

Analisis Tingkat Kebisingan Akibat Aktivitas Kerja pada PT. A Gresik dengan Menggunakan Program *Software Surfer*

Audyna Ayu Ramadhani dan Rizka Novembrianto*

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

Email Korespondensi (Penulis): rizka.tl@upnjatim.ac.id

Kata Kunci:

Desibel, Kebisingan, Level, SLM, Surfer

ABSTRAK

Kegiatan operasional pada PT. A memiliki potensi dalam kebisingan yang disebabkan oleh penggunaan alat kerja perusahaan. Kebisingan ini sangat berpengaruh pada kenyamanan karyawan pada saat bekerja dan lingkungan sekitar perusahaan apabila tingkat kebisingan melebihi nilai ambang batas kebisingan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui tingkat kebisingan, analisis sumber kebisingan serta memberikan solusi atau usulan pengendalian terhadap kebisingan tersebut. Metode penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung pada objek penelitian menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) pada 3 titik yang ditentukan dan pencatatan tiap 5 detik sekali selama 5 menit dengan data yang diperoleh berupa satuan *desibel ampere* (dBA). Data yang diperoleh selanjutnya akan diolah menggunakan *Software Surfer*. Hasil Pengukuran menunjukkan tingkat kebisingan PT. A pada 3 titik yaitu sebesar 44,9 dB(A), 44,82 dB(A) dan 55,31 dB(A). Dalam upaya pengendalian kebisingan (*noise barrier*) yang dapat dilakukan oleh PT. A adalah melakukan pemeliharaan alat kerja pada perusahaan secara rutin agar tingkat kebisingan tidak melampaui baku mutu serta penggunaan alat pelindung pendengaran pada para pekerja.

Keyword:

Decibel Noise, Level, SLM, Surfer

ABSTRACT

Operational activities at PT. A have potential in the noise caused by the use of company tools. This noise greatly affects the employee's comfort at work and the environment around the company when the noise level exceeds the threshold value of noise. The purpose of this research is to determine the noise level, analyze the source of noise and provide solutions or suggestions for the control of such noise. The research method is performed by direct observation of the object using the Sound Level Meter (SLM) at 3 specified points and recording every 5 seconds for 5 minutes with the data obtained in decibels of ampere (dBA). The data will then be processed using the Surfer Software. The measurement results showed the noise level of PT. A at 3 points, namely 44,9 dB(A), 44,82 dB (A) and 55,31 dB(A). In the noise barrier effort that can be done by PT. A is to perform maintenance of the work equipment in the company on a regular basis so that the level of noise does not exceed the quality standards and the use of hearing protection in the workers.

1. PENDAHULUAN

Kebisingan merupakan salah satu faktor berbahaya yang umum terjadi ketika beraktivitas di tempat kerja (Hassanvand et al., 2019). Kebisingan diartikan sebagai bunyi yang keberadaannya tidak dikehendaki dalam waktu dan kejadian tertentu yang menimbulkan dampak bagi kesehatan dan lingkungan sekitar manusia (KepMen LH No.48, 1996).

Dalam suatu perusahaan, terdapat penggunaan alat atau mesin yang berpotensi dalam menimbulkan adanya kebisingan akibat aktivitas kerja (Silviana et al., 2021). Tingkat kebisingan yang dihasilkan jika melebihi baku mutu, maka akan merugikan bagi kesehatan pendengaran jika terpapar

dalam waktu yang terus menerus tanpa menggunakan alat pelindung pendengaran yang memadai (Mulyatna et al., 2019).

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996, baku mutu untuk tingkat kebisingan dB(A) di perkantoran, perdagangan dan jasa adalah sebesar 70 dB(A) dan untuk industri adalah 85 dB(A) dalam pemaparan selama 8 jam sehari (KepMen LH No.48, 1996). Intensitas kebisingan yang berlangsung secara terus menerus dapat mengakibatkan kelelahan dini, gelisah, sakit kepala, cepat marah sehingga kehilangan konsentrasi dalam melakukan pekerjaan. Maka semakin tinggi intensitas kebisingan memungkinkan berakibat terjadinya penurunan konsentrasi kerja yang tinggi pula (Tarwaka, 2004).

