



ANALISIS KEBISINGAN DI SPBU LINGKE BANDA ACEH MENGGUNAKAN METODE MEAD UNTUK MENINGKATKAN KENYAMANAN KARYAWAN SPBU DAN PENDUDUK SEKITAR

Melliati¹, Mulyadi Abdul Wahid^{1*}, Hadi Kurniawan²

¹Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry, Banda Aceh

²Prodi Teknik Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry, Banda Aceh

*Corresponding Email: mulyadi.wahid@ar-raniry.ac.id
DOI: <https://doi.org/10.22373/ljee.v3i2.2139>

Abstract

A gas Station known as SPBU in Indonesia is a place for people to refuel their motorized vehicles. Activities around the roads mainly deal with means of transportation such as motorized vehicles. The quantity of motorized vehicles is increasing every day whether it is private property or public transportation, causing noise in the area. Noise is kind of sound that is not expected from a business or an activity with a certain exposure time span so that it can cause various disturbances to the health of the human body as well as disturbing the comfort of the living environment. Therefore, noise needs to be reduced or its impact mitigated. One of the methods that can be used to reduce noise levels is using the MEAD method. This method is concerned with analyzing, evaluating and designing work systems within the organization so that they can be more effective and efficient. From the results of the research at Lingke gas station in Banda Aceh, it was found that the distribution of the noise intensity level tested at points 1 to 7 was obtained with an average of still below 85 dBA. According to the Decree of the Minister of the Environment No. 40 of 2017, noise below 85 dBA is still below the quality standard threshold.

Keywords: Gas Station, Noise, MEAD Method

Abstrak

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan suatu tempat bagi masyarakat untuk mengisi bahan bakar kendaraan bermotor. Kegiatan di sekitar jalan raya tidaklah lepas dari kehadiran alat transportasi seperti kendaraan bermotor. Kepemilikan dari kendaraan bermotor semakin meningkat setiap harinya baik itu milik pribadi ataupun kendaraan umum sehingga menimbulkan kebisingan pada daerah tersebut. Kebisingan merupakan suatu bunyi atau suara yang tidak diharapkan dari suatu usaha maupun suatu aktivitas dengan rentang

waktu pemaparan yang tertentu sehingga dapat menyebabkan berbagai gangguan pada kesehatan tubuh manusia serta terganggunya kenyamanan akan lingkungan hidup. Oleh karena itu kebisingan perlu direduksi atau dimitigasi dampaknya. Salah satu Metode yang dapat digunakan untuk mengurangi tingkat kebisingan yaitu menggunakan Metode MEAD. Metode ini berkaitan dengan menganalisis, mengevaluasi dan mendesain sistem kerja dalam organisasi sehingga dapat menjadi lebih efektif serta efisien. Dari hasil penelitian di SPBU Lingke Banda Aceh didapati bahwa persebaran tingkat intensitas kebisingan yang diuji pada titik 1 hingga 7 diperoleh dengan rata-rata masih dibawah 85 dBA. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.40 tahun 2017, kebisingan dibawah 85 dBA ini masih berada di bawah ambang baku mutu.

Kata Kunci: SPBU, Kebisingan, Metode MEAD

1. Pendahuluan

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan suatu tempat bagi masyarakat untuk mengisi bahan bakar kendaraan bermotor. Secara lebih jelas SPBU memiliki fungsi sebagai tempat pembelian bahan bakar minyak secara eceran atau literan untuk kendaraan beroda dua, beroda empat atau lebih. Bangunan SPBU seharusnya ditempatkan minimal 31 meter dari hunian penduduk, lahan untuk SPBU dikategorikan ke dalam beberapa tipe yaitu untuk Tipe A dengan luas 2500 m², tipe B 1600 m², Tipe C 122 m², Tipe D 900 m² dan Tipe E 700 m² (Moelyanto, 2012).

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 40 tahun 2017 Tentang Baku Tingkat Kebisingan, kebisingan merupakan suatu bunyi yang tidak diharapkan dari suatu usaha atau suatu kegiatan pada waktu tertentu yang dapat menimbulkan suatu gangguan pada kesehatan manusia serta kenyamanan terhadap lingkungan. Menurut keputusan menteri Lingkungan Hidup No. 40 tahun 2017 tingkat baku mutu pada kebisingan yang diperoleh untuk kawasan pemukiman serta lingkungan untuk kegiatan seperti rumah sakit, pabrik, rumah sekolah serta tempat ibadah yaitu sebesar 55 dB, serta pemerintahan dan fasilitas umum seperti SPBU 60 dB.

Tingkat dari kebisingan yang jika melebihi nilai ambang batas mampu mendorong akan timbulnya gangguan pendengaran serta risiko kerusakan pada telinga, baik yang bersifat sementara ataupun yang bersifat permanen setelah terpapar dalam periode waktu yang cukup lama tanpa adanya penggunaan alat proteksi yang memadai.

Potensi risiko ini dapat mendorong eksposur suara pada masyarakat sekitar (Fahmi, 2017).

Sehubungan dengan hal itu, maka dalam penelitian ini dilakukan analisis kebisingan pada SPBU Lingke Banda Aceh. Analisis ini diperlukan untuk menemukan solusi pengendalian kebisingan. Metode yang digunakan pada penelitian ini merupakan metode *Macroergonomic Analysis and Design (MEAD)*. Metode tersebut dianggap mampu mengendalikan kebisingan dan dapat meningkatkan kenyamanan kerja serta dapat mengidentifikasi permasalahan kebisingan di Pemukiman sekitaran SPBU Lingke. Metode *Mead* merupakan suatu tahap dalam ergonomik makro yang bertujuan untuk mengevaluasi, menganalisis dan merancang sistem kerja (Hendrick dan Kleiner, 2005).

Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan analisis tingkat kebisingan di SPBU Lingke serta di sekitar SPBU tersebut dikarenakan kurangnya diperhatikan para pengembangan di SPBU dan sekitarnya tentang adanya kebisingan. Perlunya analisis untuk mengetahui apakah area-area tersebut termasuk kedalam kawasan kebisingan dan masih dalam ambang batas kebisingan yang telah ditentukan untuk pemukiman atau tidak.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Lokasi dan Waktu penelitian

Lokasi untuk penelitian ini dilaksanakan di SPBU Pertamina Lingke Gas Station tepatnya Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan selama lebih kurang selama 4 bulan tetapi pengambilan atau pengukuran data tingkat kebisingan dilakukan selama 1 minggu.

2.2 Metode Penelitian

a. Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian kebisingan berupa *Sound Level Meter* dengan merek *Krisbow KW06-291 4 in 1 Multi-Fuction Environment Meter* yang digunakan untuk mengukur intensitas kebisingan, *Stopwatch* yang digunakan untuk mengukur waktu interval waktu saat pengukuran kebisingan, GPS yang digunakan

untuk menentukan titik koordinat saat pengukuran serta Lembar Data pengamatan yang digunakan untuk mencatat hasil dari pengukuran kebisingan.

b. Prosedur Kerja

Pengambilan dan Pengolahan Data

Pembacaan data dilakukan selama 10 menit untuk setiap pengukuran dan dilakukan pembacaan setiap 5 detik sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996 tentang Baku Tingkat kebisingan.

