

PEMANTAUAN KEBISINGAN DENGAN MENGGUNAKAN PETA KEBISINGAN PROGRAM SUFFER 15 DI PT. F

Diah Andianingsari¹, Abdul Rahman¹

¹Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika
Jl. Kramat Raya No.98, Rw.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota
Jakarta 10450

*Korespondensi: diahammarajengiyas@gmail.com

Received: 05 Oktober 2022, Revision: 01 December 2022, Accepted: 16 January 2023

Abstrak

Kebisingan yang terjadi pada area produksi berpengaruh pada kesehatan dan kenyamanan operator saat bekerja sehingga dapat menyebabkan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja. PT. F merupakan perusahaan yang memproduksi bahan pelumas berlokasi di provinsi Banten. Upaya pengelolaan lingkungan dilakukan oleh PT. F sebagai bentuk komitmen dalam menaati aturan pemerintah dan menghindari pekerja dari penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja, maka dilakukan pengukuran tingkat kebisingan di area kerja pabrik dengan membuat noise mapping. Analisis tingkat kebisingan yang dilakukan adalah menggunakan metode noise mapping dengan alat Sound level meter dan software suffer 15. Metode ini merupakan salah satu teknik pengukuran pemetaan area lokasi kebisingan di tempat kerja yang tepat, sehingga dapat mengetahui area lokasi kebisingan yang melebihi nilai ambang batas 85 dB(A). Hasil pengukuran tingkat kebisingan ini tidak bisa dibandingkan dengan nilai ambang batas kebisingan lingkungan kerja yang diatur di dalam Permenaker 5 Tahun 2018, karena durasi pengukuran tidak dilakukan selama 6-8 jam. Namun, nilai kebisingan yang dituangkan menjadi peta kebisingan dapat menggambarkan sebaran kebisingan sesaat di area pabrik PT. F Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan di areal kerja pabrik PT. F, diketahui intensitas kebisingan yang terukur berkisar antara 56 – 92 dB(A). Titik pengukuran dengan nilai kebisingan terendah diperoleh di K.47 Unloading area dengan kebisingan 56 dB(A) dan titik kebisingan tertinggi diperoleh di K.5 Blending Lt.2 dengan kebisingan yang terukur sebesar 92 dB(A).

Kata Kunci: Pemetaan kebisingan, tingkat kebisingan, Sound level meter

Abstract

Noise that occurs in the production area affects the health and comfort of operators while working so that it can cause work-related illnesses and work accidents. PT. F is a company that produces lubricants located in Banten province. Environmental management efforts carried out by PT. F as a form of commitment to comply with government regulations and prevent workers from occupational diseases and work accidents, noise levels are measured in the factory work area by making noise mapping. Noise level analysis was carried out using the noise mapping method with a sound level meter and software 15. This method is a technique for measuring disturbance areas in the right workplace, so that noise areas can be identified that exceed the noise limit value of 85 dB (A). The results of this noise level measurement are not comparable to the work environment noise threshold value stipulated in Permenaker 5 of 2018, because the duration measurement is not carried out for 6-8 hours. However, the noise value that is poured into a noise map can describe the distribution of noise at any time in the factory area of PT. F Based on the results of noise measurements in the working area of PT. F, it is known that the measured noise intensity ranges from 56 – 92 dB(A). The measurement point with the lowest noise value was obtained at K.47 Unloading area with a noise of 56 dB(A) and the highest noise point was obtained at K.5 Blending Lt.2 with a measured noise of 92 dB(A).

Keyword: Noise mapping, noise level, Sound level meter

PENDAHULUAN

Desain ergonomis dari lingkungan kerja bertujuan untuk menciptakan sebuah kondisi kerja yang memiliki kenyamanan ambien, dapat diterima serta tidak mengganggu kesehatan maupun kinerja dari operator. Dalam kenyataan di industri terdapat beberapa situasi desain yang melibatkan modifikasi atau perbaikan dari karakteristik fisik dari tempat kerja, seperti menyediakan pencahayaan yang cukup, modifikasi tingkah laku pekerja untuk mengatur eksposur sehingga dapat meminimalisir tekanan panas. Desain lingkungan yang ergonomis dapat dianggap sebagai suatu ilmu moderasi karena berusaha untuk menghasilkan eksposur berkelanjutan, sehingga menjadi hal yang diperlukan untuk melakukan noise mapping pada area kerja industri. (Khalida et. All, 2021)

