



HUBUNGAN TINGKAT INTENSITAS BUNYI DENGAN PENURUNAN DAYA DENGAR PEKERJA DI AREA GROUND HANDLING BANDARA SAMARINDA

A smar Ramadhan¹, Pratiwi Sri Wardani¹, Devina Rayzy Perwitasari S. P¹

¹Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Mulawarman

Jl. Gunung Kelua No. 4, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

(*e-mail: asmarramadan98@gmail.com)

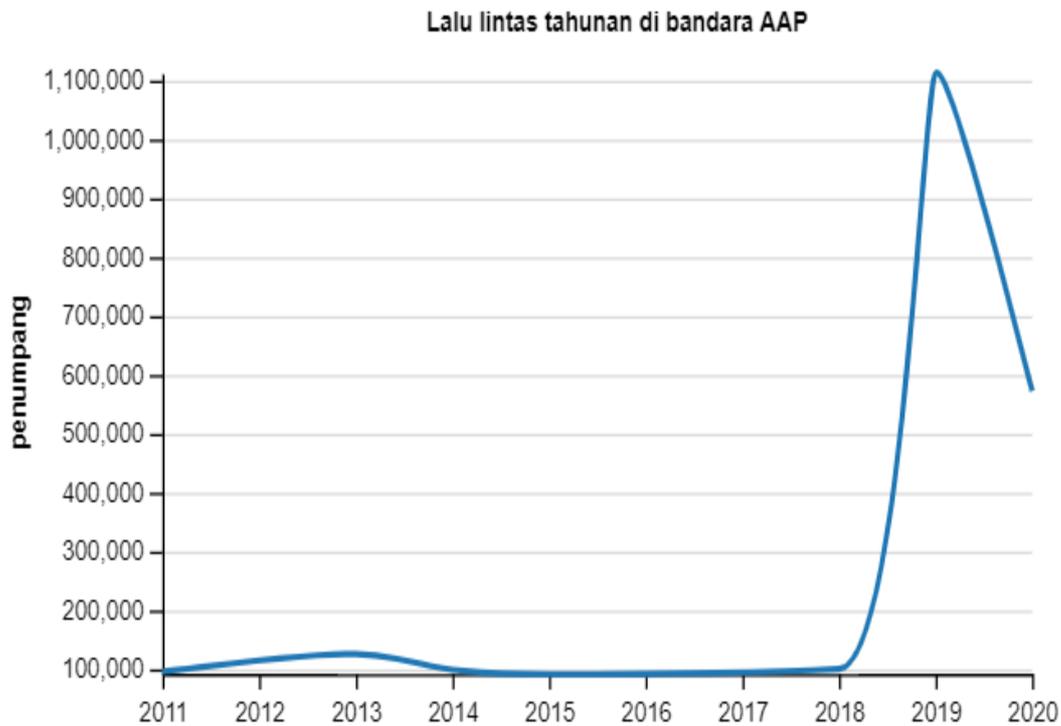
Abstract

Noise is unwanted sound that can cause health problems and environmental comfort at a certain level and time. Noise Induced Hearing Loss (NIHL) is a type of sensorineural hearing loss caused by exposure to sufficient/loud noise over a long period of time. This study was conducted to determine the effect of noise on the hearing of workers working in the ground handling area of Samarinda airport, to determine the noise level received by workers in the ground handling area of the airport, and to know the importance of using PPE on the hearing of workers during work. The noise measurement method is measuring at predetermined points using a Sound Level Meter. Then, it was continued by measuring the hearing level of workers in a soundproof room in turn using audiometry, then a correlation test was carried out to determine the relationship between the two variables, namely noise and the hearing level of workers. Based on the results of the study, it is known from the results of the average hearing that has been correlated with total noise exposure in the work area, it can be seen that the hearing level of workers is decreasing over time, this is due to the amount of noise exposure received by workers during work activities.

