

Analisis Paparan Kebisingan dan Pengendalian Risiko PAK pada Engine Run-Up di Run Up Bay PT X

Dicky Ramadan¹, Arazs Al Wassiy², Yessy Nursya'bani Muzdhalifah³, Nico Linggi Pongmasangka^{4*}

^{1,2,3,4} Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Ketenagakerjaan, Indonesia

Open Access Freely Available Online

Dikirim: 21 Juni 2026

Direvisi: 31 Juli 2026

Diterima: 18 Agustus 2026

***Penulis Korespondensi:**

E-mail:

nicolinggi@polteknaker.ac.id

ABSTRAK

Aktivitas *engine run-up* pada industri *Maintenance, Repair, and Overhaul* (MRO) menghasilkan kebisingan berintensitas tinggi yang berpotensi menimbulkan penyakit akibat kerja. Penelitian ini bertujuan menganalisis paparan kebisingan pada aktivitas *engine run-up* di Run Up Bay PT X, mengidentifikasi dampak kesehatan, serta mengevaluasi pengendalian risiko berdasarkan hierarchy of control. Penelitian menggunakan metode deskriptif observasional dengan pendekatan kualitatif. Data diperoleh dari hasil pengukuran kebisingan menggunakan *sound level meter*, observasi lapangan, dan informasi dari tim *Health, Safety, and Environment* (HSE). Hasil penelitian menunjukkan intensitas kebisingan mencapai 102 dBA, melebihi Nilai Ambang Batas 85 dBA untuk 8 jam kerja sesuai Permenaker No. 5 Tahun 2018. Setiap sesi *engine run-up* berlangsung 30 menit, sedangkan batas paparan aman pada intensitas tersebut hanya sekitar 9,45 menit per hari kerja. Paparan ini berpotensi menyebabkan *Noise Induced Hearing Loss*, tinnitus, gangguan komunikasi, stres kerja, dan gangguan tidur. PT X telah menerapkan pengendalian administratif, penggunaan alat pelindung pendengaran, dan program kesehatan kerja, namun pengendalian rekayasa teknik masih perlu ditingkatkan. Diperlukan penguatan pengendalian rekayasa, pengawasan kepatuhan APD, dan pemantauan audiometri berkala untuk menekan risiko kesehatan pekerja.

Kata kunci: paparan kebisingan, penyakit akibat kerja, NIHL, engine run-up, K3

ABSTRACT

Engine run-up activities in the Maintenance, Repair, and Overhaul (MRO) industry generate high-intensity noise that may lead to occupational diseases. This study aimed to analyze noise exposure during engine run-up activities at the Run Up Bay of PT X, identify potential health impacts, and evaluate risk control measures based on the hierarchy of control. A descriptive observational method with a qualitative approach was employed. Data were obtained from noise measurements using a sound level meter, field observations, and information provided by the Health, Safety, and Environment (HSE) team. The results showed that the noise intensity reached 102 dBA, exceeding the Threshold Limit Value of 85 dBA for an 8-hour workday as stipulated in the Indonesian Minister of Manpower Regulation No. 5 of 2018. Each engine run-up session lasted 30 minutes, while the safe exposure limit at this intensity is only approximately 9.45 minutes per workday. Such exposure may cause Noise-Induced Hearing Loss (NIHL), tinnitus, communication difficulties, work-related stress, and sleep disturbances. PT X has implemented administrative controls, hearing protection devices, and occupational health programs; however, engineering controls remain insufficient. Strengthening engineering controls, enforcing PPE compliance, and conducting periodic audiometric monitoring are recommended to reduce workers' health risks.

Keywords: noise exposure, occupational disease, NIHL, engine run-up, occupational safety and health

PENDAHULUAN

Dalam aktivitas pemeliharaan pesawat, kebisingan menjadi salah satu bahaya fisik utama karena sumber suaranya berasal langsung dari

pengoperasian mesin berdaya tinggi. Pada proses *engine run-up*, paparan suara tidak hanya bersifat intens, tetapi juga dapat terjadi secara berulang sesuai kebutuhan pemeriksaan teknis pesawat.