Prosedur untuk pengukuran kebisingan menggunakan *sound level meter* yaitu sesuai SNI 7321:2009 dengan cara sebagai berikut:

1. Dihidupkan terlebih dahulu alat untuk ukur kebisingan.
2. Diperiksa terlebih dahulu kondisi dari baterai dan pastikan terlebih dahulu keadaan *power* kondisinya baik.
3. Dipastikan terlebih dahulu skala dari pembobotan.
4. Kemudian disesuaikan pembobotan dari waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang akan di ukur (S untuk sumber bunyi relative konstan atau F untuk sumber bunyi kejut).
5. Posisi *microphone* dari alat ukur kebisingan harus diangkat setinggi posisi telinga manusia dan dihindari hal yang menjadi penghalang sumber bunyi atau refleksi terjadinya refleksi bunyi.
6. Kemudian diarahkan *microphone* (dengan tegak lurus sesuai sumber bunyi, 70°-80° terhadap sumber bunyi).
7. Dipilih tingkat tekanan bunyi (SPL) atau tingkat tekanan sinambung setara (Leq), lalu disesuaikan dengan tujuan pengukuran.
8. Dicatat hasil dari pengukuran untuk tingkat kebisingan tersebut. Kemudian dihitung rata-rata hasil pembacaan tersebut.

Untuk mencari nilai dari tingkat kebisingan dapat menggunakan rumus.

$$L_{aeq} = \frac{Modus + Median + Average}{3}$$

Dimana: Modus : Nilai yang paling sering muncul
 Median: Nilai Tengah
 Average: Nilai Rata-rata

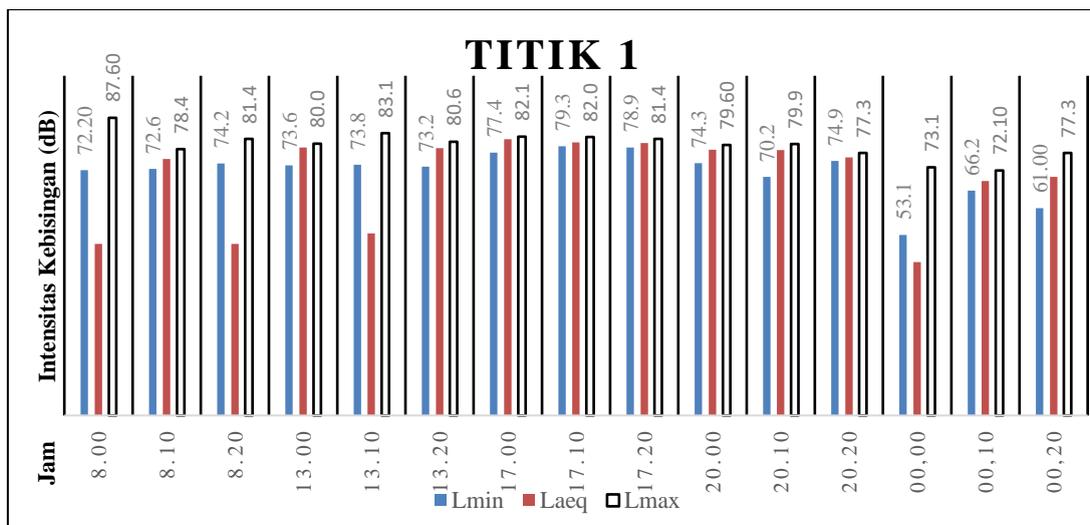
3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengukuran

Hasil analisis dari penelitian kebisingan pada SPBU Lingke Banda Aceh yang dilakukan selama dua hari yaitu hari senin sebagai hari kerja serta hari minggu yang diasumsikan sebagai hari libur, maka diperoleh hasil yang dapat dilihat pada diagram batang dibawah ini:

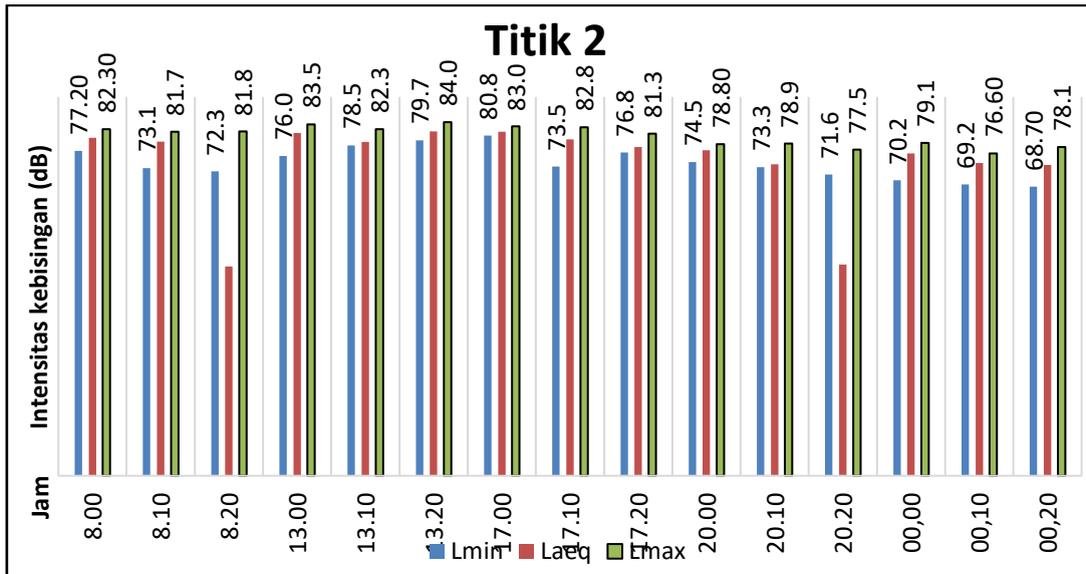
1. Hasil kebisingan yang diperoleh pada hari Senin

Titik 1 (Di depan Kantor SPBU)