Kata Kunci: *Hearing Power, Noise, Correlation.*

PENDAHULUAN

Berdasarkan keputusan Kementerian Perhubungan menerbitkan Sertifikat Bandar Udara (SBU) pada 15 Mei 2018 SBU nomor 145/SBU-DBU/V/2018, Bandara Aji Pangeran Temenggung Pranoto resmi dapat melayani penerbangan publik secara domestik yang diresmikan dan beroperasinya pada 24 Mei 2018. Bandara APT Pranoto dinaikkan statusnya dari Kelas II menjadi Kelas I, sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. 56 Tahun 2019. Bandara ini memiliki satu landasan pacu, yang panjangnya 2.250 meter (7.380 kaki) dan lebar 45 meter (148 kaki). Landasan pacu direncanakan akan diperpanjang menjadi 3.000 m di masa depan untuk mengakomodasi pesawat berbadan lebar seperti Airbus A330, Boeing 747, Boeing 767, dan Boeing 777. Bandara ini memiliki total kapasitas 1,5 juta penumpang per tahun dan terminal memiliki area 16.468 m² (177.260 sq ft) (Keputusan Kementerian Perhubungan, 2018). Berikut ini merupakan grafik tingkatan jumlah penumpang yang berlalulintas di Bandara APT Pranoto dari tahun 2011 sampai pada tahun 2020 :



Gambar 1. Grafik jumlah penumpang dalam lalu lintas tahunan Bandara AAP [9]

Berdasarkan grafik tersebut, terjadi tren peningkatan jumlah penumpang yang setara dengan meningkatnya frekuensi penerbangan di bandara APT Pranoto [9].

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan pada tingkat dan waktu tertentu. Gangguan pendengaran akibat bising atau *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) adalah gangguan pendengaran tipe sensorineural yang disebabkan oleh pajanan bising yang cukup/keras dalam jangka waktu yang lama. Penelitian pernah dilakukan oleh [21], di wilayah Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan, dan pernah dilakukan oleh [18] di beberapa perusahaan di Jakarta. Area *Ground Handling* sendiri merupakan suatu area yang memiliki tingkat kebisingan yang cukup tinggi. Ini dapat menyebabkan ketulian pada pendengaran pekerja yang bekerja di area tersebut jika kurang memperhatikan penggunaan APD yang benar.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kebisingan terhadap pendengaran pekerja yang bekerja di area *Ground Handling* bandara Samarinda, mengetahui pengukuran tingkat kebisingan yang aman untuk didengarkan oleh pekerja, mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya ketulian pada telinga pekerja, serta mengetahui cara penanganan kebisingan pada pendengaran pekerja. Selain itu, untuk mengetahui APD apa yang dapat digunakan dalam bekerja di area yang memiliki tingkat kebisingan yang cukup tinggi.

TINJAUAN PUSTAKA

Kebisingan

Noise/bising adalah suara yang tidak diinginkan, atau bentuk suara apapun yang tidak terjadi secara alamiah, seperti suara yang bersumber dari pesawat terbang, industri, maupun jalan raya. Suara yang mengganggu biasanya terjadi akibat tumbukan yang tidak wajar atau berulang. Mesin dengan bagian yang berputar seperti motor, *gearbox*, kipas dan pompa sering menghasilkan bising. Tumbukan yang tidak seimbang atau berulang tersebut menyebabkan

getaran yang ketika merambat melalui udara, dapat terdengar seakan-akan seperti sebuah nada. Nada tersebut dapat diidentifikasi secara subyektif melalui pendengaran, maupun secara objektif melalui analisa frekuensi. Nada dari bising tersebut dengan level dari komponen spektral suara lingkungan [18].

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki oleh manusia dan merupakan faktor lingkungan yang dapat berpengaruh negatif terhadap kesehatan. Setelah polusi udara dan air, polusi suara diperkotaan dianggap sebagai jenis pencemaran lingkungan yang paling sering serius ketiga oleh WHO. Secara umum, polusi suara di daerah perkotaan dihasilkan melalui sumber yang berbeda, di antaranya lalu lintas jalan, konstruksi dan kegiatan komersial, industri, bandara dan daerah perumahan [4].

