

Gambaran Intensitas Kebisingan Sebagai Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Pekerja PT X Farmasi Di Jakarta

Darunnafisah¹, Angela Cintya Ruth Sihotang², Nico Linggi Pongmasangka^{3*}

^{1,2,3} Program Studi D-IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Ketenagakerjaan, Indonesia

Open Access Freely Available Online

Dikirim: 21 Juni 2026

Direvisi: 16 Juli 2026

Diterima: 16 Juli 2026

*Penulis Korespondensi:

E-mail:

nicolinggi@polteknaker.ac.id

ABSTRAK

Kebisingan merupakan salah satu faktor fisik di lingkungan kerja yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan pendengaran pada pekerja. Industri farmasi memiliki potensi pajanan kebisingan karena penggunaan mesin produksi dan utilitas yang beroperasi secara mekanis. Penelitian ini bertujuan menggambarkan intensitas kebisingan pada area kerja PT X Farmasi, mengidentifikasi area yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB), serta menyusun rancangan program kesehatan kerja berdasarkan hasil pengukuran kebisingan. Penelitian menggunakan metode deskriptif observasional dengan desain cross-sectional. Data diperoleh melalui pengukuran kebisingan pada 11 titik area kerja menggunakan metode SNI 7231:2009 dan Sound Level Meter Svantek SV 971, serta didukung observasi, wawancara HSE, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 5 dari 11 titik pengukuran memiliki intensitas kebisingan melebihi NAB 85 dBA, yaitu Ruang Tablet 2 32P113, Ruang Primary Packaging, Ruang Kompresor, Ruang Grinding, dan Ruang Genset. Tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada Ruang Genset (98,1 dBA), diikuti Ruang Grinding (90,4 dBA) dan Ruang Kompresor (87,5 dBA). Penilaian risiko menunjukkan Ruang Genset memiliki risiko awal sangat tinggi, sedangkan area lainnya berada pada kategori tinggi hingga rendah. Penelitian menyimpulkan bahwa beberapa area kerja PT X Farmasi memiliki potensi pajanan kebisingan tinggi sehingga perlu menjadi prioritas dalam program kesehatan kerja.

Kata Kunci: Kebisingan, NAB, HIRADC, Industri Farmasi, Gangguan Pendengaran

ABSTRACT

Noise is one of the physical factors in the workplace that can pose a risk to workers hearing health. The pharmaceutical industry has the potential for noise exposure due to the operation of production and utility machines. This study aimed to describe noise intensity in the work areas of PT X Farmasi, identify areas exceeding the Threshold Limit Value (TLV), and develop an occupational health program based on noise measurement results. This study used a descriptive observational method with a cross-sectional design. Data were collected through noise measurements at 11 work area points using the SNI 7231:2009 method and a Svantek SV 971 Sound Level Meter, supported by observations, HSE interviews, and documentation. The results showed that 5 of the 11 measurement points exceeded the TLV of 85 dBA, namely Tablet Room 2 32P113, Primary Packaging Room, Compressor Room, Grinding Room, and Generator Room. The highest noise level was found in the Generator Room (98.1 dBA), followed by the Grinding Room (90.4 dBA) and the Compressor Room (87.5 dBA). Risk assessment indicated that the Generator Room had a very high initial risk level, while the other areas ranged from high to low risk. The study concludes that several work areas at PT X Farmasi have significant noise exposure potential and should be prioritized in occupational health programs.

Keywords: Noise, Threshold Limit Value, HIRADC, Pharmaceutical Industry, Hearing Disorder

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan aspek krusial dalam penyelenggaraan kegiatan industri, mencakup perlindungan tenaga

kerja, keberlangsungan produksi, dan produktivitas kerja. Di antara berbagai potensi bahaya yang ada, faktor fisik berupa kebisingan menjadi salah satu bahaya yang perlu diperhatikan karena dampaknya

dapat terjadi secara kumulatif dan sulit dipulihkan. Kebisingan timbul dari aktivitas mesin, peralatan produksi, maupun proses operasional yang menghasilkan intensitas suara di luar ambang kenyamanan dan keamanan. Paparan kebisingan di lingkungan kerja dapat menjadi faktor risiko gangguan kesehatan, terutama pada fungsi pendengaran. *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang paling umum di seluruh dunia, termasuk Indonesia, yang disebabkan oleh paparan bising berkepanjangan tanpa perlindungan pendengaran yang memadai (Purwanto, 2024). Selain berkaitan dengan risiko gangguan pendengaran, kebisingan juga dapat mengganggu komunikasi, menurunkan konsentrasi, menimbulkan stres, serta memengaruhi kenyamanan kerja. Kebisingan merupakan salah satu tantangan utama di lingkungan kerja, khususnya pada sektor manufaktur yang menggunakan peralatan dengan intensitas suara tinggi (Arif et al., 2025). Oleh karena itu, pengukuran intensitas kebisingan diperlukan sebagai langkah awal untuk mengenali potensi bahaya fisik di tempat kerja.

Paparan kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat menjadi faktor risiko gangguan pendengaran akibat kerja, terutama apabila terjadi dalam durasi lama dan tanpa pengendalian yang memadai. Berdasarkan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, NAB kebisingan untuk paparan selama 8 jam kerja adalah sebesar 85 dBA. Tingkat kebisingan, masa kerja, durasi paparan, dan kepatuhan dalam penggunaan alat pelindung telinga merupakan determinan yang berhubungan dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja di sektor industri. Magistra et al. (2025) pada kajian literturnya menyebutkan bahwa secara patofisiologis, NIHL melibatkan stres oksidatif yang merusak sel rambut sensori koklea yang tidak dapat beregenerasi. Selain berdampak pada fungsi pendengaran, kebisingan kerja juga dapat memengaruhi kualitas tidur, kondisi kesehatan sehari-hari, dan kesehatan pekerja di lingkungan kerja (Ilmidin et al., 2025).

Industri farmasi merupakan salah satu sektor yang memiliki potensi paparan kebisingan karena melibatkan berbagai mesin produksi dan peralatan penunjang yang beroperasi secara kontinu. Penelitian pada industri farmasi di Pasuruan menunjukkan bahwa kebisingan di area kerja bersumber dari mesin genset, *chiller*, boiler, *leaflet machine*, *compressor washer*, serta mesin produksi, dengan tingkat kebisingan tertinggi

mencapai 90 dBA (Sari dan Legiran, 2024). Temuan tersebut menunjukkan bahwa area kerja industri farmasi memiliki potensi paparan kebisingan yang perlu diidentifikasi berdasarkan karakteristik sumber bisingnya. Selain berdampak pada fungsi pendengaran, kebisingan di area kerja juga dapat memengaruhi konsentrasi, komunikasi, kenyamanan, dan produktivitas pekerja (Almutadibillah et al., 2025). Oleh karena itu, identifikasi intensitas kebisingan pada setiap area kerja diperlukan sebagai langkah awal dalam mengenali potensi bahaya fisik di lingkungan kerja industri.