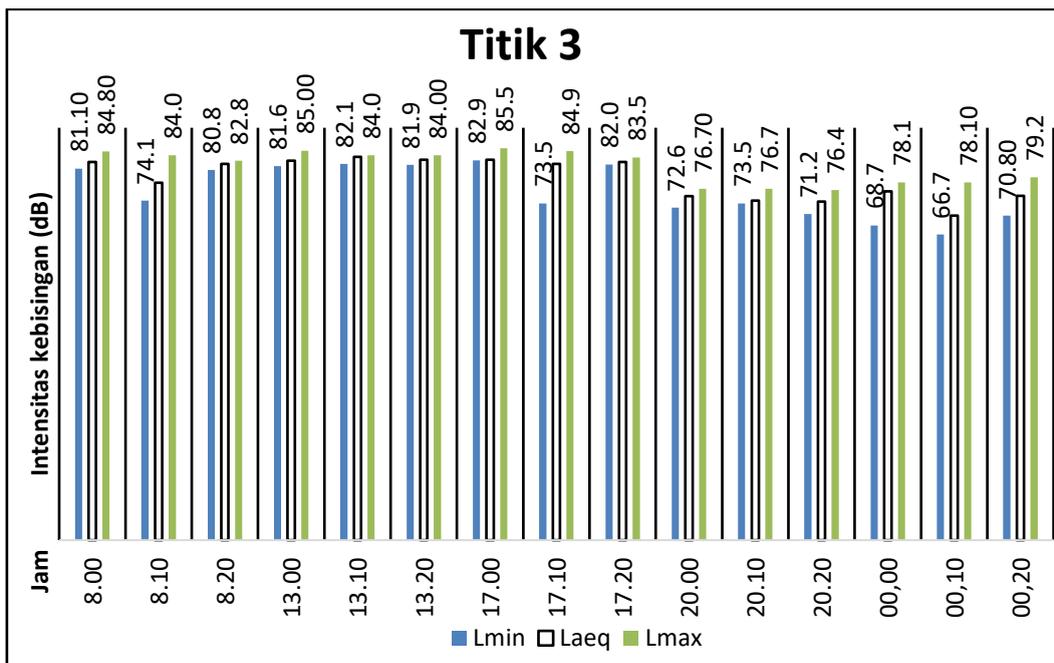
Gambar 1: Grafik pengukuran kebisingan di titik 1 (Kantor SPBU)

Titik 2 arah timur (Bagian Samping Kanan SPBU)



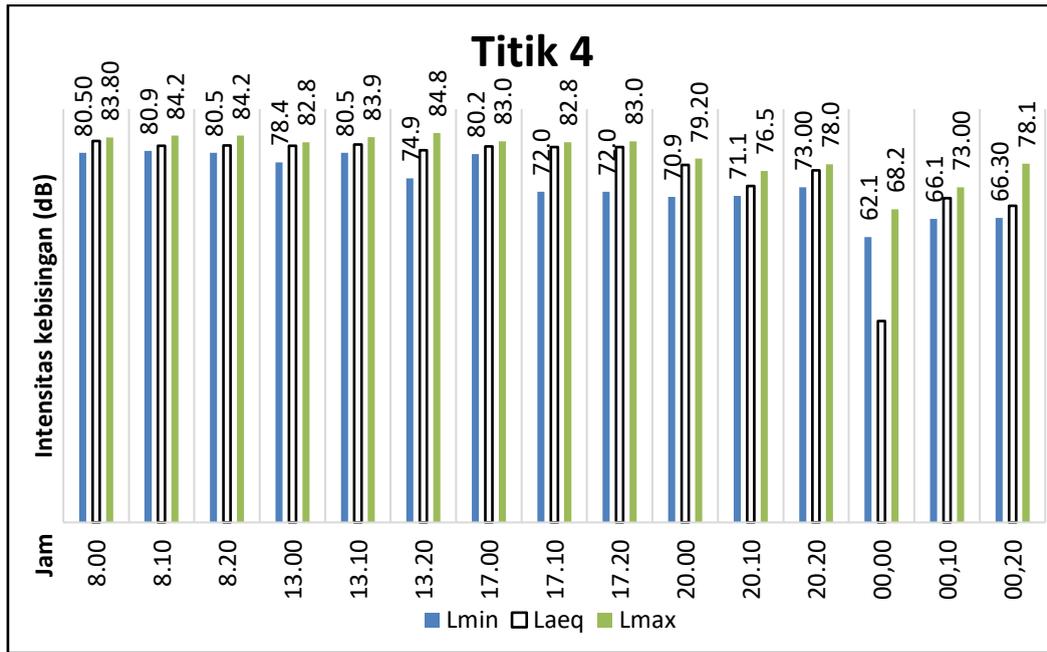
Gambar 2: Grafik pengukuran kebisingan di titik 2 (Bagian samping kanan dalam SPBU)

Titik 3 arah selatan (Halaman SPBU)



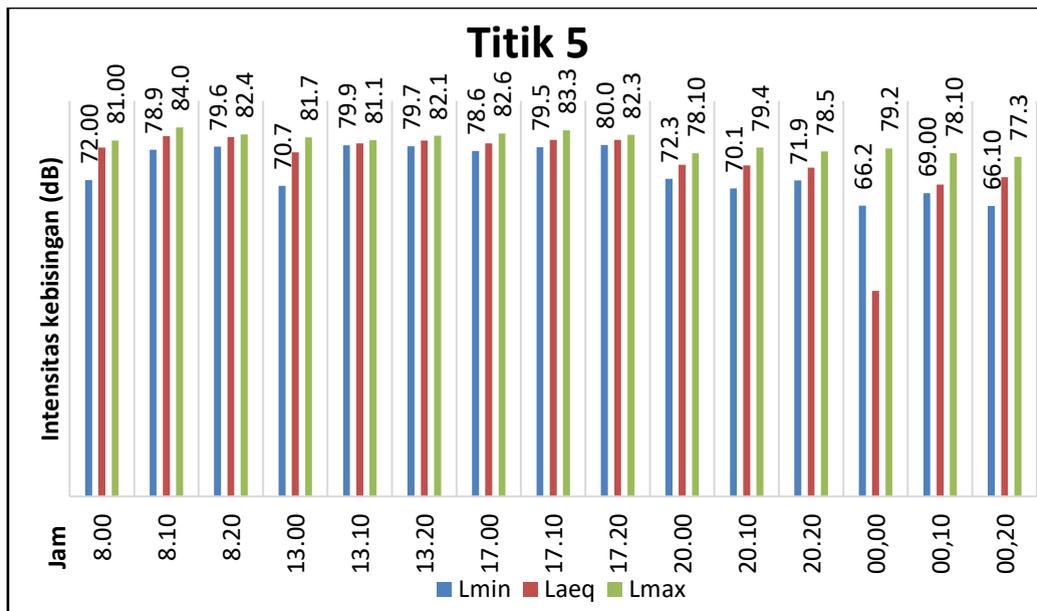
Gambar 3: Grafik pengukuran kebisingan di titik 3 (Halaman SPBU/ dekat Jalan raya)

Titik 4 arah barat (Bagian Samping Kiri SPBU)