Dampak Kebisingan

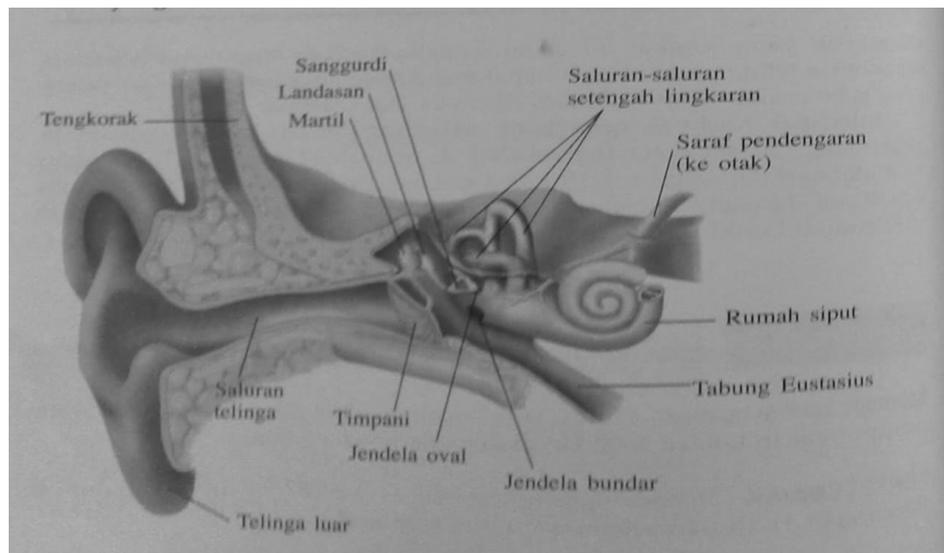
Kebisingan merupakan bunyi atau suara yang tidak dikehendaki dan dapat mengganggu kesehatan serta kenyamanan lingkungan yang dinyatakan dalam satuan decibel (dB). Kebisingan juga dapat didefinisikan sebagai bunyi yang tidak disukai, suara yang mengganggu atau bunyi yang menjengkelkan. Berdasarkan keputusan menteri tenaga kerja, kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat, proses produksi yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan pendengaran. Kebisingan di atas tingkat yang aman dapat menyebabkan sejumlah dampak bagi kesehatan, yaitu: gangguan psikolog, meningkatkan emosi, tidur terganggu, ketidakmampuan untuk berkonsentrasi dan hilangnya produktivitas. Selain mempengaruhi kesehatan, faktor kebisingan tersebut dapat mempengaruhi proses kerja maupun hasil kerja pada suatu perusahaan. Terlebih lagi apabila sedang turun hujan, tentu kebisingan dapat berpengaruh dalam kualitas pembicaraan dalam ruang [10].

Dampak kebisingan terhadap kesehatan pekerja berupa gangguan pada indera pendengaran maupun non pendengaran. Pada indera pendengaran dapat menyebabkan tuli progresif. Awalnya, efek bising pada pendengaran adalah sementara dan pemulihan terjadi secara cepat sesudah pekerjaan di area bising dihentikan. Akan tetapi, apabila bekerja secara terus-menerus di area bising, maka akan terjadi tuli menetap dan tidak dapat normal kembali. Dan pada gangguan non pendengaran dapat menyebabkan gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, dan gangguan keseimbangan [3].

Telinga dan Pendengaran

Telinga merupakan salah satu indra yang penting bagi tubuh manusia yang berfungsi sebagai alat pendengaran dan keseimbangan tubuh. Status kesehatan telinga manusia dipengaruhi oleh perilaku hidup dan faktor lingkungan [1].

Telinga dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu : telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam. Di telinga luar, gelombang bunyi dari luar merambat sepanjang saluran telinga ke gendang telinga (timpani), yang bergetar sebagai tanggapan terhadap gelombang yang menimpunya. Telinga terdiri dari tiga tulang kecil yang dikenal dengan nama martil, landasan, dan sanggurdi, yang memindahkan getaran gendang telinga ke telinga dalam di jendela oval. Telinga dalam terdiri dari saluran-saluran setengah lingkaran, yang penting untuk mengendalikan keseimbangan, dan rumah siput yang berisi cairan, dimana energi getaran dari gelombang bunyi diubah menjadi energi listrik dan dikirimkan ke otak [7].



Gambar 2. Struktur Telinga [7].

Pendengaran merupakan salah satu dari sistem indera manusia. Jika mengalami gangguan pendengaran, maka proses komunikasi akan sulit dilakukan. Saat berinteraksi dengan orang yang mengalami gangguan pendengaran akan menyebabkan perasaan frustrasi, tidak sabar, marah atau rasa iba terhadap orang tersebut [18].