Berdasarkan Data Pemantauan Lingkungan Kerja PT X Farmasi tahun 2025, pengujian nilai kebisingan dilakukan pada 11 titik area kerja dengan menggunakan metode SNI 7231:2009 dan alat *Sound Level Meter* Svantek SV 971. Acuan yang digunakan dalam data tersebut adalah Nilai Ambang Batas sebesar 85 dBA untuk paparan 8 jam per hari sebagaimana tercantum dalam Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa terdapat beberapa area kerja dengan intensitas kebisingan di atas Nilai Ambang Batas, terutama pada area yang berkaitan dengan mesin genset, *grinding*, kompresor, tablet, dan *primary packaging*. Nilai tertinggi ditemukan pada Ruang Genset sebesar 98,1 dBA, diikuti Ruang *Grinding* sebesar 90,4 dBA dan Ruang Kompresor sebesar 87,5 dBA. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa tingkat kebisingan pada ruang genset sering menjadi salah satu kebisingan utama di lingkungan industri karena mesin generator set menghasilkan suara mekanis dan getaran selama beroperasi (Gunawan dan Wartini, 2024). Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi paparan kebisingan tinggi pada beberapa area kerja PT X Farmasi, sehingga pemetaan area berdasarkan intensitas dan sumber bising menjadi penting dilakukan.

Penelitian terdahulu mengenai kebisingan di industri farmasi umumnya telah mengkaji tingkat kebisingan, sumber bising, serta upaya pengendalian pada area kerja. Namun, kajian yang menggambarkan nilai kebisingan berdasarkan data pemantauan lingkungan kerja perusahaan pada setiap titik di area kerja, khususnya di industri farmasi Jakarta, masih terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan data hasil pemantauan lingkungan kerja PT X Farmasi tahun 2025 untuk mengidentifikasi sebaran intensitas kebisingan pada setiap area kerja dan menentukan area yang melebihi Nilai Ambang Batas. Penelitian ini berfokus untuk menggambarkan

intensitas kebisingan berdasarkan data hasil pemantauan lingkungan kerja sebagai dasar identifikasi area kerja berisiko. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan informasi awal mengenai area kerja yang memiliki potensi paparan kebisingan tinggi. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan intensitas kebisingan pada area kerja PT X Farmasi, mengidentifikasi area yang melebihi Nilai Ambang Batas, serta menjelaskan sumber bising pada area tersebut sebagai potensi faktor risiko gangguan pendengaran pekerja. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi awal mengenai kondisi kebisingan pada area kerja dengan potensi paparan tinggi, khususnya area dengan sumber bising dari mesin produksi dan utilitas, serta menjadi bahan pertimbangan dalam pemantauan kebisingan berkala dan upaya pencegahan risiko terhadap kesehatan pendengaran pekerja.

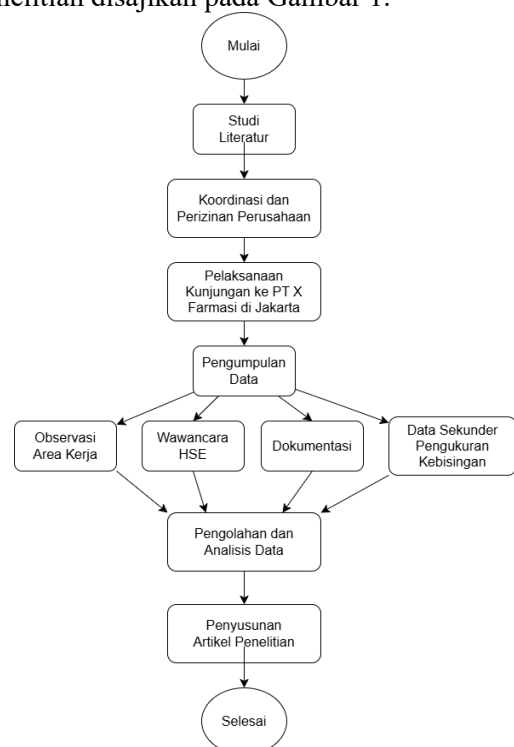
METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif observasional dengan desain *cross-sectional* dan pendekatan kuantitatif yang didukung data kualitatif. Metode deskriptif observasional digunakan untuk menggambarkan intensitas kebisingan pada area kerja PT X Farmasi di kawasan industri Jakarta Timur serta mengidentifikasi area yang berpotensi berisiko berdasarkan Nilai Ambang Batas. Desain *cross-sectional* mempelajari risiko dan efek dengan cara observasi, dan tujuannya yaitu mengumpulkan data secara bersamaan atau satu waktu (Abduh et al., 2022). Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengukuran kebisingan lingkungan kerja, sedangkan data kualitatif diperoleh melalui observasi, wawancara HSE Manager, dan dokumentasi untuk mendukung interpretasi hasil penelitian. Pengukuran intensitas kebisingan lingkungan kerja dilakukan oleh PT X Farmasi pada tanggal 28–29 April 2025 menggunakan metode SNI 7231:2009 dengan alat *Sound Level Meter* Svantek SV 971.

Penelitian ini dilaksanakan di PT X Farmasi yang berlokasi di kawasan industri Pulo Gadung, Jakarta Timur. Populasi penelitian meliputi seluruh area kerja yang memiliki potensi paparan kebisingan di lingkungan perusahaan. Sampel penelitian berupa 11 titik area kerja yang tercantum dalam data hasil pengukuran kebisingan lingkungan kerja PT X Farmasi tahun 2025. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai tujuan

penelitian, dalam hal ini area kerja yang memiliki potensi paparan kebisingan dari mesin produksi dan utilitas perusahaan (Zubair dan Awwam, 2022). Data kuantitatif merupakan data sekunder berupa hasil pengukuran kebisingan pada 11 titik area kerja. Data kualitatif diperoleh melalui observasi area kerja, wawancara dengan petugas HSE, serta dokumentasi selama kunjungan penelitian. Data kualitatif digunakan untuk menjelaskan karakteristik area kerja, sumber kebisingan, dan aktivitas kerja yang berpotensi menimbulkan paparan kebisingan.