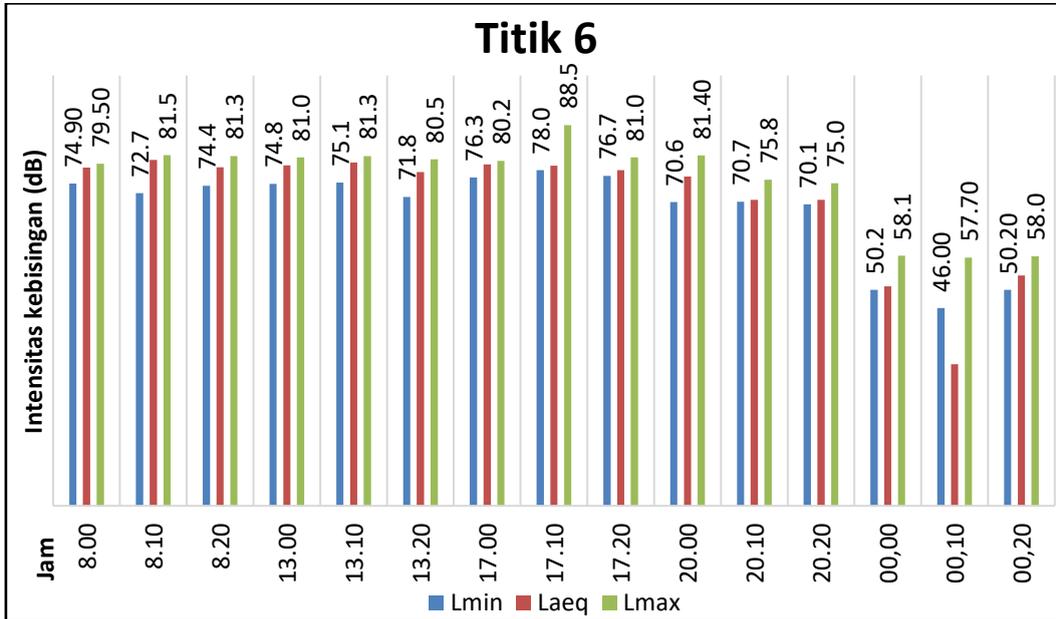
Gambar 4: Grafik pengukuran kebisingan di titik 4 (Bagian Samping Kiri SPBU).

Titik 5 arah barat (Bagian Samping Kiri SPBU luar)



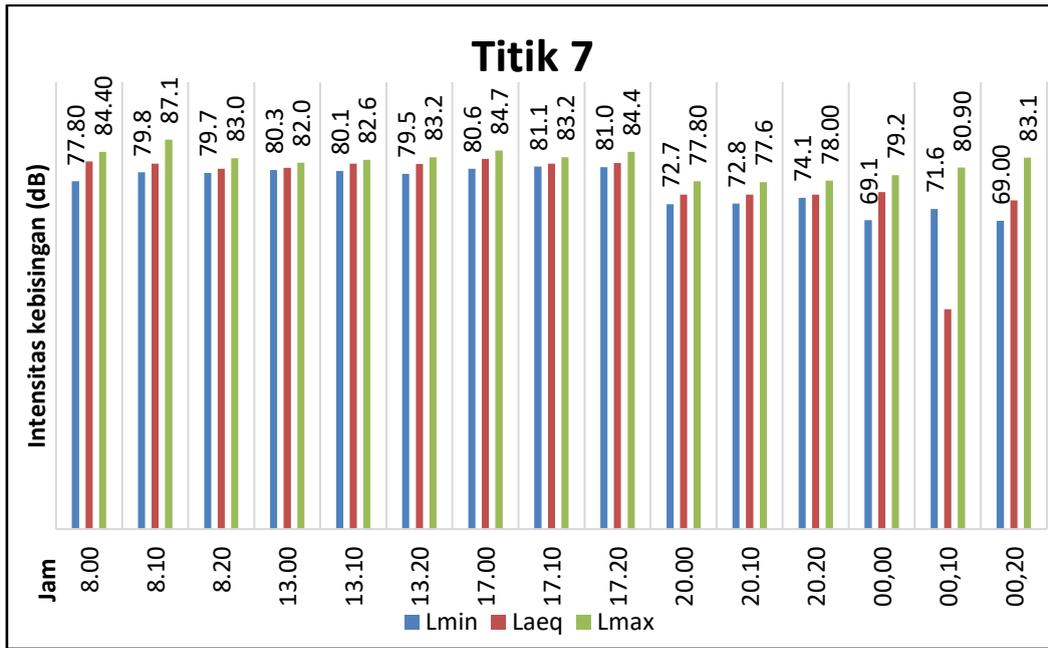
Gambar 5: Grafik pengukuran kebisingan di titik 5 (Bagian Samping Kiri SPBU luar)

Titik 6 arah utara (Bagian Belakang SPBU/perkarangan penduduk)



Gambar 6: Grafik pengukuran kebisingan di titik 6 (Bagian Belakang SPBU/perkarangan penduduk)

Titik 7 arah timur (Bagian Samping Kanan SPBU luar)



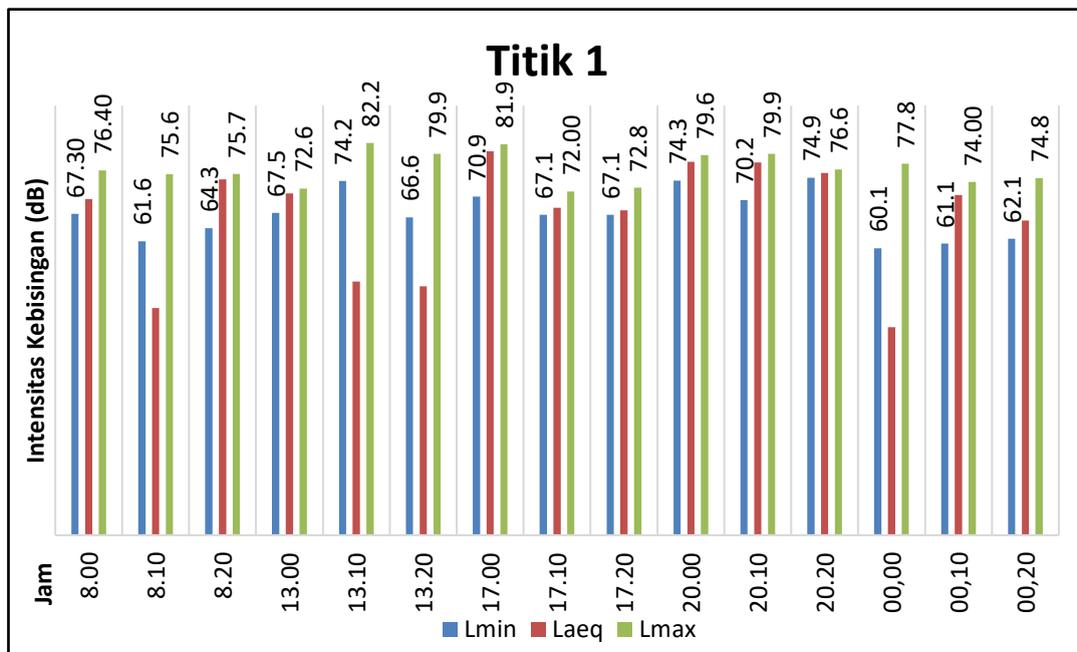
Gambar 7: Grafik pengukuran kebisingan di titik 7 (Bagian Samping Kanan SPBU luar)

