

**ANALISIS KEBISINGAN DAN KUALITAS UDARA PADA PROYEK
KONSTRUKSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS UAP (PLTGU)
MUARA TAWAR 650 MW**

***ANALYSIS OF NOISE AND AIR QUALITY IN THE MUARA TAWAR 650
MW STEAM GAS POWER PLANT (SGPL) CONSTRUCTION PROJECT***

Mesfi El Audah¹, Tatan Sukwika², Sugiarto³

^{1,3}Magister Manajemen, Sekolah Pascasarjana, Universitas Sahid, Jakarta, Indonesia

²Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Sahid, Jakarta, Indonesia

Email: tatan.swk@gmail.com

Abstrak

Proyek pembangkit listrik tenaga gas uap (PLTGU) Muara Tawar 650 MW menimbulkan risiko kebisingan dan polusi udara yang signifikan. Penelitian ini mengidentifikasi masalah terkait tingginya tingkat kebisingan di beberapa lokasi dan kualitas udara yang terpengaruh oleh aktivitas konstruksi. Evaluasi diperlukan untuk memastikan kepatuhan terhadap standar lingkungan dan perlindungan kesehatan masyarakat. Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menilai dampak spesifik dari proyek PLTGU Muara Tawar 650 MW terhadap kebisingan dan kualitas udara di lokasi konstruksi. Tujuan Penelitian untuk mengetahui konsentrasi polutan dalam udara lingkungan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kualitas udara terkait pembangunan proyek PLTGU Muara Tawar 650 MW. Metode penelitian ini meliputi uji lingkungan udara ambien secara kuantitatif gravimetri, uji emisi menggunakan metode CEMS (Continuous Emission Monitoring System), dan analisis manajemen kebisingan. Hasil penelitian secara keseluruhan menemukan bahwa meskipun kebisingan di beberapa titik pengukuran melebihi batas yang dipersyaratkan, namun begitu pengendalian kualitas udara menunjukkan hasil yang positif dengan parameter yang berada dalam batas aman. Studi ini menyimpulkan bahwa kebisingan pada umumnya berada dalam batas aman sesuai baku mutu lingkungan. Kata kunci: Emisi; Kebisingan; Kualitas Udara; PLTGU Muara Tawar.

Abstract

The Muara Tawar 650 MW Steam Gas Power Plant (SGPL) project poses significant noise and air pollution risks. This research identified problems related to high noise levels in some locations and air quality affected by construction activities. Evaluation is necessary to ensure compliance with environmental standards and the protection of public health. This test aims to determine the concentration of pollutants in the air of the work environment. This research is novel in that it assesses the specific impacts of the 650 MW PLTGU Muara Tawar project on noise and air quality at construction sites. This research aims to analyze changes in air quality related to the construction of the 650 MW Muara Tawar SGPL project. This research method includes quantitative gravimetric ambient air environmental testing, emission testing using the CEMS (Continuous Emission Monitoring System) method, and noise management analysis. The overall research results found that although noise at several measurement points exceeded the recommended limits, air quality control showed positive results with parameters that were within safe limits. This study concludes that noise is generally within safe limits according to environmental quality standards.

Keywords: Emission; Noise; Air Quality; Muara Tawar SGPL.

Received: August 17th, 2024; 1st August 28th, 2024; 2nd Revised September 6th, 2024;

Accepted for Publication: September 23th, 2024

© 2024 Mesfi El Audah, Tatan Sukwika, Sugiarto
Under the license CC BY-SA 4.0

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan penting yang semakin meningkat seiring perkembangan berbagai sektor. PT PLN (Persero) berperan dalam memenuhi kebutuhan ini dengan membangun berbagai pusat pembangkit di Pulau Jawa dan pulau-pulau lain di Indonesia, memanfaatkan sumber daya alam seperti panas bumi, minyak bumi, dan air. Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di Pulau Jawa dan Bali, direncanakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Gas & Uap (PLTGU) Muara Tawar Add-On 650 MW untuk Blok 2, 3, dan 4. Dengan penambahan ini, kapasitas total PLTGU Muara Tawar akan mencapai 2.826 MW (2).

Proyek PLTGU Muara Tawar Add-On Blok 2, 3, dan 4 650 MW mencakup tiga tahapan utama: pra-konstruksi, konstruksi, dan operasi. Penerapan sistem manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sangat penting dalam proyek dengan potensi bahaya tinggi ini. Kinerja K3 dinilai berdasarkan jumlah dan tingkat keparahan kecelakaan kerja, kepatuhan terhadap prosedur keselamatan, pelatihan dan edukasi K3, serta implementasi kebijakan keselamatan dan perlindungan lingkungan. Proyek ini secara keseluruhan menunjukkan implementasi manajemen proyek dan K3 yang baik dengan fokus pada keselamatan, kualitas, dan efisiensi, sehingga diharapkan dapat selesai tepat waktu dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pasokan energi (14,8).