Proses Penurunan Daya Dengar Akibat Kebisingan

Gangguan telinga luar dan telinga tengah dapat menyebabkan tuli konduktif, sedangkan gangguan pada telinga dalam menyebabkan tuli sensorinural, yang terbagi atas tuli koklea dan tuli retrokoklea. Tuli dibagi atas tuli konduktif, tuli sensorineural (*sensorinueral deafness*) dan tuli campuran (*mixed deafness*). Pada tuli konduktif terdapat gangguan hantaran suara akibat kelainan atau penyakit ditelinga luar atau telinga tengah. Tuli sensorineral terjadi kelainan pada telinga dalam (koklea), nervus vestibulokoklearis atau di pusat pendengaran (*lobus temporalis*), sedangkan tuli campur disebabkan oleh kombinasi tuli konduktif dan tuli sensorineural [16].

Terjadinya gangguan pendengaran akibat bising banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas bising, frekuensi bising, lama berada dalam lingkungan bising, kepekaan individu, umur, sifat perorangan, spektrum suara dan waktu diluar dari lingkungan bising. Resiko kerusakan pendengaran pada tingkat kebisingan 85 dB untuk paparan harian selama 8 jam ada kemungkinan bahwa setelah 5 tahun kerja, 1% pekerja akan memperlihatkan sedikit gangguan pendengaran, setelah 10 tahun kerja 3% mungkin mengalami kehilangan pendengaran dan setelah 15 tahun kerja meningkat menjadi 5%. Pada tingkat bising 90 dB berturut-turut persentasenya 4%, 10%, dan 14%, dan pada tingkat 95 dB adalah 7%, 17%, dan 24% [17].

Korelasi

Secara sederhana, korelasi dapat diartikan sebagai hubungan. Namun ketika dikembangkan lebih jauh, korelasi tidak hanya dapat dipahami sebatas pengertian tersebut. Korelasi merupakan salah satu teknik analisis dalam statistik yang digunakan untuk mencari hubungan antara dua variabel yang bersifat kuantitatif. Hubungan dua variabel tersebut dapat terjadi karena adanya hubungan sebab akibat atau dapat pula terjadi karena kebetulan saja. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila perubahan pada variabel yang satu akan diikuti pada perubahan variabel yang lain secara teratur dengan arah yang sama (*korelasi positif*) atau berlawanan (*korelasi negatif*) [5].

Analisis korelasi adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan suatu besaran yang menyatakan bagaimana kuat hubungan suatu variabel dengan variabel lain dengan tidak mempersoalkan apakah suatu variabel tertentu tergantung kepada variabel korelasi lain [19].

Korelasi sederhana digunakan untuk mengetahui hubungan diantara dua variabel, dan jika ada hubungan, bagaimana arah hubungan tersebut. Korelasi hngan antara 1 variabel dengan variabel yang lain biasa disebut dengan koefisien korelasi yang ditandai dengan "r". Adapun rumus "r" adalah :

$$r = \frac{N(\sum xy) - (\sum x \sum y)}{\{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)\}^{\frac{1}{2}}} \quad (1)$$

Dimana :

r = nilai koefisien korelasi

x = nilai variabel pertama

y = nilai variabel kedua

N = Jumlah data

[19].

Interpretasi besarnya hubungan positif kedua variabel dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Interpretasi Nilai r [21]

Nilai r	Kategori
0	Tidak Berkorelasi
0,01-0,20	Korelasi Sangat Rendah
0,21-0,40	Rendah
0,41-0,60	Agak Rendah
0,61-0,80	Cukup
0,81-0,99	Tinggi
1	Sangat Tinggi

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret 2020 sampai dengan bulan April 2021. Studi literatur dilakukan pada bulan Maret sampai bulan Agustus 2020, dan penelitian serta pengolahan data dilakukan dari bulan September 2020 sampai bulan April 2021. Pengambilan data kebisingan di lapangan Pesawat Terbang, sedangkan untuk pengambilan data pendengaran petugas di lakukan diruang kedap suara bandara Samarinda.