Teknik pengumpulan data diawali dengan studi pendahuluan mengenai profil perusahaan dan potensi bahaya di tempat kerja. Selanjutnya, peneliti melakukan koordinasi awal dengan petugas HSE untuk memperoleh izin kunjungan serta mengetahui kebutuhan administrasi penelitian. Setelah jadwal kunjungan ditetapkan, peneliti melakukan pengumpulan data melalui wawancara dengan HSE Manager untuk memperoleh informasi mengenai kondisi kebisingan, aktivitas kerja, serta upaya pengendalian kebisingan yang diterapkan oleh perusahaan. Peneliti juga melakukan dokumentasi selama proses penelitian sebagai data pendukung. Selain itu, data sekunder berupa hasil pengukuran kebisingan lingkungan kerja diperoleh dari dokumen pemantauan lingkungan kerja PT X Farmasi tahun 2025. Alur pengumpulan data penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pengumpulan Data Penelitian

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengintegrasikan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dianalisis dengan mengelompokkan hasil pengukuran kebisingan berdasarkan area kerja, kemudian membandingkannya dengan Nilai Ambang Batas sebesar 85 dBA untuk paparan 8 jam per hari berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan uraian naratif untuk menggambarkan area kerja yang berada di bawah maupun melebihi Nilai Ambang Batas. Data kualitatif yang diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi dianalisis secara naratif untuk memperkuat penjelasan mengenai sumber kebisingan, karakteristik area kerja, serta aktivitas yang berpotensi menimbulkan paparan kebisingan.

HASIL

Hasil penelitian ini disajikan berdasarkan tiga aspek utama, yaitu hasil pengukuran intensitas kebisingan pada area kerja PT X Farmasi, hasil penilaian risiko kebisingan berbasis HIRADC, serta rancangan program kesehatan kerja berdasarkan hasil pengukuran kebisingan. Penyajian hasil dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai sebaran intensitas kebisingan

pada setiap area kerja, menentukan area yang memiliki nilai kebisingan melebihi Nilai Ambang Batas (NAB), serta mengidentifikasi bentuk pengendalian yang sesuai dengan karakteristik risiko pada masing-masing area. Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengukuran kebisingan lingkungan kerja, sedangkan data pendukung diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pihak *Health, Safety, and Environment* (HSE).

Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan Area Kerja PT X Farmasi

Pengukuran intensitas kebisingan dilakukan pada 11 titik area kerja PT X Farmasi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa intensitas kebisingan pada setiap area kerja memiliki nilai yang bervariasi, yaitu berada pada rentang 71,6 dBA hingga 98,1 dBA. Nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan sebesar 85 dBA untuk paparan kerja selama 8 jam per hari. Perbandingan ini digunakan untuk mengidentifikasi area kerja yang masih berada di bawah NAB maupun area kerja yang telah melebihi NAB, sehingga dapat diketahui area yang perlu menjadi prioritas dalam pengendalian kebisingan.

Tabel 1
Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan pada Area Kerja PT X Farmasi (Balai Besar K3, 2025)

No	Area Kerja	Sumber Bising	Intensitas Kebisingan (dBA)	Keterangan
1	Ruang Mixing 3244	Mesin Mixing	84,5	Di bawah NAB
2	Ruang Tablet 2 32P113	Mesin Tablet	85,9	Melebihi NAB
3	Ruang Primary Packaging	Mesin Packaging	85,6	Melebihi NAB
4	Ruang Preparation Coating 32P120	Mesin Coating	83,5	Di bawah NAB
5	Ruang Packaging Solid Black	Mesin Packaging	74,2	Di bawah NAB
6	Ruang Laboratorium	Mesin Cleaner	72,7	Di bawah NAB
7	Ruang Formulasi RND	Mesin Mixing	71,6	Di bawah NAB
8	Ruang Kompresor	Mesin Kompresor	87,5	Melebihi NAB
9	Ruang Boiler	Mesin Boiler	75,7	Di bawah NAB
10	Ruang Grinding	Mesin Grinding	90,4	Melebihi NAB
11	Ruang Genset	Mesin Genset	98,1	Melebihi NAB

Berdasarkan Tabel I, diketahui bahwa terdapat 5 dari 11 titik pengukuran yang memiliki intensitas kebisingan melebihi NAB 85 dBA. Area

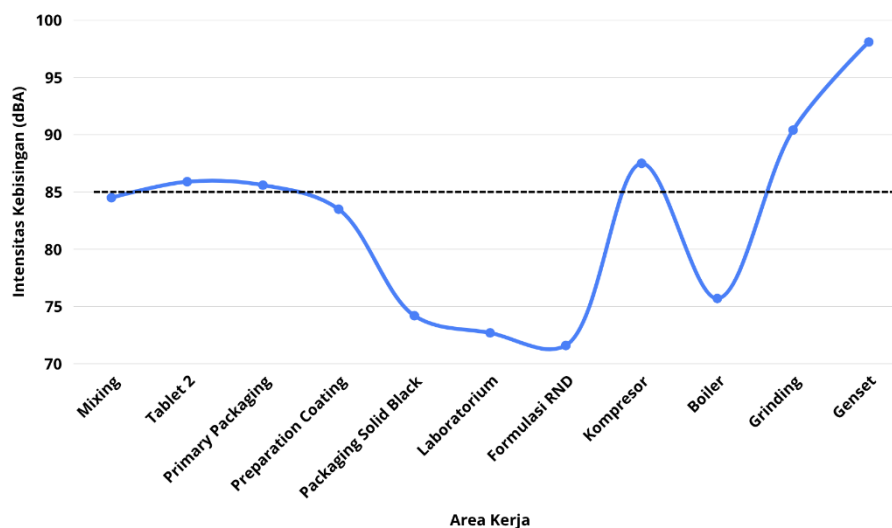
tersebut meliputi Ruang Tablet 2 32P113 sebesar 85,9 dBA, Ruang Primary Packaging sebesar 85,6 dBA, Ruang Kompresor sebesar 87,5 dBA, Ruang

Grinding sebesar 90,4 dBA, dan Ruang Genset sebesar 98,1 dBA. Sementara itu, 6 titik pengukuran lainnya masih berada di bawah NAB, yaitu Ruang Mixing 3244 sebesar 84,5 dBA, Ruang Preparation Coating 32P120 sebesar 83,5 dBA, Ruang Packaging Solid Black sebesar 74,2 dBA, Ruang Laboratorium sebesar 72,7 dBA, Ruang Formulasi RND sebesar 71,6 dBA, dan Ruang Boiler sebesar 75,7 dBA.

