,7	49,9	58,4	52,1	58,4	51,6	57,0	48,5	64,6	56,3	65,0	56,5	73,1	52,3	73,1	52,3
36	86,6	82,0	81,3	71,7	86,6	75,1	82,0	65,6	58,7	51,5	56,7	49,8	56,6	49,7	56,6	52,4	63,2	54,2	63,5	54,6	59,9	52,4	59,9	52,4
37	87,4	75,5	88,1	72,1	87,4	78,9	82,5	68,7	58,9	51,3	57,7	51,5	57,6	51,4	56,8	51,3	64,2	55,4	64,6	56,3	62,5	51,3	62,5	51,3
38	84,3	80,3	77,2	69,0	84,3	60,9	80,3	69,8	56,5	53,4	53,4	46,5	53,4	48,0	54,9	47,6	57,7	51,8	58,6	53,1	59,7	56,5	59,7	56,5
39	85,0	80,8	77,9	70,2	85,0	63,1	80,8	62,5	57,2	52,7	54,2	47,2	60,0	47,0	55,6	48,6	59,2	52,5	59,7	53,2	63,6	56,5	63,6	56,5
40	83,2	70,0	73,1	68,0	83,2	69,0	77,7	63,1	55,0	54,2	52,4	45,5	52,4	52,0	51,3	48,6	60,0	50,0	62,0	50,1	59,0	52,6	61,0	53,0
41	87,3	69,8	87,4	72,1	87,3	78,4	82,4	65,7	58,9	51,3	57,6	51,4	57,6	51,3	56,8	50,7	63,7	55,4	64,5	56,2	71,1	51,3	71,1	51,3
42	86,5	82,0	81,2	71,5	86,5	75,0	82,0	65,4	58,6	51,5	56,6	49,7	59,0	49,7	60,0	53,0	63,1	54,2	63,4	54,5	58,9	51,3	58,9	51,3
43	83,6	70,0	74,8	69,8	83,6	59,0	80,0	81,1	56,3	53,7	53,1	46,5	55,0	46,0	54,2	54,2	57,5	50,8	57,6	51,3	56,7	56,5	56,7	56,5
44	83,5	80,0	74,4	69,9	83,5	58,7	80,0	76,0	56,2	54,0	52,6	46,3	59,0	46,3	60,0	52,4	56,8	50,7	57,5	51,3	56,5	54,3	56,5	54,3
45	84,0	75,2	75,5	69,9	84,0	59,7	80,2	78,9	56,5	53,6	53,4	46,5	53,4	46,5	54,6	48,5	57,6	51,3	57,6	52,2	58,7	56,2	58,7	56,2
46	83,9	80,1	75,1	69,7	83,9	59,6	80,1	78,8	56,5	53,6	53,2	46,5	53,2	46,5	54,5	54,2	57,6	51,3	57,6	52,1	73,0	56,2	73,0	56,2
47	88,1	76,8	91,0	72,7	88,0	79,8	83,0	79,0	59,8	49,7	58,8	52,2	58,7	52,2	55,4	48,8	65,7	56,5	65,7	56,5	74,0	53,1	74,0	53,1
48	85,1	74,3	78,1	70,2	85,0	63,5	80,9	67,0	57,2	52,7	54,2	47,2	62,3	47,2	61,0	51,3	59,7	53,0	59,9	53,3	63,7	54,2	63,7	54,2
49	84,2	79,1	76,3	69,0	84,2	60,1	80,3	69,9	56,5	53,4	53,4	46,5	53,4	48,0	54,7	51,6	57,6	51,7	58,6	52,5	59,6	56,4	59,6	56,4
50	88,0	82,9	90,1	72,6	88,0	79,6	82,9	80,0	59,8	49,7	58,7	52,2	58,7	52,2	55,4	48,6	65,0	56,4	65,6	56,5	73,6	52,5	73,6	52,5
51	85,1	76,9	78,2	70,3	85,1	63,6	80,9	62,5	57,2	52,7	54,3	47,3	61,2	47,3	55,6	52,5	59,9	53,1	60,9	53,4	63,7	54,2	63,7	54,2
52	84,6	65,8	77,5	70,0	84,6	62,6	80,5	69,9	56,8	53,1	53,5	46,8	53,5	46,8	55,2	46,5	58,7	52,3	58,7	53,1	63,1	55,4	63,1	55,4
53	84,5	79,0	77,4	70,0	84,5	61,7	79,5	69,8	56,8	53,1	53,5	46,7	53,5	46,7	58,0	52,7	58,6	52,1	58,7	53,1	63,4	54,6	63,4	54,6
54	87,1	67,9	83,3	72,0	87,0	78,1	82,2	74,3</																

Waktu	Sekolah L1									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	87,2	86,8	84,4	84,1	87,6	86,9	87,4	83,6	84,2	85,2
10	82,3	82,1	80,4	80,2	82,6	82,2	75,5	70,0	79,1	78,8
15	83,5	84,7	85,3	83,6	86,0	85,2	84,3	83,5	88,0	86,3
20	78,9	67,9	71,9	69,8	81,7	70,8	80,3	80,0	82,9	81,9
25	84,9	84,3	83,8	83,4	83,7	84,8	85,0	84,0	85,1	83,3
30	74,4	77,7	80,1	66,6	74,1	69,8	80,8	75,2	76,9	78,7
35	87,0	85,7	86,1	87,5	85,6	83,4	83,2	83,9	84,6	86,1
40	82,2	81,5	81,8	82,5	81,5	78,8	70,0	80,1	65,8	81,8
45	86,4	85,9	86,7	87,7	85,8	87,8	87,3	88,1	84,5	85,5
50	81,9	81,6	74,9	77,7	79,0	82,7	69,8	76,8	79,0	76,0
55	87,3	85,3	84,1	88,2	86,0	86,6	86,5	85,1	87,1	87,9
60	82,3	72,0	69,7	83,1	81,7	82,0	82,0	74,3	67,9	82,8
Leq 1 menit	8,604	8,523	8,534	8,654	8,551	8,583	8,552	8,528	8,610	8,606
Leq 1 menit	86,04	85,23	85,34	86,54	85,51	85,83	85,52	85,28	86,10	86,06
Leq 10 menit	86,31									

Waktu	Sekolah L2									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	83,3	82,5	77,3	75,6	89,1	82,5	88,1	74,8	76,3	78,2
10	72,0	71,8	70,0	69,9	72,4	71,9	72,1	69,8	69,0	70,4
15	74,2	77,5	78,9	74,6	80,2	78,3	77,2	74,4	90,1	81,1
20	69,8	70,1	70,6	69,9	71,1	70,5	69,0	69,9	72,6	71,4
25	77,7	77,3	75,0	74,0	74,9	77,5	77,9	75,5	78,2	73,2
30	70,2	69,9	69,7	69,9	69,9	70,1	70,2	69,9	70,3	67,0
35	83,1	79,7	80,6	88,7	79,7	73,6	73,1	75,1	77,5	80,7
40	72,0	70,7	71,2	72,3	70,7	69,0	68,0	69,7	70,0	71,3
45	81,2	80,1	82,3	89,2	80,0	89,9	87,4	91,0	77,4	79,5
50	71,5	71,0	71,8	72,4	70,9	72,0	72,1	72,7	70,0	70,6
55	86,4	79,2	75,7	73,3	80,3	81,3	81,2	78,1	83,3	90,1
60	72,1	70,6	69,9	72,8	71,2	71,7	71,5	70,2	72,0	72,5
Leq 1 menit	8,235	7,893	7,935	8,517	7,952	8,401	8,217	8,452	8,450	8,440
Leq 1 menit	82,35	78,93	79,53	85,17	79,52	84,01	82,17	84,52	84,50	84,40
Leq 10 menit	82,55									

