

**TESIS**

**ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN, KESEHATAN DAN  
KARAKTERISTIK KARYAWAN APRON DI BANDARA  
SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR**

**Disusun dan diajukan oleh**

**NURUL MAWADDAH SYAFITRI  
K012192021**



**PROGRAM STUDI S2 KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN, KESEHATAN DAN KARAKTERISTIK KARYAWAN APRON DI BANDARA SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

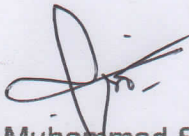
**NURUL MAWADDAH SYAFITRI**  
K012192021

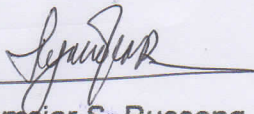
Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 13 Agustus 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Pembimbing Pendamping,


  
Dr. Lalu Muhammad Saleh, SKM.,M.Kes  
NIP. 19790816 200501 1 005

  
Dr. dr. Syamsiar S. Russeng, MS  
NIP. 19591221 198702 2 001

  
Dekan Fakultas  
Kesehatan Masyarakat

  
Ketua Program Studi S2  
Kesehatan Masyarakat

  
Dr. Aminuddin Syam, SKM.,M.Kes.,M.Med.Ed  
NIP. 19670617 199903 1 001

  
Prof. Dr. Masni, Apt.,MSPH.  
NIP. 19590605 198601 2 001

**ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN, KESEHATAN DAN  
KARAKTERISTIK KARYAWAN APRON DI BANDARA SULTAN  
HASANUDDIN MAKASSAR**

***ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL FACTORS, HEALTH AND  
CHARACTERISTICS OF APRON EMPLOYEES AT SULTAN  
HASANUDDIN AIRPORT MAKASSAR***

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Gelar Magister

Program Studi

Kesehatan Masyarakat

Disusun dan diajukan oleh

NURUL MAWADDAH SYAFITRI

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurul Mawaddah Syafitri  
NIM : K012192021  
Program studi : Kesehatan Masyarakat  
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahawa karya tulisan saya berjudul :

**.ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN, KESEHATAN DAN KARAKTERISTIK KARYAWAN  
APRON DI BANDARA SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 18 Agustus 2021.

Yang menyatakan



Nurul Mawaddah Syafitri

## ABSTRAK

**NURUL MAWADDAH SYAFITRI.** *Analisis Faktor Lingkungan, Kesehatan dan Karakteristik Karyawan Apron di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.* (Dibimbing oleh **Lalu Muhammad Saleh** dan **Syamsiar S Russeng**).

Apron adalah salah satu sisi udara atau tempat di bandar udara yang difungsikan untuk menempatkan pesawat udara. Risiko bahaya yang dihadapi karyawan Apron cukup besar mulai dari proses kerja, alat kerja dan lingkungan kerjanya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis awal terhadap faktor lingkungan, kesehatan dan karakteristik karyawan Apron.

Sebuah penelitian kuantitatif dengan metode penelitian deskriptif. Jumlah responden sebanyak 67 orang dari 176 total karyawan Apron PT Garuda Indonesia Bandara Sultan Hasanuddin Makassar. Analisis data menggunakan aplikasi SPSS dan *Soundplan* 8.2 untuk membuat mapping hasil pengukuran variabel kebisingan.

Hasil penelitian menunjukkan dari faktor lingkungan untuk tingkat bising berisiko ada pada area pesawat Boeing-737 dan ATR PK-GAM serta iklim kerja panas rata-rata di area Apron diatas Nilai Ambang Batas. Terdapat gangguan pendengaran dan peningkatan denyut nadi karyawan Apron dari sebelum dan setelah bekerja. Kategori karakteristik responden paling banyak pada umur 26-35 tahun, lulusan SMA/SMK, masa kerja lama, lama kerja tidak memenuhi syarat, IMT normal dan penggunaan APD tidak lengkap serta risiko kerja paling berisiko berasal dari proses *loading/unloading*. Kepada karyawan Apron agar disiplin mengikuti protokol atau pedoman kerja aman yang ditetapkan serta menggunakan alat pelindung diri dengan lengkap.

**Kata Kunci:** *Apron, lingkungan, kesehatan, risiko kerja, deskriptif*



## ABSTRACT

**NURUL MAWADDAH SYAFITRI.** *Analysis of Environmental Factors, Health and Characteristics of Apron Employees at Sultan Hasanuddin Airport Makassar* (supervised by **Lalu Muhammad Saleh** and **Syamsiar S Russeng**)

An apron is one of the sides of the air or a place in the airport that is used to place aircraft. The hazard risks faced by Apron employees are quite large, starting with the work process, work tools and work environment. This study aims to conduct a preliminary analysis of environmental factors, health and characteristics of Apron employees.

A quantitative research with descriptive research method. The number of respondents was 67 people from 176 total employees of PT Gapura Angkasa Apron at Sultan Hasanuddin Airport Makassar. Data analysis using SPSS and Soundplan 8.2 applications to map the results of noise variable measurements

The results of the study indicate that environmental factors for risky noise levels are in the area of the Boeing-737 and ATR PK-GAM aircraft and the average hot working climate in the Apron area is above the Threshold Value. There is hearing loss and an increase in the pulse rate of Apron employees from before and after work. The respondent's characteristic category is mostly at the age of 26-35 years, high school / vocational high school graduates, long working period, length of work not meeting the requirements, normal BMI and incomplete use of PPE and the most risky work risk comes from the loading / unloading process. Apron employees are required to be disciplined in following the established safe work protocols or guidelines and using complete personal protective equipment.

**Keywords:** Apron, environment, health, work risk, descriptive



## PRAKATA

*Bismillahirrahmanirrahim.*

*Alhamdulillah*, ungkapan syukur tak terhingga kepada Allah *Azza Wa Jalla* atas limpahan rahmat, berkah dan karunia-Nya sehingga tesis dengan judul “**Analisis Faktor Lingkungan, Kesehatan dan Karakteristik Karyawan Apron di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar**” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabiullah Muhammad *Shallallahu ‘alaihi wasallam* beserta keluarga dan para sahabat sebagai suri tauladan ummat manusia dan figur terbaik dalam implementasi pendidikan karakter.

Penulisan tesis ini tentu masih terdapat kekurangan-kekurangan. Namun dapat terselesaikan dengan baik karena bimbingan, saran dan masukan serta dorongan dari berbagai pihak. Perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua tercinta **Ayahanda Abd. Azis, S.Pd dan Ibunda Rosdianah, S.Pd** yang jasanya tak akan pernah terimbangi oleh apapun. Kepada kakak dan adikku tersayang **Almuarif, S.Pd & Hasriani, Almuqsitu Radiyah, S.Pd., Gr, Tien Evita, S.Psi & Sukadri, Nurainun Magfirah serta Syahria Mauliani** yang tak hentinya memberi do’a dan motivasi kepada penulis hingga tesis ini selesai.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan segala kerendahan hati kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dwia Aries Tina Palubuhu, MA selaku Rektor Unhas yang selalu mengedepankan kepentingan dan kebutuhan Universitas

sehingga mahasiswa merasa nyaman dan semangat menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.

2. Bapak Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes., M.Med.Ed selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat beserta semua dosen dan staf yang membantu selama pendidikan penulis.
3. Ibu Prof. Dr. Masni, Apt, MSPH selaku Ketua Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat beserta seluruh staf pengelola yang banyak membantu penulis selama mengikuti pendidikan magister.
4. Bapak Dr. Lalu Muhammad Saleh, SKM., M.Kes dan Ibu Dr. dr. Syamsiar S Russeng, MS selaku komisi penasehat tesis kami yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi selama mengikuti pendidikan magister khususnya dalam penulisan tesis.
5. Bapak dr. Muh. Furqaan Naiem, MSc, Ph.D, Bapak Prof. Dr. Darmawansyah, SE, MS dan Bapak Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel., M.Kes selaku penguji tesis kami yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing kami dalam penulisan tesis.
6. Bapak Dr. Atjo Wahyu, SKM., M.Kes selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi arahan kepada penulis.
7. Pemerintah Kabupaten Sinjai atas Beasiswa Daerah yang diberikan kepada penulis sehingga membantu dalam pembiayaan pendidikan Magister penulis.



8. Pimpinan PT. Gapura Angkasa Cabang Makassar, Pak Amrin, Pak Hijriadi Iba, Pak Syarif dan Pak Rukman atas izin dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama penelitian.
9. Karyawan Apron PT. Gapura Angkasa Cabang Makassar yang telah bersedia secara sukarela membantu sebagai responden dalam penelitian ini. Semoga senantiasa diberikan kesehatan dan keselamatan dalam bekerja.
10. Sahabat setia penulis, *Friendsever*, *OneSoul*, *BestPrank* (Kak Yuli, Kak Seli, Kak Alam, gege, Try), Kak Mahfud, Dian Pratiwi, Kak Andiz, Kak Fandi yang telah memberikan semangat kepada penulis.
11. Rekan seperjuangan S2 jurusan K3, teman-teman S2 angkatan 2019, dan terkhusus kepada Adik Muh. Fatur, Kak Ulfah Ervita dan Kak Azizah Az-zahro yang membantu penulis dan memberikan masukan selama penulisan tesis.

Kritik, saran atau masukan yang membangun dari berbagai pihak kami harapkan guna menyempurnakan tesis ini. Akhir kata, semoga Allah *Azza wa Jalla* mencurahkan rahmat-NYA kepada kita sekalian. Aamiin.

Makassar, Agustus 2021

**Penulis**

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. RUMUSAN MASALAH .....	10
C. TUJUAN PENELITIAN .....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>13</b>
A. TINJAUAN UMUM TENTANG KEBISINGAN .....	13
B. TINJAUAN UMUM TENTANG IKLIM KERJA PANAS .....	24
C. TINJAUAN UMUM TENTANG GANGGUAN PENDENGARAN .....	34
D. TINJAUAN UMUM TENTANG DENYUT NADI.....	39
E. TINJAUAN UMUM TENTANG SATURASI OKSIGEN .....	42
F. TINJAUAN UMUM TENTANG BAHAYA DAN RISIKO .....	47
G. TINJAUAN UMUM TENTANG APRON .....	51
H. TABEL SINTESA JURNAL.....	57
I. KERANGKA TEORI .....	60
J. SKOPE PENELITIAN .....	60
K. KERANGKA KONSEP .....	61
L. DEFINISI OPERASIONAL DAN KRITERIA OBJEKTIF .....	62
<b>BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN</b> .....	<b>68</b>
A. JENIS PENELITIAN .....	68
B. LOKASI DAN WAKTU.....	68
C. POPULASI DAN SAMPEL .....	69

D. PENGUMPULAN DATA .....	71
E. INSTRUMEN PENELITIAN .....	75
F. PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA.....	80
G. ANALISIS DATA .....	82
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>83</b>
A. GAMBARAN UMUM LOKASI.....	83
B. HASIL PENELITIAN .....	86
C. PEMBAHASAN .....	117
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>144</b>
A. KESIMPULAN.....	144
B. SARAN.....	145
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>147</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	NAB Kebisingan (Permenaker).....	16
Tabel 2.2	NAB ISBB.....	29
Tabel 2.3	Klasifikasi Denyut Nadi.....	40
Tabel 5.1	Hasil Pengukuran berdasarkan pengukuran Tingkat Bising.....	88
Tabel 5.2	Hasil Pengukuran berdasarkan pengukuran Iklim Kerja.....	91
Tabel 5.3	Distribusi Responden berdasarkan pengukuran Gangguan pendengaran.....	92
Tabel 5.4	Distribusi Responden berdasarkan Denyut Nadi.....	93
Tabel 5.5	Hasil uji <i>paired samples test</i> berdasarkan Perubahan Denyut Nadi.....	94
Tabel 5.6	Klasifikasi beban kerja.....	95
Tabel 5.7	Klasifikasi beban kerja karyawan Apron.....	95
Tabel 5.8	Distribusi Responden berdasarkan saturasi oksigen.....	96
Tabel 5.9	Hasil uji <i>paired samples test</i> berdasarkan saturasi oksigen.....	97
Tabel 5.10	Distribusi Umur Responden .....	97
Tabel 5.11	Distribusi Status Pendidikan Responden .....	98
Tabel 5.12	Distribusi Masa Kerja Responden.....	99
Tabel 5.13	Distribusi Lama Kerja Responden.....	99
Tabel 5.14	Distribusi IMT Responden.....	100
Tabel 5.15	Distribusi Penggunaan APD Responden.....	101
Tabel 5.16	<i>Job Safety Analysis</i> .....	102

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 <i>Ear Plug</i> .....	23
Gambar 2.2 <i>Ear Muff</i> .....	23
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	60
Gambar 2.4 Kerangka Konsep.....	61
Gambar 5.1 <i>Mapping</i> tingkat bising pesawat Airbus ..	88
Gambar 5.2 <i>Mapping</i> tingkat bising pesawat Boeing..	89
Gambar 5.3 <i>Mapping</i> tingkat bising pesawat ATR.....	90
Gambar 5.4 Gambaran Pekerjaan karyawan Apron...	115
Gambar 5.5 Faktor K3 Karyawan Apron.....	116

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian

Lampiran 2. Surat Data Awal

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 5. Hasil Analisis Data dengan SPSS

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Tenaga kerja merupakan sumber daya manusia yang penting dalam pembangunan industri. Perhatian khusus harus diberikan pada sumber daya manusia, yaitu pekerja dalam hal kapasitas, keselamatan dan kesehatan. Risiko pajanan pekerja mengacu pada risiko kecelakaan dan penyakit kerja yang disebabkan baik oleh pekerja maupun oleh lingkungan kerja. Kegiatan mengendalikan bahaya di lingkungan kerja dengan benar dan mengupayakan meningkatkan kesehatan dan keselamatan pekerja, hingga terciptalah kondisi kerja yang aman, sehat, dan nyaman (Anizar, 2009).

