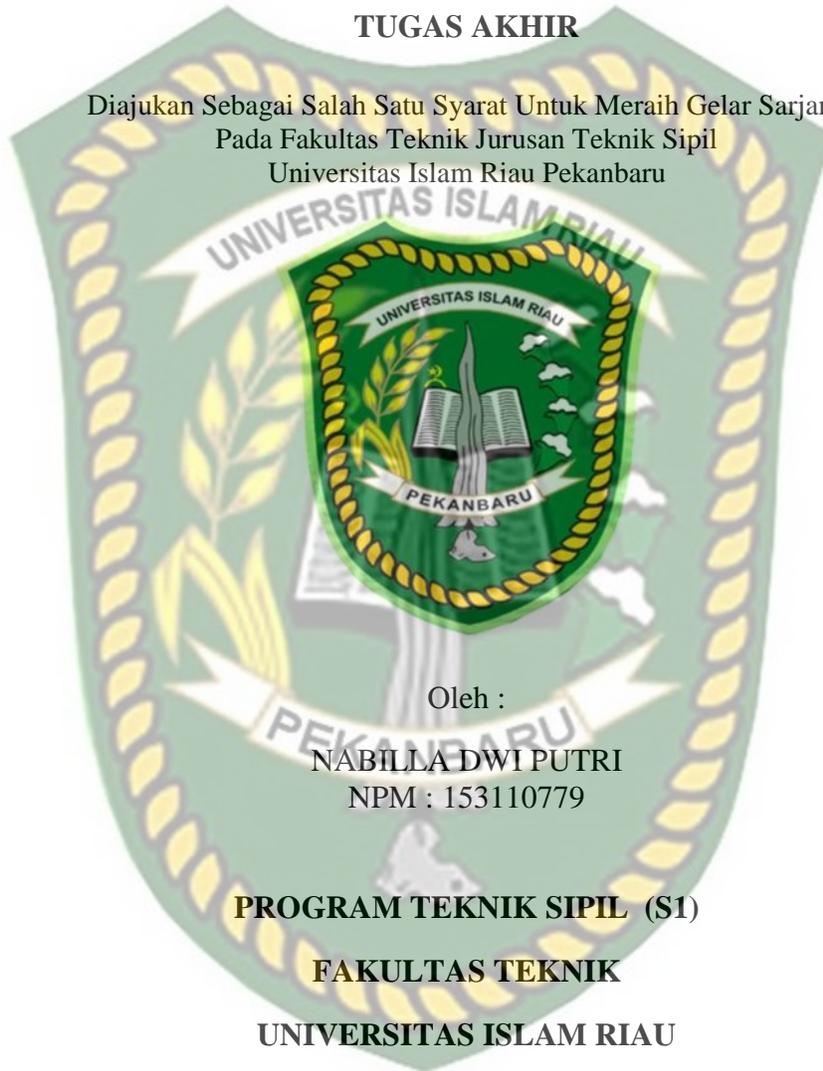


**DAMPAK KEBISINGAN DARI AKTOFOTAS BANDARA INTERNASIONAL
SULTAN SYARIF KASIM II TERHADAP PERMUKIMAN DI SEKITAR
BANDARA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil
Universitas Islam Riau Pekanbaru



Oleh :

NABILLA DWI PUTRI
NPM : 153110779

PROGRAM TEKNIK SIPIL (S1)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

DAMPAK KEBISINGAN DARI AKTIFITAS BANDARA
INTERNASIONAL SULTAN SYARIF KASIM II TERHADAP
PERMUKIMAN DI SEKITAR BANDARA

DISUSUN OLEH

NABILLA DWI PUTRI

NPM. 153110779

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

Ir. H. Abdul Kudus Zaini, MT.MS.TR
Pembimbing I

Tanggal :

17/12-2015

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

DAMPAK KEBISINGAN DARI AKTIFITAS BANDARA
INTERNASIONAL SULTAN SYARIF KASIM II TERHADAP
PERMUKIMAN DI SEKITAR BANDARA

DISUSUN OLEH :

NABILA DWI PUTRI
NPM. 153110779

Telah Disetujui Didepan Dewan Penguji Tanggal 11 Desember 2019 Dan
Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima

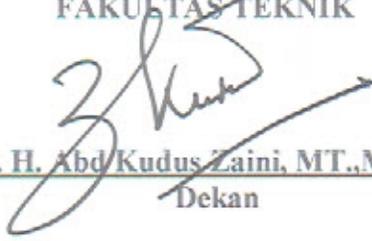
SUSUNAN DEWAN PENGUJI


Ir. H. Abdul Kudus Zaini, MT.,MS.,Tr
Dosen Pembimbing I

Harmiyati, ST.,Msi
Dosen Penguji


Roza Mildawati ST.,MT
Dosen Penguji

Pekanbaru, 11 Desember 2019
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK


Ir. H. Abd Kudus Zaini, MT.,MS.,Tr.
Dekan

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademi (Strata Satu) di Universitas Islam Riau
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 16 Desember 2019

Yang bersangkutan pernyataan



Nabilla Dwi Putri
NPM. 153110779

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarokatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini mengenai "**Dampak Kebisingan Dari Aktifitas Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Terhadap Permukiman di Sekitar Bandara**". Tugas akhir ini berupa skripsi sebagai syarat untuk meraih gelar sarjana strata 1 (S1) Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

Tugas akhir ini berisi tentang rangkuman dan kesimpulan selama penulis melakukan penelitian dan analisa. Rangkuman dan kesimpulan ini disusun dalam bab-bab, bab tersebut dimulai dari bab I yang berisi tentang latar belakang, bab II menyajikan tentang tinjauan pustaka, bab III menampilkan mengenai landasan teori, bab IV menjelaskan tentang metodologi penelitian, bab V berisi tentang hasil dan pembahasan, dan bab VI berisi tentang kesimpulan dan saran.

Penulis berharap tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi mahasiswa/i Teknik Sipil, penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam menyusun tugas akhir ini, maka dari itu kritik dan saran sangat diharapkan dari pembaca agar kedepannya bisa lebih baik lagi.

Pekanbaru, September 2019

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya dorongan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.C..L, Rektor Universitas Islam Riau.
3. Bapak Ir. H. Abd. Kudus Zaini, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, dan sebagai Dosen Pembimbing.
4. Ibu Dr. Kurnia Hastuti, ST.,MT, Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak M. Ariyon, ST.,MT, Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Bapak Ir. Syawaldi, M.Sc, Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
7. Ibu Dr. Elizar, ST.,MT, Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
8. Bapak Firman Syarif, ST., M.Eng, Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
9. Ibu Harmiyati, ST., Msi sebagai dosen penguji.

10. Ibu Roza Mildawati, ST.,MT sebagai dosen penguji.
11. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
12. Seluruh karyawan dan karyawan fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
13. Ayahanda dan Ibunda tercinta Epi Yanto dan Armayanti, sebagai Orang Tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan mendo'akan yang terbaik serta sangat berperan dalam proses pendewasaan penulis. Serta adik adikku tercinta Maisy Wulandari dan Marcella Fiyanti yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi.
14. Terimakasih kepada Muhammad Asrio Dwicahyo selaku motivator pribadiku,yang selalu memberi dukungan serta semangat dalam penulisan skripsi ini.
15. Buat sahabat sahabatku Putri, Tiara, Mifta, Akbar, Eja, Rini yang selalu mendoakan dan membantu agar cepat menyelesaikan skripsi dan semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terima kasih atas segala bantuannya, semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua dan semoga segala amal baik kita mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin...

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, September 2019

Penulis

Nabilla Dwi Putri

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR NOTASI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum.....	5
2.2 Penelitian Sebelumnya	5
2.3 Keaslian Penelitian	8
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Pengertian Kebisingan	9
3.1.1 Sumber Kebisingan.....	11
3.1.2 Faktor Mempengaruhi Kebisingan	14
3.1.3 Jenis Jenis kebisingan	15
3.1.4 Dampak Bising Terhadap Kesehatan.....	15
3.1.5 Baku Tingkat Kebisingan	18

3.2 Pengendalian Kebisingan	20
3.3 Perhitungan Level Kebisingan	23
3.3.1 Teori Dasar Akustik	24
3.3.2 Pengukuran Kebisingan Lingkungan.....	25
3.3.3 Metode Evaluasi.....	27
3.4. Alat Pengukur Kebisingan	28
3.5 Sumber dan kriteria Kebisingan (Sumber Bising Pesawat Terbang)	29
3.6 Permukiman di Sekitar Bandara.....	29
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Bahan dan Alat Penelitian	31
4.2 Teknik Pengumpulan Data	31
4.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	32
4.5 Penyebaran Kuesioner.....	36
4.6 Lokasi Penelitian	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Tingkat Tekanan Suara (LP)	37
5.3 Hasil Perhitungan L_{eq}, L_s, L_m, L_{sm}	38
5.4 Evaluasi Tingkat Kebisingan.....	41
5.5 Data Kuisisioner.....	43
5.5.1 Gangguan Akibat Kebisingan.....	43
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	53
6.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Daftar Tabel	Halaman
Tabel 3.1. Sumber Kebisingan	12
Tabel 3.2. Baku Tingkat Kebisingan	19
Tabel 3.3. Tingkat Pemaparan Kebisingan Maksimal	20
Tabel 4.1 Waktu Pengukuran Kebisingan	35
Tabel 5.1 Rekapitulasi Nilai L_p Hasil Pengukuran di Perumahan.....	37
Tabel 5.2 Rekapitulasi Nilai L_p Hasil Pengukuran di Bandara	38
Tabel 5.3 Rekapitulasi Tingkat Kebisingan di Area Perumahan	38
Tabel 5.4 Rekapitulasi Nilai L_s, L_m, L_{sm} Perumahan	39
Tabel 5.5 Rekapitulasi Tingkat Kebisingan di Area Bandara	40
Tabel 5.6 Rekapitulasi Nilai L_s, L_m, L_{sm} di Bandara	40
Tabel 5.7 Perbandingan L_{sm} dengan Baku Mutu Tingkat Kebisingan	41
Tabel 5.8 Durasi Paparan Kebisingan yang Diperbolehkan	42
Tabel 5.9 Paparan Kebisingan dan Nilai Paparan Kebisingan Rata-rata	42
Tabel 5.10 Pendapat Masyarakat tentang Tingkat Kebisingan	44
Tabel 5.11 Pendapat Masyarakat tentang Ketergangguan Suara	45
Tabel 5.12 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Komunikasi	46
Tabel 5.13 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Konsentrasi	47
Tabel 5.14 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Fisiologi	48
Tabel 5.15 Pendapat masyarakat tentang Gangguan Psikologi	51

DAFTAR GAMBAR

Daftar Gambar	Halaman
Gambar 3.1 Sound Level Meter	28
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian	34
Gambar 4.2 Denah Lokasi Penelitian	36
Gambar 5.1 Grafik Pendapat Masyarakat tentang Tingkat Kebisingan	44
Gambar 5.2 Grafik Pendapat Masyarakat tentang Ketergangguan Suara	45
Gambar 5.3 Grafik Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Komunikasi	47
Gambar 5.4 Grafik Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Konsentrasi	48
Gambar 5.5 Grafik Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Fisiologi	50
Gambar 5.6 Grafik Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Psikologis	52

DAFTAR NOTASI

dBA = Decibel

D = Noise Dose

M = Meter

$^{\circ}C$ = Celcius



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

1. Perhitungan Nilai $L_{eq1}, L_{eq2}, L_{eq3}, L_{eq4}, L_{eq5}, L_{eq6}, L_{eq7}$ Perumahan Selatan
2. Perhitungan Nilai $L_{eq1}, L_{eq2}, L_{eq3}, L_{eq4}, L_{eq5}, L_{eq6}, L_{eq7}$ Perumahan Utara
3. Perhitungan Nilai $L_{eq1}, L_{eq2}, L_{eq3}, L_{eq4}$, Apron Timur
4. Perhitungan Nilai $L_{eq1}, L_{eq2}, L_{eq3}, L_{eq4}$, Landasan Pacu Utara
5. Perhitungan Nilai $L_{eq1}, L_{eq2}, L_{eq3}, L_{eq4}$, Landasan Pacu Selatan
7. Perhitungan Nilai L_s, L_m, L_{sm} Titik Perumahan Selatan
8. Perhitungan Nilai L_s, L_m, L_{sm} Titik Perumahan Utara
9. Perhitungan Nilai L_s, L_m, L_{sm} Apron Timur
10. Perhitungan Nilai L_s, L_m, L_{sm} Landasan Pacu Utara
11. Perhitungan Nilai L_s, L_m, L_{sm} Landasan Pacu Selatan
12. Perhitungan Durasi Paparan
13. Perhitungan Dosis Paparan
14. Paparan Kebisingan Rata-rata (TWA)