Waktu	Sekolah L3									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	84,7	86,4	84,4	84,0	87,6	86,1	87,4	83,6	84,2	85,2
10	78,1	75,6	61,5	59,9	78,3	77,9	78,9	59,0	60,1	63,9
15	87,0	86,8	85,3	83,6	86,0	85,2	84,3	83,5	80,0	86,3
20	58,6	63,0	64,0	58,8	74,0	63,9	60,9	58,7	79,6	74,8
25	85,7	87,3	83,8	83,4	83,7	84,8	85,0	84,0	85,1	83,3
30	63,1	61,2	59,6	57,6	59,2	62,9	63,1	59,7	63,6	57,6
35	84,9	87,2	86,1	87,5	85,6	83,0	83,2	83,9	84,6	86,0
40	77,9	73,1	74,4	78,2	65,0	77,0	69,0	59,6	62,6	74,6
45	83,5	85,9	86,7	87,3	85,8	87,8	87,3	88,0	84,5	85,5
50	74,9	73,6	75,5	78,3	73,2	79,2	78,4	79,8	61,7	65,0
55	84,3	85,3	84,1	88,2	86,0	86,6	86,5	85,0	87,0	87,0
60	78,6	64,0	60,0	79,9	74,2	75,1	75,0	63,5	78,1	79,5
Leq 1 menit	8,525	8,657	8,534	8,644	8,551	8,578	8,552	8,523	8,476	8,578
Leq 1 menit	85,25	86,57	85,34	86,44	85,51	85,78	85,52	85,23	84,76	85,78
Leq 10 menit	86,29									

Waktu	Sekolah L4									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	82,3	82,1	80,4	80,2	82,6	82,2	82,5	80,0	80,3	81,1
10	64,8	68,7	70,0	78,9	78,7	77,7	68,7	81,1	69,9	62,6
15	78,9	80,6	81,3	80,0	81,7	81,2	80,3	80,0	82,9	81,9
20	73,0	61,5	62,9	80,3	63,5	64,0	69,8	76,0	80,0	64,8
25	80,7	80,4	80,1	78,9	80,1	80,6	80,8	80,2	80,9	78,7
30	62,1	74,0	74,0	67,0	73,1	61,7	62,5	78,9	62,5	65,0
35	82,2	81,5	81,8	82,5	81,5	78,8	77,7	80,1	80,5	81,8
40	64,6	63,4	64,6	77,7	63,2	68,9	63,1	78,8	69,9	64,7
45	81,9	81,6	82,1	82,6	81,6	82,7	82,4	83,0	79,5	81,4
50	65,0	63,5	75,1	79,0	65,9	78,9	65,7	79,0	69,8	63,1
55	82,3	81,4	80,3	83,1	81,7	82,0	82,0	80,9	82,2	82,8
60	65,0	63,1	69,0	80,0	72,4	65,6	65,4	67,0	74,3	78,9
Leq 1 menit	8,138	8,113	8,119	8,171	8,137	8,126	8,093	8,100	8,137	8,152
Leq 1 menit	81,38	81,13	81,19	81,71	81,37	81,26	80,93	81,00	81,37	81,52
Leq 10 menit	80,89									

Waktu	Rumah Sakit L1									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	58,7	58,7	56,7	56,5	59,2	58,7	58,9	56,3	56,5	57,2
10	51,3	51,3	53,1	53,6	51,0	51,3	51,3	53,7	53,4	52,6
15	56,1	57,1	57,4	56,3	57,7	57,3	56,5	56,2	59,8	58,4
20	54,0	53,1	52,5	53,8	52,2	52,5	53,4	54,0	49,7	51,5
25	57,1	56,7	56,2	55,8	56,4	57,1	57,2	56,5	57,2	55,1
30	52,7	53,4	53,8	54,0	53,6	53,0	52,7	53,6	52,7	54,2
35	58,7	57,6	57,8	58,9	57,5	55,8	55,0	56,5	56,8	57,9
40	51,3	52,4	51,7	51,3	52,4	54,2	54,2	53,6	53,1	51,6
45	58,5	57,7	58,7	59,5	57,7	59,7	58,9	59,8	56,8	57,5
50	51,5	52,2	51,4	50,0	52,3	49,9	51,3	49,7	53,1	52,4
55	58,7	57,5	56,5	59,9	57,8	58,7	58,6	57,2	58,7	59,8
60	51,3	52,5	53,5	49,7	52,2	51,5	51,5	52,7	51,3	49,8
Leq 1 menit	5,794	5,734	5,741	5,839	5,746	5,793	5,747	5,746	5,803	5,799
Leq 1 menit	57,94	57,34	57,41	58,39	57,46	57,93	57,47	57,46	58,03	57,99
Leq 10 menit	54,97									

Waktu	Rumah Sakit L2									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	57,5	57,1	53,4	53,4	57,7	57,1	57,7	53,1	53,4	54,4
10	51,3	51,2	46,7	46,5	51,5	51,2	51,5	46,5	46,5	47,4
15	52,6	54,2	54,5	53,1	56,5	54,4	53,4	52,6	58,7	56,5
20	46,1	47,2	48,1	46,4	48,7	47,6	46,5	46,3	52,2	49,6
25	54,2	53,4	53,0	52,5	53,1	54,2	54,2	53,4	54,3	52,4
30	47,2	46,6	46,5	45,9	46,5	47,2	47,2	46,5	47,3	45,7
35	57,2	55,4	56,5	57,7	54,6	52,4	52,4	53,2	53,5	56,5
40	51,3	48,6	49,2	51,5	48,6	45,7	45,5	46,5	46,8	49,6
45	56,5	56,4	56,7	58,0	56,2	58,4	57,6	58,8	53,5	54,6
50	49,6	48,6	50,8	51,6	48,6	52,1	51,4	52,2	46,7	48,6
55	57,6	54,5	53,4	58,9	56,5	56,7	56,6	54,2	57,5	58,7
60	51,3	48,2	46,5	52,3	48,8	49,8	49,7	47,2	51,3	52,2
Leq 1 menit	5,601	5,492	5,509	5,677	5,558	5,574	5,530	5,513	5,606	5,622
Leq 1 menit	56,01	54,92	55,09	56,77	55,58	55,74	55,30	55,13	56,06	56,22
Leq 10 menit	52,90									

Waktu	Rumah Sakit L3									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	63,0	56,7	53,4	53,4	57,0	58,1	57,6	55,0	53,4	54,4
10	51,3	50,8	46,7	52,7	51,5	51,2	51,4	46,0	48,0	47,4
15	61,9	54,2	54,4	54,0	56,4	52,3	53,4	59,0	58,7	56,5
20	46,1	47,2	47,6	46,4	48,6	47,5	48,0	46,3	52,2	49,0
25	54,2	53,0	57,0	63,0	55,0	54,2	60,0	53,4	61,2	52,4
30	47,2	47,0	46,0	50,0	46,5	47,2	47,0	46,5	47,3	49,0
35	58,3	54,6	56,5	57,7	54,6	62,2	52,4	53,2	53,5	56,5
40	51,2	48,6	48,8	51,5	48,0	48,0	52,0	46,5	46,8	49,6
45	56,5	56,2	56,7	57,7	55,4	58,4	57,6	58,7	53,5	54,5
50	49,6	48,6	49,8	51,5	48,0	51,6	51,3	52,2	46,7	48,2
55	57,5	54,5	53,0	58,0	56,5	56,6	59,0	62,3	59,0	58,7
60	51,3	48,1	49,0	52,2	48,7	49,7	49,7	47,2	51,3	52,1
Leq 1 menit	5,847	5,463	5,577	5,908	5,565	5,812	5,742	5,864	5,819	5,621
Leq 1 menit	57,94	57,34	57,41	58,39	57,46	57,93	57,47	57,46	58,03	57,99
Leq 10 menit	54,11									