Tenaga kerja merupakan unsur

dominan yang mengelola bahan baku, mesin, peralatan dan proses lainnya yang dilakukan di tempat kerja, guna menghasilkan suatu produk yang bermanfaat bagi masyarakat. Selain itu, tenaga kerja merupakan unsur yang berhadapan langsung dengan berbagai akibat dari kegiatan industri yang dilakukan. Lingkungan kerja fisik yang tidak memenuhi syarat seperti bising yang telah melebihi NAB merupakan salah satu contoh yang dihadapi oleh tenaga kerja di lingkungan kerja. Kebisingan yang ditimbulkan dari mesin-mesin produksi menimbulkan sulitnya berkomunikasi antara sesama karyawan dan mengganggu sistem pendengaran sehingga meningkatkan kelelahan kerja pada karyawan (Cut Ita Erliana, et all. 2018)

PT. F merupakan original equipment manufacturer (OEM) untuk sepeda motor Honda yang berada di provinsi Banten, kemudian melakukan

transformasi dan mengembangkan brand sendiri untuk bersaing secara terbuka di pasar pelumas tanah air. Upaya pengelolaan lingkungan dilakukan oleh PT. F sebagai bentuk komitmen dalam menaati aturan pemerintah dan menghindari pekerja dari penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja, maka dilakukan pengukuran tingkat kebisingan di area kerja pabrik dengan membuat noise mapping.

Hal yang sama dilakukan oleh industri pengolahan karet yaitu pemetaan tingkat kebisingan dan analisis waktu paparan maksimum pada industri pengolahan karet. Kegiatan produksi pada industri pengolahan karet menghasilkan suara bising dari penggunaan mesin. Kebisingan yang ditimbulkan tersebut berpotensi menyebabkan penyakit akibat bekerja salah satunya ketulian. (Aryo sasmita, Berliani Osmeiri, 2021)

Kebisingan yang terjadi pada area

produksi berpengaruh pada kesehatan dan kenyamanan operator saat bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan, lama waktu paparan, area paparan kebisingan dan analisis penyebab kebisingan serta usulan pengendalian kebisingan dilantai produksi (Nukhe et al, 2021)

Hasil dari pengukuran kebisingan kemudian disajikan dalam bentuk peta kebisingan (Noise Mapping), agar dapat diketahui sebaran tingkat kebisingan pada areal kerja. Pelaksanaan pengukuran tingkat kebisingan di pabrik PT. F dilaksanakan pada tanggal 4 Oktober 2022 oleh PT Unilab Perdana. Tujuan noise mapping ini dilakukan adalah untuk memetakan kebisingan di areal kerja PT. F.

Analisis tingkat kebisingan dengan metode noise mapping dapat menggunakan beberapa metode software, salah satu yang dapat dilakukan adalah analisis tingkat

kebisingan di Universitas Semarang dengan peta kintur menggunakan Software Golden 14 (Fahrudin ahmad, et, all. 2018). Pemetaan tingkat kebisingan pada lingkungan Universitas Syiah Kuala menggunakan aplikasi ArcGIS (Zulfadli, et. All. 2022). Analisis tingkat kebisingan suara di lingkungan Universitas lampung dalam bentuk sound topography dengan memanfaatkan alat ukur kebisingan sound level meter tipe Lutron 4011, GPS, smartphone android, thermometer dan Software Golden Surfer (Khany Nuristian, et. All, 2015.)

Menurut Celestina, Hrovat & Kardous (2018) menjelaskan sound meter adalah suatu aplikasi yang menggunakan smartphone untuk mengukur tingkat kebisingan, suara yang tak dikehendaki. Smartphone yang dapat diubah menjadi alat pengukur suara karena ponsel mikro bawaannya, yang mana memungkinkan perangkat ini dapat memperluas basis setiap orang

untuk mengukur tingkat kebisingan. Meskipun smartphone android mendominasi pasar dunia, tapi ios tetap menjadi platform pengembangan pilihan untuk aplikasi pengembangan audio dan pengukuran suara. Konsep kerjanya sangatlah sederhana yaitu dengan cara download aplikasi sound meter di smartphone kemudian disetting ikuti petunjuknya, lakukan kalibrasi jika diperlukan sehingga aplikasi ini dapat mengukur dan menangkap suara sesuai dengan level kebisingan. Penggunaan aplikasi sound meter untuk mengetahui tingkat kebisingan di ruang pediatric intensive care unit (Ina Yuhana, 2020). Bila metode dengan aplikasi pada smartphone HP. Hal ini tidak sesuai dengan metode sesuai dengan SNI 7231:2009 menggunakan alat langsung yaitu Sound level meter.

Dasar pelaksanaan pengukuran pemantauan kebisingan noise mapping adalah yang dilakukan oleh PT. F adalah Undang-Undang No. 1 tahun 1970

tentang keselamatan kerja, Undang-Undang No. 32 tahun 2009 tentang pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup, dan Peraturan menteri ketenagakerjaan No. 5 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja

METODE PENELITIAN

Kebisingan yang berlebih dapat mengganggu kenyamanan. Suara merupakan gangguan fisik dalam suatu medium (seperti gas, cairan, atau padatan) yang dapat dideteksi oleh telinga manusia., Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (PERMENAKER No. 5 Tahun 2018).

