

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISA LALU LINTAS PESAWAT TERBANG DITINJAU DARI KEBISINGAN TERHADAP GROUND HANDLING DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALA NAMU MEDAN, DELI SERDANG**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil  
Pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**RIZKY ANANDA SIREGAR**  
**1607210024**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

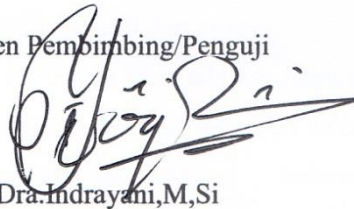
Nama : Rizky Ananada Siregar  
NPM : 1607210024  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisa Lalu Lintas Pesawat Terbang Ditinjau Dari Kebisingan Terhadap Ground Handling Di Bandar Udara Internasional Kuala Namu Medan, Deli Serdang  
Bidang Ilmu : Transport

Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, November 2020

Mengetahui dan menyetujui :

Dosen Pembimbing/Penguji



Dra. Indrayani, M.Si

Dosen Pembimbing I/Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST., M.Sc

Dosen Pembimbing II/Penguji



Sri Prafanti, MT

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST., M.Sc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : Rizky Ananda Siregar  
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 15 Januari 1997  
NPM : 1607210024  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“ Analisa Lalu Lintas Pesawat Terbang Di Tinjau Dari Kebisingan Terhadap Ground Handling Di Bandar Udara Internasional Kuala Namu Mdan, Deli Serdang”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan maupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, November 2020

Saya yang menyatakan



Rizky Ananda Siregar



## **ABSTRAK**

### **ANALISA LALU LINTAS PESAWAT TERBANG DITINJAU DARI KEBISINGAN TERHADAP GROUND HANDLING DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAMU MEDAN, DELI SERDANG**

Rizky Ananda Siregar  
1607210024

Dra.Indrayani,M.Si

Bandara merupakan suatu tempat yang memiliki fasilitas untuk menampung kedatangan, keberangkatan, dan pergerakan pesawat terbang beserta penumpang dan barang yang diangkutnya. Petugas bandara yang melakukan persiapan keberangkatan dan kedatangan pesawat disebut ground handling, selama persiapan kedatangan dan keberangkatan pesawat para petugas ground handling akan merasakan kebisingan yang cukup tinggi akibat dari suara mesin pesawat. Pengukuran kebisingan mesin pesawat menggunakan alat sound level meter dengan mengukur seberapa besar kebisingan yang terpapar terhadap ground handling. Pengukuran yang didapat dari penelitian sebelumnya pada 3 tahun terakhir yakni 2016, 2017, 2018 memiliki tingkat kebisingan yang berbeda-beda. Rata-rata kebisingan menunjukkan berada diantara 75 - 80 dB. Bila dijabarkan tingkat kebisingan pada tahun 2016 rata-rata kebisingan 63,97 dB, pada tahun 2017 rata-rata kebisingan 76,99 dB, serta pada tahun 2018 rata-rata kebisingan 90,3 dB.

***Kata Kunci*** : Bandara, Ground Handling, Kebisingan

## ABSTRACT

### AIRCRAFT TRAFFIC ANALYSIS REVIEWED FROM NOISE TO GROUND HANDLING AT KUALANAMU MEDAN INTERNATIONAL AIRPORT, DELI SERDANG

Rizky Ananda Siregar  
1607210024

Dra.Indrayani,M.Si

*The airport is a place that has facilities to accommodate the arrival, departure, and movement of aircraft along with the passengers and goods they carry. Airport officials who prepare for the departure and arrival of the aircraft are called ground handling, during the preparation of arrival and departure of the aircraft the ground handling officers will feel a fairly high noise as a result of the sound of the aircraft engine. The aircraft engine noise measurement uses a sound level meter by measuring how much noise is exposed to ground handling. Measurements obtained from previous research in the last 3 years namely 2016,2017,2018 have different noise levels. The average noise indicates it is between 75 - 80 dB. In 2016 the average noise level was 63.97 dB, in 2017 the average noise was 76.99 dB, and in 2018 the average noise was 90.3 dB.*

**Keywords :** *Airport, Ground Handling, Noise*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Lalu Lintas Pesawat Terbang Ditinjau Dari Kebisingan Terhadap Ground Handling Di Bandar Udara Internasional Kuala Namu Medan, Deli Serdang” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Dra.Indrayani,M.Si selaku Dosen Pembimbing dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain,ST,M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberi koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Sri Prafanti, MT selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar,ST.,M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipiln kepada penulis.
6. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Alm.H.Ismail Siregar “ Ayah Aku Sarjana” dan juga Ibu tercinta Siti Aisyah yang telah besusah payah membesarkan dan memberi dukungan, baik dengan doa maupun

nasihat serta membiayai studi penulis dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus.

7. Terima kasih buat adik kandungku Saipul Bahri Siregar yang selalu menyemangati saya dan mendoakan saya dalam melaksanakan perkuliahan, penulisan Tugas Akhir dan memberikan saya dukungan agar bisa menyelesaikan perkuliahan saya ini.
8. Bapak Richson Manurung selaku Pimpinan Lab SM Raja yang telah memberikan izin kepada penulis untuk bisa bekerja sambil kuliah.
9. Teman-teman sejawat di Lab SM RAJA yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan.
10. Terima Kasih buat abangda Eka ST, yang telah banyak membantu penulis didalam menyusun Tugas Akhir ini.
11. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
12. Rekan-rekan seperjuangan teknik sipil terutama kelas A1 pagi, yang telah banyak membantu, memberi semangat, saran dan kritik hingga tugas akhir saya ini selesai pada waktunya dalam perkuliahan dan penyusunan Tugas Akhir saya ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis dimasa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Medan, November 2020

Rizky Ananda Siregar



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Sistematika Penulisan	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Istilah Penerbangan Sipil	8
2.1.2. Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara	9
2.1.3. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 47 Tahun 2002 Tentang Sertifikasi Bandar Udara	9
2.2. Pengertian Kebisingan	10
2.2.1. Sumber Kebisingan	10
2.2.2. Jenis – jenis Kebisingan	10
2.2.3. Dampak Kebisingan	11
2.2.4. Pengendalian Kebisingan	12
2.3. Kawasan Kebisingan	14
2.4. Kebisingan Pada Bandara	16
2.4.1. Batas Kawasan Kebisingan	16

2.4.2. Pengertian dan Fungsi Kawasan Bising	16
2.4.3. Pembagian Batas Kawasan Kebisingan Bandar Udara	17
2.4.4. Intensitas Kebisingan	17
2.4.5. Baku Mutu Kebisingan	18
2.4.6. Perhitungan Level Kebisingan	18
2.5. Alat Pengukuran Kebisingan	18
2.5.1. Skala Desibel	19
2.5.2. Frekuensi	20
2.5.3. Skala Pembobotan A	21
2.5.4. Penilaian Kebisingan Pesawat Udara	21
2.5.5. PNL dan PNLT	22
2.5.6. EPNL	23
2.6. Ground Handling	24
2.7. Alat Pelindung Diri	27
2.7.1. Alat Pelindung Telinga	27
2.7.2. Jenis – Jenis Alat Pelindung Telinga	28
<b>BAB 3 Metode Penelitian</b>	
3.1. Diagram Alir Penelitian	29
3.2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Survei	30
3.2.1. Tempat Pelaksanaan Survei	30
3.2.2. Waktu Pelaksanaan Survei	30
3.3. Metode Pengambilan Data	30
3.3.1. Data Primer	30
3.3.2. Data Sekunder	30
3.4. Variabel dan Defenisi Operasional	30
3.5. Metode Pengukuran	31
3.5.1. Metode Pengukuran Kebisingan	32
3.5.2. Pengukuran Gangguan Pendengaran	32
4.1. Hasil Penelitian	33
4.1.1. Data Kebisingan Bandara Kualanamu	33
4.2. Sumber dan Penyebab Kebisingan Di Bandara Kualanamu	39
4.2.1. Dampak Kebisingan Akibat Lalu Lintas Pesawat Terhadap Petugas Ground Handling Bandara Kualanamu	42
4.2.2. Perlindungan Untuk Petugas Ground Handling	43

4.2.3. Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu	43
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor Kep 51/MEN/1999 Dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996	15
Tabel 2.2	Kawasan dan indeks Kebisingan	17
Tabel 4.1	Hasil Nilai Kebisingan Bandara Internasional Kualanamu	33
Tabel 4.2	Distribusi Intensitas Kebisingan Pada <i>Parking Stand</i> 29,27 32,30,28 Apron Bandara Internasional Kualanamu	34
Tabel 4.3	Distribusi Intensitas Kebisingan Pada <i>Parking Stand</i> 27,32 22,28,24 Apron Bandara Internasional Kualanamu	34
Tabel 4.4	Tingkat Kebisingan Pesawat November 2016	35
Tabel 4.5	Perbandingan Data Kebisingan Dari Tahun Ke Tahun	37
Tabel 4.6	Jadwal dan Jumlah Penerbangan Per Hari	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alat <i>Sound Level Meter</i>	19
Gambar 2.2	Skala tingkat tekanan suara	20
Gambar 2.3	Grafik pembobotan A, C dan flat	21
Gambar 2.4	Paparan bising pesawat – waktu	22
Gambar 2.5	Petugas <i>Ground Handling</i>	27
Gambar 2.6	Alat Pelindung Telinga	27
Gambar 4.1	Grafik Kebisingan di <i>Parking Stand</i> 28,27,32 30,29	35
Gambar 4.2	Pola Tingkat Kebisingan November 2016	36
Gambar 4.3	Perbandingan Data Kebisingan Selama 3 Tahun	36
Gambar 4.4	Kebisingan Apron 1 dan Apron 2 Pada Hari Kerja Weekdays	39
Gambar 4.5	Kebisingan Apron 1 dan Apron 2 Pada Hari Kerja Weekend	40

## DAFTAR NOTASI

dB <sub>A</sub>	= Tingkat Kebisingan dalam kelas A
dB	= Desibel
Leq	= Tingkat kebisingan ekuivalen
Fi	= Fraksi waktu terjadinya tingkat kebisingan pada interval waktu Pengukuran tertentu
Li	= Nilai tengah kebisingan
C	= Faktor koreksi nada
D	= Faktor koreksi durasi
F	= Frekuensi (Hz)

## DAFTAR SINGKATAN

PCN	= Pavement Clasification Number
ACN	= Aircraft Clasification Number
CG	= Critical Gear
RESA	= Runway End Safety Area
OSHA	= Occupational Safety And Health Administrasion
WHO	= Word Health Organization
WECPNL	= Weight Equivalent Continous Perceived Noise Level
PNL	= Perceived Noise Level
PNLT	= Tone Corrected Perceived Noise Level
EPNL	= Effective Perceived Noise Level
FAA	= Federal Aviation Administrasion
GSE	= Ground Support Equipment
IATA	= Internasional Air Transport Association
AHM	= Aircraft Handling Manual
Leq	= Nilai Tingkat Kebisingan Yang Berubah-ubah Selama Waktu Tertentu
LSM	= Leq Selama Siang Dan Malam Hari
LS	= Leq Selama Siang Hari
LM	= Leq Sselama Malam Hari

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bandar udara adalah suatu tempat atau area yang memiliki fasilitas dan peralatan untuk menampung kedatangan, keberangkatan dan pergerakan pesawat terbang beserta penumpang dan barang yang diangkutnya. Bandar udara merupakan pintu gerbang untuk menghubungkan pusat – pusat perekonomian, wisata dan pusat – pusat pemerintahan. Untuk menghubungkan tempat – tempat tersebut dipergunakan sarana transportasi antara lain pesawat terbang (Ramadhan, Lingkungan, Arsitektur, & Lingkungan, 2018)

Menurut Annex 14 (ICAO), Pelabuhan udara atau disebut juga bandar udara adalah area tertentu didaratan atau perairan (termasuk bangunan, instalasi dan peralatan) yang diperuntukkan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan, dan pergerakan pesawat. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bandara merupakan tempat pusat kegiatan dari alat transportasi udara dan jasa penerbangan (Duma, 2018).

Bandara Kualanamu sebagai bandar udara internasional satu-satunya yang berada di Sumatera Utara, merupakan bandara pengganti dari bandara internasional Polonia yang berada dipusat kota Medan. Bandara Kualanamu terletak di Kabupaten Deli Serdang dengan luas 1.365 Ha dan baru beroperasi tanggal 25 juli 2013. Bandara ini dibangun untuk mendukung peningkatan jumlah frekuensi penerbangan baik domestik maupun internasional. Sebagai pusat aktifitas penerbangan, bandara bukan hanya didukung dengan sarana dan prasarana tetapi juga tenaga kerja yang berperan penting untuk mendukung efisiensi waktu, kenyamanan, dan keamanan pengguna jasa penerbangan (Duma, 2018).

Semakin meningkat kebutuhan jasa transportasi udara yang sangat besar seiring dengan jumlah penduduk yang relatif besar dan sejalan dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Transportasi udara mempunyai peranan yang sangat dominan, terutama jika dikaitkan dengan kebutuhan akan waktu tempat yang singkat. Tingginya kegiatan dari aktivitas sarana transportasi dapat



menimbulkan tekanan suara yang tinggi atau kebisingan (Ramadhan et al., 2018).

Kebutuhan masyarakat akan transportasi udara juga menimbulkan dampak kebisingan yang dihasilkan mesin pesawat saat *landing* dan *take-off* terhadap kawasan permukiman sekitar bandar udara. Pengaruh buruk dari kebisingan yang terus menerus dari aktivitas bandar udara tersebut sangat luas memberikan efek terhadap tingkah laku berupa efek fisiologi dan psikologis (Ramadhan et al., 2018).

Intensitas kebisingan di bandara selain ditentukan oleh jumlah pesawat udara yang beroperasi (secara kumulatif selama 24 jam) dengan segala aktivitasnya, baik waktu mendarat, tinggal landas, pergerakan menuju landasan pacu dan uji mesin, maupun jenis mesin yang digunakan oleh pesawat – pesawat udara tersebut (Ramadhan et al., 2018).

Sistem transportasi mempunyai pengaruh besar pada perkembangan dan perubahan kegiatan sosial ekonomi suatu kota, sistem sosial ekonomi suatu kota juga akan mempengaruhi sistem transportasi yang ada. Sistem transportasi itu sendiri berfungsi untuk mengkoordinasikan proses pergerakan manusia dan barang dalam suatu kota dengan mengatur komponen-komponen nya (Fariz, Lingkungan, Arsitektur, & Lingkungan, 2018).