Bahaya yang berbeda di lingkungan kerja akan berdampak negatif pada pekerja. Menurut data *International Labour Organization* (2013) bahwa lebih dari 250 juta kecelakaan kerja terjadi setiap tahun dan lebih dari 160 juta karyawan sakit karena bahaya di tempat kerja. Selain itu, 1,2 juta orang meninggal karena kecelakaan dan penyakit di tempat kerja. ILO (2013) menyatakan bahwa di Indonesia masih relatif tinggi kecelakaan kerja dan segala ancaman terhadap kesehatan kerja. Faktanya, 20 dari setiap 100.000 pekerja meninggal karena cedera akibat kerja. Oleh karena itu, di negara berkembang seperti Indonesia sendiri, kerugian akibat kecelakaan kerja mencapai 4% dari produk nasional bruto.

Tahun 2019, data Kementerian Tenaga Kerja menunjukkan penurunan tahunan jumlah kecelakaan kerja di Indonesia secara terus

menerus. Dibandingkan tahun sebelumnya, jumlah kecelakaan kerja pada 2019 turun 33 persen. Menurut data BPJS tahun 2018, telah terjadi 114.148 kecelakaan. Kemudian terdapat 77.295 kasus kecelakaan pada 2019. Ini menunjukkan penurunan 33,05 persen dalam kecelakaan di tempat kerja (Kemnaker, 2020).

Begitu banyak faktor di lapangan yang mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja seperti faktor manusia, lingkungan dan psikologis. Banyak perusahaan yang masih belum memenuhi standar kesehatan dan keselamatan kerja. Banyak sekali berita kecelakaan kerja yang kita saksikan. Salah satu lokasi kerja yang memiliki bahaya dan risiko yang tinggi akibat dari proses kerja dan lingkungan kerjanya adalah bidang penerbangan.

Semua pekerjaan dalam dunia penerbangan memiliki tugas dan fungsi yang berbeda-beda sehingga risiko kerja yang dihadapi pun berbeda. Selain itu, di tempat kerja juga terdapat faktor fisik, biologis, psikologis dan kimia yang mempengaruhi lingkungan kerja. Semua faktor ini dapat menyebabkan gangguan pada kondisi kerja dan memengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja (Tarwaka, 2015). Kondisi ini tentu saja akan memberi pengaruh pada kinerja pekerja.

Kinerja pekerja dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jenis pekerjaan, tingkat kompleksitas pekerjaan, dan kondisi lingkungan kerja seperti iklim kerja, pencahayaan, kelembaban, debu, polusi, kebisingan dan lainnya. Paparan konstan terhadap stresor lingkungan di tempat kerja



dapat menyebabkan efek buruk pada kinerja pekerja karena akan menyebabkan masalah konsentrasi dan gangguan kesehatan yang semuanya mempengaruhi produktivitas dan efisiensi pekerja, sehingga menyebabkan hilangnya keuntungan bagi perusahaan atau industri mana pun (Nassiri *et al.*, 2013).

Apron adalah istilah yang mengacu pada salah satu sisi udara atau suatu lokasi di dalam bandar udara yang telah diperuntukan untuk parkir pesawat, bongkar muat penumpang dan kargo, posko, pengisian bahan bakar, serta melakukan perawatan dan pemeliharaan pesawat udara (Russeng *et al.*, 2019). Risiko bahaya yang dihadapi karyawan Apron cukup besar mulai dari proses kerjanya, alat kerja dan lingkungan kerjanya. Lingkungan kerja di bagian ini perlu menjadi perhatian sebab intensitas kebisingan yang terjadi cukup tinggi sehingga diperlukan pengendalian-pengendalian agar dapat melindungi pekerja dari gangguan kesehatan akibat kebisingan.

Paparan kebisingan yang berbahaya adalah salah satu bahaya pekerjaan yang paling umum di Amerika Serikat dan di seluruh dunia. Studi baru menunjukkan bahwa 22 juta pekerja Amerika Serikat terpapar saat ini ke tingkat kebisingan yang tinggi di tempat kerja dan 25% di Amerika Serikat pekerja memiliki riwayat paparan kebisingan pekerjaan di beberapa titik dalam karir mereka (Kerns *et al.*, 2018). Menurut perkiraan *World Health Organization* (WHO), paparan terhadap kebisingan terkait lalu lintas menyebabkan kerugian tahunan lebih dari 1,5 juta tahun hidup

sehat di Eropa Barat dengan 61.000 tahun untuk iskemik penyakit jantung, 45.000 tahun untuk gangguan kognitif anak-anak, 903.000 tahun untuk gangguan tidur, 22.000 tahun untuk tinnitus, dan 654.000 tahun untuk gangguan lainnya (Fritschi *et al.*, 2011). Menurut perkiraan konservatif untuk Wilayah Eropa, eksposur kebisingan dari lalu lintas jalan raya, kereta api, dan pesawat terbang gangguan di antara 53 juta dan gangguan tidur di antara 34 juta orang dewasa, menghasilkan hampir 1,7 juta setiap tahun tambahan kasus umum hipertensi, 80.000 kasus tambahan masuk rumah sakit, dan 18.000 kasus prematur kematian akibat penyakit jantung iskemik dan stroke (van Beek *et al.*, 2020).

Tingkat kebisingan, frekuensi paparan kebisingan, dan durasi paparan kebisingan di tempat kerja semuanya berperan dalam menentukan dampak gangguan kesehatan. Selain itu, semakin lama pekerja berada di suatu lokasi, semakin mereka terpapar faktor fisik dan kimia di tempat kerja yang dapat mengakibatkan masalah kesehatan atau penyakit akibat kerja, yang mengakibatkan penurunan efisiensi, kinerja, dan produktivitas pekerja (Russeng *et al.*, 2019). Kebisingan yang dihasilkan mesin tergolong bahaya kerja karena mengganggu secara fisik, menyebabkan gangguan pada fungsi pendengaran, dan mengganggu secara psikologis, menyebabkan gangguan konsentrasi dan mengganggu kelancaran komunikasi antar pekerja (Sihar, 2005).

Peningkatan kebisingan memiliki efek merugikan pada pekerja, terutama pada pendengaran mereka. Pekerja berisiko mengalami

gangguan pendengaran, yang dapat berkembang secara bertahap dari waktu ke waktu dan tanpa disadari. Kehilangan pendengaran bergantung pada durasi paparan dan intensitas bisingnya (Anies, 2014). Kebisingan di tempat kerja juga berdampak buruk pada kesehatan pekerja dalam jangka panjang. Tuli terkait pekerjaan adalah gangguan pendengaran pada salah satu atau kedua telinga yang disebabkan oleh paparan kebisingan yang berlebihan di tempat kerja (Harianto & Pratomo, 2013).

Data *Bureau of Labor Statistik* (BLS) telah dilacak tahunan insiden pergeseran ambang dengar yang dapat direkam sejak 2004. Insiden keseluruhan terus menurun dari 3,2 kasus per 10.000 pekerja pada tahun 2004 menjadi 1,4 kasus per 10.000 pekerja di 2017 (BLS, 2018). Di Indonesia, pada salah satu perusahaan dilakukan penelitian pengukuran ambang dengar pekerja. Penelitian oleh Amar, Lusiana & Nuryanto (2019) ditemukan kelompok penurunan pendengaran telinga kanan ialah 18 responden (47,4%) dan kelompok penurunan pendengaran telinga kiri terdapat 15 responden (39,5%). Diketahui responden bekerja di tempat dengan intensitas suara lebih tinggi dari NAB dan pendengaran telinga kanannya berkurang hingga 15 orang (39,5%) dan penurunan pendengaran telinga kiri yakni 12 orang (31,6%). Sedangkan responden memiliki intensitas suara yang lebih rendah di NAB, NAB dan gangguan pendengaran kanan dan kiri sebanyak 3 orang (7,9%), sehingga diperoleh nilai  $p = <0.05$  yang berarti ada hubungan antara bising dan gangguan pada pendengaran telinga kanan dan kiri pada pekerja produksi PT. X .

Selain dari efek kebisingan, area Apron juga merupakan lokasi pekerjaan *outdoor* sehingga pekerja akan terpapar tekanan panas dari iklim kerja atau cuaca di area kerja. Hal ini tentu saja menjadi beban tambahan bagi karyawan Apron di lingkungan kerjanya. Menurut *Occupational Safety and Health Service* tahun 1997 dalam Nofianti dan Koesyanto (2019) bahwa tekanan panas yang disebabkan oleh lingkungan kerja yang panas dapat menyebabkan perubahan fisiologis yang disebut sebagai *Heat Strain*. Ketegangan panas (*Heat Strain*) adalah respons fisiologis yang mencakup semua tekanan panas yang telah terbukti membantu tubuh menjadi dingin atau dengan kata lain menghilangkan panas dari tubuh. Penelitian yang dilakukan oleh Aisyah (2016) menunjukkan suhu lingkungan kerja apron bandara Ahmad Yani Semarang dengan suhu rata-rata 32,61°C berada di atas ambang batas. Adapun berdasarkan uji F yang dilakukan menunjukkan bahwa temperature lingkungan kerja memiliki pengaruh terhadap denyut nadi pekerja secara individual.

Berbagai faktor ditempat kerja dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja karyawan. Gangguan kesehatan yang terjadi pun dapat berasal dari beban kerja yang dihadapi oleh karyawan maupun dari proses kerja dan lingkungan kerja. Peningkatan denyut nadi dan saturasi oksigen merupakan salah satu faktor gangguan kesehatan yang bukan hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan kebisingan tetapi juga akibat dari paparan panas di area kerja. Menurut Setya dan Pradana (2016), ada

perubahan saat pengukuran denyut nadi sebelum dan sesudah terpapar panas. Perbedaan suhu akibat aktivitas kerja dan lingkungan kerja yang panas menyebabkan jantung berkontraksi lebih cepat. Denyut jantung mungkin berfluktuasi sebagai akibat dari peningkatan curah jantung yang diperlukan untuk melatih otot dan peningkatan tekanan pada aliran darah yang disebabkan oleh tekanan panas.

Kondisi gangguan kesehatan yang terjadi akibat faktor lingkungan sangat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja pekerja. Selain itu, gangguan kesehatan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor terkait karakteristik pekerja dan pekerjaannya. Menurut Sucipto (2014) bahwa karakteristik pekerja misalnya usia, gender, periode kerja, jam kerja, pendidikan, antropometri, dan kapasitas kerja. Adapun karakteristik pekerjaan misalnya beban kerja dan jenis pekerjaannya, alat kerja, *shift* kerja dan lainnya.

Bandara Sultan Hasanuddin Makassar merupakan salah satu tempat di Indonesia sebagai lokasi pesawat mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan transaksi angkutan udara internal dan internasional berlangsung. Sektor apron bandara adalah tempat pekerja dapat mengamati pergerakan pesawat. Personil Bandar udara melakukan pekerjaannya disekitar pesawat sehingga dapat dipastikan personil terpapar kebisingan dari pesawat dan tekanan panas di area kerjanya. Trafik pesawat udara kurang dari 40 per jam menjadi

bukti tingginya risiko kerja yang dihadapi oleh personil Bandar udara bagian Apron.

Secara khusus PT Gapura Angkasa di Bandara Sultan Hasanuddin melayani pesawat udara kurang lebih 60 pesawat di setiap harinya dan selama masa pandemi menjadi kurang lebih 20 pesawat. Hal ini tetap saja tidak menurunkan beban kerja yang dihadapi oleh pekerja jika dilihat dari jam kerja karyawan yakni berkisar 8-15 jam/hari.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, berbagai bahaya dan risiko yang dapat dialami oleh karyawan Apron di area kerja Apron disebabkan oleh alat kerja, proses kerja dan lingkungan kerjanya. Alat kerja yang termasuk dalam kategori alat berat dapat memberi peluang terjadinya kecelakaan kerja serta mengganggu kesehatan karyawan seperti *Baggage Towing Tractor*, *Aircraft Towing Tractor*, *Belt Conveyor Loader*, dan lainnya. Kemudian proses kerja yang dilakukan di area apron menambah beban karyawan akibat faktor lingkungan kerja seperti kebisingan dan iklim kerja panas yang juga mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja karyawan Apron.

Lokasi kerja karyawan Apron terdapat di lima titik yang mengharuskan karyawan bekerja di area parkir pesawat. Proses kerja karyawan Apron yang berisiko tersebut ialah; 1) *Loading Master* yang merupakan petugas *ground handling* yang bertugas untuk memastikan semua bagasi/ *cargo*/ pos yang naik dan turun dari pesawat dan dicatat lalu dilaporkan sesuai perencanaan *load* yang ada; 2) *Ground Support*

*Equipment* (GSE) Operator merupakan bagian yang membawa barang atau muatan dari pesawat ke *break down area*, begitupun sebaliknya. Operator biasanya membawa barang atau muatan tersebut mengendarai troli barang, sehingga operator juga bisa dikatakan sebagai *driver*; 3) *GSE Mekanik* yang melakukan *preventif maintenance*, *heavy maintenance* dan *troubleshooting* agar semua peralatan GSE aman digunakan untuk pelayanan pesawat; 4) Porter adalah orang yang mengatur barang penumpang sebelum dibawa ke troli barang dengan cara manual (mengangkat dan menurunkan barang penumpang dengan tenaga manusia); dan 5) *Ramp Handling* adalah unit yang bertindak sebagai koordinator pelaksanaan penanganan pesawat (*ramp dispatcher*) di apron, dimulai dari *block on planes* dan diakhiri dengan *block off planes*. Setiap *ramp dispatcher* bertanggung jawab untuk mengawasi dan mengkoordinasikan semua kegiatan di area ramp yang terkait dengan keberangkatan dan kedatangan pesawat.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait analisis faktor lingkungan, kesehatan dan karakteristik karyawan Apron di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar. Penelitian ini merupakan data awal untuk menganalisis dan menggambarkan bahaya maupun risiko apa saja yang bisa mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja karyawan Apron.

