

Available online at: <http://reactor.poltekattipdg.ac.id/>

REACTOR
Journal of Research on Chemistry and Engineering

| ISSN Online 2746-0401 |



Analisis Pengendalian Kebisingan Melalui Pemetaan Untuk Mengurangi Paparan Populasi di Area Pelabuhan Batu Ampar Kota Batam

Ahmad Viqri, Shinta Indah, Vera Surtia Bachtiar

Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 25175, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: May 25, 2023

Revised: June 26, 2023

Available online: June 28, 2023

KEYWORDS

Decibel, Environment, Noise, Port, Sound Level Meter

CORRESPONDENCE

Name: Vera Surtia Bachtiar

E-mail: verasurtia@eng.unand.ac.id

A B S T R A C T

Batu Ampar Port is the largest loading and unloading port of the three existing loading and unloading port facilities in Batam and the largest port for manufactured goods used by companies to supply the industrial sector in Batam. In addition to having a positive impact, the Batu Ampar port also has a negative impact in the form of a decrease in environmental quality, especially the noise level generated by activities in the Batu Ampar Port area. In this study the noise sampling process used the Svantek tool, sampling was carried out for 24 hours with a time limit of 24 intervals, then sampling was carried out for 10 minutes at each time interval. The research results obtained were that from all sampling points the highest noise was in the East Pier area of 70 – 78.5 dB(A) at 08:00 – 23:00 WIB. While the area with the lowest noise level is in the BPJS flat area of 54.7 – 73.5 dB(A) at 06:00 – 05:00 WIB. It can be concluded that many of the noise values obtained exceed the quality standards in accordance with Kepmen LH No. 48 of 1996. This was due to several factors, namely loading and uploading of very dense containers which resulted in more and more work activities. Noise elimination measures in the Batu Ampar port area are important to do considering the results of noise measurements still exceed the quality standards, Barriers are one of the technologies that can be applied to reduce noise in the Batu Ampar port, Batam, both natural and artificial barriers, so the Batu Ampar port noise problem can be solved.

PENDAHULUAN

Pelabuhan Batu Ampar merupakan satu dari enam pelabuhan yang ada dalam konsep Pendulum Nusantara yang dikeluarkan oleh Kementerian Perhubungan Republik Indonesia untuk dapat meningkatkan sistem transportasi laut di Indonesia. Bagi Kota Batam, Pelabuhan Batu Ampar adalah pelabuhan bongkar muat terbesar dari tiga fasilitas pelabuhan bongkar muat yang ada di Batam dan pelabuhan terbesar untuk barang-barang manufaktur yang digunakan perusahaan untuk memasok sektor industri di Batam. Pelabuhan ini sangat diandalkan dalam mendukung perkembangan industri dan perdagangan di Kota Batam.

Pelabuhan Batu Ampar juga dirancang menjadi pelabuhan perdagangan internasional yang dimiliki Kota

Batam, sehingga strategi pengembangan dan perubahan Pelabuhan Batu Ampar terus diupayakan.[2] Perubahan yang terjadi akibat dari adanya pengembangan dan pembangunan membawa beberapa dampak positif maupun negatif [3]. Dampak positif dari adanya pembangunan adalah adanya perkembangan suatu wilayah baik di bidang ilmu, politik, teknologi dan yang paling terlihat jelas adalah bidang ekonomi, sedangkan dampak negatifnya berupa penurunan kualitas lingkungan terkhusus pada tingkat kebisingan yang ditimbulkan pada aktivitas yang ada di area Pelabuhan Batu Ampar.

Penting dilakukan penelitian tingkat kebisingan di Pelabuhan Batu Ampar untuk peta kebisingan karena salah satunya yaitu kesehatan manusia [5] misalnya, terkait dengan tekanan darah tinggi dan penyakit jantung

iskemik, serta risiko diabetes [4]. Kesejahteraan manusia, yang mengakibatkan gangguan tidur [10] dan penurunan efektivitas dalam pekerjaan atau kinerja sekolah [10]. Kondisi psikologis yang menyebabkan gangguan, stres, dan gangguan psikologis [5].

