

PERBAIKAN TINGKAT KEBISINGAN KERJA PADA AREA PRODUKSI PT. BUMI KARYA SARANAMAS

WORK NOISE LEVEL IMPROVEMENT IN THE PRODUCTION AREA OF PT. BUMI KARYA SARANAMAS

ARIEF FAHLEVI¹, DEVIANITA EMRA¹

¹⁾ Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Assyafi'iyah Jakarta

Email: arieffahlevi53@gmail.com

ABSTRACT

PT. Bumi Karya Saranamas is a manufacturing industry whose main activities are converting raw materials, components or other parts into finished goods that meet specification standards and using the support of the use of advanced and sophisticated technology that will facilitate the production process, increase productivity and work efficiency. The problem that is happening now is that there is a problem with a work atmosphere that is not conducive, caused by excessive noise that occurs in the production area. The aim of this research is to reduce the high level of received noise if the received noise exceeds a predetermined limit of 85 dB. This study used the Root Cause Analysis (RCA) method. Based on the cause and effect diagram, it is known the root cause of the noise in the production area. Implementation of noise improvement in the form of installing barriers in areas using Welding and Cutting machines, using Earplugs and Earmuffs and installing noise hazard stickers to provide instructions to operators. After implementing the improvement implementation, the noise calculation was carried out again with the result that the noise value decreased by 13.8%. The conclusions obtained are in reducing the high level of noise received, it is necessary to do the following: use of barriers in areas that use welding and cutting machines, use of earplugs and earmuffs, installation of noise hazard stickers to provide instructions to operators.

Keywords: Noise, Area, Production, RCA

ABSTRAK

PT. Bumi Karya Saranamas adalah industri manufaktur yang kegiatan utamanya mengubah bahan baku, komponen atau bagian lainnya menjadi barang jadi yang memenuhi standar spesifikasi serta menggunakan dukungan penggunaan teknologi maju dan canggih yang akan memberi kemudahan dalam proses produksi, meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Permasalahan yang terjadi saat ini yaitu terjadi kendala pada suasana kerja yang kurang kondusif, disebabkan oleh kebisingan berlebih yang terjadi pada area produksi. Tujuan penelitian ini adalah mengurangi tingginya tingkat kebisingan yang diterima jika kebisingan yang diterima melebihi batas yang telah ditentukan yaitu 85 dB. Penelitian menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Berdasarkan diagram sebab akibat diketahui akar penyebab mengapa kebisingan pada area produksi terjadi. Implementasi perbaikan kebisingan berupa pemasangan *barrier* pada area yang menggunakan mesin *Welding* dan *Cutting*, penggunaan *Earplug* dan *Earmuff* dan pemasangan stiker tanda bahaya kebisingan untuk memberikan petunjuk kepada operator. Setelah menerapkan implementasi perbaikan dilakukan perhitungan kebisingan kembali dengan hasil yang didapatkan terjadi penurunan nilai kebisingan sebesar 13,8%. Simpulan yang didapat adalah dalam mengurangi tingginya tingkat kebisingan yang diterima perlu dilakukan sebagai berikut: penggunaan *barrier* pada area yang menggunakan mesin *Welding* dan *Cutting*, penggunaan *Earplug* dan *Earmuff*, pemasangan stiker tanda bahaya kebisingan untuk memberikan petunjuk kepada operator.

Kata kunci: Kebisingan, Area, Produksi, RCA

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penelitian yang terkait dengan kebisingan pernah dilakukan sebelumnya tetapi di PT. Bumi Karya Saranamas penelitian tentang kebisingan belum pernah dilaksanakan. Dapat mengetahui kebisingan yang terjadi di area produksi PT. Bumi Karya Saranamas. Industri manufaktur

merupakan industri yang kegiatan utamanya mengubah bahan baku, komponen atau bagian lainnya menjadi barang jadi yang memenuhi standar spesifikasi serta menggunakan dukungan penggunaan teknologi maju dan canggih yang akan memberi kemudahan dalam proses produksi, meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah, getaran,

serta kebisingan merupakan pencemaran dampak lingkungan dari kegiatan produksi. Proses produksi industri manufaktur menghasilkan intensitas kebisingan yang cukup tinggi. Intensitas kebisingan pada proses produksi industri manufaktur terbilang cukup tinggi karena peralatan yang digunakan menghasilkan dentuman-dentuman di atas NAB (Nilai Ambang Batas)¹