LAMPIRAN B

1. Dokumentasi
2. Lampiran Kuisioner

LAMPIRAN C

1. Surat Usulan Penulisan Tugas Akhir
2. Surat Keputusan Penulisan Tugas Akhir
3. Lembaran Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir
4. Surat Keterangan Persetujuan Seminar
5. Lembaran Berita Acara Seminar Tugas Akhir
6. Surat Keterangan Persetujuan Komprehensif
7. Lembaran Berita Acara Komprehensif Tugas Akhir
8. Surat Keterangan Persetujuan Jilid Tugas Akhir

DAMPAK KEBISINGAN DARI AKTIFITAS BANDARA INTERNASIONAL SULTAN SYARIF KASIM II TERHADAP PERMUKIMAN DI SEKITAR BANDARA

NABILLA DWI PUTRI

153110779

ABSTRAK

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 kawasana 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 dilakukan selama 3 hari, hari pertama dilakukan di kawasan perumahan selatan, hari kedua dilakukan di kawasan perumahan utara, dan hari ketiga penelitian dilakukan di kawasan bandara. Penelitian ini menggunakan metode sederhana, yaitu menggunakan *Sound Level Meter*, dan *Stopwatch*. Proses pengukuran yang pertama menentukan letak alat pada lokasi, kemudian pengambilan data dimulai dengan cara ditekan dan dihentikan secara bersamaan pada saat *stopwatch* telah mencapai waktu 10 menit, hitung rata-rata kebisingan yang didapat, maka akan diketahui hasil pengukuran dari kebisingan tersebut, setelah hasil tersebut didapat disesuaikan data dengan batas baku mutu yang sudah ditetapkan.

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.

Kata kunci : Kebisingan, Bandara Sultan Syarif Kasim, Warga Pekanbaru

**THE IMPACT OF NOISE FROM THE SULTAN SYARIF KASIM II
INTERNATIONAL AIRPORT ACTIVITY TOWARDS SETTLEMENTS
AROUND THE AIRPORT**

NABILLA DWI PUTRI
153110779

ABSTRAK

The community's need for transportation is increasingly influencing the growth of land, sea and air transportation to support economic activities. One of the transportation that is often used is airplanes, airplanes produce sounds that are quite disturbing for passengers, people outside the plane and the environment. Noise that occurs continuously can cause health problems such as emotional, psychological, physiological and communication disorders. The purpose of this research is to find out the noise level in the airport area and residential area around the Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru and to know the impact caused by the noise of airport activities on the community around the Sultan Syarif Kasim II airport in Pekanbaru.

Comparing noise levels in settlements and airports with KepMenLH No.48 1996 quality standards regarding noise level standards. By using the Sound Level Meter (SLM) tool. The study was conducted for 3 days, the first day was conducted in the southern residential area, the second day was conducted in the northern residential area, and the third day the study was conducted in the airport area. This study uses a simple method, which uses Sound Level Meter and Stopwatch. The first measurement process determines the location of the tool at the location, then data collection starts by pressing and stopped simultaneously when the stopwatch has reached 10 minutes, calculate the average noise obtained, then the measurement results of the noise will be known, after the results obtained by adjusting the data with the quality standards that have been set.

The results showed that northern housing was 74.59 dBA and southern housing was 76.32 dBA. The highest approval level in the Airport Area is according to the south runway at 92.59 dBA. As many as 68% of people in southern housing were disturbed and 78% of people in northern housing were disturbed, 98% of people in southern housing experienced difficulty concentrating and 98% of people did not choose to move house.

Keywords: Noise, Airport Sultan Syarif Kasim II, Pekanbaru Residents



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya pertumbuhan di Pekanbaru menuju kota metropolitan beberapa tahun belakangan berlangsung dengan cepat. Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil) Pekanbaru mencatat perkembangan jumlah penduduk Pekanbaru sangat tinggi. Data kependudukan pada Tahun 2018, tercatat jumlah penduduk mencapai 1.064.000 jiwa. Pertumbuhan penduduk kota Pekanbaru diperkirakan akan terus meningkat dalam beberapa decade terakhir (Badan Statistik Kota Pekanbaru, 2018)

Seiring tingginya kebutuhan masyarakat Provinsi Riau akan transportasi udara, tentu memberikan pengaruh pada aktifitas penerbangan di Riau semakin tinggi juga intensitas penerbangan dan peningkatan jumlah penumpang. Pada saat ini Bandara Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II berdiri di lahan seluas sekitar 321 hektare. Memiliki landasan pacu (*runway*) yang sudah diperpanjang 2.600 meter hingga 3.000 meter. Dengan operasional bandara selama 24 Jam. Peningkatan jumlah pesawat yang landing maupun *take-off* di Bandara Sultan Syarif Kasim II ini menyebabkan juga peningkatan tingkat kebisingan 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 di luar pesawat maupun lingkungan. Karena bila seseorang terpapar kebisingan secara terus menerus dapat mengakibatkan masalah bagi kesehatan seperti gangguan emosional atau psikologis, fisiologis, maupun gangguan komunikasi serta tentu saja gangguan pada pendengaran.

Kebisingan di bandara Sultan Syarif Kasim II ini di timbulkan dari aktifitas pesawat udara baik waktu mendarat, lepas landas, pergerakan menuju landasan pacu serta uji mesin pada pesawat. Peningkatan status Bandara Sultan Syarif

Kasim II menjadi bandara Internasional mengakibatkan aktifitas penerbangan semakin tinggi sehingga semakin tinggi pula kebisingan yang ditimbulkan.

Bandara Sultan Syarif Kasim II sangat dekat dengan kawasan permukiman menurut peraturan Kawasan Operasi Keselamatan Penerbangan (KKOP) mencapai radius 15 kilometer dari kawasan penerbangan oleh sebab itu tidak boleh adanya bangunan di sekitar Kawasan Operasi Keselamatan Penerbangan selain bangunan yang di pergunakan untuk kepentingan penerbangan, ketinggian bangunan di sekitar bandara maksimal hanya 50 meter dan berjarak 4 kilometer dari Bandara. Selanjutnya sampai dengan 15 kilometer lagi, maksimal 150 meter ketinggian bangunan, hingga kini beberapa bangunan di area bandara masih ada yang melanggar ketentuan-ketentuan yang berlaku.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh tingkat kebisingan lingkungan Bandara udara Sultan Syarif Kasim II terhadap pemukiman disekitar bandara. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan dan membandingkan dengan baku mutu lingkungan sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa tingkat kebisingan yang ditimbulkan akibat aktifitas pesawat di Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru
2. Berapa tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh aktifitas pesawat di Permukiman Sekitar Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.
3. Bagaimanakah pengaruh yang di timbulkan akibat kebisingan dari aktifitas bandara Sultan Syarif Kasim II terhadap masyarakat di sekitar kawasan bandara.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian berikut adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat kebisingan di kawasan Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.
2. Untuk mengetahui tingkat kebisingan di permukiman sekitar bandara akibat aktifitas Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.
3. Untuk mengetahui bagaimana dampak yang ditimbulkan akibat kebisingan aktifitas Bandara Sultan Syarif Kasim II terhadap masyarakat di sekitar kawasan bandara.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian berikut adalah:

1. Bagi masyarakat sekitar yang berada di kawasan bandara Sultan Syarif Kasim II diharapkan dapat mengetahui efek apa saja yang dapat ditimbulkan akibat dari kebisingan bandara
2. Bagi instansi terkait, dapat digunakan sebagai acuan sebagai rujukan untuk pengendalian dan pengelolaan kebisingan Kawasan bandara.
3. Memberikan sumbangan ilmu pengetahuan tentang pemamparan kebisingan dalam pengukuran tingkat kebisingan di kawasan sekitar bandara.

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. Penelitian ini dilakukan di kawasan Perumahan Utara, Perumahan Selatan, Landasan Pacu Utara, Landasan Pacu Selatan, Apron Timur, Area Parkir Kendaraan

2. Penyebaran kuisisioner pada penelitian ini hanya menggunakan 100 responden 50 responden pada Perumahan Utara dan 50 responden pada Perumahan Selatan
3. Pengukuran kebisingan mengabaikan jarak bandara dengan alat *Sound Level Meter* hanya berdasarkan lokasi 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.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka merupakan pengkajian kembali literature-literatur pada penelitian sebelumnya, Sesuai dengan arti tersebut, tinjauan pustaka berfungsi sebagai landasan penelitian untuk menjelaskan teori, permasalahan, dan tujuan. Dasar tinjauan itu sendiri diambil dari referensi buku-buku dan peraturan-peraturan berlaku.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini menggunakan tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya, berikut hasil penelitian yang pernah dilakukan.

Ramita dan Laksmono (2011) Telah melakukan penelitian dengan judul "*Pengaruh Kebisingan Dari Aktifitas Bandara Internasional Juanda*" Jumlah penerbangan domestik di Bandara Juanda Surabaya setiap harinya mencapai sekitar 131 penerbangan dan 14 penerbangan internasional dengan jumlah penumpang bertambah 10% pertahun. Maksimal penerbangan takeoff dan landing di Bandar Udara Internasional Juanda 47 penerbangan per jam. Aktifitas bandar udara tersebut telah menimbulkan kebisingan yang dampaknya mengganggu komunikasi, aktifitas kerja dan aktifitas kehidupan masyarakat di lingkungan sekitar serta dapat menimbulkan penurunan kualitas lingkungan hidup. Penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan akibat mesin pesawat terbang, pengaruh kebisingan mesin pesawat terbang terhadap masyarakat sekitar dan karyawan operasional, serta merumuskan persepsi tentang kebisingan. Hasil penelitian didapatkan hasil Apron 76,41 dBA, Raya Sedati 77,48 dBA, H.abd Rahman 67,43 dBA, dan Bypass Juanda 72,38 dBA. Dari hasil Questioner Kebisingan akibat suara mesin pesawat terbang tidak memberikan dampak yang signifikan bagi kesehatan Masyarakat sekitar dan Karyawan operasional. Sesuai dengan peraturan Menteri Lingkungan hidup dan Menteri Tenaga Kerja tentang kebisingan menunjukkan bahwa daerah-daerah sekitar Bandar Udara Juanda tidak

memenuhi baku mutu sebagai daerah pemukiman.

