

# Analisis Tingkat Kebisingan di Area Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Kahayan Baru

Natalia Resoldes Lbn Tobing<sup>1</sup>, Ety Kurniati<sup>2</sup>, Kadek Ayu Cintya Adelia<sup>3</sup>

Program Studi Fisika, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

Email korespondensi: [etykurniati@mipa.upr.ac.id](mailto:etykurniati@mipa.upr.ac.id)

---

## Abstrak

Dengan meningkatnya kebutuhan energi listrik maka efisiensi dan keandalan suatu pembangkit Listrik tenaga diesel juga berbanding lurus dengan penghematan kebutuhan energi listrik. PT. PLN (Persero) ULPLTD Tambun Bungai UNIT PLTD Kahayan Baru di kota Palangka Raya merupakan salah satu pembangkit listrik tenaga diesel di Indonesia. Dalam kegiatan operasionalnya, PLTD berpotensi menimbulkan kebisingan dari mesin genset yang dapat membahayakan karyawan sekitar area PLTD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan di area PLTD Kahayan Baru. Metode pengukuran yang digunakan mengacu ke pada nilai ambang batas (NAB) kebisingan menurut Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48/MENLH/11/1996. Alat yang digunakan pada penelitian ini yakni *Multi-function Enviroment Meter model 8820*, tripot dan mesin diesel yang sedang beroperasi. Metode yang dilakukan dalam pengambilan data adalah metode partisipatif Pada 4 lokasi di lingkungan kerja yaitu ruang kantor PLTD, ruang kantor dan ruang operator secara umum memenuhi NAB yaitu < 85 dBA, sedangkan pada lokasi ruang mesin berada diatas NAB yaitu > 85 dBA atau berkisar pada 97,5 dBA, dan tingkat kebisingan pada pemukiman penduduk pada 5 lokasi yaitu samping kiri PLTD, samping kanan PLTD,perumahan karyawan PLTD, dan belakang PLTD secara umum berada diatas NAB yaitu > 55 dBA, sedangkan area pemukiman sekitar PLTD secara umum memenuhi NAB yaitu < 55 dBA. Maka dari itu, jarak tingkat kebisingan semakin jauh jarak pengukuran maka semakin rendah nilai tingkat kebisingannya.

## Masuk:

07 Maret 2024

## Diterima:

20 Maret 2024

## Diterbitkan:

21 Maret 2024

## Kata kunci:

Pembangkit, Listrik, Tenaga, Diesel, Kebisingan.

---

## 1. Pendahuluan

Perkembangan jaman yang semakin canggih khususnya dalam lingkungan perindustrian dan perkembangan teknologi yang sangat cepat menyebabkan kebutuhan akan listrik mengalami peningkatan yang luar biasa. Perindustrian di Indonesia semakin maju dan meningkat yang ditandai dengan pemakaian mesin-mesin canggih yang dapat mengolah dan memproduksi bahan maupun barang yang dibutuhkan oleh manusia [1]. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut diperlukan peningkatan pada pembangkit listrik yang telah ada, baik dalam peningkatan kapasitas produksi, pengelolaannya serta teknologi. Dan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pembangkit listrik yang tujuannya untuk meningkatkan kualitas pelayanan tersebut yaitu PT. PLN (Persero) ULPLTD Tambun Bungai UNIT PLTD Kahayan Baru yang terletak di Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah.

Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) adalah suatu stasiun pembangkit tenaga, dimana mesin diesel sebagai penggerak mula (*prime mover*). *Prime mover* merupakan peralatan yang mempunyai fungsi menghasilkan energi mekanis yang diperlukan untuk memutar rotor generator. Mesin diesel sebagai penggerak mula PLTD berfungsi menghasilkan tenaga mekanis yang dipergunakan untuk memutar rotor generator. Mesin diesel yang mendapat energi dari bahan bakar cair yang dikenal sebagai minyak solar, dan merubah energi tersebut menjadi energi mekanik dan dikopel dengan sebuah generator untuk mengubah energi mekanik dari mesin diesel menjadi energi listrik [2]. Energi listrik merupakan suatu faktor penunjang yang sangat penting bagi perkembangan secara menyeluruh di Palangka Raya Di Palangka Raya dengan semakin meningkatnya kegiatan industri dan jumlah penduduknya, maka sangat membutuhkan energi listrik, dengan demikian Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Kahayan Baru, berusaha meningkatkan unjuk kerja sistem produksi listrik guna memenuhi/mengurangi kebutuhan tersebut. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan listrik antara lain ketersediaan energi primer, harga bahan bakar, teknologi, dan budaya masyarakat [3]. Beberapa usaha yang dapat ditempuh perusahaan Listrik Negara dalam mengatasi peningkatan kebutuhan listrik antara lain dengan