Alat dan Variabel Penelitian

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu : Sound Level Meter untuk mengukur tingkat kebisingan area kerja, audiometri yang digunakan untuk mengukur tingkat pendengaran pekerja, dan laptop/PC yang digunakan untuk mengelola data. Adapun variabel dari penelitian ini, yaitu: kebisingan lingkungan kerja; kedisiplinan penggunaan APD; dan penurunan daya dengar pekerja.



Gambar 3. Audiometri (Alat Pengukur Daya Dengar)

Tahap Pengambilan Data

Adapun tahap pengambilan data kebisingan di Area *Ground Handling* Bandara yakni: Ditentukan titik-titik pengukuran kebisingan, dinyalakan dan dilakukan kalibrasi pada *Sound Level Meter*, diletakkan *Sound Level Meter* pada Area yang diukur tingkat kebisingan (area pengukuran); dan dicatat hasil pengukuran pada tabel pengamatan. Adapun metode pengambilan data pengukuran daya dengar di ruang kedap suara; dirangkai dan dihidupkan audiometri untuk mengukur pendengaran, ditentukan responden untuk diukur tingkat daya dengar, dilakukan pemasangan *earmuff* pada telinga responden, ditentukan tingkat frekuensi pada audiometri mulai dari 500 hz, dilakukan pengeluaran suara lewat *earmuff* yang dipasangkan pada responden dengan menggunakan tombol penghasil suara pada audiometri dari tingkat tinggi hingga ke tingkat rendah sampai pada batas pendengaran responden, dilakukan langkah 5 sampai pada frekuensi 8000 Hz.

Tahap Perhitungan Data

Metode perhitungan ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara tingkat kebisingan area kerja dengan penurunan daya dengar pekerja, yakni setelah dilakukan penambilan data, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan PC/Laptop dan menggunakan software Microsoft Excell. Digunakan prinsip persamaan korelasi untuk mengetahui nilai korelasi/hubungan antara kedua variabel, yaitu: kebisingan dan penurunan daya dengar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis data maka diperoleh nilai hubungan tingkat kebisingan dan penurunan daya dengar yang disajikan dalam Tabel 2 sebagai berikut. Dimana pada tabel ini berisikan nilai-nilai yang telah diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang terdiri dari responden yang disimbolkan dengan huruf kapital, Jumlah jam kerja perbulan dan lama kerja (dalam bulan dikali dengan paparan total):

Tabel 2. Rata-rata paparan total dan pendengaran dari bulan Maret, Oktober, dan November.

Rsp	Jumlah Jam Kerja/ bulan dan lama kerja (dalam bulan) x Paparan	Frekuensi (Hz)													
		500		1000		2000		3000		4000		6000		8000	
		Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki
A	379.468,8	30	30	30	25	25	25	25	25	25	25	10	15	10	10
B	379.468,8	26,67	30	31,67	35	21,67	25	16,67	20	11,67	20	6,67	10	6,67	5
C	116.390,4	25	51,67	55	53,33	30	46,67	20	41,67	20	41,67	25	46,67	11,67	36,67
D	116.390,4	30	30	30	25	15	25	15	15	10	15	8,33	30	10	5
E	116.390,4	25	20	20	20	20	25	25	15	20	20	15	5	5	10
F	632.448	30	15	30	20	15	15	10	10	15	11,67	5	10	5	5
G	1.745.856	30	35	30	35	20	28,33	25	25	35	36,67	20	43,33	20	25
H	632.448	30	25	25	30	25	25	20	20	20	20	10	10	10	10
I	126.489,6	25	25	30	30	30	15	15	15	15	10	10	10	5	5
J	106.176	25	30	30	20	20	15	15	20	10	11,67	10	5	5	5
K	106.176	25	25	30	20	28,33	20	20	15	15	20	10	10	10	10
L	106.176	30	30	30	25	25	20	20	20	20	15	10	10	5	10
M	1.224.342	30	25	25	25	20	20	15	20	20	15	10	10	10	6,67
N	106.176	25	25	25	25	30	25	15	15	20	15	10	10	10	10
O	252.979,2	25	25	30	30	20	15	15	15	20	10	10	10	5	10
P	106.691,2	25	30	30	20	20	15	15	20	10	10	10	5	5	10
Q	38.796,8	25	25	25	20	25	20	20	20	15	20	10	10	10	10
R	111.129,6	30	30	25	25	20	20	20	20	15	15	10	10	10	10
S	111.129,6	30	25	20	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10
T	175.955,2	25	10	25	20	30	25	15	15	20	15	10	10	10	10
U	116.390,4	25	25	30	30	20	15	15	15	20	10	10	10	5	10
V	126.489,6	25	30	25	20	15	20	15	20	10	10	10	10	5	10
W	52.704	25	25	25	20	25	20	20	20	15	20	10	10	10	10
X	135.797,8	30	30	30	25	25	20	20	20	15	15	10	15	10	10
Y	349.171,2	30	25	25	25	20	16,67	20	15	15	15	10	10	10	10
Rata-rata		27,27	27,07	28,47	25,73	22,6	21,47	18,07	19,07	17,27	17,47	10,8	33,5	8,53	10,53
Korelasi (r)		0,48	0,05	-0,02	0,24	-0,23	0,13	0,16	0,12	0,63	0,37	0,24	0,40	0,57	0,23