Chaeran (2008) Telah melakukan penelitian dengan judul “*Kajian Kebisingan Akibat Aktifitas Di Bandara (Studi Kasus Bandara Ahmad Yani Semarang) Operasional Penerbangan di Bandara Ahmad Yani Semarang yang dalam operasionalnya suara mesin pesawat terbang menimbulkan kebisingan. Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki dalam ruang dan waktu yang memberikan gangguan yang berpotensi mempengaruhi kenyamanan dan kesehatan manusia. Para karyawan yang menangani operasional penerbangan terutama ground handling pesawat terbang dan penduduk sekitar Bandara yang berada di jalur lepas landas (take off) dan pendaratan (landing) pesawat terbang, merasa terganggu aktifitas kerja dan kenyamanannya. Demikian juga aktifitas operasional penerbangan terkait dengan Operasional penerbangan Bandara yang saat ini sangat berpengaruh terhadap Perencanaan Tata Ruang Pemerintah Kota Semarang yang perlu di kaji lebih lanjut. Tujuan Penelitian; untuk mengetahui tingkat kebisingan akibat suara mesin pesawat terbang dan mengevaluasi tingkat kebisingan yang ditimbulkan, merumuskan persepsi karyawan operasional penerbangan dan penduduk sekitar Bandara terhadap kebisingan, memberikan masukan kepada Pemerintah Kota Semarang mengenai Tata Ruang Kota Semarang dengan Tata Ruang Operasional Bandara. . Metode Penelitian, sumber bising adalah suara mesin pesawat terbang, Pengamatan dilaksanakan saat ada pesawat saat ada Pesawat Terbang take off dan landing dan saat normal (tidak ada pesawat terbang) setiap 5 detik lamanya 10 menit dengan menggunakan alat Sound Level Meter. Pengaruh kebisingan terhadap karyawan dan penduduk dengan kuisener. Evaluasi Tata Ruang Kota Semarang dan Tata Ruang Bandara. Hasil kajian memperlihatkan bahwa rerata tingkat kebisingan akibat operasional penerbangan lokasi Apron, Landas Pacu Barat, landas Pacu timur dan Parkir masih di bawah ambang baku mutu, di lokasi , Perumahan Cakrawala II, Perumahan Puspogiwang, Perumahan Graha Padma I dan Perumahan Graha Padma II di atas ambang baku mutu (55 dBA). Responden karyawan, pengaruh kesehatan umumnya susah tidur, kurang pendengrannya dan tidak memakai alat pelindung. Responden Penduduk, pengaruh terhadap kesehatan umumnya susah*

tidur, kurang pendengarannya dan tidak memakai alat pelindung. Operasional penerbangan Bandara Ahmad Yani Semarang kendala perencanaan tata ruang kota Semarang terutama pembangunan bangunan tinggi (*high building*)

Sintorini (2007) Telah melakukan penelitian dengan judul “*Hubungan Tingkat Kebisingan Pesawat Udara Terhadap Kesehatan Pekerja Di Sekitar Landasan Pacu 1 Dan 2 Soekarno – Hatta, Banten*” Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta adalah bandar udara terbesar di Indonesia yang saat ini menerbangkan 70.000 orang tiap harinya, spesifikasi panjang landasan pacu (runway) 1 dengan nomor 07R/25L sebesar 3600 m dan runway 2 dengan nomor 07L/25R sebesar 3660 m dan lebar 60 m. Pengukuran bising dilakukan di 4 titik di sekitar wilayah runway 1 dan 2 menggunakan alat Sound Level Meter (SLM) pada jarak 300 m dari runway. Untuk mengetahui keluhan yang dialami oleh pekerja di area runway dilakukan penyebaran kuesioner terhadap pekerja sebanyak 120 buah, 20 eksemplar pada tiap unit PKP-PK, serta 60 pada area perkantoran. Hasil pengukuran antara 72,15 dB(A) sampai 87,93 dB(A). Perhitungan tingkat paparan kebisingan (TWA) dilakukan pada titik 1 hingga 4, adapun titik 1 dan 2 tidak dilanjutkan karena masih dibawah ambang batas yaitu 85 dB(A) oleh Kep- 51/MEN/1999. Perhitungan TWA di titik 3 dan 4 menunjukkan waktu paparan yang diizinkan sebesar 5,48 jam dan 5,33 jam, paparan sebesar 88,40 dB(A) dan 88,52 dB(A). Dari penyebaran kuesioner didapat hasil sebanyak 41,67 % pekerja di unit PKP-PK mengalami gangguan pendengaran, dan di area perkantoran sebanyak 3,33 %. Berdasarkan analisis statistik diketahui bahwa kepatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD) memiliki hubungan yang bermakna terhadap gangguan pendengaran pekerja di unit PKP-PK dengan masa kerja >10 tahun memiliki resiko 1,5 kali mengalami gangguan pendengaran dibanding masa kerja < 10 tahun. Pekerja di perkantoran dengan umur > 50 tahun memiliki resiko 4,1 kali lebih besar mengalami gangguan pendengaran dibanding pekerja dengan umur < 50 tahun. Efektifitas penggunaan APD sebaiknya ditingkatkan dengan pemeriksaan berkala oleh pihak K3 PT. Angkasa Pura II serta pemberian sanksi bagi yang melanggar,

begitu pula dengan pemberian barrier pada daerah yang berhubungan langsung dengan lokasi kerja serta pemberian peredam akustik pada bangunan PKP-PK.

2.3 Keaslian Penelitian

Dari berbagai penelitian sejenis yang pernah dilakukan oleh penelitian tersebut memiliki beberapa kesamaan baik dari segi teori maupun dari metode yang digunakan. Pada penelitian ini menunjukkan perbedaan lokasi penelitian, data populasi masyarakat, metode perhitungan. Dari perbedaan – perbedaan tersebut maka akan menimbulkan perbedaan dengan peneliti lainnya.



BAB III LANDASAN TEORI

Secara umum bandara atau bandar udara merupakan sebuah fasilitas tempat pesawat terbang dapat lepas landas dan mendarat. Bandar udara yang paling sederhana minimal memiliki sebuah landas pacu namun bandara – bandara besar biasanya dilengkapi berbagai fasilitas lain, baik untuk operator layanan penerbangan maupun bagi penggunaannya.

Kebisingan yang ditimbulkan oleh Operasi Penerbangan dapat dilihat bahwa pengaruh operasi pesawat terbang terhadap permukiman bukan saja fungsi dari intensitas penerbangan tunggal, tetapi juga lamanya penerbangan dan jumlah pesawat yang beroperasi pada siang dan malam hari. (Basuki, 1985)

3.1 Pengertian Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi atau suara yang didengar sebagai rangsangan pada sel saraf pendengaran dalam telinga oleh gelombang longitudinal yang ditimbulkan getaran dari sumber bunyi atau suara dan gelombang tersebut merambat melalui media udara atau penghantar suara, dan manakala bunyi atau suara tersebut tidak dikehendaki oleh karena mengganggu atau timbul di luar kemauan orang yang bersangkutan, maka bunyi – bunyian atau suara demikian dinyatakan sebagai kebisingan. Jadi kebisingan adalah bunyi atau suara yang keberadaannya tidak dikehendaki (*noise is unwanted sound*). (Suma'mur, 2009)

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan, termasuk ternak, satwa, dan system alam (Kep. MenLH. N0. 48 Tahun 1996), atau semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat- alat proses produksi dan atau alat-alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Kep. MenNaker. No. 51 Tahun 1999).

Anizar(2009), bising menyebabkan berbagai gangguan terhadap pendengaran, seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan

ketulian atau ada yang enggolongkan gangguannya berupa gangguan pendengaran seperti komunikasi terganggu, ancaman bahaya keselamatan, kelelahan dan stress. Bising juga dapat didefenisikan juga sebagai bunyi yang tidak disukai, suara yang mengganggu atau bunyi yang menjengkelkan. Suara bising menjadi suatu hal yang dihindari siapapun lebih – lebih dalam melaksanakan suatu pekerjaan, karena konsentrasi pekerjaan akan dapat terganggu. Dengan terganggunya konsentrasi inilah maka pekerjaan yang dilakukan akan banyak menimbulkan kesalahan ataupun kerusakan sehingga dapat menimbulkan kerugian.

Terdapat dua karakteristik utama yang menjadi faktor dalam menentukan kualitas suatu bunyi atau 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 energy per satuan luas pada umumnya dinyatakan dalam suatu logaritmik yang disebut decibel (dB(A) dengan membandingkannya dengan kekuatan dasar $0,0002 \text{ dyne/cm}^3$. Yaitu kekuatan dari bunyi frngan frekuensi 1.000 Hz yang tepat dapat didengarkan oleh telinga normal. Telinga manusia mampu mendengar frekuensi bunyu 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)

3.1.1 Sumber Kebisingan

Sumber bising terbagi atas dua, yakni sumber bergerak dan sumber diam. Contoh dari sumber yang diam adalah industri atau pabrik dan mesin-mesin konstruksi. Sedangkan contoh dari sumber yang bergerak, misalnya kendaraan bermotor, kereta api, dan pesawat terbang. Industri menjadi sumber bising karena menggunakan peralatan mesin yang memiliki frekuensi rendah sehingga menghasilkan bising dan getaran. Kereta api dikategorikan bising karena gesekan roda kereta api dengan rel kereta api yang terbuat dari bahan keras sehingga menimbulkan decitan. Kebisingan juga muncul dari klakson dan mesin kereta api. Sedangkan kebisingan pada pesawat terbang dihasilkan oleh mesin yang berbobot berat dengan menghasilkan tenaga yang kuat sehingga menghasilkan getaran dan bunyi bising saat tinggal landas, terbang rendah dan mendarat. (Mediastika, 2005)

Bunyi yang menimbulkan yang menimbulkan bising disebabkan adanya sumber yang bergetar. Getaran sumber suara mengganggu molekul-molekul udara di sekitar sehingga molekul-molekul ikut bergetar. Getaran sumber ini menyebabkan terjadinya gelombang rambatan energi mekanis dalam medium udara menurut pola rambatan longitudinal (suma'mur, 2009)

Doelle (1993), sumber utama kebisingan diklasifikasikan dalam 2 kelompok, yaitu :

1. Bising Interior

Bising interior berasal dari manusia, alat – alat rumah tangga atau mesin – mesin di dalam gedung.

2. Bising Luar (outdoor)

Bising luar berasal dari lalu lintas, transportasi, industry, alat – alat mekanis yang terlihat dari luar gedung, tempat pembangunan gedung – gedung, perbaikan jalan, kegiatan olahraga, dan lain lainnya diluar gedung.

Saenz et.al (1984), dilihat dari sifat sumber kebisingan dibagi menjadi dua yaitu:

1. Sumber kebisingan statis, misalnya pabrik, mesin, tape, dan lainnya
2. Sumber kebisingan dinamis, misalnya mobil, pesawat terbang, kapal laut, dan lainnya.

Sumber bising ialah sumber bunyi yang kehadirannya dianggap mengganggu

pendengaran baik dari sumber bergerak maupun tidak bergerak. Umumnya sumber kebisingan dapat berasal dari kegiatan industryperdagangan, pembangunan, alat pembangkit tenaga, alat pengangkut dan kegiatan rumah tangga.

Tabel 3.1 Sumber Kebisingan

Kegiatan	Contoh
Konstruksi	Truk, diesel, peralatan penambangan/penggalian; peralatan pemadatan tanah; penghancur material; pengadukan semen
Transportasi	Kereta api, penerbangan, kendaraan bermotor
Perdagangan	Pasar tradisional, pasar modern
Perindustrian	Bunyi alat – alat produksi, mesin – mesin, diesel
Aktivitas – aktivitas 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 bising yang keluar dari sumber berbentuk titik dan akan menyebar melalui udara dengan kecepatan suara (1100 feer/detik) dan penyebarannya berbentuk lingkaran. Sumber berbentuk titik antara lain mobil yang berhenti ketika mesin mobil dihidupkan, mesin pembangkit tenaga listrik, dll

2. Sumber garis

Sumber garis yaitu bising yang keluar dari sumber berbentuk garis dan akan menyebar melalui udara dengan penyebaran suara tidak berbentuk lingkaran, tetapi berbentuk silinder yang memanjang. Contoh dari sumber bising ini adalah bising yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor yang bergerak.

Prasetyo dalam Akustik lingkungan menyebutkan bahwa sumber kebisingan terdiri dari dua sumber utama, yaitu:

1. Bising dalam

Bising dalam yaitu sumber bising yang berasal dari manusia, bengkel mesin, dan alat rumah tangga.

2. Bising luar

Merupakan sumber bising yang berasal dari aktivitas lalu lintas, industri, tempat pembangunan Gedung, dan sebagainya. Sumber bising luar ini kemudian dibagi menjadi dua kategori yaitu sumber bergerak yang terdiri dari kendaraan bermotor, kereta api, pesawat terbang. Sedangkan sumber bising yang tidak bergerak, misalnya industri, perkantoran hingga pabrik.

Sedangkan WHO (1998) mengklasifikasi sumber bising yaitu:

1. Lalu lintas jalan

Suara lalu lintas di jalan raya ditimbulkan oleh kendaraan bermotor dimana suara tersebut bersumber dari mesin kendaraan itu sendiri, bunyi pembuangan kendaraan, serta bunyi dari interaksi antar roda dengan jalan. Kebisingan yang berasal dari lalu lintas ini adalah kebisingan yang paling mengganggu.

2. Industri

Kebisingan industry bersumber dari suara mesin yang digunakan dalam proses produksi. Intensitas kebisingan akan meningkat sejalan dengan kekuatan mesin dan jumlah produksi

3. Pesawat terbang

Kebisingan yang bersumber dari pesawat terbang terjadi saat pesawat akan lepas landas ataupun mendarat di bandara. Kebisingan akibat pesawat pada umumnya berpengaruh kepada awak pesawat, penumpang, petugas lapangan, dan masyarakat yang tinggal di sekitar bandara.