pembangunan pembangkit baru dan sistem sewa pembangkit dengan pemda/pengusaha [4]. Listrik dilihat sebagai sesuatu yang dapat mengubah pola hidup masyarakat dan disinilah energi listrik memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat sebagai kebutuhannya [5].

PT. PLN adalah Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang bisnis kelistrikan yang terintegrasi dengan PLN pusat Jakarta Selatan yang menaungi Unit- Unit induk seperti Unit Induk Pembangkitan dan Penyaluran Kalimantan (UIKL Kalimantan) , Unit Induk Pelaksana Pengendalian Pembangkit (UPDK BTO) Barito, Unit Layanan Pembangkit Listrik Tambun Bungai Sampit, dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Kahayan Baru Palangkaraya. PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel) Kahayan Baru merupakan salah satu perusahaan pembangkit listrik tenaga diesel di Kota Palangkaraya yang pembangkit listriknya terhubung dengan sistem kelistrikan interkoneksi 150 KV dengan fungsi sebagai cadangan dingin apabila pembangkit lain ( PLTU, PLTMG) yang terdapat dalam sistem interkoneksi sedang mengalami *dacrating* gangguan maupun *over houl* [4]. Sehingga untuk menumpang tegangan maupun memenuhi tambahan pasokan listrik PLTD Kahayan di operasikan dengan daya mampu sebesar 6.000 KW [ 6 ] .

Dalam proses operasional PLTD bermanfaat menghasilkan energi listrik yang sangat dibutuhkan masyarakat, selain itu PLTD ini juga memberikan dampak terhadap lingkungan sekitar. Dampak yang kemungkinan muncul antara lain adalah dampak kebisingan, dampak limbah cair, dampak limbah gas, dampak limbah padat dan dampak lainnya. Dampak kebisingan disebabkan oleh operasional mesin pembangkit (genset) [7]. Kebisingan yang ada selama proses operasional berasal dari mesin-mesin pembangkit listrik, kebisingan yang ditimbulkan tersebut tidak hanya menimbulkan rasa tidak nyaman namun juga dapat menimbulkan efek serius bagi tenaga kerja. Gangguan pendengaran merupakan suatu gangguan berupa keluhan perasaan pada saat mendengarkan bunyi tanpa ada rancangan bunyi atau suara dari luar, seperti keluhan berupa bunyi mendengung, mendesis, menderu atau berbagai bunyi variasi yang lain [8]. Gangguan pendengaran dan keseimbangan akibat kerja belum mendapat perhatian penuh, padahal gangguan ini menempati urutan pertama dalam daftar penyakit akibat kerja di Amerika dan Eropa dengan proporsi 35%, di Indonesia berkisar antara 30 - 50% [9]. Akibat dari tingkat kebisingan diatas NAB memberikan efek merugikan pada tenaga kerja, terutama akan mempengaruhi indera pendengaran yaitu resiko mengalami penurunan daya pendengaran yang terjadi secara perlahan-lahan dan waktu cukup lama dan tanpa disadari oleh tenaga kerja tersebut [10].

