

## **Pengukuran dan Pemetaan Tingkat Kebisingan pada Area Dapur Messhall PT X**

**<sup>1</sup>Agra Mohamad Khaliwa, <sup>2</sup>Bianca Magdalena, <sup>3</sup>Muhamad Razif Iqbal, <sup>4</sup>Arif Susanto, <sup>5</sup>Achmad Supajar Ziarahman**

<sup>1,4</sup>HSE Department, Divisi Concentrating, PT Freeport Indonesia, Tembagapura Indonesia, 99967

<sup>2</sup>HSE Department, PT Pangan Sari Utama, Tembagapura, Indonesia, 99967

<sup>3</sup>HSE Department, PT Eksplorasi Nusa Jaya, Tembagapura, Indonesia, 99967

<sup>5</sup>Mechanical Department, PLN Institute of Technology, Jakarta Indonesia, 11750

Email: akhaliwa@fmi.com

### **ABSTRAK**

Industri catering dan pelayanan makanan memiliki sumber-sumber bising yang potensial yang dapat mengganggu kesehatan pekerja. PT X adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri pangan di salah satu area pertambangan di Indonesia bagian Timur. Pada lokasi PT.X belum pernah dilakukan penelitian pemetaan kebisingan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kebisingan pada area kerja, mengukur kebisingan yang diterima oleh pekerja, memetakan tingkat kebisingan berdasarkan kontur propagasi, dan menentukan pengendalian yang tepat untuk menanggulangi kebisingan di area dapur *messhall* PT X. Secara keseluruhan tingkat kebisingan di dapur *messhall* PT X memiliki intensitas rata-rata 73 dB(A) dan masih berada di bawah nilai ambang batas (NAB) kebisingan berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No 5 Tahun 2018. Area dengan tingkat kebisingan yang berada pada level merah (>80dB(A)) yaitu area *kitchen* dan *potato peeler* perlu mendapat perhatian mengingat area tersebut merupakan area utama. Pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat kebisingan yaitu dengan melakukan rekayasa teknik dan administratif.

**Kata kunci:** *Industri pangan, pengukuran kebisingan, pemetaan kebisingan, tingkat kebisingan.*

### **ABSTRACT**

*The catering and food service industries have potential sources of noise that can be detrimental to the health of workers. PT. X is a company engaged in the food industry in a mining area in eastern Indonesia. Noise mapping research has never been carried out at the PT.X location before. This study aims to measure the noise level in the work area, measure the noise received by workers, map the noise level based on propagation contours, and determine the appropriate control to deal with noise in the PT X messhall kitchen area. Overall, the noise level in the PT X messhall kitchen has an average intensity of 73 dB(A) and is still below the noise threshold based on Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 of 2018. Areas with noise levels that are at the red level (> 80dB(A)), namely the kitchen and potato peeler areas need attention considering that these areas are main. Controls that can be carried out to reduce noise levels are by carrying out technical and administrative engineering.*

**Keywords:** *kitchen, food industry, noise measurement, noise mapping, noise level.*

## Pendahuluan

Pajanan bising di industri catering dan pelayanan makanan terutama pada proses memasak dan mengolah makanan dalam waktu yang lama dan berulang dapat menyebabkan potensi *noise induced hearing loss* (NIHL). Kegiatan pengolahan makanan ini dapat menimbulkan bising akibat gelombang suara yang tidak diinginkan yang dipancarkan dari mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan makanan (Bilge et al., 2013). Pekerja yang bekerja di tempat pengolahan makanan terpapar dengan intensitas bising antara 69-90 dB(A). Aktivitas pencucian bahan makanan dengan menggunakan wastafel, aktivitas *deep fryers*, penggunaan kompor, mesin pencampuran bahan, dan tudung ventilasi di atas kompor merupakan aktivitas-aktivitas yang mengeluarkan intensitas bising rata-rata di atas 85 dB(A) (Green et al, 2015).

Gangguan pendengaran akibat bising (NIHL) umumnya digunakan untuk menunjukkan bahwa akumulasi paparan kebisingan yang tinggi selama berbulan-bulan, atau bertahun-tahun dapat menyebabkan gangguan pendengaran permanen (Metidieri et al., 2013).