Berdasarkan hasil rata-rata pendengaran, dapat diketahui bahwa tingkat pendengaran pekerja semakin lama semakin menurun. Hal ini disebabkan karena besarnya paparan kebisingan yang diterima oleh pekerja selama melakukan aktivitas kerja. Berdasarkan hasil

pengukuran, dapat diketahui bahwa para pekerja mendapatkan tingkat paparan kebisingan yang berbeda-beda selama melakukan pekerjaan berdasarkan area kerja dari tiap-tiap pekerja.

Berdasarkan hasil korelasi dari kedua variabel, yakni kebisingan dan penurunan daya dengar dapat diketahui bahwa kebisingan memiliki tingkat pengaruh sangat rendah terhadap penurunan daya dengar pekerja. Hal ini disebabkan karena selama pesawat *landing* tidak memakan waktu yang lama. Maka, dapat diketahui bahwa penurunan tingkat pendengaran pekerja dapat disebabkan oleh tingkat kelamaan pekerja selama melakukan aktifitas kerja. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan APD pada pekerja wajib untuk diperhatikan.

Dari hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa penggunaan APD pada pekerja selama melakukan pekerjaan sangat dibutuhkan dikarenakan pada tiap-tiap pengukuran yang ditampilkan mengalami tingkat angka pendengaran yang semakin lama semakin besar. Hal ini terjadi karena para pekerja sering mendengarkan tingkat kebisingan yang cukup besar dan secara terus menerus tanpa adanya penggunaan APD pada pendengaran dapat menyebabkan terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja secara tidak langsung. Maka, dapat disimpulkan bahwa selama melakukan aktivitas kerja, para pekerja diharapkan untuk tertib dalam menggunakan APD agar tidak mengalami kerusakan pendengaran pada pekerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rata-rata pendengaran yang telah dikorelasikan dengan paparan total kebisingan di area kerja, dapat diketahui bahwa tingkat pendengaran pekerja semakin lama semakin menurun. Hal ini disebabkan karena besarnya paparan kebisingan yang diterima oleh pekerja selama melakukan aktivitas kerja. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa para pekerja mendapatkan tingkat paparan kebisingan yang berbeda-beda selama melakukan pekerjaan berdasarkan area kerja dari tiap-tiap pekerja. Dari hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa penggunaan APD pada pekerja selama melakukan pekerjaan sangat dibutuhkan, dikarenakan pada tiap-tiap pengukuran yang ditampilkan mengalami tingkat angka pendengaran yang semakin lama semakin besar. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa selama melakukan aktivitas kerja, para pekerja diwajibkan untuk tertib dalam menggunakan APD agar tidak mengalami kerusakan pendengaran pekerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Djayus M. T dan Bapak Suhadi Mulyono S.Si., M.Si. yang telah mendukung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astuti, Irnin Agustina Dwi. 2016. *Pengembangan Alat Eksperimen Cepat Rambat Bunyi Dalam Medium Udara Dengan Menggunakan Metode Time Of flight (TOF) Dan Berbantuan Software Audacity*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- [2] Azwar. 2013. *Deteksi Dini Gangguan Pendengaran Pada Anak*. Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala.