Waktu	Rumah Sakit L4									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	56,8	58,0	55,1	57,0	56,9	56,7	56,8	54,2	54,7	55,6
10	48,6	47,7	52,4	45,7	47,1	48,6	51,3	54,2	51,6	53,1
15	54,2	55,4	55,7	59,0	56,3	55,6	54,9	60,0	55,4	56,5
20	48,6	48,6	52,4	54,2	51,3	53,3	47,6	52,4	48,6	52,1
25	55,6	57,0	54,5	61,0	54,4	55,4	55,6	54,6	55,6	53,1
30	48,6	49,5	54,3	48,6	54,3	52,7	48,6	48,5	52,5	52,4
35	57,0	66,0	63,0	56,8	56,2	62,0	51,3	54,5	55,2	56,4
40	48,5	56,6	48,7	52,4	52,3	47,2	48,6	54,2	46,5	52,0
45	56,5	56,3	56,7	56,9	56,3	57,0	56,8	55,4	58,0	56,1
50	52,1	49,7	47,2	52,5	48,6	48,5	50,7	48,8	52,7	47,0
55	58,0	56,0	54,7	56,7	56,4	56,6	60,0	61,0	59,0	57,0
60	48,8	51,1	51,3	52,8	47,2	52,4	53,0	51,3	48,6	52,2
Leq 1 menit	5,645	6,053	5,833	5,843	5,599	5,813	5,660	5,802	5,693	5,601
Leq 1 menit	56,45	60,53	58,33	58,43	55,99	58,13	56,60	58,02	56,93	56,01
Leq 10 menit	54,88									

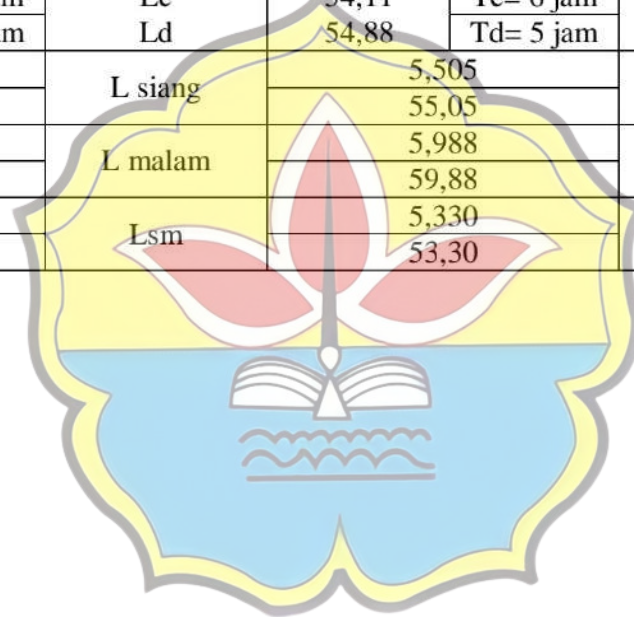
Waktu	Masjid L1									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	63,6	63,4	58,6	57,6	64,5	63,5	64,2	57,5	57,6	60,0
10	54,6	54,3	52,0	51,3	55,5	54,4	55,4	50,8	51,7	53,1
15	56,7	58,7	60,9	57,3	62,5	60,1	57,7	56,8	65,0	62,9
20	50,4	52,3	53,1	50,7	54,2	53,1	51,8	50,7	56,4	54,2
25	58,8	58,6	57,5	56,6	57,5	58,7	59,2	57,6	59,9	56,1
30	52,4	51,9	51,0	50,2	50,9	52,4	52,5	51,3	53,1	50,0
35	63,5	62,1	62,6	64,4	61,7	56,5	60,0	57,6	58,7	62,9
40	54,5	53,6	54,2	55,5	53,2	50,1	50,0	51,3	52,3	54,2
45	63,1	62,5	63,4	64,6	62,1	64,6	63,7	65,7	58,6	61,5
50	54,2	53,8	54,3	55,6	53,7	56,3	55,4	56,5	52,1	53,2
55	63,7	61,2	57,6	68,7	62,5	63,2	63,1	59,7	63,5	64,8
60	55,3	53,1	51,4	56,5	54,2	54,2	54,2	53,0	54,5	56,4
Leq 1 menit	6,197	6,093	6,105	6,447	6,161	6,158	6,135	6,098	6,195	6,242
Leq 1 menit	61,97	60,93	61,05	64,47	61,61	61,58	61,35	60,98	61,95	62,42
Leq 10 menit	60,82									

Waktu	Masjid L2									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	64,2	63,5	58,7	57,7	64,7	63,6	64,6	57,6	58,6	61,2
10	55,5	55,4	53,1	52,3	56,4	55,4	56,3	51,3	52,5	53,6
15	57,5	58,8	61,5	57,5	62,9	61,4	58,6	57,5	65,6	63,2
20	50,9	53,2	53,8	51,3	54,2	53,7	53,1	51,3	56,5	54,5
25	59,6	58,7	57,6	57,3	57,6	59,2	59,7	57,6	60,9	56,7
30	53,2	53,1	51,4	50,8	51,3	53,2	53,2	52,2	53,4	50,7
35	63,7	62,5	63,1	64,6	62,5	56,8	62,0	57,6	58,7	63,1
40	55,4	54,2	54,3	56,4	54,2	50,7	50,1	52,1	53,1	54,3
45	63,4	62,6	63,5	64,8	62,5	65,0	64,5	65,7	58,7	62,1
50	54,5	54,2	55,3	56,5	54,2	56,5	56,2	56,5	53,1	54,2
55	64,4	61,7	58,6	68,7	62,9	63,5	63,4	59,9	63,7	65,4
60	55,6	54,2	52,4	56,5	54,2	54,6	54,5	53,3	55,5	56,5
Leq 1 menit	6,244	6,120	6,145	6,459	6,207	6,210	6,219	6,107	6,239	6,287
Leq 1 menit	62,44	61,20	61,45	64,59	62,07	62,10	62,19	61,07	62,39	62,87
Leq 10 menit	61,23									

Waktu	Masjid L3									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	61,7	65,0	60,9	58,8	74,4	70,6	62,5	56,7	59,6	64,2
10	51,3	52,5	54,6	56,3	52,1	50,7	51,3	56,5	56,4	54,3
15	56,4	63,5	52,4	56,6	53,1	64,4	59,7	56,5	73,6	58,7
20	54,3	56,2	54,2	54,2	56,7	54,3	56,5	54,3	52,5	58,0
25	63,5	59,9	57,3	54,9	56,8	63,5	63,6	58,7	63,7	54,2
30	56,5	56,5	56,7	54,2	56,6	56,4	56,5	56,2	54,2	52,6
35	61,2	57,0	58,4	72,3	52,6	54,0	59,0	73,0	63,1	58,7
40	50,8	56,6	59,0	51,4	54,3	54,2	52,6	56,2	55,4	56,8
45	58,7	59,0	60,0	74,0	53,1	73,1	71,1	74,0	63,4	52,5
50	50,7	58,0	47,1	52,2	56,7	52,3	51,3	53,1	54,6	54,3
55	68,3	52,4	59,2	74,2	57,7	59,9	58,9	63,7	71,3	73,2
60	51,3	54,2	56,3	53,1	57,0	52,4	51,3	54,2	50,9	52,4
Leq 1 menit	6,361	5,975	5,812	7,140	5,625	6,728	6,548	6,986	6,933	6,659
Leq 1 menit	63,61	59,75	58,12	71,40	56,25	67,28	65,48	69,86	69,33	66,59
Leq 10 menit	63,13									