Transportasi yang ideal bagi pergerakan manusia saat ini ialah pesawat terbang karena kecepatan yang dimilikinya, sehingga banyak orang terutama pelaku bisnis dan wisatawan memilih alat transportasi ini untuk kegiatan bisnis dan wisatanya (Fariz et al., 2018).

Menurut Black et al (2007) di kawasan bandar udara dan lingkungan sekitarnya terjadi peningkatan emisi suara (kebisingan) terhadap lingkungan terutama orang – orang yang berada di sekitar bandara. Dampak dari kebisingan yang terus menerus dari aktifitas sumber kebisingan dapat memberikan pengaruh pada kesehatan manusia baik secara fisiologis ataupun psikologis antara lain mengakibatkan terganggunya pendengaran, ketidaknyamanan dan gangguan tidur (Nasional, Wilayah, Kota, Klobor, & Yulinawati, 2019).

Pada perencanaan suatu bandar udara akan sangat ideal bila tidak saja mempertimbangkan fungsi dari suatu sarana penerbangan, tetapi juga perlu

pengelolaan dampak yang ditimbulkan dimana salah satu diantaranya adalah kebisingan. Hal tersebut bertujuan menciptakan kondisi yang baik untuk menunjang fungsi dari bandar udara dan lingkungan sekitarnya (Nasional et al., 2019).

Sekecil atau selembut apapun suatu suara, bila tidak diinginkan maka akan menimbulkan kebisingan. Salah satu jenis kebisingan yaitu lingkungan yang merupakan kebisingan disemua tempat, baik dimasyarakat, pemukiman maupun tingkat domestik (lalu lintas, taman bermain, olahraga, musik)(Masyarakat, 2018).

Bila terpapar kebisingan yang cukup tinggi, dalam waktu lama, maka dapat menimbulkan gangguan pada fungsi pendengaran dan non pendengaran yang bersifat subjektif, seperti gangguan komunikasi, psikologis dan fisiologis. Kebisingan yang terdapat dilingkungan dapat menyebabkan gangguan non-auditori seperti gangguan emosional atau psikologis, peningkatan stres, peningkatan tekanan darah, tidur tidak nyenyak, mempercepat denyut nadi, gangguan komunikasi, meningkatnya tekanan darah, dapat mengurangi tingkat intelegualitas (Masyarakat, 2018).

Pekerja di area lapangan terbang adalah aktifitas perusahaan penerbangan yang berkaitan dengan penanganan atau pelayanan terhadap para penumpang berikut bagasi, kargo, pos, peralatan pembantu pergerakan pesawat didarat dan selama pesawat berada di bandar udara untuk keberangkatan (*departure*) maupun untuk kedatangan (*arrival*). Selain bising mesin yang bersumber dari mobil angkut barang bagasi dan mobil tanki pengisian avtur ke pesawat(Duma, 2018).

Aktifitas bandar udara tersebut telah menimbulkan gangguan kebisingan yang dampaknya mengganggu komunikasi, aktifitas kerja dan aktifitas kehidupan masyarakat dilingkungan sekitar serta dapat menimbulkan penurunan kualitas lingkungan hidup(Litha, Kadir, & Baru, 2016)..

Gangguan pendengaran dapat menimbulkan sejumlah disabilitas seperti masalah dalam percakapan, terutama dilingkungan yang sulit, dapat memberikan sejumlah besar keluhan. Jenis lain disabilitas dapat menurunkan kemampuan untuk mendeteksi, mengidentifikasi dan melokalisasi suara dengan cepat dan tepat. Gangguan pendengaran akibat bising menurut beberapa penelitian

dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti intensitas kebisingan, durasi paparan, area tempat kerja dan penggunaan alat pelindung diri (Duma, 2018).

Tingginya aktivitas penerbangan di bandara kuala namu yang berjumlah sekitar 97-100 penerbangan perhari tentunya dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan pekerja area lapangan terbang tersebut. Kebisingan merupakan salah satu faktor lingkungan tempat kerja yang dapat mempengaruhi kesehatan petugas yang bertugas di apron bandara. Besarnya risiko terpapar dikarenakan sebagian besar pekerjaan dilakukan pada saat mesin pesawat dalam keadaan hidup dan di apron yang luas dan terbuka. Hal ini juga didukung dengan rendahnya kesadaran petugas dalam menggunakan Alat Pelindung Telinga (APT) pada saat melaksanakan tugasnya (Duma, 2018).

Beberapa penelitian menyimpulkan tingkat kebisingan yang cukup tinggi di bandara dapat menimbulkan dampak bagi kesehatan pekerja di area lapangan terbang. Hastuti (2005) dalam penelitiannya menyimpulkan intensitas kebisingan di Bandara Ahmad Yani, Semarang berkisar 71,2 dBA – 89,1 dBA. Hasil penelitian Liwe (2006) juga menyatakan bahwa intensitas kebisingan di apron Bandara Sam Ratulangi Manado berada pada tingkat kebisingan 82,7 dBA (minimum) – 101 dBA (maksimum), dan unyuk persentase tuli ringan tenaga kerja mencapai 44,17%, sedangkan tuli sedang 11,6%. Hasil penelitian Kawatu (2012) menyimpulkan bahwa, petugas lebih beresiko mengalami kenaikan ambang dengar dibandingkan dengan pegawai administrasi di Bandara Sam Ratulangi Manado (Duma, 2018).

Bandar Udara Internasional Kuala Namu Medan atau yang lebih dikenal sebagai Bandar Udara Kuala Namu dibangun untuk dapat menampung 8.000.000 penumpang per tahun dengan luas 90.000 m<sup>2</sup>. Bandar udara yang dibangun dengan fasilitas runway sepanjang 3.750 m dan nilai pavement classification number (PCN) 100/F/C/X/T dibangun dengan kapasitas apron yang dapat menampung 33 pesawat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan latar belakang sebagaimana disajikan diatas maka permasalahan yang perlu diperlukan untuk kajian ini adalah :

1. Berapa jumlah penerbangan pesawat non domestik per hari di Bandar Udara Internasional Kuala Namu Medan, Deli Serdang ?
2. Berapa besarnya kebisingan pada persiapan keberangkatan dan kedatangan?
3. Berapa lama *ground handling* terpapar bising suara mesin pesawat pada saat persiapan keberangkatan dan kedatangan ?

## 1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam studi penelitian ini ruang lingkup yang digunakan meliputi ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup mater. Ruang lingkup materi bertujuan membatasi materi pembahasan, sedangkan ruang lingkup wilayah bertujuan membatasi ingkup wilayah kajian.

1. Ruang Lingkup Wilayah

Lingkup wilayah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah Bandar Udara Internasional Kuala Namu dengan memperhatikan daerah apron pesawat.

2. Ruang Lingkup Materi

Materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah analisa lalu lintas pesawat terbang non domestik ditinjau dari kebisingan terhadap pekerja *ground handling* di Bandar Udara Internasional Kuala Namu.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan yaitu :

1. Mendapatkan jumlah penerbangan non domestik per hari di Bandar Udara Internasional Kuala Namu Medan, Deli Serdang.
2. Megetahui besarnya kebisingan pada saat persiapan keberangkatan dan kedatangan pesawat.
3. Mengetahui lamanya *ground handling* terpapar bising suara mesin

pesawat saat persiapan keberangkatan dan kedatangan pesawat

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan pertimbangan untuk mengantisipasi tingkat kebisingan pesawat terbang di Bandara Internasional Kuala Namu Medan, Deli Serdang.
2. Sebagai bahan pertimbangan dan masukan bagi pemerintah kabupaten Deli Serdang khususnya pada kebisingan pesawat terbang terhadap pekerja *ground handling* di Bandar Udara Internasional Kuala Namu Medan, Deli Serdang.
3. Sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya untuk mengkaji hal – hal yang berkaitan dengan analisa lalu lintas pesawat terbang ditinjau dari kebisingan terhadap pekerja *ground handling* di Bandara Internasional Kuala Namu Medan, Deli Serdang.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan dalam penulisan penelitian ini maka dibuat susunan kajian berdasarkan metodologinya, dalam bentuk sistematika penulisan :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab pertama ini berisikan tentang latar belakang studi, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab kedua ini berisikan kajian literatur mengenai bandar udara seperti pengertian bandar udara, pengertian kebisingan, pengertian marshalls

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ketiga ini terdiri dari lokasi penelitian, lokasi penelitian dan jenis data, serta teknik pengumpulan data.

#### BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab keempat ini menyajikan data-data hasil penelitian di lapangan, dan pembahasannya.

#### BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan dari penelitian penulis di lokasi penelitian, berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Istilah Penerbangan Sipil

Cholis, Christian, Basuki, dan Adi, 2010 “ Pengertian dan Istilah Penerbangan Sipil “ menyatakan beberapa hal sebagai berikut :

- a) Runway adalah: suatu area tempat persegi panjang yang ditetapkan batas-batasnya terletak dilapangan terbang daratan yang disiapkan untuk pendaratan dan lepas landas pesawat.
- b) Apron : suatu area disuatu lapangan terbang didarat yang telah ditetapkan batas-batasnya dan digunakan bagi penempatan pesawat udara untuk kepentingan menaikkan atau menurunkan penumpang, pos atau barang, pengisian bahan bakar, parkir atau pemeliharaan.
- c) Taxy Way : suatu jalur yang ditentukan dilapangan terbang didarat dan dibangun untuk manuver darat pesawat udara, dimaksudkan untuk memberikan suatu penghubung antara satu bagian lapangan terbang dengan lainnya.
- d) *Pavement Clasification Number* (PCN) : suatu angka yang menyatakan kekuatan gandar ( *bearing strenght* ) dari suatu perkerasan untuk pengoperasian yang tidak terbatas.
- e) *Aircraft Clasification Number* (ACN) : suatu angka yang menyatakan efek relatif dari suatu pesawat udara terhadap suatu perkerasan untuk suatu kategori standart “*subgrade*” yang ditentukan. *Aircraft Clasification Number* ( ACN ) dihitung terkait dengan posisi pusat gaya tarik bumi ( *centre of gravity* ) yang menghasilkan beban kritis ( *critical loading* ) pada roda kritis ( *critical gear* ). Pada umumnya posisi CG paling belakang yang memenuhi massa maksimum kotor dari apron digunakan untuk menghitung ACN. Dalam kasus pengecualian posisi CG terdepan dapat menghasilkan pada beban roda depan ( *nose gear loading* ) akan lebih kritis.

## 2.1.2 Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara

SKEP/77/VI/2005 tentang persyaratan teknis pengoperasian fasilitas teknik bandar udara dijelaskan beberapa hal sebagai berikut :

- a) Fasilitas landasan pacu (*Runway*) .  
Fasilitas ini adalah fasilitas yang berupa suatu perkerasan yang disiapkan untuk pesawat melakukan kegiatan pendaratan dan tinggal landas. Elemen dasar runway meliputi perkerasan yang secara struktural cukup untuk mendukung beban pesawat yang dilayaninya, bahu runway, runway strip, landas pacu buangan panas mesin (*blast pad*), *Runway End Safety Area* (RESA) *Stopway*, *Clearway*. Jenis perkerasan landasan pacu terdiri dari dua jenis yaitu perkerasan lentur (*flexibel*) dan perkerasan kaku (*rigid*).
- b) Kekuatan perkerasan landas pacu adalah kemampuan landas pacu dalam mendukung beban pesawat saat melakukan kegiatan pendaratan, tinggal landas maupun gerakan manuver saat parkir atau menuju *taxiway*. Perhitungannya mempertimbangkan karakteristik pesawat terbesar yang dilayani, lalu lintas penerbangan, jenis perkerasan, dan lainnya.
- c) Runway yang melayani pesawat jet - *propeler*, dimana *engine* pesawat ketika bergerak posisinya melebihi tepi landasan maka permukaan bahu landasan (*runway*) harus dibuat perkerasan bitumen (*paved shoulder*)
- d) Permukaan landasan pacu (*runway*) harus memenuhi standar/nilai keandalan (*performance*) agar pengoperasian suatu fasilitas teknik bandar udara dapat dipenuhi unsur keselamatan penerbangan.

## 2.1.3 Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 47 Tahun 2002 Tentang Sertifikasi Operasi Bandar Udara

Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP/76/VI/2005 Tentang Petunjuk Pelaksana Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 47 Tahun 2002 Tentang Sertifikasi Operasi Bandar Udara dijelaskan bahwa jenis permukaan daerah perkerasan dan kekuatan daya



dukungnya , menggunakan metoda *Aircraft Clasification Number - Pavement Clasification Number* ( Metoda ACN-PCN).

## **2.2 Pengertian Kebisingan**

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia (Sasongko, dkk, 2000). Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kep.MenLH. No. 48 Tahun 1996), atau semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan alat - alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Kep. MenNaker. No. 51 Tahun 1999).

### **2.2.1 Sumber Kebisingan**

Bunyi yang menimbulkan bising disebabkan oleh sumber yang bergetar, getaran sumber suara mengganggu molekul - molekul udara disekitar sehingga molekul - molekul ikut bergetar. Getaran sumber ini menyebabkan terjadinya gelombang rambatan energi mekanis dalam medium udara menurut pola rambatan longitudinal, temperatur difference, bising yang terbentuk oleh pemuaian dan penyusutan fluida, misalnya terjadi pada mesin jet pesawat.

### **2.2.2 Jenis - jenis Kebisingan**

Jenis-jenis kebisingan antara lain (Sumamur,1996) ;

1. Kebisingan kontinue dengan spektrum frekuensi luas (*steady steat, wide band noise*) *noise* misalnya suara yang ditimbulkan oleh kipas angin;
2. Kebisingan kontinue dengan spektrum sempit (*steady steat, narrow band noise*) misalnya suara yang ditimbulkan oleh gergaji sirkuler dan katup gas;
3. Kebisingan terputus - putus (*inter mittent*) adalah kebisingan yang terjadi secara terputus – putus atau tidak stabil, misalnya suara lalu lintas, suara kapal terbang di lapangan udara;

4. Kebisingan implusif (*impact or impulsive noise*) adalah kebisingan dimana waktu yang diperlukan untuk mencapai puncaknya tidak lebih dari 35 milidetik

dan waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan intensitas sampai 20 dB tidak lebih dari 550 milidetik, misalnya tembakan atau meriam;

5. Kebisingan impulsif berulang adalah kebisingan yang terjadi berulang – ulang dengan intensitas yang relatif rendah, misalnya mesin tempa pada perusahaan.

