



Profil Polusi di Zona Pelabuhan : Kebisingan, Udara, dan Kualitas Air Sebagai Indikator Lingkungan

Pollution Profile in Port Zones: Noise, Air, and Water Quality as Environmental Indicators

Yusrizal^{a}, Sirlyana^a, Noto Wiroto^a*

^a Sekolah Tinggi Teknologi Dumai, Provinsi Riau, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: Juli 2025

Distujui: Juli 2025

Keywords:

Kualitas Air, Kualitas Udara, Polusi Pelabuhan, Pengelolaan Lingkungan

ABSTRACT

This study investigates the environmental impacts of port activities at the PT Pelindo Dumai Branch, focusing on three key indicators: water quality, ambient air quality, and noise levels. Analysis of water quality data reveals significant variations in parameters such as turbidity, total suspended solids (TSS), temperature, pH, and salinity, indicating potential pollution resulting from port operations. Ambient air quality, assessed through concentrations of SO₂, CO, NO₂, particulate matter, NH₃, and H₂S, demonstrates variable pollution levels, with certain monitoring stations recording elevated pollutant concentrations. Noise measurements across several stations indicate levels exceeding acceptable comfort thresholds. These findings underscore the challenges in managing environmental impacts in port areas, particularly regarding ecosystem preservation and public health protection. The study highlights the importance of implementing effective environmental management strategies, including improved monitoring, emission control, and noise reduction measures, to support sustainable and environmentally responsible port operations.

1. PENDAHULUAN

Polusi di wilayah pelabuhan menimbulkan tantangan lingkungan yang serius dan beragam, mengingat pelabuhan adalah bagian penting yang menghubungkan transportasi maritim dan darat. Polusi udara di wilayah pelabuhan, yang berasal dari emisi kapal, truk, dan peralatan bongkar muat, termasuk partikel halus, nitrogen oksida, sulfur dioksida, dan hidrokarbon (Muninggar et al., 2021; Mutmainah & Adnan, 2018). Emisi ini tidak hanya merusak kualitas udara tetapi juga berdampak negatif pada kesehatan manusia, menyebabkan masalah pernapasan, penyakit kardiovaskular, dan berkontribusi pada pemanasan global (Zebblon, 2021).

Di sisi lain, aktivitas di pelabuhan seringkali menyebabkan polusi air, melalui tumpahan minyak, pembuangan limbah, dan runoff yang terkontaminasi bahan kimia berbahaya. Polusi ini dapat merusak ekosistem akuatik, mengancam kehidupan laut, dan mempengaruhi kualitas sumber daya air (Ray & Sumiyati, 2020). Selain itu, kebisingan dari operasi pelabuhan, termasuk suara mesin dan peralatan, serta lalu lintas kapal dan truk, memiliki dampak yang serius. Kebisingan ini tidak hanya mengganggu kehidupan komunitas lokal tetapi juga berpengaruh negatif terhadap fauna di daerah sekitar, termasuk

* Corresponding author.

E-mail address: yusrizal@sttdumai.ac.id

mengganggu perilaku alami dan habitatnya (Harianto & Pratomo, 2013).

Pelabuhan Dumai memiliki berbagai fasilitas, termasuk terminal kontainer, terminal curah kering, dan terminal minyak, yang melayani berbagai jenis kapal, dari kapal barang hingga tanker minyak. Kegiatan di pelabuhan ini tidak hanya mencakup bongkar muat barang tetapi juga pemeliharaan kapal, yang semuanya berpotensi menimbulkan dampak lingkungan (Ningrat, 2022).

Kondisi geografis dan ekologis di sekitar Pelabuhan Dumai juga berperan penting dalam penelitian ini. Daerah sekitar pelabuhan dicirikan oleh ekosistem pesisir yang kaya, termasuk mangrove dan terumbu karang, serta komunitas nelayan lokal yang bergantung pada sumber daya alam di wilayah tersebut. Pemahaman terhadap interaksi antara operasi pelabuhan dan lingkungan alam sekitarnya krusial untuk menggambarkan dampak ekologis secara keseluruhan.