Analisis sebaran tingkat kebisingan di bagian produksi industri perakitan komponen otomotif pada PT. XY bertujuan untuk menganalisis

tingkat kebisingan di PT XY menggunakan pemetaan secara visualisasi manual dan pola sebaran kebisingan dengan program surfer 11 dan metode SNI 7231-2009 (Amirah Puspitasari Nurhusna, 2021). Analisis spasial tingkat kebisingan aktivitas transportasi (studi kasus: persimpangan jl. Sisingamangaraja – jl. A. H. Nasution kota medan) menggunakan program surfer 15 (Isra Suryati, 2022). Program software yang digunakan sama dengan yang dilakukan penelitian ini yaitu sufer15

Pengumpulan data kebisingan dilakukan dengan melakukan pengukuran kebisingan langsung di lapangan sesuai Metode SNI 7231:2009 dengan menggunakan alat Sound Level Meter Kimo DB200, dimana alat tersebut mempunyai rentang 30 – 130 dB yaitu pada frekuensi 1000 Hz. Deskripsi pengukuran kebisingan (noise), yaitu sebagai berikut:

1. Pengukuran noise dilaksanakan di areal

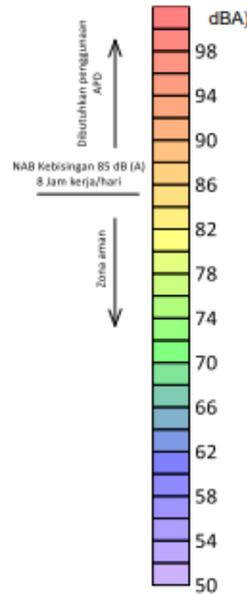
- pabrik PT. F.
2. Pengukuran noise mengacu pada Permenaker No. 5 Tahun 2018, dengan menggunakan integrating Sound Level Meter (SLM) yang dilengkapi dengan Frequency Analyzer
 3. Pengukuran dilakukan sesaat yaitu selama 1 jam dengan interval 6 menit pada suatu titik pengamatan dari setiap area pengukuran
 4. Hasil pengukuran noise dituangkan ke dalam bentuk noise mapping dengan program software surfer 15. zona aman berada pada 85 dB(A) ke bawah

ditandai dengan warna kuning hingga warna ungu. Sedangkan untuk zona tidak aman dan dibutuhkan alat pelindung diri berada pada 85 dB(A) ke atas dengan ditandai warna kuning hingga merah.

Peralatan yang digunakan untuk pengukuran kebisingan adalah *Sound Level Meter Kimo DB200* seperti terlihat pada Gambar 1. Sedangkan peralatan pendukung dalam pengukuran ini adalah *GPS Garmin Etrex 1*



Gambar 1. Peralatan yang Digunakan dalam Pengukuran Kebisingan



Gambar 2 Kode warna pemetaan kebisingan

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran digunakan untuk membuat peta kebisingan. Hal ini dilakukan agar mengetahui tingkat kebisingan dan pola sebarannya pada area pabrik berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh. Untuk menggambarkan pola penyebaran kebisingan tersebut, maka dilakukan pengolahan data menggunakan software Surfer 15. Kemudian ditentukan warna pada peta berdasarkan tingkat kebisingan yang dimiliki, adapun warna dari setiap

tingkatan kebisingan adalah sebagai berikut:

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah titik pengukuran kebisingan yang diambil sebanyak 55 titik dari 4 area kerja atau lokasi kerja di pabrik PT. F. Adapun nilai ambang batas pada Permenaker No. 5 Tahun 2018 sebesar 85 dB(A), digunakan sebagai batas kebisingan yang dapat diterima oleh pekerja selama 8 jam kerja per hari. Pengukuran kebisingan dilakukan pada 4 lokasi areal kerja di

PT. F dengan jumlah titik pengukuran pada Tabel 1.
secara keseluruhan 55 titik pengukuran

Tabel 1 Lokasi pengukuran kebisingan PT. F

Lokasi	Jumlah Titik Pengukuran
Mezzanine Lt. 2	11 Titik
Mezzanine Lt. 3	9 Titik
Process Area	24 Titik
Storage Tank	11 Titik