## **B. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dirumuskan masalah penelitian yaitu bagaimana faktor lingkungan (tingkat bising dan iklim kerja), kesehatan (gangguan pendengaran, denyut nadi, saturasi oksigen) dan karakteristik (umur, lama kerja, masa kerja, status pendidikan, indeks massa tubuh, penggunaan APD) serta bahaya dan risiko dari pekerjaan karyawan Apron Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.

## **C. TUJUAN PENELITIAN**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

### **1. Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dengan melakukan analisis awal terkait faktor lingkungan (tingkat bising dan iklim kerja), kesehatan (gangguan pendengaran, denyut nadi, saturasi oksigen) dan karakteristik (umur, lama kerja, masa kerja, status pendidikan, indeks massa tubuh, penggunaan APD) serta bahaya dan risiko dari pekerjaan karyawan Apron Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengukur faktor lingkungan yakni tingkat bising dan iklim kerja panas di area kerja karyawan Apron Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.



- b. Untuk menganalisis faktor kesehatan yakni gangguan pendengaran, perubahan denyut nadi dan saturasi oksigen karyawan Apron Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.
- c. Untuk menganalisis karakteristik yakni umur, lama kerja, masa kerja, status pendidikan, indeks massa tubuh, penggunaan APD karyawan Apron Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.
- d. Untuk menganalisis bahaya dan risiko dari pekerjaan karyawan Apron Bandara Sultan Hasanuddin Makassar

#### **D. MANFAAT PENELITIAN**

Adapun manfaat dari penyusunan penelitian ini antara lain adalah:

##### **1. Manfaat Teoritis**

- a. Dapat bermanfaat sebagai referensi masukan bagi perkembangan ilmu keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan kerja penerbangan.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan terkait kondisi keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan kerja penerbangan dalam hal ini bagian Apron.

##### **2. Manfaat Praktis**

- a. Bagi Lokasi Penelitian (Bandara Sultan Hasanuddin Makassar)

Penelitian ini dapat dijadikan informasi mengenai tingkat bising dan nilai iklim kerja panas di area kerja karyawan yang dapat menurunkan derajat kesehatan dan kualitas hidup pekerja. Selain itu juga dapat menjadi bahan masukan/pertimbangan bagi

perusahaan bahwa penting untuk selalu melakukan *medical check up* atau lebih memperhatikan kesehatan pekerja dengan memenuhi fasilitas kerja yang sehat dan aman misalnya pengadaan Alat Pelindung Diri yang tepat.

c. Bagi Universitas

Penelitian ini bisa menjadi sumber referensi dan menambah wawasan terkait K3 khususnya di bidang penerbangan.

d. Bagi Peneliti

Sebagai wasilah untuk mengamalkan ilmu K3, menambah pengetahuan dan pengalaman mengenai pengukuran lingkungan kerja bising, iklim kerja panas serta kemampuan fungsi pendengaran menggunakan garpu tala.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. TINJAUAN UMUM TENTANG KEBISINGAN**

#### **1. Definisi Kebisingan**

Bunyi atau suara yang didengar merangsang sel-sel saraf di telinga pendengar melalui gelombang longitudinal yang disebabkan oleh getaran dari bunyi atau sumber bunyi, dan gelombang ini merambat melalui media udara atau pemancar lainnya. Kebisingan didefinisikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan yang disebabkan oleh gangguan atau bunyi yang terjadi di luar keinginan yang bersangkutan (Suma'mur, 2009).

Kebisingan ialah bunyi yang tidak disenangi atau tidak diharapkan sehingga dapat mengganggu seseorang. Kebisingan didefinisikan secara objektif sebagai getaran suara rumit yang sifatnya tidak periodik. Kebisingan pada umumnya memiliki karakter dan kuantitas tertentu. Jika ritme gelombang suara yang dihasilkan tetap atau bahkan periodik, maka kebisingan tersebut biasanya memiliki kualitas dan kuantitas tertentu. Oleh karena itu, batas kebisingan di lingkungan kerja adalah suara atau kumpulan suara yang tersusun dari gelombang suara dengan berbagai frekuensi dan intensitas (*National Institute for Occupational Safety and Health*, 2015).

Definisi kebisingan menurut peraturan di Indonesia. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1405 Tahun 2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak diinginkan sedemikian rupa sehingga menimbulkan ketidaknyamanan atau membahayakan kesehatan. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja tahun 2018, kebisingan juga dapat didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan yang dihasilkan oleh instrumen dan proses industri, yang menyebabkan beberapa masalah kesehatan dan pendengaran.

## 2. Jenis-jenis Kebisingan

Suma'mur (2009) menyebutkan variasi kebisingan yaitu :

- a. Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi luas (*steady state wide band noise*), contohnya: kipas angin, suara katup mesin gas, mesin tenun dan lainnya.
- b. Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi sempit (*steady state narrow band noise*), contohnya: suara sirine, generator, *compressor*, suara gergaji sirkuler dan lain-lain.
- c. Kebisingan terputus - putus (*intermittent*), misalnya : kebisingan yang terdapat di lapangan udara, di jalan raya dan lain-lain.
- d. Kebisingan impulsif berulang, misalnya: mesin tempa diperusahaan.

Menurut Soeripto (2008) dalam Sukmono (2013) Jenis kebisingan dibedakan atas dua, yaitu:

a. Berdasarkan sifat dan spektrum frekuensi bunyi, terbagi menjadi:

- 1) Bising *kontinu* spektrum frekuensi luas. Bising ini relatif, dalam batas kurang lebih dB untuk periode detik berturut-turut. Misalnya: mesin, kipas angin, dapur pijar dan lain-lain.
- 2) Kebisingan terus menerus dengan spektrum frekuensi yang sempit. Kebisingan ini juga relatif konstan, tetapi hanya memiliki frekuensi tertentu (pada frekuensi dan hertz). Misalnya: gergaji bundar, katup udara, dll.
- 3) Kebisingan terputus-putus (intermiten). Jenis kebisingan ini tidak muncul secara terus menerus, tetapi memiliki periode yang relatif tenang. Misalnya, kebisingan lalu lintas, kebisingan bandara.
- 4) Bising *impulsif*. Jenis kebisingan ini memiliki perubahan tekanan suara yang lebih besar dari dB dalam waktu yang begitu cepat, biasanya mengagetkan pendengarnya. Misalnya: menembak, meledak, meriam.
- 5) Bising *impulsif* berulang. Mirip dengan bising *impulsif*, kecuali bahwa kebisingan ini terjadi berulang kali. Contohnya: mesin tempa.

b. Berdasarkan pengaruhnya terhadap manusia, bising dibagi menjadi:

- 1) Bising yang mengganggu (*Irritating Noise*). Suara ini tidak terlalu keras, misalnya: orang mendengkur.
- 2) Bising yang menutupi (*Masking Noise*) suara yang secara signifikan menutupi pendengaran. Jenis suara ini dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan pekerja secara tidak langsung, ketika teriakan atau sinyal peringatan disembunyikan oleh suara bising dari sumber lain.
- 3) Bising yang merusak (*Damaging/Injurious Noise*), adalah suara dengan intensitas lebih besar dari NAB. Jenis suara ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran atau cedera.

### 3. Nilai Ambang Batas Kebisingan

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No.5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja mendefinisikan Nilai Ambang Batas yang kemudian disebut NAB adalah standar/batas faktor tenaga kerja yang dapat diterima pekerja apabila jam kerja tidak melebihi 8 jam dalam satu hari atau 40 jam dalam satu minggu tanpa menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan.

**Tabel 2.1**  
**Nilai Ambang Batas Kebisingan**

Waktu pemajanan per hari		Intensitas Kebisingan dalam dB
8	Jam	85
4		88
2		91

Waktu pemajanan per hari		Intensitas Kebisingan dalam dB
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118
7,03		121
3,52		124
1,76		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,11		139

Sumber: Permenaker, 2018

Catatan: Tidak boleh terpajan lebih dari 140 dB, walaupun sesaat.

Sama halnya dengan standar yang ditetapkan pada SNI 16-7063-2004 mengenai Nilai Ambang Batas (NAB) intensitas bising menjelaskan bahwa NAB ialah standar faktor bahaya ditempat kerja sebagai pegangan dan pedoman pengendali agar tenaga kerja masih dapat menghadapinya tanpa menyebabkan penurunan kualitas kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. NAB kebisingan tidak boleh terpajan >85 dBA.

#### 4. Gangguan Akibat Kebisingan

Gangguan akibat kebisingan dapat berupa (Ambar, 2004 dalam Andriani & Thaib Hasan, 2017) :

#### 1) Gangguan terhadap fisiologis

Secara umum, kebisingan dengan nada yang tinggi sangatlah mengganggu, misalnya jika itu terjadi sebentar-sebentar atau tiba-tiba. Gangguan fisiologi dapat berupa peningkatan tekanan darah dan denyut nadi, juga perubahan biologis seperti vasokonstriksi terutama di usus, peningkatan sekresi adrenalin, gangguan kemampuan pembekuan darah, pusing dan lain-lain (Wahyu, 2003).

#### 2) Gangguan terhadap psikologis

Bermanifestasi sebagai ketidaknyamanan, kurangnya perhatian, kesulitan tidur, dan lekas marah. Jika kebisingan diterima dalam kurun waktu lama, maka akan menyebabkan psikosomatik, seperti stres, kelelahan, gastritis dll.

#### 3) Gangguan komunikasi

Gangguan komunikasi akibat oleh efek masking atau masalah kejelasan bicara. Komunikasi percakapan harus dilakukan melalui teriakan. Gangguan dapat menyebabkan gangguan kerja, dan bahkan dapat membuat kesalahan dengan tidak dapat mendengar sinyal atau sinyal peringatan; Gangguan ini tanpa disadari juga dapat membahayakan keselamatan karyawan.

#### 4) Gangguan pada keseimbangan

Suara keras dapat memberikan kesan berjalan atau melayang di langit, yang dapat menyebabkan masalah fisik seperti pusing (vertigo) atau mual.



## 5) Efek pada pendengaran

Dampak pendengaran merupakan penyakit yang cukup serius sebab menimbulkan ketulian. Ketulian terjadi secara bertahap. Ini bersifat sementara pada awalnya dan akan pulih dengan cepat jika menghindari sumber kebisingan. Terdapat tiga pengaruh *auditori* akibat bising (Wahyu, 2003):

- a) Trauma akustik yang disebabkan oleh adanya suara yang sangat kencang (seperti ledakan). Kerusakan ini mudah didiagnosis dan kejadiannya diidentifikasi secara akurat. Biasanya yang terkena adalah membran timpani (robek/lubang pada membran timpani).
- b) Tuli sementara terjadi ketika seseorang memasuki area bising, sehingga terjadi peningkatan sementara ambang pendengaran. Peningkatan ini akan pulih ketika meninggalkan tempat yang bising. Untuk pemulihan yang sempurna, harus istirahat (tidak berisik) di bawah paparan di atas 85 desibel, sehingga dibutuhkan 37 hari untuk pemulihan yang sempurna. Jika pemulihannya tidak sempurna, akhirnya akan menjadi tuli permanen.
- c) *Permanent Threshold Shift* (PTS) atau sering disebut *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL) adalah kehilangan pendengaran secara bertahap karena paparan suara keras yang berkepanjangan (lebih dari 85 desibel), akhirnya tidak dapat diubah.

## 5. Pengendalian Kebisingan

Tarwaka (2004) menjelaskan sebelum melakukan tindakan pengendalian, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menyusun rencana pengendalian. Adapun manajemen risiko kebisingan yang dapat dilakukan:

- a. Identifikasi sumber kebisingan di lokasi yang dapat menyebabkan penyakit atau cedera terkait pekerjaan.
- b. Mengevaluasi dan mengukur risiko kebisingan yang menyebabkan penyakit atau cedera akibat kerja yang serius.
- c. Melakukan kinerja yang cukup untuk meminimalkan risiko akibat bising.

Setelah menyusun rencana dengan cermat, maka tahap berikutnya mengadopsi dua metode dari tingkat pengendalian, yaitu metode jangka pendek dan metode jangka panjang untuk menerapkan tindakan pengendalian kebisingan. Pengendalian kebisingan memiliki sifat jangka panjang yang melibatkan pengurangan kebisingan, kontrol teknis, kontrol administratif, dan penggunaan peralatan perlindungan pribadi. Arah jangka pendek juga dalam urutan terbalik.