Waktu	Masjid L4									
Detik	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Menit 5	Menit 6	Menit 7	Menit 8	Menit 9	Menit 10
5	61,7	65,0	60,9	58,8	74,4	70,6	62,5	56,7	59,6	64,2
10	51,3	52,5	54,6	56,3	52,1	50,7	51,3	56,5	56,4	54,3
15	56,6	63,5	52,4	56,6	53,1	64,4	59,7	56,5	73,6	58,7
20	54,3	56,2	54,2	54,2	56,7	54,3	56,5	54,3	52,5	58,0
25	63,5	59,9	57,3	54,9	56,8	63,5	63,6	58,7	63,7	54,2
30	56,5	56,5	56,7	54,2	56,6	56,4	56,5	56,2	54,2	52,6
35	61,2	57,0	58,4	72,3	52,6	66,0	61,0	73,0	63,1	58,7
40	50,8	56,6	59,0	51,4	54,3	54,2	53,0	56,2	55,4	56,8
45	58,7	59,0	60,0	74,0	53,1	73,1	71,1	74,0	63,4	52,5
50	50,7	58,0	47,1	52,2	56,7	52,3	51,3	53,1	54,6	54,3
55	68,3	52,4	59,2	76,4	57,7	59,9	58,9	63,7	71,3	73,2
60	51,3	54,2	56,3	49,9	57,0	52,4	51,3	54,2	50,9	52,4
Leq 1 menit	6,362	5,975	5,812	7,237	5,625	6,785	6,559	6,986	6,933	6,659
Leq 1 menit	63,62	59,75	58,12	72,37	56,25	67,85	65,59	69,86	69,33	66,59
Leq 10 menit	63,34									

Sekolah			Rumah Sakit				Masjid		
Leq 10 menit		Keterangan	Leq 10 menit		Keterangan	Leq 10 menit		Keterangan	
La	86,31	Ta= 3 jam	La	54,97	Ta= 3 jam	La	60,82	Ta= 3 jam	
Lb	82,55	Tb= 2 jam	Lb	52,90	Tb= 2 jam	Lb	61,23	Tb= 2 jam	
Lc	86,29	Tc= 6 jam	Lc	54,11	Tc= 6 jam	Lc	63,13	Tc= 6 jam	
Ld	80,89	Td= 5 jam	Ld	54,88	Td= 5 jam	Ld	63,34	Td= 5 jam	
L siang	8,720		L siang	5,505		L siang	6,399		
	87,20			55,05			63,99		
L malam	8,616		L malam	5,988		L malam	6,833		
	86,16			59,88			68,33		
Lsm	8,544		Lsm	5,330		Lsm	6,223		
	85,44			53,30			62,23		



Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup

No. 48 Tahun 1996

Tentang : Baku Tingkat Kebisingan

MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP,

Menimbang :

1. bahwa untuk menjamin kelestarian lingkungan hidup agar dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, setiap usaha atau kegiatan perlu melakukan upaya pengendalian pencemaran dan atau perusakan lingkungan;
2. bahwa salah satu dampak dari usaha atau kegiatan yang dapat mengganggu kesehatan manusia, makhluk lain dan lingkungan adalah akibat tingkat kebisingan yang dihasilkan;
3. bahwa sehubungan dengan hal tersebut di atas perlu ditetapkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Baku Tingkat Kebisingan;

Mengingat :

1. Undang-undang gangguan (Hinder Ordonnantie) Tahun 1926, Stbl. Nomor 226, setelah diubah dan ditambah terakhir dengan Stbl. 1940 Nomor 450;
2. Undang-undang Nomor 11 Tahun 1967 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pertambangan (Lembaran Negara Tahun 1967 Nomor 22, Tambahan Lembaran Negara Nomor 831);
3. Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (Lembaran Negara Tahun 1970 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2918);
4. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Pemerintahan di Daerah (Lembaran Negara Tahun 1974 Nomor 38, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3037);
5. Undang-undang Nomor 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Tahun 1982 Nomor 12, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3215);

6. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 22, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3274);
7. Undang-undang Nomor 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3480);
8. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3459);
9. Undang-undang Nomor 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 115, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3501);
10. Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 1993 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Lembaran Negara Tahun 1993 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3538);
11. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 96/M Tahun 1993 tentang Pembentukan Kabinet Pembangunan VI;
12. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 1993 tentang Tugas Pokok, Fungsi dan Tata Kerja Menteri Negara Serta Susunan Organisasi Staf Menteri Negara;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan :

KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP TENTANG BAKU TINGKAT
KEBISINGAN

Pasal 1

(1) Dalam Keputusan ini yang dimaksud dengan:

1. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan;

2. Tingkat kebisingan adalah ukuran energi bunyi yang dinyatakan dalam satuan Desibel disingkat dB;
3. Baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan;
4. Gubernur adalah Gubernur Kepala Daerah Tingkat I, Gubernur Kepala Daerah Khusus Ibukota atau Gubernur Kepala Daerah Istimewa.
5. Menteri adalah Menteri yang ditugaskan mengelola lingkungan hidup;

Pasal 2

Baku Tingkat Kebisingan, metoda pengukuran, perhitungan dan evaluasi tingkat kebisingan adalah sebagaimana tersebut dalam Lampiran I dan Lampiran II Keputusan ini.

Pasal 3

Menteri menetapkan baku tingkat kebisingan untuk usaha atau kegiatan diluar peruntukan kawasan/lingkungan kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Lampiran Keputusan ini setelah memperhatikan masukan dari instansi teknis yang bersangkutan.

Pasal 4

- (1) Gubernur dapat menetapkan baku tingkat kebisingan lebih ketat dari ketentuan sebagaimana tersebut dalam Lampiran I.
- (2) Apabila Gubernur belum menetapkan baku tingkat kebisingan maka berlaku ketentuan sebagaimana tersebut dalam Lampiran Keputusan ini.

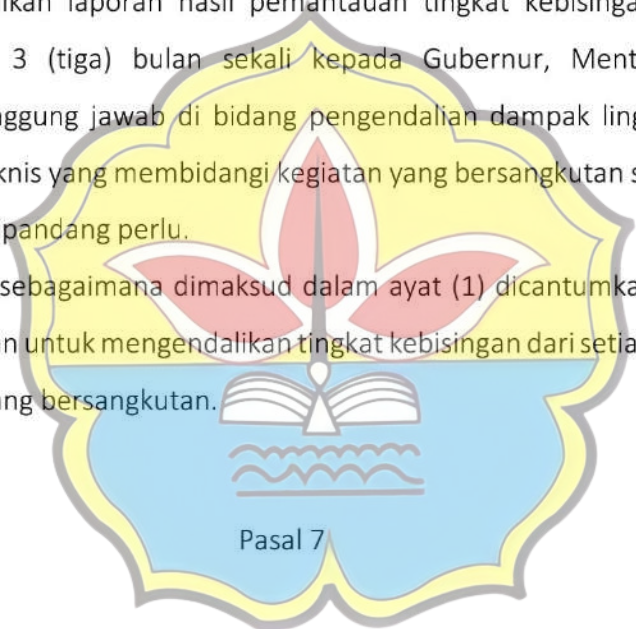
Pasal 5

Apabila analisis mengenai dampak lingkungan bagi usaha atau kegiatan mensyaratkan baku tingkat kebisingan lebih ketat dari ketentuan dalam Lampiran Keputusan ini, maka untuk usaha atau kegiatan tersebut berlaku baku tingkat kebisingan sebagaimana disyaratkan oleh analisis mengenai dampak lingkungan.