- [3] Darlani, Sugiharto. 2017. *Kebisingan Dan Gangguan Psikologis Pekerja Weaving Loom Dan Inspection PT. Primatexco Indonesia*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- [4] Dewanty Rindy Astike dan Sudarmaji. 2015. *Analisis Dampak Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Petugas Laundry*. Surabaya : Universitas Airlangga.
- [5] Duli, Nikolaus. 2019. *Metodologi Penelitian Kuantitatif : Beberapa Konsep Dasar Untuk Penulisan Skripsi dan Analisis Data Dengan SPSS*. Yogyakarta : DEEPUBLISH.
- [6] Dullah, Aritomoyo. 2009. *Pengertian Umum Tentang Audiometri*. Jakarta : GSJF
- [7] Giancoli, Douglas C. 2001. *FISIKA Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta : Erlangga
- [8] Harahap, Juliansyah. 2016. *Penentuan tingkat kebisingan pada area pengolahan sekam padi, siltstone Crusher, Cooler dan Power Plant Pada PT Laafarge Cement Indonesia-Lhongka Plant*. Banda Aceh :UIN Ar-Raniry
- [9]https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://id.m.wikipedia.org/wiki/Bandar_Udara_APT_Pranoto&ved=2ahUKEwiim4mu34nzAhXFF3IKHsk-CFIQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw1VENS6kC9fE9QSIYPO95oD&cshid=1632010502703
- [10] Iksan, Khairatul. 2016. "Karakteristik Koefisien Absorpsi Bunyi dan Impedensi Akustik Dari Material Berongga Plafon PVC Menggunakan Metode Tabung Impedensi". **TESIS** Magester Bidang Fisika, Universitas ANDALAS.
- [11] Kencanwati, Cok Istri Putri Kusuma. 2017. *Akustik, Noise, dan Meterial Penyerap Suara*. Denpasar : Universitas Udayana.
- [12] Kustaman, Rusli. 2017. *Bunyi Dan Manusia*. Bandung : Unpad.
- [13] Nugroho, Puguh Setyo, dan Wiyadi HMS. 2009. *Anatomi dan Fisiologi Pendengaran Perifer*. Surabaya : Universitas Airlangga.
- [14] Nurkholis, Junaidi, dan Surtono, Arif. 2014. *Rancang Bangun Sistem Akuisisi Data Resonansi Gelombang Bunyi Menggunakan Transduser Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*. Bandar Lampung : Unila.
- [15] Poerwanto, Eko dan Gunawan. 2015. *Analisis Beban Kerja Mental Pekerja Bagian Ground Handling Bandara Adisutjipto Untuk Mendukung Keselamatan Penerbangan*. Yogyakarta : Jurnal Angkasa
- [16] Purnawan, Fedelis Dani, Imanto, Mukhlis, dan Anggraini, Dwi Indria. 2019. *Dampak Kebisingan Pada Pekerja Pabrik Perkebunan*. Lampung : Majority.
- [17] Putra, Hengki Adi, Rahim M. Rum, dan Saleh, Lalu M. 2010. *Faktor Risiko Kejadian Penurunan Ambang Dengar Pada Karyawan Bagian Proses Plant PT. Inco Soroako*. Makassar : MKMI.
- [18] Rimantho, Dino dan Cahyadi, Bambang. 2015. *Analisis Kebisingan Terhadap Karyawan Di Lingkungan Kerja Pada Beberapa Jenis Perusahaan*. Jakarta : Jurnal Teknologi 2(1).
- [19] Safitri, 2014. *Hubungan Dukungan Sosial Dengan Motivasi Belajar Pada Mahasiswa Universitas Esa Unggul*. Jakarta : Jurnal Psikologi Esa Unggul 12 (02).
- [20] Suparto. 2014. *Analisis Korelasi Variabel-Variabel Yang Mempengaruhi Siswa Dalam Memilih Perguruan Tinggi*. Sidoarjo :Jurnal IPTEK.
- [21] Tasik, Yunda Indrawati. 2016. *Analisis Hubungan Tingkat Kebisingan Terhadap Penurunan Ambang Dengar (Hearing Loss) pada Nelayan Kelurahan Pontap Kota Palopo*. Palopo : Kesehatan Mega Buana.

- [22] Wijayanto, Setyo Hari. 2008. Structural Equation Modeling dengan LISREL 8.8. Yogyakarta : Graha Ilmu.