4. Kereta api

Sumber kebisingan pada kereta api bersumber pada aktivitas pengoperasian kereta api, lokomotif, bunyi sinyal di perlintasan kereta api, stasiun, dan penjagaan serta pemeliharaan konstruksi rel. Namun

kebisingan utamanya berasal dari gesekan antara roda dan rel serta proses pembakaran pada kereta api tersebut. Kebisingan ini dapat berdampak pada masinis, awak kereta api, penumpang, dan juga masyarakat di sekitar pinggiran rel kereta api.

5. Kebisingan konstruksi bangunan

Berbagai suara yang timbul dari kegiatan konstruksi bangunan mulai dari memalu, pengoperasian alat, penggilingan semen, dan sebagainya.

6. Kebisingan dalam ruangan

Kebisingan dalam ruangan biasanya ditimbulkan dari berbagai sumber seperti *Air Condition* (AC), tungku, pembuangan limbah dan sebagainya. Suara bising yang berasal dari luar ruangan pun dapat menembus kedalam ruangan sehingga menimbulkan kebisingan di dalam ruangan.

3.1.2 Faktor Mempengaruhi Kebisingan

Mediastika (2005), factor yang mempengaruhi kebisingan dibagi menjadi dua, yakni factor akustikal meliputi tingkat kekerasan bunyi, frekuensi bunyi, durasi munculnya bunyi, fluktuasi kekerasan bunyi, fluktuasi frekuensi bunyi, dan waktu munculnya bunyi. Sedangkan factor non-akustikal meliputi pengalaman terhadap kebisingan, kegiatan, perkiraan terhadap kemungkinan munculnya kebisingan, manfaat objek yang menghasilkan kebisingan, kepribadian, lingkungan dan keadaan. Semua factor tersebut harus diperhitungkan setiap kali mengukur tingkat kebisingan pada suatu tempat sehingga data yang dihasilkan menjadi sah dan solusi yang diterapkan lebih tepat.

Mediastika (2005) juga mengemukakan bahwa kebisingan sangat bergantung pada kelembapan, kecepatan angin, dan suhu udara. Hal ini disebabkan karena bunyi merambat sangat bergantung pada partikel zat medium yang dilaluinya bunyi akan cenderung lebih cepat merambat pada kondisi medium yang stabil dan gelombang bunyi juga merambat lebih cepat pada suhu yang tinggi dibandingkan suhu yang rendah. Pada udara hangat atau panas, perambatan gelombang bunyi akan cenderung mengarah ke atas dan pada udara sejuk atau dingin, perambatannya cenderung mengarah ke bawah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi resiko keheingan 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 bisung
7. Jarak pendengar dengan sumber kebisingan

3.1.3 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 kapal terbang 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 20dB 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.

3.1.4 Dampak Bising Terhadap Kesehatan

Dari sudut pandang lingkungan, kebisingan adalah masuk atau di masukkannya energi (suara) ke dalam lingkungan hidup sedemikian rupa sehingga

mengganggu peruntukannya. Dari sudut pandang lingkungan, maka kebisingan lingkungan termasuk kategori pencemaran karena dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia. Munculnya kebisingan biasanya akan memberikan pengaruh terhadap penduduk atau pekerja di sekitar sumber kebisingan.

Dampak kebisingan tergantung kepada besar tingkat kebisingan. Tingkat kebisingan adalah ukuran energi bunyi yang dinyatakan dalam satuan desibel (dB). Pengaruh kebisingan terhadap manusia tergantung pada karakteristik fisis, waktu berlangsung dan waktu kejadiannya. Pendengaran manusia sebagai salah satu indera yang berhubungan dengan komunikasi/suara. Telinga berfungsi sebagai fonoreseptor yang mampu merespon suara pada kisaran antara 0 – 140 dBA. Frekuensi yang dapat direpson oleh telinga manusia antara 20 - 20.000 Hz (Gambar 1), dan sangat sensitif pada frekuensi antara 1000 sampai 4000 Hz. Ambang batas keamanan yang direkomendasikan oleh Occupational Safety and Health Administration (OSHA) dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Peningkatan tingkat kebisingan yang terus menerus dari berbagai aktifitas pada lingkungan Bandara dapat berujung kepada gangguan kebisingan, efek yang ditimbulkan kebisingan (Sasongko dkk, 2000) :

1. Efek psikologis pada manusia (kebisingan dapat membuat kaget, mengganggu, mengacaukan konsentrasi).
2. Efek fisis 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 fisiologis yang diakibatkan oleh kebisingan yakni gangguan yang langsung terjadi pada faal manusia. Gangguan ini diantaranya: Peredaran darah terganggu oleh karena 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 organik telinga akibat adanya energy suara yang sangat besar. Efek ini terjadi akibat dilampauinya kemampuan fisiologis telinga dalam sehingga terjadi gangguan kemampuan meneruskan getaran ke organ corti. 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 pendengaran ini adalah level suara, durasi pajanan, frekuensi yang diuji, spectrum suara, dan pola pajanan 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 industry 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 pajanan, spektrum bising, alat transmisi ke telinga, serta kerentanan individu terhadap kehilangan pendengaran.

3.1.5 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 tangka 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 Tranportation 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, perdangan 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 3.2 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 fasal 2 ayat 1 menetapkan waktu pemajanan yang mempunyai kebisingan melampaui NAB. Ukuran kebisingan yang diperbolehkan berdasarkan lingkungan kegiatan terhadap tingkat kebisingan dan pemaparan harian berdasarkan tingkat kebisingan seperti pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Tingkat Pemaparan Kebisingan Maksimal

NO	Tingkat Kebisingan (dB)	Pemaparan Harian
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

3.2 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 epat. 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), Permasalahan kebisingan dapat diuraikan menjadi menjadi tiga komponen, yaitu sumber radiasi, jalur tempuh radiasi, penerima (telinga). Sedangkan antisipasi kebisingan dapat dilakukan dengan intervensi terhadap 3 komponen ini. Secara garis besar, ada dua jenis pengendalian kebisingan, yaitu pengendalian bising aktif (active noise control) dan pengendalian bising pasif (passive noise control).

1. Pengendalian Bising Aktif

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.

3.3 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.
5. 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)
6. 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 L_{TMS} , yaitu L_{eq} 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.

3.3.1 Teori Dasar Akustik

Pengendalian kebisingan lingkungan pada sumber adalah dengan dikeluarkannya 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 : 1. 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)

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right) \text{ dB} \quad (3.1)$$

$$L_p = 20 \log \left(\frac{p}{p_0} \right) \text{ dB} \quad (3.2)$$

$$L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) = 20 \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right) \text{ dB} \quad (3.3)$$

Dimana :

p : Nilai rms (*root mean square*)

p_0 : Ambang batas pendengaran rata – rata orang dewasa normal

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

3.3.2 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 t_1 hingga t_2 . Hal ini diberikan dengan rumus 2 dibawah :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2 A(t)}{p^2_0} dt \right) \quad (3.4)$$

Dimana :

P_0 : Tekanan bunyi referensi (20 μ Pa)

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 t_2-t_1 . Maka perumusan di atas dapat dituliskan seperti rumus 3 berikut:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \quad (3.5)$$

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{Pai}/10} \right) \quad (3.6)$$

Dimana :

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

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 :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N T_i \cdot 10^{L_{Pai}/10} \right) dB \quad (3.7)$$

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:

$$leq(1 \text{ menit}) = 10 \log \frac{1}{60} [(10^{0.1 L_1} + 10^{0.1 L_2} + \dots + 10^{0.1 L_{120}})5] \text{ dB(A)} \quad (3.8)$$

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 :

$$L_{Aeq,T}(10 \text{ menit}) = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^{120} 10^{L_{Pai}/10} \quad (3.9)$$

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 L_{eq} 10 menit diperoleh, kemudian dimasukkan pada table 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 L_{eq} siang hari (L_s)

$$L_{eq}(\text{siang}) = L_s (16 \text{ jam}) = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{16} (\sum_{i=1}^4 t_i \cdot 10^{L_i/10}) \right] \quad (3.10)$$

$$L_{eq}(\text{malam}) = L_m (8 \text{ jam}) = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{8} (\sum_{i=5}^7 t_i \cdot 10^{L_i/10}) \right] \quad (3.11)$$

$$L_{eq}(24\text{jam}) = L_{sm} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{24} (16x10^{0,1xL_s} + 8x10^{0,1x(L_m+5)}) \right] \quad (3.12)$$

Keterangan:

L_{eq} : Kebisingan ekivalen [dB(A)]

L_i : L_{eq} pada selang waktu tertentu

L_s : 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 hamper sama dengan kebisingan lingkungan yaitu menggunakan tingkat tekanan bunyi sinambung setara (L_{eq}) dengan referensi waktu 8 jam ($T=8$) sehingga L_{eq} (24 jam) dapat dirumuskan dengan:

$$L_{eq}(8jam) = 10\log_{10}\left[\frac{1}{8}\left(\sum_{i=5}^7 t_i \cdot 10^{L_i/10}\right)\right] \quad (3.13)$$

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)

3.3.3 Metode Evaluasi

Evaluasi kebisingan di area perumahan 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 permukiman/perumahan yaitu sebesar 55 dBA.

Untuk Kawasan bandara 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. Adapun perhitungan durasi paparan kebisingan yang diperbolehkan yaitu:

$$T = \frac{480}{2^{(L-85)/ER}} \quad (3.14)$$

Keterangan :

T : Durasi paparan kebisingan yang diperbolehkan

L : Tingkat kebisingan terukur

ER : Exchange rate, 3

Setelah durasi paparan kebisingan yang di perbolehkan diketahui hitung dosis paparan kebisingan (D) dengan rumus,

$$= 100 \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right) \% \quad (3.15)$$

Keterangan :

D : Dosis harian kebisingan yang diterima

C : Total waktu paparan pada tingkat kebisingan tertentu

T : Durasi paparan kebisingan

Hitung nilai paparan kebisingan rata-rata harian (TWA) dengan rumus:

$$TWA=10 \log \left(\frac{D}{100} \right) + 85 \text{ dBA} \quad (3.16)$$

Nilai paparan kebisingan rata-rata harian (TWA) ini dibandingkan dengan nilai ambang batas yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. Kep. 51/MEN/1999.

3.4. Alat Pengukur Kebisingan

Untuk mengukur kebisingan di permukiman 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 3.1 Sound Level Meter
(Sumber : penulis)

Spesifikasi dari Sound Level Meter adalah :

1. 1. Display 3 digit LCD
2. Mikrofon ½ “ condenser listrik mikrofon
3. Range 30 – 130 Db
4. Frekuensi Range: 31,5 Hz-8 KHz
5. Waktu bobot cepat dan lambat;
6. Berat 200 gram
7. Ukuran 18x5,5x3,7 cm
8. Akurasi 1,5 dB
9. Digital display 4 digits
10. Time weighting FAST (125ms), SLOW (1sec)
11. Resolution 0,1 dB

3.5 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 *kompresor* 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)

3.6 Permukiman di Sekitar Bandara

Parwata (2004) menyatakan bahwa permukiman adalah suatu tempat bermukim manusia yang telah disiapkan secara matang dan menunjukkan suatu

tujuan yang jelas, sehingga memberikan kenyamanan kepada penghuninya. Pengertian lain disebutkan dalam Undang – Undang RI No. 14 Tahun 1992 tentang perumahan dan permukiman pasal 3, bahwa permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar Kawasan lindung baik yang berupa Kawasan perkotaan maupun pedesaan yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal dan mendukung perikehidupan dan penghidupan.

Yunus (1987) dalam Wesnawa (2015) permukiman dapat diartikan sebagai bentukan baik buatan manusia ataupun alami dengan segala kelengkapan yang digunakan manusia sebagai individu maupun kelompok untuk bertempat tinggal baik sementara maupun untuk menyelenggarakan kehidupan.

Keputusan Menteri Perhubungan (KM) No.14 tahun 2010, tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) disekitar bandara di Kawasan landasan pacu kiri ataupun kanan sepanjang 4.000 meter tidak boleh ada bangunan yang tingginya melebihi 46 meter di ujung Kawasan. Di Kawasan tersebut tidak boleh ada bangunan yang dapat mengakibatkan kecelakaan fatas jika terjadi kecelakaan, seperti bangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), pabrik kimia.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Bahan dan Alat Penelitian

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

1. Penelitian ini menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM) untuk mengukur tingkat kebisingan SLM yang digunakan pada penelitian ini
2. *Stopwatch* yang digunakan untuk menghitung waktu pengukuran
3. Penelitian ini menggunakan kuisioner untuk mengetahui pendapat masyarakat terhadap dampak kebisingan yang di rasakan masyarakat yang berada di kawasan sekitar Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.