Pengelolaan dampak lingkungan juga sangat penting selama pembangunan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2012, analisis dampak lingkungan diperlukan untuk semua usaha yang berpotensi signifikan terhadap lingkungan, agar mendapatkan persetujuan untuk pelaksanaannya. Langkah ini diharapkan meningkatkan kesadaran pelaku industri tentang perlunya perencanaan proyek yang ramah lingkungan. Sehingga, kegiatan yang dapat mempengaruhi lingkungan tidak dapat dilakukan tanpa persetujuan lingkungan.

Pemerintah mendorong pembangunan berkelanjutan melalui kebijakan pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. Mengurangi dampak buruk pembangunan terhadap lingkungan merupakan tujuan utama. Oleh karena itu, setiap proyek perlu memiliki metode mitigasi risiko yang baik, terutama jika ada risiko lingkungan, untuk mencapai tujuan pembangunan yang meningkatkan kesejahteraan dan pendapatan masyarakat (3,12).

Penting untuk melakukan uji kualitas udara, emisi, dan kebisingan selama proses pembangunan. Kegiatan konstruksi dapat mempengaruhi kualitas udara melalui pelepasan polutan dari peralatan, kendaraan, material bangunan, dan proses konstruksi itu sendiri. Selain itu, fase komisioning pada PLTGU juga melibatkan pengujian sistem yang dapat melepaskan berbagai jenis emisi ke lingkungan. Kegiatan ini berpotensi mencemari udara dengan debu, partikel halus, emisi gas buang, dan bahan berbahaya lainnya. Oleh karena itu, strategi mitigasi seperti pengendalian debu, pengurangan emisi

gas buang, pengelolaan bahan kimia, dan pengendalian bahan berbahaya sangat penting untuk menjaga kualitas udara dan melindungi kesehatan serta lingkungan (11,10).

Jenis pencemar yang sering dihasilkan dari aktivitas konstruksi dan komisioning meliputi *Nitrogen Dioxide* (NO₂), *Sulfur Dioxide* (SO₂), *Particulate Matter* 10 µm (PM₁₀), dan *Particulate Matter* 2,5 µm (PM_{2,5}). Konsentrasi tinggi dari polutan ini dapat membahayakan kesehatan manusia, menyebabkan penyakit pernapasan dan kerusakan paru-paru, serta mengganggu estetika dan lingkungan (13,8). WHO menyatakan bahwa PM₁₀ adalah indikator kesehatan yang andal, dengan paparan jangka pendeknya dapat meningkatkan risiko berbagai masalah kesehatan seperti pneumonia, infeksi saluran pernapasan atas, gangguan kardiovaskular, dan bahkan kematian (15). Paparan jangka panjang dapat memperburuk kondisi saluran pernapasan, meningkatkan risiko asma, merusak fungsi paru-paru, serta menurunkan harapan hidup.

Berdasarkan laporan Kementerian Kesehatan, infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), asma, dan bronkitis sering terjadi di Indonesia, khususnya di kota besar seperti Jakarta, dengan prevalensi ISPA tertinggi di Jakarta (46,0%) dan daerah lainnya (8).

Dampak industri terhadap lingkungan memerlukan kajian mendalam, termasuk perubahan ekosistem, kualitas udara, polusi suara, dan masalah Kesehatan. Sistem manajemen K3 dan lingkungan dalam proyek PLTGU Muara Tawar 650 MW harus

mencakup identifikasi sumber kebisingan dan emisi, pengukuran berkala, rekayasa teknik, serta penyediaan alat pelindung diri kepada pekerja. Dengan tindakan pencegahan ini, proyek diharapkan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat.

Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menilai dampak spesifik dari proyek PLTGU Muara Tawar 650 MW terhadap kebisingan dan kualitas udara di lokasi konstruksi. Fokusnya adalah pada pengidentifikasian dan analisis tingkat kebisingan serta konsentrasi polutan udara yang dihasilkan dari aktivitas konstruksi, yang belum dieksplorasi secara mendalam sebelumnya di proyek sejenis. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber kebisingan utama selama konstruksi, dampak pembangunan PLTGU Muara Tawar terhadap kualitas udara ambien dan emisi.

2. METODE

Subjek penelitian yang diteliti berupa kebisingan dan kualitas udara dari proyek Konstruksi PLTGU Muara Tawar 650 MW. Penelitian dilakukan Project PLTGU Muara Tawar kota Bekasi Jawa Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juli 2024.