Nilai kebisingan tertinggi ditemukan pada Ruang Genset sebesar 98,1 dBA, diikuti oleh Ruang Grinding sebesar 90,4 dBA dan Ruang Kompresor sebesar 87,5 dBA. Adapun nilai kebisingan terendah ditemukan pada Ruang Formulasi RND sebesar 71,6 dBA. Perbedaan nilai kebisingan pada setiap area menunjukkan bahwa intensitas kebisingan di lingkungan kerja PT X Farmasi tidak tersebar secara merata. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa tingkat kebisingan pada setiap area dipengaruhi oleh karakteristik

sumber bising, jenis mesin yang digunakan, aktivitas kerja, serta kondisi operasional pada masing-masing area kerja.

Untuk memperjelas distribusi intensitas kebisingan pada setiap area kerja, hasil pengukuran disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 2. Grafik tersebut menunjukkan perbandingan nilai kebisingan antararea kerja serta memperlihatkan posisi masing-masing area terhadap garis NAB sebesar 85 dBA. Area yang berada di atas garis NAB menunjukkan adanya potensi pajanan kebisingan yang lebih tinggi dan perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut. Dengan demikian, penyajian grafik tidak hanya berfungsi sebagai visualisasi hasil pengukuran, tetapi juga membantu memperjelas area prioritas dalam penilaian risiko dan perencanaan pengendalian kebisingan.



Gambar 2. Grafik Intensitas Kebisingan Area Kerja PT X Farmasi

Hasil Penilaian Risiko Kebisingan Berbasis HIRADC

Penilaian risiko kebisingan dilakukan menggunakan metode HIRADC atau *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi bahaya kebisingan, menilai tingkat risiko, serta menentukan bentuk pengendalian yang sesuai dengan kondisi area kerja. Penilaian risiko dilakukan dengan

mempertimbangkan dua parameter utama, yaitu *likelihood* dan *severity*. Nilai *likelihood* menggambarkan kemungkinan terjadinya pajanan atau dampak akibat kebisingan, sedangkan nilai *severity* menggambarkan tingkat keparahan dampak kesehatan yang dapat terjadi pada pekerja. Hasil perkalian antara *likelihood* dan *severity* menghasilkan nilai *risk rating* yang digunakan untuk menentukan kategori risiko.

Tabel 2
HIRADC Penilaian Risiko Kebisingan

No	Aktivitas / Proses Kerja	Identifikasi Bahaya	Risiko Kesehatan & Potensi PAK	Penilaian Risiko Awal			Tindakan Pengendalian
				L	S	RR	
1	Operasional Ruang Genset (mesin generator set beroperasi kontinu)	Kebisingan sangat tinggi dari mesin genset : 98,1 dBA (melebihi NAB 85 dBA)	- NIHL (Noise-Induced Hearing Loss) / Tuli Akibat Kerja - Stres kerja & gangguan sistem kardiovaskular - Gangguan komunikasi dan konsentrasi	4	4	16 (Sangat Tinggi)	Rekayasa: Enkapsulasi/penutup akustik mesin genset, pemasangan <i>sound barrier</i> & material penyerap suara pada dinding, pintu ganda berlapis akustik Administratif: Larangan masuk tanpa APD, batasi durasi paparan maks. 15 menit tanpa APD, rambu peringatan K3 wajib dipasang, surveilans audiometri 6 bulan sekali APD: Earmuff NRR $\geq$ 25 dB wajib digunakan setiap memasuki area
2	Proses Grinding (Penghalusan/penghancuran bahan baku farmasi)	Kebisingan dari mesin grinding akibat gesekan mekanis: 90,4 dBA (melebihi NAB) + paparan debu partikel	- Potensi <i>Noise-Induced Hearing Loss</i> (NIHL) atau gangguan pendengaran akibat paparan kebisingan berulang. - iritasi saluran pernapasan atau gangguan respirasi akibat debu bahan baku farmasi. - Stres oksidatif pada koklea	4	3	12 (Tinggi)	Rekayasa: Enclosure lokal pada mesin grinding, sistem ventilasi exhaust + dust collector Administratif: Rotasi kerja maks. 4 jam/shift di area bising, pemeriksaan audiometri tahunan, SOP wajib APD saat memasuki ruang grinding APD: Earplug + earmuff (double protection) NRR $\geq$ 25 dB + masker respirator N95
3	Operasional Ruang Kompresor (kompresor sistem utilitas beroperasi kontinu)	Kebisingan dari mesin kompresor: 87,5 dBA (melebihi NAB)	- Potensi <i>Noise-Induced Hearing Loss</i> (NIHL) atau gangguan pendengaran akibat paparan kebisingan berulang.	3	3	9 (Tinggi)	Rekayasa: Anti-vibration mount pada kompresor, penutup akustik parsial, pengecekan dan perawatan mesin rutin (mencegah kebisingan tambahan akibat keausan)

			- Gangguan tidur & kualitas istirahat - Gangguan konsentrasi dan komunikasi kerja				Administratif: Batasi waktu paparan, jadwal monitoring kebisingan berkala setiap 6 bulan (SNI 7231:2009), rambu wajib APD APD: Earplug NRR $\geq$ 25 dB
4	Produksi Tablet (mesin cetak tablet beroperasi dalam shift panjang)	Kebisingan dari mesin tablet: 85,9 dBA (melebihi NAB, termasuk area produksi utama)	- NIHL risiko kumulatif akibat durasi paparan panjang (8 jam/shift) - Gangguan komunikasi antar operator - Kelelahan dan penurunan praoduktivitas	3	3	9 (Tinggi)	Rekayasa: Pemasangan peredam getaran pada landasan mesin, pengecekan rutin mesin untuk mengurangi kebisingan mekanis Administratif: Rotasi operator antar area setiap 4 jam, pemeriksaan audiometri tahunan, edukasi bahaya NIHL dan pentingnya APD, pencatatan durasi paparan per shift APD: Earplug NRR $\geq$ 25 dB wajib selama shift berlangsung
5	Primary Packaging (mesin pengemas primer beroperasi kontinu)	Kebisingan dari mesin packaging: 85,6 dBA (melebihi NAB, paparan sepanjang shift)	- NIHL risiko kumulatif - Stres kerja - Gangguan konsentrasi inspeksi visual produk	3	3	9 (Tinggi)	Rekayasa: Pemeliharaan mesin berkala (pelumasan, penggantian komponen aus) untuk menekan kebisingan tambahan Administratif: Rotasi kerja antar pos packaging, pemasangan tanda wajib APD, surveilans audiometri rutin, edukasi K3 APD: Earplug NRR $\geq$ 25 dB2
6	Area Kerja Lainnya (Mixing, Coating, Packaging Solid, Lab, Formulasi RND, Boiler)	Kebisingan di bawah NAB: 71,6 – 84,5 dBA (masih dalam batas aman, namun perlu dipantau)	- Risiko NIHL rendah namun ada kumulatif jika masa kerja panjang - Gangguan kenyamanan kerja	2	2	4 (Rendah)	Administratif: Monitoring kebisingan berkala minimal 1x/tahun, promosi kesehatan tentang bahaya kebisingan kumulatif, edukasi penggunaan APD secara konsisten meski di bawah NAB