Paparan tingkat kebisingan yang tinggi secara terus-menerus dapat menyebabkan hilangnya pendengaran secara bertahap selama 6 sampai 10 tahun (Mayasari & Khairunnisa, 2017). *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) memperkirakan bahwa sebanyak 22 juta pekerja menderita *Occupational*

*NIHL* (ONIHL) (OSHA, 2020). Selain itu, sekitar 12% atau lebih dari populasi dunia, yaitu lebih dari 600 juta orang, berisiko mengalami gangguan pendengaran akibat kebisingan (Münzel et al., 2018), sehingga menjadikannya masalah kesehatan masyarakat global. *World Health Organization* (WHO) juga memperkirakan bahwa sepertiga dari semua kasus gangguan pendengaran terjadi karena adanya paparan kebisingan dengan tahun hidup yang disesuaikan dengan kecacatan (*disability-adjusted life years/DALYs*) lebih dari 4 juta orang (16%) karena adanya bising di tempat kerja (Silviana et al., 2021).

Nilai Ambang Batas (NAB) merupakan suatu tolak ukur penilaian kebisingan untuk mencegah adanya risiko NIHL pada para pekerja, yaitu pada angka 85 dB(A) dengan toleransi jam kerja 40 jam setiap minggu, atau 8 jam setiap hari (Peraturan Menteri Tenaga Kerja No 5 Tahun 2018 Mengenai Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, 2018) Industri pangan yang memiliki sumber-sumber bising potensial yang perlu menjadi perhatian terutama pada proses produksi makanan di dalam dapur. Sebuah studi membuktikan bahwa paparan bising pada pekerja di dapur lebih tinggi dibandingkan pekerja di luar dapur pada penelitian di sebuah restoran lokal di Iowa, Amerika (Green & Anthony, 2015)

Paparan bising yang melebihi NAB secara konstan tentunya akan berpengaruh terhadap fungsi pendengaran para pekerja. Pada studi di China mengenai kebisingan pada *Chinese*

*Restaurant* ditemukan kejadian NIHL pada para pegawai yang bekerja di dapur (Lao et al., 2013) Studi lainnya di Turki membuktikan adanya gangguan pendengaran pada para pekerja di area dapur (Bilge et al., 2013). PT. X merupakan sebuah industri di bidang pangan. Dalam menjalankan usaha di bidang tersebut untuk menyokong kegiatan pertambangan di wilayah Indonesia bagian timur maka PT. X telah tersertifikasi dengan standar internasional untuk pengolahan pangan (ISO 22000:2018) dan Standar Manajemen Kesehatan Pertambangan (SMKP) sebagai dasar kesehatan dan keselamatan kerja. Setiap karyawan memiliki jam kerja 12 jam per hari, 5 hari kerja dalam 1 minggu.

Dari hasil wawancara awal kepada pekerja PT X, terdapat keluhan awal terkait ketidaknyamanan suara dari mesin saat bekerja. Selain itu, hasil pengukuran bising personal yang dilakukan disetiap tahunnya terdapat beberapa titik yang memiliki angka intensitas bising melebihi nilai ambang batas. Lokasi dapur *messhall* PT.X belum pernah dilakukan penelitian pemetaan kebisingan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kebisingan pada area kerja, mengukur kebisingan yang diterima oleh pekerja, memetakan tingkat kebisingan berdasarkan kontur propagasi, dan menentukan pengendalian yang tepat untuk menanggulangi kebisingan di area dapur *mess hall* PT X tersebut