Dari grafik diatas dapat dilihat hasil bahwa untuk hari senin dari titik 1 (satu) hingga titik 7 (tujuh). Pada titik satu (Di depan Kantor SPBU) terdapat intensitas kebisingan tertinggi pada pukul 08.00 pagi dengan intensitas kebisingan 87.6 dB dan intensitas terendah pada pukul 00.00 malam yaitu 53.1 dB dengan nilai rata-rata kebisingan pada titik 1 yaitu 75.8 dB. Pada titik 2 (Bagian Samping Kanan SPBU) terdapat intensitas kebisingan tertinggi yaitu pada pukul 13.20 dengan kebisingan 84 dB dan untuk intensitas terendah yaitu pada pukul 00.20 sekitar 68.7 dB serta nilai rata-rata kebisingan pada titik 2 yaitu 77.8 dB. Pada titik 3 (Halaman SPBU/ dekat Jalan raya) diperoleh intensitas kebisingan tertinggi yaitu pada pukul 17.00 yaitu 85.5 dB dengan intensitas terendah terjadi pada pukul 00.10 dengan intensitas 66.7 dB, dengan nilai rata-rata yang diperoleh pada titik 3 yaitu 79.1 dB. Pada titik ke 4 (Bagian Samping Kiri SPBU) intensitas kebisingan tertinggi diperoleh pada pukul 13.20 dengan intensitas kebisingan 84.8 dB dan Intensitas terendah pada pukul 00.00 malam yaitu 62.1 dB, dengan nilai rata-rata kebisingan yang diperoleh pada titik 4 yaitu sebesar 77.4 dB. Pada titik ke 5 (Bagian Samping Kiri SPBU luar) diperoleh intensitas kebisingan tertinggi pada pukul 08.10 yaitu sebesar 84 dB dan intensitas suara terendah pada pukul 00.20

yaitu 66.1, dan untuk nilai rata-rata kebisingan pada titik 5 sebesar 78 dB. Pada titik 6 (Bagian Belakang SPBU/perkarangan penduduk) intensitas tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada pukul 17.10 yaitu sebesar 88.5 dB serta intensitas suara terendah pada pukul 00.10 malam yaitu 46 dB dengan nilai rata-rata yang diperoleh untuk kebisingan di titik 6 sebesar 72 dB. Pada titik 7 (Bagian Samping Kanan SPBU luar) diperoleh tingkat kebisingan tertinggi pada pukul 08.10 yaitu sebesar 87.1 dB dan diperoleh intensitas terendah pada pukul 00.20 yaitu 69 dB serta nilai rata-rata kebisingan pada titik 7 sebesar 79 dB.

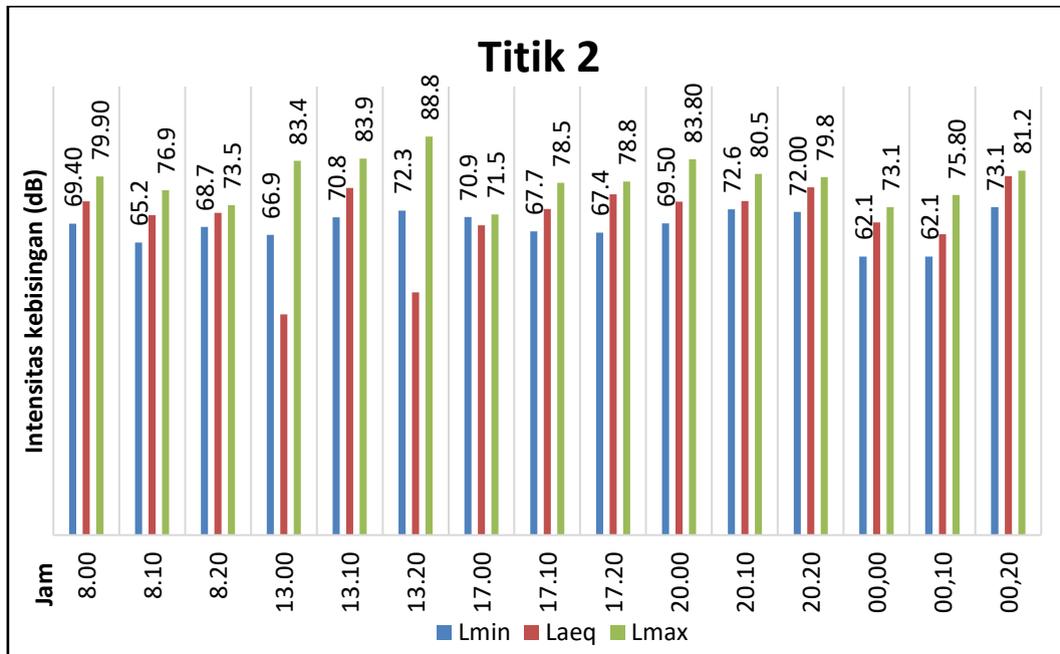
2. Hasil kebisingan yang diperoleh pada hari Minggu

Titik 1 arah utara (Di depan Kantor SPBU)



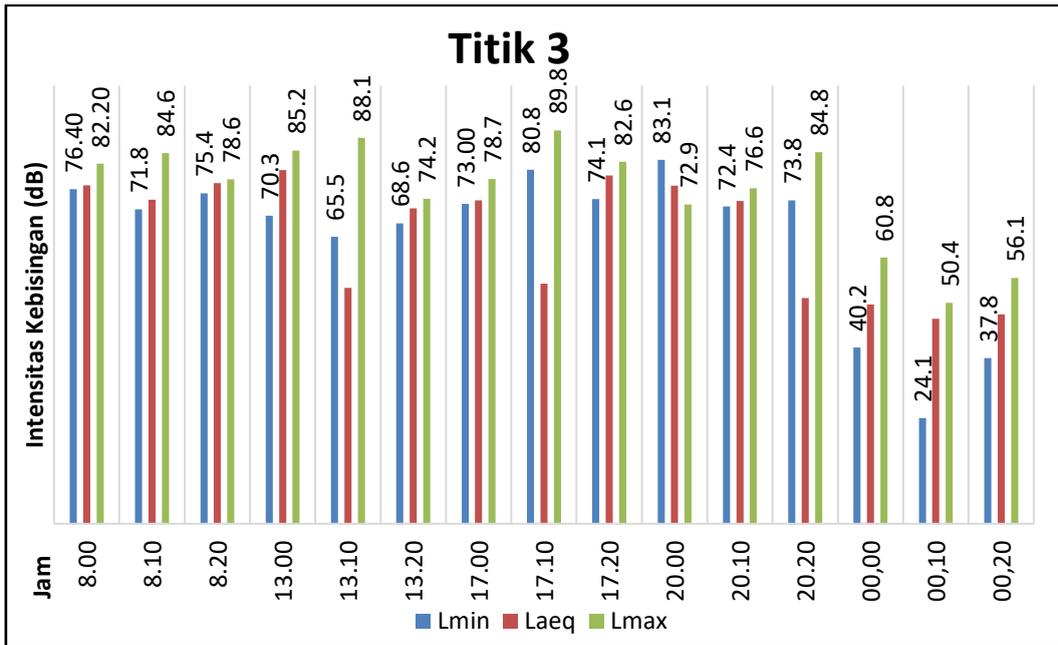
Gambar 8: Grafik pengukuran kebisingan di titik 1 (Kantor SPBU)