WHO memperkirakan bahwa gangguan pendengaran masih menjadi masalah kesehatan global yang terus meningkat hingga beberapa dekade mendatang. Dalam konteks kerja, kondisi tersebut penting diperhatikan karena kebisingan merupakan faktor risiko yang sebenarnya dapat dicegah melalui pengendalian teknis, administratif, dan perlindungan pendengaran (World Health Organization [WHO]., 2026). *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) atau gangguan pendengaran akibat kebisingan merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang umum terjadi pada pekerja dengan pajanan kebisingan tinggi. *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) menyebutkan bahwa gangguan pendengaran akibat kerja bersifat permanen, tetapi dapat dicegah melalui program pengendalian kebisingan dan perlindungan pendengaran yang tepat (*Centers for Disease Control and Prevention* [CDC]., 2024). Karena berkembang secara bertahap dan sering tidak disadari pada tahap awal, NIHL menjadi masalah kesehatan kerja yang memerlukan pengendalian risiko secara sistematis dan berkelanjutan.

Industri penerbangan, khususnya sektor *Maintenance, Repair, and Overhaul* (MRO), termasuk lingkungan kerja dengan tingkat pajanan kebisingan tinggi. Aktivitas seperti *engine run-up*, pengoperasian peralatan pneumatik, dan pengujian mesin pesawat menghasilkan intensitas suara yang dapat melampaui batas aman bagi pekerja. CDC melalui *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) menyatakan bahwa pajanan kebisingan dan gangguan pendengaran masih banyak ditemukan pada sektor industri dan transportasi, sehingga diperlukan pengawasan serta program pencegahan yang berkelanjutan (CDC., 2024). Penelitian oleh (Putri et al., 2021) pada pekerja marshaller bandara di Indonesia menunjukkan bahwa pajanan kebisingan sebesar 91,4 dBA berhubungan dengan kejadian *Noise Induced Hearing Loss* pada sebagian responden, termasuk gangguan pendengaran bilateral. Temuan tersebut menunjukkan bahwa lingkungan kerja penerbangan memiliki potensi risiko kebisingan yang signifikan terhadap kesehatan pendengaran pekerja.

Di Indonesia, pengendalian pajanan kebisingan di tempat kerja diatur melalui Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, yang menetapkan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan sebesar 85 dBA untuk waktu kerja 8 jam per hari. Regulasi tersebut menerapkan prinsip

exchange rate 3 dBA, yaitu setiap kenaikan intensitas kebisingan sebesar 3 dBA menyebabkan waktu pajanan yang diperbolehkan berkurang setengahnya. Metode pengukuran kebisingan mengacu pada SNI 7231:2009. Berdasarkan hasil informasi yang diperoleh dari PT X intensitas kebisingan di *Run Up Bay* PT X pada aktivitas *engine run-up* mencapai 102 dBA. Nilai tersebut melampaui NAB sebesar 17 dBA dan secara teoritis hanya memperbolehkan durasi pajanan kurang dari 9,45 menit per hari kerja, sehingga berpotensi meningkatkan risiko gangguan pendengaran pada pekerja.

Meskipun risiko kebisingan pada industri penerbangan telah banyak dibahas secara global, penelitian yang mengintegrasikan analisis tingkat pajanan kebisingan, identifikasi potensi penyakit akibat kerja berdasarkan mekanisme pajanan, serta evaluasi pengendalian risiko berbasis *hierarchy of control* pada industri MRO di Indonesia masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengukuran kebisingan atau kejadian gangguan pendengaran secara terpisah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu menghubungkan aspek pajanan, dampak kesehatan kerja, dan efektivitas pengendalian risiko secara komprehensif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis tingkat pajanan kebisingan di *Run Up Bay* PT X dan membandingkannya dengan regulasi yang berlaku; (2) mengidentifikasi potensi penyakit akibat kerja akibat pajanan kebisingan; (3) mengevaluasi sistem pengendalian risiko berdasarkan *hierarchy of control*; serta (4) mendeskripsikan program kesehatan kerja perusahaan sebagai upaya pencegahan penyakit akibat kerja. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan pengelolaan risiko kebisingan pada industri MRO di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif observasional dengan pendekatan kualitatif. Metode deskriptif observasional merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menggambarkan suatu kondisi atau fenomena secara sistematis sesuai keadaan sebenarnya tanpa melakukan intervensi terhadap objek penelitian (Sugiyono., 2019). Pendekatan ini dipilih karena penelitian difokuskan pada pengamatan kondisi pajanan kebisingan pada aktivitas *engine run-up* serta evaluasi penerapan pengendalian risiko di lingkungan kerja. Penelitian

dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja, kondisi lingkungan kerja, dan sistem pengendalian kebisingan yang diterapkan perusahaan.

Hasil observasi kemudian dianalisis untuk memperoleh gambaran mengenai potensi bahaya kebisingan dan upaya pencegahan penyakit akibat kerja di area penelitian. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2026 di *Run Up Bay* PT X pada aktivitas *engine run-up*, yang merupakan lokasi aktivitas *engine run-up* pasca perawatan dan perbaikan pesawat. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan dan pemaparan dari tim *Health, Safety, and Environment* (HSE) PT X mengenai kondisi lingkungan kerja, sistem kerja, upaya pengendalian, dan program kesehatan kerja yang dijalankan perusahaan. Data kebisingan diperoleh dari hasil pengukuran yang telah dilakukan oleh perusahaan menggunakan *sound level meter* sesuai metode SNI 7231:2009 tentang pengukuran intensitas kebisingan di tempat kerja. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, peraturan perundang-undangan terkait K3, jurnal ilmiah, serta literatur yang relevan dengan penelitian (Notoatmodjo., 2018).

Analisis dilakukan secara deskriptif melalui tiga tahapan: pertama, membandingkan hasil pengukuran kebisingan terhadap NAB berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018; kedua, menelaah potensi PAK berdasarkan mekanisme patofisiologis yang relevan dengan karakteristik pajanan; dan ketiga, mengevaluasi kesesuaian pengendalian yang diterapkan dengan kerangka *hierarchy of control*. Keterbatasan penelitian ini mencakup tidak dilakukannya pengukuran kebisingan mandiri oleh peneliti, tidak adanya wawancara terstruktur dengan pekerja, dan tidak tersedianya data audiometri individual. Temuan bersifat deskriptif evaluatif dan tidak dimaksudkan untuk generalisasi statistik.

HASIL

Run Up Bay PT X merupakan fasilitas yang dikhususkan untuk pelaksanaan prosedur pengujian performa mesin setelah proses perawatan dan perbaikan. Prosedur *engine run-up* bersifat wajib sebagaimana dipersyaratkan dalam *Aircraft Maintenance Manual* (AMM) yang diterbitkan oleh pabrikan pesawat untuk memverifikasi kondisi mesin sebelum kembali beroperasi. Selama pengujian berlangsung, mesin dioperasikan pada berbagai tingkat daya, mulai dari *idle* hingga pengaturan daya tinggi, sehingga menghasilkan gelombang suara dengan energi yang besar. Aktivitas ini menjadi salah satu sumber utama pajanan kebisingan di area hanggar.

Berdasarkan informasi dari tim HSE PT X, jadwal pelaksanaan *engine run-up* disesuaikan dengan kebutuhan operasional, yaitu setiap kali pesawat selesai menjalani perbaikan pada sistem mesin. Dalam satu hari kerja, dapat terdapat lebih dari satu sesi tergantung pada volume pekerjaan. Setiap sesi dapat berlangsung hingga 30 menit, yang sejalan dengan karakteristik prosedur serupa di berbagai fasilitas MRO internasional, di mana durasi pelaksanaan *run-up* bervariasi berdasarkan kompleksitas pekerjaan (*San Francisco International Airport*, 2025; *Portland International Airport*., 2023). Apabila terdapat lebih dari satu sesi dalam satu hari, akumulasi pajanan harian pekerja berpotensi melebihi batas aman yang dipersyaratkan dalam regulasi.