Dengan demikian, zona aman berada pada 85 dB(A) ke bawah ditandai dengan warna kuning hingga warna ungu. Sedangkan untuk zona tidak aman dan dibutuhkan alat pelindung diri berada pada 85 dB(A) ke atas dengan ditandai warna kuning hingga merah. Hasil pengukuran intensitas kebisingan di areal pabrik P. X tersaji pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, diketahui dari 55 titik pengukuran kebisingan diperoleh kebisingan dengan kisaran antara 56 – 92 dB(A). Titik pengukuran dengan nilai kebisingan terendah diperoleh di K.47 Unloading area dengan kebisingan 56 dB(A) dan titik kebisingan tertinggi diperoleh di K.5 Blending Lt.2 dengan

kebisingan yang terukur sebesar 92 db(A). Tingkat kebisingan yang terukur berasal dari aktivitas mesin blending, mesin pompa, mesin filling, mesin packing, kompresor, agitator, mesin kompresor dan mesin kendaraan. Pada saat kegiatan pengukuran aktivitas pabrik beroperasi normal sehingga nilai kebisingan dapat menggambarkan intensitas kebisingan sesaat di area pabrik PT. F.

Dari Tabel.2 diketahui terdapat 35 titik lokasi pengukuran yang memiliki nilai kebisingan ≥ 85 dB(A) dengan pengukuran sesaat. Adapun titik ukur tersebut antara lain; K.1 Blending Lt.2, K.2 Blending Lt.2, K.3 Blending Lt.2, K.4 Blending Lt.2, K.5 Blending Lt.2, K.6 Blending Lt.2, K.7 Blending Lt.2,

K.8 Blending Lt.2, K.9 Blending Lt.2, Blending Lt.3, K.14 Blending Lt.3,
 K.10 Blending Lt.2, K.11 Blending K.15 Blending Lt.3, K.16 Blending
 Lt.2, K.12 Blending Lt.3, K.13 Lt.3, K.17 Blending Lt.3, K.18

Tabel 2. Hasil pengukuran Tingkat Kebisingan

Lokasi	Hasil dB(A)
K.1 Blending Lt. 2	88
K.2 Blending Lt. 2	88
K.3 Blending Lt. 2	86
K.4 Blending Lt. 2	86
K.5 Blending Lt. 2	92
K.6 Blending Lt. 2	90
K.7 Blending Lt. 2	88
K.8 Blending Lt. 2	86
K.9 Blending Lt. 2	88
K.10 Blending Lt. 2	86
K.11 Blending Lt. 2	86
K.12 Blending Lt. 3	87
K.13 Blending Lt. 3	89
K.14 Blending Lt. 3	89
K.15 Blending Lt. 3	91
K.16 Blending Lt. 3	91
K.17 Blending Lt. 3	88
K.18 Blending Lt. 3	90
K.19 Blending Lt. 3	86
K.20 Blending Lt. 3	90
K.21 Filling Lt. 1	85
K.22 Filling Lt. 1	86
K.23 Filling Lt. 1	89
K.24 Filling Lt. 1	86
K.25 Filling Lt. 1	85
K.26 Filling Lt. 1	87
K.27 Packing Area Lt. 1	86
K.28 Packing Area Lt. 1	91
K.29 Packing Area Lt. 1	88
K.30 Packing Area Lt. 1	88
K.31 Packing Area Lt. 1	88
K.32 Process Area	85
K.33 Process Area	84
K.34 Process Area	86
K.35 Process Area	82
K.36 Process Area	79
K.37 Process Area	80
K.38 Process Area	81
K.39 Process Area	79
K.40 Process Area	80
K.41 Process Area	88
K.42 Process Area	85
K.43 Process Area	77
K.44 Process Area	75
K.45 Process Area	58
K.46 Unloading Area	64
K.47 Unloading Area	56
K.48 Tank Farm	61

K.49 Tank Farm	57
K.50 Tank Farm	78
K.51 Kompresor Area	63
K.52 Kompresor Area	64
K.53 Kompresor Area	61
K.54 Kompresor Area	61
K.55 Kompresor Area	60

Blending Lt.3, K.19 Blending Lt.3, K.20 Blending Lt.3, K.21 Filling Lt.1 K.22 Filling Lt.1, K.23 Filling Lt.1, K.24 Filling Lt.1, K.25 Filling Lt. 1, K.26 Filling Lt.1, K.27 Packing Area Lt.1, K.28 Packing Area Lt.1, K.29 Packing Area Lt.1, K.30 Packing Area Lt.1, K.31 Packing Area Lt.1, K.32 Process Area, K.34 Process Area dan K.41 Process Area K.42 Process Area. Tingginya nilai kebisingan disebabkan karena aktivitas pompa, mesin packing, dan mesin blending yang berdekatan dengan lokasi pengukuran sehingga kebisingan yang terukur cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan titik ukur lainnya.