Titik 2 arah timur (Bagian Samping Kanan SPBU)



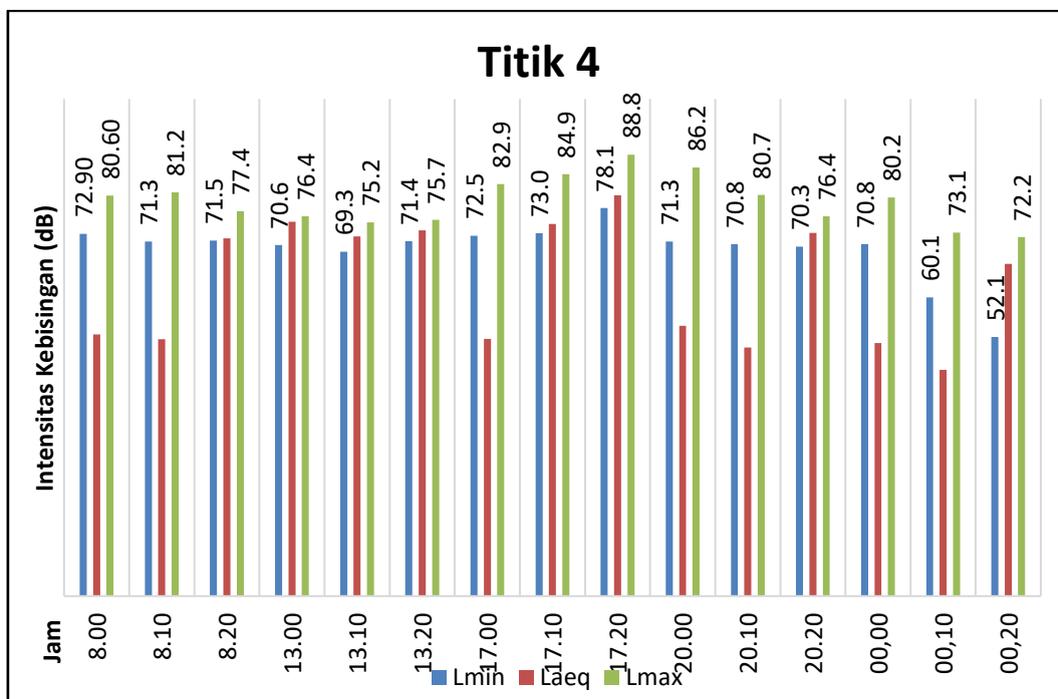
Gambar 9: Grafik pengukuran kebisingan di titik 2 (Bagian samping kanan dalam SPBU)

Titik 3 arah selatan (Halaman SPBU/ dekat Jalan raya)



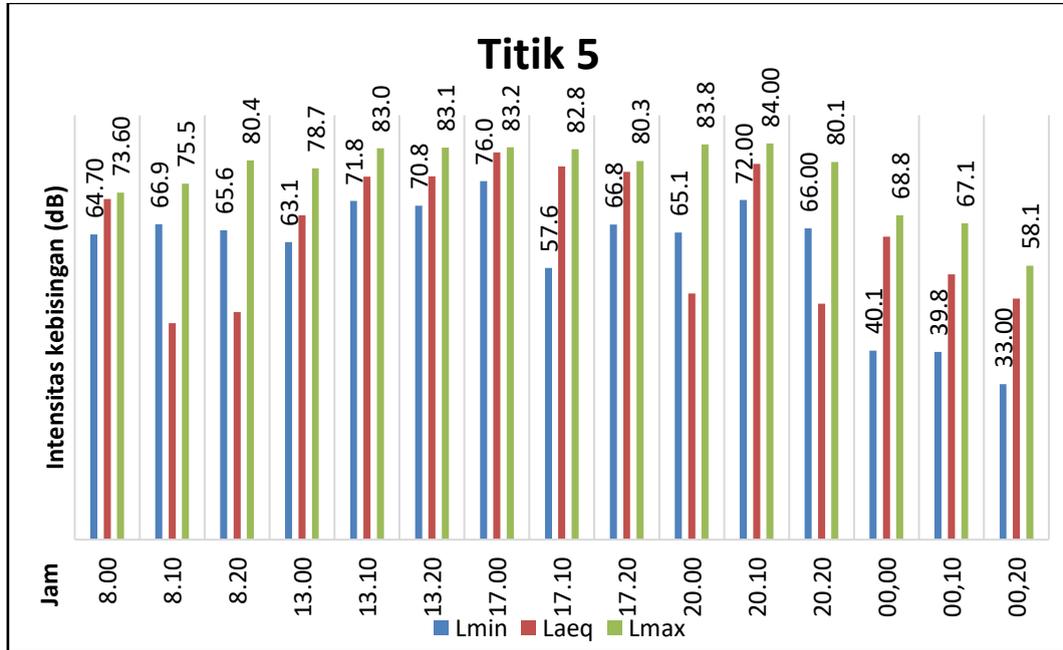
Gambar 10: Grafik pengukuran kebisingan di titik 3 (Halaman SPBU/ dekat Jalan raya)

Titik 4 arah barat (Bagian Samping Kiri SPBU)