Personel yang berisiko mengalami pajanan kebisingan pada aktivitas ini meliputi teknisi *maintenance*, tim pengujian mesin, petugas HSE, *fire brigade*, serta personel pendukung lainnya yang berada di area *Run Up Bay* sesuai kebutuhan operasional. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari pihak perusahaan, intensitas kebisingan di area *Run Up Bay* selama aktivitas *engine run-up* diperkirakan dapat mencapai 102 dBA.. Nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) yang diatur dalam Permenaker No. 5 Tahun 2018, sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1
Data Pengukuran Kebisingan PT X

Area Kerja	Intensitas Kebisingan (dB)	NAB (dBA)	Batas Waktu Paparan (Permenaker No. 5/2018)	Status
Hanggar – Aktivitas Engine Run-Up	102 dBA	85 dBA	9,45 Menit/hari	Melebihi NAB

Sumber: Data Pengukuran Kebisingan PT X (diolah, 2025); Lampiran I Permenaker No. 5 Tahun 2018

Tingkat kebisingan selama aktivitas *engine run-up* berada di atas batas pajanan

kebisingan yang diperbolehkan untuk durasi kerja normal. Dengan intensitas 102 dBA, pekerja tidak

dapat berada di area tersebut dalam waktu lama tanpa penerapan pengendalian, karena durasi pajanan yang diperbolehkan hanya sekitar 9,45 menit per hari. Selisih antara hasil pengukuran dan NAB mencapai 17 dBA. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas *engine run-up* termasuk pekerjaan dengan tingkat pajanan kebisingan tinggi dan memerlukan pengendalian risiko yang ketat, terutama melalui pembatasan waktu pajanan, pengaturan jarak aman, penerapan pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung pendengaran.

Permenaker No. 5 Tahun 2018 menetapkan batas waktu pajanan yang diperbolehkan untuk setiap tingkat intensitas kebisingan berdasarkan prinsip dosis kumulatif energi suara, yaitu setiap peningkatan 3 dBA menyebabkan penurunan waktu pajanan yang diperbolehkan sebesar 50%. Ketentuan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan intensitas kebisingan yang relatif kecil dapat menyebabkan penurunan signifikan terhadap durasi pajanan aman bagi pekerja.

Tabel 2

Nilai Ambang Batas Kebisingan Berdasarkan Lampiran I Permenaker No. 5 Tahun 2018

Waktu Pemaparan Per Hari	Intensitas Kebisingan (dBA)
8 Jam	85
4 Jam	88
2 Jam	91
1 Jam	94
30 Menit	97
15 Menit	100
9,45 Menit	102 ← (Engine Run-Up PT.X)
7,5 Menit	103
3,75 Menit	106
1,88 Menit	109
0.94 Menit	112

Berdasarkan tabel tersebut, intensitas kebisingan 102 dBA tidak tercantum secara eksplisit dalam tabel Lampiran Permenaker No. 5 Tahun 2018, tetapi berada di antara tingkat 100 dBA dan 103 dBA. Dengan menggunakan prinsip *exchange rate* 3 dBA, waktu pajanan yang diperbolehkan pada intensitas 102 dBA diperkirakan sekitar 9,45 menit per hari kerja. Dengan demikian, pajanan pada intensitas 102 dBA perlu dikendalikan secara ketat dan tidak boleh melebihi durasi aman yang telah ditetapkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pekerja atau personel yang berada di sekitar aktivitas *engine run-up* memiliki risiko tinggi mengalami gangguan kesehatan akibat pajanan kebisingan apabila tidak disertai penggunaan alat pelindung pendengaran dan pembatasan waktu pajanan yang memadai.

PEMBAHASAN

Intensitas kebisingan di *Run Up Bay PT X* dapat mencapai 102 dBA, yang berada di atas Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 85 dBA berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018. Berdasarkan pemaparan tim HSE PT X, aktivitas *engine run-up* dilaksanakan sesuai kebutuhan operasional, yakni setiap kali terdapat pesawat yang menyelesaikan pekerjaan perawatan mesin dan setiap sesinya dapat berlangsung selama