Pasal 6

(1) Setiap penanggung jawab usaha atau kegiatan wajib:

1. mentaati baku tingkat kebisingan yang telah dipersyaratkan;
2. memasang alat pencegahan terjadinya kebisingan;
3. menyampaikan laporan hasil pemantauan tingkat kebisingan sekurang-kurangnya 3 (tiga) bulan sekali kepada Gubernur, Menteri, Instansi yang bertanggung jawab di bidang pengendalian dampak lingkungan dan Instansi Teknis yang membidangi kegiatan yang bersangkutan serta Instansi lain yang dipandang perlu.
4. Kewajiban sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dicantumkan dalam izin yang relevan untuk mengendalikan tingkat kebisingan dari setiap usaha atau kegiatan yang bersangkutan.



Pasal 7

(1) Bagi usaha atau kegiatan yang telah beroperasi:

1. baku tingkat kebisingan lebih longgar dari ketentuan dalam Keputusan ini, wajib disesuaikan dalam waktu selambat-lambatnya 2 (dua) tahun terhitung sejak ditetapkan Keputusan ini.
2. baku tingkat kebisingan lebih ketat dari Keputusan ini, dinyatakan tetap berlaku.

Pasal 8

Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Di tetapkan di : Jakarta

Pada tanggal : 25 Nopember 1996

Menteri Negara Lingkungan Hidup,

Sarwono Kusumaatmadja

LAMPIRAN I

KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP

NO. 48 TAHUN 1996 TANGGAL 25 NOPEMBER 1996

BAKU TINGKAT KEBISINGAN

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

Keterangan :

disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan

LAMPIRAN II

KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP

NO. 48 TAHUN 1996 TANGGAL 25 NOPEMBER 1996

METODA PENGUKURAN, PERHITUNGAN DAN EVALUASI TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN

1. Metoda Pengukuran

Pengukuran tingkat kebisingan dapat dilakukan dengan dua cara :

1) Cara Sederhana

Dengan sebuah sound level meter biasa diukur tingkat tekanan bunyi db (A) selama 10 (sepuluh) menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 5 (lima) detik.

2) Cara Langsung

Dengan sebuah integrating sound level meter yang mempunyai fasilitas pengukuran LTMS, yaitu Leq dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 (sepuluh) menit.

Waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas 24 jam (LSM) dengan cara pada siang hari tingkat aktifitas yang paling tinggi selama 10 jam (LS) pada selang waktu 06.00 - 22.00 dan aktifitas dalam hari selama 8 jam (LM) pada selang 22.00 -06.00.

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 7.00 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).

- LTMS = Leq dengan waktu sampling tiap 5 detik

- LS = Leq selama siang hari

- LM = Leq selama malam hari

- LSM = Leq selama siang dan malam hari.

2. Metode perhitungan:

(dari contoh)

LS dihitung sebagai berikut :

$$LS = 10 \log 1/16 (T1.10^{01L5} + \dots + T4.10^{01L5}) \text{ dB (A)}$$

LM dihitung sebagai berikut :

$$LM = 10 \log 1/8 (T5.10^{01L5} + \dots + T7.10^{01L5}) \text{ dB (A)}$$

Untuk mengetahui apakah tingkat kebisingan sudah melampaui tingkat kebisingan maka perlu dicari nilai LSM dari pengukuran lapangan. LSM dihitung dari rumus :

$$LSM = 10 \log 1/24 (16.10^{01L5} + \dots + 8.10^{01L5}) \text{ dB (A)}$$

3. Metode Evaluasi

Nilai LSM yang dihitung dibandingkan dengan nilai baku tingkat kebisingan yang ditetapkan dengan toleransi +3 dB(A)

Dokumentasi Pengambilan Data Kebisingan Pesawat Menggunakan Alat *Sound Level Meter (SLM)* di Lingkungan Kegiatan Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi



Gambar 1

Pengambilan Data Kebisingan Pesawat di Lingkungan Kegiatan Bandara Sultan Thaha Jambi yaitu SMA N 13 Kota Jambi



Gambar 2

Salah Satu Hasil dari pengambilan data di SMA N 13 Kota Jambi



Gambar 3

Pengambilan Data Kebisingan Pesawat di Lingkungan Kegiatan Bandara Sultan Thaha Jambi yaitu di Masjid Miftahul Huda



Gambar 4

Salah Satu Hasil dari pengambilan data di Rumah Sakit Siloam Hospitals Jambi menggunakan alat *Suond Level Meter*

Dokumentasi Pengambilan Data Kuesioner. 30 Responden merupakan siswa dan warga sekitar sekolah SMA N 13 Kota Jambi



Gambar 5

Pengambilan Data Kuesioner
di Lingkungan Kegiatan
Sekitar Bandara Sultan Thaha
Jambi



Gambar 6

Pengambilan Data Di SMA N
13 Kota Jambi Saat Siswa
Pulang Sekolah



Gambar 7

Saat Responden Mengisi Data
Kuesioner, Penulis melakukan
Wawancara Singkat Tentang
Kebisingan Kepada Siswa
SMA N 13 Kota Jambi



Gambar 8

Pengisian Kuesioner oleh siswa SMA N 13 Kota Jambi Yang Rumahnya Berada Di Dekat Sekolah



Gambar 9

Sebelum Responden Mengisi Kuesioner, Penulis Menjelaskan Tata Cara Pengisian Terlebih Dahulu kepada siswa SMA N 13 Kota Jambi



Gambar 10

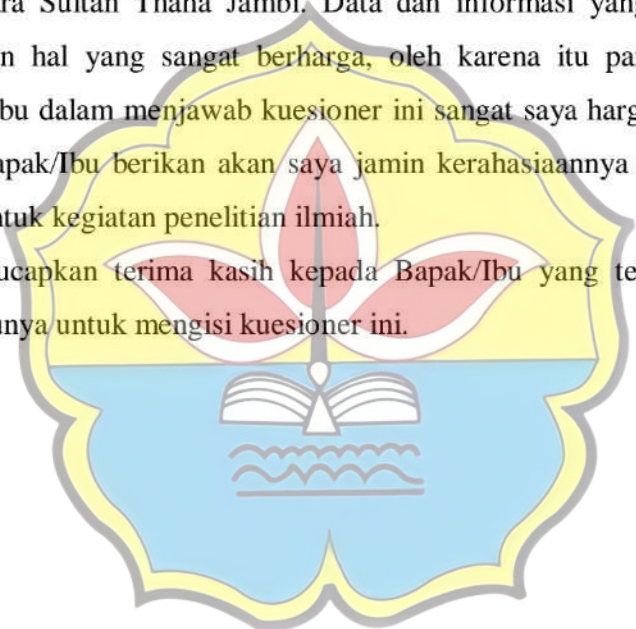
Pengisian Kuesioner Kepada Warga RT 03 Yang Dekat Dengan Bandara Sultan Thaha Jambi

KUESIONER PENELITIAN

ANTISIPASI KEBISINGAN AKTIFITAS PESAWAT TERHADAP KAWASAN LINGKUNGAN KEGIATAN DI SEKITAR BANDARA SULTAN THAHA JAMBI

Saya adalah mahasiswa Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi. Dalam hal ini saya sedang mengadakan penelitian untuk kepentingan penyelesaian Tugas Akhir. Pada kuesioner ini terdapat beberapa pertanyaan mengenai pendapat masyarakat tentang tingkat kebisingan akibat pesawat di Bandara Sultan Thaha Jambi. Data dan informasi yang Bapak/Ibu berikan merupakan hal yang sangat berharga, oleh karena itu partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu dalam menjawab kuesioner ini sangat saya hargai. Data dan informasi yang Bapak/Ibu berikan akan saya jamin kerahasiaannya dan semata-mata digunakan untuk kegiatan penelitian ilmiah.