### 2.2.3 Dampak Kebisingan

Dari sudut pandang lingkungan, kebisingan adalah masuk atau dimasukkannya 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 disekitar 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 karakter fisis, waktu berlangsung dan waktu kejadiannya. Pendengaran manusia sebagai salah satu indera yang berhubungan dengan komunikasi/suara. Telingan 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 dan sangat sensitif pada frekuensi antara 1000 – 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 aktivitas 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. Menginterferensi komunikasi dalam percakapan dan lebih jauh lagi akan menginterferensi hasil pekerjaan dan keselamatan kerja.
3. 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 2 yaitu:

1. Gangguan fisiologis

Gangguan fisiologis yang diakibatkan oleh kebisingan yakni gangguan yang langsung terjadi pada faal manusia. Gangguan ini diantaranya: peredaran terganggu oleh karena permukaan darah yang dekat dengan permukaan kulit menyempit akibat bising > 70 dB.

2. 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.

#### **2.2.4 Pengendalian Kebisingan**

Secara umum upaya pengendalian kebisingan dilakukan melalui pengurangan dan pengendalian tingkat bising menjadi 3 aspek, yaitu :

1. Pengendalian pada sumber

Pengendalian kebisingan 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) sehingga metode pengendaliannya memanfaatkan alat bantu yang bisa mereduksi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga. (Chaeran, 2008)

Jenis pesawat yang beropersai di bandara sangat berpengaruh dalam pengendalian kebisingan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan agar supaya pengendalian kebisingan di bandara lebih efektif adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah kebisingan di bandara. Menentukan tingkat kebisingan yang diterima oleh karyawan dan penduduk sekitar bandara.

2. Menentukan sumber bising

Data yang ada ditempuh langkah penyesuaian kondisi operasional atau melakukan perawatan atau pemeliharaan engine pesawat terbang sehingga suara yang timbul dapat di kurangi. Usaha lain dalam pengendalian dapat dilakukan dengan menambahkan bahan - bahan penyerap suara, atau penghalang suara lainnya tergantung situasi dan kondisi area bising. Jika semua usaha pengendalian kebisingan secara teknis belum berhasil menurunkan tingkat bising maka alternatif lain adalah pengendalian secara administratif yaitu dengan cara pengaturan pola kerja pada pekerja dikaitkan dengan penerimaan tingkat kebisingan (Chaeran, 2008).

## 2.2 Kawasan Kebisingan

Kawasan kebisingan di bandar udara merupakan kawasan tertentu pada sekitar bandar udara yang terpengaruh dalam gelombang suara yang dihasilkan mesin pesawat terbang. Salah satu karakteristik kebisingan yang penting untuk kesehatan adalah intensitas. Intensitas adalah energi yang mengalir per satuan luas. Semakin jauh sumber suara, intensitas yang diterima akan semakin kecil, karena luas permukaan total yang dilalui semakin besar, kebisingan berasal dari sumber suara, mesin pesawat terbang (Pratomo,2010).

Berdasarkan persetujuan Direktorat Bandar Udara dengan dasar hukum Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 48 Tahun 2002 Tentang Penyelenggaraan Bandar Udara menetapkan bahwa :

- a. Kawasan kebisingan di bandar udara diukur dan ditentukan dengan bertitik tolak pada rencana induk bandar udara ;
- b. Tingkat kebisingan ditentukan berdasarkan *Weighted Equivalent Continous Perceived Noise Level* ( WECPNL).
- c. Tingkat kebisingan terdiri dari :
  - Kawasan kebisingan tingkat I dengan nilai WECPNL lebih besar atau sama dengan 70 dan lebih kecil 75 ( $70 = \text{WECPNL} < 75$ ), yaitu tanah dan ruang udara yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis kegiatan dan atau bangunan kecuali untuk jenis bangunan sekolah dan rumah sakit;
  - Kawasan kebisingan tingkat II dengan nilai WECPNL lebih besar atau sama dengan 75 dan lebih kecil 80 ( $75 = \text{WECPNL} < 80$ ), yaitu tanah dan ruang udara yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis kegiatan dan atau bangunan kecuali untuk jenis kegiatan dan atau bangunan sekolah, rumah sakit dan rumah tinggal;
  - Kawasan kebisingan tingkat III dengan nilai WECPNL lebih besar atau sama dengan 80 ( $80 = \text{WECPNL}$  ), yaitu tanah dan ruang udara yang dapat dimanfaatkan untuk membangun fasilitas bandar udara yang dilengkapi insulasi suara dan dapat dimanfaatkan sebagai jalur hijau atau sarana pengendalian lingkungan dan pertanian yang tidak mengundang burung.

Tabel 2.1. Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor Kep 51/MEN/1999 Dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996.

Batas Kebisingan Maksimum Pada Berbagai Area Kota

<b>Peruntukan Kawasan/Lingkungan kegiatan dB(A)</b>	<b>Tingkat</b>	<b>Kebisingan</b>
a. Peruntukan Kawasan		
1. Perumahan dan pemukiman		55
2. Perdagangan dan jasa		70
3. Perkantiran dan perdagangan		65
4. Rumah terbuka hijau		50
5. Industri		70
6. Pemerintahan dan fasilitas umum		60
7. Rekreasi		70
8. Khusus :		
a. Bandara Udara		80
b. Stasiun kereta api		80
c. Pelabuhan Laut		70
d. Cagar Budaya		60
9. Lingkungan Kegiatan		
1. Rumah sakit atau sejenisnya		55
2. Sekolah dan sejenisnya		55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya		55

## 2.4 Kebisingan Pada Bandara

Menurut Hutapea (2000), kebisingan pada bandara bersumber pada pesawat yang sedang dioperasikan atau sedang dalam perawatan. Besarnya kebisingan tergantung pada jenis mesin yang digunakan. Besarnya kebisingan yang sampai pada objek tergantung pada jarak antara sumber kebisingan, kondisi cuaca pada daerah yang terkena bising serta hambatan – hambatan yang merintang bising dengan pemukiman, perkantoran dan lain sebagainya. Disamping itu pula, pemaparan kebisingan akan sangat berbeda pada siang hari dibanding dengan malam hari. Pengukuran kebisingan dilakukan pada saat

adanya aktivitas (gerakan) pesawat, karena pada saat ini intensitas kebisingan akan lebih tinggi dengan adanya gerakan pesawat udara baik yang tinggal landas maupun yang sedang mendarat. Besarnya intensitas kebisingan pada bandar udara disamping tergantung dari jenis pesawat, arah dan kecepatan angin, juga tergantung dari jarak pengukuran terhadap sumber kebisingan

#### **2.4.1 Batas Kawasan Kebisingan**

Setiap bandara dan lingkungan disekitarnya memerlukan pengaturan dan pengendalian tata ruang dan penggunaan tanah. Untuk pengaturan dan pengendalian tersebut maka dibuat batas kawasan bising untuk bandara.

#### **2.4.2 Pengertian dan Fungsi Kawasan Bising**

Batas kawasan bising adalah kawasan tertentu disekitar bandara yang terpengaruh oleh bising operasi pesawat udara saat pemanasan mesin, taxiing, mendarat, lepas landas, serta melintas yang dapat mengganggu lingkungan (Depkes,2014). Batas kawasan bising mempunyai fungsi dalam perencanaan bandara, antara lain:

1. Untuk mengatur dan mengendalikan penggunaan tanah dan ruang udara disekitar bandar udara sesuai dengan peruntukannya.
2. Sebagai bahan masukan untuk peraturan daerah tentang penggunaan tanah dan ruang udara disekitar bandara.

#### **2.4.3 Pembagian Batas Kawasan Kebisingan Bandar Udara**

Menurut keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 48 Tahun 2002 Tentang Penyelenggaraan Bandar Udara Umum, batasan kawasan kebisingan di sekitar bandara yang terpengaruhi oleh gelombang suara mesin pesawat udara. Kawasan yang terpengaruh gelombang suara mesin pesawat udara yang terdiri atas:

Tabel 2.2 Kawasan dan Indeks Kebisingan

<b>Kawasan Kebisingan WECPNL</b>	<b>Indeks</b>
Rendah	$70 < \text{WECPNL} < 75$
Sedang	$75 < \text{WECPNL} < 80$
Tinggi	$\text{WECPNL} > 80$

#### 2.4.4 Intensitas Kebisingan

Pengaruh kebisingan dengan intensitas tinggi diatas nilai ambang batas adalah terjadinya kerusakan pada indera pendengaran baik bersifat sementara maupun permanen, namun diawali dengan kerusakan pendengaran secara sementara yang dapat mengganggu kehidupan yang bersangkutan baik ditempat kerja maupun dilingkungan keluargadan sosial. Selain itu secara fisiologis kebisingan juga dapat meningkatkan tekanan darah, denyut jantung dan gangguan pencernaan. Pengaruh kebisingan dengan intensitas rendah dibawah nilai ambang batas adalah intensitas bising yang dapat ditemukan dilingkungan perkantoran maupun ruang administrasi disuatu perusahaan. Intensitas bising dibawah nilai ambang batas tersebut tidak menimbulkan gangguan pendengaran, namun dapat menurunkan performansi kerja sehingga memicu munculnya stres, kegelisahan, kelelahan dini dan depresi ( Prasetyaningtyas dan Suwandi,2018).

Intensitas kebisingan yang dihasilkan oleh oesawat terbang sangat beragam dan tergantung dari tipe yang dipakai untuk jenis pesawat terbang tertentu. Setiap bunyi yang dihasilkan oleh pesawat terbang dapat mengganggu, terlebih lagi bunyi yang dihasilkan dari pesawat bermesin ganda yang dapat mempengaruhi alat pendengaran. Bising adalah sejenis energi yang dipancarkan oleh suatu sumber, dalam hal ini pesawat terbang. Pangkal dari kebisingan pesawat terbang adalah pada saat dioperasikan atau dalam keadaan uji coba dan waktu perawatan, maka dapat dikatakan bahwa posisi pesawat terbang dan banyaknya pesawat terbang yang beroperasi pada saat bersamaan, akan sangat menentukan bearnya kebisingan yang dapat mempengaruhi lingkungan sekitar.



#### 2.4.5 Baku Mutu Kebisingan

Baku mutu kebisingan adalah suatu nilai atau bising yang diperbolehkan terjadi di media lingkungan. Pada surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, menetapkan bahwa maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dikeluarkan dari suatu usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Peruntukan kawasan pemukiman nilai ambang batas tingkat kebisingan yaitu 55 dBA.

#### 2.4.6 Perhitungan Level Kebisingan

Untuk mendapatkan tingkat tekanan pada rata – rata pada interval waktu tertentu dengan persamaan :

$$Leq = 10 \log ( \sum f_i \cdot 10^{Li/10} )$$

Dimana :

Leq : Tingkat kebisingan ekivalen.

Fi : Fraksi waktu terjadinya tingkat kebisingan pada interval waktu pengukuran tertentu.

Li : Nilai tengah kebisingan

#### 2.5 Alat Pengukuran Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan dan paparan bising dapat disesuaikan dengan tujuan pengukuran, berikut peralatan yang dapat digunakan untuk pengukuran kebisingan yaitu :

##### ❖ *Sound Level Meter*

Alat ini terdiri dari mikrofon, sirkuit, dan display pembacaan. Mikrofon ini akan mendeteksi tekanan udara yang bervariasi yang kemudiaan dengan dengan bunyi akan mengubahnya menjadi sinyal elektrik. Sinyal ini kemudian akan diproses oleh sirkuit elektronik pembacaan akan terlihat dalam satuan desibel. Sound Level Meter memiliki pembobotan atau skala A, B, dan C untuk pengukuran tingkat kebisingan dipakai skala A. 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.

Spesifikasi dari *sound level meter* :

1. Pengukuran berkisar dari 26 dBA
2. Catatan fungsi hingga 99 catatan
3. 6 rentang pengukuran yang disesuaikan
4. Dimensi 264 x68 x 27 mm



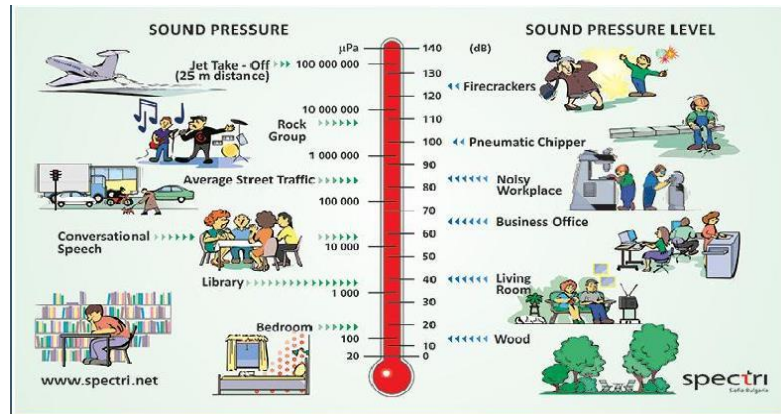
Gambar 2.1. Alat *Sound Level Meter*

*Sumber : Rajani,2018*

### **2.5.1 Skala *Decibel* (dB )**

Skala desibel (dB) digunakan sebagai satuan pengukuran tekanan suara. Dengan mengambil tekanan suara paling rendah yang dapat di dengar oleh telinga manusia sebagai tekanan referensi (20  $\mu$ Pa) maka suatu skala yang menunjukkan pengukuran besaran suara bisa didapat yaitu berdasarkan tingkat suara relatif terhadap tingkat suara yang rendah, yang masih dapat diterima oleh pendengaran. Dengan demikian dikatakan bahwa 0 dB sama dengan tidak ada bunyi (secara teoritis).

Daya suara sama dengan Berbanding lurus dengan kuadrat tekanan suara. Oleh karena itu diperlukan rasio kuadrat tingkat suara yang terukur dengan kuadrat suatu terendah ( $0,00002^2$ ). Skala dimulai dari 0 dB - 140 dB.