4.2 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian yang dilakukan memerlukan data-data, sehingga terdapat beberapa cara dalam pengumpulan data tersebut, antara lain:

1) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada :

- a. Jumlah warga dari keterangan ketua RT 03, RW 07 yang berada di kawasan perumahan selatan bandara sebagai lokasi penyebaran kuisioner.
- b. Jumlah warga dari keterangan ketua RT 03, RW 05 yang berada di kawasan perumahan utara bandara sebagai lokasi penyebaran kuisioner.

2) Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari tinjauan langsung dilapangan, melakukan survei dengan cara penyebaran formulir kuisioner kepada penduduk yang bermukim disekitar kawasan bandara. Dalam penelitian ini, data primer yang digunakan antara lain:

- a. Survei Lapangan
Survei lapangan merupakan tinjauan langsung dilapangan. Cara yang dilakukan adalah dengan melakukan penyebaran lembar kuisisioner kepada penduduk disekitar lokasi penelitian, melakukan pengukuran tingkat kebisingan pagi, siang, dan sore hari dilokasi penelitian, melakukan survey di bandara dan mengukur jarak apron serta landasan pacu bandara.
- b. Pengukuran langsung mengenai tingkat kebisingan L_{eq} , di permukiman warga dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*.
- c. Pengisian kuesioner selama 2 hari dengan cara mengisi angket pertanyaan

4.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan yang direncanakan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

1. Mulai
Mulai adalah langkah awal sebelum melakukan persiapan dalam penelitian.
2. Persiapan Awal
Persiapan awal adalah mempersiapkan data yang bersangkutan tentang kebisingan bandara untuk mempelajari sebagai bahan sumber penulisan dalam menggali teori-teori yang berkembang, mencari metode seta teknik penelitian, baik dalam mengumpulkan data ataupun untuk menganalisis data. Studi literatur dalam penelitian ini diperlukan untuk mempelajari tentang kebisingan bandara.
3. Pengumpulan Data
Pengumpulan data ini dilakukan sebanyak 2 titik di kawasan permukiman yang berada di sekitar kawasan bandara, dikawasan bandara sebanyak 4 titik sampling. Pengukuran tingkat kebisingan di area bandara dilakukan selama jam operasional bandara.. Penyebaran kuisisioner juga dilakukan di kawasan permukiman warga dilakukan

untuk mengetahui tanggapan/reaksi masyarakat terhadap kebisingan disebabkan karena aktifitas penerbangan di Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II.

4. Analisa Data

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 kelayakan permukiman berdasarkan ambang batas kebisingan

c. Analisa dampak yang dirasakan pada masyarakat akibat kebisingan

5. Hasil dan Pembahasan

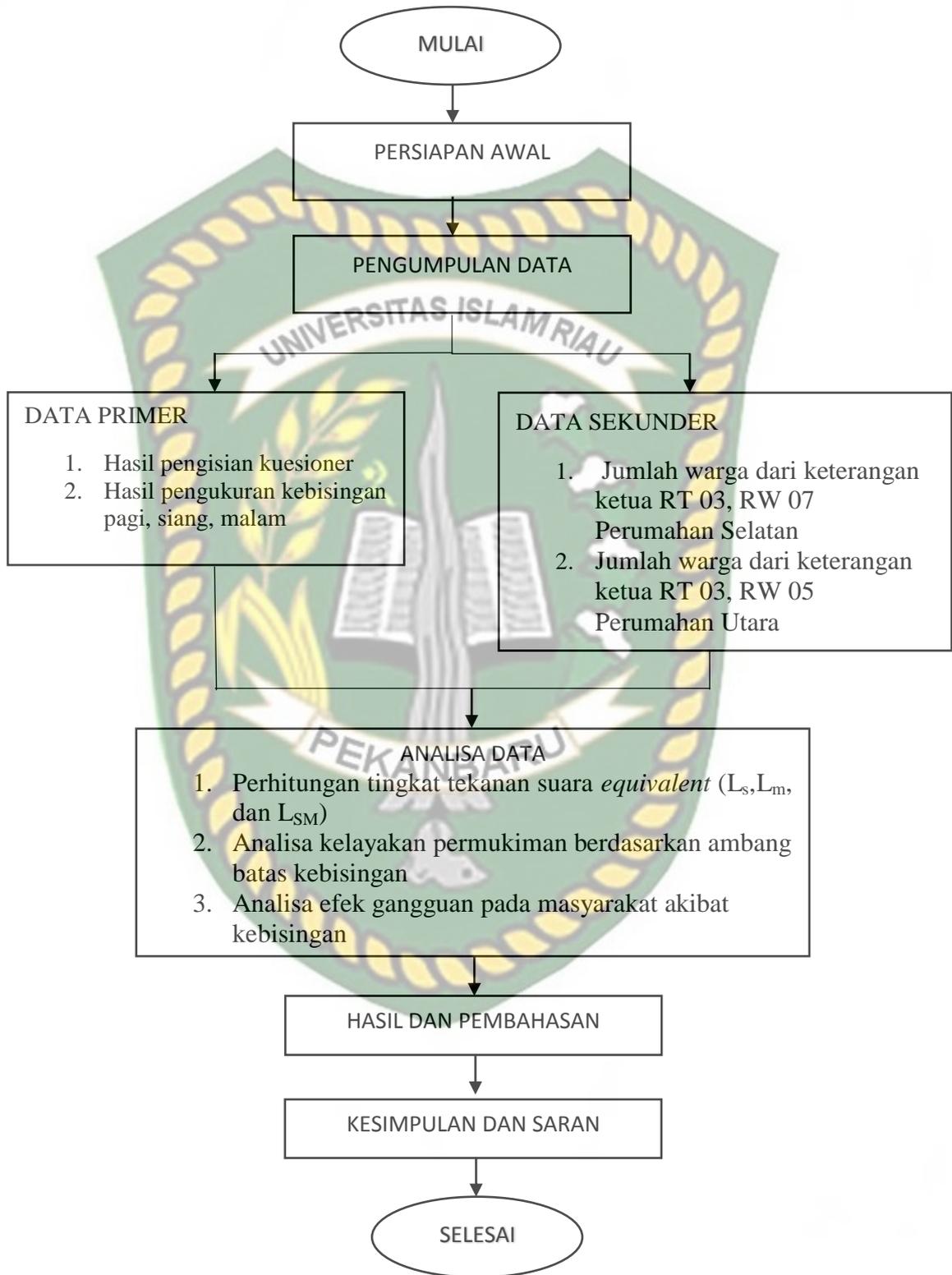
Analisa data dilakukan dengan tujuan untuk mengolah data tersebut menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat-sifat datanya dapat dengan mudah dipahami dan bermanfaat untuk menjawab masalah-masalah yang berkaitan dengan kegiatan penelitian.

6. 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.

7. Selesai

Untuk lebih jelasnya tahapan penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir berikut ini:



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

4.4 Cara Analisis Data

Data yang sudah didapat dengan cara melakukan pengukuran langsung di lapangan, yaitu pengukuran intensitas kebisingan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* 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 4.1 :

Tabel 4.1 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
L5	23:11	22:00 - 24:00
L6	01:00	24:00 - 03:00
L7	04:00	03:00 - 06:00

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, kemudian pengambilan data dimulai dengan cara ditekan dan dihentikan secara bersamaan pada saat *stopwatch* telah mencapai waktu 10 menit, 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.

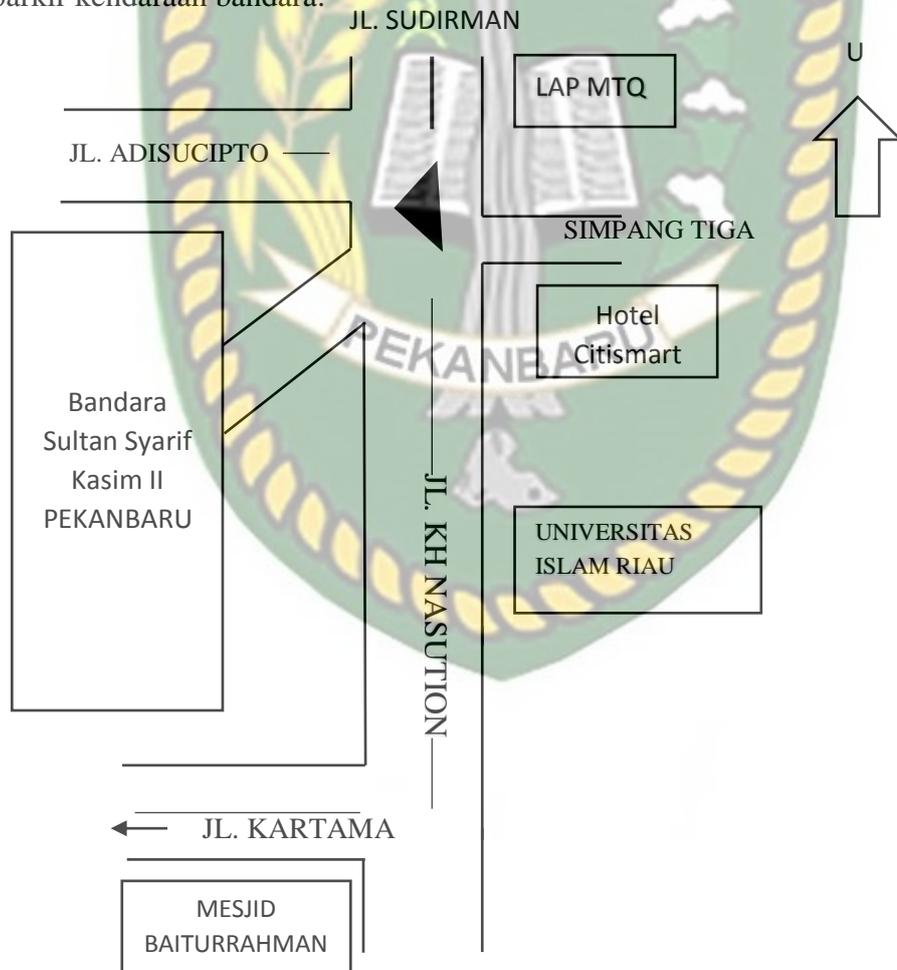
Evaluasi kebisingan di area perumahan/permukiman yaitu sebesar 55 dBA dengan nilai toleransi +3. Untuk kawasan bandara ditempat kerja tidak lebih dari 8 jam perhari atau 40 jam seminggu dengan tingkat paparan kebisingan yaitu sebesar 85 dBA.

4.5 Penyebaran Kuesioner

Penyebaran kuisisioner ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan masyarakat terhadap tingkat kebisingan akibat aktivitas penerbangan di Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru dengan menggunakan metode puspositive sampling dengan 100 responden

4.6 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru, Kec. Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru, Riau dilakukan di landasa pacu selatan, landasan pacu utara, apron timur, perumahan selatan, perumahan utara, area parkir kendaraan bandara.



Gambar 4.2 Denah Lokasi Penelitian

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Tingkat Tekanan Suara (LP)

Pengukuran Tingkat suara di permukiman dilakukan pada hari senin, yaitu pada tanggal 22 juli 2019 yang dilakukan di kawasan permukiman warga sekitar Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II yang tersebar pada 2 titik. Sedangkan pengukuran pada kawasan bandara dilakukan pada hari senin tanggal 26 juli 2019.

Tabel 5.1 Rekapitulasi Nilai L_p Hasil Pengukuran di Perumahan

Titik Pengukuran	Nilai L_p (dBA)							
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	
PS	MIN	49,5	69,0	60,9	71,7	70,0	69,4	45,4
	MAX	87,3	76,1	85,1	84,9	89,3	81,1	88,4
PU	MIN	47,1	70,1	69,8	59,3	45,8	71,2	52,8
	MAX	84,8	77,4	79,4	79,4	73,9	75,9	77,9

Keterangan :

PU : Perumahan Utara

PS : Perumahan Selatan

Data tingkat tekanan suara (L_p) diukur setiap 5 detik selama 10 menit pada rentang waktu yang telah di tentukan sehingga data yang di hasilkan pada satu titik pengukuran adalah 120 data. Data yang sudah didapat kemudian didapat nilai minimum dan maximum dalam 1 kali penelitian.