Perusahaan PT. A merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengelolaan limbah B3. Kegiatan operasional pada PT. A memiliki potensi dalam kebisingan yang disebabkan oleh penggunaan alat kerja perusahaan. Dalam pelaksanaan aktivitas kerja pada PT. A membutuhkan beberapa alat kerja seperti *forklift* dalam membantu aktivitas bongkar muat limbah B3 menuju gudang limbah B3.

Dari aktivitas bongkar muat dari alat forklift tersebut berpotensi dalam pemaparan kebisingan terus menerus pada para pekerja yang berdampak pada gangguan kesehatan pendengaran pekerja tersebut. *Forklift* merupakan kendaraan yang mengangkut barang dengan dua garpu, atau *fork*, yang dipasang pada *mast*. Tugasnya adalah mengangkat, memindahkan, dan menurunkan barang dari satu tempat ke tempat lain. Barang-barang yang diangkat oleh *forklift* sangat sulit untuk diangkat oleh manusia, dengan jarak yang relatif jauh.

Dengan permasalahan akan paparan kebisingan yang semakin bahaya bagi para pekerja, diperlukan analisis tingkat kebisingan dan *noise mapping* yang berguna dalam mengetahui tingkat bising dan area kebisingan pada PT. A dan berpotensi menimbulkan risiko.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui intensitas atau tingkat kebisingan pada PT.A dan membandingkan nilai analisis tingkat kebisingan dengan baku mutu yang ada serta pembuatan peta nilai kebisingan dengan bantuan *Software Surfer* yang perangkat lunak grafik yang digunakan untuk menghasilkan peta kontur atau visualisasi data geospasial. Penelitian ini juga dilakukan agar dapat memberikan solusi atau usulan pengendalian terhadap kebisingan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data dilakukan untuk memudahkan pelaksanaan penelitian. Dalam memenuhi kebutuhan penyusunan laporan ini, data yang dibutuhkan berupa data primer. Pengumpulan data primer dengan cara mengukur langsung tingkat kebisingan dan pengambilan titik kordinat Global Positioning System (GPS) yang berada lokasi Area Parkir, Area Depan Gudang, dan Area Depan Perkantoran.

Pengukuran langsung dilakukan menggunakan *Sound Level Meter* (SLM). *Sound Level Meter* digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan atau intensitas suara dalam suatu lingkungan. Secara ilmiah, SLM mengukur suara dalam satuan desibel (dB) untuk menyediakan informasi tentang seberapa keras atau tenang suatu lingkungan atau sumber suara (Anggraini et al., 2021).

Pengukuran dilakukan dengan menentukan 3 titik sebagai titik pengambilan koordinat dan pengukuran dilakukan selama 5 menit tiap titik dengan pencatatan tingkat kebisingan tiap 5 detik. Data yang diperoleh berupa satuan *desibel ampere* (dBA) (Badan Standardisasi Nasional, 2017).

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan akibat aktivitas kerja pada PT. A pada area parkir, area depan gedung dan area depan perkantoran dengan menggunakan rumus menghitung nilai *range* (r) dengan

mengurangi nilai maksimum dan minimum dari data pengukuran langsung tiap titik.

$$R = \max - \min \quad (1)$$

Setelah menghitung nilai *range* (r), dilanjutkan dengan menghitung nilai jumlah kelas (K) dengan rumus :

$$K = 1 + 3,3 \log n \quad (2)$$

Di mana nilai n pada rumus tersebut merupakan total data pengukuran kebisingan. Setelah menghitung nilai jumlah kelas (K), dilanjutkan dengan menghitung nilai interval kelas, dengan membagi nilai *range* dengan jumlah kelas.

$$i = r/k \quad (3)$$

Setelah didapatkan nilai *range*, nilai jumlah kelas dan nilai interval kelas. Perhitungan kebisingan dilanjutkan dengan menghitung nilai L_{eq} dengan rumus :

$$Leq = 10 \log 1/n \sum T_n \cdot 10^{(0,1Ln)} \quad (4)$$

Dimana nilai T_n merupakan jumlah dari frekuensi dan Ln merupakan nilai tengah.

2.2 Lokasi Titik Sampling

Lokasi dan jumlah titik sampling ditentukan dengan memperhatikan aktivitas kerja yang terjadi di PT.A yang berpotensi sebagai sumber kebisingan. Titik diambil pada area parkir, area depan perkantoran, dan area depan gudang. Lokasi titik sampling dipilih dengan pertimbangan banyaknya aktivitas dan kegiatan manusia yang melewati 3 titik tersebut.



