

Pemetaan dan Analisis Tingkat Kebisingan di Kawasan Pelabuhan Tanjung Perak Menggunakan Software Surfer

Sella Olivia Fitriani dan Praditya Sigit Ardisty Sitogasa*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email Korespondensi : praditya.s.tl@upnjatim.ac.id

Kata Kunci:

Hinterland, Kebisingan, Pelabuhan, Pemodelan Lingkungan, Surfer, Tanjung Perak

ABSTRAK

Kawasan tanjung perak merupakan salah satu kawasan pelabuhan dengan industri yang sangat padat dan dapat menunjang hinterland di sekitar kawasan tanjung perak. Dengan padatnya industri maka tingkat kebisingan dari kegiatan operasional industri terus meningkat. Dengan meningkatnya kegiatan operasional maka diperlukan beberapa penanganan untuk mengurangi tingkat kebisingan dari kegiatan operasional yang berlangsung. Dari pernyataan tersebut maka penelitian kali ini ditujukan untuk mengetahui sebaran tingkat kebisingan dalam sehari sehingga didapatkan solusi untuk meredam tingkat kebisingan di kawasan industri tanjung perak. Lokasi penelitian merupakan industri jasa maritim yang kegiatan operasional berlangsung setiap hari. Untuk sampling kebisingan dilakukan pada 7 titik di industri tersebut. Setelah dilakukan uji kebisingan maka data akan dimodelkan ke dalam software surfer untuk mengetahui persebaran tingkat kebisingan di kawasan industri. Setelah dimodelkan melalui software surfer maka nantinya akan dicitrakan melalui google earth. Hasil pemodelan didapatkan bahwa kebisingan terbesar ada pada siang hari karena tingginya kegiatan operasional. Dengan hasil tersebut diharapkan kawasan industri dapat menerapkan kebijakan kepada seluruh pekerja agar menggunakan alat pelindung telinga sehingga tingkat kebisingan yang terjadi di area dengan kebisingan terbesar dapat diredam dan tidak mengganggu kesehatan telinga dari para pekerja.

Keyword:

Hinterland, Noise, Harbor, Environmental Modeling, Surfer, Tanjung Perak

ABSTRACT

Tanjung Perak is one of the port areas with a very dense industry and can support the hinterland around Tanjung Perak. With the density of the industry, the noise level from industrial operations continues to increase. With the increase in operational activities, several measures are needed to reduce noise levels from ongoing operational activities. From this statement, this research is aimed at finding out the distribution of noise levels in a day so that a solution is found to reduce noise levels in the Tanjung Perak industrial area. The research location is a maritime service industry whose operational activities take place every day. For noise sampling carried out at 7 points in the industry. After the noise test is carried out, the data will be modeled into surfer software to determine the distribution of noise levels in industrial areas. After being modeled through surfer software, it will later be imaged through Google Earth. The modeling results show that the greatest fatigue occurs during the day due to high operational activities. With these results, it is hoped that the industrial area can implement a policy for all workers to use ear protection devices so that the noise level that occurs in areas with the highest noise can be reduced and does not interfere with the ear health of workers.

1. PENDAHULUAN

Pelabuhan Tanjung Perak sebagai salah satu pelabuhan terbesar di Indonesia mempunyai nilai penting dan berpotensi sebagai pelabuhan pengumpulan sumber daya alam mulai dari yang luas hingga daerah pedalaman. Oleh karena itu, peran Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya sangat penting untuk kegiatan pertukaran internasional (ekspor/impor), pemberdayaan pertukaran penduduk serta kemajuan wilayah dan pembangunan ekonomi di wilayah Surabaya pada

khususnya, serta Pulau Jawa dan Indonesia pada umumnya. Dengan padatnya industri, tingkat kebisingan dari kegiatan operasional industri terus meningkat. Dengan meningkatnya aktivitas operasional, diperlukan beberapa upaya untuk mengurangi tingkat kebisingan dari aktivitas operasional yang sedang berjalan.

Lingkungan kerja dapat memberikan pengaruh positif apabila lingkungan kerja dapat memberikan rasa aman dan sejahtera. Kegaduhan yang berlebihan dapat membuat lingkungan kerja menjadi canggung dan dapat mengurangi

efisiensi spesialis. Kondisi ini juga dapat menyebabkan kecelakaan kerja fisik dan gangguan mental bagi para spesialis. Dalam industri jasa maritim, kegiatan operasional utama adalah pada bidang usaha pengoperasian kapal dan bidang usaha fasilitas pemeliharaan dan perbaikan kapal. Tentunya aktivitas operasional yang dilakukan setiap hari akan menimbulkan kebisingan di sekitar area operasional. Kondisi ini memerlukan penelitian di kawasan industri jasa maritim untuk mengetahui dampak kebisingan yang ditimbulkan oleh aktivitas operasional di sekitar wilayah operasional.

Tingkat kebisingan yang melampaui batas nilai dapat mengakibatkan gangguan pendengaran dan bahaya kerusakan pada telinga, baik yang bersifat sementara maupun yang tidak berubah, setelah diperkenalkan dalam jangka waktu tertentu tanpa menggunakan peralatan pertahanan yang memadai. Peluang potensial ini memberikan energi kepada pemerintah di berbagai negara untuk membuat arahan yang menghambat masuknya suara pekerja mekanik (EPA, 1974). Sebagai ilustrasi, kontrol sehubungan dengan kebisingan presentasi terkait kata di industri harus kurang dari 90 dBA dengan rata-rata 8 jam (OSHA, 1988).

Berdasarkan gambaran di atas, cara untuk mengatasi permasalahan kebisingan di wilayah operasional yang terdapat bagian pergerakan spesialis adalah dengan menggunakan strategi yang tepat sasaran dan menarik. Dengan strategi terfokus ini diyakini dapat mengatasi kebisingan di sekitar jangkauan operasional dan tidak mengganggu latihan operasional.

2. METODE PENELITIAN

Strategi tanya jawab yang digunakan dapat berupa strategi penjas grafis, yaitu menggambarkan realitas kebisingan yang terjadi di kawasan industri jasa maritim dengan mengukur tingkat kebisingan yang disebabkan oleh penyebab utama, kemudian dilanjutkan dengan membandingkannya dengan pedoman standar kebisingan yang diperbolehkan. sebagaimana dimaksud dengan Undang-undang Kepentingan Negara bagi Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 Tentang Tindakan Tingkat Kebisingan.

Penelitian dilakukan dengan mengambil data pada tujuh titik koordinat di area operasional kawasan industri jasa maritim. Selanjutnya pengukuran kebisingan dilakukan selama 24 jam untuk mendapatkan data kebisingan pada tujuh titik di area operasional kawasan industri jasa maritim. Data kebisingan tersebut akan diolah menggunakan kecukupan dan keseragaman agar data dapat diperoleh dan selanjutnya akan digambarkan pemetaan kebisingan dengan menggunakan software surfer.

Ada sumbu X, Y dan Z dalam program Surfer Computer, dengan menyumbangkan informasi Clamor Identik dan tujuh pengaturan pemulihan kebisingan di zona mekanis layanan kelautan. Setelah itu, plot yang muncul dari program komputer surfer akan dicitrakan di Google Soil agar pemetaan kebisingan yang terjadi lebih jelas. Selain itu, perhitungan NRR (Noise Reduction Rating) dilakukan untuk menentukan peralatan jaminan pendengaran yang cocok digunakan bagi pekerja bengkel pipa maupun penyewa mess karyawan. Untuk mengetahui NRR minimal APD yang dibutuhkan, gunakan perhitungan berikut:

$$\text{Protected Exposure} = 8 \text{ hour Noise Exposure} - \frac{(NRR-7)}{2}$$

Dengan didapatkannya hasil NRR untuk kawasan area industri jasa maritim diharapkan dapat dipergunakan untuk mereduksi nilai kebisingan pada area yang memiliki nilai kebisingan diatas baku mutu kebisingan. NRR yang didapat akan menentukan alat pelindung telinga yang cocok untuk kawasan area industri jasa maritim sehingga para pekerja dapat melakukan aktivitas secara efektif dan produktif tanpa terganggu oleh kebisingan akibat kegiatan operasional di kawasan area industri jasa maritim.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

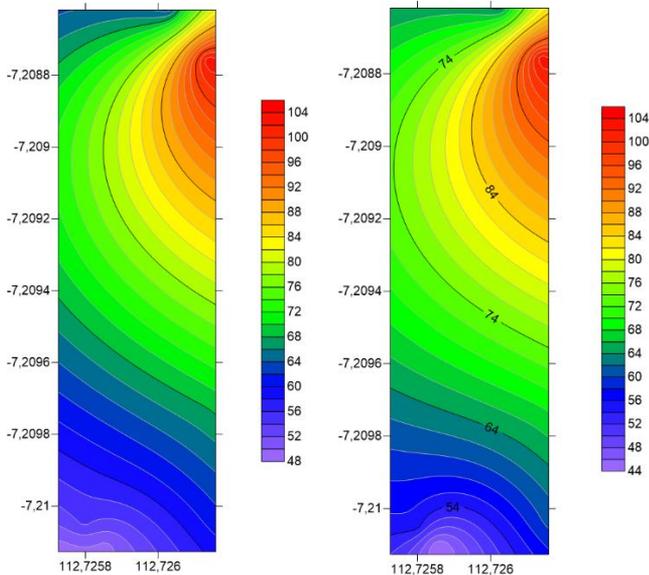
Salah satu sumber kebisingan yang berada di area kawasan industri jasa maritim diakibatkan oleh operasional kapal dan kegiatan operasional fasilitas pemeliharaan dan perbaikan kapal. Kegiatan operasional kapal menimbulkan kebisingan yang sangat tinggi dikarenakan berhubungan dengan mesin kapal yang terus bekerja selama 24 jam. Pengukuran kebisingan dilakukan dengan menggunakan bantuan alat Sound Level Meter. Pengukuran dilakukan di tujuh titik pada area kawasan industri jasa maritim. Pengukuran dilakukan selama 24 jam penuh untuk mendapatkan data yang dapat digambarkan dalam pemetaan kebisingan. Dari pengukuran yang dilakukan didapatkan hasil pengukuran kebisingan yang ada pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Data Penelitian

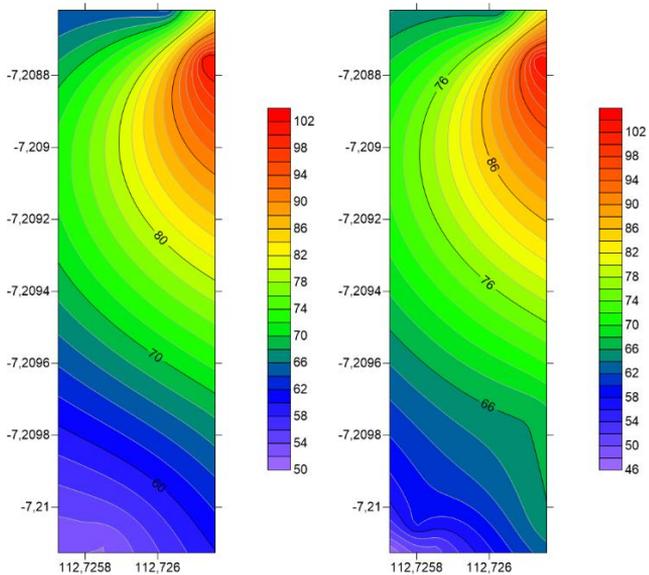
Area	Rata-Rata (dB)	Pagi Hari (dB)	Siang Hari (dB)	Sore Hari (dB)	Malam Hari (dB)
Area Kapal	103,4	103,2	102,3	104,1	102,9
Area Tunggu Kapal	62,9	63,1	63,2	63,6	63,8
Area Fasilitas dan Perbaikan Kapal	67,4	67,1	67,7	66,5	65,8
Ruang Departemen Operasional	54,3	54,9	53,8	58,3	53
Ruang Departemen SMMR	48,3	52	52	46,1	49,2
Ruang Departemen SDM	49,5	43,9	52	52	41,7
Halaman Depan	61,1	60,6	61,5	65,8	60,5

Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan yang didapatkan maka dapat digambarkan pemetaan kebisingan pada area kawasan industri jasa maritim. Pemetaan kebisingan pada penelitian kali ini dibagi menjadi beberapa klasifikasi yaitu:

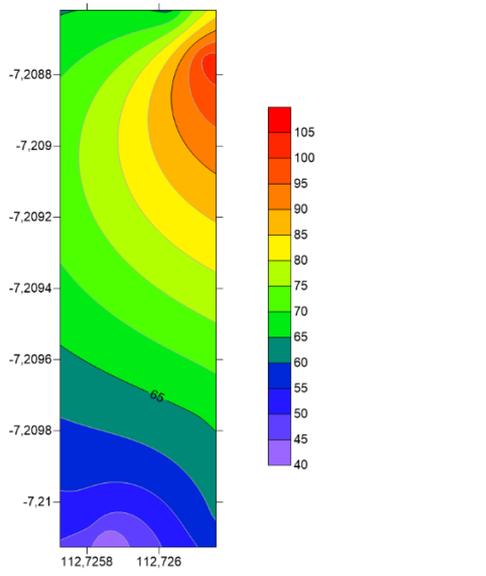
1. Peta Kebisingan Rata-Rata
2. Peta Kebisingan Pagi Hari
3. Peta Kebisingan Siang Hari
4. Peta Kebisingan Sore Hari
5. Peta Kebisingan Malam Hari



(a) Peta Kebisingan Rata-Rata (b) Peta Kebisingan Pagi Hari



(c) Peta Kebisingan Siang Hari (d) Peta Kebisingan Sore Hari

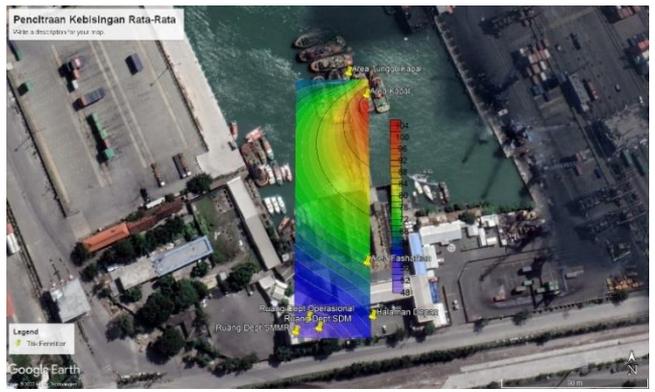


(e) Peta Kebisingan Malam Hari

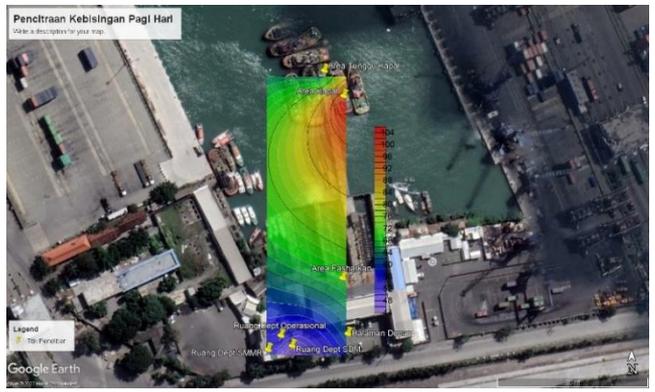
Berdasarkan pemetaan kebisingan yang diklasifikasikan seperti gambar di atas maka dapat disimpulkan bahwa pada waktu malam hari kebisingan menunjukkan pengukuran yang rendah dan tidak menyebar menyeluruh ke area kawasan industri jasa maritim. Sedangkan untuk kebisingan dengan persebaran yang menyeluruh ke area kawasan industri jasa maritim terjadi pada sore hari. Persebaran tingkat kebisingan ini dipengaruhi oleh kegiatan operasional kawasan area industri jasa maritim, dimana kegiatan operasional pada malam hari tidak dilakukan semaksimal pada saat siang hari maupun sore hari dikarenakan keterbatasan yang disebabkan beberapa factor seperti pencahayaan serta produktivitas para pekerja.

Dari peta kebisingan yang telah dibuat juga dapat diambil penjelasan bahwa di area kawasan industri maritim tingkat kebisingan stabil dari hasil pengukuran yang dilakukan dikarenakan kegiatan operasional yang berada di area kawasan industri jasa maritim melakukan kegiatan operasional selama 24 jam penuh. Untuk melihat secara detail persebaran kebisingan maka dapat dicitrakan juga melalui google earth untuk peta persebaran kebisingan di kawasan area industri jasa maritim. Pencitraan persebaran kebisingan di kawasan area industri jasa maritim dapat dibedakan menjadi berikut:

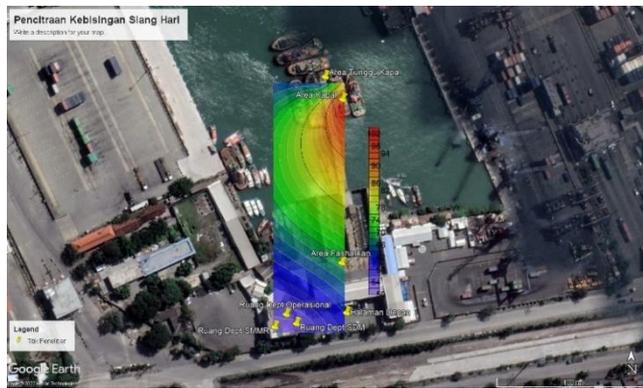
1. Pencitraan Kebisingan Rata-Rata
2. Pencitraan Kebisingan Pagi Hari
3. Pencitraan Kebisingan Siang Hari
4. Pencitraan Kebisingan Sore Hari
5. Pencitraan Kebisingan Malam Hari



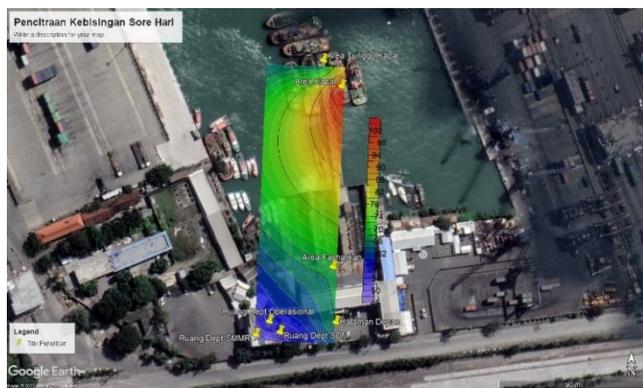
Gambar 1. Pencitraan Kebisingan Rata-Rata



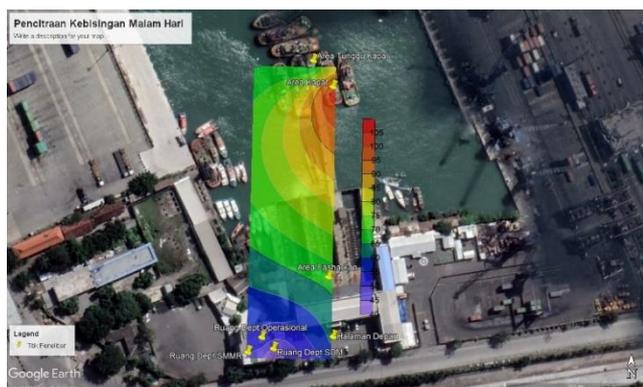
Gambar 2. Pencitraan Kebisingan Pagi Hari



Gambar 3. Pencitraan Kebisingan Siang Hari



Gambar 4. Pencitraan Kebisingan Sore Hari



Gambar 5. Pencitraan Kebisingan Malam Hari

Dari keseluruhan data yang didapat serta pemetaan kebisingan di area kawasan industri jasa maritim menunjukkan bahwa nilai kebisingan yang berada di kawasan area industri (6 titik) menunjukkan nilai dibawah 70 dB dan ada yang menunjukkan nilai diatas 70 dB (1 titik). Dengan data tersebut maka kebisingan mengganggu produktivitas para pekerja yang berada di titik dengan nilai kebisingan melebihi Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan.

Dengan kondisi demikian maka identifikasi sumber kebisingan di kawasan area industri jasa maritim harus tepat sasaran untuk menguraikan factor yang menyebabkan tingginya tingkat kebisingan di area kapal yang melebihi Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan. Sumber kebisingan di

kawasan area industri jasa maritim sendiri berasal dari kegiatan operasional serta berasal dari luar kawasan area industri jasa maritim. Untuk sumber kebisingan yang berasal dari kegiatan operasional sendiri sulit untuk ditekan dikarenakan berhubungan dengan keberlanjutan operasional kawasan area industri maritim. Maka hal yang dapat dilakukan adalah dengan mengendalikan risiko gangguan pendengaran akibat kebisingan yang diakibatkan oleh kegiatan operasional kawasan area industri jasa maritim. Sedangkan untuk sumber kebisingan dari luar kawasan area industri jasa maritim berasal dari industri-industri yang ada di sekitar serta lalu lintas yang padat di depan halaman depan kawasan area industri jasa maritim dan di sekitar dermaga kawasan area industri jasa maritim.

Merujuk pada Secure Work Australia (2015), urutan cara untuk mengendalikan kemungkinan gangguan pendengaran akibat kebisingan telah diposisikan dari tingkat keamanan yang paling penting dan kualitas yang tak tergoyahkan hingga yang paling rendah sehingga pengendalian yang paling mendesak dipertimbangkan untuk dilakukan. mulai dengan. Ada 5 strategi untuk mengendalikan kebisingan, lebih spesifiknya:

1. Pengganti

Pengendalian kebisingan adalah metode menggantikan mesin yang bersuara keras dengan pilihan yang lebih baik untuk melindungi dari kebisingan. Cara ini adalah cara mengganti mesin yang keras dengan pilihan yang jauh lebih baik; lebih baik; lebih tinggi; lebih kuat; lebih baik" > pilihan yang lebih tinggi. Cara ini tidak dapat dihubungkan karena memerlukan pertimbangan finansial dalam jangka waktu yang lama. Tidak Padahal, pertimbangan kualitas mesin modern juga penting karena bisa digunakan dalam jangka waktu lama.

2. Pembuangan

Dalam kendali ini, fokusnya adalah pada perubahan bentuk, mesin, atau peralatan sehingga para spesialis dapat mengurangi kebisingan. Strategi ini bisa berupa perubahan pegangan, mesin, atau perangkat keras. Mirip dengan strategi substitusi, prosedur akhir ini tidak dapat dihubungkan karena memerlukan waktu penelitian yang sangat lama. Peralihan bentuk kerja dan mesin membutuhkan waktu yang lama dan kecukupan serta produktivitas juga harus dipertimbangkan demi keuntungan dan kenyamanan para wakil.