Nilai L_p paling rendah pada perumahan selatan yaitu sebesar 45,4 dBA, dan Nilai L_p maximum paling besar yaitu pada perumahan selatan sebesar 89,3. Sedangkan nilai L_p paling rendah di perumahan utara yaitu sebesar 47,1 dBA, dan nilai L_p maximum sebesar 84,8 dBA.

Tabel 5.2 Rekapitulasi Nilai L_p Hasil Pengukuran di Bandara

Titik Pengukuran	Nilai L_p (dBA)				
		L1	L2	L3	L4
LPU	MIN	36,9	40,1	45,6	44,4
	MAX	96,9	98,3	99,0	102,6
LPS	MIN	45,9	40,2	50,2	43,0
	MAX	115,5	106,2	110,9	114,8
AT	MIN	65,8	69,3	66,3	57,9
	MAX	90,4	93,0	119,0	90,1

Keterangan :

LPU : Landasan Pacu Utara

LPS : Landasan Pacu Selatan

AT : Apron Timur

Nilai L_p minimum pada landasan pacu utara yaitu 36,9 dBA, nilai L_p maximum pada landasan pacu utara 102,6 dBA. Nilai L_p minimum pada landasan pacu selatan 40,2 dBA, nilai L_p maximum pada landasan pacu selatan yaitu 115,5 dBA. Nilai L_p minimum pada apron timur 57,9 dBA, nilai L_p maximum pada apron timur yaitu 119,0 dBA.

5.3 Hasil Perhitungan L_{eq} , L_s , L_m , L_{sm}

Hasil perhitungan L_{eq} , L_s , L_m , L_{sm} pada kawasan permukiman maupun yang berada di kawasan bandara pada masing-masing waktu pengukuran dapat dilihat melalui table 5.3

Tabel 5.3 Rekapitulasi Tingkat Kebisingan di Area Perumahan

Titik Pengukuran	Perhitungan L_{eq} (dBA)						
	L_{eq} 1	L_{eq} 2	L_{eq} 3	L_{eq} 4	L_{eq} 5	L_{eq} 6	L_{eq} 7
Perumahan Selatan	65,78	71,60	71,55	79,65	75,03	73,21	67,88
Perumahan Utara	66,78	73,07	75,19	72,25	61,81	74,82	70,03

L_{eq} artinya rata-rata energi dari tingkat tekanan bunyi rata-rata untuk suatu jumlah pengukuran atau pada selang waktu pengukuran. Setelah didapat hasil nilai L_p Maximum dan Minimum data diolah menggunakan rumus perhitungan L_{eq} , maka di dapat hasil L_{eq} perumahan selatan dan perumahan utara. L_{eq} paling besar pada perumahan selatan yaitu pada L_{eq} 4 yang di lakukan pengukuran pada pukul 20:00 sebesar 79,65 dBA. L_{eq} paling rendah pada perumahan yaitu L_{eq} 1 yang di lakukan pengukuran pada pukul 07:00 sebesar 65,78 dBA. L_{eq} paling besar pada perumahan utara yaitu pada L_{eq} 3 yang di lakukan pengukuran pada pukul 15:00 sebesar 75,19 dBA, L_{eq} paling rendah pada perumahan utara yaitu L_{eq} 1 yang di lakukan pengukuran pada pukul 07:00 sebesar 66,78 dBA.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Nilai L_s, L_m, L_{sm} Kebisingan di Area Perumahan

Titik Pengukuran	L_s (dBA)	L_m (dBA)	L_{sm} (dBA)
Perumahan Selatan	75,60	72,57	76,32
Perumahan Utara	72,64	71,96	74,59

Dengan pertimbangan bahwa pada malam hari orang lebih sensitive dari pada siang hari terhadap kebisingan, maka pada malam hari energi bunyi disetarakan dengan siang hari ditambah 5 dB sebagai koreksi. Koreksi tersebut berdasarkan kepada bukti empiris yang ditambahkan untuk di Amerika atau di Eropa koreksi ini sebesar 10 dB dan pembagian waktu siang malampun berbeda. Pada Kepmen LH Nomor 48, kebisingan siang hari L_s dari jam 06:00 pagi hingga jam 10:00 sedangkan kebisingan malam hari L_m dari jam 10:00 malam hingga jam 06:00 pagi, L_{sm} kebisingan siang dan malam.

Hasil L_s pada perumahan selatan yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data $L_{eq1} - L_{eq}$ 4 sebesar 75,60 dBA, hasil L_m pada perumahan selatan yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data $L_{eq5} - L_{eq7}$ sebesar 72,57 dBA, dan total hasil L_s dan L_m yaitu L_{sm} pada perumahan selatan sebesar 76,32 dBA. Hasil L_s pada perumahan utara yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data $L_{eq1} - L_{eq}$ 4 sebesar 72,64 dBA, hasil L_m pada perumahan selatan yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data L_{eq5}

– L_{eq7} sebesar 71,96 dBA, dan total hasil L_s dan L_m yaitu L_{sm} pada perumahan utara sebesar 74,59 dBA.

Tabel 5.5 Rekapitulasi Tingkat Kebisingan di Area Bandara

Titik Pengukuran	Perhitungan L_{eq} (dBA)			
	L_{eq1}	L_{eq2}	L_{eq3}	L_{eq4}
Landasan Pacu Utara	81,89	80,07	81,26	87,22
Landasan Pacu Selatan	92,97	86,37	93,21	91,27
Apron Timur	81,39	82,06	97,48	80,59

L_{eq} terbesar pada landasan pacu utara yaitu pada L_{eq4} sebesar 87,22 dBA, dan L_{eq} terkecil pada landasan pacu utara L_{eq2} yaitu sebesar 80,07 dBA. L_{eq} terbesar pada landasan pacu selatan yaitu pada L_{eq3} 93,21 dBA, dan L_{eq} terkecil pada landasan pacu selatan yaitu pada L_{eq2} yaitu sebesar 86,37 dBA. L_{eq} terbesar pada apron timur yaitu pada L_{eq3} sebesar 97,48 dBA, dan L_{eq} terkecil pada apron timur L_{eq4} yaitu sebesar 80,59 dBA.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Nilai L_s, L_m, L_{sm} Kebisingan di Area Bandara

Titik Pengukuran	L_s	L_m	L_{sm}
Landasan Pacu Utara	81,11	87,20	84,75
Landasan Pacu Selatan	91,81	91,27	92,59
Apron Timur	92,59	80,59	92,19

Hasil L_s pada landasan pacu utara yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data $L_{eq1} - L_{eq3}$ sebesar 81,11 dBA, hasil L_m pada landasan pacu utara yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data L_{eq4} sebesar 87,20 dBA, dan total hasil L_s dan L_m yaitu L_{sm} pada landasan pacu utara sebesar 84,75 dBA. Hasil L_s pada landasan pacu selatan yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data $L_{eq1} - L_{eq3}$ sebesar 91,81 dBA, hasil L_m pada landasan pacu selatan yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data L_{eq4} sebesar

91,27 dBA, dan total hasil L_s dan L_m yaitu L_{sm} pada landasan pacu selatan sebesar 92,59 dBA.

Hasil perhitungan L_s pada apron timur yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data $L_{eq1} - L_{eq3}$ sebesar 92,59 dBA, hasil L_m pada apron timur yang dilakukan hasil dari perhitungan menggunakan data L_{eq4} sebesar 80,59 dBA, dan total hasil L_s dan L_m yaitu L_{sm} pada apron timur sebesar 92,19 dBA..

5.4 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 permukiman adalah sebesar 55 dBA, dan nilai toleransi yg dibolehkan +3 dBA maka hasil perbandingan dapat dilihat pada table 5.7 :

Tabel 5.7 Perbandingan L_{sm} dengan Baku Tingkat Kebisingan

Titik Sampling	L_{sm} (dBA)	Baku Mutu (dBA)	Toleransi (dBA)	Keterangan
Perumahan Selatan	76,32	55	+3	Melebihi
Perumahan Utara	74,59	55	+3	Melebihi

Berdasarkan dengan hasil perbandingan nilai L_{sm} dengan baku tingkat kebisingan untuk kawasan permukiman yang berada disekitar Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II melebihi baku mutu yang ditetapkan pada perumahan selatan L_{sm} didapat hasil tingkat kebisingan sebesar 76,32 dBA, dan pada perumahan utara sebesar 74,59 dBA, hal ini dikarenakan dekat nya kawasan permukiman tersebut dengan landasalan pacu selatan dan landasan pacu utara.

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 landasan pacu utara,

landasan pacu selatan, apron timur melebihi 85 dBA. Berikut hasil perhitungan lama paparan kebisingan yang diperbolehkan selama 8 jam perharinya:

Tabel 5.8 Durasi Paparan Kebisingan yang Diperbolehkan

Titik Pengukuran	Kebisingan Rata-Rata(dBA)	T (Jam)
Landasan Pacu Utara	84,75	8,4 Jam
Landasan Pacu Selatan	92,59	1,3 Jam
Apron Timur	92,18	1,5 Jam

Waktu pemaparan kebisingan yang di perbolehkan supaya tidak merusak telinga, dimana T adalah lamanya waktu yang diizinkan setelah hasil kebisingan di rata-ratakan kemudian didapatkan nilai T pada landasan Pacu utara selama 8,4 jam, dan pada Landasan Pacu Selatan sebesar 1,3 Jam, pada Apron Timur sebesar 1,5 jam. Setelah durasi paparan kebisingan sudah diketahui kemudian hitung dosis paparan kebisingan (D) dan nilai paparan kebisingan rata-rata hariannya (TWA).

Tabel 5.9 Paparan Kebisingan dan Nilai Paparan Kebisingan Rata-rata Harian

Titik Pengukuran	D (%)	TWA (dBA)
Landasan Pacu	355 %	90,50
Apron	615 %	92,88

Dosis paparan yang didapatkan berdasarkan pada table 5.9 nilai D pada Landasan Pacu sebesar 355% dan pada Apron sebesar 615%. Dan nilai TWA pada Landasan Pacu sebesar 90,50 dBA menurut hasil perhitungan TWA sesuai dengan standar yang ditetapkan yaitu sebesar 85 dBA perharinya. Untuk meminimalisir paparan kebisingan pekerja harus menggunakan alat pelindung telinga yang sesuai dan perlu dilakukan pemantauan rutin tingkat kebisingan agar para pekerja tidak mengalami gangguan pendengaran maupun gangguan kesehatan.

Dengan diketahui nilai TWA maka mudah untuk mengambil suatu keputusan mengenai perlindungan kesehatan bagi pekerja. Regulasi mengenai kebisingan di lingkungan kerja di Indonesia diatur didalam Kepmen Tenaga Kerja.

5.5 Data Kuisisioner

Dalam penelitian ini, melibatkan responden kuisisioner, yaitu warga yang berada dikawasan sekitar bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru. Dimana akan diambil sampel sebanyak 50 kuisisioner untuk titik penelitian pertama, dan 50 sampel untuk di titik penelitian ke dua, maka total sampel kuisisioner yang diambil sebanyak 100 sampel. 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. Sampling dilakukan dikarenakan jumlah warga cukup banyak.