Gambar 1. Lokasi Titik Sampling

2.3 Pemetaan dan Pola Sebaran

Software Surfer digunakan dalam pemetaan data hasil pengukuran tingkat kebisingan (Afrizal et al., 2022). Data yang dimasukkan berupa titik koordinat lokasi dan tingkat kebisingan yang telah diukur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan tingkat kebisingan

Hasil pengukuran tingkat kebisingan yang dilakukan di 3 titik yaitu pada Area Parkir, Area Depan Gudang dan Area Depan Perkantoran menghasilkan 60 data pengukuran untuk masing-masing titik. Data hasil pengukuran akan dihitung

untuk total data pengukuran (n), nilai data maksimum dan minimum, nilai *range* (R), jumlah kelas (K), nilai interval kebisingan (i), serta nilai Leq. Contoh Pengukuran nilai-nilai tersebut pada titik 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Perhitungan Kebisingan pada Titik 1

No	Perhitungan	Hasil Perhitungan
1	Jumlah data Pengukuran	= 60 data
2	Nilai Maksimum	= 83 dB
3	Nilai Minimum	= 60 dB
4	Nilai <i>range</i> (R)	= 83 – 60 = 23
5	Nilai Jumlah Kelas (K)	= 1 + 3,3 log n = 1 + 3,3 log 60 = 6,86
6.	Nilai Interval Kelas (i)	= R/K = 23/ 6,86 = 3,35 ~ 3

Tabel 2. Interval Frekuensi Tingkat Kebisingan pada Titik 1

No	Interval Kebisingan	Frek.	Nilai Tengah
1	60-63	6	61,5
2	64-67	19	65,5
3	68-71	10	69,5
4	72-75	8	73,5
5	76-79	10	77,5
6	80-83	7	81,5
Jumlah		60	

Setelah nilai interval, *range*, jumlah kelas, frekuensi, dan nilai tengah telah didapat, Perhitungan nilai Leq dapat dihitung sebagai berikut :

$$L_{eq} = 10 \text{ Log } \frac{1}{n} \sum T_n \cdot 10^{0,1L_n}$$

$$L_{eq} = 10 \text{ Log } \frac{1}{60} (6 \cdot 10^{6,15} + 19 \cdot 10^{6,55} + 10 \cdot 10^{6,95} + 8 \cdot 10^{7,35} + 10 \cdot 10^{7,75} + 7 \cdot 10^{8,15})$$

$$L_{eq} = 44,9 \text{ dB(A)}$$

Dari Tabel 1 di atas, interval kebisingan pada titik satu dapat ditunjukkan dengan rentang 60-63 dB, 64-67 dB, 68-71 dB, 72-75 dB, 76-79 dB, dan 80-83 dB. Nilai Leq yang dihasilkan yaitu sebesar 44,9 dB(A) sehingga tidak melebihi baku mutu yang ada. Kebisingan pada titik 1 atau area parkir disebabkan oleh adanya aktivitas keluar masuk dari kendaraan bermotor karyawan.

Pada titik kedua yaitu pada area depan perkantoran, Hasil perhitungan dan interval intensitas kebisingan sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Perhitungan Kebisingan pada Titik 2

No	Perhitungan	Hasil Perhitungan
1	Jumlah data Pengukuran	= 60 data

2	Nilai Maksimum	= 85 dB
3	Nilai Minimum	= 60 dB
4	Nilai <i>range</i> (R)	= 85 – 60 = 25
5	Nilai Jumlah Kelas (K)	= 1 + 3,3 log n = 1 + 3,3 log 60 = 6,86
6.	Nilai Interval Kelas (i)	= R/K = 25/ 6,86 = 3,64 ~ 4

Tabel 4. Interval Frekuensi Tingkat Kebisingan pada Titik 2

No	Interval Kebisingan	Frek.	Nilai Tengah
1	60-64	19	62
2	65-69	14	67
3	70-74	11	72
4	75-79	11	77
5	80-84	5	82
Jumlah		60	

Setelah nilai interval, *range*, jumlah kelas, frekuensi, dan nilai tengah telah didapat, Perhitungan nilai Leq dapat dihitung sebagai berikut :

$$L_{eq} = 10 \text{ Log } \frac{1}{60} (19 \cdot 10^{0,1 \times 62} + 14 \cdot 10^{0,1 \times 67} + 11 \cdot 10^{0,1 \times 72} + 11 \cdot 10^{0,1 \times 77} + 5 \cdot 10^{0,1 \times 82})$$

$$L_{eq} = 44,82 \text{ dB(A)}$$

Dari Tabel 2 diatas, interval kebisingan pada titik dua dapat ditunjukkan dengan rentang 60-64 dB, 65-69 dB, 70-74 dB, 75-79 dB, dan 80-84 dB. Nilai Leq yang dihasilkan yaitu sebesar 44,82 dB(A) sehingga tidak melebihi baku mutu yang ada.