3. Kurungan

Pengendalian segregasi adalah pengendalian kebisingan dengan cara memisahkan semua sumber kebisingan yang dapat merugikan pekerja. Seperti memanfaatkan peredam suara di sekitar sumber suara, memanfaatkan pembatas atau pembatas yang mengkuadratkan jalannya sumber suara. Prosedur ini merupakan pengendalian kebisingan dengan membatasi sumber kebisingan. Strategi ini dapat dihubungkan dengan memberikan penghalang atau pelindung mesin, sehingga dapat mengurangi tingkat kebisingan di sekitar mesin.

4. Pengendalian Peraturan

Kontrol resmi adalah tindakan mengurangi jumlah kebisingan yang dialami oleh seseorang yang terkena kebisingan dengan

mengurangi waktu mereka terkena atau mengurangi jumlah pekerja yang tidak terlindungi.

5. Alat Pelindung Diri

Menurut Sri Redjeki (2016), Alat Pelindung Diri (APD) adalah perlengkapan yang wajib digunakan pada saat bekerja sesuai dengan bahaya dan bahaya kerja untuk menjaga keselamatan tenaga kerja itu sendiri dan orang lain di lingkungan kerja. Prosedur ini merupakan salah satu perangkat keras yang wajib dan dapat menjadi usulan rangkaian mekanik manfaat maritim yang dapat digunakan saat bekerja. APD ini bisa dalam bentuk Ear Plug atau Ear Muff.

Untuk mengatasi kebisingan, ada dua macam jaminan telinga, yakni:

i) Penyumbat telinga atau ear plug

Penyumbat telinga merupakan alat yang dapat mengatur frekuensi tertentu sehingga pengulangan wacana atau komunikasi tidak mengganggu.



Gambar 1. Gambar Ear Plug

ii) Penutup Telinga atau Ear Muff

Penutup telinga dibuat dengan dua penutup telinga dan ikat kepala. Alat ini biasanya digunakan pada situasi kerja yang memiliki konsentrasi kebisingan yang tinggi dan memang mempunyai potensi bahaya jika tidak digunakan.



Gambar 2. Gambar Ear Muff

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Melamed *et al.*, (1996), menemukan bahwa motivasi diri untuk menggunakan alat pertahanan diri adalah salah satu hal terpenting dalam menghindari kerusakan pendengaran. Selain itu, untuk dapat memberikan gambaran yang jelas kepada setiap pekerja mengenai pentingnya alat pelindung diri, perusahaan harus mampu menyediakan program persiapan dalam penggunaan alat pelindung diri. Melalui penyusunan program penggunaan APD pada umumnya akan memberikan dampak positif bagi perwakilan (Williams *et al.*, 2007).

Kebisingan yang tinggi memerlukan penggunaan perangkat keras jaminan kebisingan. Para spesialis juga diharapkan mampu mengetahui esensi kesehatan dan keamanan kerja di lingkungan lingkungannya. Perusahaan juga diharapkan dapat menyediakan fasilitas yang berkaitan dengan peningkatan informasi, tingkat kesadaran dan motivasi diri pekerja, khususnya dalam hal kesejahteraan dan keamanan kata. Penyelidikan ini dapat dijadikan sebagai titik awal untuk melakukan penyelidikan selanjutnya terkait dengan kesejahteraan dan keamanan kata, khususnya yang berkaitan dengan kebisingan dan variabel terkait.

Dalam menentukan alat pelindung diri (APD), khususnya alat pelindung telinga, diharapkan terlebih dahulu menghitung Noise Lessening Rating (NRR) untuk menghasilkan alat pelindung telinga yang sesuai dengan lingkungan kerja. Commotion Decrease Rating (NRR) Sesuai dengan OSHA (2017), Clamor Lessening Rating (NRR) bisa menjadi gambaran penurunan tingkat suara yang normal yang disampaikan oleh pelindung telinga atau APD dalam pengujian di laboratorium. Karena NRR didasarkan pada uji fasilitas penelitian, kerugian akibat keamanan kebisingan karena APD yang tidak dapat diterima atau timbulnya kebisingan karena APD tidak dipakai terus-menerus sekarang tidak perlu dipertimbangkan. Untuk klien APD, NRR dibedakan berdasarkan nama bundlingnya. Berdasarkan perhitungan NRR, dalam penggunaan APD khususnya perangkat pelindung telinga untuk alat pelindung diri di laut, diperlukan penutup telinga atau penutup telinga dengan NRR minimal 45 dB untuk mengurangi kebisingan di lingkungan kerja. Memanfaatkan jaminan telinga dapat menurunkan nilai kebisingan pada rentang nilai kebisingan yang melebihi baku mutu kebisingan.

4. KESIMPULAN

Dari keseluruhan data yang diperoleh dan pemetaan kebisingan di kawasan industri jasa maritim menunjukkan bahwa nilai kebisingan di kawasan industri (6 titik) menunjukkan nilai di bawah 70 dB dan ada pula yang menunjukkan nilai di atas 70 dB (1 titik). Pengendalian kebisingan dilakukan dengan memberikan APD berupa earplug atau penutup telinga dengan NRR minimal 45 dB. Pengendalian kebisingan juga dapat dilakukan melalui pengendalian regulasi, yaitu rencana kerja atau revolusi kerja tertentu untuk mengurangi waktu terkena kebisingan, dimana waktu terjadinya kebisingan paling besar adalah di sekitar mesin yang sedang beroperasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar, Vera Surtia, and Yommi Dewilda. 2013. "Analisis Tingkat Kebisingan Dan Usaha Pengendalian Pada Unit Produksi Pada Suatu Industri Di Kota Batam." *Jurnal Dampak* 10(2): 85.
- EPA. 1974. *Information On Levels And Environmental Noise Requisite To Protect Public Health And Welfare With And Adequate Margin Of Safety*, Environmental Protection Agency, Washington (DC) March 1974.
- Farouq, Ado U., dan Peter I. Ahonsi. 2018. *Evaluation Of Workers Exposure To Noise Level In Delta Mall And Robinson Plaza, Delta State, Nigeria*. *Aceh International Journal Of Science And Technology*, 122-130.
- Fitriyani, B. B., & Wahyuningsih, A. S. (2016). Hubungan Pengetahuan Tentang Alat Pelindung Telinga (Ear Plug) Dengan Kepatuhan Penggunaannya Pada Pekerja Bagian Tenun Departemen Weaving Sl Pt. Daya Manunggal. *Unnes Journal of Public Health*, 5(1), 10.
- Melamed S, Rabinowitz S, Feiner M, Weisberg E, Ribak J. 1996. Usefulness of the protection motivation theory in explaining hearing protection device use among male industrial workers. *Health Psychology*; 15: 209
- Menteri Lingkungan Hidup RI. 1996. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor
KEP48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan. Jakarta
- Redjeki, S. 2016. *Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*. Pusdik SDM Kesehatan, Jakarta.
- Rinawati, S., Widowati, N. N., & Rosanti, E. (2016). Pengaruh Tingkat Pengetahuan Terhadap Pelaksanaan Pemakaian Alat Pelindung Diri Sebagai Upaya Pencapaian Zero Accident Di Pt. X. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(1), 53.
- Rimantho, Dino, and Bambang Cahyadi. 2015. "Analisis Kebisingan Terhadap Karyawan Di Lingkungan Kerja Pada Beberapa Jenis Perusahaan." *Jurnal Teknologi* 7(1): 21-27
- Safe Work Australia. 2015. *Managing Noise And Preventing Hearing Loss At Work*. Australia.
- Satoto, H. F. 2018. Analisis Kebisingan Akibat Aktifitas Transportasi Pada Kawasan Pemukiman Jalan Sutorejo-Mulyorejo Surabaya. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 49-62.
- Sinuhaji, E. 2019. Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kinerja Karyawan. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 11-15
- Williams W. Purdy S C, Story L, Nakhla M , Boon G. towards more effective methods for changing perceptions of noise in the workplace. *Safety Science* 2007; 45:.431- 447