Selain itu, kebisingan dapat menjadi bahaya pekerjaan utama, membuat pekerja terpapar pada lingkungan yang penuh tekanan dan terkadang berbahaya. Bagaimanapun, efek kebisingan pada orang tergantung pada jenis sumber kebisingan dan durasi paparan. Sangat sering tingkat kebisingan melebihi batas yang direkomendasikan oleh WHO baik selama periode 24 jam maupun malam hari. [7]. Persamaan kondisi Pelabuhan Batu Ampar Batam sama dengan kasus penelitian [7], yang dilakukan di kota-kota pesisir seperti Dublin, Athena, La Spezia dan Nice. Kebisingan pelabuhan tersebut tidak pernah ditangani dengan baik dan telah dipinggirkan pada tingkat peraturan. Bahkan, pada awalnya telah dikeluarkan dari rencana aksi kebisingan, persyaratan Arahan Kebisingan Lingkungan (END) Uni Eropa awalnya hanya mengenai jalan utama, rel kereta api, bandara dan aglomerasi [8].

Penelitian pemetaan kebisingan penting dilakukan di Pelabuhan Batu Ampar Batam mengingat letaknya yang berdampingan dengan area pemukiman ramai dan perkantoran industri. sehingga ini akan menjadi masalah serius jika masalah polusi kebisingan tidak dihiraukan. Karena akan menjadi masalah serius bagi manusia yang melakukan aktivitas dan bermukim berdampingan dengan area Pelabuhan Batu Ampar. Seperti penyakit jantung, tekanan darah tinggi, resiko diabetes, penurunan efektivitas dalam pekerjaan atau kinerja sekolah, Kondisi psikologis yang menyebabkan gangguan, stres, serta gangguan psikologis, dan Kesejahteraan manusia, yang mengakibatkan gangguan tidur [1,2,4,5].

METODOLOGI

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Sound Level Meter (Svantek)*, Tripod, Anemometer, Kompas, GPS, Pena, Kertas, Kamera, Kuisoner, Jam Tangan.

Pengambilan sampling kebisingan

Melakukan *sampling* kebisingan menggunakan alat *Svantek* kemudian *Sampling* dilakukan selama 10 menit setiap interval waktu, Hasil pengukuran kebisingan dicatat dan diinputkan ke formula perhitungan dalam menganalisis hasil akhir dari *sampling* kebisingan berupa satuan *decibel* kemudian hasil dikelompokkan berdasarkan kategori lalu lintas, dermaga, pemukiman.

Pengolahan Data Primer

Perhitungan kebisingan, diperoleh hasil Perhitungan memakai persamaan :

$$Lm = 10 \text{ Log } \left(\frac{1}{8} \right) (T5 \times 10^{0,1L5} + \dots + T7 \times 10^{0,1L7})$$

$$\text{dB(A)} \dots \dots \dots (1)$$

$$Ls = 10 \text{ Log } \left(\frac{1}{16} \right) (T1 \times 10^{0,1L1} + \dots + T4 \times 10^{0,1L4})$$

$$\text{dB(A)} \dots \dots \dots (2)$$

Untuk mengetahui apakah tingkat kebisingan sudah melampaui baku mutu tingkat kebisingan, maka perlu di cari nilai *Lsm* dari pengukuran di lapangan, *Lsm* dihitung dengan rumus:

$$Lsm = 10 \text{ Log } \left(\frac{1}{24} \right) (16 \times 10^{0,1Ls} + 8 \times 10^{0,1Lm+3})$$

$$\text{dB(A)}n \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

Leq = *Equivalent Continuous Noise* atau Tingkat Kebisingan Sinambung Setara ialah Nilai tingkat kebisingan dari kebisingan yang berubah-ubah (*fluktuatif*) selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan yang tetap (*steady*) pada selang waktu yang sama, satuannya adalah dB (A).

Ls = *Leq* selama siang hari.

Lm = *Leq* selama malam hari.

Lsm = *Leq* selama siang dan malam hari.

Setelah dihitung seluruh titik, kemudian diplotkan ke *software Surfer* untuk visualisasi pemetaan kebisingannya sehingga didapatkan pola persebarannya. [12].

Menganalisis Pola Sebaran Kebisingan Pelabuhan

Survey arah angin dan kecepatan angin menggunakan alat Anemometer dan tata letak instrumentasi di lokasi pelabuhan Batu ampar sebelum dilakukan *sampling* pengukuran kebisingan.