APD: Earplug tersedia dan dianjurkan (tidak wajib) untuk masa kerja > 10 tahun

Berdasarkan hasil penilaian risiko awal, Ruang Genset memperoleh nilai risiko tertinggi dengan *risk rating* sebesar 16 dan termasuk dalam kategori sangat tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa Ruang Genset merupakan area dengan prioritas pengendalian paling utama karena memiliki intensitas kebisingan tertinggi serta potensi dampak kesehatan yang serius. Ruang Grinding memperoleh nilai risiko awal sebesar 12 dan termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, Ruang Kompresor, Produksi Tablet, dan Primary Packaging masing-masing memperoleh nilai risiko awal sebesar 9 dan termasuk dalam kategori tinggi. Area kerja lainnya yang memiliki intensitas kebisingan di bawah NAB memperoleh nilai risiko awal sebesar 4 dan termasuk dalam kategori rendah.

Setelah dirancang tindakan pengendalian, nilai risiko sisa pada seluruh area mengalami penurunan. Ruang Genset mengalami penurunan dari kategori sangat tinggi menjadi kategori sedang dengan nilai risiko sisa sebesar 8. Ruang Grinding, Ruang Kompresor, Produksi Tablet, dan Primary Packaging mengalami penurunan menjadi kategori sedang dengan nilai risiko sisa sebesar 6. Adapun area kerja lainnya tetap berada pada kategori risiko rendah dengan nilai risiko sisa sebesar 2. Penurunan nilai risiko tersebut menunjukkan bahwa rancangan pengendalian berlapis dapat membantu menurunkan kemungkinan terjadinya dampak kesehatan akibat paparan kebisingan.

Hasil penilaian risiko ini menunjukkan bahwa area kerja dengan intensitas kebisingan

melebihi NAB memerlukan prioritas pengendalian yang lebih tinggi dibandingkan area yang masih berada di bawah NAB. Bentuk pengendalian yang dirancang meliputi pengendalian rekayasa, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri berupa earplug atau earmuff. Pengendalian rekayasa diarahkan untuk mengurangi kebisingan dari sumbernya, pengendalian administratif diarahkan untuk membatasi peluang paparan pekerja, sedangkan APD digunakan sebagai perlindungan terakhir bagi pekerja yang beraktivitas atau memasuki area dengan kebisingan tinggi.

Rancangan Program Kesehatan Kerja Berbasis Hasil Pengukuran Kebisingan

Rancangan program kesehatan kerja disusun berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan, hasil penilaian risiko, serta informasi pendukung dari observasi dan wawancara dengan pihak HSE. Program ini diarahkan untuk memperkuat perlindungan kesehatan pekerja, terutama pekerja yang beraktivitas pada area dengan intensitas kebisingan melebihi NAB. Area yang menjadi prioritas dalam program ini meliputi Ruang Genset, Ruang Grinding, Ruang Kompresor, Ruang Tablet 2 32P113, dan Ruang Primary Packaging. Penyusunan program dilakukan agar hasil pengukuran kebisingan tidak hanya menjadi data pemantauan lingkungan kerja, tetapi juga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan upaya kesehatan kerja yang lebih terarah.

Tabel 3
Rancangan Program Kesehatan Kerja di PT X Farmasi

Upaya Kesehatan Kerja	Program /Kegiatan	Rincian Kegiatan	Sasaran	Frekuensi	Penanggung Jawab
Promotif	Edukasi kebisingan saat <i>safety talk</i>	Menyampaikan informasi singkat mengenai area kerja yang melebihi NAB, dampak paparan kebisingan, dan kewajiban menggunakan pelindung telinga yang sudah tersedia.	Pekerja pada area Genset, Grinding, Kompresor, Tablet, dan Primary Packaging	Berkala, terutama sebelum bekerja di area bising	HSE dan supervisor area

Promotif	Pemasangan rambu area bising	Memasang rambu “Area Bising” dan “Wajib Pelindung Telinga” pada area kerja dengan intensitas kebisingan melebihi NAB.	Area Genset, <i>Grinding</i> , Kompresor, Tablet, dan <i>Primary Packaging</i>	Berkelanjutan dan diperiksa saat inspeksi area	HSE
Preventif	Pemantauan kebisingan berkala	Melakukan pengukuran kebisingan secara berkala pada area kerja, terutama area yang sebelumnya menunjukkan hasil melebihi NAB.	Seluruh area kerja, khususnya area yang melebihi NAB	Setiap 6 bulan	HSE dan pihak penguji terkait
Preventif	Perawatan mesin dengan kebisingan tinggi	Melakukan pengecekan dan perawatan rutin pada mesin yang menjadi sumber bising utama, seperti genset, mesin <i>grinding</i> , kompresor, mesin tablet, dan mesin <i>packaging</i> .	Mesin dengan intensitas kebisingan melebihi NAB	Sesuai jadwal perawatan mesin	Bagian <i>Engineering</i> dan HSE
Preventif	Pengawasan penggunaan pelindung telinga	Melakukan pengawasan terhadap penggunaan <i>earplug</i> atau <i>earmuff</i> yang sudah tersedia, terutama pada area kerja yang melebihi NAB.	Pekerja pada area bising	Saat inspeksi area atau selama proses kerja	HSE dan supervisor area
Preventif	Pemeriksaan pendengaran berkala	Melakukan pemeriksaan pendengaran bagi pekerja yang rutin bekerja pada area dengan kebisingan melebihi NAB sebagai bagian dari pemantauan kesehatan kerja.	Pekerja pada Area Genset, <i>Grinding</i> , Kompresor, Tablet, dan <i>Primary Packaging</i>	Minimal 1 kali setahun atau sesuai kebijakan perusahaan	Klinik perusahaan, dokter kerja, dan HSE
Kuratif	Penanganan keluhan pendengaran	Memberikan pemeriksaan awal di klinik perusahaan apabila pekerja mengalami keluhan seperti telinga berdenging, penurunan pendengaran, pusing, atau gangguan komunikasi setelah bekerja di area bising.	Pekerja dengan keluhan kesehatan	Sesuai kasus	Klinik perusahaan dan dokter kerja
Kuratif	Rujukan pemeriksaan lanjutan	Merujuk pekerja ke fasilitas kesehatan lanjutan apabila keluhan pendengaran menetap atau membutuhkan pemeriksaan lebih lanjut.	Pekerja dengan keluhan menetap	Sesuai indikasi medis	Dokter kerja dan klinik perusahaan
Rehabilitatif	Penyesuaian kerja sementara	Memberikan pengurangan paparan atau pemindahan sementara dari area bising bagi pekerja yang memiliki keluhan atau rekomendasi medis tertentu.	Pekerja dengan keluhan atau hasil pemeriksaan tertentu	Sesuai rekomendasi dokter	Dokter kerja, HSE, dan supervisor area