Akhir kata saya ucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk mengisi kuesioner ini.



Hormat saya,

Sari Handayani

1800822201008

KUESIONER

Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan Kegiatan Di Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi

Petunjuk Pengisian :

Mohon berikan jawaban dari masing-masing pilihan yang ada pada bagian ini, Bapak/Ibu/Sdr/Sdri diminta membantu mengisi atau menjawab semua pertanyaan yang tersedia dan memberikan tanda check list (✓) pada tempat atau kolom yang tersedia.

Data Responden

Nama :

Alamat :

Tingkat Kebisingan

Pendapat Bapak/Ibu/Sdr/Sdri tentang tingkat kebisingan		
SB	CB	TB

Keterangan :

SB: Sangat Bising

CB: Cukup Bising

TB: Tidak Bising

Ketergangguan Suara

Pendapat Bapak/Ibu/Sdr/Sdri tentang ketergangguan suara		
ST	KK	TP

Keterangan:

ST: Sangat Terganggu

KK: Kadang-kadang

TP: Tidak Pernah

Tingkat Gangguan Komunikasi

Pendapat Bapak/Ibu/Sdr/Sdri tentang gangguan komunikasi		
ST	KK	TP

Keterangan:

ST: Sangat Terganggu

KK: Kadang-kadang

TP: Tidak Pernah

Tingkat Gangguan Konsentrasi

Pendapat Bapak/Ibu/Sdr/Sdri tentang gangguan konsentrasi		
ST	T	TT

Keterangan :

ST: Sangat Terganggu

T : Terganggu

TT: Tidak Terganggu

Tingkat Gangguan Fisiologis

Pendapat Bapak/Ibu/Sdr/Sdri tentang gangguan fisiologis				
No	Gangguan Fisiologis	Pendapat		
		ST	KK	TP
1	Pusing			
2	Susah Tidur			
3	Gangguan Pendengaran			

Keterangan:

ST: Sangat Terganggu

KK: Kadang-kadang

TP: Tidak Pernah

Tingkat Gangguan Psikologi

Pendapat Bapak/Ibu/Sdr/Sdri tentang gangguan psikologi				
No	Gangguan Psikologi	Pendapat		
		Ya	KK	T
1	Tidak Nyaman			
2	Lebih Mudah Emosi			

Keterangan:

Ya: Iya

KK: Kadang-kadang

T : Tidak





UNIVERSITAS BATANGHARI
 FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
 TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
 NPM : 1800822201008
 Semester : IX (*sembilan*)
 Judul : Dampak Kebisingan Kawasan Permukiman Sekitar Bandara Dari Aktifitas Bandara Sultan Thaha Jambi
 Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
 Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
I	17/2022 /11	<p>* Baca Buku tentang Perencanaan Udara (K) & Skenario Tugass</p> <p>* Baca & pahami artikel dan jurnal yg sewa dengan judul yg sama + kawat proposal</p>	
II	18/2022 /11	<p>- pahami ke rekena judul & pahami skema & pahami & pahami & pahami & pahami</p>	

Jambi, 2022

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M.Eng

Dosen Pembimbing II

Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Semester : IX (*sembilan*)
Judul : Dampak Kebisingan Kawasan Permukiman Sekitar
Bandara Dari Aktifitas Bandara Sultan Thaha Jambi
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
3	20/11-2022	Baca jurnal/artikel yg berkaitan dengan topik dan simpulkan (tentang dampak kebisingan bandara) (WOS, Scopus, Sektan) + Pelacakan tentang keletihan (cutipan) Denda melalui kelelahan kerja (cutipan) dari bab II + wawancara dengan DPR	

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M.Eng

Jambi,

2022

Dosen Pembimbing II

Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Semester : IX (sembilan)
Judul : Dampak Kebisingan Kawasan Permukiman Sekitar
Bandara Dari Aktifitas Bandara Sultan Thaha Jambi
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
	10/1/23	<ul style="list-style-type: none">- Penelitian for data yg terkait.- lanjutkan Bab IV- Schedule penelitian- Uraian guburisi, dll.	

Jambi, 2022

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M.Eng

Dosen Pembimbing II

Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
 FAKULTAS TEKNIK
 PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
 TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
 NPM : 1800822201008
 Semester : IX (*sembilan*)
 Judul : Dampak Kebisingan Kawasan Permukiman Sekitar Bandara Dari Aktifitas Bandara Sultan Thaha Jambi
 Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
 Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
	24/01/22	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki flow chart - penulisan pendahuluan, pengantar, pada kata tulisannya, daftar pustaka, dll - Perbaiki tujuan & rumusan masalah - DP2 di bab I & III - lanjut ke DP I 	NPM
	24/2022 Jambi	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki corelana - bagian dari corelana - hasil pustaka - mankran (cite) lanjutkan - lanjut ke bab II - paliam 	[Signature]

Jambi, 24 April 2022

Dosen Pembimbing I
 [Signature]
 Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M.Eng

Dosen Pembimbing II
 [Signature]
 Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Semester : IX (*sembilan*)
Judul : Dampak Kebisingan Kawasan Permukiman Sekitar
Bandara Dari Aktifitas Bandara Sultan Thaha Jambi
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
	27/11/2022	Legenda dan pelan proposal tugas Sugha PPT Kontes Supra	

Jambi, 2023

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M. Eng

Dosen Pembimbing II

Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Judul : Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan Kegiatan di Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
	13/7 '23	<ul style="list-style-type: none">- nilai insulasi apa?- perbaiki tabel kuesioner- lanjutkan perhitungan Log Equivalent- Lanjutkan	

Jambi, 2023

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M.Eng

Dosen Pembimbing II

Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Judul : Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan Kegiatan di Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
	17 / Juli 2023	<ul style="list-style-type: none">• Perbaiki tabel• + peredam lingkungan (tanaman)• + penjelasan teori• + Data sekunder• + kesimpulan no 3• + lampiran foto + kuesioner <p>apakah sudah diteliti & dijabarkan tentang DP2 "de", lanjutkan kuesioner ke DP1</p>	

Jambi, 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M.Eng

Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Judul : Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan Kegiatan di Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
	18/7-2023	babulu lorelana (diry de + Sigma RPT Uluh Uran Kampo + penelitian & flow chart di Cempunaha	
	24/7-2023	babulu Ukerstr rane - lewahon Polomanteh alat Uluh - koto Stephan Uluh PPT	