Gambar 2.2. Skala Tingkat Tekanan Suara  
 Sumber : Rajani,2018

## 2.5.2 Frekuensi

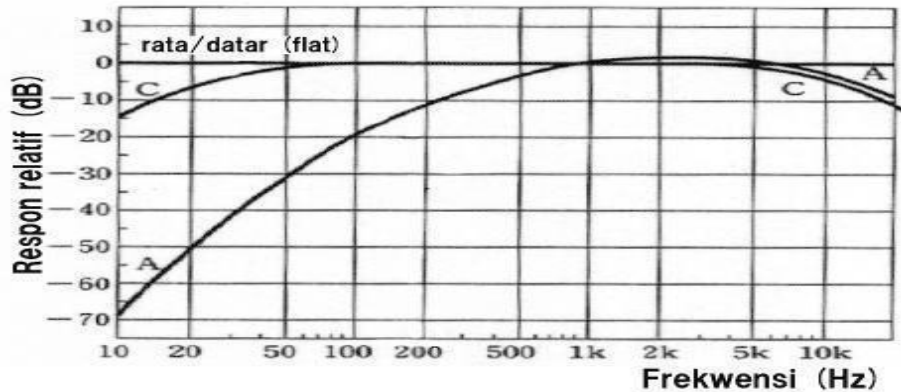
Frekuensi adalah jumlah getaran gelombang suara per detik. Frekuensi merupakan nilai variasi tekanan suara per detik yang dinyatakan dalam *Hertz*. Suara yang dapat didengar oleh manusia terdiri dari beberapa frekuensi yang berlainan, rentang nilai frekuensi yang terjadi sangat besar dan lebar. Umumnya spektrum frekuensi suara diklasifikasikan secara besar dalam 3 pita frekuensi berdasarkan pada kriteria pendengaran manusia, yaitu :

1. Frekuensi infrasonik ( 20 Hz )
2. Frekuensi sonik (20 Hz – 20 KHz )
3. Frekuensi ultrasonik ( > 20 KHz )

## 2.5.3 Skala Pembobotan A

Unit satuan yang paling umum dipakai untuk kekerasan suara adalah dB(A) atau pembobotan A. Dalam pembobotan A ini komponen bising pada

frekuensi yang rendah hanya sedikit diperhitungkan dibandingkan komponen bising pada frekuensi tengah. Sehingga hal ini sangat berkaitan dengan reaksi frekuensi pada telinga manusia. Nilai dari suatu pembobotan A memiliki hubungan baik antara risiko kebisingan yang mengakibatkan ketulian dan tingkat gangguan suara.



Gambar 2.3. Grafik pembobotan A, pembobotan C dan Flat  
 Sumber : Rajani, 2018

Pada dewasa ini pembobotan telah menjadi standar internasional yang digunakan sebagai cara untuk mengukur bahaya kebisingan terhadap telinga manusia. Respon maksimum pada frekuensi 2500 Hz dan menurun pada frekuensi 1000 Hz. Pembobotan ini digunakan untuk pengukuran level suara.

Sedangkan pembobotan C responnya berkisar antara frekuensi 30 Hz sampai 8000 Hz. Pembobotan ini biasanya digunakan untuk pengukuran level tekanan suara, aplikasinya kebanyakan digunakan untuk pengukuran kebisingan pesawat terbang. Begitu juga untuk pembobotan flat.

#### 2.5.4 Penilaian Kebisingan Pesawat Udara

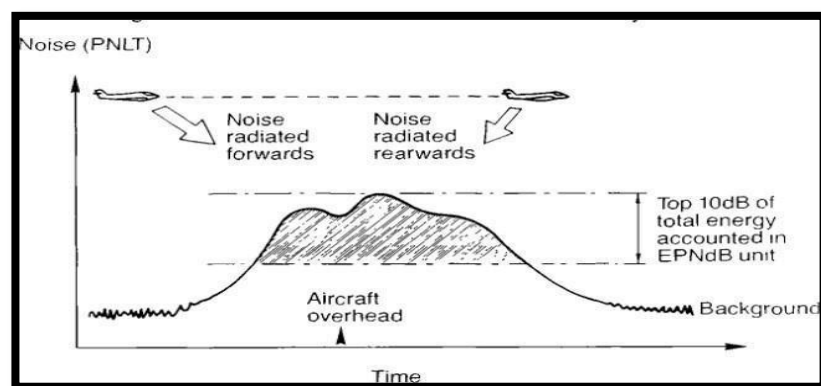
Skala penilaian hanya “menggambarkan” *exposure* kebisingan itu sendiri, salah satu contoh sederhananya adalah pembacaan tingkat suara bobot -A maksimum dari satu rentang waktu kejadian bising transien, sedangkan contoh yang lebih rumit misalnya menyangkut tentang kebisingan yang berubah terhadap waktu dianalisa kedalam pita-pita frekuensi, yang mungkin berkenan

dengan distribusi statistik dari tingkat suara *instantaneous* yang dapat dianggap sebagai deret waktu. Pada beberapa kasus, skala mencoba hanya untuk menggambarkan beberapa aspek dari stimulus bising itu sendiri. Skala penilainya yang berkenaan dengan kebisingan pesawat udara yang akan dibahas pada bagian ini adalah *Perceived Noise Level* (PNL), termasuk *Tone Corrected Perceived Noise Level* (PNLT), dan *Effective Perceived Noise Level* (EPNL). Penilainya kebisingan pesawat udara dibagi menjadi 2 macam :

- Penilaian kebisingan untuk operasi tunggal suatu jenis pesawat.
- Penilaian terhadap bising yang ditimbulkan oleh keseluruhan operasi pesawat pada suatu daerah disekitaran bandara.

### 2.5.5 PNL(*Perceived Noise Level*) dan PNLT (*Tone Corrected Perceived Noise Level*)

PNL ( *Perceived Noise Level* ) adalah tingkat kebisingan yang dirasakan, merupakan penilaian terhadap kebisingan yang telah digunakan (hampir secara eksklusif) dalam penilaian kebisingan pesawat. Memiliki satuan PNdB. PNL dihitung dari tingkat tekanan suara yang diukur dalam pita frekuensi 1 oktaf atau 1/3 oktaf. Saat ini digunakan oleh *Federal Aviation Administration* (FAA) dan lembaga pemerintahan negara lain dalam proses sertifikasi kebisingan untuk semua jenis pesawat.



Gambar 2.4 Paparan Bising Pesawat – Waktu  
 Sumber : Rajani,2018

PNLT (*Tone Corrected Perceived Noise Level* ) atau tingkat kebisingan yang dirasakan dengan koreksi nada pada dasarnya adalah tingkat kebisingan

yang dirasakan dan disesuaikan untuk memperhitungkan keberadaan komponen frekuensi diskrit. PNLT dikembangkan untuk membantu dalam memprediksi kebisingan yang dirasakan untuk pesawat terbang dan kendaraan yang mengandung nada murni atau memiliki penyimpangan berat dalam spektrum. Metode untuk menghitung PNLT diadopsi dari FAA dengan melibatkan perhitungan PNL dari bunyi dan penambahan koreksi nada berdasarkan total frekuensi dan jumlah yang melebihi nada kebisingan yang berdekatan 1/3 oktaf band. Sebuah faktor koreksi nada, C, dihitung dari tiap spektrum untuk menjelaskan respon subjektif adanya penyimpangan spektral. Faktor koreksi nada ditambahkan ke PNL untuk mendapatkan PNLT pada tiap kenaikan satu setengah detik waktu :

$$PNLT = PNL + C \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana C adalah faktor koreksi nada.

**2.5.6 EPNL ( *Effective Perceived Noise Level* )**

EPNL ( *Effective Perceived Noise Level* ) adalah ukuran tunggal tingkat kebisingan yang efektif dirasakan dari bising pesawat udara yang melintas. Pemikiran dasar dari satuan EPNL ini adalah bahwa gangguan kebisingan oleh pesawat terbang tidak hanya tergantung pada besarnya tingkat tekanan suara, tetapi juga lamanya (durasi ) kebisingannya. Oleh karena itu, dalam satuan EPNL telah melibatkan pengaruh dari tingkat tekanan suara, spektrum frekuensi, durasi dan distribusi spatial dari sumber suara. EPNL merupakan turunan dari besaran PNL ( *Perceived Noise Level* ). Tetapi EPNL melibatkan syarat-syarat koreksi sehubungan dengan lamanya pesawat udara melintas, dan kehadiran nada-nada murni yang dapat didengar atau frekuensi diskrit (seperti deru dalam pesawat jet) pada sinyal bising.

EPNL dapat diperoleh dari deret waktu PNLT, didasari pada spektra bising pita 1/3 oktaf . Kemudian EPNL ditentukan dengan somasi (pada basis “energi” ) semua harga-harga PNLT yang dicacah setiap interval waktu ½ detik, yang terdapat diantara 10 dB dibawah harga PNLT maksimum :

$$EPNL = 10 \log[\sum_{i=1}^n 10^{0,1 PNL_i}] - 13 \dots \dots \dots (2.2)$$

Ket : Pengaruh angka 13 untuk menormalisasi EPNL pada durasi 10 detik.

Penjelasan mengapa hanya harga-harga PNL*T* yang terletak dibawah 10 dB dari PNL atau 10 PNdB dari perhitungan PNL setara dengan pengandaan harga noys (satuan dari kebisingan yang dirasakan), berarti penurunan lebih besar 10 dB dari harga maksimum kebisingan yang dirasakan.

Selain dengan persamaan diatas, EPNL juga dapat ditentukan oleh jumlah dari PNL*T* maksimum dan faktor koreksi durasi :

$$EPNL = PNL\ T\ maksimum + D \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana D adalah faktor koreksi durasi. Sebuah faktor koreksi durasi, D, dihitung dengan integrasi dibawah kurva PNL*T* terhadap waktu.

$$D = 10 \log \left[ \int_{T_1}^{T_2} \frac{PNLT}{10} dt \right] - PNL\ T\ M \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana T untuk menormalisasi waktu konstan dan PNL*T*<sub>M</sub> adalah nilai PNL*T* maksimum. Jadi koreksi durasi bising yang berbeda pada gangguan seperti pesawat udara yang melintas pada jarak dan kecepatan yang berbeda.

## 2.6 Ground Handling

*Ground handling* berasal dari kata *ground* dan *handling*. *Ground* artinya darat atau didarat. *Handling* berasal dari kata dasar *hand* atau *handle* yang artinya tangan atau tangani. *To handle* artinya menangani, melakukan sesuatu pekerjaan. *Handling* berarti penanganan atau pelayanan (*service or to service*). *Ground handling* adalah pelayanan sebuah pesawat pada saat di darat bandara. Pelayanan groun handli ini meliputi *Passenger Handlin*, *Baggage Handling*, *Cargo and Mail Handling*, dan *Ramp Handling*.

*Passenger handling* adalah pelayanan terhadap penumpang pesawat. *Baggage handling* adalah pelayanan terhadap bagasi yang dibawa oleh penumpang pesawat. *Cargo and mail handling* adalah pelayanan terhadap kargo yang ada di pesawat tersebut sedangkan Ramp handling adalah pelayanan pesawat saat di apron oleh *Ground Support Equipment* GSE (Hestuningrum & Ahyudanari, 2019)

Ada dua cara penanganan pesawat di bandara udara yaitu turnaround arrangement dan transit arrangement. turnaround arrangement adalah penanganan bagi pesawat yang mendarat di tujuan akhir sedangkan transit arrangement adalah penanganan bagi pesawat yang mendarat di kota

persinggahan atau transit. Penanganan pesawat di Bandar udara baik transit arrangement dan turnaround arrangement menganut system yang sama hanya perbedaan terletak pada lama waktu penanganannya pada transit arrangement lama waktunya lebih singkat karena tidak berubah crew dan penumpang turun di ruang transit sedangkan turnaround arrangement biasanya memerlukan waktu 40 menit hingga 1 jam (Hestuningrum & Ahyudanari, 2019)

Ground handling adalah penanganan pesawat pada saat berada di darat atau apron bandara, dari pesawat itu blok on hingga blok off. Ground handling ini melayani bagasi, penumpang, dan pelayanan pesawat saat didarat seperti kargo, ramp series yang berupa parkir, toilet, pengisian air bersih, pembersihan, bahan bakar, chatering, menarik pesawat hingga apron dan lain lain. Pelayanan pesawat tersebut dinamakan ground support equipment (GSE). GSE ini memiliki banyak persyaratan mengenai waktu dan kecepatan saat kendaraan tersebut berada di apron. Kecepatan, akurasi dan efisiensi sangat penting untuk pelayanan ground handling. Di Bandara – bandara Indonesia terdapat berbagai perusahaan yang menangani Ground handling, seperti Gapura, JAS, Lion dan masih banyak lagi.

Permasalahan delay menimbulkan kerugian yang besar. Dampak dari adanya delay tidak hanya merugikan satu pihak saja, melainkan beberapa pihak yang terkait. Delay tentunya merugikan penumpang, pihak maskapai, bahkan sampai dengan kru pesawat yang bertugas. Bagi penumpang, delay berakibat pada waktu tunggu penumpang, pergantian jadwal penerbangan, sampai pembatalan penerbangan. Bagi pihak maskapai, delay berakibat pada kepuasan penumpang, pemberian kompensasi penumpang, biaya pemeliharaan, biaya kru dan pemborosan avtur. Untuk pesawat Boeing 777, apabila terjadi delay selama 1 jam dapat menghabiskan avtur sebesar 1,7 ton. Tidak hanya itu saja, penundaan jadwal keberangkatan dan kedatangan pesawat menimbulkan efek berkesinambungan untuk penerbangan berikutnya karena dipastikan akan merembet ke semua rute yang terkait (Hestuningrum & Ahyudanari, 2019)

Delay akibat penanganan *ground handling* seperti pada penelitian Hersanti pada tahun 2015 hari minggu 1 november 2015 terdapat 111 penerbangan *turnaround* namun yang *ontime* dalam melakukan proses ground handling hanya



25 penerbangan saja penerbangan lainnya terjadi keterlambatan dalam proses *ground handling* hingga persentase dari keterlambatan hingga 77,48% yang mana ini mempengaruhi penerbangan selanjutnya.

Karena jumlah penumpang dan pergerakan pesawat meningkat baik komersial atau militer selalu meningkat setiap tahunnya, yang secara tidak langsung pergerakan kendaraan *ground handling* juga meningkat dalam melayani pesawat satu dan yang lainnya. Apabila satu kendaraan *ground handling* terlambat maka akan mempengaruhi kegiatan kendaraan *ground handling* lainnya.

Berdasarkan sejarah perkembangan perusahaan *ground handling* di Indonesia, munculnya perusahaan *ground handling* bermula dari adanya kegiatan perpindahan bandara internasional Kemayoran ke Halim Perdana Kusuma sambil menunggu selesainya pembangunan bandara baru Soekarno Hatta yang lebih modern di Cengkareng Jakarta. Pada saat bersamaan Garuda Indonesia yang kala itu juga berperan penyedia jasa *ground handling* bagi penerbangan asing. Pada saat itu jasa pelayanan *ground handling* sangat berkembang makapada tanggal 8 juni 1984 berdirila PT.Jasa Angkasa Semesta sebagai “*second ground handling company*” mendampingi Garuda Indonesia (Hestuningrum & Ahyudanari, 2019)

Dinegara tertentu ada peraturan baru mengenai maskapai berhak memilih perusahaan *ground handling* mana yang akan melayani maskapainya, hal ini akan menjadikan persaingan dalam perusahaan *ground handling* seperti Bandara Schiphol di Amsterdam. Keberhasilantugas *ground handling* ini berkaitan dengan banyak hal, diantaranya adalah kuantitas dan kualitas sumber daya manusia, peralatan, dan prosedur standar operasi yang digunakan. Standart pelayanan *ground handling* telah diatur oleh International Air Transport Associationyangdisingkat IATA dalam Aircraft Handling Manual (AHM) 810 2013 mengenai standart *ground handling agreement*.

