



# Pemetaan dan Evaluasi Risiko Kebisingan di Area Produksi Menggunakan Golden Surfer

**Muchammad Sultan Ibrahim<sup>1✉</sup>, Handy Febri Satoto<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur  
DOI: [10.31004/jutin.v9i1.52076](https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.52076)

✉ Corresponding author:  
[sultanibrahm26@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><b>Kata kunci:</b> Kebisingan; Sound Level Meter; Grid Lines; Golden Surfer; Pemetaan Kebisingan</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk memetakan dan mengevaluasi tingkat kebisingan di area produksi CV. Cipta Karya. Pengukuran dilakukan dengan Sound Level Meter pada titik-titik yang ditentukan menggunakan metode grid lines. Data intensitas suara (LAeq) pada setiap titik diolah dan divisualisasikan menggunakan Golden Surfer untuk menghasilkan peta kontur kebisingan. Hasil menunjukkan beberapa titik di area Sawmill dan Moulding melebihi Nilai Ambang Batas (85 dB). Pemetaan kontur memberikan gambaran spasial distribusi kebisingan yang dapat digunakan sebagai dasar rekomendasi pengendalian.</p>
<p><b>Keywords:</b> Noise; Sound Level Meter; Grid Lines; Golden Surfer; Noise Mapping</p>	<p><b>Abstract</b> <i>This study aims to map and evaluate noise levels in the production area of CV. Cipta Karya. Measurements were carried out using a Sound Level Meter at points determined by the grid lines method. The LAeq data were processed and visualized using Golden Surfer to produce a noise contour map. Several points in the Sawmill and Moulding areas exceeded the permissible limit (85 dB). The contour mapping provides a spatial overview useful for formulating noise control recommendations.</i></p>

## 1. PENDAHULUAN

Kebisingan merupakan salah satu faktor risiko yang paling sering ditemui pada lingkungan industri, terutama pada sektor manufaktur yang mengandalkan peralatan mekanis dan mesin berputar. Sumber kebisingan umumnya berasal dari kombinasi suara serta getaran yang ditimbulkan oleh unit produksi, peralatan proses, dan aktivitas operasional pekerja. Paparan kebisingan yang tinggi tidak hanya menurunkan kenyamanan kerja, namun juga berpengaruh terhadap kesehatan pendengaran, produktivitas, dan efektivitas operasional secara keseluruhan (Nasution, 2019).

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011, batas paparan kebisingan yang diperbolehkan adalah 85 dB untuk durasi 8 jam per hari. Paparan intensitas yang melebihi nilai

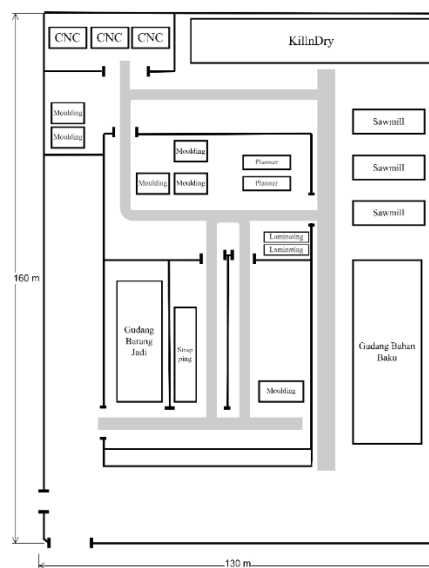
ambang batas tersebut berpotensi menimbulkan gangguan pendengaran sementara seperti tinitus, dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan hilangnya pendengaran secara permanen (Niosh, 2019). Kondisi ini juga sejalan dengan temuan (WHO, 2020) yang menyatakan bahwa kebisingan lingkungan kerja merupakan salah satu penyebab utama kecacatan pendengaran pada pekerja industri.

Untuk memperkuat pemahaman mengenai dampak kebisingan, studi awal dilakukan dengan wawancara kepada operator di area produksi. Hasil wawancara dengan enam operator menunjukkan bahwa seluruh pekerja di area Sawmill dan Moulding melaporkan pengalaman terkait gangguan akibat kebisingan. Keluhan yang paling sering muncul adalah penurunan pendengaran, baik bersifat sementara maupun menetap, yang dilaporkan oleh hampir seluruh operator. Selain itu, beberapa pekerja menyampaikan adanya kesulitan dalam berkomunikasi selama proses kerja berlangsung, terutama ketika mesin beroperasi pada putaran maksimum. Gangguan konsentrasi juga dilaporkan terjadi, disebabkan oleh intensitas suara yang konstan dan mendominasi lingkungan kerja.