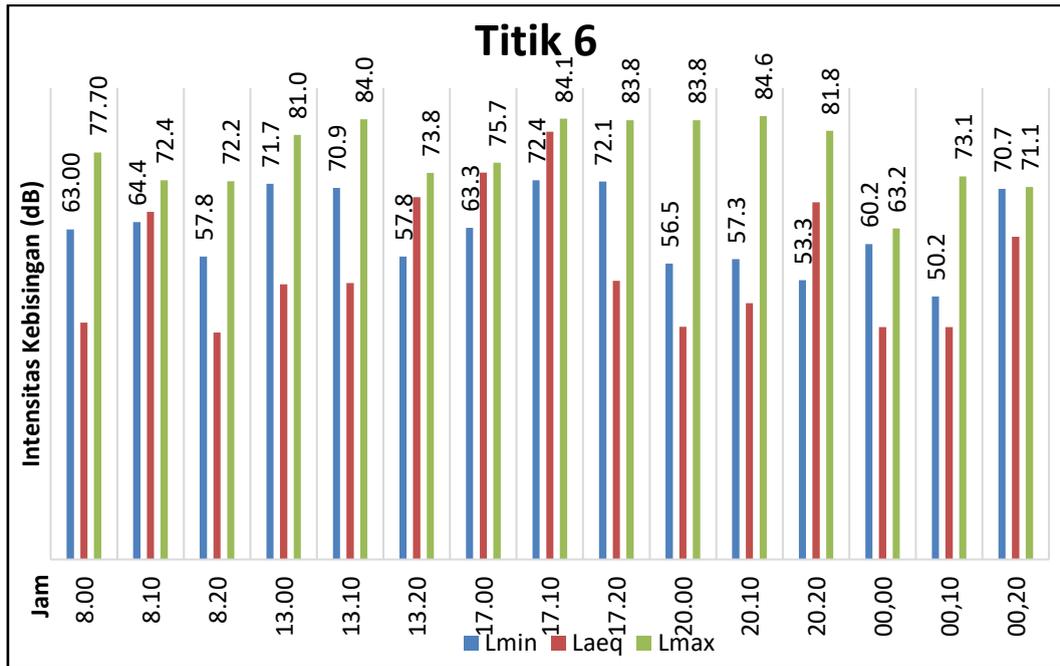
Gambar 11: Grafik pengukuran kebisingan di titik 4 (Bagian Samping Kiri SPBU).

Titik 5 arah barat (Bagian Samping Kiri SPBU luar)



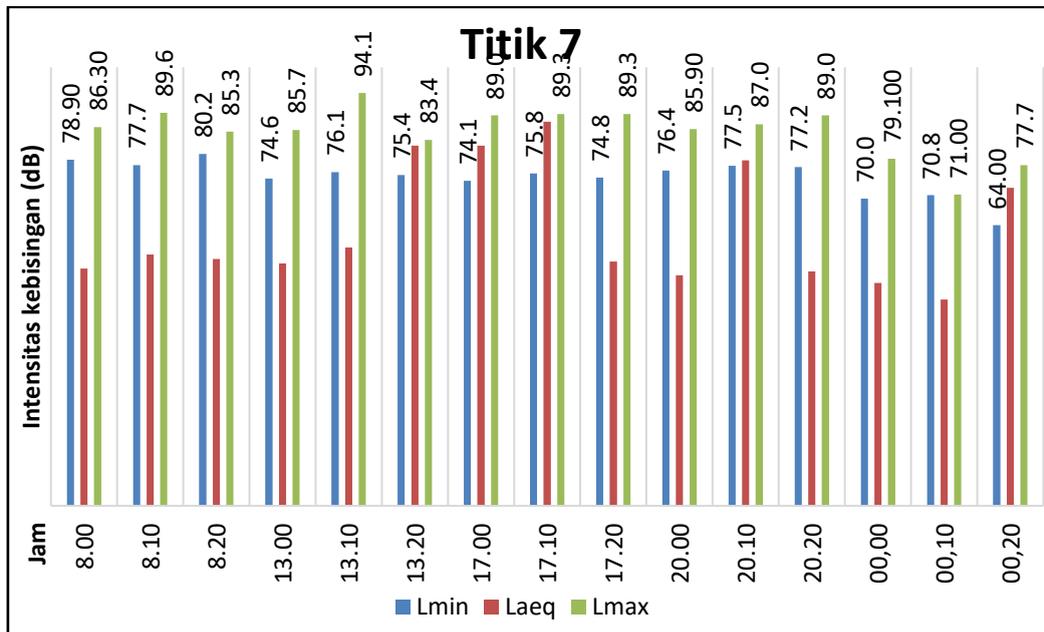
Gambar 12: Grafik pengukuran kebisingan di titik 5 (Bagian Samping Kiri SPBU luar)

Titik 6 arah utara (Bagian Belakang SPBU/perkarangan penduduk)



Gambar 13: Grafik pengukuran kebisingan di titik 6 (Bagian Belakang SPBU/perkarangan penduduk)

Titik 7 arah timur (Bagian Samping Kanan SPBU luar)



Gambar 14: Grafik pengukuran kebisingan di titik 7 (Bagian Samping Kanan SPBU luar)

Dari grafik diatas dapat dilihat hasil bahwa untuk hari minggu dari titik 1 (satu) hingga titik 7 (tujuh). Pada titik satu (Di depan Kantor SPBU) terdapat intensitas

kebisingan tertinggi pada jam 13.10 siang dengan intensitas kebisingan 82.2 dB dan intensitas terendah pada jam 00.00 malam yaitu 60.1 dB dengan nilai rata-rata kebisingan pada titik 1 yaitu 72.8 dB. Pada titik 2 (Bagian Samping Kanan SPBU) terdapat intensitas kebisingan tertinggi yaitu pada pukul 13.20 dengan kebisingan 88.8 dB dan untuk intensitas terendah yaitu pada jam 00.00 sekitar 62.1 dB serta nilai rata-rata kebisingan pada titik 2 yaitu 74 dB. Pada titik 3 (Halaman SPBU/ dekat Jalan raya) diperoleh intensitas kebisingan tertinggi yaitu pada pukul 17.10 yaitu 89.8 dB dengan intensitas terendah terjadi pada pukul 00.10 dengan intensitas 24.1 dB, dengan nilai rata-rata yang diperoleh pada titik 3 yaitu 70.4 dB. Pada titik ke 4 (Bagian Samping Kiri SPBU) intensitas kebisingan tertinggi diperoleh pada pukul 17.20 dengan intensitas kebisingan 88.8 dB dan Intensitas terendah pada pukul 00 .20 malam yaitu 52.1 dB, dengan nilai rata-rata kebisingan yang diperoleh pada titik 4 yaitu sebesar 71.6 dB. Pada titik ke 5 (Bagian Samping Kiri SPBU luar) diperoleh intensitas kebisingan tertinggi pada pukul 20.10 yaitu sebesar 84 dB dan intensitas suara terenda pada pukul 00.20 yaitu 33.00, dan untuk nilai rata-rata kebisingan pada titik 5 sebesar 69.7 dB. Pada titik 6 (Bagian Belakang SPBU/perkarangan penduduk) intensitas tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada pukul 20.10 yaitu sebesar 84.6 dB serta intensitas suara terendah pada pukul 00.10 malam yaitu 50.2 dengan nilai rata-rata yang diperoleh untuk kebisingan di titik 6 sebesar 69.8 dB. Pada titik 7 (Bagian Samping Kanan SPBU luar) diperoleh tingkat kebisingan tertinggi pada pukul 13.10 yaitu sebesar 94.1 dB dan diperoleh intensitas terendah pada pukul 00.20 yaitu 64 dB serta nilai rata-rata kebisingan pada titik 7 sebesar 79.3 dB.