Berdasarkan Tabel III, rancangan program kesehatan kerja mencakup upaya promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif. Upaya promotif dilakukan melalui edukasi kebisingan saat *safety talk* dan pemasangan rambu area bising pada area kerja yang memiliki intensitas kebisingan melebihi NAB. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman pekerja mengenai sumber bising, dampak paparan kebisingan, serta pentingnya penggunaan pelindung telinga. Edukasi dan rambu peringatan diperlukan agar pekerja dapat mengenali area berisiko sebelum melakukan aktivitas kerja di area tersebut.

Upaya preventif dilakukan melalui pemantauan kebisingan berkala, perawatan mesin dengan tingkat kebisingan tinggi, pengawasan penggunaan pelindung telinga, serta pemeriksaan pendengaran berkala bagi pekerja yang rutin bekerja pada area bising. Upaya ini diperlukan untuk mencegah terjadinya gangguan kesehatan akibat paparan kebisingan yang berlangsung berulang atau dalam durasi lama. Pemantauan kebisingan juga diperlukan untuk mengetahui perubahan tingkat kebisingan dari waktu ke waktu, terutama pada area yang sebelumnya telah melebihi NAB atau memiliki nilai kebisingan yang mendekati NAB.

Upaya kuratif dilakukan melalui pemeriksaan awal di klinik perusahaan apabila pekerja mengalami keluhan seperti telinga berdenging, penurunan pendengaran, pusing, atau gangguan komunikasi setelah bekerja di area bising. Apabila keluhan menetap atau membutuhkan pemeriksaan lebih lanjut, pekerja dapat dirujuk ke fasilitas kesehatan lanjutan. Sementara itu, upaya rehabilitatif dilakukan melalui penyesuaian kerja sementara bagi pekerja yang memiliki keluhan atau rekomendasi medis tertentu. Bentuk penyesuaian tersebut dapat berupa pengurangan paparan, pembatasan waktu kerja di area bising, atau pemindahan sementara dari area dengan intensitas kebisingan tinggi.

Dengan demikian, rancangan program kesehatan kerja yang disusun tidak hanya berfokus pada penggunaan alat pelindung diri, tetapi juga mencakup edukasi, pemantauan lingkungan kerja, pengendalian sumber bising, deteksi dini, dan tindak lanjut kesehatan pekerja. Program ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam memperkuat perlindungan pekerja dari potensi paparan kebisingan. Selain itu, rancangan program ini juga menunjukkan bahwa pengendalian kebisingan perlu dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan agar risiko gangguan kesehatan akibat kebisingan dapat diminimalkan.

PEMBAHASAN

Profil Intensitas Kebisingan Berdasarkan Karakteristik Sumber Bising dan Area Kerja di PT X Farmasi

Hasil pengukuran nilai kebisingan pada 11 titik area kerja PT X Farmasi menunjukkan variasi yang signifikan, dengan rentang 71,6 dBA hingga 98,1 dBA. Berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan untuk paparan kerja selama 8 jam per hari adalah 85 dBA. Hasil menunjukkan bahwa terdapat 5 area kerja yang memiliki intensitas kebisingan melebihi NAB, yaitu Ruang Genset, Ruang *Grinding*, Ruang Kompresor, Ruang Tablet 2, dan Ruang *Primary Packaging*. Area utilitas seperti ruang genset dan kompresor cenderung menghasilkan kebisingan kontinu akibat pengoperasian mesin secara terus-menerus, sedangkan area produksi menghasilkan kebisingan yang dipengaruhi oleh aktivitas dan siklus proses produksi.

Berdasarkan grafik intensitas kebisingan area kerja PT X Farmasi, terlihat bahwa mesin genset diketahui menjadi salah satu sumber kebisingan utama di lingkungan industri akibat proses pembakaran internal, getaran mekanis mesin, sistem *exhaust*, serta sistem pendingin yang menghasilkan suara dengan intensitas tinggi selama mesin beroperasi (Wiranda et al., 2022). Selain genset, area kompresor juga memiliki tingkat intensitas kebisingan tinggi karena proses udara menghasilkan tekanan mekanis dan getaran kontinu yang memicu suara bising selama mesin beroperasi (Gunawan dan Wartini, 2024). Pada area produksi, tingginya intensitas kebisingan di Ruang *Grinding*, Ruang Tablet 2, dan Ruang *Primary Packaging* dipengaruhi oleh aktivitas mesin produksi yang bekerja secara mekanis dan berulang selama proses produksi berlangsung. Mesin *grinding* menghasilkan kebisingan tinggi akibat proses penghancuran dan gesekan material, sedangkan mesin tablet dan packaging (Anggreini et al., 2026) menghasilkan suara dari sistem mekanik dan pergerakan komponen mesin secara terus-menerus (Arif et al., 2025).

Penilaian Risiko Kebisingan Berbasis HIRADC di PT X Farmasi

Penilaian risiko kebisingan di PT X Farmasi dilakukan menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) dengan pendekatan matriks kualitatif 5x5 yang menilai dua parameter utama yaitu, *Likelihood* (L) dan *Severity* (S) untuk

menghasilkan *Risk Rating* ($RR = L \times S$) sebagai dasar penentuan prioritas pengendalian. HIRADC merupakan metode untuk mengidentifikasi bahaya, memeringkat risiko, dan menentukan pengendalian dari bahaya tersebut melalui tiga tahapan utama yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian bahaya, yang memungkinkan perusahaan mengevaluasi tingkat risiko dan menentukan langkah pengendalian yang sesuai guna mencegah kecelakaan serta penyakit akibat kerja (Irawan et al., 2025). Metode ini diterapkan pada 6 kelompok aktivitas kerja yang teridentifikasi memiliki potensi paparan kebisingan, mulai dari operasional mesin utilitas hingga proses produksi farmasi.