Keluhan tinitus atau telinga berdenging dialami oleh sebagian besar pekerja, khususnya pada operator dengan masa kerja lebih dari lima tahun. Pola keluhan ini menunjukkan hubungan antara durasi paparan, intensitas kebisingan, dan risiko gangguan pendengaran. Temuan tersebut memperkuat perlunya pengendalian kebisingan serta penggunaan alat pelindung diri sebagai langkah mitigasi untuk mengurangi dampak kesehatan jangka panjang. Untuk menanggulangi permasalahan hasil dari wawancara operator produksi, diperlukan penerapan langkah-langkah pencegahan serta perlindungan. Peningkatan kesadaran pekerja mengenai bahaya kebisingan dan dampaknya terhadap kesehatan pendengaran maupun keseimbangan tubuh sangatlah penting. Di samping itu, penggunaan pelindung telinga yang tepat, penataan lingkungan kerja agar lebih ramah terhadap indera pendengaran, serta penyelenggaraan pelatihan keselamatan kerja yang berfokus pada perlindungan pendengaran menjadi strategi utama untuk menekan risiko terjadinya gangguan pendengaran di tempat kerja.

CV. Cipta Karya adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kayu yang berlokasi di kawasan industri Margomulyo, Surabaya. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis kayu olahan melalui beberapa tahap produksi, seperti penggergajian, pembentukan profil, pengeringan, hingga pengepakan. Proses produksi berlangsung setiap hari kerja selama 8 jam, dari pukul 08.00 hingga 17.00 WIB.

Fasilitas pabrik seluas 20.800 m<sup>2</sup> dilengkapi 18 unit mesin utama seperti Sawmill, Moulding, KilnDry, Laminating, Planner, dan CNC. Mesin-mesin ini menjadi pusat produksi sekaligus sumber kebisingan tertinggi. Area kerja, khususnya Sawmill dan Moulding, tidak dilengkapi sekat akustik sehingga suara menyebar ke seluruh ruang kerja. Akibatnya, pekerja berisiko mengalami gangguan kesehatan, seperti sulit berkonsentrasi, rasa tidak nyaman, hingga penurunan pendengaran. Untuk itu, perusahaan perlu menerapkan strategi pengendalian kebisingan demi menjaga kualitas dan kesejahteraan tenaga kerja. Layout penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.1



**Gambar 1.1 Layout Perusahaan**

Permasalahan kebisingan pada industri pengolahan kayu telah banyak menjadi perhatian dalam berbagai penelitian terdahulu. Studi oleh (Sasmita & Osmeiri, 2021) menunjukkan bahwa area pemotongan kayu

merupakan sumber kebisingan tertinggi dengan intensitas mencapai lebih dari 90 dB akibat putaran mesin yang tinggi. Penelitian lain dari (Ghora Putra & Febri Satoto, 2025) menegaskan bahwa penggunaan Sound Level Meter (SLM) memberikan akurasi yang lebih baik dalam mengidentifikasi variasi kebisingan dibandingkan metode observasi manual. Sementara itu, pemetaan spasial menggunakan perangkat lunak Golden Surfer terbukti efektif dalam memvisualisasikan sebaran kebisingan dan mengidentifikasi zona merah yang membutuhkan pengendalian segera (Tri Prastyo & Febri Satoto, 2023).

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini berfokus untuk menganalisis tingkat kebisingan pada area Sawmill dan Moulding sebagai titik kritis produksi. Selain itu, penelitian ini juga diarahkan untuk menilai kebutuhan pengendalian berdasarkan nilai ambang batas serta mengidentifikasi prioritas area yang berpotensi membahayakan kesehatan pendengaran pekerja (Satoto, 2018). Tahapan penelitian dilakukan mulai dari pengumpulan data pengukuran kebisingan, pemetaan menggunakan Golden Surfer, hingga penetapan rekomendasi pengendalian berdasarkan hirarki risiko.