Robbin Stall tahun 2008 meneliti mengenai penanganan ground handling dimasa yang akan datang. Dengan cara memperpendek critical path pada setiap jenis pesawat. Critical path di perpendek dengan cara pada kegiatan catering dengan konsep menambah pekerja, kendaraan cetering menggabungkan security check dan cabin check dapat mengurangi waktu pelayanan hingga 20%.



Gambar 2.5. Petugas *Ground Handling*  
*Sumber: Rajani,2018*

## 2.7. Alat Pelindung Diri (APD)

### 2.7.1. Alat Pelindung Telinga (APT)



Gambar 2.6. Alat Pelindung Telinga  
*Sumber: Rajani,2018*

Syarat – syarat alat pelindung telinga :

1. Kecocokan ; alat pelindung telinga tidak akan memberikan perlindungan bila tidak dapat menutupi liang telinga rapat – rapat.
2. Nyaman dipakai; tenaga kerja tidak akan menggunakan APD bila tidak nyaman dipakai.

## 2.7.2 Jenis – Jenis Alat Pelindung Telinga

### 1. Sumbat telinga (*earplug /insert device/aural insertprotectore*)

Dimasukkan kedalam liang telinga sampai menutup rapat sehingga suara tidak mencapai membran timpani.

Beberapa tipe sumbat telinga :

1. *formable type*
2. *custom – molded type*
3. *Premolded type*

Sumbat telinga ini bisa mengurangi bising s/d 30 dB.

### 2. Tutup telinga ( *earmuff/protective caps/circumaural protector*)

Menutupi seluruh telinga eksternal dan dipergunakan untuk mengurangi bising s/d 40-50 dB frekuensi 100 – 8000 Hz

### 3. Helmet (*enclasure*)

Menutupi seluruh kepala dan digunakan untuk mengurangi maksimum 35 dBA pada 250 Hz smpa 50 dB pada frekuensi tinggi.

Merawat dan memelihara  *earmuff /earplug* :

1. Agar tetap dalam kondisi bagus, maka selalu bersihkan earplug jika kotordengan air hangat bila perlu dicampur dengan larutan pembunuh kuman atau jamur.
2. Jika earmuff/earplug tidak dipakai, simpan didalam te,pat penyimpanan yang kering atau tidak lembab atau di tempat yang telah disediakan.
3. Jangan sekali - kali memodifikasi ukuran dan bentuk earplug atau earmuff yang telah disediakan (Achmadi,R,dkk,2008).

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir Penelitian

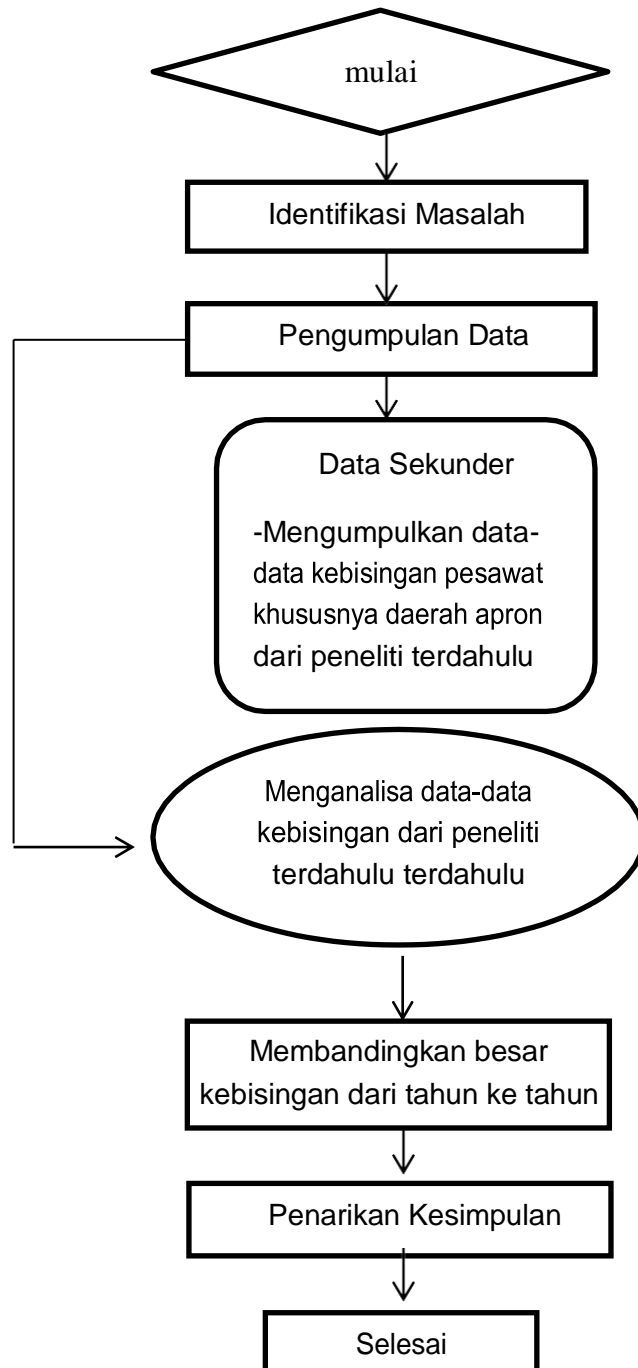
Pada dasarnya penelitian ini menggunakan data primer, dikarenakan adanya pandemi COVID-19 yang membuat bandara kualanamu tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya, yang membuat peneliti tidak dapat melakukan riset langsung ke dalam bandara khususnya bagian apron bandara tempat dimana petugas *ground handling* bekerja sekaligus sebagai tempat penelitian.

Sebelumnya peneliti telah memberikan surat izin dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara kepada pihak PT Jasa Angkasa Semesta, tetapi sampai dengan sekarang peneliti belum mendapatkan balasan izin untuk melakukan riset langsung ke bandara dikarenakan pandemi COVID-19 dan juga penerbangan tidak sebanyak sebelum mewabahnya pandemi COVID-19.

Setelah itu, peneliti konsultasi mengenai penelitian ini kepada ibu Dra.Indrayani,M.Si selaku dosen pembimbing, dan diambil tindakan untuk mengambil data-data kebisingan didaerah apron bandara dari peneliti terdahulu selama 3 tahun terakhir yakni 2016,2017,2018, serta membandingkan dan menganalisa data-data kebisingan tersebut untuk mengetahui pada tahun berapa terjadi lonjakan kebisingan tertinggi.

Dari data-data kebisingan tersebut setelah di analisa maka peneliti dapat menyimpulkan seberapa besar nilai kebisingan yang terpapar langsung terhadap *ground handling* yang berada di daerah apron bandara kualanamu.

Urutan prosedur penelitian ini akan dilakukan dalam mengerjakan studi ini disajikan dalam *flowchart* pada gambar 3.1



Gambar 3.1. Bagan Alir

## **3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Survei**

### **3.2.1 Tempat Pelaksanaan Survei**

Penelitian ini dilakukan di area lapangan terbang Bandar Udara Internasional Kualanamu Deli Serdang. Adapun alasan penulis memilih lokasi tersebut sebagai tempat penelitian karena :

1. Adanya kemudahan dan dukungan yang diberikan pihak perusahaan dalam melakukan penelitian di perusahaan tersebut
2. Belum pernah dilakukan penelitian tingkat kebisingan terhadap pekerja *Ground Handling* di perusahaan tersebut

### **3.2.2 Waktu Pelaksanaan Survei**

Pengambilan data dilakukan selama satu minggu di area lapangan terbang Bandar Udara Internasional Kualanamu Deli Serdang.

## **3.3 Metode Pengambilan Data**

Pengambilan data penelitian dilakukan secara survei dan wawancara, data tersebut dapat dibedakan menjadi 2 (dua) berdasarkan sumber data, yaitu sebagai berikut :

### **3.3.1 Survei Primer**

Pengambilan data melalui survei keberangkatan dan kedatangan pesawat di area apron selama satu minggu dengan menghitung lamanya pekerja *Ground Handling* terpapar bising dan tingkat kebisingannya serta wawancara dengan menggunakan kuisisioner kepada pekerja *Ground Handling*.

### **3.3.2 Survei Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang dihasilkan dari survei pendahuluan, data didapatkan dari pihak perusahaan yang ditinjau. Data sekunder adalah berupa :

- Data penerbangan pesawat per hari.
- Data pekerja *Ground Handling* pada PT. Jasa Angkasa Semesta Bandar Udara Internasional Kualanamu.

### **3.4 Variabel dan Defenisi Operasional**

1. Tingkat kebisingan adalah bunyi yang dikeluarkan dari suara mesin pesawat yan tidak dikehendaki yaitu  $\geq 85$  dB sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan.
2. Gangguan pendengaran adalah ketidakmampuan secara parsial atau total untuk mendengarkan suara pada salah satu atau kedua telinga.
3. Penggunaan alat pelindung diri (APD) adalah peralatan dan perlengkapan pelindung diri yang digunakan karyawan berupa *ear muff*, *ear plug* dan rompi saat bekerja.
4. Bandara Kualanamu adalah sebuah bandar udara internasional yang melayani kota Medan, Sumatera Utara. Bandara ini terletak di kabupaten Deli Serdang.
5. Usia adalah jumlah ulang tahun yang telah dilalui responden terhitung sejak kelahiran responden.
6. Jenis kelamin adalah pembagian jenis seksual yang ditentukan secara biologis dan anatomis dinyatakan dalam jenis kelamin laki-laki dan jenis kelamin perempuan.
7. Pendidikan adalah jenjang pendidikan formal yang diterima oleh pekerja di area lapangan terbang Bandar Udara Kualanamu.
8. Lama paparan kebisingan adalah lama pekerja diarea lapangan terbang bekerja atau terpapar kebisingan selama satu hari.
9. Masa kerja adalah lama seseorang bekerja diarea lapangan terbang di Bandar Udara tersebut, yang hitung saat ia mulai bekerja sampai sekarang.

### **3.5 Metode Pengukuran**

Adapun metode pengukuran sebagai berikut :

#### **3.5.1 Metode Pengukuran Kebisingan**

Metode pengukuran variabel bebas menggunakan instrumen penelitian yaitu *Sound Level Meter Krisbow* untuk memperoleh data variabel kebisingan dan kuisisioner sebagai panduan untuk memperoleh data karakteristik pekerja.

Prosedur pengukuran :

- ❖ Hidupkan alat ukur kebisingan.
- ❖ Periksa kondisi baterai.
- ❖ Pastikan bahwa keadaan power dalam kondisi baik.
- ❖ Pastikan skala pembobotan.
- ❖ Sesuaikan pembobotan waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang akan diukur ( S untuk sumber bunyi relatif konstan atau F untuk sumber bunyi kejut).
- ❖ Posisikan mikrofon alat ukur setinggi posisi telinga manusia yang ada ditempat kerja. Hindari terjadinya refleksi bunyi dari tubuh atau penghalang sumber bunyi.
- ❖ Arahkan mikrofon alat ukur dengan sumber bunyi sesuai dengan karakteristik mikrofon.
- ❖ Catatlah hasil pengukuran kebisingan pada lembar data.

### **3.5.2 Pengukuran Gangguan Pendengaran**

Pengukuran gangguan pendengaran didapatkan melalui data sekunder yang diperoleh dari PT. Jasa Angkasa Semesta Bandar Udara Internasional KualaNamu :

1. Siapkan lembar data kuisisioner
2. Wawancara pada pekerja *Ground Handling*



## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Data Kebisingan Bandara Kualanamu**

Untuk mencari data kebisingan yang terhadap ground hadling peneliti menggunakan beberapa hasil penelitian terdahulu, yang sudah melakukan penelitian di bandara kuala namu Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Chimayati (2017) menunjukkan data kebisingan bandara kuala namu pada jam jam tertentu, Pengambilan data pengukuran nilai kebisingan dilakukan di beberapa titik yang sebelumnya telah ditentukan pada kawasan Bandara Internasional Kualanamu, dimana titik-titik tersebut dianggap mewakili lokasi dari keseluruhan wilayah bandara mulai dari sisi udara dan sisi darat. Maka hasil pengukuran tingkat kebisingan didapatkan pada masing-masing titik selama 24 jam, selama 7 hari selama aktifitas 24 jam (LSM) dengan cara pada siang hari dengan tingkat aktifitas yang paling tinggi dilakukan pengambilan sampel selama 16 jam (LS) pada selang waktu 06.00 – 22.00 dan aktifitas malam hari dilakukan pengambilan sampel selama 8 jam (LM) pada selang 22.00 – 06.00. Setiap pengukuran pada setiap sampel harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran, sebagai contoh : • L1 diambil pada jam 08.00 mewakili jam 06.00 – 09.00 • L2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 – 11.00 • L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00 • L4 diambil pada jam 18.00 mewakili jam 17.00 – 22.00 • L5 diambil pada jam 22.00 mewakili jam 22.00 – 24.00 • L6 diambil pada jam 24.00 mewakili jam 24.00 – 03.00 • L7 diambil pada jam 05.00 mewakili jam 03.00 – 06.00 Waktu tersebut diambil berdasarkan besarnya jumlah pesawat yang terjadwal pada setiap jamnya dan dipilih pada jam puncak tertinggi pada setiap waktu yang mewakili 7 waktu pengukuran siang dan malam.