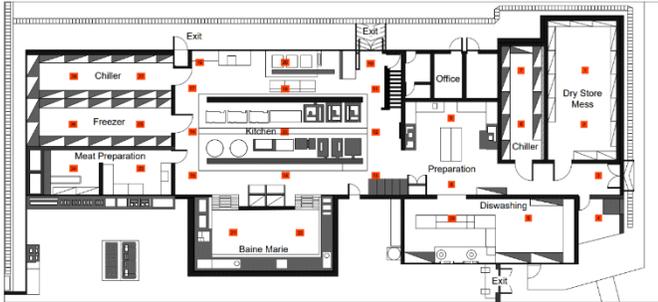
## Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional dan dilaksanakan di area dapur *mess hall* PT X Distrik Tembagapura, Papua Tengah, Indonesia. Area penelitian beroperasi dari Senin sampai Minggu selama 24 jam dengan 2 shift. Setiap shift terdiri dari 12 jam kerja dengan diselingi 2 jam untuk istirahat. Lokasi penelitian dapat diketahui dari gambar 1. Gambar denah area dapur *messhall* PT X tersebut memiliki luas sebesar sebesar 447,93 m<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 11 area dengan fungsinya masing-masing.

Area tersebut dibagi ke dalam beberapa fungsi, di antaranya yaitu area *dry store mess* merupakan tempat bahan makanan yang bersifat kering dengan suhu ruangan. Area *potato peeler* merupakan area pengupasan umbi-umbian. Area *chiller* merupakan tempat untuk menyimpan bahan makanan dengan suhu -4°C sampai 6°C. Area *diswashing* merupakan area pencucian piring dan alat-alat masak. Area *preparation* merupakan area untuk menyiapkan bahan-bahan dan pemotongan sayuran sebelum dimasukkan ke dalam area *kitchen*.

Area *thawing room* merupakan area pencairan bahan daging mentah. Bahan mentah ini berasal dari ruangan pembeku (*freezer*). Area *freezer* ini merupakan area penyimpanan bahan makanan dengan suhu -18 sampai -20°C. *Kitchen* merupakan area untuk memasak bahan-bahan makanan. Kemudian terdapat area *bainmarie* yang merupakan area penyajian makanan yang telah dimasak.

Pengukuran kebisingan pada area *messhall* dilakukan dengan titik pengukuran sebanyak 30 titik. Pemilihan titik pengukuran ini berdasarkan jumlah ruangan dan area yang mengeluarkan



Gambar 1. Denah Lokasi Messhall PT X

bising. Pengukuran ini menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)*. Titik-titik pengukuran dapat dilihat letaknya pada gambar 1. Ukuran ketinggian pada saat pengukuran yaitu setinggi telinga manusia dengan ketinggian 1 hingga 1,5 m di atas permukaan tanah (SNI 8427:2017).

Pengukuran tiap titik diambil sebanyak 3 kali serta diukur setiap 5 detik sekali. Hasil pembacaan tingkat kebisingan yang dipilih adalah tingkat kebisingan rata-rata pada setiap titik (Sasmita & Osmeiri, 2021) Pengukuran kebisingan yang diterima oleh pekerja dilakukan dengan menggunakan alat *noise dosimeter*. Alat ini dipasang pada tubuh pekerja (koki) selama 8 jam. Pekerja yang dipilih sebagai sampel ditujukan untuk memasang alat pengukuran ini, yaitu empat orang koki (koki A, koki B, koki C, dan koki D) yang bekerja di area dapur selama shift kerjanya.

Hasil pengukuran kebisingan di lokasi penelitian ini kemudian dilakukan pemetaan. Pemetaan kebisingan ini dilakukan berdasarkan

denah lokasi dan titik yang sudah dibuat tersebut. Kemudian dilakukan Langkah selanjutnya dengan memasukkan nilai pengukuran kebisingan di setiap titik yang sudah ditentukan. Selanjutnya akan didapatkan pola sebaran kebisingan pada masing-masing titik penelitian.

## Hasil

Dari hasil pengukuran kebisingan area *messhall*, diketahui bahwa sumber suara bising yang ada berasal dari proses kerja ventilasi, dan permesinan yang digunakan dalam pengolahan makanan. Sumber bising dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sumber Bising di Tempat Penelitian

Lokasi	Sumber Bising
Area Kitchen	Exhaust ventilation, frying process
Area Dishwashing	Dishwashing machine, washing process
Area Potato Peeler	Potato peeler machine
Area Dry Storage	Ventilation
Area Chiller & Freezer	Ventilation
Area Preparation	Food grinding machine
Area Air Curtain	Air curtain machine

Dari hasil pengukuran kebisingan menggunakan SLM, diketahui nilai terendah kebisingan yaitu 57dB(A) yang berada pada area *dry storage*. Nilai tertinggi kebisingan pada penelitian ini yaitu 83dB(A) yang berada pada area *potato peeler*. Seluruh titik pengukuran tidak memiliki tingkat kebisingan melebihi NAB.