## 2. METODE

Penelitian dilakukan menggunakan Sound Level Meter (SLM) pada titik-titik yang ditentukan melalui metode grid lines. Luas area penelitian adalah 20.800 m<sup>2</sup> dan luas hotspot 11.395 m<sup>2</sup>. Pengukuran dilakukan selama 10 menit per titik, dengan interval pembacaan 5 detik. Nilai LAeq dihitung mengikuti standar pengukuran kebisingan industri. Data koordinat titik (X, Y) kemudian diproses menggunakan perangkat lunak Golden Surfer untuk menghasilkan peta kontur kebisingan.

Secara umum, tahapan penelitian terdiri dari:

1. Studi pendahuluan, meliputi identifikasi masalah kebisingan, peninjauan dokumen perusahaan, dan wawancara awal dengan operator.
2. Penentuan titik ukur, yang ditetapkan menggunakan metode grid lines sehingga seluruh area produksi memiliki representasi pengukuran yang merata.
3. Pengukuran kebisingan, menggunakan Sound Level Meter (SLM) pada setiap titik selama 10 menit dengan interval pembacaan 5 detik.
4. Pengolahan data, yaitu menghitung nilai LAeq tiap titik menggunakan ketentuan pengukuran kebisingan lingkungan kerja.
5. Pemetaan sebaran kebisingan, dengan memasukkan koordinat titik (X,Y) dan nilai LAeq ke dalam perangkat lunak Golden Surfer untuk menghasilkan peta kontur zona kebisingan.
6. Analisis hasil, meliputi perbandingan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) serta identifikasi area dengan risiko tertinggi.
7. Penyusunan rekomendasi, berdasarkan prinsip hirarki pengendalian risiko.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran menunjukkan variasi LAeq antara 72 dB sampai 97 dB. Titik-titik pada area Sawmill dan Moulding tercatat melebihi NAB 85 dB (contoh: P4 = 97 dB). Peta kontur Golden Surfer menampilkan zona merah (>95 dB) di sekitar mesin Moulding dan zona oranye/kuning (90–95 dB, 85–90 dB) menyebar di area pemotongan. Area gudang bahan baku dan kantor berada pada zona hijau-biru (<85 dB). Pemetaan ini membantu mengidentifikasi prioritas lokasi untuk pengendalian kebisingan.

**Tabel 3.1 Data Pengukuran Kebisingan**

Titik	Intensitas Kebisingan			LEQ (dB)
	L1	L2	L3	
P1	82	82	83	82,4
P2	94	94	94	94,0
P3	95	96	96	95,7
P4	97	97	97	97,0
P5	94	94	95	94,4
P6	85	85	85	85,0

Titik	Intensitas Kebisingan			LEQ (dB)
	L1	L2	L3	
P7	83	83	84	83,4
P8	80	80	81	80,4
P9	78	78	78	78,0
P10	78	78	79	78,4
P11	72	72	72	72,0

Tabel 3.1 menampilkan hasil pengukuran tingkat kebisingan (LAeq) di setiap titik yang telah ditentukan menggunakan metode grid lines. Setiap titik diukur selama 10 menit dengan interval pembacaan setiap 5 detik untuk mendapatkan nilai rata-rata kebisingan. Berdasarkan data yang diperoleh, terlihat bahwa tingkat kebisingan bervariasi di seluruh area produksi, dengan nilai tertinggi ditemukan pada area Sawmill dan Moulding. Hal ini disebabkan oleh aktivitas pemotongan dan pembentukan kayu yang menggunakan mesin berputaran tinggi serta intensitas operasi yang berlangsung secara terus-menerus selama jam kerja.

Hasil dari tabel ini memberikan gambaran awal mengenai distribusi kebisingan di area produksi. Nilai-nilai yang melebihi ambang batas 85 dB menunjukkan area dengan potensi risiko paparan kebisingan tinggi yang memerlukan penanganan prioritas. Titik-titik dengan nilai di bawah 85 dB dapat dikategorikan sebagai area aman, namun tetap perlu dilakukan pemantauan berkala karena variasi aktivitas produksi dapat memengaruhi intensitas kebisingan dari waktu ke waktu.