Rumus untuk Mencari hasil kuesioner (Sugiyono,2008)

$$P=f/n \times 100$$

P = Persentase

F = Frekuensi dari setiap jawaban ngket

N = Jumlah responden

5.5.1 Gangguan Akibat Kebisingan

Setelah mengetahui jumlah sampel yang harus dibagikan, Kemudian akan dianalisa hasil kuisisioner 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 3 pilihan jawaban yang dapat diskalakan dalam angka. Berdasarkan tabel 5. 10 jawaban reponden kuisisioner dari masyarakat terhadap tingkat kebisingan

Tabel 5.10 Tabel Pendapat Masyarakat tentang Tingkat Kebisingan

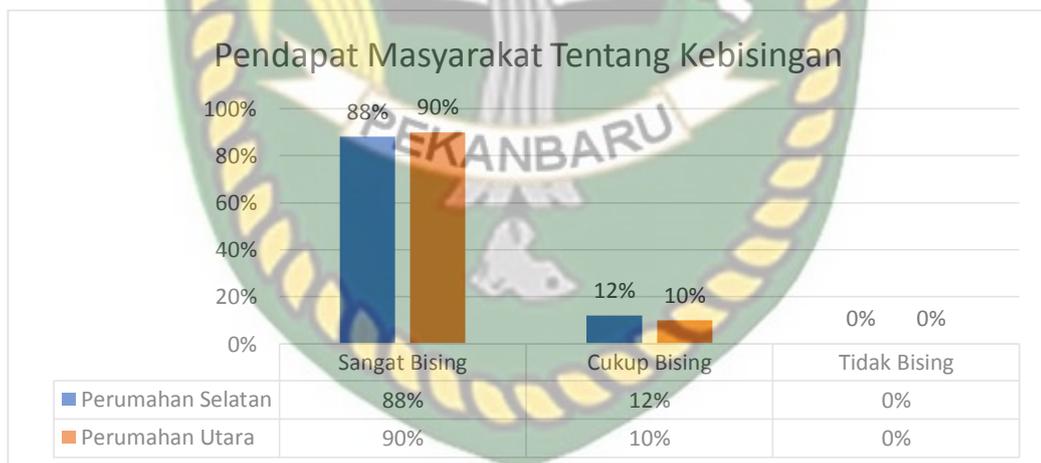
NO	Lokasi	Tingkat Kebisingan						Responden
		SB	%	CB	%	TB	%	
1	Perumahan Selatan	44	88%	6	12%	0	0%	50
2	Perumahan Utara	45	90%	5	10%	0	0%	50

Sumber : Hasil Analisa

SB = Sangat Bising ; CB = Cukup Bising

TB = Tidak Bising

Berdasarkan hasil jawaban kuisisioner pada kawasan perumahan selatan sebanyak 44 orang yang merasakan sangat bising, dan 6 orang merasakan cukup bising, sedangkan yang merasa tidak bising tidak ada total 50 responden pada perumahan selatan. Pada kawasan perumahan utara sebanyak 45 orang yang merasakan sangat bising, dan 5 orang merasakan cukup bising, sama seperti di perumahan selatan tidak ada responden merakan tidak bising pada perumahan utara.



Gambar 5.1 Pendapat Masyarakat tentang Tingkat Kebisingan (Hasil Analisa)

Pada gambar 5.1, sebanyak 88% masyarakat yang berada di perumahan selatan merasa sangat bising, dan 12% merasa cukup bising. Sedangkan di perumahan utara sebanyak 90% masyarakat merasa sangat bising, dan 10% merasa cukup bising. Tidak ada masyarakat perumahan utara maupun yang berada di perumahan selatan yang tidak terganggu akibat kebisingan yang ditimbulkan.

Tabel 5.11 Tabel Pendapat Masyarakat tentang ketergangguan suara

No	Lokasi	Ketergangguan Suara						Responden
		ST	%	T	%	TT	%	
1	Perumahan Selatan	34	68%	16	32%	0	0%	50
2	Perumahan Utara	39	78%	11	22%	0	0%	50

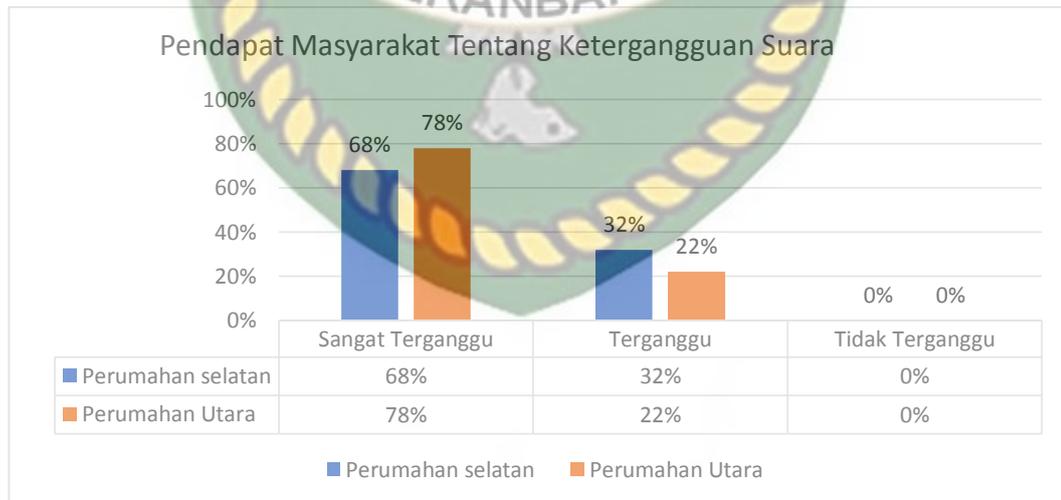
Sumber : Hasil Analisa

Keterangan

ST = Sangat Terganggu ; T = Terganggu

TT = Tidak Terganggu

Berdasarkan hasil jawaban kuisisioner pada kawasan perumahan selatan sebanyak 34 orang yang merasakan sangat terganggu, dan 16 orang merasakan terganggu, sedangkan yang merasa tidak terganggu tidak ada total 50 responden pada perumahan selatan. Pada kawasan perumahan utara sebanyak 39 orang yang merasakan sangat terganggu, dan 11 orang merasakan terganggu, sama seperti di perumahan selatan tidak ada responden merakan tidak terganggu pada perumahan utara.



Gambar 5.2 Tabel Pendapat Masyarakat tentang Ketergangguan Suara
(Hasil Analisa)

Berdasarkan gambar 5.2, sebanyak 68% masyarakat yang berada di perumahan selatan merasa sangat terganggu akibat suara bising yang ditimbulkan, 32% merasa terganggu, dan 0% masyarakat yang mengatakan tidak terganggu akibat kebisingan yang ditimbulkan. Sedangkan pada kawasan perumahan utara sebanyak 78% merasa sangat terganggu, 22% merasa terganggu, dan 0% yang merasa tidak terganggu.

Tabel 5.12 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Komunikasi

No	Lokasi	Gangguan Komunikasi						Responden
		ST	%	T	%	TT	%	
1	Perumahan Selatan	40	80%	10	20%	0	0%	50
2	Perumahan Utara	39	78%	11	22%	0	0%	50

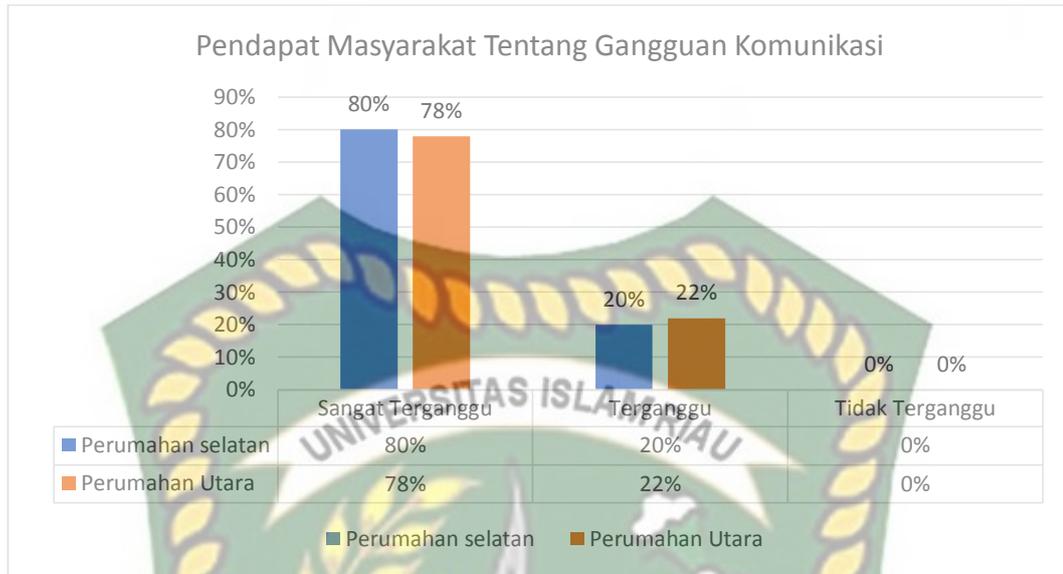
Sumber : Hasil Analisa

Keterangan

ST = Sangat Terganggu ; T = Terganggu

TT = Tidak Terganggu

Suara bising yang ditimbulkan oleh aktifitas bandara mengganggu perhatian/konsentrasi, dan mengganggu dalam berkomunikasi. Hasil jawaban masyarakat pada perumahan selatan sebanyak 40 orang merasakan sangat terganggu dalam berkomunikasi, dan 10 orang merasakan terganggu dalam berkomunikasi, dan tidak ada responden yang merasakan tidak terganggu dalam berkomunikasi pada perumahan selatan. Hasil responden pada perumahan utara sebanyak 39 orang yang merakan sangat terganggu dalam berkomunikasi dan 10 orang merasa terganggu dalam berkomunikasi, total responden yang menjawab pada perumahan selatan dan utara sebanyak 100 responden.



Gambar 5.3 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Komunikasi (Hasil Analisa)

Berdasarkan gambar 5.3 sebanyak 80% masyarakat yang berada di kawasan perumahan selatan merasa sangat terganggu dalam berkomunikasi, 20% merasa terganggu dan 0% masyarakat yang merasa tidak terganggu dalam berkomunikasi. Sedangkan masyarakat di kawasan perumahan utara sebanyak 78% merasa sangat terganggu, 22% merasa terganggu, dan 0% masyarakat merasa tidak terganggu.

Tabel 5.13 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Konsentrasi

No	Lokasi	Gangguan Konsentrasi						responden
		ST	%	T	%	TT	%	
1	Perumahan Selatan	49	98%	1	2%	0	0%	50
2	Perumahan Utara	45	90%	5	10%	0	0%	50

Sumber : Hasil Analisa

Keterangan

ST = Sangat Terganggu ; T = Terganggu

TT = Tidak Terganggu

Suara bising yang ditimbulkan oleh aktifitas bandara mengganggu perhatian/konsentrasi, 49 responden merasa sangat terganggu dalam berkonsentrasi dan 1 orang responden merasa terganggu, tidak ada responden yang tidak terganggu dalam berkonsentrasi, 45 reponden merasa sangat terganggu

dalam berkomunikasi pada perumahan utara, dan 5 orang responden merasa terganggu dalam berkonsentrasi.



Gambar 5.4 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Konsentrasi (Hasil Analisa)

Sebanyak 98% masyarakat pada perumahan selatan merasakan gangguan dalam berkonsentrasi akibat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas, dan 2% merasa terganggu, sedangkan yang merasa tidak terganggu sebanyak 0%. Dan 90% masyarakat yang berada dikawasan perumahan utara merasa sangat terganggu, 10% merasa terganggu, dan tidak ada masyarakat yang merasa tidak terganggu.

Tabel 5.14 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Fisiologi

No	Lokasi	Gangguan Fisiologis						Responden
		ST	%	KK	%	TP	%	
1	Perumahan Selatan							
	a. pusing	4	8%	7	14%	39	78%	50
	b. susah tidur	36	72%	12	24%	2	4%	50
	c. gangguan pendengaran	23	46%	23	46%	4	8%	50
2	Perumahan Utara							
	a. pusing	7	14%	8	16%	35	70%	50
	b. susah tidur	30	60%	15	30%	5	10%	50
	c. gangguan pendengaran	16	32%	19	38%	15	30%	50

Sumber : Hasil Analisa

Keterangan

ST = Sering ; KK = Kadang - kadang

TP = Tidak Pernah

Gangguan fisiologis yang meliputi pusing, susah tidur sampai gangguan pada pendengaran, di kawasan perumahan selatan 4 orang responden merasakan sangat terganggu, dan 36 responden merasakan sangat terganggu dan merasakan susah tidur, 23 responden merasakan sangat terganggu dalam gangguan pendengaran, 7 responden merasakan kadang-kadang pusing, dan 12 responden kadang-kadang merasakan susah tidur, 23 responden merasakan kadang-kadang merasakan gangguan pendengaran, dan responden yang menjawab tidak pernah merasakan gangguan fisiologis sebanyak 39 orang tidak mengalami pusing, 2 orang tidak pernah mengalami susah tidur, dan 4 orang tidak pernah merasa terganggu pada pendengaran.