Pada perhitungan titik 3 yaitu area depan gudang, Hasil perhitungan dan interval tingkat kebisingan sebagai berikut :

Tabel 5. Tabel Perhitungan Kebisingan pada Titik 3

No	Perhitungan	Hasil Perhitungan
1	Jumlah data Pengukuran	= 60 data
2	Nilai Maksimum	= 95 dB
3	Nilai Minimum	= 62 dB
4	Nilai <i>range</i> (R)	= 95 – 62 = 33
5	Nilai Jumlah Kelas (K)	= 1 + 3,3 log n = 1 + 3,3 log 60 = 6,86
6.	Nilai Interval Kelas (i)	= R/K = 33/ 6,86 = 4,81 ~ 5

Tabel 6. Interval Frekuensi Tingkat Kebisingan pada Titik 3

No	Interval Kebisingan	Frek.	Nilai Tengah
1	62-67	19	64,5
2	68-73	8	70,5
3	74-79	15	76,5
4	80-85	7	82,5
5	86-91	6	88,5
6	92-97	5	94,5
Jumlah		60	

Setelah nilai interval, *range*, jumlah kelas, frekuensi, dan nilai tengah telah didapat, Perhitungan nilai L_{eq} dapat dihitung sebagai berikut :

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{60} (19 \cdot 10^{0,1 \times 64,5} + 8 \cdot 10^{0,1 \times 70,5} + 15 \cdot 10^{0,1 \times 76,5} + 7 \cdot 10^{0,1 \times 82,5} + 6 \cdot 10^{0,1 \times 88,5} + 5 \cdot 10^{0,1 \times 94,5})$$

$$L_{eq} = 55,31 \text{ dB(A)}$$

Dari Tabel 3 diatas, interval kebisingan pada titik ketiga dapat ditunjukkan dengan rentang 62-67 dB, 68-73 dB, 74-79 dB, 80-85 dB, 86-91 dB dan 92-97 dB. Nilai L_{eq} yang dihasilkan yaitu sebesar 55,31 dB(A) sehingga tidak melebihi baku mutu yang ada. Sumber kebisingan yang berpotensi pada titik ini adalah aktivitas bongkar muat menggunakan forklift di sekitar area gudang PT. A.

Tabel 7. Hasil Pengukuran ke-3 titik sampel

No	Parameter	Waktu	Hasil Uji	Baku Mutu
1	Titik 1 Area Parkir	5 menit	44,9 dBA	85 dBA
2	Titik 2 Area Depan Perkantoran	5 menit	44,82 dBA	85 dBA
3	Titik 3 Area Depan Gedung	5 menit	55,31 dBA	85 dBA

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan pada area parkir, area depan gudang, dan area depan perkantoran PT.A, dapat diketahui bahwa masing-masing titik memiliki nilai kebisingan yang berbeda pada tiap periode waktu pengukuran. Hasil dari pengukuran kebisingan dibandingkan dengan nilai baku mutu yang diperbolehkan yaitu 85 dB(A) (KepMen LH No.48, 1996).

Sumber pada titik 1 dan 2 yang menyebabkan adanya potensi kebisingan adalah dekat dengan aktivitas lalu lalang kendaraan para karyawan dan kendaraan angkut perusahaan serta dekat dengan daeran kantin dan musholla kantor.

Sedangkan sumber kebisingan yang berpotensi pada titik ketiga adalah aktivitas bongkar muat menggunakan forklift di

sekitar area gudang PT. A. Suara kendaraan forklift dan alat angkut sangat berpengaruh pada tingkat kebisingan di PT.A.