Penelitian ini mengklasifikasikan data menjadi dua kategori utama: data primer dan sekunder. Data primer mencakup konsentrasi NO₂, SO₂, CO, PM_{2.5}, dan PM₁₀, aktivitas pekerjaan di Proyek PLTGU Muara Tawar, nilai intensitas kebisingan, suhu udara, kelembaban, dan kecepatan angin. Data

sekunder terdiri dari peta situs proyek PLTGU Muara Tawar.

Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran kualitas udara ambien selama enam hari di enam titik berbeda menggunakan metode *High Volume Air Sampler* (HVAS). Prinsip kerja dari HVAS yaitu dengan menggunakan metode gravimetri di mana menentukan konsentrasi debu yang ada di udara menggunakan pompa isap. Selanjutnya uji emisi dilakukan pada dua titik selama satu hari dengan interval 3 jam menggunakan metode *Continuous Emission Monitoring System* (CEMS). Kebisingan diukur selama enam hari di enam titik berbeda setiap 15 menit menggunakan sound level meter.

HVAS digunakan untuk mengukur konsentrasi PM10 dan PM2.5 dengan filter serat kaca. Prosesnya melibatkan pemasangan filter, penempatan alat, dan pencatatan suhu serta alur. Pengukuran emisi menggunakan CEMS mencakup tiga tahapan: *primary sampling*, *secondary sampling*, dan *analysis system*. Sistem ini menyaring dan menganalisis gas, memastikan akurasi melalui *umbilicus*, *filter*, dan *analyzer*. Kebisingan diukur dengan sound level meter, melibatkan pengecekan baterai, pemosisian alat, pengaturan, dan pencatatan hasil. Tahapan analisis data meliputi: 1) Pengumpulan data primer (konsentrasi polutan, kebisingan, suhu, kelembaban) dan data sekunder (peta situs). 2) Pengukuran kualitas udara dengan HVAS dan CEMS. 3) Pengukuran kebisingan

menggunakan sound level meter. 4) Analisis hasil berdasarkan metode gravimetri dan pemantauan emisi untuk evaluasi kualitas udara dan kebisingan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Kualitas Udara Ambien

Hasil hasil pemantauan kualitas udara pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pengujian kualitas udara ambien dari 4 hingga 10 Juni 2024 di empat Lokasi TPI Segarajaya, Area Warga Desa Segarajaya, Area Masjid Jami Nurul Anwar, dan Area Proyek Muara Tawar Add-On menunjukkan bahwa parameter partikel debu berada di bawah ambang batas baku mutu. Ini mengindikasikan keberhasilan langkah-langkah pengendalian kualitas udara ambien selama fase konstruksi. Namun, analisis memerlukan evaluasi menyeluruh terhadap data, teknologi, dan prosedur untuk memastikan kualitas udara tetap sesuai standar. Beberapa tindakan preventif diterapkan untuk menjaga kualitas udara pada proyek ini. Titik sampling ditetapkan di area kerja dan sekitarnya sesuai dokumen analisis dampak lingkungan. Pengukuran konsentrasi SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, dan PM_{2.5} dilakukan secara periodik oleh tim yang terlisensi dan hasilnya dianalisis di laboratorium teruji. Hasil analisis dibandingkan dengan baku mutu sesuai PP No. 41 Tahun 1999 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Evaluasi dampak kesehatan dan lingkungan memberikan tinjauan tentang potensi keselamatan terkait paparan SO₂, NO₂, PM₁₀, dan PM_{2.5}.

Tabel 1. Hasil Pemantauan Kualitas Udara

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengujian			
				TPI Segarajaya	Area Warga Desa Pal jaya	Masjid Jami Nurul Anwar, Pantai Makmur	Area Proyek antara Blok 3 &4,
1	Nitrogen Dioxide (NO ₂)	µg/m ³	200	< 4	< 4	<4	11,7
2	Sulfur Dioxide (SO ₂)	µg/m ³	150	< 21	< 21	< 21	<21
3	Carbon Monoxide	µg/m ³	10000	344	<115	< 115	366
4	PM _{2,5} (Partikel < 2,5 µm)	µg/m ³	55	6,6	7	18,2	20,1
5	PM ₁₀ (Partikel <10 µm)	µg/m ³	75	15,5	17,6	38,8	36,6
DATA METROLOGI							
1.	Suhu	°C	-	28,6	29.5	29	29
2.	Kelembaban	%	-	70.8	67.8	73,6	67.7
3.	Kecepatan Angin	m/det	-	1,18	0.80	0.92	1,25
4.	Arah Angin	-	-	Barat - timur	Barat - timur	Timur- Barat	Barat - timur

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Tabel 2. Hasil Pemantauan Kualitas Emisi