Pada perumahan utara sebanyak 7 orang merasa sering mengalami pusing, 30 orang merasakan susah tidur, dan 16 orang merasa sering mengalami gangguan pada pendengaran, sedangkan yang merasa kadang terganggu sebanyak 8 orang merasa kadang-kadang mengalami pusing, 15 orang kadang-kadang mengalami kesulitan pada saat tidur, 19 orang merasakan kadang-kadang mengalami gangguan pada pendengaran, sedangkan responden yang merasa tidak pernah terganggu seperti pusing sebanyak 35 orang, dan 5 orang tidak pernah merasakan susah tidur, dan 15 orang tidak pernah mengalami gangguan pada pendengaran.

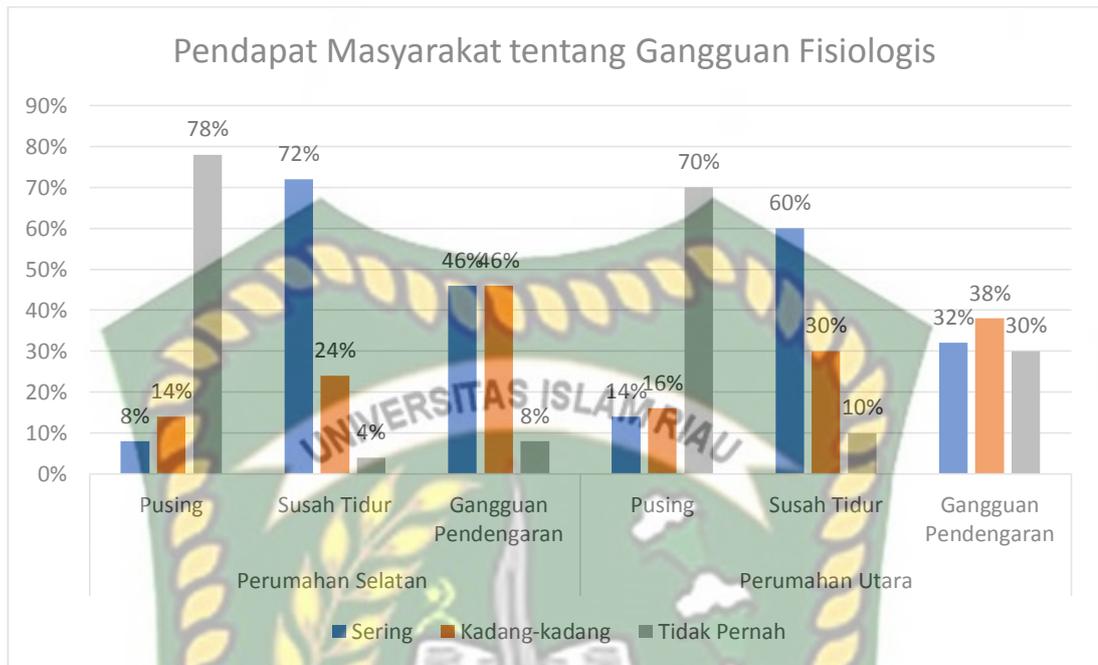


Diagram 5.5 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Fisiologis (Hasil Analisa)

Dari data kuisioner diatas didapatkan bahwa rata – rata responden pada perumahan selatan mengalami gangguan istirahat siang, rasa tidak nyaman, sakit kepala akibat suara pesawat ketika landing maupun take off. Sebanyak 72% masyarakat di mengalami susah tidur, dan 60% masyarakat di perumahan utara merasakan susah tidur, banyak dari masyarakat perumahan utara maupun utara juga merasakan dampak gangguan pendengaran sebanyak 30% masyarakat yang berada di perumahan utara mengalami dampak gangguan pendengaran. Dampak tingkat kebisingan yang lain adalah gangguan pendengaran yang diakibatkan pemaparan terhadap bising dengan intensitas penerbangan tinggi.

Tabel 5.15 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Psikologi

No	Lokasi	Gangguan Psikologis						Responden
		Ya	%	KK	%	T	%	
1	Perumahan selatan							
	a. tidak nyaman	30	60%	15	30%	5	10%	50
	b.lebih mudah emosi	4	8%	36	72%	10	20%	50
	c.pindah rumah	2	4%	0	0%	48	96%	50
2	Perumahan Utara							
	a. tidak nyaman	33	66%	15	30%	2	4%	50
	b.lebih mudah emosi	6	12%	29	58%	15	30%	50
	c.pindah rumah	1	2%	0	0%	49	98%	50

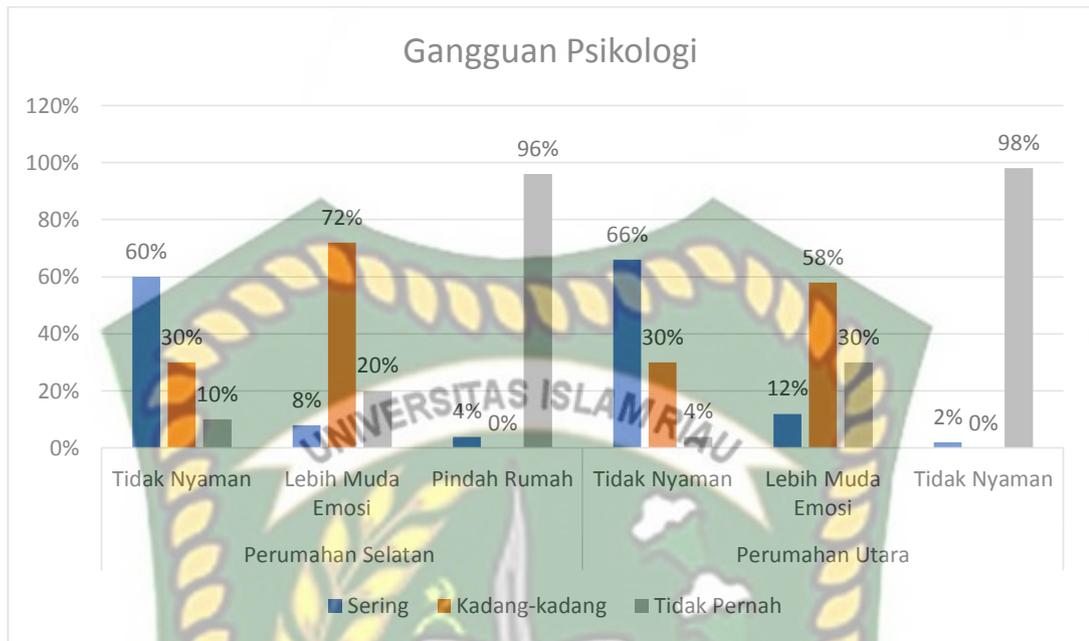
Sumber : Hasil Analisa

Keterangan

YA = Iya ; KK = Kadang - kadang

T = Tidak

Gangguan psikologis yang di rasakan masyarakat di kawasan perumahan selatan sebanyak 30 orang merasakan tidak nyaman, dan 2 orang memilih untuk pindah rumah, dan 48 orang tidak memilih pindah rumah, sedangkan 36 orang responden merasakan akibat adanya kebisingan kadang-kadang menyebabkan lebih muda emosi. Sedangkan pada perumahan utara 33 orang merasakan sangat tidak nyaman akibat bising yang ditimbulkan dan 29 orang merasakan kadang-kadang merasa lebih mudah emosi dan 49 orang memilih untuk tetap tinggal dan tidak pindah rumah walaupun perumahan mereka sangat dekat dari bandara.



Gambar 5.6 Pendapat Masyarakat tentang Gangguan Psikologis (Hasil Analisa)

Dari data kuisisioner didapatkan 60% masyarakat yang berada di kawasan perumahan selatan merasakan tidak nyaman, 30% kadang-kadang, 10% tidak pernah. Pada perumahan utara 66% masyarakat dikawasan perumahan utara merasa tidak nyaman, 30% kadang-kadang, 4% tidak nyaman. Serta 72% masyarakat dikawasan perumahan selatan kadang-kadang merasa lebih mudah emosi, 20% tidak pernah merasa emosi, dan 58% masyarakat dikawasan perumahan utara kadang-kadang merasakan lebih mudah emosi, 30% tidak pernah mengalami lebih mudah emosi. Dan semua responden tidak ada yang memilih untuk pindah rumah walaupun permukiman yang berada dekat dengan kawasan bandara.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Tingkat kebisingan tertinggi di kawasan Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II berada landasan pacu selatan sebesar 92,59 dBA. Sedangkan tingkat kebisingan terendah berada pada landasan pacu utara sebesar 84,75 dBA.
2. Tingkat kebisingan tertinggi di kawasan permukiman sekitar bandara berada di titik perumahan selatan sebesar 76,32 dBA. Sedangkan yang terendah pada permukiman utara sebesar 74,59 dBA. Tingginya tingkat kebisingan di kawasan perumahan tersebut disebabkan oleh adanya aktifitas penerbangan yang terjadi pada saat pesawat *take off* ataupun *landing*. Tingkat kebisingan di kawasan permukiman yang berada di sekitar Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II pekanbaru telah melebihi baku mutu tingkat kebisingan yang di perbolehkan yaitu 55 dBA dengan toleransi +3dBA.
3. Hasil dari data kuisioner yang didapat kesimpulan bahwa masyarakat di kawasan perumahan selatan dan perumahan utara merasakan gangguan seperti gangguan konsentrasi, susah tidur, gangguan pendengaran, lebih mudah merasa emosi, serta mengalami susah tidur. Dampak lebih banyak di rasakan oleh masyarakat pada perumahan selatan karena jarak yang sangat dekat dengan *runway* di bandingkan dengan perumahan utara juga menjadi faktor utama dampak kebisingan yang dirasakan, namun dari dampak yang dirasakan masyarakat tidak memilih untuk pindah rumah.

6.2 Saran

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

1. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat tingkat kebisingan sudah melebihi baku mutu dan mengganggu kenyamanan warga disekitar, oleh karena itu sebaiknya lokasi bandara dipindahkan ketempat yang jauh dari permukiman warga.
2. Berdasarkan tinjauan lokasi pada bagian perumahan utara yang berbatasan dengan bandara sebaiknya menambahkan penanaman pohon seperti bambu jepang dan menanam jati emas atau menanam rumput gajah di kawasan bandara udara dan pada kawasan permukiman terutama yang berada didekat dengan *runway* agar dapat menghambat kebisingan yang dihasilkan kepada penerima paparan.
3. Bagi masyarakat yang berada di kawasan kebisingan sebaiknya perlu mengantisipasi kebisingan dengan cara pindah ke wilayah diluar kawasan kebisingan atau apabila masih bertempat tinggal di kawasan kebisingan perlu melakukan pengendalian kebisingan dengan cara memasang peredam suara pada rumah tinggal atau apabila dinding rumah terbuat dari papan dan anyaman bamboo perlu perlu diganti dengan menggunakan bahan batu bata yang di plester.
4. Penelitian selanjutnya untuk meneliti dampak pada daerah lain yang berada didekat sekitar bandara seperti pada bagian perumahan timur dan pada perumahan barat

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- F. Gunawan Suratmo (2002), Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Gadjah Mada University Press.
- Goembira, Fadjar., Vera S Bachtiar, Diktat Mata Kuliah Pengendalian Bising, 2003, Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas. Padang.
- 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, Jurusan
- 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.
- Leslie, L. Doelle. 1993. Akustik Lingkungan Terjemahan Lea Prasetio. Jakarta: Erlangga.
- Manik, K.E.S., 2003. Pengelolaan Lingkungan Hidup, Penerbit Djambatan, Jakarta

- Mediastika, 2005, Akustika Bangunan, Prinsip-prinsip dan Penerapannya di Indonesia, Edisi I, Erlangga, Jakarta
- Mulia, Ricky.M. 2005. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Edisi pertama, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- 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.
- Ramita, N. dan Laksmono, R.. 2011. Pengaruh Kebisingan Dari Aktifitas Bandara Internasional Juanda Surabaya. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol. 4 No. 1.
- Saenz, et. Lara, dkk. 1984. Noise Pollution (Editing). Paris: ICSU&SCOPE.
- Sasongko, D.P., Hadiyanto, A., Sudharto, P.H., Asmorohadi, N., Subagyo. 2000. Kebisingan Lingkungan. Badan Penerbitan Universitas Diponegoro Semarang
- 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.
- World Health Organization, 1998, The Role of The Pharmacist in Self-care and Selfmedication, Hange: World Health Organization, 17p.
- Yunus, Hadi Sabari. 1987. Permasalahan Daerah Urban Fringe dan Alternatif Pemecahannya. Yogyakarta : Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada