

PEMETAAN TINGKAT KEBISINGAN PADA BENGKEL PIPA DAN MESS KARYAWAN I DENGAN METODE PETA KONTUR

Qatrunnada Ridha Aliyah¹ , Bambang Cahyadi^{2*}

Jurusan Teknik Industri, Universitas Pancasila, Jakarta, Jl. Lenteng Agung Raya No. 56 Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12640

*Corresponding Author : bambang.cahyadi@univpancasila.ac.id

Abstrak

Penelitian dilakukan pada bengkel pipa pembuatan sistem perpipaan kapal laut. Pada bengkel terdapat mesin *blower* yang menyebabkan bising dan didapatkan hasil tingkat kebisingan tertinggi adalah 89,9 dB yaitu sudah melewati ambang batas kebisingan sesuai dengan PERMENKES No. 70 Tahun 2016 yaitu sebesar 85 dB. Aktivitas produksi pada bengkel ini menyebabkan bising yang terdengar hingga area *mess* karyawan, maka dari itu penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan dan sebaran tingkat kebisingan yang dihasilkan dari aktivitas bengkel pipa kepada area *mess* menggunakan metode peta kontur yang diolah dari *Surfer* Software dan menentukan alat pelindung pendengaran yang tepat bagi karyawan bengkel pipa dan penghuni *mess*. Lokasi titik sampling terbagi menjadi tiga bagian, yaitu di area bengkel pipa, area *warehouse* dan area *mess* karyawan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa nilai tingkat kebisingan tertinggi pada area *mess* karyawan yaitu sebesar 70,8 dB, area *warehouse* sebesar 77,4 dB dan area bengkel pipa sebesar 86 dB. Area *mess* dan bengkel pipa telah melewati ambang batas kebisingan, maka upaya pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan digunakannya alat pelindung pendengaran atau dibuatnya peredam pada *mess*.

Kata kunci: Kebisingan, Peta Kontur, *Surfer Software*, Perkapalan

Abstract

The research was conducted in a pipe workshop for the manufacture of marine piping systems. In the workshop there is a blower machine that causes noise and the highest recorded noise level is 89.9 dB, which is already past the noise threshold in accordance with PERMENKES No. 70 of 2016 which is equal to 85 dB. Production activities in this workshop cause audible noise to the employee mess area, therefore a study was conducted to determine the noise level and the distribution of noise levels generated from the pipe workshop activities to the mess area using the contour map method processed from *Surfer* Software and determine hearing protection equipment. the right one for plumbing workshop employees and mess residents. The location of the sampling point is divided into three parts, namely in the pipe workshop area, warehouse area and employee mess area. Based on the results of the study, it was found that the highest noise level value in the employee mess area was 70.8 dB, the warehouse area was 77.4 dB and the pipe workshop area was 86 dB. The mess area and the plumbing workshop have passed the noise threshold, so noise control efforts can be carried out by using hearing protection equipment or making silencers in the mess.

Keywords : Noise Level, Contour Map, *Surfer Software*, Ships

PENDAHULUAN

Lingkungan kerja merupakan salah satu aspek yang dapat memberikan pengaruh terhadap sistem kerja pada saat proses kerja berlangsung. Suatu lingkungan kerja dapat membawa dampak positif bagi pekerja jika terasa aman dan sehat. Salah satu faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja adalah kebisingan berlebihan yang dapat menimbulkan lingkungan kerja yang tidak nyaman dan dapat menurunkan produktivitas pekerja. Melakukan aktivitas dengan lingkungan kerja yang buruk dalam jangka panjang juga dapat menyebabkan cedera fisik maupun gangguan psikis pada pekerja.

Pada bengkel pipa terjadi proses produksi maupun pemeliharaan kapal menimbulkan suara bising yang cukup tinggi terutama yang terjadi pada proses perpipaan di bengkel pipa. Proses yang terjadi di bengkel pipa adalah instalasi sistem perpipaan, pemeriksaan, perbaikan hingga pergantian dari berbagai jenis pipa. Bengkel pipa dapat dilihat pada gambar 1.

Nilai kebisingan tertinggi pada area bengkel pipa sebesar 89,95 dB yang telah melewati ambang batas yang ditentukan oleh Permenkes Nomor 70 Tahun 2016 Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri yaitu sebesar 85 dB. Suara bising yang terdapat pada bengkel pipa tinggi dikarenakan mesin *blower* yang bekerja secara terus menerus. Terdapat *mess* karyawan yang terletak dekat bengkel pipa, Para pekerja dan penghuni *mess* menyatakan bahwa mereka merasa terganggu dengan kebisingan tersebut dan seluruh pekerja bengkel pipa pun tidak menggunakan alat pelindung diri berupa *earplug* ataupun masker.

Penelitian ini dilakukan agar dapat mengetahui pemetaan rambatan kebisingan dengan cara membuat peta kontur menggunakan *Surfer Software*.

Peta kontur merupakan gambaran permukaan bumi yang bersifat alami dengan menggunakan garis-garis kontur. Dalam peta kontur dapat menggambarkan garis-garis kontur secara rapat untuk daerah terjal, sedangkan untuk daerah yang landai dapat di perlihatkan dengan menggambarkan garis-garis tersebut secara renggang.

Pengendalian dengan pemberian dan kewajiban pekerja dalam pemakaian APD merupakan alternatif terakhir yang harus dilakukan jika urutan hirarki pengendalian bahaya tidak bisa berjalan serta menyesuaikan

dengan kemampuan ekonomi perusahaan. Menurut peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor PER.08/MEN/VII/2020 tentang alat pelindung diri, APD merupakan alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi diri manusia, dan berfungsi untuk mengisolasi Sebagian atau seluruh tubuh manusia dari potensi bahaya yang ada pada tempat kerja. Penggunaan alat pelindung diri merupakan hak untuk karyawan, keadaan lingkungan kerja yang memiliki potensi bahaya kecelakaan kerja.



Gambar 1. Bengkel Pipa

Kebisingan

Kebisingan adalah suara berlebihan yang tidak diinginkan yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi pendengar dan dapat menurunkan kualitas kesehatan dan lingkungan sekitar. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup KEP-48/MENLH/11/1996, Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. (J. Harahap, 2016)

Kebisingan salah satu hal yang harus dikurangi khususnya dalam lingkungan kerja. Mengingat komunikasi antar pekerja dalam lingkungan kerja cukup penting, jika komunikasi terganggu hingga terdapat miskomunikasi saat di area produksi maka dapat merugikan kepada pekerja maupun kepada perusahaan dan menimbulkan gangguan psikis maupun fisik.

Terdapat berbagai gangguan akibat kebisingan sesuai tingkat intensitas dan karakteristik kebisingan. Pada tingkat intensitas yang rendah umumnya berupa gangguan komunikasi akibat maupun performansi kerja. Pada tingkat intensitas yang tinggi dapat menurunkan fungsi indera pendengaran mulai bersifat sementara hingga permanen. Gangguan akibat kebisingan juga dapat menyerang secara psikis seperti sulit tidur, mudah emosi, hingga konsentrasi terganggu. (Tarwaka, 2016)

Seminim apapun suara yang terdengar jika suara tersebut tidak diinginkan maka hal tersebut tentunya akan mengganggu. Kebisingan merupakan salah satu faktor fisik berupa bunyi yang dapat menimbulkan akibat buruk bagi kesehatan dan keselamatan kerja^[3]. Definisi kebisingan sendiri adalah bunyi atau suara yang tidak diinginkan yang bersumber dari usaha atau kegiatan manusia yang dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. (Luxson, Muhammad, Sri Darlina dan Tan Malaka 2012)

Nilai Ambang Batas Kebisingan

Nilai ambang batas kebisingan merupakan nilai yang mengendalikan intensitas bisingan baik rata-rata atau tingkat kebisingan berdasar durasi pekerja yang terkena pancaran bising secara berkala tanpa menimbulkan gangguan pendengaran dan memahami pembicaraan normal. Pekerja dengan durasi kerja selama 8 jam/hari memiliki nilai ambang batas yang aman sebesar 85 dB. Dengan begitu pekerja dapat bekerja dengan baik, tanpa mengalami gangguan saat bekerja akibat tingkat bising yang terlalu tinggi. Nilai Ambang Batas Kebisingan menurut Permenkes Nomor 70 Tahun 2016 Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri. (Solichul H. A. Bakri 2016)

Zona Kebisingan

Daerah zona kebisingan diklasifikasikan dalam beberapa kelompok sesuai dengan titik kebisingan yang diizinkan oleh Permenkes Nomor 70 Tahun 2016 Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri (Eldaa, Cintia dan Gilang Alini 2016):

- Zona A : Intensitas 35 – 45 dBA
Zona yang di peruntukan bagi tempat penelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan dan sejenisnya.
- Zona B : Intensitas 45 – 55 dBA
Zona yang diperuntukan bagi perumahan, tempat pendidikan dan rekreasi.
- Zona C : Intensitas 50 – 60 dBA
Zona yang diperuntukkan bagi perkantoran, perdagangan dan pasar.
- Zona D : Intensitas 60 – 70 dBA
Zona yang diperuntukkan bagi industri, pabrik, stasiun kereta api, terminal bus dan sejenisnya.

Peta Kontur

Peta kontur adalah peta kontur adalah peta yang menggambarkan sebagian bentukbentuk permukaan bumi yang bersifat alami dengan menggunakan garis-garis kontur. Kontur ini dapat memberikan informasi relief, baik secara relatif, maupun secara *absolute*. Informasi *relief* secara relatif ini, diperlihatkan dengan menggambarkan garis-garis kontur secara rapat untuk daerah terjal, sedangkan untuk daerah yang landai dapat di perlihatkan dengan menggambarkan garis-garis tersebut secara renggang. (Ahmad F, Dwi Handayani, Margiantono A. 2018)

Surfer Software

Surfer adalah salah satu *software* yang dapat digunakan untuk membuat *layout* peta kontur serta model peta kontur dalam tiga dimensi. Terdapat data tabular XYZ tak beraturan yang nanti akan diolah menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan. *Grid* adalah serangkaian garis vertikal dan horizontal dalam Surfer digunakan sebagai dasar pembentuk kontur dan *surface* tiga dimensi. (Aini A. N, Anwar I. F, Sufanir M. S 2018)

Garis vertikal dan horizontal ini memiliki titik-titik perpotongan. Pada titik perpotongan ini disimpan nilai Z yang berupa titik ketinggian atau kedalaman. *Gridding* merupakan proses pembentukan rangkaian nilai Z yang teratur dari sebuah data XYZ. Sedangkan untuk sumbu XY merupakan data dari rata-rata titik koordinat yang telah diambil sebelumnya. Hasil dari pengolahan ini adalah *file grid* yang tersimpan pada *file .grd*. Perangkat lunak ini melakukan plotting data tabular XYZ tak beraturan menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan. (Ramadoni A, Jumingin J dan Sihombing S, C. 2021)

Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data merupakan metode pengolahan data. Metode ini bertujuan untuk melihat apakah data hasil identifikasi bersifat seragam atau tidak.

- Menghitung Rata Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (1)$$

Dimana:

n = ukuran subgrup

- Menghitung Rata Rata Subgrup

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (2)$$

Dimana :

X = Nilai rata-rata subgrup

n = Banyaknya sub grup

3. Menghitung Standar Deviasi

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

Dimana :

σ_x = Standar deviasi dari rata-rata subgrup.

n = Ukuran subgrup.