Tabel 4.1 Hasil nilai kebisingan Bandara Internasional Kualanamu (dBA)

No	Nama Lokasi Sampling	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Baku Mutu
1	APRON 01	74,85	76,46	77,56	78,52	78,02	77,43	78,84	80
2	APRON 02	76,59	75,38	77,00	76,21	78,14	77,76	75,22	80

*Sumber hasil penelitian Chimayati (2017)*

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Chimayati menunjukkan menunjukkan nilai kebisingan yakni lokasi dimana pesawat di parkirkan yang masuk dalam wilayah sisi udara dimana pada pengambilan sampel ada hari senin nilai rata rata kebisingannya berada di angka 74,85 untuk APRON 1 dan 76,59 untuk APRON 2 kemudian sampel yang diambil di hari selasa menunjukkan nilai rata rata kebisingan untuk APRON 1 adalah 76,46 dan untuk APRON2 adalah 75,38, lalu untuk pengambilan sampel pada hari rabu untuk APRON1 nilai rata ratanya adalah 77,56 dan APRON2 bernilai 77,00, pengambilan sampel pada hari kamis menunjukkan bahwa nilai rata adalah 78,52 untuk APRON1 dan 76,21 untuk APRON2, kemudian pengambilan sampel hari jumat untuk rata rata kebisingan di APRON1 adalah 77,43 78,02 dan untuk APRON 2 78,14, kemudian untuk hari sabtu nilai rata rata kebisingan adalah 77,43 untuk APRON1 dan 77,76 untuk APRON2, lalu untuk hari minggu nilai rata rata kebisingan adalah 78,84 APRON1 dan nilai APRON2 adalah 75,22, , dari data diatas terlihat hasil penelitian yang dilakukan oleh Chimayati (2017) menunjukkan bahwa data kebisingan yang ada di APRON1 dan APRON2 bandara kualanamu masih berada diambang batas baku mutu, Untuk wilayah sisi udara sendiri seluruhnya tidak ada yang melebihi baku mutu yang telah di tetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomer 40 tahun 2012 tentang Pembangunan Dan Pelestarian Lingkungan Hidup Bandar Udara baku mutu nilai tingkat kebisingan yang diperbolehkan adalah 80 dB (A) sedangkan nilai yang didapati di area ini rata-rata adalah 69 - 73 dB (A), kecuali untuk lokasi sampling di area pemadam kebakaran baku mutu yang diperbolehkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP48/MNLH/11/1996 tanggal 25 Nopember 1996 adalah 65 dB(A) maka untuk lokasi ini dianggap melebihi nilai baku mutu yang diperbolehkan

untuk kawasan pemerintahan dan fasilitas umum, hal ini disebabkan karena aktifitas penerbangan yang ada di dekat dengan apron1 serta jalan di area kantor pemadam kebakaran ini adalah jalur untuk lalu lalang kendaraan kargo atau kendaraan operasional bandara yang keluar atau masuk dari area apron menuju area keluar apron jadi area ini memiliki nilai tingkat kebisingan yang cukup tinggi, penulis telah mengambil refrensi dari penelitian terdahulu tentang data kebisingan yang ada di bandara kualanamu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Rajani (2018) menunjukkan besaran kebisingan di beberapa lokasi parkir pesawat

Tabel 4.2 Distribusi Intensitas Kebisingan pada *Parking Stand 29, 27, 32, 30,28* Apron Bandar Udara Internasional Kualanamu

Lokasi titik pengukuran	Waktu pengukuran	Intensitas kebisingan	NAB 85	Maksimum DB	Minimum DB
parking stand 28	Pukul 09.00	95,12	$\geq$ NAB	100,2	92,5
parking stand 27	Pukul 09.15	92,12	$\geq$ NAB	96,2	86,4
parking stand 32	Pukul 09.30	90,87	$\geq$ NAB	97,6	92,3
parking stand 30	Pukul 09.45	90,58	$\geq$ NAB	100	91
parking stand 29	Pukul 10.00	76,28	$\leq$ NAB	86,5	67,8
Rata rata		89,0			

Sumber : Penelitian Rajani 2018

Berdasarkan distribusi pengukuran intensitas kebisingan yang disajikan pada Tabel 4.2, rata rata intensitas kebisingan terhadap pekerja di area lapangan terbang pada *parking stand 29, 27, 32, 30, 28* terendah sebesar 76,28 dB (A) dan tertinggi sebesar 95,12 dB (A) dengan rata-rata intensitas 89,0 dB (A)

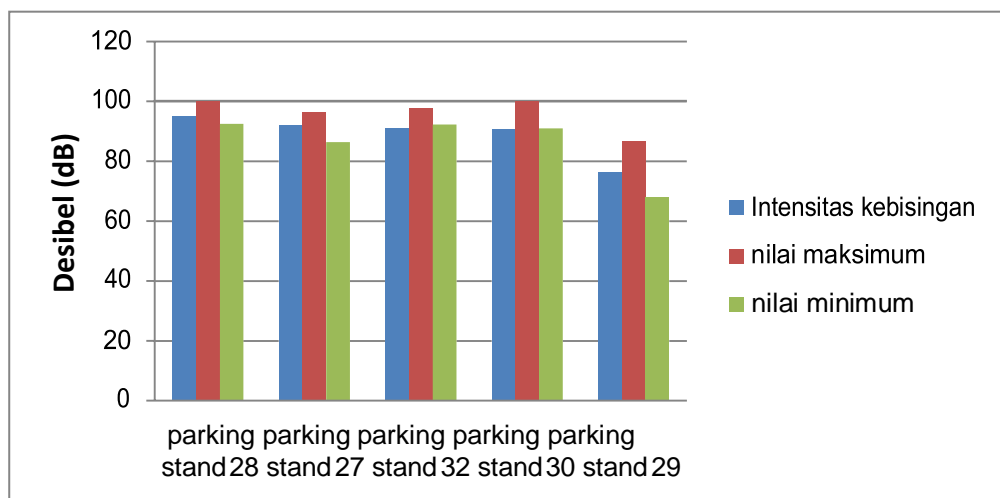
Tabel 4.3 Distribusi Intensitas Kebisingan pada *Parking Stand 27,32,22,28,24* Apron Bandar Udara Internasional Kualanamu

Lokasi titik pengukuran	Waktu pengukuran	Intensitas kebisingan	NAB 85	Maksimum DB	Minimum DB
parking stand 27	Pukul 15.00	96,7	$\geq$ NAB	100,7	93,7
parking stand 32	Pukul 15.20	95,4	$\geq$ NAB	100,4	92,2
parking stand 24	Pukul 15.40	93,7	$\geq$ NAB	98,7	89,0

parking stand 28	Pukul 16.00	88,3	$\geq$ NAB	92,4	86,2
parking stand 22	Pukul 16.20	84,0	$\leq$ NAB	91,0	76,4
Rata rata		91,6			

Sumber : Penelitian Rajani 2018

Berdasarkan distribusi pengukuran intensitas kebisingan yang disajikan pada Tabel 4.5, rata rata intensitas kebisingan terhadap pekerja di area lapangan terbang pada parking stand 27, 32, 22, 28, 24 terendah sebesar 88,3 dB (A) dan tertinggi sebesar 96,7 dB (A) dengan rata-rata intensitas 91,6 dB (A).



Gambar 4.1 Grafik kebisingan di parking stand 28,27,32,30 dan 29

Sumber : Penelitian Rajani 2018

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rajani menunjukkan tingkat kebisingan yang ada kawasan parking stand bernilai cukup tinggi karena berada diatas baku mutu yang disarankan, sehingga dalam lokasi ini para ground handling wajib menggunakan APD, untuk menghindari akibat dari paparan jangka panjang dari kebisingan.

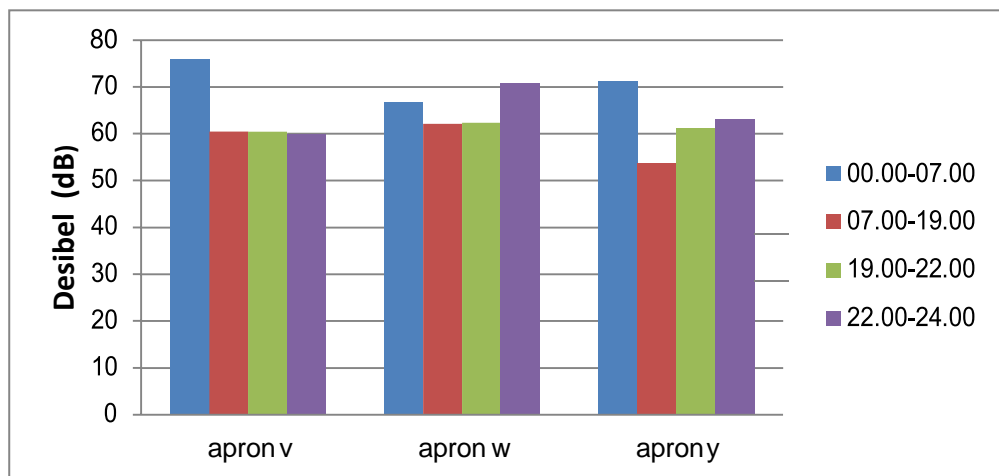
Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Chuznita (2016) menunjukkan data kebisingan dari apron bandara kualanamu yang berada di titik 4,5 dan 6

Tabel 4.4 Tingkat Kebisingan Pesawat November 2016 (dalam rata-rata)

lokasi	00.00-07.00	07.00-19.00	19.00-22.00	22.00-24.00
apron v	75,8	60,5	60,4	59,8
apron w	66,8	62,15	62,3	70,8
apron y	71,2	53,6	61,2	63,1

Sumber : Penelitian Chuznita 2016

Adapun untuk mengetahui pola tingkat kebisingan pada hari pertama sampling dapat dilihat dari gambar berikut.



Gambar 4.2 Pola Kebisingan November 2016

(sumber data sekunder Chuznita 2016)

Penjelasan dari tabel diatas adalah, terdapat titik yang sudah melewati batas baku mutu. Tingkat kebisingan paling tinggi dimana posisi tersebut berada di apron V dengan nilai 75,8 dB dan pengukuran dilakukan pada pukul 06:00 – 06:10 WIB. Pada kondisi ini, sumber bising yang utama berasal dari *landing take off* sebanyak 6 (enam) unit. Selain itu, sumber lain berasal dari aktifitas mobil angkutan barang melewati apron V sehingga memicu tingginya tingkat kebisingan pada titik 6 (enam) yang merupakan apron Y juga memiliki tingkat kebisingan yang tinggi yaitu 71,2 dB. Sumber bising utama pada titik ini adalah pada saat pengukuran terdapat  $\pm 5$  pesawat yang sedang parkir dan menghidupkan mesin pesawat, aktifitas *landing take off* dan banyaknya petugas *ground handling* yang melewati area tersebut sehingga memicunya tingkat kebisingan. Pada titik 5 (lima) yang merupakan area apron W memiliki tingkat kebisingan yang cukup tinggi yaitu 70,8 dB. Tingginya tingkat kebisingan pada titik ini, berasal dari

aktifitas *landing* sebanyak 4 (empat) pesawat pada saat pengukuran. Sumber lainnya, berasal dari pesawat yang sudah berada di apron W yang sedang melakukan penurunan barang sehingga banyaknya mobil angkutan yang melewati titik 5 tersebut.

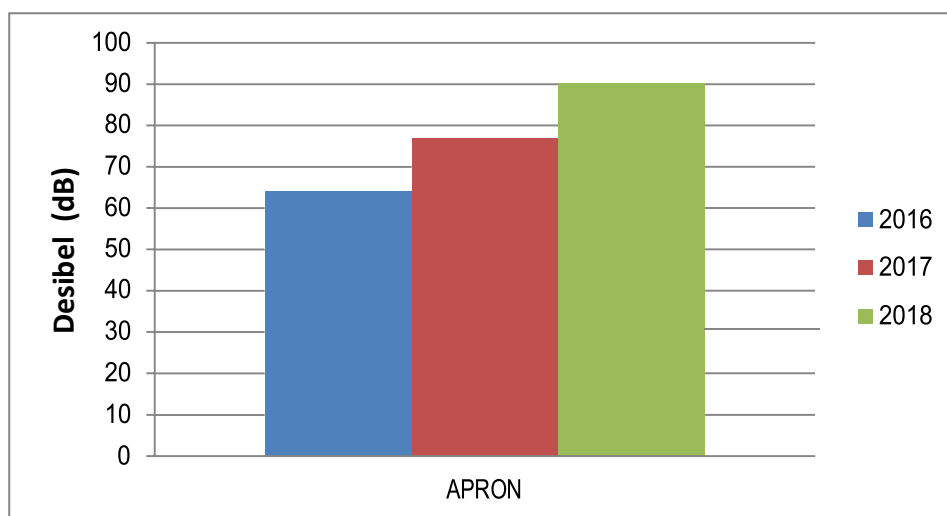
Untuk titik 4, 5 dan 6 dimana area tersebut adalah apron V, W dan Y memiliki tingkat kebisingan yang tinggi dan penerima yang terkena paparan kebisingan adalah petugas lapangan ataupun staff yang bekerja di ruangan sekitar apron, Dampak yang diterima tidak langsung dirasakan oleh penerima paparan. Hal ini dikarenakan Pengendalian yang dapat dilakukan adalah selalu menggunakan alat pelindung diri ketika berada di lapangan, melakukan pergantian shift bekerja terhadap petugas dan melakukan pengecekan mesin kendaraan angkutan barang ataupun kendaraan petugas lapangan agar tidak menimbulkan bising yang berlebihan.

Gambar dibawah ini akan menjelaskan perbandingan kebisingan yang ada di bandara kualanamu selama 3 (tiga) tahun terakhir 2016-2018.

Tabel 4.5 perbandingan data kebisingan dari tahun ke tahun (dalam rata rata)

Tahun	Rata kebisingan	dB(A) 85
2016	63,97	≤dB(A) 85
2017	76,99	≤dB(A) 85
2018	90,3	≥dB(A) 85

Sumber : Penelitian Data Sekunder



Gambar 4.3 perbandingan data kebisingan selama 3 tahun (2016-2018)

Sumber : Penelitian Data Sekunder

Gambar diatas menunjukkan bahwa setiap tahun tingkat kebisingan yang ada dibandara kualanamu mengalami kenaikan, hal ini sebabkan oleh semakin banyaknya pesawat yang berada di apron sehingga suara dari mesin jet pesawat , mobil mobil pembantu penerbangan semakin menaikkan nilai kebisingan dari tahun ketahun.

#### 4.2 Sumber Dan Penyebab Kebisingan Yang Ada Dibandara Kualanamu

Sumber kebisingan yang ada dibagian Apron1 dan Apron2 adalah pesawat yang mendarat dan tinggal landas terdapat berbagai pola pembagian waktu untuk jadwal penerbangan yang ada dibandara Kualanamu , Pola pembagian waktu ditentukan dengan jumlah total banyaknya kegiatan penerbangan lepas landas (*take off*) dan juga mendarat (*landing*) yang terjadi selama 1 minggu selama proses pengambilan data tingkat kebisingannya namun juga di catat jumlah kegiatan penerbangan melalui websaite jadwal penerbangan pada hari itu juga, dan di dapatkan hasil sebagai berikut ini : • *Weekdays* meliputi hari senin – kamis • *Weekend* meliputi hari jumat – minggu Didapatkan hasil pola kebisingan yang terjadi pada hari senin sampai minggu memiliki fluktuasi yang berbeda sesuai dengan jumlah banyaknya pesawat yang beroperasi.