Tabel 2 menunjukkan tingkat kebisingan disetiap titik pengukuran beserta justifikasinya.

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Sound Level Meter di Area Dapur Messhall PT X**

Tingkat Kebisingan	Titik Pengukuran	Keterangan
<60	1, 2	Titik tersebut merupakan titik dengan kebisingan terendah karena berada di <i>Dry Storage Mess</i> yang menggunakan vent yang tidak mengeluarkan suara bising yang mengganggu.
60-70	6, 9, 21, 22, 23, 24, 26, 27	Titik tersebut berlokasi di area <i>chiller</i> luar, <i>preparation</i> , <i>baine marie</i> , <i>meat preparation</i> , <i>freezer</i> dalam dan <i>chiller</i> luar. Titik tersebut memiliki jarak yang cukup jauh dari <i>vent</i> dan tidak memiliki banyak aktivitas.
70-80	3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 28, 29	Titik tersebut berlokasi di area <i>air curtain</i> , <i>chiller</i> dalam, lorong <i>preparation</i> , area sekitar <i>kitchen vent</i> , <i>freezer</i> luar, dan <i>dishwashing</i> . Titik tersebut memiliki aktivitas lebih banyak dan relatif lebih dekat dengan <i>kitchen vent</i>
>80	4, 15, 30	Titik tersebut berlokasi pada area <i>potato peeler</i> dan pusat kegiatan memasak di <i>kitchen vent</i>

Hasil pengukuran *noise dosimeter* yang tertera pada tabel 3. Hasil pengukuran selama 8 jam kerja tersebut menunjukkan bahwa seluruh lokasi area memiliki nilai intensitas kebisingan di bawah NAB. Nilai yang diperoleh tersebut berada di bawah NAB yaitu dengan masing-

masing titik sampel memiliki nilai pengukuran 75 sampai 77 dB(A).

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Noise Dosimeter di Area Dapur Messhall PT X**

Target Sampel	Spesifikasi Pekerjaan	Sumber Bising	Intensitas Kebisingan
Koki A	<i>Cook expatriate menu</i>		76,5 dB(A)
Koki B	<i>Cook helper, Food preparation area</i>	<i>Exhaust Vent Hood Cook</i>	76.3 dB(A)
Koki C	<i>Cook helper, Food preparation area</i>	<i>Air Curtain</i>	75,2 dB(A)
Koki D	<i>Cook national food, Head of Chef</i>		77.2 dB(A)

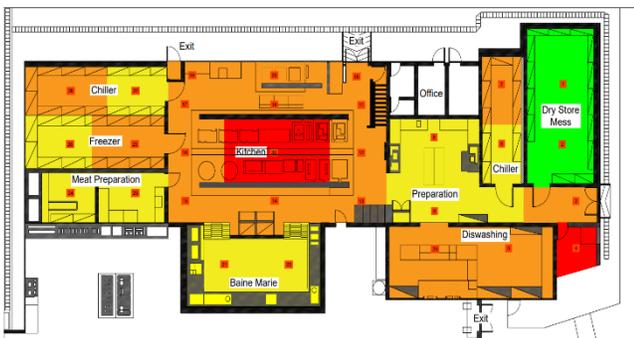
Koki A dengan pekerjaan *cook expatriate menu* teridentifikasi terpajan nilai intensitas kebisingan 76,5 dB(A). Koki B terpajan memiliki nilai intensitas kebisingan 76,3 dB(A), dan memiliki nilai pajanan dengan intensitas kebisingan yang hampir sama dengan Koki A. Hal tersebut dikarenakan tempat pekerjaan koki A berdekatan dengan koki B.

