

Pemetaan Kebisingan di Area *Gas Plant* PT. X Jambi Dalam Rangka Perlindungan Terhadap Pekerja

Febri Juita Anggraini¹, Rizki Andre Handika², dan Rahayu Arman³

^{1,2,3}Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: febri_juita@unja.ac.id, rizki_ah@unja.ac.id, rahayu.arman@gmail.com

Info Artikel

Diterima: 9 Juli 2019

Disetujui: 13 Agustus 2019

Dipublikasikan: 29 Agustus 2019

Alamat Korespondensi:

rizki_ah@unja.ac.id

Copyright © 2019 Jurnal
Engineering

This work is licensed under the
Creative Commons Attribution
International License (CC BY
4.0).

Abstrak

Lokasi sumber minyak dan gas bumi terbanyak di Indonesia diantaranya adalah di Provinsi Jambi. Oleh karena itu pengelolaannya telah dilakukan baik oleh perusahaan nasional maupun asing, seperti PT. X di kawasan hilir Provinsi Jambi. Unit pengolahan utama perusahaan-perusahaan bidang eksplorasi serta produksi minyak dan gas bumi dilakukan di area *gas plant*, yang kebisingan dapat menjadi salah satu risiko gangguan kepada pekerjanya. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan pemetaan pola sebaran kebisingan dari 568 titik pengukuran area *gas plant* PT. X dengan *software Surfer 11*, yang selanjutnya menjadi informasi dasar untuk perlindungan risiko gangguan pendengaran pada pekerja. Hasilnya, peta kontur kebisingan telah diperoleh dengan rentang tingkat kebisingan dari yang terendah 48,8 dBA, hingga yang tertinggi 100,2 dBA. Dari pemetaan yang sudah dibuat diperoleh bahwa sumber utama kebisingan berasal antara lain dari *gas turbine generator* (GTG), *air compressor*, *propane compressor*, *sales gas compressor*, *rich amine pump*, *amine charge pump*, *amine booster pump*, *reinjection compressor*, *thermal oxidizer* (TOX), *expander compressor*, *overhead compressor* dan *inlet compressor* (BCD4).

Kata kunci: pemetaan, kebisingan, pengendalian, *software surfer 11*

1. Pendahuluan

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), lingkungan kerja merupakan tempat kerja baik ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap di dalamnya terdapat aktivitas bekerja sehari-hari dengan bahaya yang dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan pekerja. Bahaya-bahaya tersebut salah satunya adalah kebisingan yang bersumber dari penggunaan mesin, peralatan, bahan serta kondisi lingkungan kerja. Kebisingan didefinisikan sebagai semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran.

Lingkungan kerja yang paling utama adalah industri. Indonesia sebagai negara berkembang masih secara giat menumbuh-kembangkan kegiatan industrialisasinya pada berbagai sektor. Salah satu sektornya adalah berasal dari minyak dan gas bumi. Provinsi Jambi menjadi salah satu lokasi yang utama. Dibuktikan

dengan berbagai perusahaan baik lokal maupun perusahaan asing telah turut ambil bagian dalam mengelola berbagai sumber minyak dan gas bumi yang tersebar di Provinsi Jambi.

Kebisingan tidak dapat dipisahkan dari perkembangan industri (Sasmita, 2016). Oleh karena itu, kebisingan menjadi perhatian serius bagi perusahaan untuk melindungi para pekerjanya dari bahaya kebisingan. Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang eksplorasi serta produksi minyak dan gas adalah PT. X Jambi. Area *Gas Plant* merupakan lokasi tempat pengolahan gas utama yang dimiliki oleh PT. X Jambi. Salah satu permasalahan di perusahaan ini dalam hal lingkungan fisik adalah kebisingan. Hal ini disebabkan dalam kegiatan produksi area *Gas Plant* PT. X Jambi menggunakan mesin dan peralatan produksi yang saling berinteraksi selama 24 jam tanpa henti seperti *compressor* dan *turbin generator* sehingga perlu dilakukan upaya pengendalian kebisingan.

Beberapa penelitian di kawasan area *Gas Plant* perusahaan gas dan minyak bumi telah banyak dilakukan. Menurut penelitian Fithri (2015), *compressor* dan *turbin generator* yang terdapat di PT. Pertamina RU II Dumai memiliki tingkat kebisingan tinggi hingga mencapai 108,62 dBA. Sedangkan Nugroho (2019) di unit *Power Plant* Kenali Asam PT. Pertamina EP Asset 1 Lapangan Jambi mengukur bahwa tingkat kebisingan tertinggi adalah 108 dB yang bersumber dari *generator*.

Penelitian Chusna, dkk (2017) menyebutkan bahwa kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat menimbulkan penurunan daya pendengaran pekerja di PT. Pura Barutama Kudus. Oleh karena itu, dampak negatif terhadap manusia khususnya pekerja akibat terjadinya kebisingan di lokasi proses produksi perusahaan gas dan minyak bumi perlu diantisipasi sehingga upaya-upaya untuk menanggulangi bahaya kebisingan tersebut diperlukan.

Dalam hal penggunaan mesin serta peralatan yang terdapat di area *Gas Plant* PT. X Jambi juga dapat menghasilkan tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas ($NAB \geq 85$ dB). Penelitian ini penting dilakukan dalam rangka membuat pemetaan nilai kebisingan di seluruh area *Gas Plant* PT. X Jambi untuk memberikan informasi secara visual mengenai area-area yang memiliki resiko kebisingan yang tinggi sehingga dapat melindungi para pekerja dari bahaya kebisingan.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

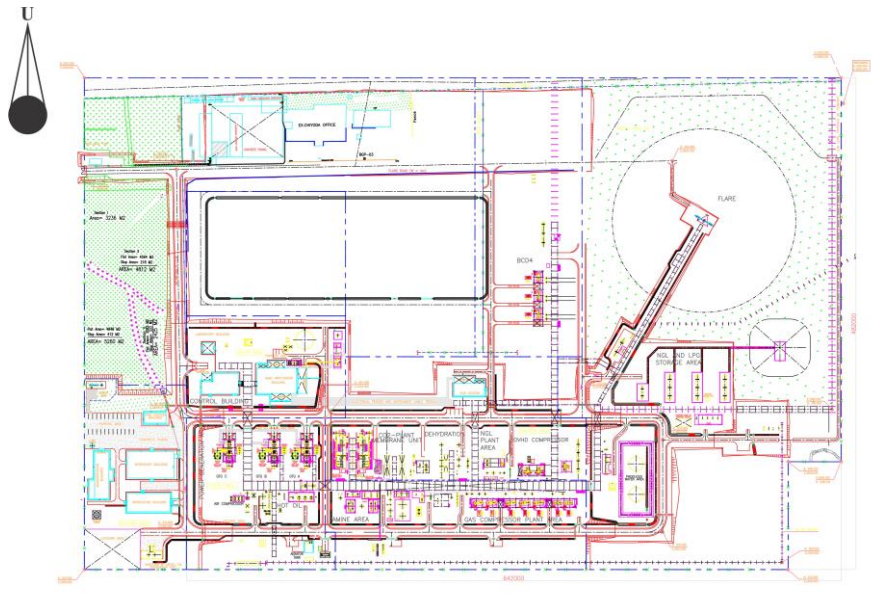
Penelitian ini dilakukan di area *Gas Plant* PT. X Jambi yang dapat dilihat pada Gambar. 1 terletak di Desa Pematang Lumut, Kecamatan Betara, Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi.

2.2. Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Integrating Sound Level Meter* (SLM) 407780A. Alat tersebut digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan di setiap titik-titik pengukuran seperti pada Gambar 2. Selain itu, meteran juga digunakan untuk mengukur jarak antar titik pengukuran.

2.3. Penentuan Titik Pengukuran

Metode untuk penentuan titik-titik pengukuran menggunakan metode *grid* karena *output* dari hasil metode ini berupa kontur sebaran kebisingan di area *Gas Plant* PT. X Jambi. Penentuan titik pengukuran kebisingan mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Saputra (2015) yakni *grid* 20mx20m. Oleh karena itu,



Gambar 1. Layout Area Gas Plant PT. X Jambi



Gambar 2. Integrating Sound Level Meter

diperoleh 671 titik pengukuran. Dalam penentuan titik pengukuran juga mengikuti kaidah koordinat x, y, z. Sumbu x, y merupakan koordinat posisi titik pengukuran dan z adalah tingkat kebisingan pada suatu titik.

2.4. Perhitungan Nilai Kebisingan

Nilai kebisingan diperoleh berdasarkan pengukuran kebisingan di lapangan. Metode yang digunakan dalam pengukuran kebisingan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 dengan menggunakan cara langsung. Metode ini menggunakan alat *Integrating Sound Level Meter* (SLM) yang memiliki fasilitas pengukuran L_{TM5} yaitu L_{eq} dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 (sepuluh) menit. Pengukuran tingkat kebisingan juga mengacu kepada SNI 7231 – 2009. Pada penelitian ini pengukuran dilakukan hanya satu kali pengukuran dengan asumsi bahwa tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh kegiatan di area *Gas Plant* PT. X Jambi sama mengingat aktivitas yang dilakukan tidak jauh berbeda.

2.5. Pengembangan Peta Kontur Kebisingan

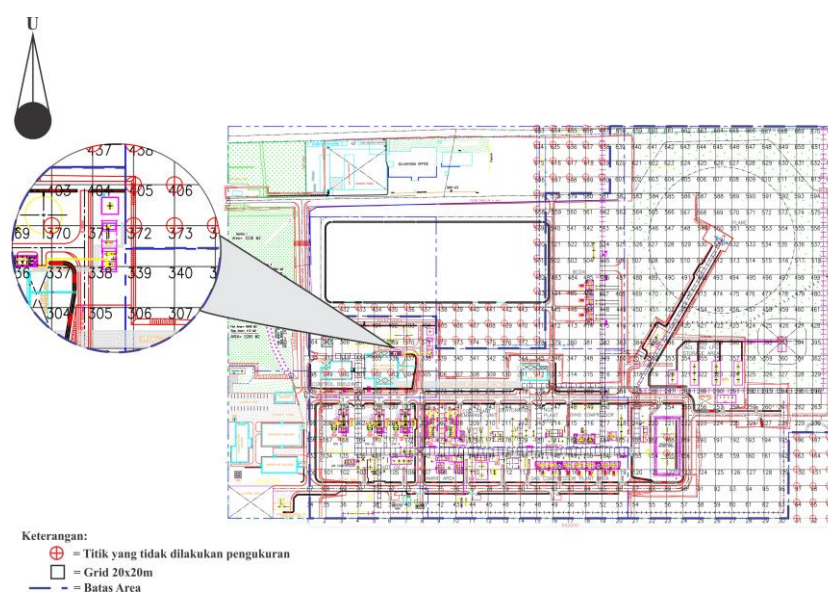
Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan peta kontur kebisingan yaitu data hasil pengukuran tingkat kebisingan di lapangan dimasukkan ke dalam format worksheet pada *Software Surfer 11* dimana A adalah x, B adalah y, dan C adalah tingkat kebisingan (dBA). *Software Surfer 11* akan membantu menjadikan data kebisingan tersebut menjadi garis-garis kontur. Setelah itu, peta kontur tingkat kebisingan diberi warna hijau, kuning dan merah. Warna-warna tersebut memiliki tingkat kebisingan tertentu yaitu warna hijau menunjukkan tingkat kebisingan <72 dB, warna kuning 72-85 dB dan warna merah menunjukkan tingkat kebisingan >85 dB.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Sumber Kebisingan di Area *Gas Plant* PT.X Jambi

Pengukuran tingkat kebisingan menggunakan metode *grid* di seluruh area *gas plant* PT. X Jambi pada bulan Januari 2019 sampai dengan selesai pada bulan Februari 2019 selama 15 hari berturut-turut. Penentuan titik pengukuran kebisingan menggunakan metode *grid* jarak 20x20 meter dengan jumlah titik pengukuran sebanyak 671 titik. Namun, pada saat dilakukan pengukuran tingkat kebisingan, hanya 586 titik yang dapat dilakukan pengukuran, sedangkan 85 titik lainnya tidak dapat dilakukan pengukuran. Hal ini dikarenakan titik tepat berada pada mesin, tangki dan ada juga yang berada diluar area *gas plant* PT. X Jambi seperti yang terlihat pada Gambar 3.

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 tahun 1996 dan SNI 7231 – 2009. Pengukuran kebisingan menggunakan alat *Integrating Sound Level Meter* (SLM). Tingkat kebisingan yang dihasilkan di area *Gas Plant* PT. X Jambi adalah pada rentang antara 48,8 dBA hingga 100,2 dBA. Dari hasil pengukuran tersebut ditentukan tingkat kebisingan minimal dan maksimumnya. Dari data tingkat kebisingan minimum dan maksimum tersebut maka diperoleh nilai *r* (*range*), *k* (jumlah kelas) dan *i* (*interval kelas*) untuk menentukan distribusi frekuensi tingkat kebisingannya. Tabel 1. merupakan distribusi frekuensi dari tingkat kebisingan yang diperoleh di area *Gas Plant* PT. X Jambi.



Gambar 3. Titik Pengukuran Tingkat Kebisingan

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Dari Tingkat Kebisingan Di Area Gas Plant PT. X Jambi

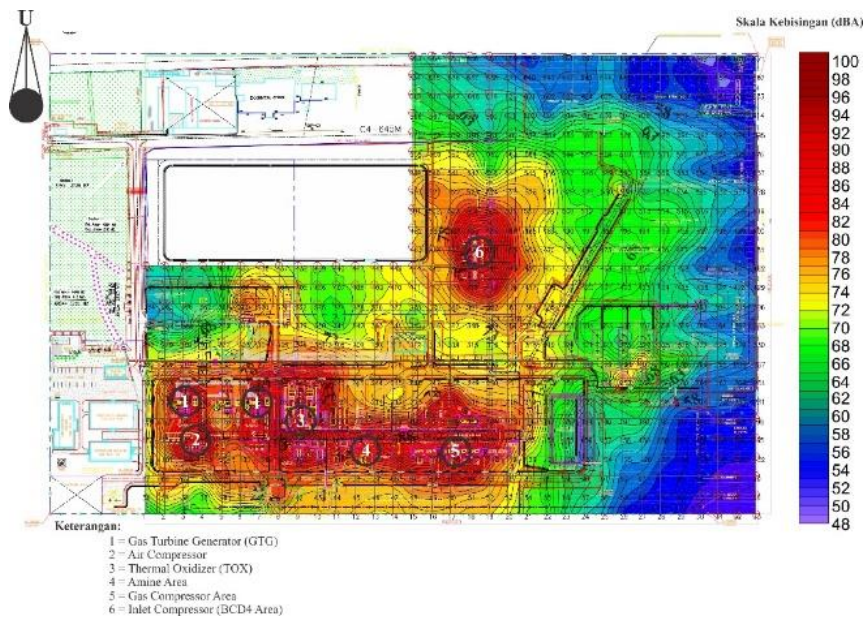
No.	Tingkat Kebisingan (dB)	Frekuensi	%
1	48,8-53,4	11	1,9
2	53,5-58,1	78	13,3
3	58,2-62,8	84	14,3
4	62,9-67,5	70	11,9
5	67,6-72,2	93	15,9
6	72,3-76,9	122	20,8
7	77-81,6	69	11,8
8	81,7-86,3	27	4,6
9	86,4-91	19	3,2
10	91,1-95,7	9	1,5
11	95,8-100,4	4	0,7
Jumlah		586	100

Berdasarkan Tabel 1. diketahui terdapat titik-titik yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja yaitu 85 dB untuk 8 jam pemaparan. Tingkat kebisingan paling rendah yaitu pada titik 668 dengan tingkat kebisingan 48,8 dBA merupakan area yang jaraknya jauh dari mesin dan peralatan produksi sebagai sumber bising sedangkan titik tingkat kebisingan tertinggi yaitu pada titik 174 dengan tingkat kebisingan mencapai 100,2 dBA bersumber dari *thermal oxidizer (TOX)*. Untuk area yang memiliki tingkat kebisingan <72,2 dBA sebesar 57,3%, area yang memiliki tingkat kebisingan 72,3-81,6 dBA sebesar 32,6% dan area yang memiliki tingkat kebisingan >81,7 dBA hanya sebesar 10% dari keseluruhan area Gas Plant PT. X Jambi. Rata-rata tingkat kebisingan seluruh area Gas Plant PT. X Jambi diperoleh sebesar 69,73 dBA. Hal ini dikarenakan tingkat kebisingan pada keseluruhan area Gas Plant PT. X Jambi didominasi oleh tingkat kebisingan rendah yaitu 56 dBA. Adapun nilai tengah dari hasil pengukuran tingkat kebisingan di area Gas Plant PT. X Jambi yakni 69,9 dBA.

Tingginya intensitas kebisingan disebabkan karena pada titik-titik tersebut merupakan lokasi penempatan Gas Turbine Generator (GTG) A dan C, Air Compressor A, B, C dan D, Amine Reboilers A, B, C dan D, Propane Compressor A dan B, Sales Gas Compressor A, B, C, dan D, Hot Oil Circulation Pump A, B dan C, Rich Amine Pump A, B dan C, Amine Charge Pump A, B dan C, Amine Booster Pump A, B dan C, Inlet Separator, Reinjection Compressor, Thermal Oxidizer (TOX) A dan B, Expander Compressor, Overhead Compressor A, B, dan C, Inlet Compressor (BCD4) A, B dan C. Sedangkan, titik-titik lainnya terdapat mesin dan peralatan produksi yang tidak begitu bising dan sebagiannya lagi hanya berupa lahan kosong.

3.2. Pemetaan Kebisingan

Setelah melakukan pengukuran tingkat kebisingan, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *Software Surfer 11* untuk memperoleh sebuah peta kontur kebisingan. Peta tersebut digunakan untuk menggambarkan secara visual area-area yang memiliki intensitas kebisingan yang tinggi dan area-area kebisingan yang rendah. Area-area tersebut diberi kode dengan warna-warna yang mengacu pada hasil perhitungan data distribusi pada frekuensi pada Tabel. 1. Berikut Gambar. 4 adalah hasil pemetaan kebisingan tingkat kebisingan di area *Gas Plant* PT. X Jambi.



Gambar 4. Hasil Pemetaan Kebisingan di Area *Gas Plant* PT. X Jambi

Berdasarkan hasil pemetaan kebisingan pada Gambar. 4 dapat dilihat bahwa terdapat zona-zona yang berwarna merah, kuning dan hijau. Warna-warna tersebut memiliki tingkat kebisingan tertentu yakni warna hijau memiliki tingkat kebisingan $<72,2$ dBA, warna kuning memiliki tingkat kebisingan $72,3-81,6$ dBA, dan warna merah memiliki tingkat kebisingan $81,7-100,2$ dBA. Perubahan warna terjadi setiap kenaikan tingkat kebisingan $4,7$ dBA.

Berdasarkan Gambar 4. menunjukkan bahwa fasilitas yang terdapat di area *gas plant* PT. X Jambi terdiri dari mesin dan peralatan produksi dengan spesifikasi yang berbeda-beda menghasilkan tingkat kebisingan yang berbeda-beda pula. Zona-zona berwarna merah yang menunjukkan tingkat kebisingan di atas $81,7$ dBA. Zona berwarna merah terbentuk dari titik-titik pengukuran yang memiliki tingkat kebisingan di atas $81,7$ dB diasumsikan sebagai zona aman dengan alat pelindung telinga yaitu *earplug/earmuff*. Titik-titik hasil pengukuran lainnya merupakan zona berwarna kuning yang menunjukkan tingkat kebisingan $72,3-81,6$ dBA dimana pada titik-titik tersebut terdapat mesin dan peralatan produksi yang tidak begitu bising. Zona tersebut juga diasumsikan sebagai zona aman dengan alat pelindung telinga yaitu *earplug/earmuff*. Berbeda dengan zona berwarna hijau dengan tingkat kebisingan $<72,2$ dBA merupakan area yang terdapat mesin yang tidak begitu bising dan sebagian besar merupakan lahan kosong diasumsikan sebagai zona aman tanpa pelindung telinga. Dari Gambar 4. juga diperoleh tingkat kebisingan dipengaruhi oleh jarak dimana semakin dekat dengan sumber kebisingan maka tingkat kebisingan juga akan

semakin tinggi sehingga diperoleh informasi bahwa zona aman bagi para pekerja berada pada bagian pinggir dari area gas plant PT. X Jambi yang ditunjukkan dengan kontur berwarna hijau.

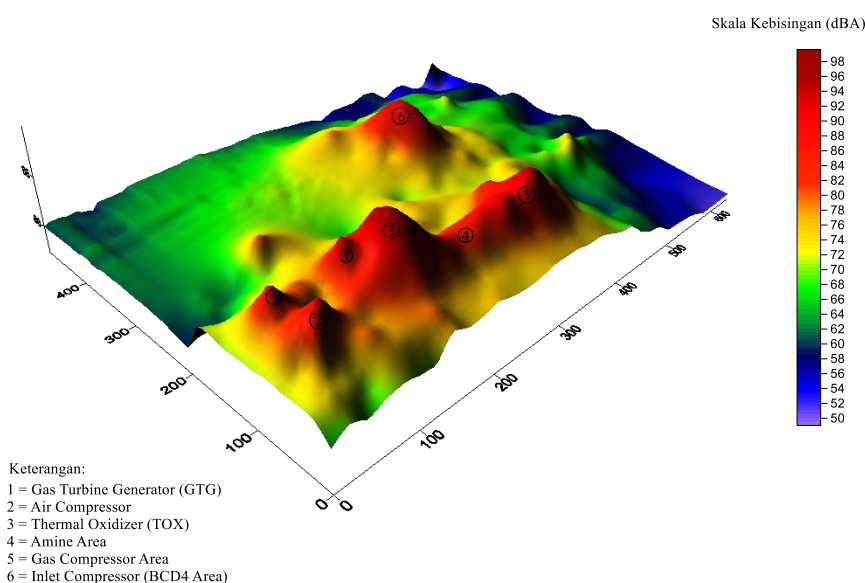
Pada Gambar 5. menampilkan peta kontur kebisingan dalam bentuk tampilan 3 dimensi (3D). Dari tampilan peta kontur kebisingan 3D tersebut diketahui bahwa nilai tingkat kebisingan tertinggi di area gas plant PT. X Jambi yang ditunjukkan oleh puncak-puncak kontur yang berwarna merah sampai dengan merah pekat. Daerah-daerah tersebut merupakan area Gas Turbine Generator (GTG), Air Compressor, Thermal Oxidizer (TOX), Amine Area dan Inlet Compressor (BCD4 Area).

4. Kesimpulan

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil dan pembahasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sumber kebisingan di area Gas Plant PT. X Jambi adalah Gas Turbine Generator (GTG) A dan C, Air Compressor A, B, C dan D, Propane Compressor A dan B, Sales Gas Compressor A, B, C, dan D, Rich Amine Pump A, B dan C, Amine Charge Pump A, B dan C, Amine Booster Pump A, B dan C, Reinjection Compressor, Thermal Oxidizer (TOX) A dan B, Expander Compressor, Overhead Compressor A, B, dan C, dan Inlet Compressor (BCD4) A, B dan C.
2. Tingkat kebisingan tertinggi yaitu pada titik 174 dengan tingkat kebisingan mencapai 100,2 dBA bersumber dari Thermal Oxidizer (TOX) dan terendah yaitu pada titik 668 dengan tingkat kebisingan 48,8 dBA yang berada jauh dari mesin dan peralatan produksi di area Gas Plant PT. X Jambi.
3. Berdasarkan Berdasarkan peta kontur kebisingan di area Gas Plant PT. X Jambi diketahui zona yang diberi warna hijau menggambarkan tingkat kebisingan 48,8-72,3 dBA, warna kuning menggambarkan tingkat kebisingan 72,3-81,6 dBA sedangkan warna merah menggambarkan tingkat kebisingan 81,7-100,2 dBA. Warna Hijau diasumsikan sebagai zona aman tanpa pelindung telinga sedangkan warna kuning dan merah diasumsikan sebagai zona aman dengan alat pelindung telinga yaitu earplug atau earmuff.



Gambar 5. Peta Kontur Kebisingan 3 Dimensi (3D) di Area Gas Plant PT. X Jambi

4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan adalah:

1. Perlu dievaluasi kembali penempatan *noise warning sign* sesuai dengan hasil pemetaan kebisingan yang telah dilakukan.
2. Perlu adanya penambahan *earplug*, *earmuff* atau *helmet* yang lebih besar kemampuan nilai reduksinya agar paparan kebisingan yang diterima oleh pekerja dapat mencapai NAB.
3. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengukuran besarnya paparan kebisingan yang diterima oleh pekerja dengan menggunakan alat *noise dose meter*.

Daftar Pustaka

- [1] Chusna, Huboyo dan Andarani. (2017). Analisis Kebisingan peralatan Pabrik Terhadap Daya Pendengaran Pekerja di PT. Pura Barutama Unit PM 569 Kudus. *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 6, No. 1. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [2] Fithri Prima, Annisa Indah Qisty. (2015). Analisis Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja Pada Area Utilities Unit PLTD dan Boiler di PT. Pertamina RU II Dumai. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, Vol. No. 2, ISSN: 1693-2390. Padang: Universitas Andalas.
- [3] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996. Baku Mutu Kebisingan. Jakarta.
- [4] Nugroho, Aribowo. (2019). Identifikasi Kebisingan Serta Upaya Pengendalian di Unit Power Plant Kenali Asam PT. Pertamina EP ASSET 1 Jambi Field. *Jurnal Teknik Industri*. ISSN: 2337 – 4349. Jakarta: Universitas Al-Azhar Indonesia.
- [5] Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
- [6] Sasmita A, Elystia dan Asmura. (2016). Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Unit PLTD/G Teluk Lembu PT. PLN Pekanbaru dengan Metode NIOSH. *Jurnal Sains dan Teknologi* 15 (2), ISSN: 1412-6257. Riau: Universitas Riau.
- [7] SNI. 2009. *Metode Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja*. SNI 7231:2009.