σ = Standar deviasi populasi

4. Menghitung BKA dan BKB

$$BKA = \bar{X} + k.\sigma \quad (4)$$

$$BKB = \bar{X} - k.\sigma \quad (5)$$

Dimana :

k = Jarak Batas Kendali dari garis tengah

Tingkat kepercayaan 68%, maka k = 1

Tingkat kepercayaan 95%, maka k = 2

Tingkat kepercayaan 99%, maka k = 3

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data diperuntukan untuk menyelami apakah data yang telah diperoleh dalam suatu penelitian sudah cukup memenuhi dan mewakili semua populasi atau belum. Jika dalam melakukan pengujian menyatakan data yang diperoleh ternyata belum cukup, maka pengambilan data harus kembali dilakukan sampai hasil uji kecukupan data terpenuhi. Sehingga diperoleh syarat bahwa $N' < N$.

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \quad (7)$$

Dimana:

N' = Jumlah pengukuran yang seharusnya dilakukan

k = Tingkat keyakinan dalam pengamatan (jika k = 99% = 3, jika k = 95% = 2)

s = Derajat ketelitian dalam pengamatan

N = Jumlah pengukuran yang dilakukan

X_i = Jumlah data pengamatan

Ekuivalen Kebisingan Siang Hari

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan mengacu dengan aturn pemerintah melalui Permenkes Nomor 70 Tahun 2016 Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri yaitu minimal 4 waktu pengukuran

untuk pengukuran kebisingan siang hari. Tingkat kebisingan siang hari dapat dinotasikan dengan simbol L_s . Dapat dirumuskan sebagai berikut. (P. Fithri dan I. Q. Annisa 2015):

$$\text{Log}_{10} \left\{ \sum t_j \times 10^{0,1 \times L_{j1}} + \dots + \sum t_j \times 10^{0,1 \times L_{j4}} \right\} \quad (8)$$

Dimana:

L_s = Tingkat kebisingan siang hari (dB).

t_i = Selang waktu pengukuran.

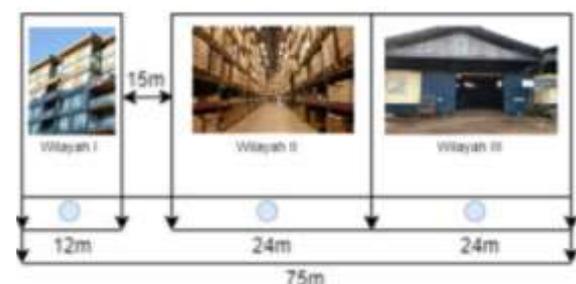
L_i = Leq rata-rata pada selang waktu tertentu

Noise Rate Reduction

Noise Reduction Rate (NRR) merupakan suatu ukuran kemampuan sebuah APP (Alat Pelindung Pendengaran) dalam mereduksi tingkat kebisingan. Jika NRR semakin tinggi maka tingkat reduksi yang dapat diberikan oleh APP tersebut pun semakin maksimal, dan sebaliknya. Karena NRR didasari oleh uji laboratorium, hilangnya perlindungan kebisingan akibat APD yang tidak cocok atau terpaparnya kebisingan karena APD tidak digunakan sepanjang waktu tidak perlu lagi diperhitungkan. (Rinawati S, Widowati N. dan Rosanti E. 2016)

METODE

Dilakukan pengambilan tiga titik koordinat pada wilayah yang sudah ditentukan, yaitu pada area *mess* karyawan, area *warehouse* dan area bengkel pipa menggunakan GPS. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data kebisingan yang mengacu pada PERMENKES No. 70 Tahun 2016 yaitu dilakukan pada pukul 08.00 WIB, 10.00 WIB, 14.00 WIB dan 15.00 WIB pada tiga wilayah yaitu pada daerah *mess* karyawan, *warehouse* dan bengkel pipa selama lima hari kerja.