- a. Eliminasi sumber kebisingan

Hirarki teratas yaitu eliminasi, eliminasi merupakan menghilangkan bahaya yang ada di lingkungan kerja. Tujuannya adalah untuk menghilangkan kemungkinan kesalahan manusia selama operasi sistem

sebagai akibat dari cacat desain. Penghapusan bahaya adalah strategi yang paling sukses karena tidak hanya mengandalkan perilaku pekerja untuk meminimalkan bahaya. Namun, menghilangkan bahaya tidak selalu layak (praktis) atau hemat biaya (ekonomis) (Suroto, Widjasena & Setyaningrum, 2014).

b. Substitusi

Teknik pengendalian ini dimaksudkan untuk secara bertahap mengganti produk dan peralatan yang kurang berbahaya atau aman untuk bahan dan peralatan berbahaya, sampai paparan pekerja selalu dalam batas yang dapat ditoleransi atau dapat diterima. Contoh penerapan metode alternatif adalah mengganti mesin yang intensitas kebisingannya melebihi ambang batas dengan mesin baru.

c. Pengendalian Kebisingan Secara Teknik (*Engineering Control*)

Sumber kebisingan, jalur perambatan kebisingan, dan jarak dari sumber kebisingan ke pekerja dapat dikontrol secara teknis. Pengendalian kebisingan pada sumbernya adalah langkah yang sangat efektif. Cara-cara yang dapat dilakukan antara lain (Feidihal, 2011) misalnya bantalan karet digunakan untuk meredam sumber kebisingan, mengurangi getaran dari peralatan logam, dan mengurangi benda jatuh dari atas ke badan mobil atau sabuk roda. Contoh lainnya adalah menambahkan partisi dengan bahan yang dapat menyerap kebisingan di area kerja. Peredam ini dapat dipasang di dinding di ruangan yang bising.

d. Pengendalian kebisingan secara administratif (*Administratif Control*)

Jika teknik pengendalian teknis belum layak, maka teknik pengendalian administratif harus direncanakan. Metode pengendalian ini lebih mementingkan manajemen eksposur. Prosedur yang dapat dilakukan antara lain mengatur rotasi kerja antara lokasi yang bising dengan lokasi yang lebih nyaman berdasarkan tingkat kebisingan yang diterima.

e. Alat Pelindung Diri (APD)

Teknik ini digunakan sebagai upaya terakhir jika tidak ada langkah-langkah pengendalian sebelumnya, yaitu eliminasi, pengendalian teknis, dan teknik administras belum mungkin dilakukan. Jenis pengendalian ini dapat diimplementasikan melalui penggunaan alat pelindung telinga. Penyumbat telinga atau *ear plug* dapat mengurangi kebisingan hingga 30 desibel. *Ear Muff* atau tutup telinga dapat mengurangi tingkat kebisingan sedikit lebih banyak, sebesar 40-50 dB. Berikut adalah APT menurut Tarwaka (2004):

1) *Ear plug* atau sumbat telinga

Setiap individu memiliki ukuran dan bentuk saluran telinga yang berbeda-beda. Pilihan penyumbat telinga atau *Ear plug* harus sesuai dengan ukuran dan bentuk saluran telinga tempat mereka digunakan. Umumnya, diameter saluran telinga antara 511mm, dan saluran telinga umumnya oval, tidak lurus.

Penyumbat telinga dapat terbuat dari bahan katun, plastik dan karet. Spons dan lilin hanya dapat digunakan sekali (sekali pakai). Pada saat yang sama, yang terbuat dari karet dan plastik cetak (karet cetakan/plastik) dapat digunakan kembali (tidak sekali pakai). Alat ini dapat mereduksi suara hingga 20 dBA.



**Gambar 2.1 Ear plug**

*Sumber: google, 2020*

## 2) Tutup telinga (*Ear muff*)

Penyumbat telinga ini bisa berbentuk cair atau busa untuk menyerap suara berfrekuensi tinggi. Penggunaan jangka panjang memberikan efektivitas penutup telinga dapat menurun karena bantalan telinga dapat menjadi kaku dan berkerut. *Ear Muff* menurunkan tingkat bising hingga 30 dB(A) dan dapat mencegah telinga luar dari benda keras.



**Gambar 2.2 Ear Muff**

*Sumber: google, 2020*

## **B. TINJAUAN UMUM TENTANG IKLIM KERJA PANAS**

### **1. Definisi Iklim Kerja Panas**

Menurut Peraturan Kementerian Ketenagakerjaan Nomor 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja menerangkan bahwa Iklim kerja merupakan hasil kombinasi suhu, kelembaban, kecepatan aliran udara dan panas radiasi, serta laju pembuangan panas tubuh (termasuk tekanan dingin dan panas) yang dihasilkan oleh staf akibat bekerja. Iklim kerja panas atau disebut dengan tekanan panas disebabkan oleh kontribusi menyeluruh dari metabolisme tubuh yang disebabkan oleh faktor pekerjaan dan lingkungan (seperti suhu, kelembaban, aliran udara, dan radiasi perpindahan panas) dan pakaian yang digunakan, serta keterbatasan kemampuan pekerja untuk menerima panas. Stres panas ringan atau sedang dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan mempengaruhi kinerja dan keselamatan kerja, meskipun tidak membahayakan kesehatan pekerja. Risiko masalah kesehatan terkait panas meningkat saat tekanan panas mendekati batas toleransi tubuh (ACGIH, 2010).

### **2. Faktor yang mempengaruhi iklim kerja panas**

Banyak hal yang menjadi faktor iklim kerja panas terhadap setiap pekerja, setiap pekerja memiliki tingkatan respon masing-masing terhadap iklim kerja panas. Produksi panas tubuh tergantung pada aktivitas fisik tubuh. Panas sebenarnya adalah energi kinetik dari

pergerakan molekul, yang secara terus menerus diproduksi di dalam tubuh sebagai produk sampingan dari metabolisme dan pertukaran panas antara tubuh dan lingkungan sekitarnya. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pertukaran panas antara tubuh manusia dengan lingkungan sekitarnya adalah konduksi, konveksi, radiasi dan evaporasi (Suma'mur, 2009). Adapun terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tekanan panas (Wahyu, 2003):

a. Aklimatisasi

Aklimatisasi adalah proses adaptasi fisiologis yang ditandai dengan peningkatan keringat, penurunan denyut nadi, dan penurunan suhu tubuh karena pembentukan keringat. Adaptasi terhadap suhu tinggi merupakan hasil adaptasi seseorang terhadap lingkungan.

b. Usia/umur

Usia berdampak pada daya tahan tubuh seseorang, yang disebabkan oleh banyak faktor. Organisasi Kesehatan Dunia menjelaskan bahwa daya tahan seseorang terhadap panas menurun seiring bertambahnya usia. Orang yang lebih tua berkeringat lebih lambat daripada orang yang lebih muda. Kemudian lansia membutuhkan waktu yang lama untuk kembali ke suhu tubuh normal setelah dilakukan pemanasan. Satu studi menemukan bahwa 70% dari semua pasien dengan *heat stroke* (kondisi suhu tubuh melebihi 40°C) adalah orang yang berusia di

atas 60 tahun. Dengan bertambahnya usia, denyut nadi maksimum untuk kapasitas kerja maksimum secara bertahap menurun.

c. Jenis Kelamin

Ada sedikit ketidaksamaan pada pria dan wanita dalam beradaptasi dengan lingkungan. Wanita tidak bisa beradaptasi dengan lingkungan seperti pria. Ini karena kapasitas kardiovaskularnya relatif kecil.

d. Ukuran Tubuh

Ukuran tubuh mempengaruhi bagaimana tubuh pekerja merespon lingkungan kerja yang panas. Secara umum, orang yang lebih kecil mungkin mengalami tingkat stres panas yang relatif tinggi. Alasannya adalah kapasitas kerja maksimum mereka rendah. Penyerapan oksigen maksimum yang lebih rendah pada pekerja dengan berat <50kg, lebih tahan panas daripada pekerja dengan berat rata-rata.

e. Gizi

Respon tubuh seorang pekerja terhadap iklim kerja panas juga dipengaruhi oleh jumlah asupan gizi yang diterima seorang pekerja. Hal ini berhubungan erat dengan proses metabolisme seseorang. Seseorang yang kekurangan gizi akan menunjukkan respon berlebihan terhadap tekanan panas karena sistem kardiovaskular mereka terus bergerak.



### 3. Indikator iklim kerja panas

Ada beberapa cara sederhana untuk mengukur dampak panas lingkungan pada tubuh manusia, yang dinyatakan sebagai indeks. (Depkes, 2003). Indeks pengukuran ini mencakup berbagai faktor yang mempengaruhi pertukaran panas antara manusia dan lingkungan ke dalam satu indeks, sehingga memberikan ukuran efek keseluruhan dari tekanan panas dalam industri tertentu. Berikut adalah empat indikator tekanan panas yaitu (Suma'mur, 2009):

#### a. Suhu Efektif

Suhu efektif adalah indikator sensorik dari tingkat panas yang dirasakan seseorang di bawah pelbagai kombinasi suhu, kelembaban dan aliran udara tanpa pakaian dan pekerjaan ringan. Kerugian menggunakan temperature yang baik ialah panas metabolisme tubuh tidak diperhitungkan. Perhatikan panas radiasi dan tingkatkan suhu efektif, dibuatlah Skala Suhu Efektif yang dikoreksi.

#### b. Indeks kecepatan keluar keringat selama 4 jam (*Predicted-4 Hour Swestrate*)

Dibutuhkan sekitar empat jam keringat yang intens bagi orang untuk mengeluarkan keringat, yang disebabkan oleh kombinasi kelembaban, suhu, dan kecepatan aliran udara dan radiasi, dan juga dapat dikoreksi dengan aktivitas fisik dan pekerjaan.

c. Indeks Belding-Heatch (*Heat Stress Index*)

Indeks BeldingHeatch (Indeks Stres Panas) adalah ukuran kemampuan seseorang untuk berkeringat, yaitu, seorang anak muda dengan tinggi 170 cm, 154 pon, sehat dan beradaptasi dengan suhu tinggi. Indeks Belding dan Heatch didasarkan pada hubungan antara jumlah keringat dikeluarkan berguna untuk menyeimbangkan panas dan kapasitas keringat maksimum tubuh.

d. ISBB (Indeks Suhu Bola Basah)

ISBB adalah metode sederhana untuk mengukur tegangan termal karena tidak memerlukan banyak keahlian, dan besarnya tegangan termal dapat diukur dengan cepat. Rumus dalam indeks ini digunakan untuk mengevaluasi tegangan termal ialah:

- 1)  $ISBB = 0,7 \times \text{suhu basah} + 0,2 \times \text{suhu bola} + 0,1 \text{ suhu kering}$  (Untuk bekerja di luar ruangan).
- 2)  $ISBB = 0,7 \times \text{suhu basah} + 0,3 \times \text{suhu bola}$  (Untuk bekerja di dalam ruangan).

PERMENAKER No.5 tahun 2018 menerangkan ambang batas tekanan panas terhadap suhu lingkungan kerja yang diperkenankan.

**Tabel 2.2**  
**NAB ISBB (°C) yang diperkenankan**

Pengaturan waktu kerja setiap jam	ISBB °C		
	Beban kerja		
	Ringan	Sedang	Berat
75%-100%	31,0	28,0	-
50%-75%	31,0	29,0	27,5
25%-50%	32,0	30,0	29,0
0%-25%	32,2	31,1	30,5

Sumber: Permenaker No. 5 tahun 2018

Adapun Nilai Ambang Batas (NAB) untuk iklim kerja panas dengan indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) (SNI 16-7063-2004) adalah:

- a. Beban kerja ringan tidak boleh > 30°C
- b. Beban kerja sedang tidak boleh > 26,7°C
- c. Beban kerja berat tidak boleh > 25,0°C

Pekerjaan ringan membutuhkan 100-200 kkal per jam, pekerjaan sedang membutuhkan lebih dari 200-350 kkal per jam, dan pekerjaan berat membutuhkan >350 hingga 500 kkal per jam. Jika semua upaya dilakukan, waktu kerja dan istirahat dapat diatur sesuai dengan beban kerja ketika ISBB tetap di atas NAB (Suma'mur, 2009).

#### **4. Dampak iklim kerja panas**

Paparan lingkungan kerja yang panas akan menyebabkan tubuh secara fisiologis mencoba merespons dengan cara terbaik, dan jika upaya ini tidak berhasil, itu akan memiliki efek yang menghancurkan. Suhu tinggi akan menyebabkan *heat cramps*, *heat*

*exhaustion, heat stroke, Heat Rash, Heat syncope* atau *fainting* dan *Heat Fatigue* (Suma'mur, 2009):

a. *Heat cramps*

Kram panas dialami di lingkungan bersuhu tinggi, hal ini disebabkan hilangnya natrium dalam tubuh karena peningkatan keringat, dan karena meminum air yang banyak tetapi tidak menerima garam untuk menggantikan natrium yang hilang. Kram panas terasa seperti kram otot tubuh dan perut sangat nyeri. Selain kejang-kejang tersebut, ada gejala umum stres panas, yaitu pingsan, lemas, mual, dan muntah.

b. *Heat exhaustion*

Kelelahan akibat panas atau biasa dikenal dengan istilah *heat exhaustion*. Hal ini biasanya karena iklim yang panas, sangat sulit bagi mereka yang tidak terbiasa dengan panas untuk menyesuaikan diri. Suhu tubuh yang normal dikombinasikan dengan peningkatan denyut nadi yang signifikan dan penurunan tekanan darah yang signifikan biasanya diikuti oleh pusing, kebingungan, dan pingsan.

c. *Heat Stroke*

Pengaruh panas pada pusat pengaturan panas di otak. Ini jarang terjadi di industri ini, tetapi sangatlah hebat ketika itu terjadi. Pada umumnya yang terkena dampak adalah laki-laki yang bekerja keras namun belum beradaptasi dengan lingkungan. Gejala yang

paling penting adalah peningkatan suhu tubuh, kulit kering, dan demam. Gejala sistem saraf pusat seperti pusing, tremor, kejang, dan delirium dapat muncul. Orang-orang yang berisiko termasuk orang tua, mereka yang tidak dapat menyesuaikan diri dengan iklim hangat, orang cacat, dan orang-orang yang sedang menjalani pengobatan untuk penyakit jangka panjang. Orang bisa meninggal karena serangan panas jika mereka berolahraga atau melakukan aktivitas fisik di lingkungan yang sangat panas dan lembab.

d. *Heat Rash*

*Heat Rash* adalah Panas menyengat atau keadaan kulit berkeringat banyak dan gatal akibat kulit yang sering lembap. Biang keringat juga merupakan jenis biang keringat, bermanifestasi sebagai papula merah karena penyumbatan kelenjar keringat dan retensi keringat. Gejalanya berupa lepuhan terus menerus dan demam, disertai kesemutan.

e. *Heat syncope* atau *fainting*

*Heat syncope* atau *fainting* Hal ini umumnya dialami oleh orang-orang pada suhu yang cukup tinggi. Keadaan di mana kolaps atau kehilangan kesadaran terjadi selama pemanasan dan suhu tubuh tidak meningkat atau keringat berhenti. Bekerja pada suhu tinggi akan menyebabkan besi ferri melebarkan pembuluh darah.