30 menit mencakup berbagai tahapan pengecekan daya. Durasi ini melampaui jauh batas pajanan aman yang dihitung berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018. Dengan mengacu pada prinsip pertukaran energi 3 dB, intensitas 102 dBA hanya mengizinkan pajanan selama kurang lebih 9,45 menit per hari kerja. Artinya, satu sesi *engine run-up* yang berlangsung selama 30 menit sudah melebihi batas aman pajanan harian sebesar 3 kali lipat, dan apabila terjadi lebih dari satu sesi dalam sehari, akumulasi dosis pajanan menjadi jauh lebih kritis. Kondisi ini sejalan dengan temuan Ramadhani dan Firdausiana (2020) yang mendapati intensitas kebisingan di area *compressor house* melebihi NAB dan berkorelasi dengan peningkatan risiko gangguan pendengaran pada pekerja. Studi lintas sektoral oleh Jin et al. (2024) pada 1.125 pekerja yang terpajan kebisingan industri juga mengonfirmasi bahwa paparan di atas ambang batas regulasi berhubungan signifikan dengan prevalensi gangguan audiometri sebesar 18%, memperkuat relevansi temuan di PT X terhadap potensi dampak kesehatan jangka panjang.

Pajanan kebisingan 102 dBA di *Run Up Bay* berpotensi menimbulkan berbagai Penyakit Akibat Kerja (PAK), dengan *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) sebagai risiko utama. NIHL

terjadi akibat kerusakan sel rambut luar koklea yang bersifat permanen dan tidak dapat pulih secara spontan (Orikpete et al., 2024). Karakteristik audiometri NIHL umumnya berupa penurunan ambang dengar bilateral dengan *notch* pada frekuensi 4.000 Hz, yang pada tahap awal sering tidak disadari pekerja (Natarajan et al., 2023). Temuan ini relevan dengan penelitian (Putri et al., 2021) pada *marshaller* di Bandara Sultan Thaha yang mendapati NIHL bilateral pada pekerja terpajan 91,4 dBA, sementara intensitas 102 dBA di PT X jauh lebih tinggi sehingga risiko serupa atau lebih besar dapat diperkirakan terjadi. Selain NIHL, pajanan kebisingan tinggi juga berkorelasi dengan *tinnitus*, yakni sensasi berdenging atau berdengung di telinga, yang dapat bersifat menetap dan menurunkan kualitas hidup pekerja (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders [NIDCD], 2022). Dampak *non-auditory* juga perlu mendapat perhatian. (Putri et al., 2023) menemukan bahwa tingkat kebisingan berkorelasi signifikan dengan keluhan psikologis dan gangguan komunikasi pada pekerja industri di Indonesia. Hal ini didukung penelitian (Jo dan Baek., 2024) yang menunjukkan bahwa NIHL berdampak negatif terhadap kualitas tidur, kondisi kesehatan harian, dan produktivitas kerja. Dalam konteks industri penerbangan, gangguan komunikasi akibat kebisingan khususnya berbahaya karena pekerja mengandalkan komunikasi verbal untuk keselamatan operasional (Bagheri et al., 2024).

Pengendalian risiko kebisingan pada aktivitas *engine run-up* di PT X telah dilakukan secara berlapis berdasarkan *hierarchy of control* (NIOSH., 2018), namun efektivitasnya masih memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu dikritisi. Pada level eliminasi dan substitusi, sumber kebisingan belum dapat dihilangkan atau digantikan karena *engine run-up* merupakan prosedur wajib yang harus dilakukan sesuai kebutuhan operasional dan ketentuan dalam *Aircraft Maintenance Manual* (AMM). Dengan demikian, pengendalian pada level ini belum dapat diterapkan secara optimal.

Pada level rekayasa teknik, PT X belum memiliki fasilitas khusus berupa *ground run-up enclosure* atau bangunan peredam kebisingan permanen di area *engine run-up*. Aktivitas *engine run-up* tidak dilakukan di dalam hanggar, melainkan di area yang telah ditentukan, yaitu *Run Up Bay* atau *Test Cell* sesuai kebutuhan operasional dan prosedur yang berlaku. Penempatan aktivitas di area tersebut bertujuan untuk memastikan keselamatan operasional serta

meminimalkan dampak terhadap aktivitas pekerjaan lain di sekitar area kerja. Namun, area *Run Up Bay* belum dapat dikategorikan sebagai fasilitas rekayasa teknik khusus seperti *ground run-up enclosure* karena belum dirancang sebagai bangunan atau struktur tertutup yang secara spesifik berfungsi meredam kebisingan *engine run-up*.