Kebisingan dapat diartikan, semua suara yang tidak dihindarkan yang bersumber dari alat-alat proses produksi atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Bahwa NAB (Nilai Ambang Batas) untuk kebisingan adalah 85 dB dengan waktu paparan 8 jam sehari dan 40 jam seminggu (Permenaker No. 13 Tahun 2011)². Peralatan produksi yang dioperasikan oleh operator atau pekerja lapangan merupakan komponen lingkungan yang terkena pengaruh yang disebabkan adanya kebisingan. Salah satu bahaya kerja (*occupational hazard*) yaitu suara dapat berubah apabila saat keberadaannya dirasakan mengganggu/tidak diinginkan secara fisik dan psikis.¹

Dalam proses produksi yang terjadi peralatan mesin yang digunakan mengeluarkan bunyi yang menyebabkan kebisingan. Kebisingan merupakan salah satu faktor bahaya fisik yang terjadi di lingkungan kerja yang dialami oleh PT. Bina Karya Saranamas, yaitu industri manufaktur yang mempekerjakan 15 tenaga kerja. Peralatan mesin yang digunakan antara lain yaitu proses *molding, welding, assembly, forming, milling* dan *cutting* dalam proses produksi yang beroperasi selama 24 jam. Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan, nilai kebisingan yang terukur dari dua bagian tersebut berkisar antara 76.3 – 98.1 dB. Berdasarkan hasil wawancara dengan pekerja area produksi, PT. Bina Karya Saranamas, telah menyediakan *Earplug* supaya intensitas kebisingan yang diterima pekerja dapat berkurang ± 10 dBA dengan waktu paparan 8 jam/*shift*. Setelah diketahui bahwa area produksi PT. Bina Karya Saranamas tingkat kebisingan cukup tinggi maka dilakukan pengukuran kembali dalam rangka mencari akar permasalahan yang terkait untuk dilakukan perbaikan-perbaikan dalam permasalahan ini. Dengan rendahnya kesadaran pekerja dengan tidak menggunakan alat

pelindung diri berupa *Earplug/Earmuff* membuat peneliti mengambil tindakan untuk melakukan penelitian dan dilakukan perbaikan-perbaikan yang belum ditindak lanjuti perusahaan. Kebisingan dapat mengakibatkan ketulian atau kerusakan indera pendengaran. Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas mengingat pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja, dengan mengetahui nilai kebisingan pada peralatan kerja dan paparan yang diterima oleh pekerja yang berpengaruh terhadap penurunan daya pendengaran.

Pengukuran Kebisingan

Definisi kebisingan yang sangat umum adalah suara yang tidak diinginkan oleh penerima. Di rumah atau di waktu luang, kita dapat membedakan antara suara yang kita sukai dan inginkan dengar atau dengarkan, dan yang tidak, yang kami sebut "kebisingan". Perbedaannya sangat subyektif, sehingga suara yang diinginkan dan menyenangkan bagi sebagian orang dianggap sebagai kebisingan yang tidak diinginkan untuk orang lain. Namun, jika kami mempertimbangkan kebisingan di tempat kerja dan kemungkinan gangguan pendengaran yang disebabkan oleh kebisingan, perbedaan menghilang karena kerusakan pada sistem pendengaran dapat terjadi apakah itu disebabkan oleh suara dari bising mesin atau dari kontak yang terlalu lama untuk musik yang sangat keras.²

The Equivalent Continuous Level, Leq

Pengukuran Leq melibatkan algoritma rata-rata kontinu yang terbaik diserahkan kepada pemrogram mikroprosesor. Ada beberapa situasi sederhana, di mana dimungkinkan dan diinginkan untuk menghitung Leq dengan bantuan ilmiah Kalkulator. Skenario paling sederhana adalah ketika tingkat kebisingan stabil diketahui ada periode tertentu, setelah itu tiba-tiba berubah ke level lain yang ditentukan untuk periode waktu lain yang diketahui, Leq untuk seluruh periode dihitung sebagai berikut

$$L_{eq} = 10 \times \log \frac{1}{T} \left(t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} \right) \dots \dots (1)$$

Dimana,

- T = Periode waktu pengukuran
- t1 = Periode waktu pertama
- t2 = Periode waktu kedua
- L1 = Tingkat bunyi pengukuran periode pertama
- L2 = Tingkat bunyi pengukuran periode kedua

Leq adalah tingkat bunyi yang mewakili tingkat bunyi yang berubah terhadap waktu Tingkat Bunyi, dBA. Di mana L1 dan L2 adalah tingkat tekanan suara selama dua sub-periode, t1 dan t2 adalah periode waktu di mana level-level ini dipertahankan, dan T adalah periode waktu keseluruhan. T harus sama dengan jumlah t1 dan t2, dan terlebih lagi t1, t2, dan T semua harus diukur dalam unit yang sama, apakah itu jam, menit atau detik.³

Persamaan ini untuk menghitung Leq untuk periode lengkap bisa dengan mudah diubah untuk mencakup berbagai situasi yang lebih luas. Yang paling sederhana adalah saat keduanya sub-periode tidak lagi mewakili periode di mana tingkat tekanan bunyinya tidak berubah. Sebaliknya, masing-masing dapat menjadi Leq yang diukur dengan pengukur tingkat suara sampling variasi waktu yang lebih rumit untuk masing-masing dari dua sub-periode. Semua yang diperlukan adalah untuk menempatkan Leqs yang diukur ini dalam persamaan yang sama di mana sebelumnya level tekanan suara mantap muncul.³

$$L_{eq} = 10 \times \log \frac{1}{T} \left(t_1 \times 10^{\frac{L_{eq1}}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_{eq2}}{10}} \right) \dots \dots (2)$$

Situasi selanjutnya dimana persamaan ini dapat diperpanjang adalah ketika ada lebih banyak dari dua sub-periode. Seperti sebelumnya, data masing-masing dapat berupa SPL yang stabil atau lebih umumnya, ini bisa menjadi Leq. T.³

Nilai Ambang Batas (NAB)

Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan. Menurut *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) kebisingan dapat menjadi polutan apabila lebih besar dari 104 dBA atau dengan tingkat kebisingan lebih

dari 85 dBA selama lebih dari 8 jam kerja. Indonesia menerapkan pada keputusan Menteri untuk mengambil tindak perbaikan dalam masalah yang terkait baku mutu tingkat kebisingan dijelaskan bahwa kawasan perumahan dan pemukiman NAB yang diizinkan adalah 55 dB. Sedangkan perkantoran dan perdagangan serta ruang terbuka hijau masing-masing NAB yang diizinkan adalah sebesar 70 dB dan 50 dB.⁴

Pada skala ini dalam nilai ambang batas kebisingan yang diizinkan berdasarkan tingkat dan intensitas kebisingan adalah 8 jam untuk paparan bising sebesar 85 dB.⁵

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu mengurangi tingginya tingkat kebisingan yang diterima jika kebisingan yang diterima melebihi batas yang telah ditentukan yaitu 85 dB.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian merupakan data yang didapatkan dari perusahaan. Data yang digunakan adalah data pengukuran kebisingan yang dilakukan pada 2 titik lokasi yaitu pada lokasi area mesin welding cutting dan lokasi mesin milling blending yang dilaksanakan pada jam 09.00 wib dan 13.00 wib. Pengukuran diambil 15 (lima belas kali pengukuran) sebanyak 30 data kebisingan selama 15 sehari setiap 1 hari dilakukan pengambilan 2 kali pengambilan data kebisingan.

2.2 Metode

Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 28 nopember 2019 sampai 20 juli 2020. Penelitian yang dilakukan dalam kebisingan menggunakan metode kuantitatif dengan penggunaan angka-angka yang diperoleh untuk menampilkan hasil data / informasi yang diperoleh. Dengan metode pengumpulan data studi lapangan (field research) dan studi pustaka (library research). Hasil penelitian kuantitatif diarahkan kepada pengambilan tindakan pemecahan masalah nyata. Subjek penelitian adalah keseluruhan operator inspeksi di area produksi. Area produksi dipilih menjadi lokasi penelitian

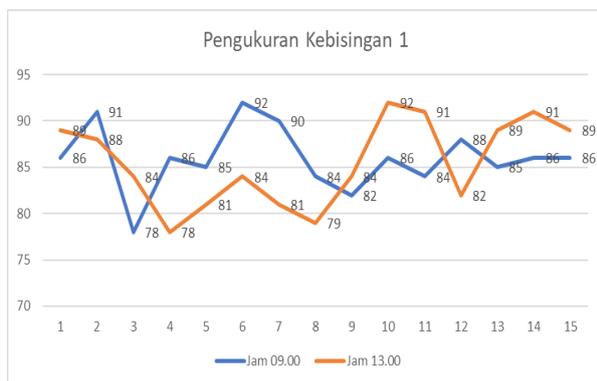
karena tingkat kebisingan di area produksi tinggi dan melebihi 85 dB. Tingkat kebisingan sebesar 85 dB merupakan nilai ambang batas (NAB) untuk 8 jam kerja. Selain itu, area produksi memiliki jumlah operator yang paling banyak terpapar kebisingan. Semua operator diasumsikan dalam kondisi sehat. Setiap operator inspeksi di area produksi dianggap memiliki metabolisme tubuh yang sama. Penelitian ini tidak membedakan gender laki-laki dengan perempuan dalam mengerjakan pekerjaan menginspeksi dan aktivitas yang dilakukan selama bekerja. Perbedaan usia operator juga dianggap tidak merubah aktivitas operator selama bekerja. Titik pengukuran tingkat kebisingan adalah 2 titik. Posisi titik pengukuran ditentukan berdasarkan posisi dari operator inspeksi di area produksi. Waktu pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada pukul 09.00 WIB dan 13.00 WIB. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan Sound Level Meter.¹

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kebisingan Saat ini

Pengukuran dilakukan 30x pengukuran pada 2 titik pada area produksi di PT. Bumi Karya Saranamas seperti tercantum seperti dalam tabel dan gambar berikut ini:

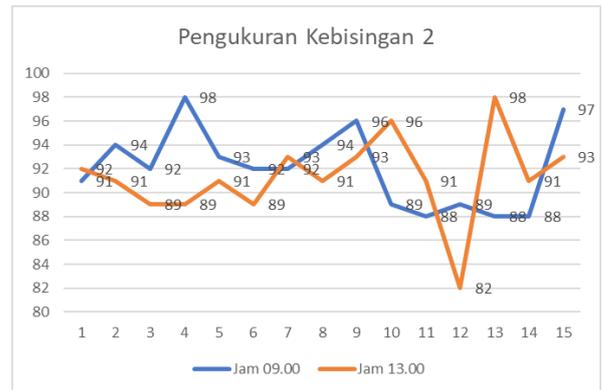
- Pengambilan sampel titik 1: Sekitar area mesin *Milling* dan *Blending*



Gambar 1. Diagram Tingkat Kebisingan Sampel Titik 1

Pada titik ini bagian yang meliputinya yaitu proses pencampuran (*Blending*), pembentukan ulir (*Milling*), pembubutan (*Lathe*). pengambilan sampel titik 1 (30x pengukuran) yang terletak pada area produksi

- Pengambilan sampel titik 2: Sekitar area mesin *Welding* dan *Cutting*



Gambar 2. Diagram Tingkat Kebisingan Sampel Titik 2

Pada titik ini bagian yang meliputinya yaitu proses pengelasan (*Welding*), pemotongan (*Cutting*), pemindahan barang dengan *Crane*. pengambilan sampel titik 2

3.2 Menghitung Nilai Kebisingan

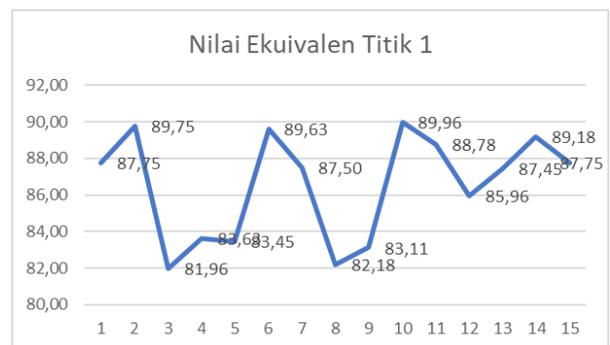
- Penghitungan pada titik 1, dengan formula diatas maka menghasilkan perolehan sebagai berikut.⁶

$$L_{eq} = 10 \times \log \frac{1}{T} \left(t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} \right)$$

$$10 \times \log \frac{1}{8}$$

$$= 87,75 \text{ dB}$$

Rekapitulasi perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen titik 1 dapat dilihat pada Gambar sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Nilai Ekuivalen Sampel Titik 1