## 2. Metode Penelitian

Kebisingan yang dipantau dalam pemantauan lingkungan di PLTD Kahayan Baru adalah tingkat kebisingan pada sumber kebisingan dan yang terpapar ke lingkungan sekitarnya. Sumber kebisingan PLTD Kahayan Baru berasal dari pengoperasian pembangkit listrik. Pengukuran kebisingan dilakukan pada sumber dampak di dalam tapak proyek dan pada lingkungan di kawasan pemukiman penduduk sekitar proyek (di luar pembatas pagar) Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan di beberapa titik pemantauan, antara lain :

- a. Tingkat kebisingan pada PLTD
  1. Ruang mesin
  2. Ruang kerja operator
  3. Sekitar komplek PLTD
  4. Ruang kantor PLTD.
- b. Tingkat kebisingan pada lingkungan sekitar
  1. Area Pemukiman Sekitar PLTD
  2. Samping Kiri PLTD
  3. Samping Kanan PLTD
  4. Perumahan Karyawan PLTD
  5. Belakang PLTD

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada saat pengukuran kebisingan ialah: *Multi-function Enviroment Meter model 8820*, tripot dan mesin diesel yang sedang beroperasi. Metode yang dilakukan dalam pengambilan data adalah metode partisipatif. Metode Partisipatif yaitu penulis mengikuti atau ikut serta berpartisipasi dalam kegiatan yang dilakukan di PT. PLN (Persero) ULPLTD Tambun Bungai Unit PLTD Kahayan Baru Palangka Raya. Langkah-langkah menggunakan alat *Multi-function Enviroment Meter model 8820* sebagai berikut:

1. Menentukan titik sampling yang akan diukur.
2. Meletakkan *Multi-function Enviroment Meter model 8820* pada tripot.
3. Mengarahkan mikrofon ke sumber suara.

4. Menghidupkan alat dengan menekan tombol power.
5. menggeser tombol sampai ke pengukuran kebisingan (dB).
6. Kemudian tekan tombol max untuk mengetahui nilai kebisingan yang palingtinggi.
7. Mencatat angka yang muncul pada layar.
8. Mengulangi pengukuran pada setiap titik sampling yang sudah ditentukan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Sumber bising adalah sumber bunyi yang kehadirannya dianggap mengganggu pendengaran baik dari sumber bergerak maupun tidak bergerak. Umumnya sumber kebisingan dapat berasal dari kegiatan industri, perdagangan, pembangunan, alat pembangkit tenaga, alat pengangkut dan kegiatan rumah tangga. Di PLTD Kahayan Baru, sumber kebisingan dapat diklasifikasikan menjadi 3 macam, yaitu :

#### a. Mesin

Kebisingan yang ditimbulkan oleh aktivitas mesin.

#### b. Vibrasi

Kebisingan yang ditimbulkan oleh akibat getaran yang ditimbulkan akibat gesekan, benturan, atau ketidakseimbangan gerakan bagian mesin. Terjadi pada roda gigi, roda gila, batang torsi, piston, fan, bearing, dan lain-lain.

#### c. Pergerakan udara, gas dan cairan

Kebisingan ini ditimbulkan akibat pergerakan udara, gas, dan cairan dalam kegiatan proses kerja industri misalnya pada pipa penyalur cairan gas, outlet pipa, gas buang, dan lain-lain.

Pengukuran tingkat kebisingan dan paparan bising dapat di sesuaikan dengan tujuan pengukuran, berikut peralatan yang dapat di gunakan untuk pengukuran kebisingan yaitu dengan *Multi-function Enviroment Meter* model 8820. Alat ini terdiri dari mikrofon, sirkuit, dan display pembacaan. Mikrofon ini akan mendeteksi tekanan udara yang bervariasi yang kemudian dengan bunyi akan mengubahnyamenjadi sinyal elektrik. Sinyal ini kemudian akan di proses oleh sirkuit elektronik pembacaan ini akan terlihat dalam satuan desibel. *Multi-function Enviroment Meter model 8820* memiliki pembobotan atau skala A, B dan C untuk pengukuran tingkat kebisingan di pakai skala A skala ini adalah skala kebisingan yang sensitif untuk frekuensi yang tinggi dan paling cocok dengan pendengaran manusia. Skala B memberikan respon yang baik untuk frekuensi rendah sedangkan untuk skala Cmemberikan respon yang paling baik terhadap frekuensi rendah.

Pemantauan tingkat kebisingan di PLTD Kahayan Baru terbagi atas dua jenis, yaitu kebisingan lingkungan kerja/pajanan kerja (dalam PLTD) dan TingkatKebisingan di pemukiman penduduk (sekitar PLTD). Pemantauan di lingkungankerja (dalam PLTD) digunakan untuk mengevaluasi tingkat kebisingan dan dampaknya terhadap pekerja. Menurut Undang-Undang Nomor I Tahun 1970 tentangKeselamatan Kerja menyatakan bahwa salah satu syarat keselamatan kerja adalah mencegah atau mengendalikan timbulnya suara. Pemantauan yang berikutnya adalah tingkat kebisingan di pemukiman penduduk (sekitar PLTD) hal ini harus dilakukan sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Kep- 48/MEN/LH/II/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan mensyaratkan bahwa perusahaan harus mentaati baku tingkat kebisingan yang telah dipersyaratkan [11]. Data hasil pemantauan tingkat kebisingan pada PLTD Kahayan Baru sebagai berikut:

**Tabel 1. Data hasil pengukuran pemantauan tingkat kebisingan mesin bulan Mei 2022**

No	Kebisingan	Satuan	Hasil	NAB	Metode	Alat	Ket
<b>A</b>	Tingkat Kebisingan dalam PLTD						
1	Ruang Mesin	dBA	97.5	85	ISO	SLM	>NAB*
2	Ruang Operator	dBA	58.5	85	ISO	SLM	<NAB*
3	Ruang Kantor PLTD	dBA	60.0	85	ISO	SLM	<NAB*
4	Ruang Kantor	dBA	47.2	85	ISO	SLM	<NAB*
<b>B</b>	Tingkat Kebisingan Lingkungan						
5	Area Pemukiman Sekitar PLTD	dBA	50.8	55	ISO	SLM	<NAB**
6	Samping Kiri PLTD	dBA	62.2	55	ISO	SLM	>NAB**

No	Kebisingan	Satuan	Hasil	NAB	Metode	Alat	Ket
7	Samping Kanan PLTD	dBA	61.3	55	ISO	SLM	>NAB**
8	Perumahan Karyawan PLTD	dBA	60.4	55	ISO	SLM	>NAB**
9	Belakang PLTD	dBA	55.8	55	ISO	SLM	>NAB**

Ket : \*) = Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor 05 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.

\*\*)= Baku Tingkat Kebisingan Menurut Menteri Negara Lingkungan Hidup Kep48/MEN/LH/II/1996. Metode ISO (*International Organization for Standardization*).

Hasil pemantauan tingkat kebisingan lingkungan kerja yang dilakukan selama 8 jam secara kontinyu, Apabila dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di tempat kerja menurut Permenaker Nomor 05 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja, maka tingkat kebisingan di ruang mesin telah berada di atas Nilai Ambang Batas Faktor Fisika yaitu 97,5 dB, hal ini disebabkan karena lokasi tersebut merupakan tempat sumber kebisingan (berada pada pusat mesin pembangkit listrik). Sedangkan untuk ruang kantor dan ruang operator masih berada jauh di bawah nilai ambang batas yaitu 47,2 dB dan 58,8 dB sehingga dapat disimpulkan bahwa dinding pembatas dan penyekat efektif menyaring kebisingan yang dihasilkan oleh mesin pembangkit di ruang mesin.

Tingkat kebisingan dilingkungan sekitar terdiri dari 5 lokasi yaitu area pemukiman sekitar, samping kiri PLTD, samping kanan PLTD, halaman rumah karyawan dan belakang PLTD. Hasil pengukuran tingkat kebisingan di lokasi tersebut masih berada di bawah nilai baku tingkat kebisingan yang dipersyaratkan menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: Kep- 48/MENLH/II/1996 kecuali pada titik samping kiri, samping kanan dan halaman rumah karyawan PLTD yaitu 62,2 dB, 61,3 dB, dan 60,4 dB.

Jarak dari sumber kebisingan dan keberadaan bidang batas akan sangat mempengaruhi perubahan nilai tingkat kebisingan, dan keberadaan bidang batas tersebut akan memperlambat perambatan gelombang suara yang dihasilkan. Area batas tersebut dapat berupa area penyekat suara, bidang refleksi atau vegetasi yang ditanam dengan jarak yang berdekatan. Pada posisi terbuka yang lebih dekat dengan sumber suara, tingkat kebisingan akan melebihi ambang batas yang diizinkan.

**Tabel 2. Data hasil pengukuran pemantauan tingkat kebisingan mesin bulan Oktober 2022**

No	Kebisingan	Satuan	Hasil	NAB	Metode	Alat	Ket
<b>A</b>	Tingkat Kebisingan dalam PLTD						
1	Ruang Mesin	dBA	99.5	85	ISO	SLM	>NAB*
2	Ruang Operator	dBA	81.6	85	ISO	SLM	<NAB*
3	Ruang Kantor PLTD	dBA	55,2	85	ISO	SLM	<NAB*
<b>B</b>	Tingkat Kebisingan Lingkungan						
4	Halaman PLTD	dBA	59	55	ISO	SLM	>NAB**
5	Perumahan Karyawan PLTD	dBA	64.4	55	ISO	SLM	>NAB**

Ket : \*) = Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor 05 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.

\*\*)= Baku Tingkat Kebisingan Menurut Menteri Negara Lingkungan Hidup Kep48/MEN/LH/II/1996.

Hasil pemantauan tingkat kebisingan lingkungan kerja yang dilakukan selama 8 jam secara kontinyu, apabila dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di tempat kerja menurut Permenaker Nomor 05 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja, maka tingkat kebisingan di ruang mesin telah berada di atas Nilai Ambang Batas Faktor Fisika yaitu 99,5 dB, hal ini disebabkan karena lokasi tersebut merupakan tempat sumber kebisingan (berada pada pusat mesin pembangkit listrik). Sedangkan untuk ruang kantor dan ruang operator masih berada jauh di bawah nilai ambang batas yaitu 55,2 dB dan 81,6 dB sehingga dapat disimpulkan bahwa dinding pembatas dan penyekat efektif menyaring kebisingan yang dihasilkan oleh mesin pembangkit di ruang mesin.

Tingkat kebisingan dilingkungan sekitar terdiri dari 2 lokasi yaitu area halaman rumah karyawan dan halaman PLTD. Hasil pengukuran tingkat kebisingan di lokasi tersebut sudah berada di atas nilai baku tingkat kebisingan yang dipersyaratkan menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: Kep- 48/MENLH/II/1996 dengan NAB 55 dB, sedangkan hasilnya pada area halaman rumah karyawan dan Halaman PLTD yaitu 64,4 dB dan 59 dB. Hal ini disebabkan pada saat pengukuran kebisingan pintu samping kanan pada ruang mesin tidak ditutup.

**Tabel 3. Perbandingan hasil pemantauan tingkat kebisingan lingkungan kerja/pajanan kerja (dalam Perusahaan) di PLTD Kahayan Baru Semester I Tahun 2022 dengan Semester II Tahun 2022**

No	Kebisingan	Satuan	SEM I 2022	SEM II 2022	Ket.
<b>A</b>	Tingkat Kebisingan dalam PLTD				
1	Ruang Mesin	dBA	97.5	99.5	Meningkat
2	Ruang Operator	dBA	58.5	81.6	Meningkat
3	Ruang Kantor PLTD	dBA	60.0	55,2	Menurun
4	Ruang Kantor	dBA	47.2	-	-
<b>B</b>	Tingkat Kebisingan Lingkungan				
5	Area Pemukiman Sekitar PLTD	dBA	50.8	-	-
6	Samping Kiri PLTD	dBA	62.2	-	-
7	Samping Kanan / Halaman PLTD	dBA	61.3	59	Menurun
8	Perumahan Karyawan PLTD	dBA	60.4	64.4	Meningkat
9	Belakang PLTD	dBA	55.8	-	-

Hasil perbandingan dapat dilihat bahwa lebih banyak titik yang mengalami peningkatan dan ada beberapa mengalami penurunan sehingga proses pencegahan penyebaran kebisingan yang dilakukan PLTD Kahayan Baru belum berjalan dengan baik. Dapat disimpulkan bahwa kualitas mesin, dinding pembatas dan penyekat juga vegetasi sedang dalam keadaan belum maksimal. Hal ini harus terus dijaga dan bahkan ditingkatkan supaya hasilnya bisa semakin menurun.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dalam mengukur tingkat kebisingan di area PLTD Kahayan Baru dengan mengambil 9 titik berbeda yang terbagi menjadi 2 posisi, yaitu kebisingan lingkungan kerja/pajanan kerja (dalam PLTD) dan Tingkat kebisingan di pemukiman penduduk (sekitar PLTD). Pada 4 lokasi di lingkungan kerja yaitu ruang kantor PLTD, ruang kantor dan ruang operator secara umum memenuhi NAB yaitu < 85 dBA, sedangkan pada lokasi ruang mesin berada diatas NAB yaitu > 85 dBA atau berkisar pada 97,5 dBA, dan tingkat kebisingan pada pemukiman penduduk pada 5 lokasi yaitu samping kiri PLTD, samping kanan PLTD, perumahan karyawan PLTD, dan belakang PLTD secara umum berada diatas NAB yaitu > 55 dBA, sedangkan area pemukiman sekitar PLTD secara umum memenuhi NAB yaitu < 55 dBA. Maka dari itu, jarak tingkat kebisingan semakin jauh jarak pengukuran maka semakin rendah nilai tingkat kebisingannya.

#### Ucapan Terima Kasih

1. Bapak Sri Joko Dwi Hastono selaku SPV Operasi dan Pemeliharaan SIE OP dan HAR (Kahayan)
2. Pihak PLTD Kahayan Baru Cabang Kota Palangka Raya

#### Daftar Pustaka

- [1] Q. R. Hamidah, A. T. P. Sejati, and A. Z. Mujahidah, "The Development of Small and Medium Businesses (MSMEs) Based on Tecnology to Deal with The Industrial Revolution 4.0," *Soc. Humanit. Educ. Stud. Conf. Ser.*, vol. 2, no. 1, p. 345, 2019, doi: 10.20961/shes.v2i1.38431.
- [2] A. F. Syahputra, N. Nurhasanah, and Z. Zulfian, "Analisis Tingkat Kebisingan Pada Area Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Wilayah Kabupaten Kubu Raya," *Prism. Fis.*, vol. 10, no. 2, p. 155, 2022, doi:

- 10.26418/pf.v10i2.55633.
- [3] A. A. Nugroho, M. Haddin, and M. Alief, "Optimalisasi Rekonfigurasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Dan Uap Tambak Lorok Semarang," *Semin. Nas. Edusainstek FMIPA UNIMUS 2018*, pp. 280-288, 2018.
- [4] A. Ilintamon *et al.*, "Analisis Unjuk Kerja Sistem Produksi Listrik Pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Waena," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 133-142, 2019.
- [5] S. Nafis, "Evaluasi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro," *Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan*, vol. 11, 2012.
- [6] I. B. Y. A. Putra, "Studi Pengaruh Keandalan Sistem Tenaga Listrik Terhadap Biaya Pokok Produksi dengan Mengembangkan PLT Hybrid (PLTD - PLTS - Battery Storage) Pada Pulau Tri Nusa," 2019.
- [7] Zaenuri, "Dampak Pengoperasian Industri Terhadap Kualitas Udara Dan Kebisingan Di Kawasan Simongan Kota Semarang," *SainteknoJ. Sain Dan Tekno.*, vol. 9, no. 2, pp. 169-178, 2011.
- [8] M. Busyairi, L. O. A. S. Tosungku, and A. Patibong, "Pengaruh Kebisingan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Terhadap Keluhan Gangguan Pendengaran Karyawan (Studi Kasus : PT. PLN (Persero) Wilayah Kaltim Sektor Mahakam PLTD X Samarinda)," *Semin. Nas. IENACO ISSN 2337 - 4349*, pp. 12-20, 2014.
- [9] A. Sasmita, J. Asmura, and N. Rian Ambarwati, "Pengendalian Kebisingan Dengan Metode Conceptual Model Di Pabrik Kelapa Sawit Pt. Tunggal Perkasa Plantations," *J. Sains dan Tekno.*, vol. 17, no. 2, p. 61, 2019, doi: 10.31258/jst.v17.n2.p61-68.
- [10] Sugiarto, "Evaluasi Tingkat Kebisingan di PT PLN (Persero) Unit PLTD/G Teluk Lembu," vol. 4, no. 1, pp. 1-23, 2016.
- [11] A.H Mohyedecin, "Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-48/Menlh/11/1996," *Mod. large Cult. Dimens. Glob.*, vol. 00, no. 1980, pp. 3-41, 1996, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org>