## 5. Hirarki Pengendalian Iklim kerja panas

Jika Iklim kerja di suatu tempat melebihi NAB atau tidak memenuhi syarat sesuai standar, maka dapat dilakukan pengendalian sebagai berikut (Suma'mur, 2009):

### a. Eliminasi

Suhu tubuh normal harus dijaga. Fungsi tertentu dari organ tubuh akan terpengaruh jika suhu tubuh berubah. Sistem metabolisme tubuh secara alami dapat merespons untuk mempertahankan suhu tubuh normal, seperti berkeringat, menggigil, dan mengubah aliran darah dalam tubuh, sistem mungkin mulai mengubah dirinya sendiri untuk tetap berada dalam kisaran suhu normal. Ada tujuh elemen yang diperlukan untuk mengatur suhu tubuh dari luar, dan ini adalah: suhu udara di sekitarnya, kelembaban, kecepatan angin, pakaian, aktivitas fisik, keluaran panas radiasi berbagai sumber panas, dan waktu.

Salah satu cara untuk mengontrol suhu melalui detoksifikasi adalah dengan minum air putih yang dapat mengurangi sensasi panas tubuh. Proses ini juga menghasilkan suhu tubuh yang lebih rendah selama bekerja dan istirahat, lebih banyak berkeringat, detak jantung lebih lambat, dan konsumsi oksigen lebih rendah.

b. Substitusi

Untuk mengendalikan dampak paparan tekanan panas terhadap tenaga kerja, maka perlu dilakukan perbaikan tempat kerja, sumber panas lingkungan, dan aktivitas kerja yang dilakukan.

c. *Engineering control*

Perubahan struktural tempat kerja/alur kerja yang dirancang untuk memperumit atau menghalangi transisi individu antara bahaya kerja dan keselamatan.

1) Mengurangi temperature dan kelembaban.

Ventilas atau pendinginan mekanis dapat mencapai metode ini. Teknik ini telah terbukti memangkas biaya dan membuat segalanya lebih mudah.

2) Meningkatkan pergerakan udara.

Ventilasi buatan dimaksudkan untuk memperpanjang waktu pendinginan evaporatif, tetapi tidak boleh meningkatkan aliran udara melalui sistem lebih dari 0,2 m/s. Oleh karena itu, perlu diperhatikan bahwa peningkatan aliran udara pada temperatur lebi dari 40°C akan mengakibatkan peningkatan tekanan panas.

d. *Administrative Control*

Bahaya dapat dikurangi dan dihilangkan dengan mengikuti prosedur atau instruksi. Kontrol ini bergantung pada perilaku manusia untuk mencapai kesuksesan. Pengendalian administrasi

dapat dilakukan dengan melakukan shift pekerjaan secara tepat berdasarkan beban kerja dan lainnya.

f. **Alat Pelindung Diri**

Dalam iklim kerja yang panas, alat pelindung diri yang sesuai adalah penggunaan pelindung panas yakni pakaian yang dikenakan oleh pekerja selama terpapar panas ekstrem termasuk pakaian pemantul panas atau pakaian pendingin, dan disebut pakaian khusus yang terbuat dari pakaian reflektif atau pendingin, yang dapat melindungi pekerja dari panas berlebih.

### **C. TINJAUAN UMUM TENTANG GANGGUAN PENDENGARAN**

#### **1. Definisi Gangguan Pendengaran**

Gangguan pendengaran adalah terdapat masalah pada sebagian atau seluruhnya untuk mendengar satu atau kedua telinga (Susanto, 2011). Adapun gangguan pendengaran disebabkan oleh paparan kebisingan yang terlalu lama di area kerja. NIHL merupakan jenis gangguan sensorineural yang umumnya terjadi pada kedua telinga (Mirza *et al.*, 2018). Kehilangan pendengaran sebagian dan permanen akibat paparan kebisingan konstan dari tempat kerja disebut gangguan pendengaran akibat kebisingan (Junianto & Moningka, 2014).

#### **2. Jenis-jenis Gangguan Pendengaran**

Penyakit gangguan yang tidak diinginkan untuk dirasakan oleh tenaga kerja saat terpapar dengan bising yaitu (Wahyu, 2003):



a. Ketulian Sementara

Bila seseorang terpapar bising dengan intensitas tinggi maka orang tersebut akan merasa terganggu dengan adanya bising tersebut. Setelah beberapa lama orang merasa tidak begitu terganggu dengan bising tersebut (tidak lagi sekeras semula) dengan kata lain orang tersebut telah mengalami ketulian. Setelah orang keluar dari tempat bising, daya dengarnya berangsur-angsur akan pulih lagi seperti semula. Jadi gangguan pendengaran yang dialami sifatnya adalah sementara. Waktu yang diperlukan untuk pemulihan kembali antara beberapa menit sampai beberapa hari, paling lama tidak lebih dari sepuluh hari. Kurang pendengaran yang bersifat sementara ialah pengaruh dalam jangka pendek disebabkan oleh bising yang meningkatkan ambang pendengaran, keadaan ini sering disebut sebagai pergeseran ambang pendengaran yang bersifat sementara dan setelah paparan berakhir, ambang pendengaran akan kembali ke kondisi normal sangat bervariasi, umumnya diperlukan sekitar 48 jam setiap minggunya. Tergantung pada intensitas dan lama pemaparan, kurang pendengaran yang terjadi dapat berlangsung selama 16 jam.

Akibat paparan keras yang tiba-tiba, trauma ini dapat menyebabkan kerusakan saraf pada telinga bagian dalam. Orang yang pertama kali terpapar kebisingan akan mengalami

beberapa gejala, yang pertama adalah peningkatan ambang pendengaran frekuensi tinggi (Dobie R, 2003; Schwaber, 2003 dalam Mirza *et al.*, 2018).

b. Ketulian Menetap

Jika seseorang mengalami tuli temporer kemudian terkena kebisingan lagi sebelum sembuh total, maka akan terjadi akumulasi dari tuli residual. Jika hal ini terjadi berulang kali dalam waktu yang cukup lama, sifat tuli akan berubah menjadi tuli permanen. Ketulian menetap inilah yang disebut *Noise Induced Hearing Loss, Occupational Hearing Loss, Industrial Noise Induced Deafness, Chronic Acoustic Trauma, Occupational Deafness*. Oleh karena berlangsungnya lama dan terjadi secara perlahan-lahan, maka biasanya penderita tidak menyadari telah menderita ketulian, tingkat kebisingan cukup tinggi maka suara pembicaraan akan sulit ditangkap atau dimengerti oleh pendengarnya, tidak jarang pembicaraan harus bersuara keras atau berteriak atau pembicara mendekati lawan bicaranya.

Efek dari kebisingan dapat mengakibatkan trauma akustik berupa tuli menetap karena pengaruh bising tinggi dalam waktu pendek. Energi suara yang tiba-tiba keras ini dapat merusak sampai telinga dalam. Bila dibandingkan dengan tuli dan akibat bising ternyata ada perbedaan gambaran audiogram. Pada trauma akustik dijumpai bentuk yang dalam dan curam,

khususnya pada frekuensi yang lebih tinggi yakni 5500 Hz, sedang tuli akibat bising lainnya frekuensi yang terganggu adalah pada sekitar 4000 Hz dengan bentuk yang ramping dan sempit.

### **3. Penatalaksanaan Gangguan Pendengaran**

Penatalaksanaan gangguan pendengaran harus komprehensif, mulai dari pencegahan hingga rehabilitasi. Pekerja yang belum atau pernah terpapar kebisingan menerima bentuk perlindungan berikut sesuai dengan prosedur medis ialah (Salawati, 2013) :

#### *a. Monitoring paparan bising*

##### 1) Mengidentifikasi sumber bising :

- a) Evaluasi intensitas dan frekuensi kebisingan. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi keadaan maksimum, rata-rata, minimum, fluktuasi intermiten dan stabilitas kebisingan. Untuk mengukur kebisingan digunakan sound level meter. Beberapa dilengkapi dengan penganalisa oktaf;
- b) Mencatat jangka waktu terkena bising. Saat tingkat kebisingan meningkat, periode paparan yang diizinkan berkurang. Dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 Tahun 2018, diatur bahwa kondisi tersebut diperbolehkan.

2) Pengurangan jumlah bising di sumber bising :

Pengurangan bising di tahap perencanaan mesin dan bangunan (*engineering control program*), juga melakukan pemasangan peredam, penyekat mesin dan bahan-bahan penyerap suara.

3) Tergantung pada penyebab ketulian, pasien harus meninggalkan lingkungan yang bising atau memakai pelindung pendengaran, seperti *Ear plug*, *Ear muff*, dan *Helmet*.

4) Menerapkan sistem komunikasi, informasi dan pendidikan, menegakkan secara ketat penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) dan mencatat dan melaporkan data. Memasang poster dan rambu di tempat-tempat bising merupakan upaya yang bisa dilakukan.

b. Pemeriksaan pendengaran para pekerja dengan audiometri nada murni, yang terdiri atas :

1) Pengukuran pendengaran sebelum karyawan diterima bekerja di lingkungan bising (*pre employment hearing test*). Pengukuran ini termasuk masyarakat yang berada di lingkungan bising diperiksa pendengarannya.

2) Pengukuran pendengaran secara berkala dan teratur tiap 6 bulan sekali. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran dasar dari kemampuan pendengaran pekerja dan masyarakat di lingkungan bising.

c. Jika gangguan pendengaran telah mengganggu komunikasi, maka dapat mencoba memasang alat bantu dengar. Jika masih sulit

berkomunikasi dengan alat bantu dengar, diperlukan psikoterapi untuk menerima keadaan tersebut. Untuk pasien dengan tuli total di kedua sisi, implan koklea dapat dipertimbangkan.

#### **D. TINJAUAN UMUM TENTANG DENYUT NADI**

##### **1. Definisi Denyut Nadi**

Ketika darah dipompa keluar dari jantung, arteri menciptakan gelombang teraba dalam bentuk denyut nadi. Denyut ini mudah diraba di suatu tempat dimana ada arteri melintas (Sandi, 2016). Darah yang berdenyut mendorong menuju aorta menyebabkan gelombang tekanan yang menjalar ke seluruh arteri (Kasenda, Marunduh & Wungouw, 2014). Gelombang tekanan bergerak melintasi dinding arteri dari awal sampai akhir. Saat memberikan tekanan pada salah satu ujung arteri, maka dapat dirasakan denyut atau "peregangan" di ujung lainnya. Nodus SA adalah tempat setiap detak jantung dimulai di jantung manusia normal (irama sinus normal). Saat metabolisme dalam suatu organ meningkat, aliran darah ke organ tersebut meningkat. Untuk mengimbangnya, hal ini menyebabkan jantung meningkatkan laju detaknya dan memompa lebih banyak darah ke tubuh (Herru., Priatna, 2015).

Menghitung konsumsi oksigen, ventilasi paru, denyut nadi kerja, dan suhu tubuh dapat memberikan perkiraan beratnya beban kerja. Meningkatkan metabolisme tubuh dan meningkatkan denyut nadi berjalan seiring saat melakukan aktivitas fisik dengan intensitas tinggi. Dengan kata lain, jika seseorang meningkatkan tingkat aktivitas fisik, jantung

mereka akan berkontraksi lebih kuat dan cepat, menyebabkan denyut nadi yang lebih kuat dan aliran darah yang lebih besar, yang membantu otot menerima nutrisi dan oksigen (Grandjean, 1993).

Denyut jantung adalah manifestasi dari kemampuan jantung. Dari denyut nadi, dapat melihat kondisi kerja jantung, yaitu perambatan denyut jantung, dihitung setiap menit dan dihitung berulang kali (kali/menit). Untuk mengetahui kecepatan denyut nadi seseorang dapat dilakukan dengan menggunakan denyut nadi yaitu dengan menghitung perubahan tekanan sebagai gelombang yang merambat pada dinding darah dapat dilakukan pada *arteri karotis*, *arteri radialis*, *arteri ulnaris*, dan lainnya (Hermawan, Subiyono & Rahayu, 2012).