- Penghitungan pada titik 2, dengan formula diatas maka menghasilkan perolehan sebagai berikut.⁶

$$L_{eq} = 10 \times \log \frac{1}{T} \left(t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} \right)$$

$$10 \times \log \frac{1}{8}$$

$$= 91,53 \text{ dB}$$

Rekapitulasi perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen titik 2 pada Gambar sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Nilai Ekuivalen Sampel Titik 2

3.3 Perbandingan Dengan Standar

Selain perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen, juga dibandingkan besar tingkat kebisingan dengan standar yang ditetapkan dari Nilai Ambang Batas (NAB) yang diizinkan dalam waktu sehari menurut Kementerian Tenaga Kerja Trans No.PER.13/MEN/X/2011. Fluktuasi tingkat kebisingan pada setiap titik pengukuran dapat dilihat pada Tabel dan Gambar berikut:

- Rekapitulasi perbandingan tingkat kebisingan ekuivalen dengan standar menjadi hasil diagram perbandingan tingkat kebisingan ekuivalen dengan standar titik 1 dapat dilihat pada Gambar sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Tingkat Kebisingan dengan Standar (Titik 1)

- Rekapitulasi perbandingan tingkat kebisingan ekuivalen dengan standar menjadi hasil diagram perbandingan tingkat

kebisingan ekuivalen dengan standar titik 2 dapat dilihat pada Gambar sebagai berikut:

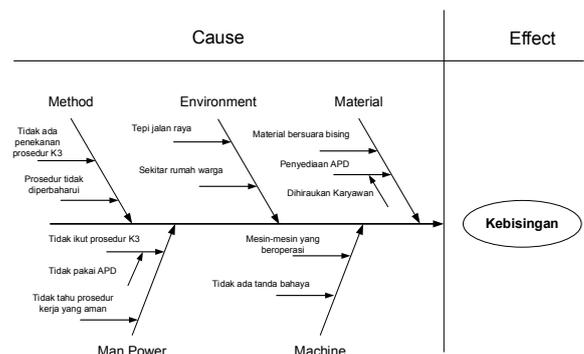


Gambar 6. Diagram Tingkat Kebisingan dengan Standar (Titik 2)

3.4 Analisa Melalui Root Cause Analysis

Diagram sebab akibat (*Fishbone Chart*) menggambarkan garis dan simbol-simbol yang menunjukkan hubungan antara akibat dan penyebab dari faktor-faktor yang menjadi penyebab dari kerusakan suatu produk, diagram sebab akibat (*Fishbone Chart*) di gunakan untuk nantinya dapat mengetahui akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya di ambil suatu tindak perbaikan, Dari akibat tersebut kemudian di cari beberapa kemungkinan penyebabnya dan dapat di ketahui penyebab terjadinya kebisingan pada proses produksi pembuatan jembatan, dari hasil pengolahan data faktor penyebab masalah kebisingan berasal dari beberapa faktor seperti: manusia, mesin, peralatan, lingkungan & metode.

Setelah diketahui penyebab kebisingan berikutnya mencari faktor yang berpengaruh terhadap masalah tersebut kemudian dibuat gambar diagram *Fishbone Chart* yang berdasarkan hasil yang ditemukan dilapangan area produksi terlihat pada Gambar berikut ini:



Gambar 7. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Chart*)

3.5 *Fishbone Chart* dengan 5W+1H sebagai solusi perbaikan

Setelah teridentifikasi penyebab terjadinya kebisingan di PT. Bumi Karya Saranamas, maka dilakukan tindakan perbaikan sebagai solusi untuk mengurangi paparan kebisingan untuk menghindari terjadinya penyakit akibat kerja. 5W + 1H merupakan salah satu cara untuk mengetahui perbaikan yang dapat dilakukan pada kebisingan yang terjadi di PT. Bumi Karya Saranamas. Berikut ini yaitu tabel analisa 5W + 1H pada faktor kebisingan:

Tabel 1. Hasil 5W + 1H

Faktor	Analysis (How)
<i>Man Power</i>	Kepala area produksi memberikan himbauan menggunakan Earmuff/ Earplug guna menghindari paparan langsung kebisingan.
<i>Machine</i>	- Perbaikan dilakukan dengan cara merawat mesin-mesin yang digunakan secara berkala - Memberikan rambu tanda bahaya pada mesin yang digunakan.
<i>Material</i>	- Perbaikan dilakukan dengan cara merawat material-material yang digunakan secara rutin. - Memberi imbauan untuk penggunaan APD yang lengkap dalam melakukan pekerjaan di area produksi
<i>Environment</i>	perbaikan dilakukan dengan cara melakukan perundingan/ negosiasi dengan perwakilan warga guna menghindari keluhan yang terjadi
<i>Method</i>	Kepala produksi melakukan pengamatan terhadap operator yang melakukan aktifitas produksi dalam prosesnya agar tidak menimbulkan penyakit akibat kerja

Dari hasil 5W+1H yang telah disimpulkan tindakan untuk menghindari paparan tingkat kebisingan pada area produksi yang dilakukan yaitu:

- Faktor *Manpower*
Perbaikan dilakukan oleh kepala bagian departemen produksi pagi, siang dan sore untuk memastikan ketelitian

operator produksi dalam menggunakan Earmuff/ Earplug guna menghindari paparan langsung kebisingan.

- Faktor *Machine*
Perbaikan dilakukan dengan cara merawat mesin-mesin yang digunakan secara berkala pada saat operator tidak mengoperasikan mesin tersebut, setelah itu Kepala area produksi melakukan himbauan terhadap karyawan untuk memperingati operator dalam menggunakannya.
- Faktor *Material*
Perbaikan dilakukan oleh kepala dan seluruh operator/teknisi area produksi dengan cara merawat material-material yang digunakan secara rutin dan memberikan imbauan untuk penggunaan APD yang lengkap dalam melakukan pekerjaan di area produksi.
- Faktor *Environment*
Perbaikan dilakukan pada area sekitar perusahaan untuk menghimbau warga perihal aktifitas yang sedang berlangsung, setelah itu perbaikan dilakukan dengan cara melakukan perundingan/ negosiasi dengan perwakilan warga guna menghindari keluhan yang terjadi
- Faktor *Method*
Perbaikan dilakukan oleh kepala area produksi untuk melakukan pembaharuan prosedur kerja dan melakukan pengamatan terhadap operator yang melakukan aktifitas produksi dalam proses dengan menggunakan Alat Pelindung Telinga agar tidak menimbulkan penyakit akibat kerja

3.6 Implementasi Perbaikan

Upaya perbaikan yang dilakukan dalam menghindari/mengurangi paparan kebisingan pada area produksi berdasarkan hasil pengukuran bahwa pengukuran pada pengambilan sampel berada diatas NAB (Nilai Ambang Batas).⁷

a. Kontrol Kebisingan dengan *Barrier*

Rintangan (*Barrier*) bisa efektif dalam mengurangi tingkat kebisingan. Hambatan sangat efektif dalam mengurangi suara frekuensi tinggi, dan untuk mencapai yang signifikan reduksi adalah penting bahwa tidak ada garis pandang langsung dari sumber ke titik penerimaan. Semakin tinggi penghalang, semakin efektif kemungkinan hal itu terjadi.³

Tabel 2. Perbaikan Kontrol Kebisingan dengan *Barrier*

Sebelum	Sesudah
	
Sebelum menggunakan penghalang (<i>Barrier</i>) membuat suara terpantul kemana-mana	Sesudah menggunakan penghalang (<i>Barrier</i>) setinggi manusia agar suara terpantul keatas dan mengurangi kebisingan disekitar