Gambar 2. Layout Area Bengkel Pipa, Warehouse dan Mess Karyawan

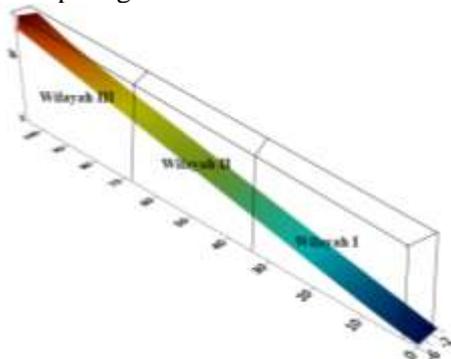
Setelah dilakukan pengumpulan data yaitu pengambilan hasil pengukuran nilai kebisingan pada bengkel pipa pada tiga area yang berbeda selama lima hari maka data tersebut akan diolah menggunakan uji kecukupan dan keseragaman data agar Ekuivalen Kebisingan Siang Hari dapat diperoleh, Selanjutnya akan dilakukan penggambaran pemetaan kebisingan dengan zona kontur menggunakan *Surfer Software*. Terdapat sumbu X, Y dan Z pada *Surfer Software*, dengan cara melakukan *input* data Ekuivalen Kebisingan Siang Hari dan titik koordinat pengambilan kebisingan di tiga wilayah.

Selanjutnya dilakukan perhitungan NRR (*Noise Reduction Rate*) untuk menentukan alat pelindung pendengaran yang tepat untuk digunakan bagi karyawan bengkel pipa dan juga penghuni *mess* karyawan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

disimpulkan bahwa kebisingan tertinggi yang terjadi pada Wilayah I adalah 70,8 dB, Wilayah II sebesar 77,4 dB dan Wilayah III sebesar 86 dB.

Setelah melakukan uji kecukupan data dan keseragaman data diatas maka dapat dilakukan pembuatan peta kontur kebisingan dalam bentuk 3D menggunakan *Surfer Software* yang dapat dilihat pada gambar 1 yang menunjukkan area berwarna merah pada wilayah III memiliki intensitas kebisingan tertinggi, dan warna hijau pada wilayah II menunjukkan bahwa intensitas kebisingan semakin rendah dan warna biru pada wilayah I menunjukkan bahwa kebisingan di area tersebut paling rendah.



Gambar 3. Hasil Peta Kontur 3D

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, F., Dwi Handayani, I., & Margiantono, A. (2018). Analisis Tingkat Kebisingan Di Universitas Semarang Dengan Peta Kontur Menggunakan Software Golden 1.

Dikarenakan perusahaan tidak memberikan alat pelindung pendengaran untuk para pekerja di area bengkel pipa, maupun *mess* karyawan. Karena tidak ada pekerja di area *warehouse* maka tidak diperlukan alat pelindung pendengaran. Diusulkan penggunaan *Krisbow Earplugs* bagi para karyawan bengkel yang dapat mengurangi nilai kebisingan di area tersebut menjadi 74,5 dB. Untuk daerah *mess* karyawan diusulkan penggunaan *HOOPE Sleeping Earplugs* yang dapat mengurangi nilai kebisingan di area tersebut menjadi 50,1 dB.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil pemetaan rambatan kebisingan diperoleh Wilayah III atau area bengkel pipa merupakan area yang memiliki intensitas bisung tertinggi sebesar 86 dB, Wilayah II atau area *warehouse* sebesar 77,4 dB dan Wilayah I atau area *mess* karyawan sebesar 70,8 dB.

Alat pelindung pendengaran yang digunakan karyawan di bengkel pipa adalah *Krisbow Earpugs* dengan kemampuan daya redam sebesar 30 dB, sedangkan untuk di area *mess* karyawan *earplugs* yang dapat digunakan adalah *HOOPE Sleeping Earplugs* yang mempunyai daya redam sebesar 48,4 dB.