Meskipun demikian, untuk beberapa pekerjaan terkait *engine test* atau *run-up*, PT X telah menggunakan fasilitas *Test Cell*, yaitu area tertutup yang memungkinkan mesin ditempatkan di dalam ruang dengan peredaman suara, sementara operator melakukan pemantauan dari ruang panel. Fasilitas ini dapat mengurangi pajanan langsung terhadap kebisingan karena pekerja tidak berada di dekat sumber bising selama proses berlangsung. Namun, penggunaan *Test Cell* belum mencakup seluruh aktivitas *engine run-up*, sehingga potensi pajanan kebisingan pada area *Run Up Bay* tetap perlu dikendalikan melalui penerapan pengendalian administratif dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

Sebagai pembandingan, beberapa bandara internasional seperti *Portland International Airport* dan *San Francisco International Airport* telah menerapkan *ground run-up enclosure* (GRE) atau fasilitas serupa untuk meredam kebisingan secara signifikan di area operasi (Portland International Airport, 2023; San Francisco International Airport., 2025). Oleh karena itu, pengembangan fasilitas rekayasa teknik seperti GRE, penghalang akustik permanen, atau peningkatan fasilitas peredam kebisingan di area *run-up* dapat dipertimbangkan sebagai intervensi jangka panjang, khususnya bagi organisasi MRO berskala besar. Upaya ini penting untuk mengurangi ketergantungan yang berlebihan terhadap APD sebagai pengendalian utama.

Pengendalian administratif yang diterapkan PT X meliputi pembatasan akses personel ke area *engine run-up*, pembatasan keberadaan hanya bagi personel yang berkepentingan selama proses berlangsung, serta pengaturan personel yang terlibat dalam pekerjaan. Selain itu, *Fire Brigade* disiagakan di area pelaksanaan *engine run-up* sebagai bagian dari pengendalian risiko dan kesiapsiagaan tanggap darurat apabila terjadi potensi kebakaran atau kondisi darurat lainnya selama pengoperasian *engine*. Pengendalian administratif tersebut berperan penting dalam menurunkan risiko pajanan, meskipun belum dapat menggantikan kebutuhan terhadap pengendalian rekayasa teknik yang lebih efektif.

Pada level APD, PT X menetapkan penggunaan pelindung pendengaran sebagai pengendalian utama pada aktivitas *engine run-up*. APD yang digunakan meliputi *Earplug QB2HYG Supra-Aural Hearing Protection* dengan *Noise Reduction Rating* (NRR) 25 dB dan *Earmuff 3M PELTOR Optime 101 H7B* dengan NRR 26 dB. Nilai NRR merupakan ukuran efektivitas atenuasi APD berdasarkan pengujian laboratorium sesuai standar ANSI S3.19-1974, sehingga hanya menggambarkan potensi reduksi kebisingan dalam kondisi ideal dan bukan nilai pasti pajanan aktual yang diterima pekerja di lapangan (CDC/NIOSH., 2024).

Kebijakan penggunaan *double hearing protection* PT X telah selaras dengan rekomendasi (CDC/NIOSH., 2024) untuk pajanan kebisingan tinggi, terutama pada tingkat pajanan ≥ 100 dBA. Namun, efektivitas APD sangat bergantung pada kepatuhan dan ketepatan pemakaian. Penelitian (Bagheri et al., 2024) pada lingkungan hanggar MRO menunjukkan bahwa pajanan kebisingan di atas nilai ambang batas regulasi masih dapat terjadi meskipun pekerja secara kebijakan diwajibkan menggunakan APD. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kewajiban formal dan penerapan di lapangan. Selain itu, efektivitas atenuasi aktual sering kali lebih rendah dibandingkan nilai nominal pada label APD karena faktor pemasangan yang tidak sempurna, kelelahan pekerja, serta kebutuhan komunikasi verbal selama aktivitas berlangsung (Bagheri et al., 2024). Oleh karena itu, pengawasan kepatuhan, pelatihan penggunaan APD yang benar, *fit testing* pelindung pendengaran, serta inspeksi rutin oleh tim HSE perlu diperkuat agar pengendalian kebisingan pada aktivitas *engine run-up* menjadi lebih efektif.