Waktu Sampling

Berdasarkan SNI 8427:2017 tingkat kebisingan lingkungan Pengukuran kebisingan dilakukan selama 24 jam (LSM), yang dibagi menjadi aktifitas pada siang dan malam hari. Aktifitas pada siang hari ditentukan selama 16 jam (*Ls*) dalam selang waktu 06.00 – 22.00. Lalu pada malam hari ditentukan selama 8 jam (*Lm*) dalam selang waktu 22.00 – 06.00. [13].

Mempelajari Solusi Dari Masalah Polusi Kebisingan

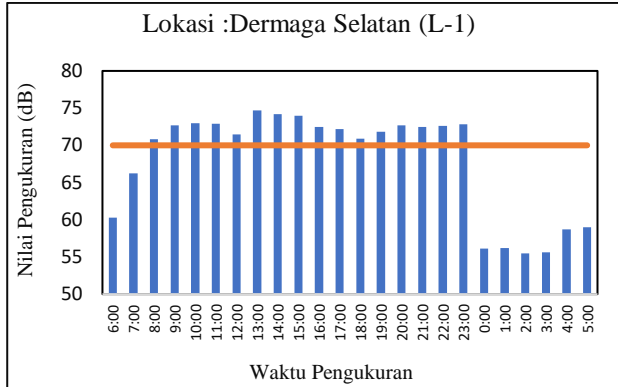
Mengidentifikasi masalah polusi kebisingan sehingga bisa diatasi dengan teknologi terbaru terkait kebisingan dan Memanfaatkan instrument yang ada sebagai media dalam mengatasi polusi kebisingan yan ada di pelabuhan [14].

HASIL DAN PEMBAHASAN

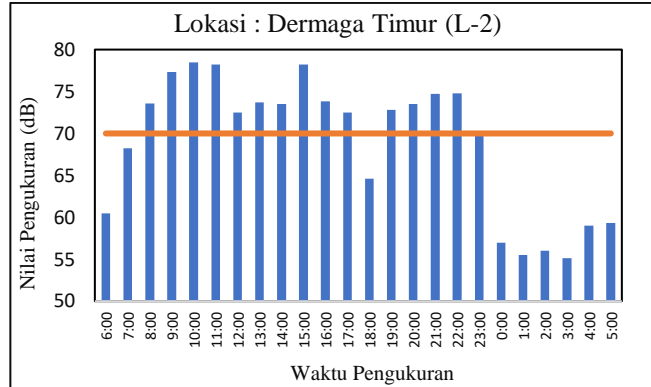
Pengambilan Data Tingkat Kebisingan

Pengambilan data pengukuran nilai kebisingan dilakukan di beberapa titik yang sebelumnya telah ditentukan pada

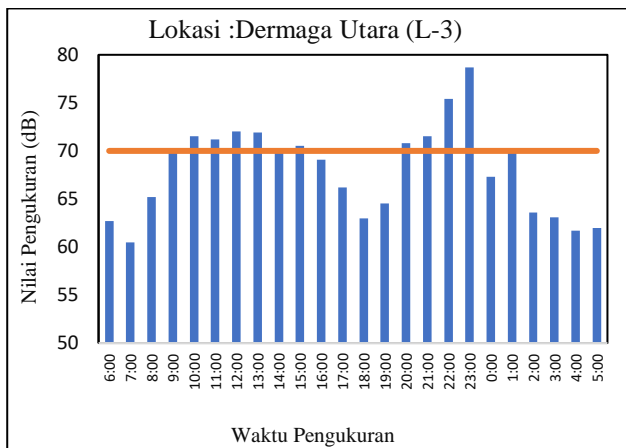
kawasan pelabuhan Batu Ampar Kota Batam, dimana titik-titik tersebut dianggap mewakili lokasi dari keseluruhan wilayah Pelabuhan. Maka hasil pengukuran tingkat kebisingan didapatkan pada masing-masing titik selama 24 jam, Berikut hasil pengukuran yang telah dilakukan:



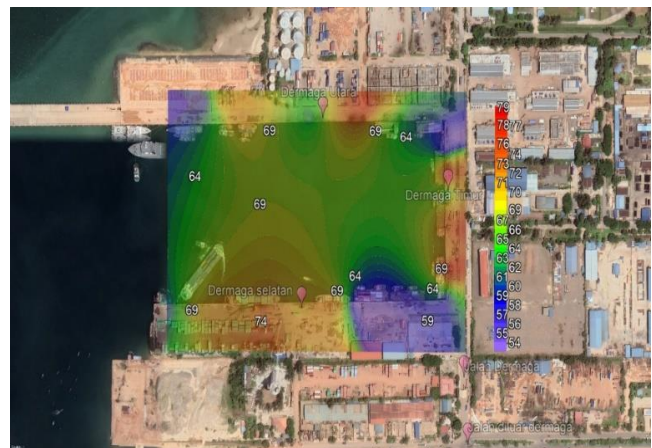
Gambar 1. Hasil pengukuran kebisingan dermaga selatan



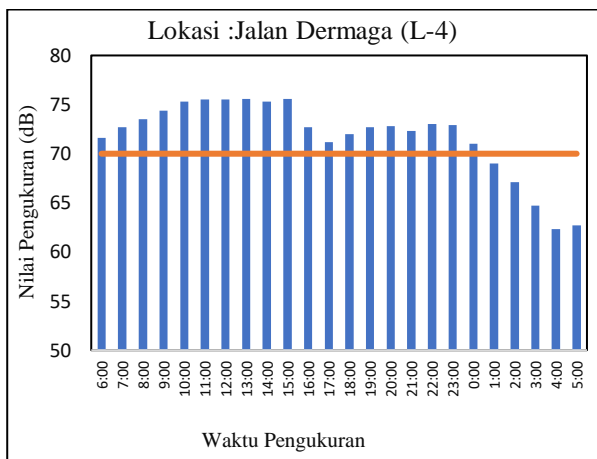
Gambar 2. Hasil pengukuran kebisingan dermaga Timur



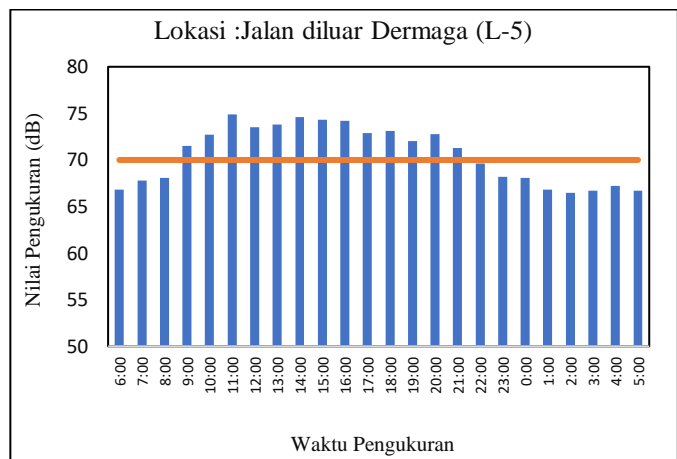
Gambar 3. Hasil pengukuran kebisingan dermaga Utara



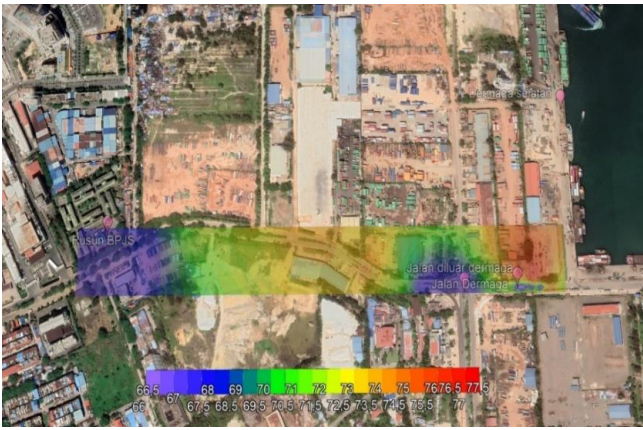
Gambar 4. Sebaran kebisingan diarea dermaga



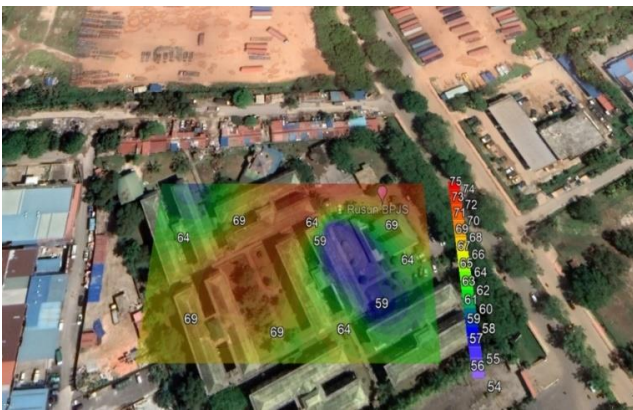
Gambar 5. Hasil pengukuran kebisingan jalan dermaga



Gambar 6. Hasil pengukuran kebisingan jalan diluar dermaga



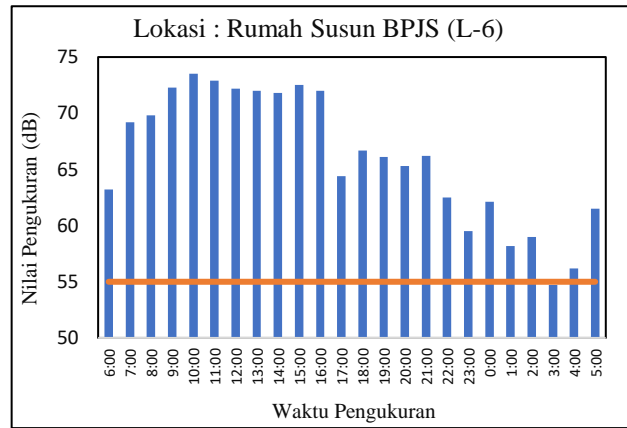
Gambar 7. Sebaran kebisingan area jalan



Gambar 9. Sebaran kebisingan area Rusun BPJS

Berdasarkan Gambar 1 – 9 dari keseluruhan hasil tingkat kebisingan yang terjadi masih banyak sekali yang melebihi nilai baku mutu yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP48/MNLH/11/1996 tanggal 25 Nopember 1996, dari total keseluruhan lokasi yang melebihi baku mutu merupakan lokasi titik sampling yang berada di wilayah aktivitas vital pelabuhan. dan terlihat juga dari peta sebaran kebisingan yang masih banyak menampilkan indikasi warna merah (kebisingan tinggi).

Hal ini dikarenakan karena beberapa faktor yakni seperti loading dan unloading peti kemas sangat padat yang mengakibatkan aktivitas pekerjaan semakin banyak, Dermaga yang sangat dekat dengan perairan lalu lintas kapal internasional, dan industri yang ada dibatam rata – rata ekspor dan inpor produk dan bahan baku mendominasi singapura sehingga ini menjadi faktor yang mengakibatkan aktivitas operasional sangat sibuk, kemudian aktivitas kapal ferry/penumpang juga berlabuh di pelabuhan batu ampar juga menjadi penyumbang kebisingan dikarenakan pengantar dan penjemput calon

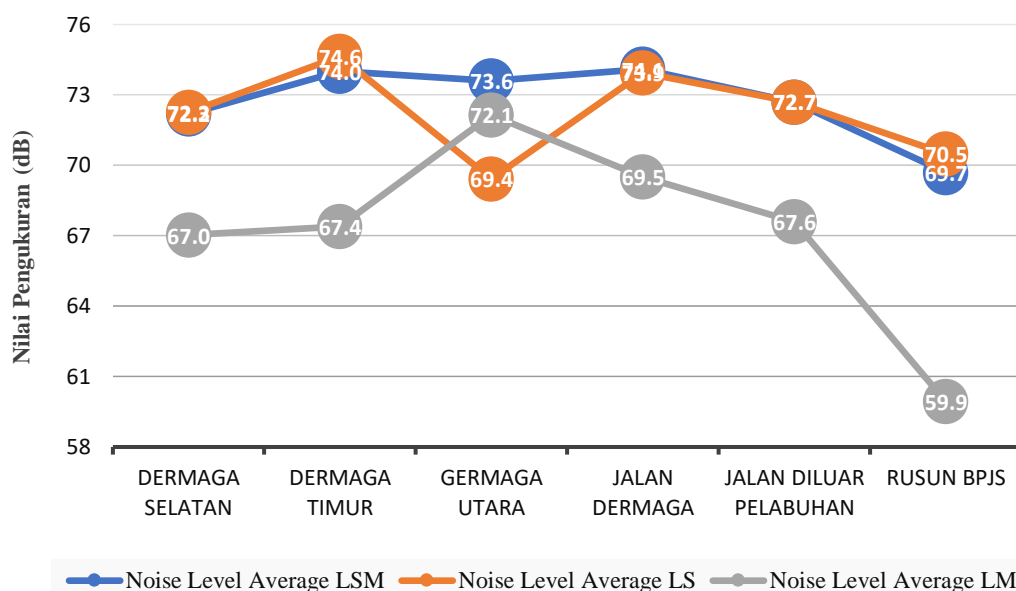


Gambar 8. Hasil pengukuran kebisingan Rumah susun BPJS

penumpang kapal ferry dapat masuk sampai ke area dermaga dikarenakan memang wilayah dibuka bebas untuk pengunjung yang ingin mengantarkan calon penumpang.

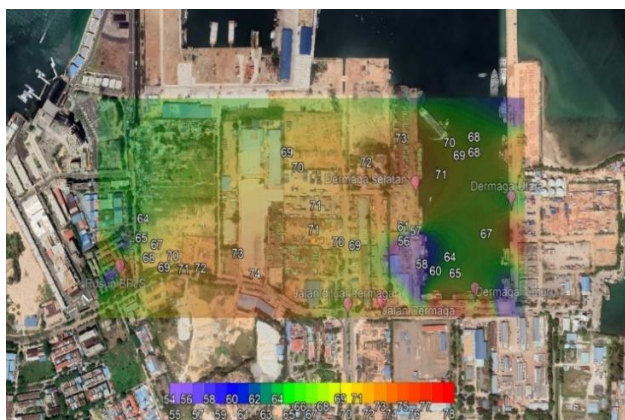
Selain dipengaruhi oleh kebisingan aktivitas loading unloading kapal, juga dipengaruhi oleh suara kendaraan yang berlalu lalang menuju kearah pelabuhan. Untuk ke 6 titik tersebut banyak yang melebihi baku mutu yang telah di tetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP48/MNLH/11/1996 baku mutu nilai tingkat kebisingan yang diperbolehkan adalah 70 dB (A) untuk area pelabuhan dan 55 dB (A). Kebisingan yang melebihi baku mutu tersebut didominasi pada jam siang (Ls) dikarenakan memang aktivitas pelabuhan sangat sibuk pada siang (Ls). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 10.

Berdasarkan Gambar 10 dan 11 dapat dilihat penyumbang kebisingan tertinggi dengan nilai rata – rata 73.2 dB (A) di Dermaga Timur dan dari peta sebaran wilayah jalan umum mendominasi untuk kebisingan yang tinggi, hal ini disebabkan karena area jalan menjadi area yang selalu aktif aktivitas karena hilir mudik nya kendaraan yang mengangkat peti kemas untuk diantarkan ke industri yang ada dibatam. Setelah didapatkan nilai-nilai kebisingan eksisting (diluar NAB), maka perlunya dilakukan pengurangan atau reduksi tingkat kebisingan yang terjadi guna mengurangi dampak yang nantinya dapat merugikan pihak pelabuhan ataupun pihak pengunjung. Karena kebisingan ini dapat menimbulkan dampak menurunnya kesehatan pendengaran dan juga mengganggu tingkat kenyamanan bagi pengunjung yang ada di dalam pelabuhan.



Gambar 10. Rata – rata nilai kebisingan

Maka diputuskan untuk merencanakan kembali alternatif yang dapat diaplikasikan dengan baik untuk wilayah tersebut dan juga mengurangi tingkat kebisingan yang terjadi yakni dengan cara pembangunan atau pembuatan *barrier* alami yang terdiri dari penataan peti kemas yang membatasi pelabuhan dan area pemukiman, tanaman perdu pohon untuk yang di area jalan luar pelabuhan dan tanaman dalam pot untuk area di dalam pelabuhan dan *barrier* buatan yang terbuat dari pasangan batu bata yang diplester untuk di area terluar area pemukiman yang nantinya akan mengisolasi seluruh wilayah terluar area pemukiman yang membatasi dengan area pelabuhan.



Gambar 11. Sebaran kebisingan seluruh area

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian pemetaan kebisingan di Pelabuhan Batu Ampar Kota Batam, yang terdiri enam titik sampling yaitu: Dermaga selatan, Dermaga Timur, Dermaga Utara, Jalan Pelabuhan, Jalan diluar pelabuhan, Rumah susun BPJS. Dari semua titik sampling kebisingan yang paling tinggi berada pada daerah

Dermaga Timur sebesar 70 – 78.5 dB(A) pada jam 08:00 – 23:00 WIB. Sedangkan daerah dengan tingkat kebisingan yang paling rendah berada pada daerah Rusun BPJS sebesar 54.7 – 73.5 dB(A) pada jam 06:00 – 05:00 WIB.