Dampak Kebisingan terhadap Kesehatan yang dirasakan oleh manusia diantaranya (Zulfadli, et. All. 2022):

a) Gangguan Fisiologis, berupa peningkatan tekanan darah (± 10 mmHg), peningkatan nadi, konstiksi pembuluh darah perifer terutama pada

tangan dan kaki, serta dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris. Bising dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan pusing/sakit kepala. Hal ini disebabkan bising dapat merangsang situasi reseptor vestibular dalam telinga dalam yang akan menimbulkan evek pusing/vertigo. Perasaan mual, susah tidur dan sesak nafas disebabkan oleh rangsangan bising terhadap sistem saraf, keseimbangan organ, kelenjar endokrin, tekanan darah, sistem pencernaan dan keseimbangan elektrolit.

b) Gangguan Psikologis, berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur, dan cepat marah. Bila kebisingan diterima dalam waktu lama dapat menyebabkan penyakit psikosomatik berupa gastritis, jantung, stres, kelelahan dan lain-lain.

c) Gangguan Komunikasi,

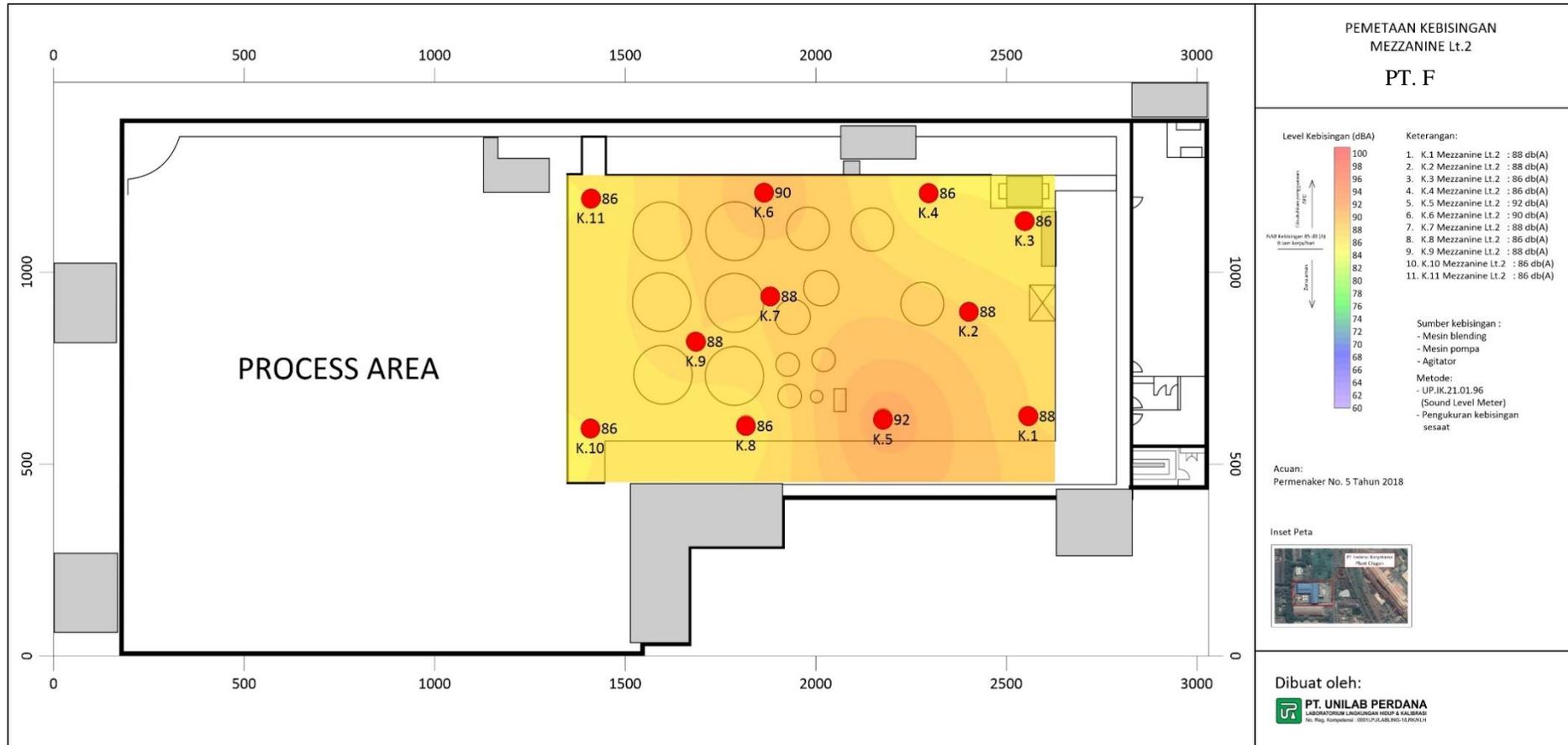
menyebabkan terganggunya pekerjaan, sampai pada kemungkinan terjadinya kesalahan karena tidak mendengar isyarat atau tanda bahaya. Gangguan komunikasi ini secara tidak langsung membahayakan keselamatan seseorang.

d) Gangguan Keseimbangan, dapat menyebabkan kesan berjalan di ruang angkasa atau melayang, yang dapat menimbulkan gangguan fisiologis berupa kepala pusing (vertigo) atau mual-mual.

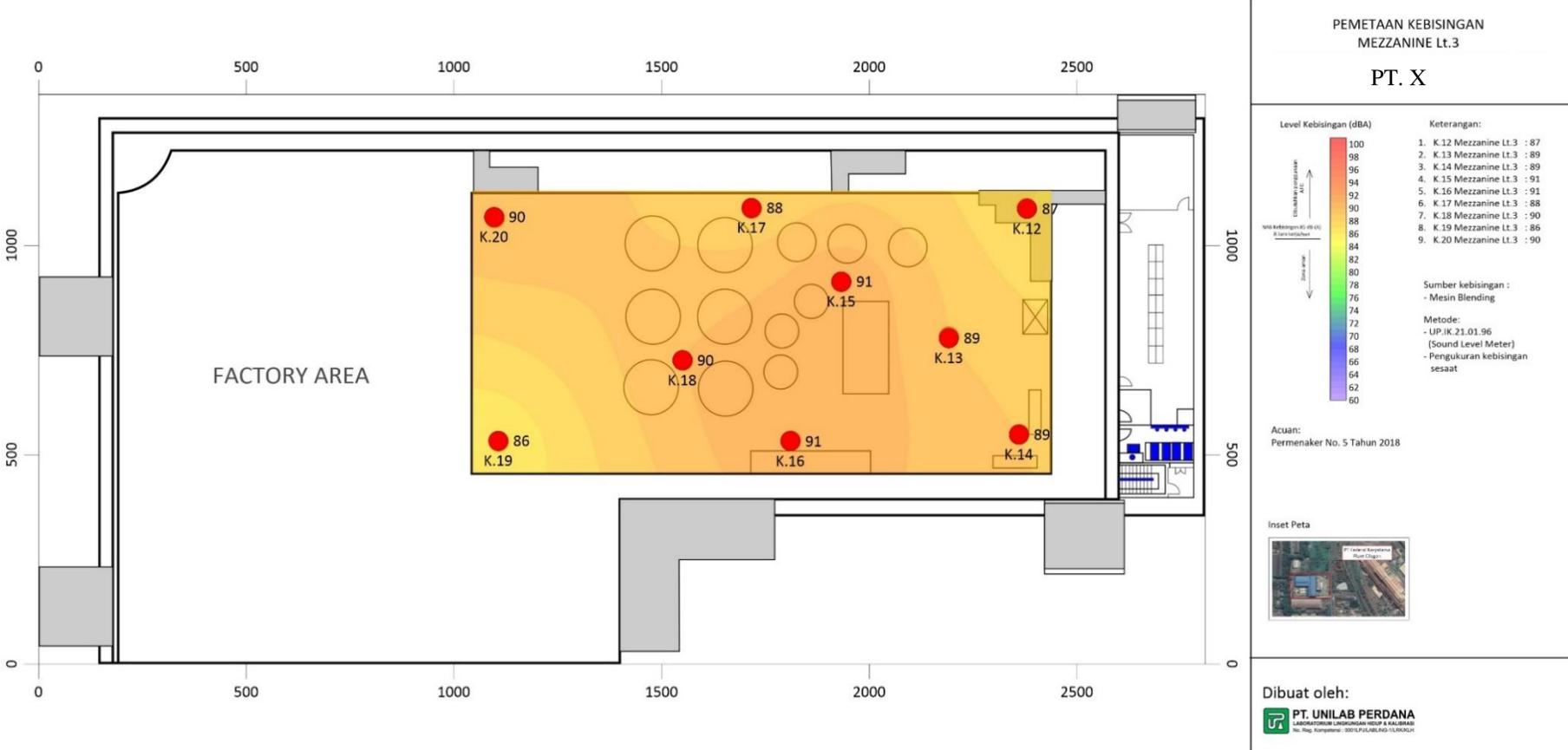
e) Efek pada pendengaran, menyebabkan tuli progresif dan efek ini telah diketahui dan diterima secara umum dari zaman dulu. Apabila bekerja terus-menerus di area bising maka akan terjadi tuli menetap dan tidak dapat normal kembali, biasanya dimulai pada frekuensi 4000 Hz dan kemudian makin meluas ke frekuensi sekitarnya dan akhirnya mengenai frekuensi yang biasanya digunakan untuk percakapan.