Koki C dengan pekerjaan yang sama dengan Koki B teridentifikasi terpajan nilai intensitas

kebisingan sebesar 75,2 dB(A). Hasil ini sedikit berbeda dengan koki B dan teridentifikasi sebagai hasil dengan nilai terendah dibandingkan 3 koki lainnya. Koki D yang berperan sebagai *head of chef* teridentifikasi memiliki nilai pajanan dengan intensitas kebisingan tertinggi dari ketiga koki lainnya yang bekerja.

Seluruh titik pengukuran memiliki tingkat kebisingan kurang dari NAB. Peta sebaran tingkat kebisingan dapat dilihat pada gambar 3. Dari hasil pengukuran kebisingan kemudian dilakukan pemetaan kebisingan dengan pola sebaran dikelompokkan sebagai berikut:

1. Warna hijau menggambarkan tingkat kebisingan 50-60 dB(A).
2. Warna kuning menggambarkan tingkat kebisingan 60-70 dB(A)
3. Warna jingga menggambarkan tingkat kebisingan 70-80 dB(A)
4. Warna merah lebih dari 80 dB(A).



**Gambar 2.** Hasil Pemetaan Tingkat Kebisingan di Dapur Messhall PT X

### Pembahasan

Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan, dapur *messhall* PT X memiliki tingkat kebisingan rata-rata 73 dB(A). Nilai tersebut masih berada di bawah NAB kebisingan

untuk waktu paparan 12 jam yaitu 83,3 dB(A) (Muslih, 2019). Hasil pemetaan kebisingan menunjukkan sebagian besar area dapur *messhall* memiliki tingkat kebisingan pada level  *kuning-orange*. Hanya terdapat satu area yang memiliki tingkat kebisingan pada level hijau yaitu area *dry storage*. Meskipun nilai rata-rata kebisingan dapur *messhall* di bawah NAB, tapi terdapat dua area yang memiliki tingkat kebisingan mendekati NAB yaitu area *potato peeler* dan area *kitchen* yang perlu menjadi perhatian.

Area *kitchen* merupakan area utama dalam dapur *messhall* PT X di mana aktivitas masak-memasak dimulai dengan proses merebus, menggoreng, menumis, hingga memanggang dilakukan di area tersebut. Area *kitchen* memiliki tingkat kebisingan hingga 81dB(A). Tingkat kebisingan tersebut dihasilkan dari suara dari proses masak-memasak serta *exhaust ventilation*. Hasil pengukuran dengan *noise dosimeter* menunjukkan bahwa para koki yang menerima kebisingan tertinggi yaitu Koki A (76,5 dB(A)) dan Koki D (77,2 dB(A)) dengan pekerjaan utamanya berada pada area *kitchen*.

Meskipun tingkat kebisingan pada lingkungan dan kebisingan yang diterima pekerja pada area *kitchen* masih berada di bawah NAB, tetapi jika pekerja secara terus menerus menerima kebisingan dengan nilai tersebut maka dapat berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan dan penurunan fungsi pendengaran dalam jangka panjang atau dapat menyebabkan NIHL, yaitu suatu kondisi yang tidak dapat diubah dan dapat berdampak signifikan pada kualitas hidup

seseorang. Risiko lainnya yang akan muncul terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja di antaranya yaitu peningkatan tingkat stres. Stres dapat menyebabkan kelelahan, lekas marah, dan produktivitas berkurang (Merijanti, 2022)

Kondisi area dapur PT X ketika sedang beroperasi mengeluarkan bising yang cukup mengganggu berisiko menghambat pekerja dalam berkomunikasi satu sama lain secara efektif, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan dan cedera di tempat kerja karena adanya potensi miskomunikasi (Neitzel & Fligor, 2019). Kebisingan dapat menjadi gangguan dan dapat mengganggu kemampuan pekerja untuk mendengar sinyal peringatan atau suara lain yang dapat mengindikasikan potensi bahaya sehingga meningkatkan risiko kecelakaan (Deshaies et al., 2015).