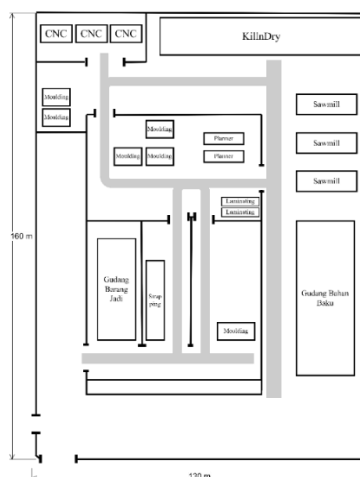
**Tabel 3.2 Evaluasi terhadap NAB (85 dB) dan rekomendasi upaya pengendalian per titik**

Titik	Lokasi	Tingkat Kebisingan (dB)	Upaya Pengendalian		
			Engineering Controls	Pengendalian Administratif	Alat Pelindung Diri
P1	Gudang Bahan baku	82,4 (Tidak Melebihi Baku Mutu)	-	-	-
P2	Sawmill 1 Sawmill 2 Sawmill 3	94 (Melebihi Baku Mutu)	Memasang peredam suara atau memasang sound barrier diantara tiang	Penjadwalan Rotasi kerja untuk mengurangi waktu paparan terhadap pekerja	memberikan perlindungan dengan penggunaan earplug dan earmuff
P3	Moulding 1 Moulding 2	95,7 (Melebihi Baku Mutu)	Memasang peredam suara atau memasang sound barrier diantara tiang	Penjadwalan Rotasi kerja untuk mengurangi waktu paparan terhadap pekerja	memberikan perlindungan dengan penggunaan earplug dan earmuff
P4	Moulding 3 Moulding 4 Moulding 5 Planner 1 Planner 2 Laminating 1 Laminating 2	97 (Melebihi Baku Mutu)	Memasang peredam suara atau memasang sound barrier diantara tiang	Penjadwalan Rotasi kerja untuk mengurangi waktu paparan terhadap pekerja	memberikan perlindungan dengan penggunaan earplug dan earmuff
P5	Moulding 6	94,4 (Melebihi Baku Mutu)	Memasang peredam suara atau memasang sound barrier diantara tiang	Penjadwalan Rotasi kerja untuk mengurangi waktu paparan terhadap pekerja	memberikan perlindungan dengan penggunaan earplug dan earmuff

Titik	Lokasi	Tingkat Kebisingan (dB)	Upaya Pengendalian		
			Engineering Controls	Pengendalian Administratif	Alat Pelindung Diri
P6	Kilindry	85 (Melebihi Baku Mutu)	Memasang peredam suara atau memasang sound barrier diantara tiang	Penjadwalan Rotasi kerja untuk mengurangi waktu paparan terhadap pekerja	memberikan perlindungan dengan penggunaan earplug dan earmuff
P7	CNC 1 CNC 2 CNC 3	83,4 (Tidak Melebihi Baku Mutu)	-	-	-
P8	Proses Strapping	80,4 (Tidak Melebihi Baku Mutu)	-	-	-
P9	Gudang Barang Jadi	78 (Tidak Melebihi Baku Mutu)	-	-	-
P10	Unloading Kontainer	78,4 (Tidak Melebihi Baku Mutu)	-	-	-
P11	Kantor	72 (Tidak Melebihi Baku Mutu)	-	-	-

Tabel 3.2 menyajikan hasil evaluasi tingkat kebisingan di setiap titik dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan sebesar 85 dB sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/11/1996. Dari hasil evaluasi terlihat bahwa beberapa titik, khususnya di sekitar mesin Moulding dan Sawmill, memiliki nilai kebisingan yang melebihi NAB. Hal ini menunjukkan bahwa area tersebut termasuk dalam kategori berisiko tinggi terhadap paparan kebisingan yang dapat menimbulkan gangguan pendengaran pada pekerja apabila tidak dilakukan tindakan pengendalian.