Program kesehatan kerja PT X telah dirancang secara terintegrasi dengan mencakup aspek promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif, hingga paliatif sebagai upaya pengendalian risiko kesehatan kerja dan pencegahan Penyakit Akibat Kerja (PAK). Pada aspek promotif dan preventif, perusahaan melaksanakan pemeriksaan kesehatan awal, berkala, dan khusus (*Medical Check-Up/MCU*), serta pemantauan dan pengukuran lingkungan kerja seperti udara ambien dan kualitas udara dalam ruangan yang dilakukan setiap semester. Program PT X Fit juga dijalankan sebagai upaya peningkatan *awareness* dan budaya hidup sehat bagi pekerja melalui kegiatan seperti webinar kesehatan daring, kampanye kesehatan, olahraga bersama, edukasi pola hidup sehat, serta kegiatan promotif lainnya. Pendekatan promotif-preventif tersebut sejalan dengan rekomendasi

OSHA yang mewajibkan *hearing conservation program* bagi pekerja yang terpajan kebisingan ≥ 85 dBA, meliputi pemantauan paparan, penyediaan APD, pelatihan, dan pemeriksaan audiometri secara berkala (OSHA., 2022). Penelitian (Gustav et al., 2025) pada 133 pekerja dengan hasil audiometri abnormal di sebuah perusahaan industri menunjukkan bahwa 70% kasus gangguan pendengaran ditemukan pada area dengan tingkat kebisingan tinggi. Penelitian tersebut juga menekankan pentingnya skrining audiometri rutin sebagai bagian dari MCU untuk mendeteksi dini PAK akibat kebisingan. Hal ini memperkuat urgensi penerapan program pemeriksaan berkala yang telah dijalankan oleh PT X.

Pada aspek kuratif dan rehabilitatif, perusahaan menyediakan klinik *in-house* dan *ambulance* 24 jam, serta melaksanakan *fitness for work assessment* bagi personel tertentu hingga dinyatakan *fit to work* kembali. Pada aspek paliatif, perusahaan memberikan dukungan penanganan dan pendampingan kesehatan sesuai kondisi medis serta rekomendasi dokter okupasi. Perusahaan juga bekerja sama dengan BPJS Ketenagakerjaan dan Mandiri Inhealth sebagai bentuk dukungan terhadap jaminan kesehatan, penanganan medis, rehabilitasi, serta perlindungan akibat kecelakaan kerja. Pendekatan komprehensif lintas aspek ini selaras dengan model pengelolaan kesehatan kerja berbasis *continuum of care* yang direkomendasikan dalam literatur kesehatan kerja global (Orikpete et al., 2024).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas *engine run-up* di Run Up Bay PT X menghasilkan tingkat kebisingan sebesar 102 dBA, melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) 85 dBA sesuai Permenaker No. 5 Tahun 2018. Dengan prinsip pertukaran energi 3 dBA, waktu pajanan yang diperbolehkan pada intensitas tersebut hanya sekitar 9,45 menit per hari, sedangkan satu sesi *engine run-up* dapat berlangsung hingga 30 menit. Kondisi ini menunjukkan adanya risiko tinggi terjadinya gangguan kesehatan akibat kebisingan, seperti Noise Induced Hearing Loss (NIHL), tinnitus, gangguan komunikasi, stres kerja, dan gangguan tidur. Untuk mengendalikan risiko tersebut, PT X telah menerapkan pengendalian berlapis melalui pembatasan akses personel, penggunaan alat pelindung pendengaran, serta program kesehatan kerja. Namun, pengendalian rekayasa teknik di area Run Up Bay masih perlu ditingkatkan, seperti pemasangan penghalang