Pihak dapur *messhall* belum melakukan pengendalian terkait bising dengan intensitas tinggi yang teridentifikasi. Area dapur dan *dishwashing* menjadi area dengan warna merah sebagaimana dijelaskan pada peta kontur. Sumber bising yang teridentifikasi adalah *hood ventilation* di area kerja dan mesin pencuci. Sumber bising tersebut berbeda dengan restoran atau dapur umum yang berada di Hongkong, di mana kebanyakan sumber bising tersebut berasal dari kompor gas (Lao et al., 2013). Distribusi NAB bising pada dapur *messhall* didapatkan pada saat shift pagi dengan NAB 83,3 dB(A) untuk 12 jam pekerjaan (Muslih, 2019).

Pekerja tidak menetap di satu area sumber bising secara konsisten selama 8 jam, namun

pertimbangan untuk mengatur adanya pengaturan shift baru bisa menjadi opsi untuk mengontrol pajanan bising (Green & Anthony, 2015). Pemantauan harus dilakukan untuk memahami apakah para pekerja terkena sumber kebisingan tambahan dari pekerjaan atau aktivitas lain. Rekayasa teknik dan administratif adalah cara yang lebih efektif untuk mengurangi bahaya di tempat kerja. Di ruang pencuci piring, paparan kebisingan mungkin dapat dikurangi dengan mengganti penghancur sampah makanan (*pulper*) dengan sistem pembuangan sampah. Hal ini dapat mengurangi paparan kebisingan bagi karyawan, selain mencegah kondisi kerja yang tidak sehat saat *pulper* tersumbat.

Selain itu rekayasa teknik lain yang dapat dilakukan dan sangat membantu yaitu dengan mengurangi kontak logam-ke-logam sebanyak mungkin. Hal ini dapat dilakukan dengan mengganti rak logam dengan rak plastik, dan mengganti peralatan *stainless steel* misalnya penjepit dengan bahan plastik yang dapat dipakai ulang. Pada *kitchen hood ventilation* dapat dikurangi pajanan kebisingannya kepada pekerja dengan melakukan rekayasa teknik yang mengubah ukuran kap yang tidak boleh lebih tinggi dari 30 inchi di atas kompor. Jika *hood* terlalu tinggi maka fan akan bekerja terlalu keras untuk menyedot panas dan bau makanan. Upaya perawatan seperti pergantian filter *hood* setidaknya dapat dilakukan setiap bulan sekali dikarenakan aktivitas memasak yang dilakukan setiap harinya tanpa henti (Yang et al., 2022).

Pemasangan lapisan insulasi *vinyl* di bagian luar lapisan *hood* dapat mengurangi pajanan bising di area sekitar *hood*. Selain insulasi *vinyl*, insulasi busa juga dapat menyerap gelombang suara, mengurangi gemeretak, dan mencegah masalah kondensasi dan kelembaban di bagian luar *hood*. Insulasi di dalam *hood* harus dihindari karena dapat meningkatkan risiko kebakaran, dan mengurangi efisiensi jangkauan *hood*. Penggantian material menjadi akustik metamaterial juga menjadi rekomendasi yang dapat mengurangi intensitas bising sampai 0,3 dB(A) pada struktur pipa *hood* yang sama (Yang et al., 2022).

Pengendalian administratif yang dapat dilakukan oleh perusahaan yaitu meningkatkan pengetahuan pekerja mengenai risiko paparan kebisingan yang berlebihan dan tes pendengaran rutin juga harus dilakukan untuk memantau kesehatan pendengaran pekerja, dan mendeteksi adanya tanda-tanda perihai gangguan pendengaran.

Penggunaan alat pelindung pendengaran seperti *earplug* dan *earmuff* belum perlu untuk dilakukan pada area dapur PT X karena tingkat kebisingan lingkungan dan pajanan kebisingan yang diterima oleh pekerja masih dibawah NAB. Menggunakan APD pelindung pendengaran malah akan dapat menimbulkan risiko terhalangnya komunikasi antar pekerja.