Tabel 8. Baku Mutu Kebisingan

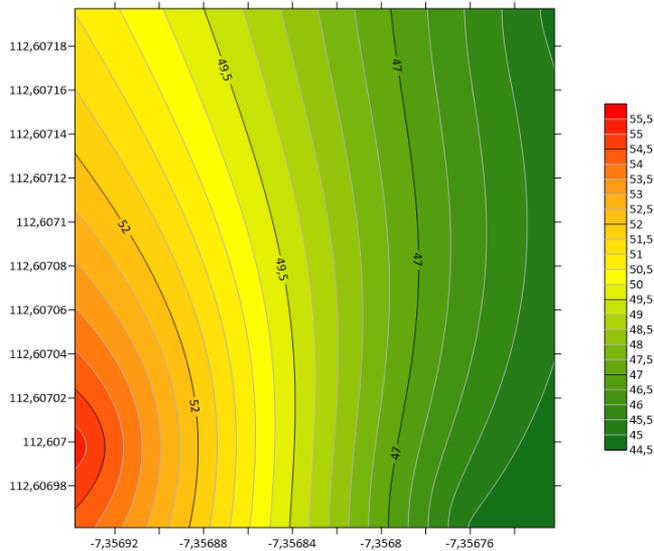
Peruntukan Kawasan / Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan (dBA)
a. Peruntukan Kawasan	55
1. Perumahan dan Permukiman	70
2. Perdagangan dan Jasa	65
3. Perkantoran dan Perdagangan	50
4. Ruang Terbuka Hijau	70
5. Industri	60
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	70
7. Rekreasi	
8. Khusus :	60
- Bandar Udara	70
- Stasiun Kereta Api	
- Pelabuhan Laut	
- Cagar Budaya	
b. Lingkungan Kegiatan	55
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	

Pada hasil nilai kebisingan di PT.A menunjukkan bahwa tingkat kebisingan sudah memenuhi standar baku mutu yang ada. Pada saat melakukan analisis, pengukuran dikatakan aman walaupun PT.A berdekatan dengan jalan Tol dan dilalui banyak kendaraan, *human error*, dan kecepatan arah angin , tetapi hasil pengukuran tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan.

3.2 Pola Sebaran Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan dengan menggunakan peta kontur sebaran bermanfaat dalam mengukur tingkat sebaran dalam cakupan area yang lebih luas. Pengukuran tingkat sebaran kebisingan dilakukan dengan menggunakan *software surfer*. *Surfer* merupakan salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi yang berdasarkan pada grid (Munirwansyah et al., 2013).

Pada penggunaan *surfer*, kode pewarnaan digunakan dalam penggambaran tingkat kebisingan. Pola sebaran kebisingan pada PT.A sebagai berikut:



Gambar 2. Pola Sebaran Kebisingan pada *Software Surfer*

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan warna hijau menggambarkan tingkat kebisingan dengan intensitas rendah, warna kuning menggambarkan tingkat kebisingan intensitas sedang, dan warna merah menggambarkan intensitas tinggi.



Gambar 3. Peta Sebaran Kebisingan

Beberapa area yang termasuk dalam tingkat kebisingan tinggi terdapat pada area depan gudang PT.A dengan aktivitas kerja yang dilakukan adalah bongkar muat limbah menggunakan alat kerja yaitu forklift. Penggunaan forklift tersebut yang menimbulkan suara cukup keras pada saat bongkar muat berlangsung.

3.3 Upaya yang Dilakukan Perusahaan

Dalam penanganan tingkat kebisingan pada perusahaan, PT.A telah melakukan penggunaan Alat Pelindung Pendengaran bagi para pekerja yang telah berstandar SNI. Upaya yang selanjutnya dapat diterapkan selain penggunaan APD adalah Kendaraan angkut dan forklift dilengkapi dengan knalpot yang layak pakai atau sesuai ketentuan agar tingkat kebisingan tidak melampaui baku mutu, melakukan pemeliharaan kendaraan secara rutin untuk meminimalisir suara bising yang ditimbulkan.

Pemantauan dan Pengukuran tingkat kebisingan secara teratur. Ini membantu dalam pemahaman dampak kebisingan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Upaya

berikutnya mengedukasi masyarakat tentang dampak kebisingan dan bagaimana menguranginya dapat membantu meningkatkan kesadaran dan ketaatan terhadap peraturan.