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian		
			Hasil	Baku Mutu	Keterangan
1.	SO ₂	ug/Nm ³	14.00	75.00	Tidak Melebihi Baku Mutu
2	Pb	ug/Nm ³	0.828	2.00	Tidak Melebihi Baku Mutu
3	NO ₂	ug/Nm ³	31.00	65.00	Tidak Melebihi Baku Mutu
4	CO	ug/Nm ³	1145.00	10.000.00	Tidak Melebihi Baku Mutu
5	PM _{2,5}	ug/Nm ³	16.00	55.00	Tidak Melebihi Baku Mutu
6	PM ₁₀	ug/Nm ³	19.00	75.00	Tidak Melebihi Baku Mutu

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

2. Cemaran Udara Emisi

Data output pada Tabel 2 menunjukkan konsentrasi berbagai polutan udara dalam suatu area dan bagaimana mereka dibandingkan dengan standar baku mutu yang ditetapkan. Konsentrasi SO₂ (Sulfur Dioksida) berada pada angka 14.00 µg/Nm³, jauh di bawah baku mutu yang ditetapkan sebesar 75.00 µg/Nm³, menunjukkan bahwa tingkat SO₂ berada dalam batas aman. Pb (Timbal) konsisten pada angka 0.828 µg/Nm³, juga berada di bawah baku mutu sebesar 2.00 µg/Nm³, menandakan bahwa polusi timbal dalam udara berada dalam kontrol yang baik. Konsentrasi NO₂ (Nitrogen Dioksida)

bervariasi antara 22.00 µg/Nm³ hingga 31.00 µg/Nm³, masih dalam batas baku mutu sebesar 65.00 µg/Nm³, menunjukkan bahwa tingkat NO₂ cukup rendah dan tidak menimbulkan ancaman kesehatan yang signifikan. Konsentrasi CO (Karbon Monoksida) konsisten di angka 1145.00 µg/Nm³, jauh di bawah baku mutu yang ditetapkan sebesar 10,000.00 µg/Nm³, yang mengindikasikan bahwa tingkat CO di area ini sangat rendah. Partikulat halus seperti PM_{2.5} memiliki konsentrasi yang bervariasi antara 5.00 µg/Nm³ hingga 16.00 µg/Nm³, yang masih di bawah baku mutu sebesar 55.00 µg/Nm³,

sementara PM10 memiliki konsentrasi antara 6.00 µg/Nm³ hingga 19.00 µg/Nm³, juga di bawah baku mutu sebesar 75.00 µg/Nm³.

Kedua data ini menunjukkan bahwa tingkat partikel halus di udara berada dalam batas yang aman, tidak mengancam kesehatan, dan lingkungan sekitar tetap terjaga kualitas udaranya. Secara keseluruhan, semua polutan yang diukur berada jauh di bawah baku mutu yang ditetapkan, menandakan bahwa kualitas udara di area ini berada dalam kondisi yang baik dan tidak menimbulkan risiko signifikan bagi kesehatan manusia maupun lingkungan.

3. Tingkat Kebisingan

Tabel 3 menunjukkan hasil analisa kebisingan di berbagai lokasi, diketahui bahwa

tingkat kebisingan di TPI Segarajaya, dengan nilai 52,5 dB, berada di bawah Baku Mutu Lingkungan (BML) yang ditetapkan sebesar 70 dB untuk kawasan perdagangan dan jasa. Hal ini menunjukkan bahwa kebisingan di area ini masih dalam batas aman dan tidak menimbulkan gangguan yang signifikan bagi aktivitas perdagangan dan jasa. Di area warga Desa Paljaya, tingkat kebisingan tercatat sebesar 53,4 dB, yang juga berada di bawah BML sebesar 55 dB yang berlaku untuk kawasan perumahan dan pemukiman. Ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di area ini masih dalam batas aman dan tidak menimbulkan gangguan bagi penghuni perumahan dan pemukiman.

Tabel 3. Hasil Pemantauan Kebisingan

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian			
			TPI Segarajaya	Area Warga Desa Paljaya	Masjid Jami Nurul Anwar, Pantai Makmur	Area Proyek antara Blok 3 & 4
1.	Kebisingan 24	dB	56	45	55	66
	Baku Mutu	dB	70	55	55	70
	Keterangan BML		Kawasan Perdagangan	Kawasan Perumahan	Lingkungan Kegiatan Tempat Ibadah	Kawasan Industri

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Selanjutnya, di Masjid Jami Nurul Anwar, Pantai Makmur, tingkat kebisingan tercatat sebesar 55 dB, yang tepat berada pada BML yang ditetapkan untuk lingkungan kegiatan tempat ibadah atau sejenisnya. Meskipun berada di batas maksimal, kebisingan ini masih dianggap aman dan tidak mengganggu kegiatan peribadatan. Di area proyek antara Blok 3 dan 4, tingkat kebisingan tercatat sebesar 63,9 dB, yang berada di bawah BML sebesar 70 dB yang berlaku untuk kawasan industri. Ini menunjukkan bahwa kebisingan di area ini masih dalam batas aman dan tidak menimbulkan gangguan yang signifikan bagi aktivitas industri.