Jambi, 2023

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M.Eng

Dosen Pembimbing II

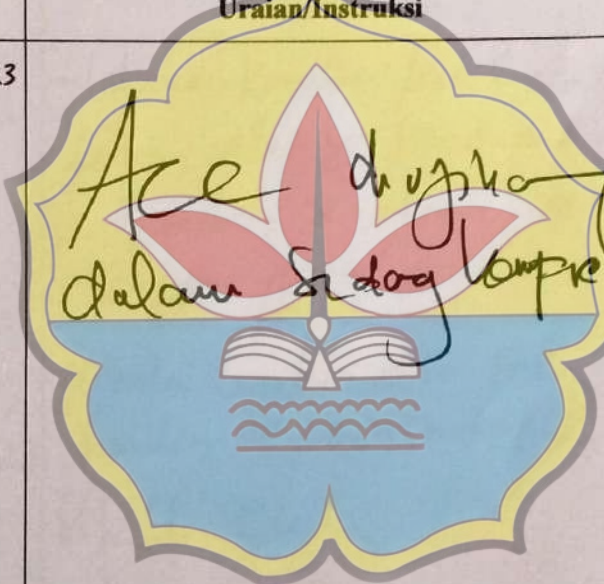
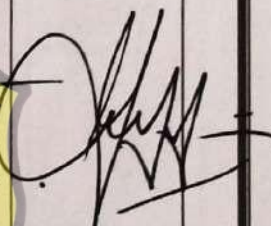
Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

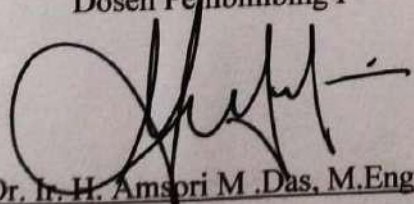
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Judul : Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan Kegiatan di Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

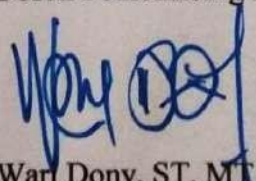
No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
	27 Juli 2023	 Ace dnyho dalam Se dog lampre	

Jambi, 2023

Dosen Pembimbing I


Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M.Eng

Dosen Pembimbing II


Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Judul : Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan Kegiatan di Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
	18/8/23	- lakukan koreksi hasil alat dengan alat yg standard. - Sumbat & perbaikan dan daftar pustaka.	
	24/8/23	perbaiki Sumbat alat dan Sumbat sdb ditambahkan DP2 ole lanjut DP1 .	

Jambi, 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. H. Amsori M .Das, M.Eng

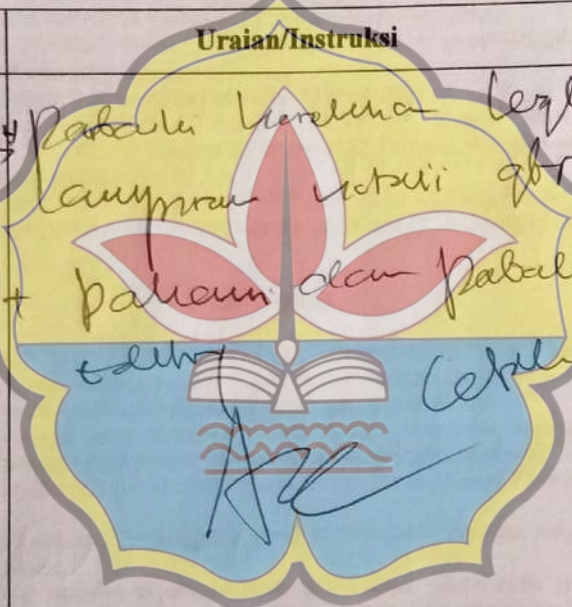
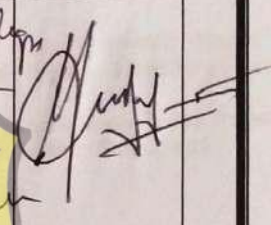
Ir. Wari Dony, ST, MT



UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Judul : Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan Kegiatan di Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. H. Amsori M, Das , M.Eng
Dosen Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian/Instruksi	Paraf
	28/2023 Agus	 Pabalu kerelma Lampiran utawi + pabalu dan pabalu edih Cepuh	

Jambi, 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. H. Amsori M .Das, M.Eng

Wari Dony, ST, MT



Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
NOMOR 136 TAHUN 2023
TENTANG
PERPANJANGAN PERTAMA
PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S-1)
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

- MEMBACA** : Usulan Ketua Program Studi Teknik Sipil Tentang Pembimbing Tugas Akhir
- MENIMBANG** : a. Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan Studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari perlu diselenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.
b. Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir.
c. Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari
d. Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa perlu dibuat Keputusan Dekan.
- MENINGAT** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan pengelolaan Perguruan Tinggi ;
4. Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018
5. Surat Perintah Pjt. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Nomor : 0307/E.E3/KP.07.00/2022 Tanggal 31 Maret 2022 Tentang Penunjukkan Pejabat Sementara Rektor Universitas Batanghari,
6. Surat Keputusan Pj. Rektor Nomor : 27 Tahun 2022 tentang Perpanjangan Masa Tugas Pejabat Pada Jabatan Wakil Rektor, Dekan, Kepala Unit Kerja Di Lingkungan Universitas Batanghari;
- MEMUTUSKAN**
- MENETAPKAN** :
Pertama : Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan dan berhak untuk mendapatkan Bimbingan Tugas Akhir.
Kedua : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
Ketiga : Dosen Pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari.
Keempat : Dosen Pembimbing Akademik bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari.
Kelima : Program Studi Agar Menyelenggarakan Seminar Proposal Tugas Akhir yang bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas akhir mahasiswa benar dari kaidah kaidah ilmiah.
Keenam : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau ganti dengan pembimbing lain.
Ketujuh : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 16 JULI 2023



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tebusan disampain kepada :

1. Yth. Rektor Universitas Batanghari
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari
3. Yth. Dosen Pembimbing yang bersangkutan
4. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

LAMPIRAN : SK DEKAN NOMOR : 136 TAHUN 2023 TENTANG PERPANJANGAN PERTAMA PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S-1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

NO	NAMA NPM	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	SARI HANDAYANI 1800822201008	ANTISIPASI KEBISINGAN AKTIFITAS PESAWAT TERHADAP LINGKUNGAN KEGIATAN DISEKITAR BANDARA SULTAN THAHA JAMBI	Dr. Ir. H. AMSORI. M. DAS, M.Eng	WARI DONY, ST, MT

DITETAPKAN DI : JAMBI
 PADA TANGGAL : 16 JULI 2023
 Dekan.



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME





Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./F ax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI
NOMOR : 228 TAHUN 2023
TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PENGUJI UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA
DI LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

- MEMBACA** : Surat Ketua Program studi Teknik Sipil Tentang usulan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil
- MENIMBANG** : 1. Bahwa Mahasiswa yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat untuk mengikuti Ujian Tugas Akhir.
 2. Bahwa Dosen yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat sebagai Penguji Ujian Tugas Akhir yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT** : 1. Undang Undang Nomor :12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
 2. Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
 3. Peraturan Pemerintah RI Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
 4. Surat Keputusan Rektor Nomor : 27 Thn 2022 ttg Perpanjangan Masa Tugas Pejabat Pada Jabatan Dekan, Kepala Biro,Lembaga dan Badan di Lingkungan Unbari.

MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN** :
 Pertama : Menunjuk Dosen sebagaimana dalam Surat Keputusan ini sebagai Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir mahasiswa seperti disebutkan di bawah ini.