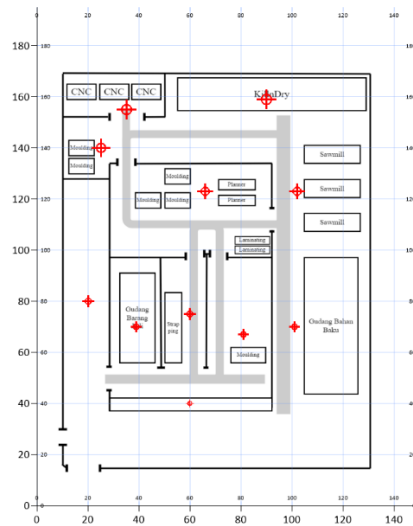
Rekomendasi upaya pengendalian diberikan berdasarkan hierarki pengendalian risiko. Upaya engineering control meliputi pemasangan peredam suara pada mesin dan pembuatan sekat akustik antar area kerja. Administrative control dilakukan dengan rotasi kerja, pengaturan waktu operasi mesin, dan pengaturan jarak antar stasiun kerja. Sedangkan personal protective equipment (PPE) berupa penggunaan alat pelindung telinga seperti *earplug* atau *earmuff* direkomendasikan bagi pekerja yang beraktivitas di area dengan kebisingan >85 dB.



**Gambar 3.1 Layout Area Lokasi**

Gambar 3.1 menunjukkan denah area produksi CV. Cipta Karya yang terdiri dari beberapa zona utama yaitu area Sawmill, Moulding, Kilndry, Gudang Bahan Baku, dan Kantor Produksi. Setiap area memiliki karakteristik aktivitas dan jenis mesin yang berbeda sehingga menghasilkan tingkat kebisingan yang bervariasi. Posisi mesin utama seperti *Circular Saw*, *Moulding Machine*, dan *Planer* ditandai secara jelas pada denah ini untuk memberikan gambaran spasial distribusi sumber kebisingan.

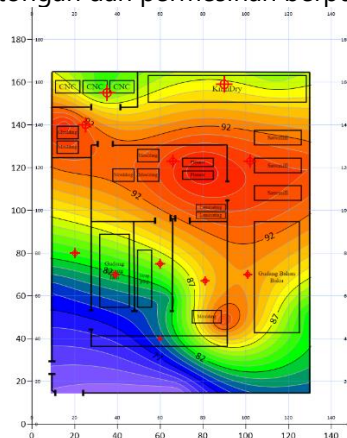
Denah ini penting karena menjadi dasar dalam menentukan titik-titik pengukuran kebisingan menggunakan metode grid lines. Dengan memahami tata letak area dan posisi mesin, peneliti dapat memastikan bahwa data yang diperoleh mewakili kondisi riil di lapangan serta dapat digunakan untuk pemetaan kebisingan secara akurat melalui software Golden Surfer.



**Gambar 3.2 Titik Pengukuran Kebisingan**

Gambar 3.2 memperlihatkan sebaran titik-titik pengukuran kebisingan di area produksi. Penentuan titik dilakukan menggunakan metode grid lines, yang membagi area menjadi kotak-kotak pengukuran dengan jarak antar titik yang seragam. Tujuannya adalah untuk memastikan setiap area memiliki representasi data kebisingan yang merata dan komprehensif. Titik-titik tersebut diberi kode P1 hingga P11 sesuai posisi koordinatnya di lapangan.

Penempatan titik dilakukan dengan mempertimbangkan lokasi mesin utama dan area kerja operator. Hasil pengukuran dari setiap titik kemudian dikonversi menjadi data koordinat (X, Y, LAeq) yang akan digunakan dalam pemetaan kontur kebisingan. Dari peta titik ini dapat dilihat bahwa konsentrasi kebisingan tinggi terletak pada area yang memiliki aktivitas mesin pemotongan dan permesinan berputar cepat.



**Gambar 3.3 Peta Kontur Kebisingan Menggunakan Golden Surfer**

Gambar 3.3 merupakan hasil visualisasi peta kontur kebisingan yang dihasilkan menggunakan perangkat lunak Golden Surfer. Peta ini menggambarkan persebaran intensitas kebisingan dalam bentuk gradasi warna, di mana warna biru menunjukkan area dengan tingkat kebisingan rendah (<80 dB), hijau menandakan kebisingan

sedang (80–85 dB), kuning–oranye menandakan tingkat menengah–tinggi (85–95 dB), dan merah menunjukkan area dengan kebisingan sangat tinggi (>95 dB). Visualisasi ini mempermudah identifikasi zona risiko tinggi di area produksi.