Selain itu, Pelabuhan Dumai terletak dekat dengan area permukiman dan industri, sehingga potensi dampak terhadap kualitas udara, air, dan kebisingan dapat berpengaruh langsung terhadap kesehatan dan kesejahteraan masyarakat sekitar. Faktor-faktor ini menjadikan Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai sebagai lokasi yang ideal untuk penelitian mengenai polusi lingkungan, memberikan konteks yang kaya untuk analisis dampak lingkungan dari aktivitas pelabuhan.

Pengaruh gabungan dari polusi udara, air, dan kebisingan di wilayah pelabuhan menimbulkan dampak lingkungan dan sosial yang signifikan, merusak kualitas hidup dan kesehatan masyarakat lokal, dan mengancam keberlanjutan ekonomi dan ekologis wilayah tersebut. Karena itu, memahami dan mengatasi polusi di wilayah pelabuhan dengan strategi yang efektif dan inovatif merupakan langkah penting untuk memastikan pembangunan yang berkelanjutan dan bertanggung jawab. Ini mencakup penggunaan teknologi canggih, regulasi yang efektif, dan keterlibatan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan terkait dengan manajemen pelabuhan (Muninggar et al., 2021; Ray & Sumiyati, 2020).

Pemahaman mendalam tentang dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh aktivitas pelabuhan menjadi sangat esensial. Pelabuhan, sebagai simpul vital dalam jaringan perdagangan global, tidak hanya berperan penting dalam perekonomian, namun juga secara signifikan mempengaruhi lingkungan di sekitarnya. Dampak tersebut muncul dalam berbagai bentuk, termasuk, namun tidak terbatas pada, kontaminasi kualitas udara, polusi air, dan polusi suara.

Pertama, peningkatan aktivitas di pelabuhan sering kali dikaitkan dengan peningkatan emisi polutan udara. Emisi ini berasal dari berbagai sumber, termasuk kapal, peralatan bongkar muat, dan kendaraan angkutan darat. Polutan ini tidak hanya merusak kualitas udara, tetapi juga membahayakan kesehatan publik, terutama bagi populasi yang tinggal di dekat wilayah pelabuhan (Husen et al., 2023; Ofriat et al., 2019). Oleh karena itu, analisis terhadap kualitas udara di wilayah pelabuhan memberikan wawasan penting mengenai dampak ekologis dan kesehatan dari aktivitas pelabuhan.

Kedua, pelabuhan merupakan sumber utama polusi air. Proses ini meliputi, tetapi tidak terbatas pada, tumpahan minyak, pembuangan limbah kapal, serta erosi dan sedimentasi akibat aktivitas konstruksi. Dampaknya terhadap ekosistem akuatik dan keberlanjutan sumber daya air menjadi area kajian kritis, terutama dalam upaya meminimalisir dampak negatif terhadap biodiversitas dan kegiatan manusia yang bergantung pada kesehatan perairan (Asuhadi, 2018; Fardin et al., 2021).

Ketiga, aspek kebisingan yang dihasilkan oleh operasi pelabuhan sering kali diabaikan. Tingkat kebisingan yang tinggi dapat memiliki konsekuensi serius, tidak hanya bagi kesejahteraan manusia di wilayah tersebut, tetapi juga bagi fauna yang peka terhadap gangguan suara. Kebisingan dapat mengganggu pola migrasi, reproduksi, dan perilaku umum spesies-spesies tertentu (Kantu et al., 2022).

Dalam artikel ini, kajian terhadap ketiga indikator lingkungan ini – kualitas udara, kualitas air, dan tingkat kebisingan – di zona pelabuhan akan dianalisis untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai dampak lingkungan dari aktivitas pelabuhan. Analisis ini penting tidak hanya untuk memahami kondisi saat ini, tetapi juga untuk merumuskan strategi pengelolaan dan mitigasi dampak yang efektif, yang dapat memastikan keberlanjutan operasi pelabuhan dalam harmoni dengan pelestarian lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang dipilih adalah Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai, sebuah pelabuhan yang terletak di kota Dumai, Provinsi Riau, Indonesia. Pelabuhan ini memiliki peran strategis dalam perekonomian regional dan nasional, berfungsi sebagai titik penting untuk distribusi dan transportasi barang serta sebagai gerbang keluar masuk bagi kapal-kapal niaga. Geografisnya yang strategis di pesisir timur Pulau Sumatra menjadikan pelabuhan ini sebagai hub penting yang menghubungkan Pulau Sumatra dengan wilayah lain di Indonesia dan negara-negara di Asia Tenggara.