Secara keseluruhan, analisis menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di semua lokasi yang diuji berada dalam batas aman yang ditetapkan oleh BML. Meskipun ada perbedaan dalam tingkat kebisingan di setiap lokasi, semuanya tetap memenuhi standar yang berlaku untuk peruntukan masing-masing kawasan. Hal ini menunjukkan bahwa kebisingan di area-area tersebut tidak mencapai tingkat yang dapat menimbulkan gangguan atau dampak negatif yang signifikan terhadap aktivitas dan kesehatan penduduk setempat.

Berdasarkan Tabel 4, hasil pengukuran tingkat kebisingan pada empat titik di area

commissioning HRSG, dapat disimpulkan bahwa seluruh titik pengukuran menunjukkan kebisingan di atas standar kebisingan yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) untuk lingkungan industri, yaitu 70 dB. Kebisingan pada fase *commissioning Heat Recovery Steam Generators* (HRSG) merujuk pada tingkat suara atau kebisingan yang dihasilkan selama proses pengujian dan penyesuaian sistem HRSG sebelum unit tersebut resmi beroperasi. Fase *commissioning* adalah tahap akhir dalam pemasangan dan penyesuaian perangkat sebelum mulai beroperasi penuh

Di Titik 1, tingkat kebisingan mencapai 76,1 dB, yang melebihi standar sebesar 70 dB, mengindikasikan adanya kebisingan yang jauh di atas batas aman, sehingga memerlukan tindakan mitigasi segera untuk mengurangi dampak negatif terhadap pekerja. Di Titik 2, tingkat kebisingan tercatat sebesar 71 dB, hanya sedikit melebihi standar, namun tetap berpotensi memberikan risiko kesehatan jika paparan terjadi dalam jangka waktu lama. Titik 3 menunjukkan tingkat kebisingan sebesar 74,4 dB, yang melebihi standar sebesar 70 dB, menandakan bahwa kebisingan di area ini cukup tinggi dan dapat mengganggu kesehatan serta kenyamanan pekerja. Demikian pula, di Titik 4, tingkat kebisingan sebesar 74,2 dB melebihi standar sebesar 70 dB, menunjukkan kebisingan yang cukup tinggi yang memerlukan tindakan mitigasi untuk memastikan keselamatan pekerja. Secara keseluruhan, hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di seluruh titik berada di atas standar yang ditetapkan, sehingga

langkah-langkah mitigasi harus segera diimplementasikan untuk mengurangi paparan kebisingan dan melindungi kesehatan serta kenyamanan para pekerja di area tersebut.

Dalam pengukuran tingkat kebisingan *Stirling Engine Generator* (STG) di beberapa titik, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar titik pengukuran melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan yang ditetapkan (Tabel 5). Tingkat kebisingan STG dapat bervariasi tergantung pada desain, ukuran, dan kondisi operasional mesin tersebut. Secara umum, *stirling engine generator* dikenal karena tingkat kebisingannya yang lebih rendah dibandingkan dengan mesin pembakaran internal konvensional. Biasanya, tingkat kebisingan untuk mesin *Stirling* dalam pengaturan industri atau pembangkit listrik mungkin berada dalam rentang 60-75 dB(A), tergantung pada berbagai faktor desain dan operasional.

Pada titik 7, tingkat kebisingan tercatat sebesar 95,7 dB, yang melebihi NAB sebesar 85 dB. Hal ini menunjukkan adanya potensi gangguan kebisingan yang signifikan di area tersebut. Titik 8 menunjukkan tingkat kebisingan 82,4 dB, yang berada di bawah NAB, sehingga tidak dianggap mengganggu. Namun, pada titik 9, tingkat kebisingan mencapai 109 dB, jauh melebihi NAB dan menunjukkan adanya sumber kebisingan yang sangat kuat. Titik 10 dan titik 11 juga menunjukkan tingkat kebisingan yang sangat tinggi, masing-masing 110,8 dB dan 107,1 dB, yang keduanya melampaui NAB. Titik 12, 13, dan 14 juga menunjukkan tingkat kebisingan yang signifikan, dengan masing-

masing 108,6 dB, 111,2 dB, dan 95,6 dB, semuanya melampaui NAB.

Tabel 4. Kebisingan *Commissioning* HRSG

Titik Pengukuran	Parameter Uji	Hasil Pengukuran (dB)	Standar Kebisingan (dB)	Keterangan
Titik 1	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	76,1	70	Diatas Standar
Titik 2	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	71,0	70	Diatas Standar
Titik 3	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	74,4	70	Diatas Standar
Titik 4	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	74,2	70	Diatas Standar

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Tabel 5. Tingkat Kebisingan STG

Titik Pengukuran	Parameter Uji	Durasi	Hasil Pengukuran (dB)	Standar Kebisingan (dB)	Keterangan
Titik 7	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	1 Jam	107,1	70	Diatas Standar
Titik 8	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	1 Jam	111,2	70	Diatas Standar
Titik 9	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	1 Jam	109,0	70	Diatas Standar
Titik 10	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	1 Jam	110,8	70	Diatas Standar
Titik 11	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	1 Jam	95,7	70	Diatas Standar
Titik 12	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	1 Jam	95,6	70	Diatas Standar
Titik 13	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	1 Jam	82,4	70	Diatas Standar
Titik 14	Kebisingan Ekuivalen (Leq)	1 Jam	108,6	70	Diatas Standar

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Secara keseluruhan, sebagian besar titik pengukuran menunjukkan tingkat kebisingan yang melebihi batas yang disarankan, yang mengindikasikan bahwa area ini mungkin mengalami dampak negatif dari kebisingan yang tinggi. Untuk menjaga kenyamanan dan kesehatan, perlu dilakukan tindakan mitigasi atau pengendalian kebisingan di area tersebut.

Hasil ini menandakan bahwa selama *fase commissioning* dengan beban penuh, kebisingan yang dihasilkan jauh melampaui baku mutu yang ditetapkan. Tingginya tingkat kebisingan pada sebagian besar titik pengukuran menunjukkan bahwa sistem operasi memproduksi suara yang sangat tinggi, yang berpotensi menyebabkan dampak negatif pada lingkungan sekitar dan kesehatan manusia. Tindakan perbaikan perlu segera dilakukan untuk mengurangi kebisingan dan memastikan bahwa tingkat kebisingan tidak melebihi batas yang disarankan agar tidak mengganggu kenyamanan dan keselamatan

Pembahasan

1. Kualitas Udara Ambien

Hasil studi ini menunjukkan bahwa pengujian kualitas udara ambien di empat lokasi menunjukkan parameter partikel debu berada di bawah ambang batas baku mutu, mengindikasikan keberhasilan langkah-langkah pengendalian kualitas udara ambien selama fase konstruksi. Namun, analisis memerlukan evaluasi menyeluruh terhadap data, teknologi, dan prosedur untuk memastikan kualitas udara tetap sesuai standar. Beberapa tindakan preventif diterapkan untuk menjaga kualitas udara pada proyek ini. Titik sampling ditetapkan di area kerja dan sekitarnya sesuai dokumen analisis dampak lingkungan. Pengukuran konsentrasi SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, dan PM_{2.5} dilakukan secara periodik oleh tim yang terlisensi dan hasilnya dianalisis di laboratorium teruji. Hasil analisis dibandingkan dengan baku mutu sesuai PP No.

41 Tahun 1999 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Evaluasi dampak kesehatan dan lingkungan memberikan tinjauan tentang potensi keselamatan terkait paparan SO₂, NO₂, PM₁₀, dan PM_{2.5}.

Dampak paparan PM₁₀ dan PM_{2.5} dalam jangka berisiko masalah kesehatan sehingga penting untuk tetap memantau kualitas udara secara berkala untuk menghindari potensi risiko kesehatan jangka panjang. Parameter kualitas udara pada proyek konstruksi bisa memenuhi standar jika pengendalian dilakukan dengan tepat (8,13).

2. Cemaran Udara Emisi

Hasil pengukuran kualitas udara pada proyek ini menunjukkan bahwa semua parameter polutan yang diuji berada jauh di bawah ambang batas baku mutu yang ditetapkan, menandakan kondisi kualitas udara yang baik di area tersebut.

Konsentrasi SO₂ pada angka 14.00 µg/Nm³, jauh di bawah baku mutu 75.00 µg/Nm³, menunjukkan bahwa tingkat Sulfur Dioksida berada dalam batas aman. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa SO₂, yang merupakan hasil pembakaran bahan bakar fosil dan proses industri, dapat mempengaruhi sistem pernapasan dan kualitas udara. Dengan konsentrasi yang berada jauh di bawah baku mutu, risiko dampak kesehatan dari SO₂ di area ini tampaknya minimal (15,4).

Konsentrasi Pb (Timbal) pada angka 0.828 µg/Nm³, yang juga berada di bawah baku mutu 2.00 µg/Nm³, menunjukkan bahwa polusi timbal dikendalikan dengan baik. Beberapa studi sebelumnya menegaskan bahwa timbal

adalah polutan yang berbahaya, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius, termasuk kerusakan sistem saraf dan kognitif. Konsentrasi timbal yang rendah seperti ini mengindikasikan bahwa kontrol terhadap sumber emisi timbal sudah efektif (7).