Safety Meeting juga dilakukan sebagai bentuk edukasi dan training mengenai keselamatan dan kesehatan kerja, serta melakukan pengukuran nilai kebisingan berkelanjutan agar dapat meminimalisir kebisingan tersebut. Perubahan desain bangunan atau mesin juga dapat mengurangi kebisingan. Ini dapat mencakup penggunaan bahan yang lebih baik untuk peredaman suara atau mengoptimalkan konfigurasi mesin.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil dan pembahasan diatas adalah sebagai berikut :

(1) Tingkat kebisingan pada PT. A telah memenuhi nilai ambang batas yang diperbolehkan yaitu 85 dB(A). Hasil nilai L_{eq} untuk masing-masing titik sampling sebesar 44,9 dB(A), 44,82 dB(A) dan 55,31 dB(A).

(2) Berdasarkan pola sebaran beberapa area yang termasuk dalam tingkat kebisingan tinggi terdapat pada area depan gudang PT.A dengan aktivitas kerja yang dilakukan adalah bongkar muat limbah menggunakan alat kerja yaitu forklift.

(3) Upaya pengendalian kebisingan (*noise barrier*) yang dapat dilakukan oleh PT. A adalah melakukan pemeliharaan alat kerja pada perusahaan secara rutin agar tingkat kebisingan tidak melampaui baku mutu serta penggunaan alat pelindung pendengaran pada para pekerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang ikut andil dan mendukung dalam penyelesaian penelitian ini terutama kepada semua para pekerja pada PT. A yang membantu penulis dalam proses pengambilan data dan perizinan pada penelitian ini. Diharapkan hasil penelitian ini akan bermanfaat bagi seluruh kalangan termasuk PT. A dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, R., Anggraini, F. J., & Yasdi. (2022). Intensitas Bising dan Pemetaan Kebisingan dengan Surfer 13 di Lingkungan Kerja PT Hok Tong Jambi. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 6(November), 197–207.
- Alviernandi, N., Studi, P., Dan, K., Kerja, K., Tinggi, S., & Kesehatan, I. (2018). *KESESUAIAN PROSEDUR OPERASI FORKLIFT DI PT . X DENGAN SAFE OPERATION FORKLIFT OSHA (2016) TAHUN 2018 KESESUAIAN PROSEDUR OPERASI FORKLIFT DI PT. X DENGAN SAFE OPERATION FORKLIFT OSHA (2016) TAHUN 2018* (Issue 2016).
- Anggraini, D. R., Fitrianiingsih, Y., & Akbar, A. (2021). Analisis Tingkat Kebisingan dan Persebarannya Menggunakan Metode Noise Mapping Pada PLTD Siantan , Kalimantan Barat. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis*, 5(2), 1–10. Analisis Tingkat Kebisingan dan Persebarannya Menggunakan Metode

- Noise Mapping Pada PLTD Siantan, Kalimantan Barat
Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 8427:2017
Tentang Pengukuran Tingkat Kebisingan Lingkungan.
Standar Nasional Indonesia, 1–15.
- Chusna, Noor A., et al. "Analisis Kebisingan Peralatan Pabrik
terhadap Daya Pendengaran Pekerja di PT. Pura
Barutama Unit Pm 569 Kudus." *Jurnal Teknik
Lingkungan*, vol. 6, no. 1, 2017, pp. 1-10.
- Hassanvand, D., Zare, S., & Ghotbi-Ravandi, M. R. (2019).
Noise assessment and sound map projection using Surfer
and Noise At Work tools in a tire manufacturing
complex in Iran, 2018. *Journal of Occupational Health
and Epidemiology*, 8(2), 109–117.
- KepMen LH No.48. (1996). *Keputusan Menteri Negara
Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang : Baku
Tingkat Kebisingan. 48.*
- Mulyatna, L., Yustiani, Y. M., & Darmawan, A. R. (2019).
Pemetaan Kebisingan Di Ruang Departemen Spare Part
Dan Departemen Las Menggunakan Aplikasi Surfer.
Infomatek, 21(2), 103–112.
- Munirwansyah, Sundary, D., & Nugraha, G. S. (2013).
Interpretasi Bearing Layer (Kontur Lapisan Tanah
Keras) di Bawah Permukaan dengan Program Surfer
(Kecamatan: Syiah Kuala - Ulee Kareng - Kuta Alam).
Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala, 2(3), 269–280.
- Silviana, N. A., Siregar, N., & Banjarnahor, M. (2021).
Pengukuran dan Pemetaan Tingkat Kebisingan pada
Area Produksi. In *Journal of Industrial and
Manufacture Engineering* (Vol. 5, Issue 2).
- Tarwaka. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan
Kerja dan Produktivitas*. UNIBA PRESS.