Dalam rangka mengevaluasi dampak lingkungan di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai, penelitian ini menggunakan serangkaian metode pengumpulan data yang komprehensif, mencakup pengambilan sampel air, pengukuran kualitas udara, dan kebisingan. Untuk pengambilan sampel air, lokasi sampling dipilih di berbagai titik strategis di sekitar pelabuhan, termasuk dekat terminal kontainer dan terminal minyak. Teknik sampling ini dilakukan dengan mengambil sampel air di permukaan dan pada kedalaman tertentu, untuk menangkap profil polutan vertikal. Sampel air ini kemudian dianalisis di laboratorium untuk mengukur konsentrasi berbagai polutan, serta parameter lain seperti pH dan oksigen terlarut.

Dalam hal pengukuran kualitas udara, penelitian ini memanfaatkan alat ukur canggih seperti spektrometer gas untuk mengukur konsentrasi polutan seperti partikel halus, nitrogen oksida, dan sulfur dioksida. Pengukuran ini dilakukan di lokasi-lokasi penting di sekitar pelabuhan, termasuk di area operasional dan wilayah perumahan terdekat, untuk mendapatkan gambaran yang representatif tentang dampak emisi pelabuhan terhadap kualitas udara.

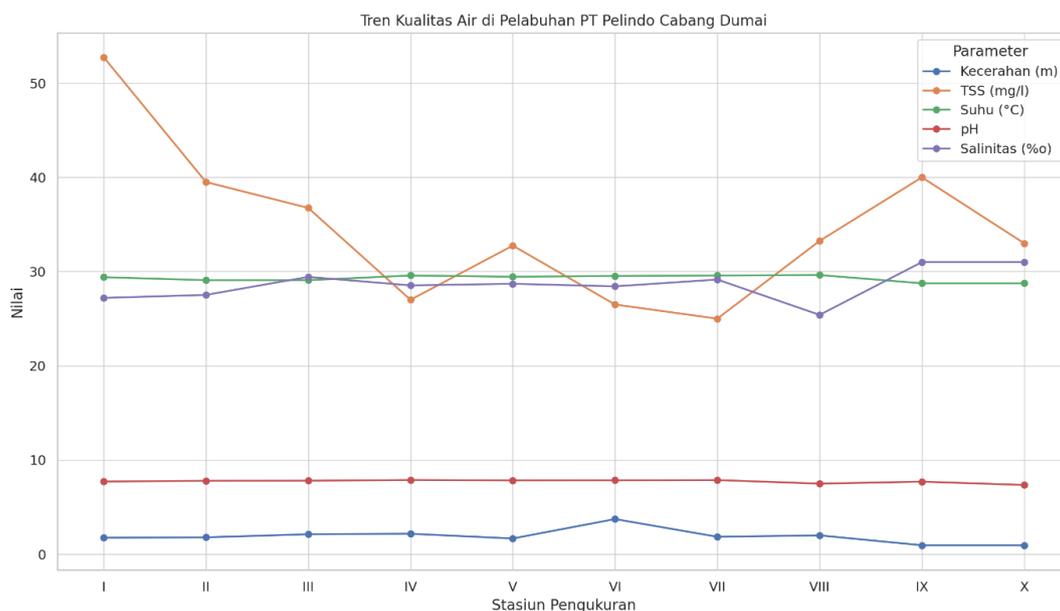
Terakhir, untuk mengevaluasi dampak kebisingan, penelitian ini melakukan pengukuran menggunakan sound level meter di berbagai lokasi di sekitar pelabuhan. Pengukuran ini tidak hanya dilakukan di zona operasional pelabuhan tetapi juga di wilayah pemukiman untuk menilai dampak kebisingan pada masyarakat sekitar. Pengukuran kebisingan ini dilakukan di waktu-waktu berbeda, termasuk saat pelabuhan sedang ramai dan saat aktivitas lebih sedikit, untuk mendapatkan gambaran yang akurat tentang fluktuasi tingkat kebisingan sepanjang hari.

Metode pengumpulan data ini bertujuan untuk menyediakan dataset yang komprehensif dan multifaset, yang memungkinkan penilaian menyeluruh terhadap dampak lingkungan dari aktivitas di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai, mencakup aspek air, udara, dan kebisingan. Data ini sangat penting dalam membantu mengidentifikasi area-area kritis yang memerlukan manajemen dan mitigasi dampak lingkungan yang lebih baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fokus penelitian ini terletak pada analisis menyeluruh terhadap kualitas air, udara, dan tingkat kebisingan, yang merupakan indikator utama polusi lingkungan di wilayah pelabuhan. Temuan ini mencakup data spesifik mengenai konsentrasi polutan di udara dan air, serta pengukuran kebisingan yang telah direkam di berbagai titik penting di sekitar pelabuhan. Analisis ini penting untuk memahami lingkup dan karakteristik polusi yang dihasilkan oleh aktivitas pelabuhan, serta implikasinya terhadap lingkungan sekitar.

Kualitas Air



Gambar 1. Kualitas Air di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai

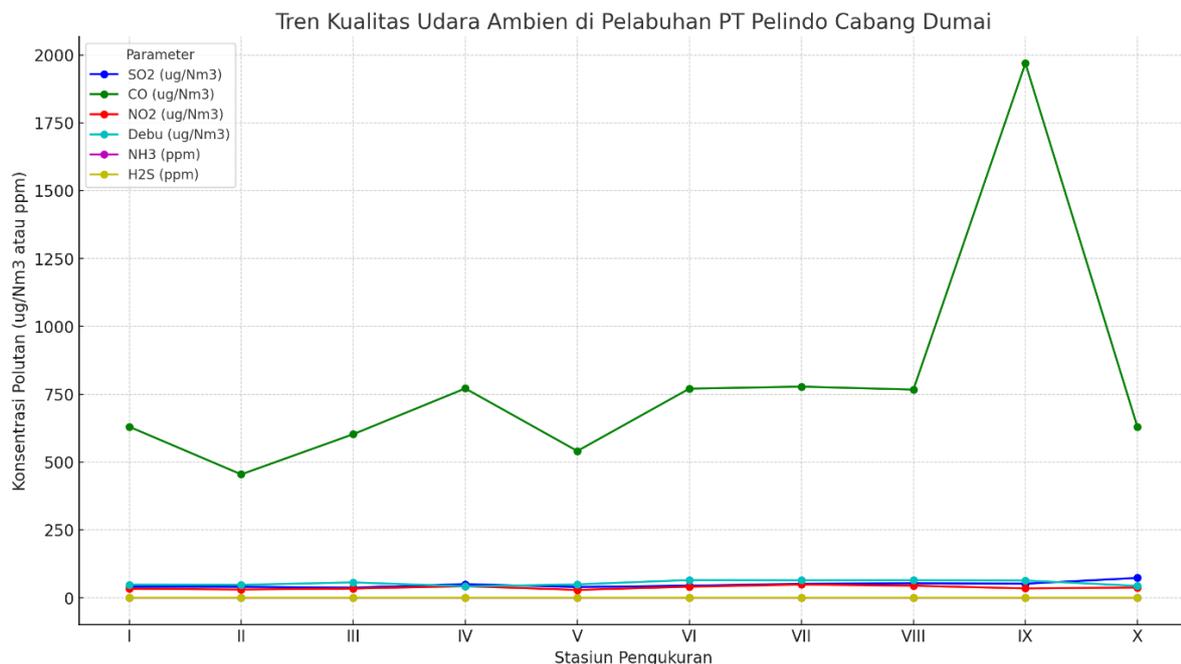
Hasil analisis deskriptif data kualitas air dari Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai mengungkapkan variasi signifikan

dalam beberapa parameter penting. Kecerahan air, yang mencerminkan tingkat kejernihan, menunjukkan rentang yang luas dari 0.95 m hingga 3.73 m, dengan rata-rata sekitar 1.90 m. Variabilitas ini dapat menandakan adanya perbedaan dalam tingkat polusi partikulat atau kepadatan plankton di berbagai lokasi pelabuhan. Nilai Total Suspended Solids (TSS), berkisar antara 25 mg/l hingga 52.75 mg/l, menegaskan adanya perbedaan kualitas air di sekitar pelabuhan, dimana nilai yang lebih tinggi dapat dikaitkan dengan tingkat polusi yang lebih besar, terutama akibat aktivitas bongkar muat dan lalu lintas kapal.

Suhu air, yang rata-ratanya berada di sekitar 29.28°C, serta variasi yang relatif kecil (0.34°C), menunjukkan kondisi termal yang cukup stabil di sekitar wilayah pelabuhan. Hal ini penting dalam konteks ekologis, karena fluktuasi suhu yang ekstrem dapat mempengaruhi kehidupan akuatik. Adapun pH air di sekitar pelabuhan, dengan rata-rata 7.73, berada dalam kisaran netral, suatu indikasi bahwa air di wilayah ini belum mengalami perubahan asiditas yang signifikan, penting untuk mempertahankan keseimbangan ekologis. Selanjutnya, nilai salinitas, yang berkisar antara 25.40‰ hingga 31.00‰ dengan rata-rata 28.64‰, mencerminkan kondisi khas perairan maritim di area pelabuhan, yang mungkin dipengaruhi oleh interaksi antara air laut dan sumber air tawar.

Analisis kualitas air di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai mengungkap dinamika lingkungan yang kompleks dan interaksi antar faktor yang mempengaruhi kualitas air, termasuk variabilitas dalam parameter seperti kecerahan, Total Suspended Solids (TSS), suhu, pH, dan salinitas. Variasi kecerahan air antar lokasi pengukuran, menunjukkan polusi partikulat yang mungkin berasal dari aktivitas bongkar muat dan erosi, mempengaruhi kejernihan dan kehidupan akuatik (Handayani et al., 2022). Nilai TSS yang bervariasi menandakan sumber polusi berbeda, dengan tingginya nilai TSS terkait dengan operasi mesin dan pergerakan kapal, berpotensi merusak kualitas air dan habitat akuatik. Suhu air yang stabil menunjukkan keseimbangan termal yang penting untuk ekosistem lokal, meskipun memerlukan pemantauan berkelanjutan (Purbani & Aisyah, 2019). pH yang cenderung netral menunjukkan kesehatan ekosistem akuatik, dan salinitas yang bervariasi mencerminkan interaksi air laut dan tawar, penting untuk dipantau karena dampaknya terhadap kehidupan akuatik. Hasil analisis ini menegaskan perlunya pemantauan dan manajemen kualitas air yang efektif di pelabuhan, termasuk strategi pengelolaan lingkungan untuk mengurangi dampak negatif, melindungi biodiversitas, dan menjaga kesehatan ekosistem perairan. Pendekatan ini harus mencakup pemantauan berkelanjutan, mitigasi polusi, dan peningkatan kesadaran lingkungan di antara pemangku kepentingan pelabuhan.

Kualitas Udara



Gambar 2. Kualitas Udara Ambien di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai

Hasil analisis deskriptif data kualitas udara ambien di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai menunjukkan adanya variasi signifikan dalam konsentrasi berbagai polutan. Konsentrasi SO₂, yang berkisar antara 37.47 hingga 73.30 ug/Nm₃,

menunjukkan potensi adanya sumber polusi yang bervariasi di sekitar pelabuhan, seperti pembakaran bahan bakar fosil oleh kapal dan kendaraan. Rata-rata yang lebih tinggi dari norma menunjukkan adanya dampak signifikan terhadap kualitas udara, khususnya yang berkaitan dengan emisi gas buang.

CO menunjukkan variabilitas yang lebih besar dengan rata-rata 791.33 ug/Nm³, mencerminkan adanya sumber polusi yang kuat dan bervariasi. Hal ini dapat dikaitkan dengan intensitas lalu lintas kendaraan di sekitar pelabuhan serta operasi mesin dan peralatan. Konsentrasi CO yang tinggi di beberapa stasiun, khususnya dengan nilai maksimum mencapai 1969.00 ug/Nm³, menggarisbawahi pentingnya pemantauan dan pengendalian emisi dari sumber-sumber ini.

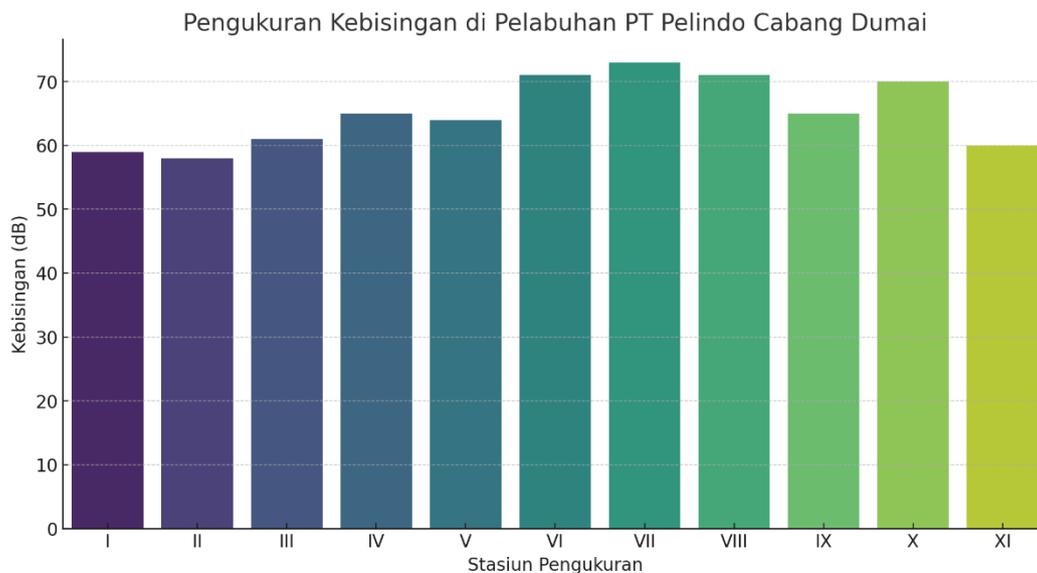
NO₂, dengan rata-rata 37.73 ug/Nm³, juga menunjukkan variasi yang signifikan. Nilai ini dapat dikaitkan dengan emisi kendaraan dan aktivitas industri di sekitar pelabuhan, yang merupakan sumber utama NO₂. Konsentrasi NO₂ yang lebih tinggi ini dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan pernapasan dan kualitas lingkungan.

Debu, memiliki konsentrasi rata-rata 54.86 ug/Nm³, dengan variasi yang cukup signifikan. Ini mungkin mencerminkan pengaruh aktivitas konstruksi, pergerakan kendaraan, dan aktivitas bongkar muat di pelabuhan yang menghasilkan partikel debu. Konsentrasi debu yang tinggi dapat berdampak pada kualitas udara dan kesehatan pernapasan penduduk lokal.

Konsentrasi NH₃, yang berkisar antara 0.0128 hingga 0.0228 ppm, mungkin berasal dari aktivitas pertanian di sekitar wilayah pelabuhan atau proses dekomposisi bahan organik. Sementara itu, H₂S menunjukkan konsentrasi yang konstan di semua stasiun, yang mungkin mengindikasikan bahwa sumber polusi untuk H₂S relatif seragam di area pelabuhan.

Hasil analisis ini menekankan perlunya strategi pengelolaan lingkungan yang efektif di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai. Hal ini termasuk meningkatkan pemantauan kualitas udara, mengidentifikasi sumber polusi utama, dan menerapkan tindakan mitigasi untuk mengurangi emisi polutan. Strategi ini penting tidak hanya untuk memastikan kepatuhan terhadap standar kualitas udara, tetapi juga untuk melindungi kesehatan masyarakat dan menjaga keberlanjutan lingkungan sekitar pelabuhan.

Analisis deskriptif data kualitas udara ambien di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai mengungkapkan variasi konsentrasi polutan yang signifikan, menyoroti dampak lingkungan dari aktivitas pelabuhan. Konsentrasi SO₂, yang berkisar dari 37.47 hingga 73.30 ug/Nm³, dan CO, dengan nilai maksimum mencapai 1969.00 ug/Nm³, mengindikasikan adanya sumber polusi yang kuat dan bervariasi, kemungkinan berasal dari kendaraan dan peralatan operasional pelabuhan (Ulfah, 2017). NO₂, dengan rata-rata 37.73 ug/Nm³, serta konsentrasi debu yang mencapai 65.58 ug/Nm³, menunjukkan adanya dampak negatif terhadap kualitas udara yang mungkin berhubungan dengan emisi kendaraan dan aktivitas industri. NH₃ dan H₂S, meskipun memiliki variasi yang lebih sedikit, tetap memerlukan pemantauan karena potensi dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan. Hasil ini menekankan pentingnya pemantauan dan manajemen kualitas udara di pelabuhan, untuk mengurangi emisi polutan dan melindungi kesehatan masyarakat sekitar serta menjaga keberlanjutan lingkungan (Husen et al., 2023; Ofrial et al., 2019).



Gambar 3. Hasil Pengukuran Kebisingan di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai

Kebisingan

Hasil analisis deskriptif data pengukuran kebisingan dari berbagai stasiun di wilayah Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam tingkat kebisingan lingkungan. Rata-rata kebisingan yang tercatat adalah 65.18 dB, mengindikasikan adanya tingkat kebisingan yang cukup tinggi di sejumlah lokasi. Tingkat kebisingan ini melebihi ambang batas kenyamanan akustik umum, yang seringkali ditetapkan di bawah 65 dB untuk lingkungan urban dan industri. Standar deviasi sebesar 5.36 dB menegaskan adanya variasi substansial dalam tingkat kebisingan antar stasiun, yang dapat mencerminkan perbedaan dalam kepadatan lalu lintas, operasi mesin, dan aktivitas industri di masing-masing lokasi.

Nilai minimum kebisingan yang tercatat adalah 58 dB, sedangkan nilai maksimumnya mencapai 73 dB. Rentang ini menunjukkan bahwa beberapa stasiun memiliki tingkat kebisingan yang relatif lebih rendah, mungkin karena jaraknya yang lebih jauh dari aktivitas inti pelabuhan atau karena mitigasi kebisingan yang lebih efektif. Sebaliknya, stasiun dengan tingkat kebisingan yang lebih tinggi, terutama yang mendekati atau melebihi 70 dB, menunjukkan adanya paparan kebisingan yang intens, yang mungkin berasal dari operasi peralatan berat, lalu lintas kapal dan truk, serta aktivitas bongkar muat.

Kondisi ini memerlukan perhatian khusus mengingat dampak kebisingan terhadap kesehatan dan kesejahteraan manusia. Paparan kebisingan yang berkelanjutan dan tinggi diketahui berkontribusi terhadap berbagai masalah kesehatan, termasuk stres, gangguan tidur, dan penurunan kualitas hidup (Febrianti et al., 2021; Subekti et al., 2023). Oleh karena itu, temuan ini menekankan perlunya strategi mitigasi kebisingan yang efektif di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai. Strategi tersebut dapat mencakup penggunaan peralatan yang lebih senyap, pembatasan jam operasional untuk aktivitas yang menghasilkan kebisingan tinggi, serta pengembangan infrastruktur untuk mengurangi dampak kebisingan ke area sekitar (Roza et al., 2023). Pendekatan ini akan membantu mengurangi dampak negatif kebisingan pada komunitas sekitar dan lingkungan kerja, sekaligus memenuhi standar kesehatan dan keselamatan kerja.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Data yang dikumpulkan menunjukkan variasi signifikan dalam kualitas air, kualitas udara ambien, dan tingkat kebisingan di Pelabuhan PT Pelindo Cabang Dumai, mengindikasikan adanya dampak negatif dari kegiatan pelabuhan terhadap lingkungan. Tingginya konsentrasi polutan tertentu dalam udara dan air, serta tingkat kebisingan yang melebihi ambang batas kenyamanan, menunjukkan perlunya strategi pengelolaan lingkungan yang efektif. Kesimpulan ini menegaskan pentingnya tindakan mitigasi, seperti pemantauan yang lebih baik, pengendalian emisi, dan upaya pengurangan kebisingan, untuk memastikan keberlanjutan operasi pelabuhan yang selaras dengan pelestarian lingkungan dan kesehatan publik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Asuhadi, S. (2018). Status Mutu Air Pelabuhan Panggulubelo Berdasarkan Indeks Storet Dan Indeks Pencemaran. *Jurnal Kelautan Nasional*, 13(2). <https://doi.org/10.15578/Jkn.V13i2.6475>
- Fardin, M., Natsir, Muh. F., & Manyullei, S. (2021). Analisis Kualitas Air Bersih Dan Higiene Sanitasi Tpm Di Wilayah Pelabuhan Poso. *Hasanuddin Journal Of Public Health*, 2(3). <https://doi.org/10.30597/Hjph.V2i3.14743>
- Febrianti, S., Iskandar, B. H., & Kurniawati, V. R. (2021). Intensitas Kebisingan Berdasarkan Umur Mesin Kapal Payang Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu. *Albacore Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 5(1).
- Handayani, P., Rizwan, R., & Kandi, O. (2022). Analisis Kualitas Air Di Pelabuhan Perikanan Samudera (Pps) Kutaraja Yang Berwawasan Lingkungan. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Indonesia*, 2(1). <https://doi.org/10.24815/Jkpi.V2i1.25877>
- Harianto, E., & Pratomo, H. (2013). Paparan Kebisingan Dan Hipertensi Di Kalangan Pekerja Pelabuhan. *Kesmas: National Public Health Journal*, 8(5). <https://doi.org/10.21109/Kesmas.V8i5.387>
- Husen, O. O., Mukaddas, J., & Ishak, A. (2023). Analisis Karbonmonoksida (Co), Oksidanitrogen (Nox) Dan Sulfurdioksida (So2) Pada Kualitas Lingkungan Udara Ambien Jalan Raya Kota Kendari. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 9(2). <https://doi.org/10.35326/Pencerah.V9i2.3021>
- Kantu, A. S., Jusuf, H., & Prasetya, E. (2022). Tingkat Kebisingan, Durasi Kerja, Dan Masa Kerja Dengan Keluhan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Di Kmp Moinit Pelabuhan Penyeberangan Gorontalo. *Public Health And Surveillance Review*, 1(1).
- Muninggar, R., Lubis, E., & Iskandar, B. H. (2021). Penilaian Parameter Ecofishingport Pada Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 11(1). <https://doi.org/10.24319/Jtpk.11.111-123>