Dari hasil peta kontur terlihat bahwa area Moulding dan Sawmill mendominasi zona merah dengan intensitas kebisingan melebihi NAB. Sementara itu, area gudang bahan baku dan kantor produksi berada pada zona hijau yang relatif aman. Peta kontur kebisingan ini menjadi alat penting dalam pengambilan keputusan terkait perencanaan *engineering control* dan tata letak area kerja untuk mengurangi paparan kebisingan terhadap pekerja.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan pola sebaran kebisingan yang konsisten dengan berbagai penelitian terdahulu mengenai industri pengolahan kayu. Area Sawmill dan Moulding teridentifikasi sebagai zona dengan intensitas kebisingan tertinggi, sejalan dengan temuan (Tri Prastyo, 2023) yang menyebutkan bahwa mesin pemotong kayu dan moulding memiliki tingkat kebisingan paling tinggi karena putaran pisau yang konstan dan kontak langsung dengan material. Selain itu, metode pengukuran menggunakan Sound Level Meter telah terbukti mampu menangkap variasi kebisingan secara akurat (Ramadhani & Widyaningrum, 2023), sedangkan pemetaan menggunakan Golden Surfer memberikan visualisasi spasial yang memudahkan penentuan prioritas tindakan pengendalian (Sari et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pemetaan risiko kebisingan dan dapat menjadi dasar perencanaan pengendalian pada area kerja berisiko tinggi.

Penelitian hingga tahap pemetaan menunjukkan bahwa beberapa titik pengukuran di area produksi, terutama pada stasiun Sawmill dan Moulding, memiliki tingkat kebisingan yang melebihi NAB 85 dB. Peta kontur yang dihasilkan melalui perangkat lunak Golden Surfer terbukti mampu menggambarkan distribusi kebisingan secara jelas serta membantu mengidentifikasi zona prioritas untuk pengendalian. Berdasarkan temuan tersebut, rekomendasi pengendalian disusun sesuai prinsip hirarki pengendalian risiko untuk meminimalkan paparan kebisingan dan melindungi kesehatan pekerja.

#### 5. REFERENSI

- Ghora Putra, A., & Febri Satoto, H. (2025). *Analisis Tingkat Kebisingan dan Upaya Pengendalian Kebisingan di PT. XYZ*. 12(1), 171–191.
- Nasution, M. (2019). AMBANG BATAS KEBISINGAN LINGKUNGAN KERJA AGAR TETAP SEHAT DAN SEMANGAT DALAM BEKERJA. In *Cetak) Buletin Utama Teknik* (Vol. 15, Issue 1). Online.
- Niosh. (2019). *The NIOSH Occupational Exposure Banding Process for Chemical Risk Management Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health*.
- Ramadhani, S. R., & Widyaningrum, D. (2023). *Noise Level of Factory Area Department IB PT Petrokimia Gresik Using Noise Mapping Method and Niosh*. VIII(4).
- Sari, N. D., Poppy Fujianti, & Irine Yulianingsih. (2024). Pembuatan Peta Bising dengan Software Golden Surfer sebagai Upaya Pengendalian Kebisingan di Power Plant PT. X, Jawa Tengah. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 16(3). <https://doi.org/10.36990/hijp.v16i3.1602>
- Sasmita, A., & Osmeiri, B. (2021). PEMETAAN TINGKAT KEBISINGAN DAN ANALISIS WAKTU PEMAPARAN MAKSIMUM PADA INDUSTRI PENGOLAHAN KARET. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 6(1), 35. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v6i1.6120>
- Satoto, H. F. (2018). ANALISIS KEBISINGAN AKIBAT AKTIFITAS TRANSPORTASI PADA KAWASAN PEMUKIMAN JALAN SUTOREJO-MULYOREJO SURABAYA. In *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC* (Vol. 15, Issue 1).
- Tri Prastyo, R. (2023). *PENGUKURAN DAN PEMETAAN KEBISINGAN PADA PENGOLAHAN KARET PDP KAHYANGAN SUMBERWADUNG*.
- Tri Prastyo, R., & Febri Satoto, H. (2023). 179-Article%20Text-257-1-10-20241014.
- WHO. (2020).