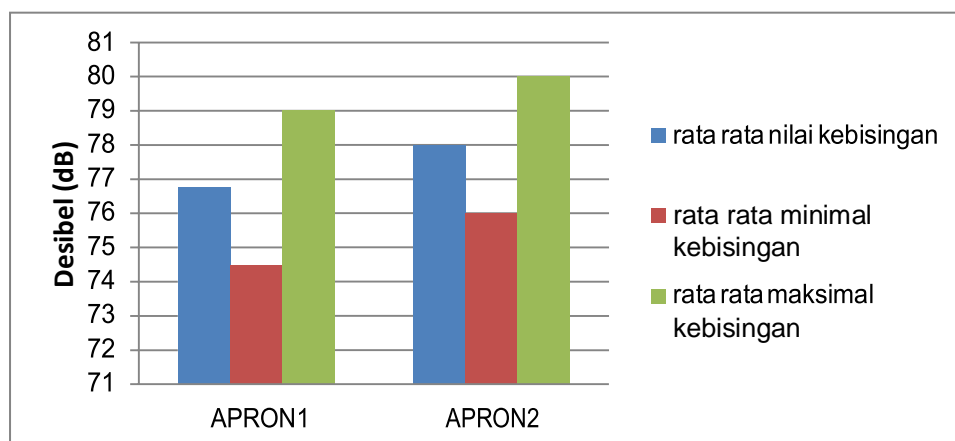
Tabel 4.2 Jadwal dan Jumlah Pesawat Per hari

Jadwal Pesawat	Senin		Selasa		Rabu		Kamis		Jumat		Sabtu		Minggu	
	Take off	Landing	Take off	Landing	Take off	landi ng	Take off	Landi ng	Take off	landi ng	Take off	Landi ng	Take off	landi ng
01.00														
02.00														
03.00														
04.00														
05.00	4		4		4		4		4		1		1	1
06.00	7		4		4		5		5	1	6	2	3	
07.00	6	4	7	4	8	7	7	5	7	4	6	5	6	5
08.00	13	12	13	11	16	12	15	10	15	12	14	15	16	14
09.00	9	6	8	8	9	9	9	7	9	9	9	9	9	8
10.00	9	8	10	7	9	8	10	5	10	8	9	10	9	10
11.00	6	10	6	10	6	10	6	8	6	10	8	10	7	5
12.00	11	11	11	12	11	10	11	9	11	11	12	13	14	17
13.00	8	4	8	4	7	4	13	4	13	4	8	6	14	7
14.00	6	6	7	5	5	4	6	5	6	6	5	7	7	9
15.00	7	11	8	10	7	10	7	8	7	10	8	11	9	10
16.00	6	5	5	8	6	5	5	7	5	4	4	5	5	7
17.00	4	7	3	7	3	7	3	7	3	9	4	7	6	4
18.00	6	10	7	10	7	8	7	7	7	10	8	10	11	9

19.00	4	10	4	10	4	9	4	8	4	9	3	9	3	4
20.00	7	2	7	2	7	2	7		7	2	6		2	
21.00		2		2		2		1		2		3	1	1
22.00		3		4		4		3		4		2		
23.00														3
24.00						1		1				1		
Total	224		226		225		206		234		236		237	

Sumber hasil penelitian Chimayati (2017)

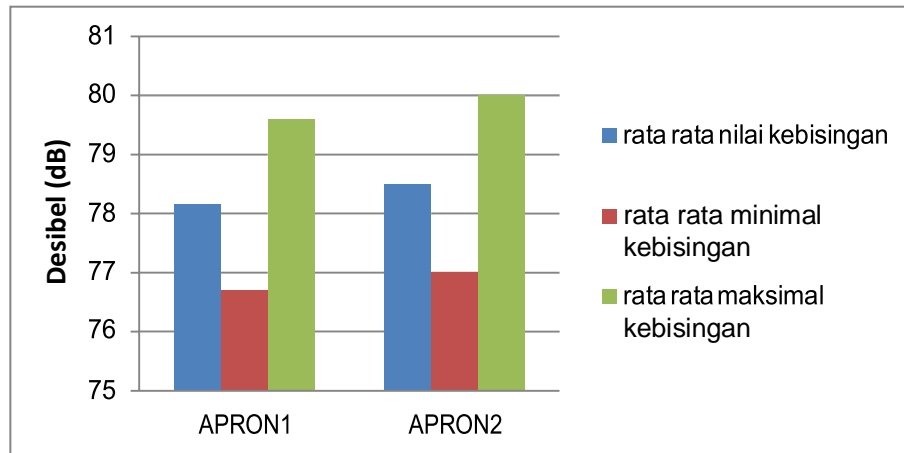
Hasil Tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa pola pembagian waktu ditentukan dengan jumlah total banyaknya kegiatan penerbangan lepas landas (*take off*) dan juga mendarat (*landing*) yang terjadi selama 1 minggu selama proses pengambilan data tingkat kebisingannya namun juga di catat jumlah kegiatan penerbangan melalui website jadwal penerbangan pada hari itu juga, dan di dapatkan hasil sebagai berikut ini : • *Weekdays* meliputi hari senin – Kamis • *Weekend* meliputi hari Jumat – Minggu Didapatkan hasil pola kebisingan yang terjadi pada hari senin sampai minggu memiliki fluktuasi yang berbeda sesuai dengan jumlah banyaknya pesawat yang beroperasi. Maka, dari hasil tingkat jumlah kegiatan penerbangan yang terjadi pada hari senin hingga hari Kamis tingkat fluktuasinya hampir sama maka dianggap mewakili waktu di hari kerja (*weekdays*) dan hari Jumat sampai minggu juga memiliki jumlah kegiatan penerbangan yang hampir serupa jumlahnya maka di masukan pada bagian hari libur (*weekend*). Kemudian ditentukan penyebarannya yakni dengan membagi tiap wilayah kemudian diklasifikasikan berdasarkan tipe waktunya. Berikut adalah pembagian waktunya yakni sebagai berikut : 1. Udara *Weekdays*, 2. Udara *Weekend*.



. **Gambar 4.2 Kebisingan Apron1 dan Apron2 pada hari kerja**

Sumber hasil penelitian Chimayati (2017)





**Gambar 4.3 Kebisingan Apron1 dan Apron2 pada hari kerja**  
 Sumber hasil penelitian Chimayati (2017)

Dari hasil kebisingan wilayah sisi udara pada saat hari kerja dan kebisingan wilayah sisi udara pada saat hari libur menunjukkan hasil perbandingan nilai kebisingan yang terjadi di wilayah sisi udara di hari kerja (*weekdays*) dan nilai kebisingan di wilayah sisi udara pada saat (*weekend*) dan nilai tertinggi didapatkan pada saat hari libur (*weekend*) hal ini terjadi dikarenakan pada saat hari libur jumlah aktifitas penerbangan semakin banyak dan hal itu berbanding lurus dengan semakin meningkatkan aktifitas operasional lainnya yang terdapat di bandara. Maka dapat disimpulkan bahwasannya jumlah pesawat terbang yang terjadi pada saat hari libur (*weekend*) lebih banyak dari pada saat hari kerja (*weekdays*). Hal ini juga berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah nilai kebisingan yang terjadi akibat tingginya kegiatan operasional yang terjadi di bandara. Hal ini terjadi dikarenakan adanya aktifitas penerbangan pada saat operasi tinggal landas (*Take off*) dan mendarat (*Landing*) maupun oleh aktifitas gerakan pesawat di darat serta adanya kegiatan operasional lain yang dapat menimbulkan suara bising yang semakin bertambah besar. Tercatat jumlah pesawat yang beroperasi setiap harinya rata-rata sekitar 220-250 aktifitas penerbangan disetiap harinya (PT. Angkasa Pura, 2017) Dari hasil nilai yang di dapat di wilayah sisi udara pada saat *weekdays* tersebut mewakili nilai sampling pada hari Senin tanggal 27 Februari 2017 hingga hari Kamis tanggal 2 Maret 2017 ini di sebabkan oleh aktifitas kegiatan bandara dimana total jumlah kegiatan penerbangan berhasil di catat sejumlah 879 kegiatan

lepas landas dan mendarat. Semakin tingginya jumlah lalu lalang pesawat yang ada maka semakin tinggi tingkat kebisingan yang terjadi dikarena suara mesin turbo/jet pesawat. Selain itu aktifitas operasional yang lain seperti kendaraan operasional bandara juga ikut menyumbang tingginya nilai kebisingan yang terjadi. Dimana kegiatan tersebut memang selalu dilakukan seperti suara dari mobil pembawa barang bagasi, mobil pengambil limbah pesawat, serta suara dari kendaraan operasional lain yang memang berlalu lalang di area sisi udara khususnya apron.

#### **4.2.1 Dampak Kebisingan Akibat Lalu Lintas Pesawat Terhadap Petugas Ground Handling Bandara Kualanamu**

Kebisingan adalah produk samping yang tidak diinginkan dari sebuah lingkungan Bandara yang disebabkan oleh kegiatan operasional Bandara yaitu bunyi suara mesin pesawat terbang yang menimbulkan kebisingan yang tidak hanya mempengaruhi aktifitas karyawan bandara (*Ground Handling*) Peningkatan tingkat kebisingan yang terus menerus dari berbagai aktifitas pada lingkungan Bandara dapat berujung kepada gangguan kebisingan, efek yang ditimbulkan kebisingan, Paparan bising yang terjadi dapat membahayakan kesehatan manusia khususnya dalam penelitian kali ini paparan kebisingan tersebut dapat menyerang pada manusia yang berada di kawasan Bandara Internasional Kualanamu, khususnya karyawan *ground handling* dimana karyawan *ground handling* adalah manusia yang paling sering terpapar bising langsung di lokasi secara terus menerus, Gangguan Fisiologis seperti peningkatan tekanan darah, dan peningkatan denyut nadi pada karyawan yang terlalu sering terpapar bising. Gangguan psikologis berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur, emosi, dan lain-lain. Gangguan Komunikasi ini dapat menyebabkan terganggunya pekerjaan, bahkan mungkin terjadi kesalahan, terutama bagi pekerja baru yang belum berpengalaman. Gangguan komunikasi ini secara tidak langsung akan mengakibatkan bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja karena tidak mendengarkan teriakan atau isyarat tanda bahaya yang tentunya akan dapat menurunkan mutu pekerjaan dan produktivitas kerja gangguan keseimbangan

dapat mengakibatkan gangguan fisiologis seperti kepala pusing, mual, dan lain-lain. Gangguan terhadap pendengaran (ketulian) adalah gangguan yang paling serius karena dapat menyebabkan hilangnya pendengaran atau ketulian.

#### **4.2.2 Perlindungan Untuk Petugas Ground Handling**

Penggunaan APT merupakan langkah terakhir dalam hirarki pengendalian kebisingan di tempat kerja. Penggunaan alat pelindung telinga dapat mengurangi tingkat kebisingan beberapa dBA tergantung dari jenis dan *noise reduction rate* dari alat pelindung telinga tersebut. Meskipun pengendalian ini mungkin tidak lebih efektif jika dibandingkan dengan melakukan *engineering* ataupun *administrative control* pengendalian ini banyak diterapkan karena relatif lebih murah dan mudah (Pujiriani 2008).

Pekerja yang tidak menggunakan APT memiliki resiko sebesar 65,297 kali untuk menderita gangguan pendengaran dibandingkan dengan pekerja yang menggunakan APT (Istantyo 2010). Hal ini menandakan bahwa APT dapat mencegah timbulnya gangguan pendengaran, murah dan mudah untuk dilakukan untuk mengantisipasi bertambahnya korban paparan kebisingan setiap karyawan wajib menggunakan alat pelindung diri (APD) agar tidak terpapar bising terlalu parah. Karena dari gangguan yang ditimbulkan dapat mengurangi tingkat aktifitas kerja para karyawan bahkan juga bias menimbulkan dampak kerugian bagi perusahaan. Maka dari itu paparan tersebut dapat di kurangi dengan alat di bawah ini :

- a.** Sumbat telinga (Earplug), dapat mengurangi s/d 30dB(A). Biasanya digunakan untuk proteksi sampai dengan 100 dB(A). Beberapa tipe dari sumbat telinga antara lain : Formable type, Costum molded type, Premoled type
- b.** Tutup telinga ( earmuff), dapat menurunkan kebisingan 25 - 40dB(A). Digunakan untuk proteksi sampai dengan 110 dB(A).
- c.** Helm (helmet), mengurangi kebisingan 40 - 50 dB(A)

### 4.3 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu

Pada dasarnya penelitian ini menggunakan data primer, dikarenakan adanya pandemi COVID-19 maka peneliti tidak bisa melakukan riset langsung ke bandara kualanamu, peneliti menggunakan hasil beberapa penelitian sebagai perbandingan untuk penelitian ini, Hasil penelitian yang dilakukan oleh Chimayati (2017) menunjukkan bahwa tingkat jumlah kegiatan penerbangan yang terjadi pada hari senin hingga hari kamis tingkat fluktuasinya hampir sama maka dianggap mewakili waktu di hari kerja (*weekdays*) dan hari jumat sampai minggu juga memiliki jumlah kegiatan penerbangan yang hampir serupa jumlahnya maka dimasukkan pada bagian hari libur (*weekend*), Dari hasil kebisingan wilayah sisi udara pada saat hari kerja dan kebisingan wilayah sisi udara pada saat hari libur menunjukkan hasil perbandingan nilai kebisingan yang terjadi di wilayah sisi udara di hari kerja (*weekdays*) dan nilai kebisingan di wilayah sisi udara pada saat (*weekend*) dan nilai tertinggi didapatkan pada saat hari libur (*weekend*) hal ini terjadi dikarenakan pada saat hari libur jumlah aktifitas penerbangan semakin banyak dan hal itu berbanding lurus dengan semakin meningkatkan aktifitas operasional lainnya yang terdapat di bandara.

Maka dapat disimpulkan bahwasannya jumlah pesawat terbang yang terjadi pada saat hari libur (*weekend*) lebih banyak dari pada saat hari kerja (*weekdays*). Hal ini juga berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah nilai kebisingan yang terjadi akibat tingginya kegiatan operasional yang terjadi di bandara. Hal ini terjadi dikarenakan adanya aktifitas penerbangan pada saat operasi tinggal landas (*Take off*) dan mendarat (*Landing*) maupun oleh aktifitas gerakan pesawat di darat serta adanya kegiatan operasional lain yang dapat menimbulkan suara bising yang semakin bertambah besar, Kemudian hasil penelitian yang dilakukan oleh Chuznita (2016) menyatakan beberapa hal yang membuat tingkat kebisingan di apron bandara tergolong tinggi, diantaranya adalah banyaknya pesawat yang melakukan *landing* dan *take off* secara bersamaan, suara dari mesin pesawat dan suara dari lalu lintas kendaraan bandara.