Hasil penilaian risiko awal menunjukkan bahwa Ruang Genset memperoleh nilai RR tertinggi sebesar 16 (Sangat Tinggi) dengan $L = 4$ dan $S = 4$, yang mengindikasikan bahwa kejadian NIHL dan gangguan kardiovaskular pada area ini sangat mungkin terjadi dengan dampak yang serius. Penelitian validasi metode penilaian risiko NIHL pada pekerja industri menemukan bahwa koefisien paparan kebisingan kerja merupakan prediktor terkuat terjadinya gangguan pendengaran dibandingkan faktor individu lainnya, dengan nilai koefisien sebesar 0,687, yang menegaskan bahwa intensitas kebisingan harus menjadi parameter utama dalam sistem skoring risiko (Abbasi et al., 2024). Ruang *Grinding* berada pada kategori Tinggi ($RR = 12$), sementara Ruang Kompresor, Produksi Tablet, dan Ruang *Primary Packaging* masing-masing memperoleh $RR = 9$ (Tinggi). Penilaian risiko yang dilakukan dengan parameter *likelihood* dan *severity* yang dipetakan dalam matriks risiko memungkinkan perusahaan menetapkan prioritas pengendalian secara rasional sehingga sumber daya dapat dialokasikan pada risiko yang bersifat tinggi dan tidak dapat ditoleransi (Setyawan et al., 2025).

Setelah tindakan pengendalian diterapkan, seluruh nilai RR mengalami penurunan signifikan. Ruang Genset turun dari RR 16 (Sangat Tinggi) menjadi RR 8 (Sedang), sementara area lainnya turun dari RR 9–12 menjadi RR 6 (Sedang). Penurunan ini mencerminkan efektivitas pengendalian berlapis mulai dari rekayasa teknik, administratif, hingga APD. Apabila rekayasa teknik saja tidak memadai, kombinasi pengendalian yang mencakup rekayasa, administratif, praktik kerja, APD, pelatihan, serta pengembangan program konservasi pendengaran harus disesuaikan secara spesifik dengan kondisi tempat kerja untuk melindungi pekerja secara optimal (OSHA, 2022). Pada Ruang Genset, nilai

Severity dipertahankan pada angka 4 meskipun *Likelihood* berhasil diturunkan, mencerminkan kenyataan bahwa NIHL bersifat permanen dan tidak dapat dipulihkan sepenuhnya (Irawan et al., 2025).

Rancangan Program Kesehatan Kerja Berbasis Hasil Pengukuran Kebisingan

Rancangan program kesehatan kerja disusun berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan, identifikasi area kerja yang melebihi NAB, serta informasi dari wawancara dengan pihak *Health, Safety, and Environment* (HSE). Program ini diarahkan untuk memperkuat upaya perlindungan kesehatan pekerja yang beraktivitas pada area dengan paparan kebisingan tinggi, khususnya Ruang Genset, Ruang *Grinding*, Ruang Kompresor, Ruang Tablet 2 32P113, dan Ruang *Primary Packaging*. Penyusunan program tidak hanya menekankan penggunaan pelindung telinga yang telah tersedia, tetapi juga mencakup edukasi pekerja, pemantauan kebisingan, perawatan mesin, pengawasan kepatuhan, pemeriksaan kesehatan, serta tindak lanjut terhadap keluhan yang berkaitan dengan paparan kebisingan.

Program promotif yang telah disajikan pada Tabel III di bagian Hasil diarahkan untuk meningkatkan pengetahuan pekerja mengenai sumber kebisingan, area kerja yang melebihi NAB, tanda awal gangguan pendengaran, serta pentingnya penggunaan pelindung telinga yang telah tersedia di perusahaan. Edukasi melalui *safety talk* dan pemasangan rambu area bising perlu dilakukan secara berkala agar pekerja lebih memahami bahaya yang ada sebelum memasuki area dengan intensitas kebisingan tinggi. Penelitian Riski et al. (2024) menunjukkan bahwa edukasi kesehatan dapat meningkatkan pengetahuan dan sikap sasaran, sehingga pendekatan edukatif relevan digunakan dalam program promotif di tempat kerja. Selain itu, Yuswantoro dan Sofwan (2023) menemukan bahwa motivasi, persepsi manfaat, dan persepsi hambatan berhubungan dengan praktik penggunaan APD pada pekerja, sehingga edukasi mengenai manfaat pelindung telinga perlu diperkuat agar pekerja lebih patuh dalam penggunaannya.

Program preventif difokuskan pada pemantauan kebisingan berkala, perawatan mesin dengan kebisingan tinggi, pengaturan akses area bising, pengawasan penggunaan pelindung telinga, serta pemeriksaan pendengaran berkala bagi pekerja yang rutin terpajan kebisingan melebihi NAB. Upaya preventif ini penting karena pencegahan risiko kesehatan kerja tidak cukup

dilakukan melalui APD saja, tetapi perlu didukung oleh identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta tindakan yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan. Mulk dan Wahyuningsih (2023) menyatakan bahwa pengendalian risiko kerja perlu dilakukan sesuai hirarki pengendalian dan tidak hanya bertumpu pada APD. Sejalan dengan itu, Mulk dan Wahyuningsih (2023) menegaskan bahwa penerapan manajemen risiko perlu mencakup identifikasi, analisis, evaluasi, serta rekomendasi pengendalian yang dilakukan secara terstruktur.

Upaya kuratif dilakukan melalui pemeriksaan awal di klinik perusahaan dan rujukan pemeriksaan lanjutan apabila pekerja mengalami keluhan seperti telinga berdenging, penurunan pendengaran, pusing, atau gangguan komunikasi setelah bekerja di area bising. Program ini tidak dimaksudkan untuk menyatakan bahwa pekerja telah mengalami gangguan pendengaran, tetapi sebagai mekanisme deteksi dan tindak lanjut apabila terdapat keluhan yang berkaitan dengan pajanan kebisingan. Saleh et al. (2024) menekankan pentingnya identifikasi cedera dan keluhan kesehatan pekerja sebagai dasar penyusunan tindak lanjut kesehatan kerja. Anggreini et al. (2026) juga menunjukkan bahwa sistem manajemen risiko yang baik perlu didukung oleh pembaruan prosedur, koordinasi lintas unit, dan pemantauan yang konsisten agar tindakan perbaikan dapat berjalan efektif.