- Mutmainah, H., & Adnan, I. (2018). Status Kualitas Perairan Kawasan Terpadu Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Menggunakan Metode Indeks Golongan Air. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1). <https://doi.org/10.29122/jtl.v19i1.2030>
- Ningrat, A. (2022). Analisis Indikator Kinerja Pelabuhan Hijau. *Fropil (Forum Profesional Teknik Sipil)*, 10(2). <https://doi.org/10.33019/fropil.v10i2.3128>
- Ofrial, S. A. M. P., Dwsbu, C. N., Herianto, D., & Yonanda, P. S. Y. (2019). Model Matematis Kualitas Udara Ambien Di Pelabuhan (Studi Kasus Pelabuhan Bakauheni Provinsi Lampung). *Seminar Nasional Hasil Penelitian Sains, Teknik, Dan Aplikasi Industri 2019*, 45.
- Purbani, D., & Aisyah, A. (2019). Konsep Eco Fishing Port Berbasis Kualitas Air Dalam Pengelolaan Pelabuhan : Studi Kasus Ppi Berek Motor, Kabupaten Bintan. *Jurnal Segara*, 15(3).
- Ray, F. F. G., & Sumiyati, S. (2020). Pemantauan Kualitas Lingkungan Pelabuhan Tenau-Kupang Provinsi Ntt. *Prosiding Webinar Nasional ...*
- Roza, M., Ismiarti Ergantara, R., & Penulis, K. (2023). Analisis Intensitas Kebisingan Di Area Produksi Pt. Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan Tarahan. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 7(1).
- Subekti, A., Santoso, M. Y., Arninprantanto, W., Khairansyah, M. D., & Khumaidi, A. (2023). Implementasi Sistem Monitoring Kebisingan Berbasis Web Di Pelabuhan Terminal Peti Kemas. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (Jp2m)*, 4(1). <https://doi.org/10.33474/jp2m.v4i1.20012>
- Ulfah, R. (2017). Kualitas Debu Pada Udara Ambien Dan Keluhan Kesehatan Masyarakat Di Kawasan Industri Pelabuhan Aluminium (Studi Di Dusun Kedungsari Desa Kendalsari Kabupaten Jombang). In *Digital Repository Universitas Jember*.
- Zebblon, P. C. (2021). Kondisi Udara Ambien Dan Tingkat Kebisingan Di Kawasan Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. *Agri-Sosioekonomi*, 17.