3.2 Penerapan Metode Mead pada SPBU Lingke

1. Penanaman Pohon di Depan SPBU

Hal ini dikarenakan pohon merupakan salah satu peredam kebisingan. Pohon yang rimbun dengan daun yang banyak dapat meminimalisir kebisingan. Menurut Aditiya (2009) jenis tanaman yang digunakan untuk penghalang kebisingan haruslah memiliki kerimbunan serta kerapatan daun yang cukup serta merata mulai dari

permukaan tanah hingga ketinggian yang diharapkan. Oleh karena itu diperlukan pengaturan dengan bahan lainnya sehingga efek penghalang dapat dikatakan optimum. Tanaman yang dapat digunakan sebagai penghalang seperti rumput, tanaman hias, serta pohon-pohon yang rimbun dengan cabang yang rendah misalnya pohon asam jawa, pohon dengan daun yang rimbun dapat menyerap kebisingan hingga 95%.

Menurut Marini Susanti (2021), pohon jenis trembesi pengurangan intensitas kebisingannya berkisar antara 7.3 dBA sampai 16 dBA, Pohon Angsana sekitar 7.2 sampai 13.3 dBA, Mahoni sekitar 6.3 sampai dengan 11.9 dB(A).

2. Tanaman Gantung/hias

Tanaman hias dapat mengurangi kebisingan hingga 4-8 dB(A). Sama halnya dengan pohon atau tanaman yang dapat menyerap kebisingan, tanaman gantung juga dapat menyerap kebisingan yang terdapat pada SPBU. Pepohonan yang ditanam disepanjang jalan mampu untuk mengurangi kebisingan yang didistribusikan di komunitas yang berdekatan, menurut penelitian dikatakan bahwa tanaman vertikal yang menempel pada eksterior bangunan mampu melindungi kebisingan serta mengurangi penetrasi suara. Untuk lebih efisien, tanaman tersebut haruslah ditempatkan di sekeliling dinding. Hal tersebut karena peneliti telah menunjukkan bahwa kombinasi tanah berpori dan tanaman memberikan kapasitas penyerapan suara terbaik. Semakin tinggi kebisingan di daerah tersebut sebaiknya semakin banyak tanaman yang perlu di tanam untuk menyerap suara. Tumbuhan mampu membelokkan energi suara yang datang melalui getaran strukturnya yang fleksibel sehingga dapat mengurangi intensitas gelombang yang datang.

3. Mempertinggi dinding tembok SPBU

Dinding tembok merupakan salah satu penghalang kebisingan, jika dinding tembok SPBU di buat lebih tinggi maka kebisingan yang akan dihasilkan juga dapat diminimalisir. Menurut Aditya (2009), Tembok dapat mengurangi kebisingan sebesar 25 hingga 35 dBA.

Menurut Sri Umiati (2012) pagar tembok dengan ketinggian 2 meter dapat menurunkan tingkat kebisingan pada halaman sebesar 9.02 dBA. Untuk daerah yang

dekat dengan jalan raya seperti SPBU dengan tingkat kebisingan yang tinggi maka untuk mengurangi tingkat kebisingannya sebaiknya pagar pembatas tembok lebih tinggi serta dapat dikombinasikan dengan tanaman hias atau gantung yang daunnya lebat untuk mereduksi kebisingan.

4. Membangun air mancur

Pembangunan air mancur dapat menyerap kebisingan, hal tersebut dikarenakan suara air dapat memberikan efek ketenangan kepada manusia. Membangun air mancur di SPBU dapat meningkatkan kenyamanan pada karyawan SPBU dan mampu mengurangi stress karena pekerjaan serta kebisingan yang dihasilkan saat bekerja. Pembangunan air mancur di depan SPBU dikarenakan sumber kebisingan paling tinggi yaitu berasal dari jalan raya sehingga diperkirakan air mancur tersebut dapat meredakan kebisingan yang dihasilkan. Pembuatan air mancur di depan SPBU dikarenakan sumber bunyi paling banyak berasal dari jalan raya, sehingga suara dari air tersebut dapat mereduksi kebisingan yang dihasilkan.

Suara air dapat memberikan dampak ketenangan, hal tersebut juga dikatakan oleh ahli Biologi Kelautan Wallace J Nichils, rasa tenang ketika berdekatan dengan air ataupun suara air merupakan naluri umum manusia. Menurut Cherry Hadibroto dan Don WS, bahwa air yang jatuh secara teratur dan secara terus-menerus mampu mengalihkan fokus pendengaran kita dari suara-suara atau bunyi yang mengganggu atau tidak nyaman. Suara air dinyatakan dapat membuat seseorang lebih tenang dan nyaman.

4. Penutup

Dari hasil pembahasan dan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat diambil kesimpulan yang berupa:

1. Puncak kebisingan tertinggi pada hari senin yaitu pada pukul 17.10 sore yaitu 88.5 dB sedangkan intensitas terendah terjadi pada pukul 00.10 malam yaitu 46 dB sedangkan Puncak kebisingan tertinggi untuk hari minggu diperoleh pada pukul 13.10 dengan intensitas suara 94.1 dB, sedangkan intensitas terendah terjadi pada

pukul 00.10 yaitu 24.1 dB. Untuk intensitas terendah setiap pengukuran yaitu terjari pada pukul 00.00 s/d 00.20 malam hal tersebut dikarenakan sudah berkurangnya aktivitas di jalan raya maupun di SPBU tersebut.

2. Untuk persebaran kebisingan yang dilakukan pada titik 1 hingga 7 menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.40 tahun 2017 bahwa kebisingan yang dihasilkan rata-rata dibawah ambang baku mutu dikarenakan tingkat intensitas kebisingan yang diperoleh pada penelitian rata-rata dibawah 85 dB, Untuk Nilai Rata-rata kebisingan pada hari senin lebih tinggi dibandingkan hari minggu, namun untuk intensitas kebisingannya sama yaitu di atas 80 dB.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya. (2009). *Tinjauan Hubungan tingkat Kebisingan dan keluhan Subjektif (Non Auditory) pada Operator SPBU*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia.
- Fahmi, M. S., (2017). *Analisis Tingkat Kebisingan Terhadap Karyawan di Lingkungan kerja Kantor PT. Survetor Indonesia Cabang Medan*. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Medan.
- Hendrick dan Kleiner, (2005). *Macroergonomics: Work System Analysis and Design. The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*.
- Marini, S. (2021). Efektivitas Penyerapak Kebisingan oleh Jenis Pohon Pelindung Jalan di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19, 661-669.
- Moelyanto, A. A. (2012). Analisis Karakteristik SPBU di Kawasan Cepat Berkembang Kota Semarang Bagian Selatan. *Jurnal Teknik PWK*, 1 (1), 66-75.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup KepMenLH No. 40 tahun 2017. Tentang Baku Tingkat kebisingan. Jakarta.
- Sri Umiati, (2012). Pengaruh Pagar tembok Terhadap Tingkat Kebisingan pada Perumahan Jalan Ratulangi Makassar. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8 (1).