### **Kesimpulan dan Saran**

Pengukuran tingkat kebisingan di dapur *messhall* PT X dilakukan dengan menggunakan SLM untuk mengukur intensitas kebisingan di

lingkungan kerja dan menggunakan *noise dosimeter* untuk mengukur intensitas kebisingan yang diterima oleh pekerja. Secara keseluruhan tingkat kebisingan lingkungan di dapur *messhall* PT X memiliki intensitas rata-rata 73 dB(A) dan tingkat kebisingan yang diterima oleh para pekerja memiliki intensitas rata-rata 76,75 dalam kurun waktu pengukuran 8 jam, Kedua hasil pengukuran kebisingan tersebut tergolong masih berada di bawah NAB kebisingan berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018. Area dengan tingkat kebisingan yang berada pada level merah dengan tingkat kebisingan >80dB(A)) yaitu area *kitchen* dan *potato peeler*. Pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat kebisingan yaitu dengan melakukan rekayasa teknik dan administratif.

### **Ucapan Terimakasih**

Penulis mengucapkan terima kasih hal ini terutama kepada rekan-rekan *Messhall* PT X atas bantuannya dalam pengumpulan data dan terima kasih kepada manajemen PT X atas izinnya kepada penulis untuk dapat mengambil data dan menjadi lokasi penelitian. Selain itu, penulis juga ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dan mendukung dalam penyelesaian penelitian ini.

### **Daftar Pustaka**

Bilge, U., Norne, S., & Keskin. (2013). Effects of Occupational Noise Pollution on Kitchen Workers. An Underestimated Enviromental Health Issue. *Global Journal on Advances*

- in Pure & Applied Sciences*, 1, 271–274.
- Deshaies, P., Martin, R., Belzile, D., Fortier, P., Laroche, C., Leroux, T., Néglise, H., Girard, S.-A., Arcand, R., Poulin, M., & Picard, M. (2015). Noise as an explanatory factor in work-related fatality reports. *Noise & Health*, 17(78), 294–299. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.165050>
- Green, D. R., & Anthony, T. R. (2015). Occupational Noise Exposure of Employees at Locally-Owned Restaurants in a College Town. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 12(7), 489–499. <https://doi.org/10.1080/15459624.2015.1018517>
- Halperin, D. (2014). Environmental noise and sleep disturbances: A threat to health? *Sleep Science (Sao Paulo, Brazil)*, 7(4), 209–212. <https://doi.org/10.1016/j.slsci.2014.11.003>
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja No 5 Tahun 2018 Mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, (2018).
- Lao, X. Q., Yu, I. T. S., Au, D. K. K., Chiu, Y. L., Wong, C. C. Y., & Wong, T. W. (2013). Noise exposure and hearing impairment among Chinese restaurant workers and entertainment employees in Hong Kong. *PloS One*, 8(8), e70674. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070674>
- Merijanti, L. T. (2022). Noise Exposure and Hearing Health in the Workplace. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 5(3), 132–135. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2022.v5.132-135>
- Metidieri, M. M., Rodrigues, H. F. S., Filho, F. J. M. B. de O., Ferraz, D. P., Neto, A. F. de A., & Torres, S. (2013). Noise-Induced Hearing Loss (NIHL): literature review with a focus on occupational medicine. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 17(2), 208–212. <https://doi.org/10.7162/S1809-97772013000200015>
- Münzel, T., Schmidt, F. P., Steven, S., Herzog, J., Daiber, A., & Sørensen, M. (2018). Environmental Noise and the Cardiovascular System. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(6), 688–697. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.015>
- Muslih, N. (2019). Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja. *Buletin Utama Teknik*, 15(1), 87–90.
- Neitzel, R. L., & Fligor, B. J. (2019). Risk of noise-induced hearing loss due to recreational sound: Review and recommendations. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(5), 3911. <https://doi.org/10.1121/1.5132287>
- Sasmita, A., & Osmeiri, B. (2021). Noise Mapping and Analysis of Maximum Exposure Time in. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 6(1), 35–48.
- Silviana, N., Siregar, N., Banjarnahor, M., & Munte, S. (2021). Pengukuran dan Pemetaan Tingkat Kebisingan pada Area

Produksi. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering (JIME)*, 5(2).  
<https://doi.org/10.31289/jime.v5i2.6101>.

Yang, C., Zhong, T., Li, J., You, S., Yang, S., Zhang, H., & Zheng, Z. (2022). Extended tube acoustic metamaterial: Its modeling

and application to a kitchen hood. *Applied Acoustics*, 185, 108398.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2021.108398>