## 2. Klasifikasi Denyut Nadi

Menurut Departemen Kesehatan RI (2008) bahwa klasifikasi denyut nadi dibagi menjadi tiga kategori yaitu:

**Tabel 2.3**  
**Klasifikasi Denyut Nadi**

<b>Klasifikasi</b>	<b>Denyut Nadi</b>
Rendah	<60 kali permenit
Normal	≥60-100 kal permenit
Tinggi	>100 kali permenit

Sumber: Departemen Kesehatan RI (2008)

## 3. Faktor yang Mempengaruhi Denyut Nadi

Berikut adalah faktor yang mempengaruhi frekuensi denyut nadi seseorang seperti halnya:

a. Usia

Laju denyut nadi akan melambat untuk memenuhi tuntutan peningkatan pemanfaatan oksigen selama pertumbuhan. Usia seseorang memiliki dampak yang kuat pada denyut nadi mereka, dan orang tua memiliki penurunan denyut nadi maksimum (pengurangan 50 persen dari remaja menjadi 80 tahun). Massa otot berkurang dan kekuatan otot maksimal yang dicapai sangat berkurang pada usia tua. Denyut nadi istirahat anak usia 5 tahun antara 96 hingga 100 kali per menit, pada usia 10 tahun dapat mencapai 80-90 kali per menit, dan orang dewasa 60-100 denyut per menit (Sandi, 2013).

b. Jenis Kelamin/Gender

Dibandingkan dengan pria, perempuan memiliki denyut nadi yang lebih tinggi. Pada 50% pria yang bekerja, denyut nadi kerja rata-rata maksimum adalah 128 denyut per menit, dan untuk wanita adalah 138 denyut per menit (Potter., 2010). Hal ini karena ketahanan tubuh laki-laki lebih kuat dibanding wanita.

c. *Body Mass Index* (BMI)

Denyut nadi juga sebanding dengan berat badan, dan berat badan terkait dengan indeks massa tubuh. Semakin tinggi berat badan, semakin tinggi BMI, sebaliknya semakin rendah berat, semakin rendah BMI. Oleh karena itu, semakin tinggi BMI, semakin tinggi denyut nadi istirahat (Sandi, 2013).

d. Aktifitas Fisik

Minimnya latihan fisik meningkatkan risiko kelebihan berat badan. Orang yang tidak aktif juga cenderung memiliki detak jantung yang lebih tinggi, sehingga otot jantung harus bekerja lebih keras setiap kali berkontraksi. Semakin kuat dan lebih sering miokardium memompa, semakin besar tekanan pada arteri. (Argarini dan Mukono, 2016).

e. Rokok dan Kafein

Rokok & kafein bisa menambah laju denyut nadi seseorang. Dalam sebuah penelitian, orang yang merokok sebelum melakukan pekerjaan dapat meningkatkan denyut nadi mereka 10 hingga 20 denyut /menit dibandingkan dengan orang tidak merokok di tempat kerja. Ini karena merokok menyebabkan pembuluh darah menyempit (Suwitno, 2015).

f. Kondisi Psikis

Kondisi psikologis memberi pengaruh pada detak jantung. Stres, kemarahan, dan kegembiraan dapat mempercepat denyut nadi seseorang. Rasa takut, cemas dan sedih juga bisa memperlambat denyut nadi seseorang (Muflichatun, 2006).

## **E. TINJAUAN UMUM TENTANG SATURASI OKSIGEN**

### **1. Konsep Kebutuhan Oksigen**

Manusia bergantung pada oksigen untuk hidup. Semua organ membutuhkan oksigen untuk metabolisme kecuali otak dan



jantung sangat sensitif terhadap kekurangan oksigen. Kekurangan saturasi oksigen disebut hipoksia. Kekurangan oksigen yang parah selama beberapa menit berakibat fatal. Persentase kebutuhan oksigen, yang menggambarkan persentase hemoglobin dalam arteri yang berhubungan dengan oksigen, biasanya diukur pada saturasi 95-100 persen (Hidayat A, 2007).

*World Health Organization* (2011) juga menjelaskan terkait saturasi oksigen bahwa sel darah merah mengandung hemoglobin. Satu molekul hemoglobin dapat membawa hingga empat molekul oksigen setelah itu digambarkan sebagai "saturasi" dengan oksigen. Jika semua mengikat di molekul hemoglobin yang membawa oksigen, dikatakan hemoglobin memiliki saturasi 100%. Sebagian besar hemoglobin dalam darah bergabung dengan oksigen saat melewati paru-paru. Seseorang yang sehat dengan paru-paru normal, menghirup udara di permukaan laut, akan memiliki saturasi oksigen arteri 95% - 100%. Selama anestesi, saturasi oksigen harus selalu 95 - 100%. Jika saturasi oksigen adalah 94% atau lebih rendah, pasien hipoksia dan perlu diobati dengan cepat. Saturasi kurang dari 90% adalah keadaan darurat klinis.

## 2. Pengukuran Saturasi Oksigen

Pengukuran SaO<sub>2</sub> dapat dilaksanakan dengan berbagai cara. Adapun cara pengukuran saturasi oksigen ialah (Tarwoto & Wartonah, 2006):

- a. Saturasi oksigen arteri (SaO<sub>2</sub>) < 90% menunjukkan hipoksemia (mungkin juga disebabkan oleh anemia). Hipoksemia yang disebabkan oleh rendahnya SaO<sub>2</sub>. Oksimetri nadi adalah metode non-invasif untuk pemantauan terus menerus saturasi oksigen hemoglobin (SaO<sub>2</sub>).

Meski oksimetri oksigen tidak bisa menggantikan gas-gas darah arteri, oksimetri oksigen merupakan salah satu cara efektif untuk memantau pasien terhadap perubahan saturasi oksigen yang kecil dan mendadak. Oksimeter nadi digunakan di banyak lingkungan, termasuk unit perawatan intensif, bangsal perawatan umum, dan area diagnostik dan terapeutik di mana saturasi oksigen perlu dipantau selama operasi.

- b. Saturasi oksigen vena (SvO<sub>2</sub>) diukur untuk melihat berapa banyak mengkonsumsi oksigen tubuh. Dalam perawatan klinis, Sv O<sub>2</sub> di bawah 60%, menunjukkan bahwa tubuh adalah dalam kekurangan oksigen, dan iskemik penyakit terjadi. Pengukuran ini sering digunakan pengobatan dengan mesin jantung-paru (Extracorporeal Sirkulasi), dan dapat memberikan gambaran

tentang berapa banyak aliran darah pasien yang diperlukan agar tetap sehat.

- c. Jaringan oksigen saturasi (StO<sub>2</sub>) dapat diukur dengan spektroskopi inframerah dekat. *Tissue* oksigen saturasi memberikan gambaran tentang oksigenasi jaringan dalam berbagai kondisi.
- d. Saturasi oksigen perifer (SpO<sub>2</sub>) adalah estimasi dari tingkat kejenuhan oksigen yang biasanya diukur dengan oksimeter pulsa (*Pulse Oxymeter*).

### **3. Faktor yang mempengaruhi bacaan saturasi**

Ada tiga faktor yang mempengaruhi saturasi oksigen dijelaskan oleh Kozier (2010):

- a. Hemoglobin (Hb)

Jika Hb tersaturasi penuh dengan O<sub>2</sub> walaupun nilai Hb rendah maka akan menunjukkan nilai normalnya. Misalnya pada pasien dengan anemia memungkinkan nilai SpO<sub>2</sub> dalam batas normal.

- b. Sirkulasi

Oksimetri tidak akan memberikan bacaan yang akurat jika area yang di bawah sensor mengalami gangguan sirkulasi.

- c. Aktivitas

Menggigil atau pergerakan yang berlebihan pada area sensor dapat mengganggu pembacaan SpO<sub>2</sub> yang akurat.

#### 4. Proses Oksigenasi

Sistim pernafasan terdiri dari organ pertukaran gas yaitu paru-paru dan sebuah pompa ventilasi yang terdiri atas dinding dada, otot-otot pernafasan, diafragma, isi abdomen, dinding abdomen dan pusat pernafasan di otak. Ada tiga langkah dalam proses oksigenasi yaitu ventilasi, perfusi paru dan difusi (Arthur dan Hall, 2011):

##### a. Ventilasi

Masuk dan keluarnya udara dari paru-paru merupakan proses ventilasi, dengan volume sekitar 500 ml. Ventilasi membutuhkan koordinasi paru-paru elastis dan otot dada dan persarafan lengkap. Otot pernafasan utama adalah diafragma. Saraf frenikus dipersarafi oleh saraf frenikus, yang muncul dari sumsum tulang belakang vertebra serviks keempat. Udara masuk maupun keluar dihasilkan karena perbedaan tekanan, dan tekanan dikeluarkan dari sumsum tulang belakang vertebra serviks keempat. Udara antara tekanan intrapleural dan atmosfer, dimana pada inhalasi, tekanan intrapleural lebih negatif (725 mmHg) dari pada tekanan atmosfer (760 mmHg), sehingga udara masuk ke dalam alveolus.

##### b. Perfusi Paru

Perfusi paru adalah pergerakan darah melalui sirkulasi paru untuk menyediakan oksigen. Dalam sirkulasi paru, itu

adalah darah terdeoksigenasi yang mengalir dari ventrikel kanan jantung ke arteri pulmonalis. Darah ini membilas saluran pernapasan dan berpartisipasi dalam pertukaran oksigen dan karbon dioksida di kapiler dan alveoli. Sirkulasi paru menyumbang 89% dari curah jantung. Sirkulasi paru bersifat fleksibel dan dapat beradaptasi dengan perubahan volume darah yang besar, sehingga digunakan saat volume darah atau tekanan tubuh turun.

c. Difusi

Oksigen terus berdifusi dari udara di alveolus ke dalam aliran darah, sedangkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) terus berdifusi dari darah ke alveolus. Difusi adalah pergerakan molekul dari area dengan konsentrasi tinggi ke area dengan konsentrasi rendah. Difusi udara bernapas terjadi antara alveoli dan membran kapiler. Perbedaan tekanan pada daerah membran pernapasan akan mempengaruhi proses difusi.

## **F. TINJAUAN UMUM TENTANG BAHAYA DAN RISIKO**

### **1. Definisi Bahaya dan Risiko**

Definisi bahaya dan risiko oleh *Department of Occupational Safety and Health, Malaysia* (2008) menerangkan bahwa bahaya termasuk ancaman bahaya fisik, kerusakan properti, atau kerusakan lingkungan. Adapun risiko mengacu pada kombinasi kemungkinan peristiwa berbahaya yang terjadi dalam jangka waktu tertentu atau

dalam keadaan tertentu dan tingkat keparahan cedera pribadi atau kerusakan kesehatan, properti, lingkungan atau kombinasi apa pun yang disebabkan oleh peristiwa tersebut. Senada dengan itu, Segun (2012) juga mendeskripsikan bahaya sebagai situasi, kondisi atau kejadian ekstrim dengan tingkat kemungkinan tertentu yang memiliki konsekuensi merugikan pada keselamatan atau kesehatan pekerja. Bahaya di tempat kerja mengungkapkan setiap aktivitas yang berpotensi berdampak negatif dan dapat mempengaruhi kesehatan manusia, properti, atau lingkungan di tempat kerja. Bahaya tersebut dapat menyebabkan bahaya, cedera atau kematian dalam kasus yang ekstrim. Sedangkan risiko yaitu kemungkinan bahwa suatu bahaya akan menyebabkan bahaya atau cedera tertentu pada orang atau kerusakan ke properti.

## **2. Identifikasi Bahaya**

Identifikasi kecelakaan dan penyakit melalui identifikasi bahaya, yang mencari semua kemungkinan situasi atau insiden yang dapat menyebabkan kecelakaan dan penyakit di tempat. Identifikasi bahaya dilakukan dengan selalu mewaspadaai bahaya yang mungkin ada, serta penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja yang mungkin terjadi (Tarwaka, 2008). Identifikasi bahaya memiliki tujuan ganda untuk mengidentifikasi tugas berbahaya yang dapat membahayakan karyawan dan menyoroti bahaya yang terkait dengan mesin yang ditenagai oleh berbagai sumber energi, kondisi kerja, atau pekerjaan

yang dilakukan. Ada tiga jenis bahaya: bahaya kesehatan, bahaya keselamatan, dan bahaya lingkungan (*Department of OHS, 2008*):

a. Bahaya kesehatan

Setiap agen yang dapat menyebabkan penyakit pada seseorang adalah bahaya kesehatan kerja. Reproduksi dan bahaya kesehatan lainnya dapat memiliki efek yang signifikan dan langsung (akut), atau mungkin memiliki efek jangka panjang (kronis) (kronis). Seluruh tubuh mungkin terlibat. Penyakit akibat kerja biasanya tidak dikenali pada awalnya. Misalnya, pendengaran akibat bising yang merugikan seringkali sulit dideteksi oleh individu yang terkena sampai ia berkembang. Bahaya di tempat kerja meliputi bahaya fisik (seperti sumber energi yang cukup kuat untuk merusak tubuh, seperti arus listrik, panas, cahaya, getaran, kebisingan, dan radiasi), bahaya biologis (seperti bakteri, virus, dan jamur) dan bahaya kimia. (seperti asam baterai dan pelarut), serta bahaya desain (ergonomis).

b. Bahaya keselamatan

Bahaya keselamatan adalah sesuatu yang menimbulkan ancaman cedera atau kerusakan properti yang signifikan. Cedera terkait pekerjaan yang diakibatkan oleh bahaya keselamatan selalu terlihat jelas. Untuk memberikan contoh lain, seorang karyawan sama sekali tidak ahli dalam memotong. Kontrol tempat kerja harus

memadai untuk mencegah bahaya di tempat kerja. Contoh potensi bahaya keselamatan meliputi:

- 1) Bahaya terpeleset / tersandung (seperti kabel melintasi lantai);
- 2) Bahaya kebakaran (dari bahan yang mudah terbakar);
- 3) Bagian yang bergerak dari mesin, perkakas dan perlengkapan;
- 4) Bekerja di ketinggian (seperti pekerjaan yang dilakukan pada *scaffolding*);
- 5) Pengeluaran material (seperti dari cetakan);
- 6) Sistem tekanan (seperti ketel uap dan pipa);
- 7) Kendaraan (seperti forklift dan truk);
- 8) Operasi pengangkatan dan penanganan manual lainnya; dan
- 9) Kerja sendiri.

c. Bahaya Lingkungan

Bahaya lingkungan adalah pelepasan ke lingkungan yang dapat menyebabkan kerusakan atau efek merusak. Pelepasan lingkungan mungkin tidak terlihat jelas. Misalnya seorang pekerja yang mengurus sistem glikol dan melepaskan cairan ke saluran pembuangan mungkin tidak sadar efeknya terhadap lingkungan. Bahaya lingkungan menyebabkan bahaya saat kontrol dan prosedur kerja tidak diikuti.