Peningkatan tingkat kebisingan yang terus menerus dari berbagai aktifitas pada lingkungan Bandara dapat berujung kepada gangguan kebisingan, efek yang ditimbulkan kebisingan 1. Efek psikologis pada manusia seperti (kebisingan dapat

membuat kaget, mengganggu, mengacaukan konsentrasi). 2. Menginterferensi komunikasi dalam percakapan dan lebih jauh lagi akan menginterferensi hasil pekerjaan dan keselamatan kerja. 3. Efek fisis kebisingan dapat mengakibatkan penurunan kemampuan pendengaran dan rasa sakit pada tingkat yang sangat tinggi, hasil penelitian yang dilakukan oleh Rajani (2018) memperlihatkan efek yang diterima petugas ground handling selama bekerja di Apron1 dan Apron2 , Pada kelompok umur  $\geq 30$  tahun sebanyak 22 orang (59,5%). Usia produktif ini merupakan usia dimana seseorang tenaga kerja yang sedang giat untuk bekerja, responden bahkan dapat bekerja melebihi waktu yang biasa dilakukan orang lain dan sering mengabaikan kemampuan tubuh dalam bekerja. Pada usia produktif ini organ atau alat tubuh masih berfungsi secara optimal, sehingga gangguan dari lingkungan kerja sering diabaikan seperti kebisingan di tempat kerja, Kebisingan yang diterima secara terus menerus awalnya menimbulkan stress, gangguan pendengaran, namun jika berlangsung lebih lama dapat meningkatkan tekanan darah. Peningkatan ambang dengar yang berlangsung secara perlahan sering tidak disadari telah mengakibatkan gangguan pendengaran pada pekerja. Umumnya gangguan pendengaran ini disadari setelah berumur di atas 40 tahun. Gangguan pendengaran lebih banyak terjadi pada pekerja yang berusia  $\geq 40$  tahun dan pekerja tersebut memiliki risiko sepuluh kali lebih besar bila dibandingkan dengan pekerja berusia  $< 40$  tahun, Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin tua pekerja maka semakin besar risikonya untuk mengalami gangguan pendengaran.

Pada usia lanjut kelenjar-kelenjar serumen mengalami *atrofi* sehingga produksi kelenjar serumen berkurang dan menyebabkan serumen mengering, sehingga menyebabkan tumpukan serumen yang mengakibatkan tuli konduktif. Membran timpani yang bertambah tebal dan kaku juga akan mengakibatkan gangguan konduksi, demikian juga halnya dengan kekakuan yang terjadi pada persendian tulang-tulang pendengaran, Para karyawan Ground Handling Bandara Kualanamu setelah di survey terdapat beberapa gejala yang mereka alami selama terpapar kebisingan yang tinggi diantaranya adalah , yang baru bekerja 0 – 4 Tahun sering mengalami susah tidur (12 %), tidak bisa tidur (8 %), kurang pendengaran (12 %) dan tidak merasakan apapun (12 %), sedangkan untuk yang

lama bekerja 4-8 Tahun mengalami susah tidur (8 % ) dan kurang pendengaran (16 %), dan Yang bekerja di atas 8 Tahun umumnya mengalami kurang pendengarannya masing-masing (16 %). Secara keseluruhan Karyawan yang mengalami mual-mual (0 % ), susah tidur (20 %), tidak bisa tidur (8 % ), kurang pendengaran (60 %) dan tidak merasakan apapun (12 %)

Dari pekerja yang menjadi sampel yang pendengarannya kurang baik dengan selang 1 tahun pemeriksaan, hal ini menandakan ada besar kemungkinan semakin lama karyawan tersebut terpapar Bising maka akan semakin besar kemungkinan jatuhnya korban. Dimana untuk mengantisipasi bertambahnya korban paparan kebisingan setiap karyawan wajib menggunakan alat pelindung diri (APD) agar tidak terpapar bising terlalu parah, Namun hasil penelitian juga menunjukkan terdapat perilaku buruk pekerja yaitu tidak selalu menggunakan alat pelindung telinga ketika bekerja di tempat yang bising (sering melepas APT). Dilihat dari jenis APT yang disediakan oleh perusahaan, PT. Angkasa Pura II dan PT. Garuda Angkasa sudah menyediakan alat pelindung pendengaran yang tepat yaitu *earmuff* dan *earplug* untuk para pekerja. *Earmuff* (tutup telinga) dapat menutupi seluruh telinga eksternal dan digunakan untuk mengurangi bising sebesar 40-50 dB. *Earplug* (sumbat telinga) digunakan dengan cara dimasukkan ke dalam liang telinga sampai menutup rapat sehingga suara tidak mencapai membran timpani dan dapat mengurangi bising sampai dengan 30 dB. *Earmuff* dirancang untuk menutupi telinga luar. Pada frekuensi di atas 1000 Cps, *earmuff* memberikan proteksi yang sama dengan *earplug*.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Pada dasarnya penelitian ini menggunakan data primer, dikarenakan adanya pandemi COVID-19 yang membuat bandara kwalanamu tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya serta membuat peneliti tidak dapat melakukan riset langsung kedalam bandara, maka setelah peneliti konsultasi dengan dosen pembimbing maka diambil tindakan mengambil data-data kebisingan dari peneliti terdahulu yakni 2016,2017 dan 2018. Kemudian dari data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Data dari chimayati,2017 didapat jumlah penerbangan pesawat per hari selama satu minggu yakni senin 224 penerbangan, selasa 226 penerbangan, rabu 225 penerbangan, kamis 206 penerbangan, jumat 234 penerbangan, sabtu 236 penerbangan, minggu 237 penerbangan.
2. Dari hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa rata rata kebisingan berada di antara 75-80 db untuk data yang diambil dari tahun 2016-2018, sumber kebisingan yang berada di Apron1 dan Apron2 bersumber dari pesawat yang landing dan take off secara bersamaan, sumber kebisingan berasal dari mesin jet pesawat dan lalu lintas mobil yang beroprasi di landasan pesawat
3. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa efek yang dialami oleh ground handling jika terpapar kebisingan terlalu lama akan menyebabkan stres penurunan kinerja serta yang paling parah adalah penurunan kualitas pendengaran hingga bisa menyebabkan tuli.

## 5.2 Saran

Beberapa hal yang perlu dijadikan saran atau masukan dalam penelitian ini adalah :

1. Kepada petugas ground handling agar senantiasa menggunakan APD agar tidak terpapar kebisingan terlalu lama.
2. Pihak bandara kualanamu perlu memberikan perawatan khusus telinga bagi petugas ground handling agar kesehatan pendengaran dan jiwa petugas lebih terjaga
3. Perlu dilakukan penataan ulang untuk beberapa wilayah agar dapat mengurangi dampak bising dan juga untuk pembangunan barrier yang tepat, efisien dan juga memiliki estetika yang baik agar bandara ini dapat dikatakan sebagai bandara yang ramah lingkungan dan berestetika tinggi.
4. Melakukan service mesin pesawat secara berkala serta tidak memakai mesin pesawat yang sudah tidak layak pakai.



## DAFTAR PUSTAKA

- Apladika, A., Denny, H. M., & Wahyuni, I. (2016). Hubungan Paparan Kebisingan Terhadap Stres Kerja Pada Porter Ground Handling Di Kokapura Ahmad Yani Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 4(4), 630–635.
- Bandara, D. I., Syarif, S., & Ii, K. (2017). *Evaluasi tingkat kebisingan di bandara sultan syarif kasim ii pekanbaru*. (August).
- Duma, R. M. (2018). *Analisis Tingkat Kebisingan Dan Penggunaan Alat Pelindung Diri ( APD ) dan Gangguan Pendengaran pada Pekerja di Area Lapangan Terbang Bandara Internasional Kualanamu di Beringin Deli Serdang Tahun 2017*.
- Fariz, F., Lingkungan, J. T., Arsitektur, F., & Lingkungan, T. (2018). *Kata Kunci*:
- Herawati, P. (2016). Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol.16 No.1 Tahun 2016 DAMPAK KEBISINGAN DARI AKTIFITAS BANDARA SULTAN THAHA JAMBI TERHADAP PEMUKIMAN SEKITAR BANDARA Peppy Herawati 1. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 104–108. Retrieved from <http://ji.unbari.ac.id/index.php/ilmiah/article/view/89>
- Kualanamu, B. (2017). *Pemakaian apt dengan gangguan pendengaran pekerja ground handling di bandara kualanamu*. (32), 3–9.
- Kebisingan, K., Aktifitas, A., & Bandara, D. I. (2008). *Kajian kebisingan akibat aktifitas di bandara (studi kasus bandara ahmad yani semarang)*.
- Litha, A., Kadir, S. A., & Baru, Y. (2016). Analisis Tingkat Kebisingan Yang Diakibatkan Oleh Pesawat Pada Daerah Sekitar Lepas Landas Bandara Sultan Hasanuddin Makassar. *Jurnal Teknologi Elekerika*, 13(1), 107. <https://doi.org/10.31963/elekerika.v13i1.998>
- Masyarakat, J. K. (2018). Hubungan Kebisingan Di Bandara Halim Perdanakusuma Jakarta Timur Terhadap Gangguan Non- Auditori Permukiman Penduduk Wilayah Buffer. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(6), 214–224.
- Muliasari, A. (2012). WARTA ARDHIA Beban Ijin Total Pesawat ( Pta ) Dari Nilai PCN ( Pavement Classification Number ) Di Bandara Kuala Namu Medan Load Permit Total Aircraft ( Pta ) From PCN Value ( Pavement Classification Number ) at Kuala Namu Medan Airport. *Jurnal Penelitian Perhubungan Udara*.
- Manoppo, F. N., Supit, W., Danes, V. R., Skripsi, K., Kedokteran, F., Sam, U., ... Manado, R. (n.d.). *Hubungan antara kebisingan dan fungsi pendengaran pada petugas pt. gapura angkasa di bandar udara sam ratulangi manado 1*.
- Masyarakat, J. K. (2018). Hubungan Tingkat Kebisingan Dengan Tekanan Darah Pada Pekerja Ground Handling Di Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(4), 419–427.

- Nasional, S., Wilayah, P., Kota, D. A. N., Klobor, I. M., & Yulinawati, M. F. F. H. (2019). *Kajian Intensitas Kebisingan di Bandar Udara Internasional El Tari Kupang , Provinsi Nusa Tenggara Timur*. 152–158.
- Pekerja, K., Sekitar, D. I., Pacu, L., Udara, B., Soekarno, I., 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*. 4(1), 9–13.
- Ramadhan, N. P., Lingkungan, J. T., Arsitektur, F., & Lingkungan, T. (2018). *TERHADAP LINGKUNGAN SEKITAR*.
- Sam, I., & Manado, R. (2019). *Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki atau kurang disukai terutama pekerja yang terpapar dengan sumber bising . Kebisingan bersumber dari produksi , penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja , jika kebisingannya melewati NAB dengan paparan*. 8(6), 74–81.
- Surayasa, N., Tapayasa, I. M., & Putrayadnya, I. W. (2017). *Tajam Dengar Petugas Ground Handling Akibat Tingkat Kebisingan di Bandar Ngurah Rai Bali*. 6, 44–50.
- Tapayasa, I. M., & Putrayadnya, I. W. (2016). *TINGKAT KEBISINGAN PETUGAS GROUND HANDLING*. 5, 63–69.
- Thaha, S., & Jambi, P. (2018). *TINGKAT KEBISINGAN PESAWAT UDARA DI SEKITAR BANDARA UDARA*. 259–265.



4. Berapa jam kerja Anda setiap hari di tempat tersebut ?
  - a. Kurang dari 8 jam
  - b. Lebih dari 8 jam
5. Apakah selama Anda bekerja di tempat tersebut pernah mengalami keluhan gangguan pendengaran ?
  - a. Ya
  - b. Tidak pernah
6. Sudah berapa lama Anda bekerja di area lapangan terbang Bandara Kualanamu?
  - a.  $\leq 5$  Tahun
  - b.  $\geq 5$  Tahun

### **III. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)**

1. Apakah Perusahaan menyediakan alat pelindung telinga (APT)
  - a. Ya
  - b. Tidak
2. Selama bekerja apakah Anda menggunakan alat pelindung telinga (APT)?
  - a. Ya, jika selalu menggunakan
  - b. Kadang-kadang menggunakan
  - c. Tidak, jika tidak pernah (lanjut pertanyaan no 4)
3. Alat pelindung telinga (APT) jenis apa yang Anda gunakan?
  - a. *Ear Muff*
  - b. *Ear Plug*
4. Mengapa Anda tidak menggunakan alat pelindung telinga (APT)
  - a. Tidak tersedia
  - b. APT rusak
  - c. APT tidak nyaman digunakan
  - d. Lainnya...

### **IV. Keluhan Pendengaran**

1. Apakah Anda pernah merasa telinga berdengung/berdenging selama bekerja?
  - a. Ya
  - b. Tidak

2. Jika pernah, sudah berapa lama Anda menderitanya ?

- a.  $\leq 1$  tahun      b.  $\geq 1$  tahun

3. Disaat kapan Anda merasakan telinga Anda berdengung/berdenging?

- a. Saat bekerja      b. Setelah selesai bekerja

4. Apakah Anda merasa terganggu saat bekerja dalam suasana bising?

- a. Ya      b. Tidak

5. Apakah Anda mengalami kesulitan berkomunikasi / berbicara dengan orang lain?

- a. Ya      b. Tidak

6. Apakah Anda juga merasakan telinga berdengung saat libur / cuti / *off* kerja ?

- a. Ya      b. Tidak

## GROUND HANDLING









**LAMPIRAN**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Rizky Ananda Siregar  
Nama Panggilan : Iky  
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 15 Januari 1997  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Agama : Islam  
Alamat : Jl.Tiung Raya No. 034.Perumnas Mandala Medan  
KTP : -  
Nomor Hp : 087789603320  
E-mail : Rizkyanandaone033@gmail.com  
Nnma Orang Tua, Ayah : Alm. H.Ismail Siregar  
Ibu : Siti Aisyah

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1607210024  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SDN.066663.Medan	2008
2	SMP	SMP Negeri 17 Medan	2011
3	SMK	SMK Dharma Analitika Medan	2014
4	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2016 sampai selesai		