Hasil pengukuran tingkat kebisingan ini tidak bisa dibandingkan

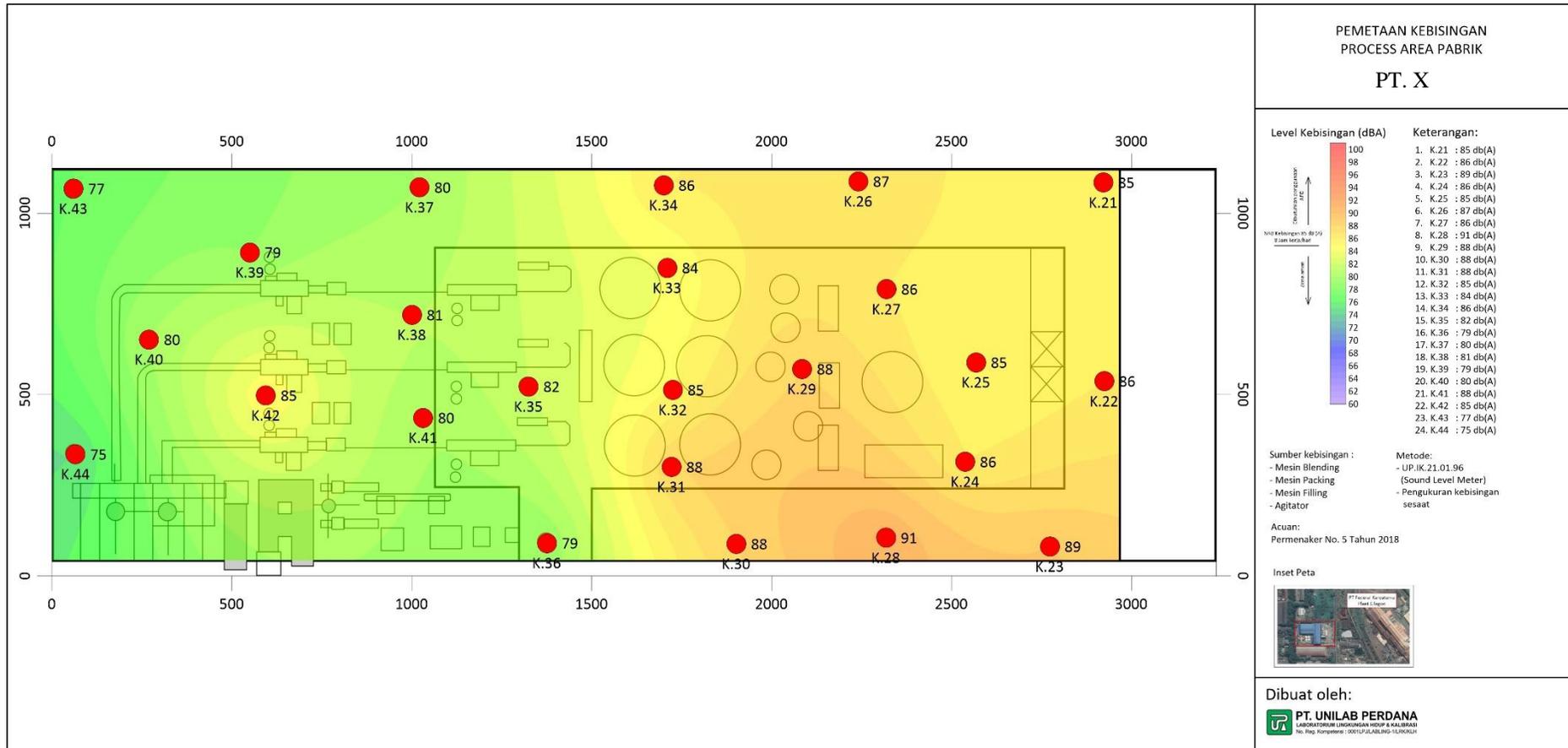
dengan nilai ambang batas kebisingan lingkungan kerja yang diatur di dalam Permenaker 5 Tahun 2018, karena durasi pengukuran tidak dilakukan selama 6-8 jam. Namun, nilai kebisingan yang dituangkan menjadi peta kebisingan dapat menggambarkan sebaran kebisingan sesaat di area pabrik PT. X. Peta Kebisingan disajikan pada gambar di bawah ini