Metode proaktif paling baik dalam mengidentifikasi bahaya sebelum dapat berdampak negatif pada pekerja. Analisis bahaya pekerjaan adalah salah satu teknik *Job Safety Analysis* (JSA).



Program mengidentifikasi dan menganalisis setiap jenis bahaya pekerjaan, pekerja dapat lebih siap untuk menerapkan tindakan pencegahan yang efektif. Langkah – langkah dalam melakukan *Job Safety Analysis* adalah sebagai berikut (Ramli, 2010) : a. Memilih pekerjaan yang akan di analisis b. Memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah aktivitas c. Mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap langkah d. Mengidentifikasi risiko pada setiap potensi bahaya.

## **G. TINJAUAN UMUM TENTANG APRON**

### **1. Definisi Apron**

Menurut Menteri Perhubungan KP 39 tahun 2015 bahwa apron adalah suatu area di lapangan bandar udara yang telah ditetapkan untuk digunakan bagi pesawat udara yang tinggal landas dan mendarat, bongkar muat barang, penumpang, pos, pengisian bahan bakar, parkir, atau perawatan pesawat udara. PT Garuda Angkasa salah satu perusahaan di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar yang mengatur bagian *ground handling* salah satunya di bagian *apron*. *Apron* di PT. Garuda Angkasa tergolong atas 5 bagian, yaitu (Utami, 2019) :

#### *a. Loading Master*

*Loading Master* adalah petugas *ground handling* yang bertugas untuk memastikan semua bagasi/ *cargo*/ pos yang naik dan turun dari pesawat dan dicatat lalu dilaporkan sesuai perencanaan *load* yang ada.

b. *Ground Support Equipment (GSE) Operator*

Operator merupakan bagian yang membawa barang atau muatan dari pesawat ke *break down area*, begitupun sebaliknya. Operator biasanya membawa barang atau muatan tersebut mengendarai troli barang, sehingga operator juga bisa dikatakan sebagai *driver*. GSE operator juga yang bertugas untuk melakukan *towing* dan *pusback* atau mendorong pesawat saat akan melakukan *take off*.

c. GSE Mekanik

GSE Mekanik merupakan petugas teknisi yang selalu memastikan semua peralatan GSE tidak mengalami kerusakan. Tugas pertama adalah melakukan *preventif maintenance* yang dilakukan setiap satu bulan sekali. Kemudian *heavy maintenance* yang dilakukan perbaikan pada peralatan GSE yang tiba-tiba rusak. Perbaikan ini dilakukan di bengkel GSE Mekanik. Terakhir adalah *troubleshooting* yakni GSE mekanik akan *stand by* di area Apron untuk mengecek dan memperbaiki peralatan-peralatan yang akan digunakan dan melakukan perbaikan disana sebab perbaikan masih tergolong ringan.

d. Porter

Porter adalah orang yang mengatur barang penumpang sebelum dibawa ke troli barang dengan cara manual (mengangkat dan menurunkan barang penumpang dengan tenaga manusia).

e. *Ramp Handling*

*Ramp handling* merupakan satuan unit yang bertugas sebagai koordinator dalam pelaksanaan *handling* pesawat (*ramp dispatcher*) di *apron* mulai dari pesawat *block on* sampai pesawat *block off*. Tugas masing-masing *ramp dispatcher* adalah mengawasi dan mengkoordinasikan semua kegiatan yang berkaitan dengan lepas landas dan kedatangan pesawat udara di area *apron*.

## 2. Manajemen Keselamatan Apron

Manajemen keselamatan apron harus mencakup pencegahan jet, pembersihan apron, penerapan langkah-langkah keselamatan selama pengisian bahan bakar pesawat, pemberitahuan kecelakaan dan kecelakaan di apron, dan kepatuhan terhadap keamanan semua personel platform. Adapun Prosedur manajemen keselamatan apron harus (Menteri Perhubungan KP 39 tahun 2015):

- a. Memastikan personel yang relevan dilatih dengan benar (disetujui) dan berpengalaman;
- b. Pastikan personel yang berpartisipasi dalam kegiatan ini dilengkapi dengan peralatan yang sesuai.
- c. Lokasi peralatan darat harus fleksibel untuk memungkinkan sejumlah besar rute pelarian untuk membantu kelancaran evakuasi dan untuk menyediakan arena penyelamatan untuk setiap pintu keluar jika terjadi keadaan darurat..

- d. Memantau pengoperasian apron dan bahaya kebakaran dalam prosedur penanganan kebakaran, yaitu jika pengoperasian apron dilakukan oleh organisasi / pihak selain operator bandara, operator bandara harus memastikan bahwa organisasi / pihak lain tersebut mematuhi prosedur manajemen platform keamanan.

### **3. *Apron Management Service***

*Apron Management Service* adalah pelayanan yang menangani aktivitas dan pergerakan pesawat dan kendaraan di area apron (Menhub KP 39 Tahun 2015). Tanpa layanan manajemen apron, unit *Air Traffic Controller* (ATC) harus menerapkan langkah-langkah untuk memfasilitasi konversi pesanan pesawat. Layanan manajemen platform harus dilengkapi dengan fasilitas komunikasi telepon nirkabel. Ketika prosedur visibilitas rendah diterapkan, personel dan kendaraan yang beroperasi di landasan pacu harus diminimalkan seperlunya. Kemudian kendaraan darurat harus didahulukan dari semua mode pergerakan permukaan lainnya. Ketika sebuah pesawat terbang melakukan *taxi*, atau didorong atau ditarik, kendaraan yang beroperasi di apron harus mendahulukan pada kendaraan darurat. Selain itu, memberikan jalan kepada kendaraan lain seperti yang dipersyaratkan oleh peraturan setempat. Inspeksi visual stand pesawat diperlukan untuk memastikan bahwa izin yang direkomendasikan disediakan untuk pesawat yang menggunakan stand tersebut.

*Apron management service* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) Kementerian Perhubungan RI KP 038 tahun 2017 mempunyai kewenangan antara lain:

- a. Mengatur lalu lintas pergerakan guna mencegah tabrakan (*collision*) antar pesawat dan antara pesawat udara dengan halang (*obstruction*) di apron;
- b. Mengatur pergerakan pesawat udara yang masuk dan koordinasi pergerakan pesawat udara yang keluar dari apron dengan Penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan;
- c. Memastikan keselamatan dan kelancaran pergerakan kendaraan dan/atau peralatan di apron dan keteraturan aktifitas lainnya;
- d. Memberikan pilot informasi yang berguna tentang kondisi operasi platform dan informasi lain yang relevan; dan
- e. Jika pilot membutuhkan bantuan, sampaikan informasi tersebut ke unit yang sesuai.

#### **4. Personel Pengatur Pergerakan Pesawat Udara**

Personel pengatur pergerakan pesawat udara (*Apron Movement Control/AMQ*) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf e Peraturan Kementerian Perhubungan Republik Indonesia KP 041 tahun 2017, adalah personel bandar udara yang berwenang dan berkualifikasi yang dapat mengawasi ketertiban pada apron, keselamatan kegiatan lalu lintas, penentuan parkir pesawat dan disposisi pesawat yang masuk dan keluar apron. Fasilitas yang ditangani oleh bagian ini ialah; a) melakukan

pengaturan dan pengawasan kegiatan pergerakan di apron; b) melaksanakan pelayanan manajemen apron (*apron management service*) dan melakukan komunikasi radio telephony serta penggunaan fasilitas komunikasi radio telephony apabila sudah mempunyai kompetensi terkait (khusus pada Bandar Udara yang mempunyai unit AMS).

## H. TABEL SINTESA JURNAL

NO	PENELITI	JUDUL PENELITIAN	SAMPEL	HASIL	KET
1	Syamsiar S Russeng, Lalu Muhammad Saleh, Yahya Thamrin dan Siti Aulia Utami	<i>Relationship of Noise and Fatigue of Sultan Hasanuddin Airport Apron Workers</i>	71 pekerja Apron di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar	Hasil yang diperoleh ialah pekerja yang kelelahan kerja sebanyak 48 orang (67,6%) dan pekerja yang tidak kelelahan kerja sebanyak 23 orang (32,4%). Lalu uji statistik yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara umur ( $p = 0,001$ ) ( $p < 0,05$ ), beban kerja ( $p = 0,001$ ) ( $p < 0,05$ ), lama kerja ( $p = 0,001$ ) ( $p < 0,05$ ), masa kerja ( $p = 0,001$ ) ( $p < 0,05$ ) dan intensitas kebisingan ( $p = 0,017$ ) ( $p < 0,05$ ) dengan kelelahan karyawan apron di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.	<i>International Journal of Medical and Health Science Vol. 9 (12)/2019p</i>
2	Diah Wahyu Nofianti dan Herry Koesyanto	Masa Kerja, Beban Kerja, Konsumsi Air Minum dan Status Kesehatan dengan Regangan Panas pada	34 pekerja PT. Barata Indonesia Pabrik Tegal	Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan tidak ada hubungan antara masa kerja ( $p=0,530$ ), beban kerja ( $p=0,666$ ) dan konsumsi air minum ( $p= 0,166$ ) dengan tekanan Panas serta ada hubungan antara kesehatan ( $p=0,001$ ) dengan tekanan panas pada pekerja.	<i>Higeia Journal of Public Health Research and Dvelopment Vol. 3 No. 4/ 2019</i>

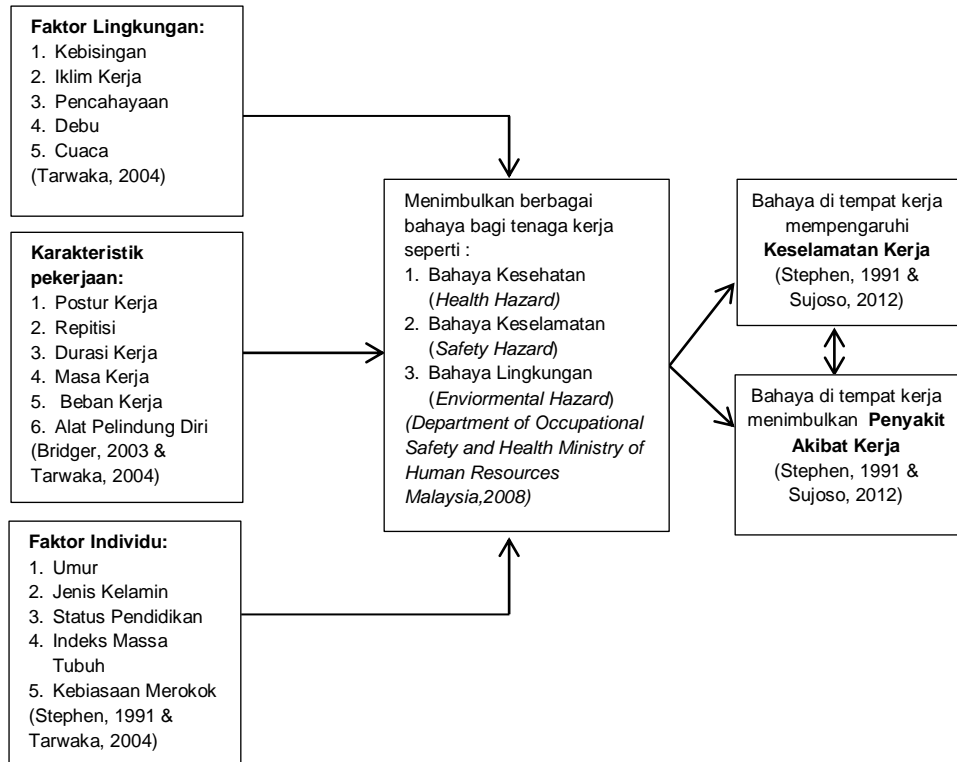
NO	PENELITI	JUDUL PENELITIAN	SAMPEL	HASIL	KET
		Pekerja Area Kerja			
3	Ratna Purwaningsih Aisyah	Analisis Pengaruh Temperatur Lingkungan, berat badan dan tingkat beban kerja terhadap denyut nadi pekerja <i>Ground Handling</i> Bandara	51 Pekerja Apron di Bandara Ahmad Yani Semarang	Berdasarkan hasil uji-t dan uji-f, semua variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen, baik secara simultan maupun individual. Perhitungan koefisien determinasi menunjukkan bahwa koefisien R suhu lingkungan adalah 0,18, koefisien berat adalah 0,17, dan koefisien tingkat beban kerja adalah 0,424. Artinya tingkat beban kerja berpengaruh paling besar terhadap denyut nadi pekerja apron di Bandara Ahmad Yani Semarang.	<i>Jurnal Teknik Industri</i> . 9(1), pp. 15-20. 2016
4	Najoan Marcella Windy, Lery F. Suoth, dan Chreisy K. F. Mandagi*	Analisis Pengendalian Kebisingan Pada Pekerja Apron Movement Control (AMC) Di PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara Internasional	6 orang informan yang terdiri dari 2 <i>Section Head</i> , 1 <i>Airlines Service Team Leader</i> , 1	Hasil wawancara yang didapatkan Program pengendalian meliputi komponen-komponen sebagai berikut: penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti <i>ear muff</i> dan <i>ear plug</i> , <i>safety shoes</i> , kacamata, rompi, pengukuran kebisingan, pemeriksaan audiometri, sosialisasi, kebijakan dan sanksi, standar operasional prosedur (SOP) ,	Jurnal KESMAS, Vol. 8, No. 6/2019