Perusahaan perlu mempertimbangkan usulan penggunaan alat pelindung pendengaran atau peredam pada area *mess* karyawan dalam upaya untuk menciptakan hunian yang memenuhi syarat dan menjalankan usulan penggunaan alat pelindung pendengaran pada area bengkel pipa agar pekerja terlindung dari paparan kebisingan.

Untuk penelitian lebih lanjut dapat dipertimbangkan untuk melihat pengaruh dari paparan kebisingan yang diterima oleh karyawan area bengkel pipa dan *mess* karyawan dapat mempengaruhi kesehatan pekerja.

Elektrika, 10(2), 22.
<https://doi.org/10.26623/elektrika.v10i2.1166>

Aini, A. N., Anwar, I. F., Sufanir, M. S., & Astor, Y. (2018). *SURVEI DAN PEMETAAN ZONA KEBISINGAN ARUS*

- LALU LINTAS PADA KAWASAN RSUP DR HASAN SADIKIN BANDUNG Anni Nurul Aini, Isyria Fadilah Anwar, Angga Marditama Sultan Sufanir, . 1, 2–6.
- 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.
- Eldaa, Cintia, and Gilang Alini. 2016. “PENGARUH LINGKUNGAN KERJA FISIK DAN NON FISIK TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA KPPN BANDUNG I.” *Analisis Kesejahteraan Mustahiq dan Non Mustahiq Perspektif Maqaashidus Syariah v(Syariah Economic, Zakat)*: 1–7.
- Fitriyani, B. B., & Wahyuningsih, A. S. (2016). Hubungan Pengetahuan Tentang Alat Pelindung Telinga (Ear Plug) Dengan Kepatuhan Penggunaannya Pada Pekerja Bagian Tenun Departemen Weaving SI Pt. Daya Manunggal. *Unnes Journal of Public Health*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.15294/ujph.v5i1.9699>.
- I. Norianggono, Y., Hamid, Djahur., Ruhana, “Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik Dan Non Fisik Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Pada Karyawan PT. Telkomsel Area III Jawa-Bali Nusra di Surabaya),” *J. Adm. Bisnis SI Univ. Brawijaya*, vol. 8, no. 2, p. 80670, 2014
- J. Harahap, “Penentuan Tingkat Kebisingan Pada Area Pengolahan Sekam Padi, Siltstone Crusher, Cooler Dan Power Plant Pada PT Lafarge Cement Indonesia- Lhoknga Plant,” *Elkawnie*, vol. 2, no. 2, p. 127, 2016, doi: 10.22373/ekw.v2i2.2658.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri,” no. June, 2016.
- Luxson, Muhammad., Sri Darlina, and Tan Malaka. 2012. “Kebisingan Di Tempat Kerja.” *Jurnal Kesehatan Bina Husada* 6(2): 75–85.
- Milasari, L. A. (2021). Penggunaan Face Shield Sebagai Upaya Pencegahan Covid-19 Dalam Masa New Normal Pada Kader Posyandu Kemuning. *Bakti Banua : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 39–42. <https://doi.org/10.35130/bbjm.v2i1.191>.
- P. Fithri and I. Q. Annisa, “Analisis Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja pada Area Utilities Unit,” *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 12, no. 2, pp. 278–285, 2015.
- Ramadoni, A., Jumingin, J., & Sihombing, S. C. (2021). Pemetaan Kebisingan Menggunakan Software Golden Surfer 11 di Kawasan Universitas PGRI Palembang. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 18(2), 146. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v18i2.6619>.
- 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. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v1i1.606>.
- Rimantho, Dino, and Bambang Cahyadi. 2015. “Analisis Kebisingan Terhadap Karyawan Di Lingkungan Kerja Pada Beberapa Jenis Perusahaan.” *Jurnal Teknologi* 7(1): 21–27.
- Tarwaka, and Solichul H A Bakri. 2016. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*. <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>.