Nama Mahasiswa	Sari Handayani
NPM/Program Studi	1800822201008/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	<i>Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan Kegiatan Di Sekitar Bandara Sulthan Thaha Jambi</i>
No Nama Dosen Penguji	Jabatan
1 Dr.Ir.H.Amsori M.Das, M.Eng	Pembimbing I
2. Ir. Wari dony, ST, MT	Pembimbing II
No Nama Dosen	Jabatan
1 Elvira Handayani, ST, MT	Ketua
2 Ir. Wari dony, ST, MT	Sekretaris
3 Annisaa Dwiretnani, ST, MT	Penguji I
4 Ari Setiawan, ST, MT	Penguji II
5 Dr.Ir.H.Amsori M.Das, M.Eng	Penguji III

- Kedua : Pelaksanaan Ujian Tugas Akhir pada Selasa/1 Agustus 2023 di Ruang Sidang Fakultas Teknik
- Ketiga : Biaya yang timbul akibat keputusan ini dibebankan pada anggaran Ujian Tugas Akhir mahasiswa.
- Keempat : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan akan diadakan perbaikan jika dikemudian hari terdapat kekeliruan.

DITETAPKAN DI : J A M B I
 PADA TANGGAL : 31 Juli 2023



Dr. Ir.H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tembusan disampaikan kepada

1. Yth. Bpk Rektor c.q. Wakil Rektor I Unbari
2. Yth. Ketua Prodi Teknik Sipil
3. Yth. Dosen Penguji yang bersangkutan
4. Arsip.



UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA TEKNIK SIPIL

NAMA : Sari Handayani

NPM : 1800822201008

HARI/TGL : Selasa/1 Agustus 2023

JAM : 10.00 s/ selesai

JUDUL TA : Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan kegiatan Di Sekitar Bandara Sulthan Thaha Jambi

PENGUJI DAN PENILAIAN			Keterangan	
No.	Nama Dosen Penguji	Jabatan	Nilai	Bukti Dokumen
1.	Elvira Handayani, ST, MT	Ketua Sidang	80	
2.	Ir. Wari dony, ST, MT	Sekretaris Sidang	80	
3.	Annisaa Dwiretnani, ST, MT	Penguji I	80	
4.	Ari Setiawan, ST, MT	Penguji II	80	
5.	Dr.Ir.H.Amsori M.Das, M.Eng	Penguji III	80	
		Jumlah		
		Nilai rata-rata	80	

1. Nilai rata-rata Ujian Proposal = 80 (A) Nilai diisi Prodi sebelum sidang dimulai.
2. Nilai rata-rata Ujian TA = 80 (A)
3. Nilai akhir sidang Sarjana = $(\text{Nilai rata}^2 \text{ sidang Sarjana}) \times 70\% + (\text{Nilai rata}^2 \text{ Seminar Proposal}) \times 30\%$
 $= (\text{..... } 56 \text{}) + (\text{..... } 24 \text{}) = 80$ (A) (Nilai Ujian Sidang)
4. Dinyatakan : * (Lulus / Tidak Lulus / Lulus Bersyarat)

Diketahui,
Ka.Prodi Teknik Sipil

Elvira Handayani, ST., MT.

Jambi, Selasa/1 Agustus 2023
Ketua Sidang

Elvira Handayani, ST, MT

Note : * { coret yang tidak perlu



REKAP PERBAIKAN DARI DOSEN PENGUJI
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA
PRODI TEKNIK SIPIL

FORM : Diisi
oleh Sekr.
Sidang
Komprehensif

Pada hari/tanggal : Selasa/1 Agustus 2023

Jam : 10.00 s/ selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah diadakan Sidang Ujian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Sari Handayani

N P M : 1800822201008

Prodi : TEKNIK SIPIL

Topik/Judul : Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat Terhadap Lingkungan kegiatan Di Sekitar Bandara Sulthan Thaha Jambi

Rekap perbaikan dari Dosen Penguji sidang komprehensif Tugas Akhir diisi oleh Sekretaris Sidang :

No.	Perbaikan	Dosen	Jabatan	Tanda Tangan
1.	<ul style="list-style-type: none">◦ Lempirkan data-data◦ Sumber ditunjukkan dari buku◦ mengenai latar belakang / metodologi / saran terhadap Amde.◦ Tambahkan saran untuk penelitian selanjutnya.	Elvira Handayani, ST, MT	Ketua sidang	
2.	<ul style="list-style-type: none">◦ Penulis tabel disesuaikan◦ Perbaiki cara penulisan daftar pustaka berurutan abjad. Gambar di perjelas.◦ Sumber pribadi di rubah menjadi data lahan.	Ir. Wari dony, ST, MT	Sekretaris	
3.	<ul style="list-style-type: none">◦ Tambahkan lokasi penelitian◦ Lengkapi sumber dengan tahun dan masukkan ke daftar pustaka.◦ Perbaiki gambar 4.1 & tabel 4.12◦ Tambahkan bab 4 pembagian responden◦ sumber google di rubah, dan tambahkan alternatif yang bisa di terapkan.	Annisaa Dwiretnani, ST, MT	Penguji I	
4.	<ul style="list-style-type: none">◦ Tambahkan Radius lokasi penelitian.◦ Tambahkan Penempatan alat, dinarasikan◦ Perbaiki koreksi alat.◦ Evaluasi kondisi lingkungan pada saat pengukuran.	Ari Setiawan, ST, MT	Penguji II	
5.	<ul style="list-style-type: none">◦ Radius dan mapping.◦ Perbaiki tata tulis.	Dr.Ir.H.Amsori M.Das, M.Eng	Penguji III	

Ketua Penguj,

Elvira Handayani, ST, MT

SURAT PERNYATAAN
PERBAIKAN TUGAS AKHIR (TA)

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sari Handayani
NPM : 1800822201008
Program Studi : Teknik Sipil
Tanggal Ujian TA : Selasa/1 Agustus 2023
Alamat Rumah : Bajubang RT 12 RW 04 Karang Anyar, Bajubang
No. Telpn Rumah : Hp 081366179744

Menyatakan dengan ini sebenarnya akan menyelesaikan perbaikan Tugas Akhir setelah Sidang Ujian Tugas Akhir, sesuai dengan waktu yang diberikan selesai Sidang Tugas Akhir saya. Lama waktu perbaikan adalah 4 (empat) minggu, terhitung mulai tanggal s/d

Apabila saya tidak bisa menyelesaikannya dalam jangka waktu yang diberikan tersebut, saya bersedia menerima sanksi tidak ikut wisuda atau sanksi lain yang diberikan Fakultas.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, dalam keadaan sehat dan pikiran tenang serta tanpa paksaan dari manapun.

Jambi,



METERAI
TEMPEL

06AKX566643438

..... buat pernyataan,

Sari Handayani
Sari Handayani

Catatan :

Melampirkan Berita Acara Sidang Ujian Tugas Akhir



Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 241 /UBR-04/M/2023


Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Sari Handayani**
NPM : 1800822201008
Tempat/Tgl. Lahir : Bajubang, 11 September 2000
Program Studi : Teknik Sipil
Alamat : Bajubang, RT.12 RW.04 Karang Anyar, Bajubang

Adalah benar Mahasiswa Pogram Studi Teknik Sipil jenjang Strata Satu (S-1) Fakultas Teknik, telah selesai mengikuti perkuliahan di Fakultas Teknik Universitas Batanghari pada Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023, dan telah Lulus Ujian Tugas Akhir yang diadakan pada hari Selasa tanggal 1 Agustus 2023 dengan Nilai "A".

Demikianlah Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jambi, 2 Agustus 2023
Dekan,


Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME