

BAB II

TINJAUAN TEORI

A. Kebisingan

Kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan yang dapat mengganggu kenyamanan serta menimbulkan dampak terhadap kesehatan manusia. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 1996 mendefinisikan kebisingan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dari suatu usaha atau kegiatan pada tingkat dan waktu tertentu yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Definisi ini menegaskan bahwa kebisingan tidak hanya dinilai dari keberadaan bunyi, tetapi juga dari intensitas, durasi, dan dampaknya terhadap manusia.

Dalam perspektif kesehatan lingkungan dan kesehatan kerja, kebisingan diklasifikasikan sebagai faktor fisik lingkungan yang berpotensi menimbulkan risiko apabila paparan melebihi ambang batas yang ditetapkan. Menurut WHO (2018) kebisingan lingkungan merupakan salah satu faktor risiko lingkungan utama yang berkontribusi terhadap berbagai gangguan kesehatan, baik yang bersifat auditori seperti gangguan pendengaran, maupun non-auditori seperti stres, gangguan tidur, dan penurunan fungsi kognitif. World Health Organization juga menekankan bahwa dampak kebisingan bersifat kumulatif, sehingga paparan jangka panjang meskipun pada tingkat tertentu tetap berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan.

Hal ini menunjukkan bahwa kebisingan tidak hanya berdampak pada tubuh karyawan tetapi juga pada kesehatan mental mereka. Oleh karena itu, kebisingan harus dianggap sebagai faktor risiko kesehatan yang perlu dikendalikan melalui pendekatan yang berkaitan dengan kesehatan lingkungan dan keselamatan kerja.

B. Jenis – Jenis Kebisingan

Karakteristik kebisingan di lingkungan kerja berbeda-beda tergantung pada sumber, pola terjadinya, intensitas, dan lamanya paparan. Karakteristik-karakteristik ini menyebabkan kebisingan diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis. Untuk melindungi kesehatan dan keselamatan karyawan, penting untuk memahami karakteristik kebisingan yang terjadi sehingga dapat dilakukan pengukuran, penilaian risiko, dan pengendalian yang tepat.

Secara umum, kebisingan dibagi menjadi beberapa jenis yaitu kebisingan kontinu (*continuous noise*), kebisingan terputus-putus (*intermittent noise*), kebisingan fluktuatif (*fluctuating noise*), kebisingan impulsif (*impulse noise*), dan kebisingan impulsif berulang (*repeated impulse noise*). Masing – masing jenis kebisingan memiliki karakteristik yang berbeda sebagaimana dijelaskan berikut ini :

1. Kebisingan Kontinu (*Continuous Noise*)

Kebisingan kontinu adalah kebisingan yang memiliki tingkat tekanan suara relatif tetap atau hanya mengalami perubahan kecil dalam jangka waktu tertentu. Jenis kebisingan ini umumnya dihasilkan oleh mesin atau peralatan yang beroperasi secara terus-menerus.

Contoh: generator, kompresor, pompa, turbin, dan mesin produksi yang bekerja tanpa henti.

2. Kebisingan Terputus – putus (*Intermittent Noise*)

Kebisingan terputus-putus adalah kebisingan yang muncul dan menghilang secara berkala karena sumber suara tidak beroperasi secara terus-menerus. Tingkat kebisingan berubah sesuai dengan waktu operasi alat atau aktivitas yang menghasilkan suara.

Contoh: lalu lintas kendaraan, mesin yang dihidupkan dan dimatikan secara berkala, serta aktivitas bongkar muat.

3. Kebisingan Fluktuatif (*Fluctuating Noise*)

Kebisingan fluktuatif merupakan kebisingan yang berlangsung terus-menerus, tetapi tingkat intensitas suaranya berubah-ubah secara signifikan dalam periode tertentu.

Contoh: proses produksi yang melibatkan beberapa mesin dengan beban kerja berbeda atau aktivitas di area industri yang intensitas suaranya berubah sesuai proses kerja.

4. Kebisingan Impulsif (*Impulse Noise*)

Kebisingan impulsif adalah kebisingan yang terjadi secara tiba-tiba dengan durasi sangat singkat dan memiliki intensitas yang tinggi. Jenis kebisingan ini berpotensi menyebabkan gangguan pendengaran apabila terjadi berulang atau tanpa penggunaan alat pelindung pendengaran.

Contoh: suara ledakan, tembakan, pukulan palu pada logam, atau mesin press.

5. Kebisingan Impulsif Berulang (Repeated Impulse Noise)

Kebisingan impulsif berulang merupakan kebisingan impulsif yang terjadi secara berulang dalam interval waktu tertentu. Meskipun setiap bunyi berdurasi singkat, paparan yang berulang dapat meningkatkan risiko gangguan pendengaran.

Contoh: mesin stamping, riveting, forging, dan mesin pemukul logam yang bekerja secara berulang.

C. Sumber Kebisingan di Lingkungan Industri

Kebisingan di lingkungan industri umumnya berasal dari aktivitas operasional mesin, peralatan mekanik, dan proses produksi yang berjalan secara terus-menerus. Mesin berdaya besar, sistem pembakaran, serta peralatan yang menghasilkan getaran merupakan sumber utama kebisingan di tempat kerja industri. Intensitas kebisingan cenderung meningkat seiring dengan kapasitas mesin, lama waktu operasi, serta minimnya upaya pengendalian teknis.

Pada sektor pembangkitan listrik, khususnya pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD), sumber kebisingan utama berasal dari mesin diesel, generator, sistem pendingin, serta aktivitas pemeliharaan mesin. Mesin diesel bekerja dengan proses pembakaran internal yang menghasilkan suara dan getaran tinggi, sehingga berpotensi menimbulkan tingkat kebisingan yang signifikan di lingkungan kerja.

Selain faktor mesin, tata letak peralatan, kondisi bangunan, dan kurangnya peredam suara juga berkontribusi terhadap tingginya tingkat kebisingan di lingkungan industri. Wardaniyagung (2025) menegaskan bahwa evaluasi

intensitas kebisingan merupakan bagian penting dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) lingkungan kerja, terutama pada industri yang menggunakan mesin berat secara kontinu. Oleh karena itu, identifikasi sumber kebisingan menjadi langkah awal yang penting dalam upaya pengendalian risiko kebisingan di lingkungan industri.

D. Kebisingan di Lingkungan Kerja dan Standar yang berlaku

Kebisingan merupakan salah satu parameter fisik lingkungan kerja yang harus dikendalikan untuk melindungi kesehatan tenaga kerja. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, kebisingan termasuk faktor risiko fisik yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan apabila paparan melebihi nilai ambang batas (NAB) yang ditetapkan, yaitu sebesar 85 dB(A) untuk durasi paparan 8 jam kerja per hari.

Selain itu, WHO (2018) menekankan bahwa pengendalian kebisingan di tempat kerja merupakan bagian penting dalam strategi pencegahan dampak kesehatan akibat faktor lingkungan. Oleh karena itu, pengukuran dan evaluasi intensitas kebisingan menjadi langkah utama dalam menilai tingkat risiko paparan terhadap pekerja.

Hal ini sejalan dengan pendapat Wardaniyagung (2025) yang menyatakan bahwa pengukuran dan evaluasi kebisingan merupakan dasar dalam penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang efektif, terutama dalam upaya pengendalian faktor risiko lingkungan kerja.

E. Dampak Kebisingan terhadap Pekerja

Paparan kebisingan yang melebihi ambang batas (NAB) dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama dapat berdampak negatif pada kesehatan, keselamatan, dan produktivitas karyawan. Intensitas kebisingan, lama paparan, frekuensi, dan penggunaan alat pelindung pendengaran adalah faktor-faktor yang sangat berpengaruh. World Health Organization (WHO, 2018) menyatakan bahwa kebisingan di tempat kerja tidak hanya mengganggu sistem pendengaran, tetapi juga dapat menyebabkan masalah fisik, psikologis, dan komunikasi, serta mengurangi produktivitas karyawan. Menurut International Labour Organization (ILO, 2013), kebisingan merupakan salah satu bahaya fisik di tempat kerja yang dapat menyebabkan penyakit akibat kerja dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja jika tidak dikendalikan dengan baik.

1. Gangguan Pendengaran (*Noise Induced Hearing Loss*)

Gangguan pendengaran merupakan dampak utama akibat paparan kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB). Gangguan ini dikenal sebagai *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL), yaitu penurunan kemampuan pendengaran yang disebabkan oleh paparan kebisingan secara terus-menerus atau berulang dalam jangka waktu yang lama. Menurut World Health Organization (WHO, 2018), paparan kebisingan dengan intensitas tinggi dapat merusak sel-sel rambut (*hair cells*) pada koklea yang berfungsi mengubah gelombang suara menjadi impuls saraf. Kerusakan tersebut bersifat permanen karena sel rambut pada koklea tidak dapat beregenerasi. Gangguan pendengaran akibat kebisingan umumnya diawali

dengan tuli sementara atau *Temporary Threshold Shift* (TTS). Kondisi ini ditandai dengan penurunan kemampuan mendengar setelah terpapar kebisingan, telinga berdenging (*tinnitus*), atau suara terdengar kurang jelas. Tuli sementara biasanya akan pulih setelah pekerja beristirahat dan tidak lagi terpapar kebisingan selama beberapa jam hingga beberapa hari.

Apabila paparan kebisingan terus berlangsung tanpa adanya pengendalian yang memadai, tuli sementara dapat berkembang menjadi tuli permanen atau *Permanent Threshold Shift* (PTS). Tuli permanen merupakan kehilangan kemampuan pendengaran yang bersifat menetap akibat kerusakan permanen pada sel-sel rambut di koklea. Kondisi ini tidak dapat dipulihkan meskipun pekerja sudah tidak lagi terpapar kebisingan. Menurut Suma'mur (2014), gangguan pendengaran permanen akibat kebisingan merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang paling banyak dijumpai pada pekerja di sektor industri. Sebagai contoh, seorang operator mesin produksi yang bekerja pada tingkat kebisingan sekitar 90 dB(A) dapat mengalami telinga berdenging dan penurunan pendengaran sementara setelah selesai bekerja. Namun, apabila kondisi tersebut berlangsung terus-menerus selama bertahun-tahun tanpa pengendalian kebisingan dan penggunaan alat pelindung pendengaran, pekerja berisiko mengalami tuli permanen.

2. Gangguan Komunikasi

Kebisingan yang tinggi dapat mengganggu komunikasi antarpekerja karena suara percakapan menjadi sulit didengar. Kondisi ini menyebabkan informasi atau instruksi kerja tidak dapat diterima dengan jelas sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan kerja. Selain itu, pekerja juga berpotensi tidak mendengar bunyi alarm, sinyal peringatan, maupun instruksi darurat yang berkaitan dengan keselamatan kerja. Menurut Tarwaka (2015), gangguan komunikasi akibat kebisingan dapat menurunkan efektivitas koordinasi kerja dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja, terutama pada pekerjaan yang memerlukan komunikasi secara langsung. Sebagai contoh, operator forklift tidak mendengar aba-aba dari petugas pengarah karena suara mesin produksi yang terlalu bising sehingga meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan kerja.

3. Gangguan Fisiologis

Selain memengaruhi sistem pendengaran, kebisingan juga dapat menimbulkan gangguan fisiologis pada tubuh. Paparan kebisingan dalam waktu yang lama dapat meningkatkan denyut jantung, tekanan darah, frekuensi pernapasan, ketegangan otot, serta merangsang pelepasan hormon stres sebagai respons tubuh terhadap lingkungan yang dianggap mengancam.

Menurut International Labour Organization (ILO, 2013), paparan kebisingan yang berlangsung terus-menerus dapat meningkatkan beban kerja fisiologis sehingga dalam jangka panjang berpotensi menyebabkan

gangguan pada sistem kardiovaskular. Sebagai contoh, pekerja yang bekerja selama satu shift di area dengan tingkat kebisingan tinggi dapat mengalami peningkatan tekanan darah dan denyut jantung dibandingkan sebelum bekerja.

4. Gangguan Psikologis

Paparan kebisingan secara terus-menerus juga dapat memberikan dampak terhadap kondisi psikologis pekerja. Kebisingan dapat menimbulkan rasa tidak nyaman, mudah marah, stres, kecemasan, gangguan tidur, serta kelelahan mental. Kondisi tersebut dapat menurunkan motivasi kerja dan memengaruhi kesejahteraan pekerja. Menurut Suma'mur (2014), kebisingan merupakan salah satu faktor lingkungan kerja yang dapat memengaruhi sistem saraf sehingga menimbulkan gangguan psikologis apabila pekerja terpapar dalam jangka waktu yang lama. Sebagai contoh, pekerja yang setiap hari bekerja pada area dengan kebisingan tinggi cenderung lebih mudah mengalami stres dan cepat merasa lelah dibandingkan pekerja pada lingkungan yang lebih tenang.

F. Pengukuran dan Analisis Tingkat Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan bertujuan untuk mengetahui intensitas kebisingan pada lokasi dan waktu tertentu sebagai dasar penilaian risiko kesehatan pekerja. Berdasarkan Permenkes RI Nomor 70 Tahun 2016, hasil pengukuran kebisingan digunakan untuk menilai kesesuaian kondisi lingkungan kerja dengan standar kesehatan yang berlaku. Penelitian Wardaniyagung (2025) menegaskan bahwa evaluasi intensitas

kebisingan merupakan langkah penting dalam penerapan K3 lingkungan kerja. Selain itu, WHO (2018) menyatakan bahwa pemantauan kebisingan secara berkala diperlukan untuk mencegah dampak kesehatan akibat kebisingan di lingkungan industri.

G. Upaya Pengendalian Kebisingan

Upaya pengendalian kebisingan merupakan bagian penting dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) untuk melindungi pekerja dari paparan kebisingan yang melebihi nilai ambang batas. Pengendalian kebisingan dilakukan secara sistematis dengan pendekatan hirarki pengendalian risiko yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan sumber bahaya. Menurut Suma'mur P.K. (2014), pengendalian kebisingan dapat dilakukan melalui tiga pendekatan utama, yaitu pengendalian pada sumber, media perambatan, dan penerima (pekerja). Pendekatan ini sejalan dengan konsep hirarki pengendalian risiko dalam K3. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pengendalian kebisingan harus dilakukan secara berlapis melalui pendekatan eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan penggunaan alat pelindung diri sebagai langkah terakhir (Hidayat et al., 2024).

1. Pengendalian pada Sumber (*Engineering Control*)

Pengendalian pada sumber merupakan metode paling efektif karena dilakukan langsung pada asal kebisingan. Upaya yang dapat dilakukan antara lain meliputi perawatan dan pemeliharaan mesin secara rutin, penggantian mesin dengan teknologi yang lebih rendah kebisingannya, pemasangan peredam suara (*silencer*), serta pengurangan getaran mesin.

Menurut Suma'mur (2014), pengendalian pada sumber dapat menurunkan tingkat kebisingan secara signifikan sebelum menyebar ke lingkungan kerja. Hal ini didukung oleh penelitian Gunawan et al. (2024) yang menyatakan bahwa modifikasi mesin dan pemasangan peredam efektif dalam menurunkan intensitas kebisingan di lingkungan industri.

2. Pengendalian pada Media Perambatan

Pengendalian pada media perambatan dilakukan dengan menghambat penyebaran suara dari sumber ke pekerja. Upaya yang dapat dilakukan meliputi pemasangan dinding peredam suara (*barrier*), penggunaan bahan penyerap suara (*acoustic material*), penataan tata letak mesin, serta isolasi ruang mesin. Menurut Tarwaka (2015), pengendalian pada media efektif dalam mengurangi intensitas kebisingan tanpa mengubah sumber utama. Penelitian Ghora dan Satoto (2025) juga menunjukkan bahwa penggunaan material akustik dan desain ruang yang tepat mampu menurunkan tingkat kebisingan secara signifikan.

3. Pengendalian Eliminasi (*Elimination*)

Eliminasi merupakan metode pengendalian yang dilakukan dengan menghilangkan sumber bahaya sehingga risiko tidak lagi muncul di lingkungan kerja. Pada pengendalian kebisingan, eliminasi dapat dilakukan dengan menghapus proses kerja atau menghentikan penggunaan mesin yang menghasilkan kebisingan apabila mesin tersebut sudah tidak diperlukan atau dapat digantikan dengan proses lain. Metode ini merupakan bentuk

pengendalian yang paling efektif karena menghilangkan bahaya dari sumbernya

4. Pengendalian Substitusi (*Substitution*)

Substitusi adalah upaya mengganti sumber bahaya dengan alternatif yang memiliki tingkat risiko lebih rendah. Dalam pengendalian kebisingan, substitusi dilakukan dengan mengganti mesin, alat, atau metode kerja yang bising dengan teknologi yang menghasilkan tingkat kebisingan lebih rendah.

5. Pengendalian Rekayasa Teknik (*Engineering Controls*)

Rekayasa teknik merupakan upaya pengendalian dengan memodifikasi sumber kebisingan atau jalur rambat suara sehingga intensitas kebisingan yang diterima pekerja dapat dikurangi. Pengendalian ini dapat dilakukan melalui pemasangan peredam suara (*silencer*), penutup mesin (*acoustic enclosure*), bahan penyerap suara (*acoustic panel*), isolasi ruang mesin, pemasangan peredam getaran (*vibration damper*), serta pemeliharaan mesin secara berkala.

6. Pengendalian Administratif

Pengendalian administratif dilakukan dengan mengatur sistem kerja untuk mengurangi durasi paparan kebisingan. Upaya yang dilakukan antara lain rotasi kerja, pembatasan waktu paparan, pengaturan shift kerja, pelatihan K3 terkait kebisingan, serta penyediaan area istirahat yang lebih tenang. Penelitian Marius et al. (2025) menunjukkan bahwa pengaturan

waktu kerja dan rotasi pekerja efektif dalam menurunkan risiko kesehatan akibat paparan kebisingan.

7. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Apabila pengendalian teknis dan administratif belum mampu menurunkan kebisingan hingga di bawah nilai ambang batas, maka digunakan alat pelindung diri sebagai langkah terakhir, seperti earplug dan earmuff. Menurut Suma'mur (2014), penggunaan alat pelindung diri berfungsi melindungi pekerja dari paparan langsung kebisingan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Ilmidin et al. (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan APD secara konsisten dapat menurunkan risiko gangguan pendengaran akibat kerja.