Rambu (biru) wajib penggunaan



Rambu (kuning) peringatan/waspada

Gambar 8. Rambu Kebisingan

Pada ilustrasi diatas digambarkan rambu-rambu diatas yang akan digunakan untuk perbaikan yang dilakukan. Perbaikan yang telah dilakukan ditunjukkan pada Tabel 4 sebagai berikut.¹⁰

b. Kontrol Kebisingan dengan APT

Kontrol pada tingkat penerima misal sumbat telinga, headphone. Pemakaian sumbat telinga (*earplug*) dapat mengurangi kebisingan sebesar antara 10 dB - 15 dB, sedangkan tutup telinga (*earmuff*) dapat mengurangi kebisingan sedikit lebih besar yaitu antara 20 dB - 30 dB. Earplug dimasukkan ke dalam liang telinga sampai menutup rapat sehingga suara tidak mencapai membran timpani. Earmuff menutupi seluruh telinga eksternal.⁸

Tabel 3. Perbaikan Kontrol Kebisingan dengan Alat Pelindung Telinga (APT)

Sebelum	Sesudah
	
Sebelum menggunakan alat pelindung telinga (<i>Earmuff</i>)	Sesudah menggunakan alat pelindung telinga (<i>Earmuff</i>)

c. Kontrol Kebisingan dengan rambu-rambu kebisingan

Perbaikan selanjutnya menggunakan rambu-rambu kebisingan referensi yang dijadikan acuan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan standar ISO 7010. Rambu bahaya kebisingan bisa efektif dalam mengurangi tingkat kebisingan karena menandakan pada area itu berbahaya dan diharuskan menggunakan perlengkapan yang telah disediakan seperti APD.⁹

Tabel 4. Perbaikan Kontrol Kebisingan dengan Alat Pelindung Telinga (APT)

Sebelum	Sesudah
	
Sebelum digunakan rambu waspada untuk membuat operator menyadari bekerja pada area tersebut berbahaya untuk pendengaran	Setelah digunakan rambu waspada operator menyadari bekerja pada area tersebut berbahaya dan menggunakan alat pelindung telinga yang telah disediakan

4. KESIMPULAN

Setelah menerapkan implementasi perbaikan dilakukan perhitungan kebisingan kembali dengan hasil yang didapatkan terjadi penurunan nilai kebisingan sebesar 13,8%. Berdasarkan hasil yang telah didapat kesimpulan pada tingkat kebisingan area produksi PT. Bumi Karya Saranamas dalam mengurangi tingginya tingkat kebisingan yang diterima dilakukan perbaikan-perbaikan diantaranya,

- Penggunaan *barrier* pada area yang menggunakan mesin *Welding* dan *Cutting* karena pada area ini berada diatas Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan oleh pemerintah yaitu 85 dB.

- Penggunaan *Earplug* dan *Earmuff* untuk menghindari kebisingan yang berlebih pada area produksi.
- Pemasangan stiker tanda bahaya kebisingan untuk memberikan petunjuk kepada operator dalam menggunakan Alat Pelindung Diri.

PERSANTUNAN

Penulis menyampaikan terimakasih kepada PT. Bumi Karya Saranamas yang telah memberikan kesempatan dalam menyelesaikan studi, informasi data dan dukungan moral sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

1. Tambunan, S. T. B. (2005). *Kebisingan di Tempat Kerja*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
2. *Peters, B. (2018). Noise in the Plastics Processing Industry: A Practical Guide. London and New York, CRC Press*
3. *South, T. (2004). Managing noise and vibration at work: A practical guide to assessment. Measurement and Control. Elsevier Butterworth-Heinemann, UK.*
4. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang: Baku Tingkat Kebisingan. Jakarta: Meneg LH
5. Keputusan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja. Jakarta
6. Fredianta, D., Huda, L. N., & Ginting, E. (2013). Analisis Tingkat Kebisingan untuk Mereduksi Dosis Paparan Bising di PT. Xyz. *Jurnal Teknik Industri USU*, 2(1).
7. *Bies, D. A., Hansen, C., & Howard, C. (2017). Engineering noise control. CRC press.*
8. *Hansen, C. (2014). Noise control: from concept to application. CRC Press.*
9. Sujoso, A. D. P. (2012). *Dasar-Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jember: UPT penerbitan Unej.
10. *Aliev, T. (2019). Noise Control of the Beginning and Development Dynamics of Accidents. Springer International Publishing*