akustik atau fasilitas peredam kebisingan, disertai pengawasan kepatuhan penggunaan APD dan pemantauan kesehatan pendengaran pekerja secara berkala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Ketenagakerjaan atas dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi setulus-tulusnya disampaikan kepada Ibu Natasya Salsabilla, S.K.M., M.K.K.K dan Bapak Nico Linggi Pongmasangka, S.Farm., M.M selaku dosen pengampu mata kuliah kesehatan kerja, atas bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak PT X, khususnya tim HSE, yang telah memberikan akses, data, dan kesempatan untuk melakukan penelitian di area *engine run-up*. Tidak lupa, penghargaan kepada seluruh anggota tim penelitian yang telah bahu-membahu hingga karya ini dapat diselesaikan.

REFERENSI

- Bagheri, M., Razavian, F., & Khoshmanesh, A. (2024). Identify ways to reduce noise pollution in aircraft hangars. *Journal of Environmental Health and Sustainable Development*, 9(1). <https://agris.fao.org/search/en/records/688786fb7fd4d06c32a911fc>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). *Occupational hearing loss surveillance*. National Institute for Occupational Safety and Health. <https://www.cdc.gov/niosh/noise/surveillance/index.html>
- Gustav, J. S., & Wulandari, S. A. (2025). Pengaruh tempat kerja terhadap kesehatan pekerja dan PAK (Penyakit Akibat Kerja) berdasarkan hasil medical check up di PT. X. *Termometer: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, 3(2), 45–53. <https://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php/Termometer/article/view/5352>
- Jin, N., et al. (2024) 'Cross-sectional study on the health of workers exposed to occupational noise in China' *PLOS ONE*, 19(6), p. e0305576. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305576>
- Jo, H., & Baek, E. M. (2024). Impacts of noise-induced hearing loss on sleep, health, and workplace: Multi-group analysis. *Heliyon*, 10(9), e30861. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30861>
- National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. (2022). *Noise-induced hearing loss*. National Institutes of Health. <https://www.nidcd.nih.gov/health/noise-induced-hearing-loss>
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2018). *Hierarchy of controls*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Rineka Cipta.
- Occupational Safety and Health Administration. (2022). *Occupational noise exposure: Hearing conservation program*. U.S. Department of Labor. <https://www.osha.gov/noise/hearing-programs>
- Orikpete, O.F. et al. (2024) 'Advancing noise management in aviation: Strategic approaches for preventing noise-induced hearing loss', *Journal of Environmental Management*, 363, 121413. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121413>
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja (2018). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/112129/permenaker-no-5-tahun-2018>
- Portland International Airport (2023) *Ground Run-Up Enclosure (GRE) Procedure Manual*. Port of Portland. https://popcdn.azureedge.net/pdfs/GRE_Use_Manual.pdf
- Putri, A.R.A. (2023) 'Analisis keluhan non-auditory pada pekerja bagian operasi yang terpajan kebisingan di unit 5–7 perusahaan pembangkit listrik PT X tahun 2022', *National Journal of Occupational Health and Safety (NJOHS)*, 4(1). <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs/vol4/iss1/3/>
- Putri, B. A., Halim, R., & Nasution, H. S. (2021). Studi kualitatif gangguan pendengaran akibat bising (noise induced hearing loss) pada marshaller di Bandar Udara Sultan Thaha Kota Jambi tahun 2020. *Jurnal Kesmas Jambi*, 5(1), 41–53. <https://online-journal.unja.ac.id/jkmj/article/view/12400>

- Ramadhani, P.N. and Firdausiana, Y.D. (2020) 'Noise exposure and hearing loss on field operator compressor house area', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(2), pp. 126–135.
<https://doi.org/10.20473/jkl.v12i2.2020.126-135>
- San Francisco International Airport (2025) *Nighttime High Power Run-ups*. DataSF – City and County of San Francisco.
<https://data.sfgov.org/Transportation/Nighttime-High-Power-Run-ups/aqb8-9r2r/data>
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 7231:2009 (2009) *Metode pengukuran intensitas kebisingan di tempat kerja*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Sugiyono (2019) *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- World Health Organization (WHO) (2026) *Deafness and hearing loss*.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>