Konsentrasi NO₂ (Nitrogen Dioksida) yang bervariasi antara 22.00 µg/Nm³ hingga 31.00 µg/Nm³, masih jauh di bawah baku mutu 65.00 µg/Nm³, menunjukkan tingkat NO₂ yang relatif rendah. NO₂ adalah polutan yang dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan dan memperburuk kondisi kesehatan seperti asma (7). Dengan konsentrasi NO₂ yang rendah, risiko kesehatan dari polutan ini di area ini tampaknya rendah.

Konsentrasi CO (Karbon Monoksida) yang konsisten pada angka 1145.00 µg/Nm³, jauh di bawah baku mutu 10,000.00 µg/Nm³, mengindikasikan bahwa tingkat CO di area ini sangat rendah. CO dapat mengganggu kemampuan darah untuk membawa oksigen dan berdampak pada kesehatan jantung. Konsentrasi CO yang rendah menunjukkan bahwa polusi ini tidak menjadi masalah di area ini.

Partikulat halus seperti PM_{2.5} dan PM₁₀ menunjukkan konsentrasi yang bervariasi, yaitu antara 5.00 µg/Nm³ hingga 16.00 µg/Nm³ untuk PM_{2.5} dan 6.00 µg/Nm³ hingga 19.00 µg/Nm³ untuk PM₁₀, yang semuanya berada di bawah baku mutu yang ditetapkan, yaitu 55.00 µg/Nm³ untuk PM_{2.5} dan 75.00 µg/Nm³ untuk PM₁₀. Partikulat halus ini dikenal dapat mempengaruhi kesehatan paru-paru dan jantung, serta menyebabkan gangguan

pernapasan (15). Dengan konsentrasi yang berada di bawah ambang batas, kualitas udara terkait partikulat halus juga terjaga dengan baik.

Secara keseluruhan, data yang menunjukkan semua polutan berada jauh di bawah batas baku mutu mengindikasikan bahwa kualitas udara di area proyek ini baik dan tidak menimbulkan risiko signifikan bagi kesehatan manusia maupun lingkungan. Temuan ini konsisten dengan hasil studi sebelumnya yang menunjukkan pentingnya pengendalian polusi udara untuk menjaga kualitas lingkungan yang aman (15).

3. Tingkat Kebisingan

a. Tingkat Kebisingan di Berbagai Lokasi

Hasil analisis kebisingan dari berbagai lokasi menunjukkan bahwa kebisingan di area-area tersebut umumnya berada dalam batas aman yang ditetapkan oleh Baku Mutu Lingkungan (BML). Di TPI Segarajaya, tingkat kebisingan sebesar 52,5 dB berada di bawah BML 70 dB untuk kawasan perdagangan dan jasa, menunjukkan bahwa kebisingan di area ini tidak mengganggu aktivitas perdagangan (6). Di Desa Paljaya, dengan tingkat kebisingan 53,4 dB yang berada di bawah BML 55 dBA untuk kawasan perumahan, menandakan bahwa kebisingan tidak mengganggu penghuni (8,7). Di Masjid Jami Nurul Anwar, tingkat kebisingan 55 dB tepat pada batas BML untuk tempat ibadah, menunjukkan bahwa meskipun berada di batas maksimum, kebisingan tetap dalam batas aman (9).

Di area proyek, meskipun tingkat kebisingan antara 63,9 dB, yang berada di

bawah BML 70 dB untuk kawasan industri, masih dianggap dalam batas aman. Namun, pada fase *commissioning* HRSG, pengukuran menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di beberapa titik, seperti Titik 1 (76,1 dB) dan Titik 3 (74,4 dB), melebihi standar BML industri 70 dB, menunjukkan perlunya tindakan mitigasi segera untuk melindungi pekerja dari risiko kesehatan (1).

b. Kebisingan dan Dampaknya

Beberapa titik pengukuran, seperti Titik 7 (95,7 dB) dan Titik 9 (109 dB), melampaui Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan 85 dB, menandakan potensi gangguan signifikan. Kebisingan di titik-titik ini dapat mengakibatkan dampak negatif terhadap kesehatan, seperti gangguan pendengaran dan stres (1). Tingkat kebisingan yang sangat tinggi di titik-titik seperti Titik 10 (110,8 dB) dan Titik 13 (111,2 dB) menunjukkan bahwa sumber kebisingan yang sangat kuat ada, yang memerlukan perhatian dan tindakan mitigasi untuk mengurangi dampak pada lingkungan dan kesehatan (9).