Tindakan eliminasi kebisingan area pelabuhan Batu Ampar penting dilakukan dengan cara penggunaan *barrier*. *Barrier* salah satu teknologi yang bisa diaplikasikan guna meredam kebisingan yang ada dipelabuhan batu ampar batam, baik *barrier* alami maupun buatan, sehingga permasalahan kebisingan pelabuhan batu ampar dapat diatasi, terlihat dari peta sebaran polusi kebisingan perlu adanya tindak lanjut untuk mengatasi masalah polusi kebisingan di area Pelabuhan Batu Ampar terkhusus yang di area pemukiman/perkantoran industri. Baik melalui perancangan wilayah dan kota, Penggunaan *barrier* alami atau buatan, dan lalu lintas kendaraan angkat angkut Pelabuhan diatur sedemikian rupa sehingga polusi kebisingan diarea Pelabuhan Batu Ampar bisa direkayasa dan dikendalikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basner, M. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*. 2014 April 12; 383(9925), 1-18.
- [2] Babisch, W. (2011). Cardiovascular effects of noise. 2011 Vol. 13, 201-204.
- [3] Danielle V, C. S. H. (2015, April). The relationship between transportation noise exposure and ischemic heart disease: a meta-analysis. *Environ Res* 2015 Apr;138:372-80.

- [4] Rosswall, N. (2017). Long-term residential road traffic noise and NO₂ exposure in relation to risk of incident myocardial infarction – A Danish cohort study. Volume 156, July 2017, Pages 80-86, 80-86.
- [5] Babisch, W., Beule, B., Schust, M., Kersten, N., & Ising, H. (2005). Traffic Noise and Risk of Myocardial Infarction. *Epidemiology* Vol. 16, No. 1 (Jan., 2005), 33-40.
- [6] D Lercher, P., Evans, G. W., & Meis, M. (2003). Ambient Noise and Cognitive Processes among Primary Schoolchildren. Volume: 35 issue: 6, page(s): 725-735, 725-735.
- [7] Minichilli, F., Gorini, F., Ascari, E., Bianchi, F., Coi, A., Fredianelli, L. (2018). Annoyance Judgment and Measurements of Environmental Noise: A Focus on Italian Secondary Schools. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2018, 15(2), 208.
- [8] Ohannah, C. I. T. (2020). Long-Term Exposure to Air Pollution and Incidence of Myocardial Infarction: A Danish Nurse Cohort Study. *Environmental Health Perspectives* 057003-1128(5) May 2020A Section 508–conformant HTML version of this article is available at <https://doi.org/10.1289/EHP5818>. Research, 1-12.
- [9] Schultz, E. L. (1978). Pastoral Hypnosis. *Journal of Pastoral Care*, Volume: 32 issue: 4, page(s): 256-260.
- [10] Sygna, K., Aasvang, G. M., Aamodt, G., Oftedal, B., & Krog, N. H. (2014, May). Road traffic noise, sleep and mental health. *Environmental Research* Volume 131, May 2014, Pages 17-24, 17-24.
- [11] Badan Usaha Pelabuhan – Official Website. (2022). diakses 23 August 2022, dari <https://batamport.bpbatam.go.id/>
- [12] Fredianelli, L. (2022). Source characterization guidelines for noise mapping of port areas. *Heliyon*, 1-11.
- [13] Paschalidou, A. (2019). Strategic Noise Maps and Action Plans for the reduction of population. *Science of the Total Environment* 654 (2019) 144–153, 144-153.
- [14] H. Sanjaya, “Degradasi Metil Violet Menggunakan Katalis ZnO-TiO₂ Secara Fotosonolisis,” *Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang MIPA (E-ISSN: 2549-7464)*, vol. 19, no. 1, pp. 91–99, 2018.
- [15] Al-Wahad, T. W. 2018 Metode Pengukuran dan Analisis Kebisingan Lingkungan – Ganeca Environmental Services. Gesi.co.id. Published January 18. Accessed September 5, 2022. <https://www.gesi.co.id/metoda-pengukuran-dan-analisa-kebisingan-lingkungan/>
- [16] Quadrant, Utama. Modul Pelatihan Noise Control Management (Bandung: ACET Service Indonesia, 2002