Upaya rehabilitatif dilakukan melalui penyesuaian kerja sementara bagi pekerja yang memiliki keluhan atau rekomendasi medis tertentu. Bentuk penyesuaian dapat berupa pengurangan pajanan, pembatasan waktu kerja di area bising, atau pemindahan sementara dari area dengan intensitas kebisingan tinggi agar pekerja tetap dapat bekerja secara aman tanpa memperburuk kondisi kesehatannya. Saleh et al. (2024) merekomendasikan pembatasan jam kerja dan penguatan pengetahuan K3 secara berkelanjutan sebagai bagian dari perlindungan pekerja yang memiliki risiko kesehatan. Selain itu, Anggreini et al. (2026) menekankan pentingnya mitigasi yang terstruktur melalui koordinasi dan tindak lanjut lintas unit, sehingga penyesuaian kerja sementara dapat menjadi bagian dari program kesehatan kerja yang realistis dan dapat diterapkan di perusahaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, intensitas kebisingan di area kerja PT X Farmasi bervariasi antara 71,6–98,1 dBA. Dari 11 titik pengukuran, terdapat 5 area dengan tingkat kebisingan melebihi

NAB 85 dBA, yaitu Ruang Tablet 2 32P113, Ruang Primary Packaging, Ruang Kompresor, Ruang Grinding, dan Ruang Genset. Nilai kebisingan tertinggi ditemukan pada Ruang Genset (98,1 dBA), diikuti Ruang Grinding (90,4 dBA) dan Ruang Kompresor (87,5 dBA). Tingginya kebisingan pada area tersebut berkaitan dengan pengoperasian mesin utilitas dan mesin produksi yang menghasilkan suara mekanis selama proses kerja. Berdasarkan penilaian risiko menggunakan metode HIRADC, Ruang Genset memiliki tingkat risiko awal sangat tinggi, sedangkan Ruang Grinding, Ruang Kompresor, Ruang Produksi Tablet, dan Ruang Primary Packaging termasuk kategori risiko tinggi. Hasil ini menunjukkan adanya potensi pajanan kebisingan yang signifikan sehingga area-area tersebut perlu menjadi prioritas dalam pemantauan kebisingan, penilaian risiko, dan pelaksanaan program kesehatan kerja secara berkelanjutan.

REFERENSI

- Abbasi, M., Yazdanirad, S., & Ahmadi, A. (2024). Developing and validating a risk assessment method for noise-induced hearing loss in workers. *Heliyon*, 10(22), e40475–e40475. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40475>
- Abduh, M., Alawiyah, T., Apriansyah, G., Abdullah, R., & Afgani, M. W. (2022). Survey design: Cross sectional dalam penelitian kualitatif. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 3(1), 31–39.
- Almutadibillah Surdam Zulfiyah, Pratama Ahmad Ardhani, Dahliah, A. A. T. S. (2025). Hubungan antara kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada pekerja pabrik beras Sinar Swastika (STK) Kabupaten Konawe. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 12(9), 1914–1922. <https://doi.org/10.33024/jikk.v12i9.19878>
- Anggreini, I. D., Khambali, K., Thohari, I., & Sulitio, I. (2026). Risk Management Risk management implementation in environmental sanitation at PKU Muhammadiyah Hospital Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 25(1), 77–83. <https://doi.org/10.14710/jkli.76587>
- Arif, M. D., Sari, I. P., Mulya, W., Balikpapan, U., Samarindaindo, B., & Batas, N. A. (2025). Analisis tingkat kebisingan pada area workshop di PT. Tjokro Bersaudara Samarindaindo. *Jurnal Ilmiah Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 11(3), 671–677.

- <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v1i1i3.710>
- Ilmidin Petrus Yohanes Ismail Arwimbar, Ulfa Rahmadani, Dedy Arisjulyanto, S. N. (2025). Pengaruh intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada pekerja di Indonesia: Meta-analisis. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(2), 398–408. <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v4i2.4392>
- Irawan, T., Hidayat, A. N., & Widya, A. R. (2025). Analisis risiko K3 menggunakan metode HIRADC area produksi di PT. Adiku Bekasi, Jawa Barat. *JUPIN (Jurnal Penelitian Inovatif)*, 5(2), 1229–1238. <https://doi.org/10.54082/jupin.1465> p-ISSN:
- Magistra, M. A., Imanto, M., Febriani, W., & Puspitasari, R. D. (2025). Literature review: Noise induced hearing loss. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 5, 4093–4101. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
- Mulk, N. Al, & Wahyuningsih, A. S. (2023). Analisa risiko pekerjaan pembersihan intake instalasi Kedunghalang Perumda Air Minum Kabupaten Bogor. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 7(4), 625–634. <https://doi.org/10.15294/higeia.v7i4.68990>
- OSHA. (2022). *OSHA technical manual (OTM) section III: Chapter 5*. <https://www.osha.gov/otm/section-3-health-hazards/chapter-5>
- Purwanto, S. Y. (2024). Faktor risiko dan strategi pencegahan noise-induced hearing loss (NIHL) pada pekerja di sektor industri berisiko tinggi: Systematic literature review. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Syedza Saintika*, November, 161–178. <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id/>
- Riski, T., Khayuni, N., Sriwenda, D., Wardani, S. W., & Retno, T. H. (2024). Edukasi pernikahan dini melalui Instagram dan TikTok terhadap peningkatan pengetahuan dan sikap remaja putri. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 8(23), 420–431. <https://journal.unnes.ac.id/journals/higeia>
- Saleh, M., Basri, S., & Ekasari, R. (2024). Cedera dan keluhan kesehatan: Profil risiko dan tantangan kesejahteraan petani di Dusun Kanreapia, Kabupaten Gowa. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 8(36), 310–318.
- Sari, S. D., & Legiran. (2024). Desain cross sectional bagi penelitian bidang kebidanan. *Science and Technology Journal of Health Sciences*, 1(1), 18–25. <https://rumah-jurnal.com/index.php/stjhs/article/view/88>
- Setyawan, A. C., Asumta, M. Z., Mawarti, H., & Nasrudin. (2025). Manajemen risiko kesehatan kerja melalui health risk assessment di laboratorium assay departemen geoscience PT X. *JOECY: Journal of Engineering and Cyber Security*, 5(3), 25793–25802. <https://joecy.org/index.php/joecy>
- Wiranda, R. A., Husin, Z., & Susanto, H. (2022). Analisa kebisingan pada kamar mesin di pabrik kelapa sawit PT. Ujong Neubok Dalam. *Jurnal Mekanik Mesin*, 1(1). <https://jurnal.utu.ac.id/JMM/article/view/5606>
- Yuswantoro, R. N., & Sofwan, I. (2023). Praktik penggunaan alat pelindung diri pada karyawan bagian produksi perusahaan konstruksi. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 7(2), 255–263. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Yuzri Gunawan Fiqi Nurbaya, W. (2024). Upaya pengendalian kebisingan pada genset 512 kVA. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(April), 992–999. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/27000>
- Zubair, M., & Awwam, A. L. (2022). Analisis hubungan antara kebisingan dengan kelelahan kerja pada pekerja PLTU PT. Cahaya Fajar Kalimantan Timur tahun 2022. Universitas Binawan.