c. Pengendalian Kualitas Udara

Data kualitas udara yang menunjukkan bahwa parameter debu seperti PM_{2.5} dan PM₁₀ berada di bawah baku mutu menunjukkan efektivitas pengendalian kualitas udara yang diterapkan selama fase konstruksi di PLTGU Muara Tawar. Langkah-langkah pengendalian kualitas udara seperti pemantauan berkala dan penggunaan teknologi yang sesuai terbukti efektif dalam menjaga kualitas udara (8,13). Pengukuran konsentrasi SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, dan PM_{2.5} yang

dilakukan secara periodik dan analisis oleh tim yang terlisensi di laboratorium yang teruji memastikan bahwa hasilnya akurat dan sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan dalam PP No. 41 Tahun 1999 (5).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa meskipun kebisingan di beberapa titik pengukuran melebihi batas yang ditetapkan dan memerlukan tindakan mitigasi, kualitas udara di area proyek PLTGU Muara Tawar menunjukkan hasil yang positif dengan parameter polutan berada dalam batas aman. Oleh karena itu, tindakan pengendalian kebisingan yang efektif dan evaluasi berkelanjutan sangat penting untuk melindungi kesehatan pekerja dan lingkungan serta menjaga kualitas lingkungan secara keseluruhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih khusus kami sampaikan kepada manajemen Proyek PLTGU Muara Tawar atas izin dan dukungan yang diberikan selama penelitian. Responden dan Pihak Terkait yang telah meluangkan waktu untuk berpartisipasi dalam pengukuran dan memberikan data yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ardiwantoro, B., Sukwika, T., & Sukamdani, H. B. (2023). Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Tingkat Stres, Gangguan Kesehatan Pendengaran dan Kinerja Karyawan pada PLTD Nusa Penida. *Cakrawala Repositori IMWI*, 6(1), 473-483.
2. Chrishardiyan, F. (2023). Analisis Faktor-

Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek EPC Menggunakan Dmaic Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus Salah Satu Divisi Epc Perusahaan Konstruksi di Jakarta). (Tesis), Universitas Mercu Buana, Jakarta.

3. Herlina, N., & Supriyatin, U. (2021). Amdal Sebagai Instrumen Pengendalian Dampak Lingkungan Dalam Pembangunan Berkelanjutan Dan Berwawasan Lingkungan. *Jurnal Ilmiah Galuh Justisi*, 9(2), 204-218.
4. Khalaf, E. M., Mohammadi, M. J., Sulistiyani, S., Ramirez-Coronel, A. A., Kiani, F., Jalil, A. T., . . . Derikondi, M. (2024). Effects of sulfur dioxide inhalation on human health: a review. *Reviews on Environmental Health*, 39(2), 331-337.
5. KLHK. (2020). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
6. KLHK. (2021). Standar Baku Mutu Lingkungan Hidup. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
7. Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and health impacts of air pollution: a review. *Frontiers in public health*, 8, 14.
8. Mulyani, A. S. M., Sukwika, T., & Gusdini, N. (2022). Analisis Kualitas Udara Ambien Sebelum dan Setelah Pelaksanaan Pembatasan Sosial Berskala Besar di Jagakarsa Jakarta Selatan. *Jurnal Ekologi*,

- Masyarakat Dan Sains, 3(2), 30-36.
doi:10.55448/ems.v3i2.67
9. Rina, D. N., Sukwika, T., & Abdullah, S. (2021). Gangguan fungsi pendengaran pekerja operator di kawasan bising departemen operasi. *Journal of Applied Management Research*, 1(2), 78-88.
 10. Smith, M. R., & Myers, S. S. (2020). Impact of anthropogenic CO2 emissions on global human nutrition. *Nature Climate Change*, 8(9), 834-839.
 11. Suharyanto, D., Basriman, I., & Sukwika, T. (2022). Analisa Kebijakan Mitigasi Dampak Dan Strategi Penurunan Gas Rumah Kaca di PT XYZ Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 22(2), 83-93.
 12. Sukwika, T. (2022). Manajemen Risiko Lingkungan. *Manajemen Risiko*, 92-123.
 13. Sukwika, T. (2023). Pencemaran Lingkungan Udara. *Kesehatan dan Lingkungan*, 39-75.
 14. Tiara, S., Sukwika, T., & Kholil, K. (2022). Analisis Dimensi Keberlanjutan Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001: 2015 pada PT Indonesia Power UP-Mrica. *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*, 3(2), 21-29.
 15. WHO. (2021). World Health Organization global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide: World Health Organization.
 16. Nurdin DM, Suroto, Lestanyo D. Terhadap Stres Kerja Pada Pekerja Di Pembangkit Listrik Pt X The Relationship Between Operations And Maintenance Departments And Work Stress Among Employees At PT X. 2021;374–85.