NO	PENELITI	JUDUL PENELITIAN	SAMPEL	HASIL	KET
		Sam Ratulangi Manado	<i>Safety Management System</i> dan <i>Occupational Safety Health</i> (SMS dan OSH) <i>officer</i> dan <i>2 Apron Movement Control (AMC) officer.</i>	supervisi, dan evaluasi. Faktor penghambat kepatuhan penggunaan APD antara lain kurangnya komunikasi, kurangnya ketersediaan APD bagi pekerja <i>groundhandling</i> , dan kurangnya pengawasan. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap ketersediaan APD antara lain sosialisasi, standar operasional prosedur, pengukuran kebisingan, pemeriksaan audiometri, serta kebijakan dan sanksi.	
5	Safrina Ramadhani dan Gerry Silaban	<i>The Relationship between Noise Intensity and Hearing Function Disorder in Ground Handling Workers at Kualanamu International Airport</i>	55 responden dari 128 populasi	Intensitas kebisingan di daerah apron didasarkan pada TLV (Leq = 101 dB). Tiga puluh lima responden bekerja di lingkungan kerja yang bising. Sebanyak 36 responden (65,5%) dari seluruh sampel mengalami gangguan fungsi pendengaran. Didapatkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara intensitas kebisingan ( $p = 0,001$ ) dengan gangguan fungsi	<i>Advances in Health Sciences Research, Vol. 9/2017</i>

NO	PENELITI	JUDUL PENELITIAN	SAMPEL	HASIL	KET
				pendengaran (RP = 42,677%; CI 95% = 8,505-214,043).	
6	Hana Nuriy Rahmawati Purwanto, Ari Suwondo, Siswi Jayanti	Faktor Risiko Paparan Bising Terhadap Nilai Ambang Dengar Pekerja Di Terminal Kargo Bandara Ahmad Yani Semarang	33 Pekerja Di Terminal Kargo Bandara Ahmad Yani Semarang	Hasil uji statistik menggunakan chi-square, faktor yang berhubungan adalah umur (p-value = 0,047, PR = 2,800), trauma telinga (p-value = 0,040, PR = 3,333), kebisingan lingkungan permukiman (p-Value = 0,040, PR = 3,333). Usia, trauma telinga dan kebisingan di lingkungan pemukiman merupakan faktor yang berhubungan dengan ambang batas pendengaran pekerja di Terminal Kargo Bandara Ahmad Yani	Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol. 5, No. 5/2017

## I. KERANGKA TEORI



**Gambar 2.3** Kerangka Teori diadaptasi dari Stephen Pheasant (1991), Bridger (2003), Tarwaka (2004), Department of Occupational Safety and Health Ministry of Human Resources Malaysia (2008), Sujoso (2012)

## J. SKOPE PENELITIAN

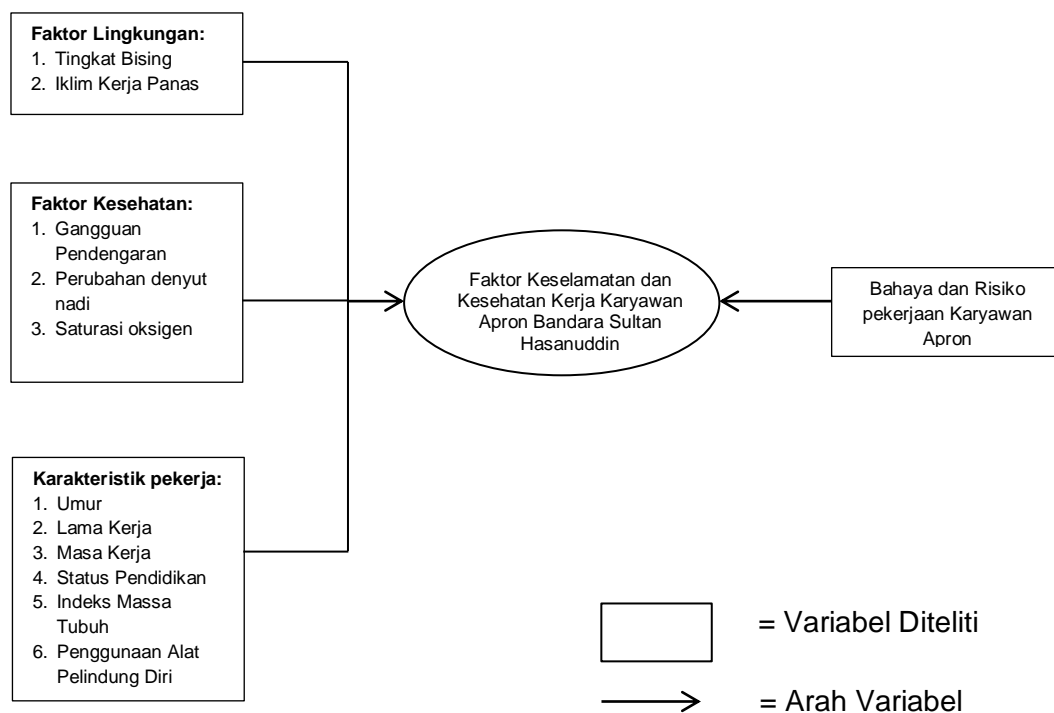
Berdasarkan kerangka teori pada gambar di atas dapat kita lihat bahwa ada banyak faktor dari bahaya serta risiko yang mampu mempengaruhi Keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerja. Namun karena keterbatasan peneliti maka variabel yang akan diteliti dibatasi menjadi beberapa variabel independen yaitu faktor lingkungan (tingkat bising dan iklim kerja panas), faktor kesehatan (gangguan pendengaran, denyut nadi dan saturasi oksigen), karakteristik pekerja (umur, lama kerja, masa kerja, status pendidikan, indeks massa tubuh, dan penggunaan Alat

Pelindung Diri) serta penilaian bahaya dan risiko dari aktivitas kerja karyawan Apron. Selain itu, karena keterbatasan peneliti terhadap dana dan waktu, maka peneliti memberi batasan pada variabel di penelitian ini. Untuk itu, kerangka konsep digambarkan sebagai berikut.

## K. KERANGKA KONSEP

Kerangka konsep dibangun berdasarkan variabel yang telah dipilih

oleh peneliti:



**Gambar 2.4 Kerangka Konsep**

## L. DEFINISI OPERASIONAL DAN KRITERIA OBJEKTIF

### 1. Tingkat Kebisingan

Intensitas kebisingan dalam penelitian ini adalah rata-rata intensitas bising yang diperoleh dari sumber bising di area Apron Bandara Sultan Hasanuddin diukur dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*. Pengukuran dilakukan selama 1-2 menit di setiap titiknya. Intensitas kebisingan oleh Kementerian Ketenagakerjaan RI No. 5 tahun 2018 ialah memenuhi syarat, bila intensitas bising  $\leq 85$  dB dan tidak memenuhi syarat, bila intensitas bising  $> 85$  dB. Tingkat kebisingan digambarkan melalui *mapping* dengan menggunakan aplikasi *Soundplan 8.2*.

### 2. Iklim Kerja Panas

Iklim kerja yang diukur adalah berupa iklim kerja panas. Iklim kerja panas adalah perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja akibat pekerjaannya. Iklim panas yang ada di tempat kerja diukur dengan pengukuran ISBB. Nilai ambang batas yang terdapat dibagian Apron adalah  $29,0$  °C dikarenakan bagian Apron tergolong kedalam pengaturan waktu setiap jam kerja 50%-75% dan termasuk dalam beban kerja sedang. Pengukuran iklim kerja panas dilakukan pada 1 titik di salah satu *parking stand* pesawat dimana karyawan apron melakukan pekerjaannya di pagi atau siang hari.

Kriteria Objektif (Kementrian Ketenagakerjaan RI, 2018) :

- a. Memenuhi syarat: Bila hasil pengukuran suhu  $\leq 29,0$  °C
- b. Tidak memenuhi syarat: Bila hasil pengukuran suhu  $> 29,0$  °C

### 3. Gangguan Pendengaran

Gangguan pendengaran pada penelitian ini adalah ketika terjadi penurunan daya dengar pada karyawan. Adapun pengukuran gangguan pendengaran diukur dengan melakukan pengukuran kemampuan fungsi pendengaran secara subjektif pada karyawan Apron menggunakan alat ukur garpu tala. Adapun kriteria objektif berdasarkan tes yang akan dilakukan (FK Unhas, 2016):

#### a. Tes Weber

- Tidak ada literalisasi : Normal
- Ada literalisasi disalah satu telinga : Ada gangguan pendengaran (Tuli Konduktif atau Tuli Sensorineural)

#### b. Tes Rinne

- Rinne positif : Normal (Normal atau Tuli Sensorineural)
- Rinne negative : Ada gangguan pendengaran (Tuli Konduktif)

### 4. Perubahan Denyut Nadi

Pengukuran denyut nadi adalah mengukur denyut nadi karyawan Apron selama satu menit pada arteri radialis. Pengukuran ini akan melihat terjadinya perubahan denyut nadi sebelum dan setelah

karyawan melakukan pekerjaannya. Selain itu, juga untuk menilai beban kerja yang dihadapi oleh karyawan.

Kriteria Objektif (Departemen Kesehatan RI, 2008):

- a. Rendah: jika denyut nadi  $<60$  kali permenit
- b. Normal: jika denyut nadi  $\geq 60-100$  kal permenit
- c. Tinggi: jika denyut nadi  $>100$  kali permenit

#### 5. Saturasi oksigen

Pengukuran saturasi oksigen dilakukan untuk mengetahui seberapa baik distribusi zat di dalam tubuh. Tubuh manusia membutuhkan oksigen dalam batas normal untuk menunjang kinerja setiap sel yang ada di dalam tubuh. Pengukuran ini dilakukan sebelum dan setelah karyawan Apron bekerja.

Kriteria Objektif (World Health Organization, 2011b) :

- b. Hipoksia : Bila saturasi oksigen  $\leq 84\%$
- c. Kurang : Bila saturasi oksigen 85-94%
- d. Normal: Bila saturasi oksigen 95-100%

#### 6. Umur

Umur dihitung dari lamanya responden hidup yakni terhitung sejak responden lahir hingga waktu penelitian ini dilaksanakan. Instrumen pengumpulan data menggunakan kuesioner. Skala ukur ialah kategorik.

Kriteria Objektif (Departemen Kesehatan RI, 2018):

- a. 17-25 tahun
- c. 36-45 tahun

- b. 26-35 tahun
- d. 46-55 tahun

#### 7. Status Pendidikan

Pendidikan formal terakhir yang telah ditempuh pekerja atau masih sementara dalam proses pembelajaran di tingkat pendidikan formal.

Skala pengukuran ialah kategorik.

Kriteria Objektif (UU No. 20, 2003):

- a. SD
- c. SMA/SMK
- b. SMP
- d. Perguruan Tinggi

#### 8. Lama Kerja

Lama kerja ialah waktu yang digunakan oleh karyawan Apron selama bekerja dalam hitungan per hari. Waktu kerja yang ideal bagi pekerja disesuaikan dengan Peraturan Kementerian Ketenagakerjaan Nomor 5 tahun 2018. Skala pengukuran ialah kategorik.

Kriteria Objektif (Kementrian Ketenagakerjaan RI, 2018):

- a. Memenuhi syarat : 8 jam sehari/40 jam seminggu
- b. Tidak memenuhi syarat : lebih 8 jam sehari/40 jam seminggu

#### 9. Masa Kerja

Masa kerja pada penelitian ini adalah lamanya seorang bekerja pada bagian Apron Bandara Internasional Sultan Hasanuddin sampai penelitian ini dilakukan dalam satuan tahun. Skala pengukuran ialah kategorik.

Kriteria Objektif (Tarwaka, 2004)

- a. Lama : Bila pekerja bekerja selama > 5 tahun



- b. Baru : Bila pekerja bekerja selama  $\leq 5$  tahun

#### 10. Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan penilaian status gizi pekerja untuk menilai apakah komponen tubuh tersebut sesuai dengan standar normal atau ideal. IMT diukur dengan timbangan dan alat ukur tinggi (*microtoice*). Skala pengukuran ialah kategorik. Berikut adalah rumus yang digunakan :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Kriteria Objektif (Departemen Kesehatan RI, 2018):

- a. Normal: Bila IMT 18,5-25,0 kg/m<sup>2</sup>
- b. *Underweight*: Bila IMT <18,5 kg/m<sup>2</sup>
- c. Obesitas: Bila IMT >25,0 kg/m<sup>2</sup>

#### 11. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan APD dalam penelitian ini adalah perilaku responden dalam menggunakan APD secara lengkap dan benar sesuai dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) yang telah ditentukan oleh PT. Gapura Angkasa. Skala pengukuran ialah kategorik.

Kriteria Objektif :

- a. Ya, lengkap: Bila pekerja menggunakan APD secara lengkap sesuai dengan SOP yakni sepatu *safety*, *ear plug* atau *earmuff* (Alat Pelindung Telinga), rompi *scotlight*, kacamata, *gloves*, dan masker.
- b. Ya, tidak lengkap: Bila pekerja menggunakan APD sesuai

dengan SOP minimal *safety shoes* dan rompi *scotlight* .

## 12. Bahaya dan risiko aktivitas kerja

Bahaya adalah sifat yang melekat pada sesuatu yang berpotensi menyebabkan kerusakan pada segala sesuatu, termasuk situasi atau tindakan yang dapat mengakibatkan kecelakaan atau cedera manusia, kerusakan properti, atau gangguan lainnya. Variabel ini diukur menggunakan *Job Safety Analysis* yakni menganalisis bahaya dan risiko yang dihadapi oleh karyawan Apron dalam pekerjaannya.