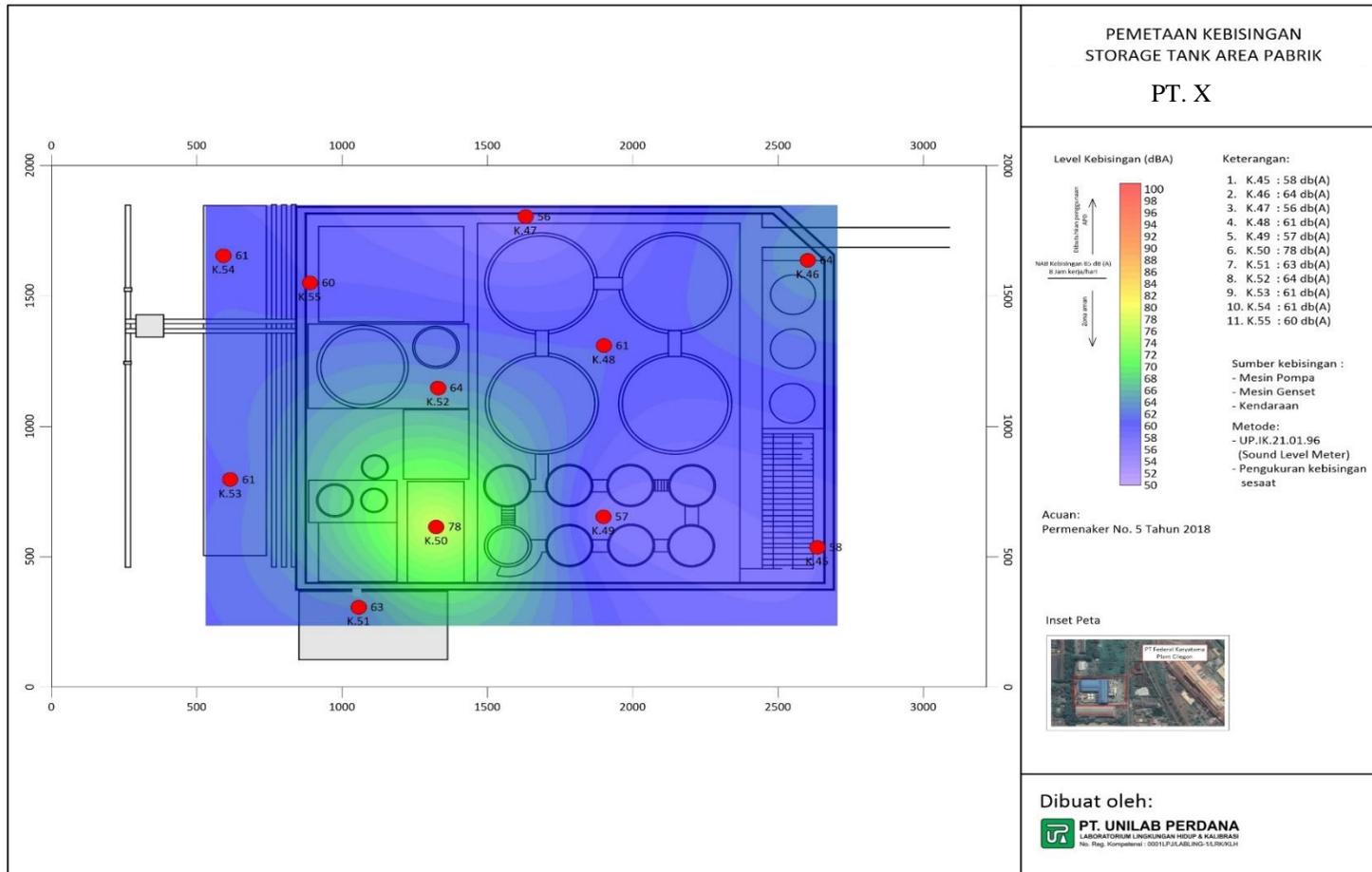
Gambar 3. Peta Pemantauan Kebisingan Mezzanine Lantai 2 di pabrik PT. F



Gambar 4. Peta Pemantauan Kebisingan Mezzanine Lantai 2 di pabrik PT.F



Gambar 5. Peta Pemantauan Kebisingan Process Area di pabrik PT.



Gambar 7. Peta Pemantauan Kebisingan Storage Tank Area di pabrik

KESIMPULAN

Hasil pengukuran tingkat kebisingan ini tidak bisa dibandingkan dengan nilai ambang batas kebisingan lingkungan kerja yang diatur di dalam Permenaker 5 Tahun 2018, karena durasi pengukuran tidak dilakukan selama 6-8 jam. Namun, nilai kebisingan yang dituangkan menjadi peta kebisingan dapat menggambarkan sebaran kebisingan sesaat di area pabrik PT. F

Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan di areal kerja pabrik PT. F, diketahui intensitas kebisingan yang terukur berkisar antara 56 – 92 dB(A). Titik pengukuran dengan nilai kebisingan terendah diperoleh di K.47 Unloading area dengan kebisingan 56 dB(A) dan titik kebisingan tertinggi diperoleh di K.5 Blending Lt.2 dengan kebisingan yang terukur sebesar 92 db(A).

DAFTAR PUSTAKA

- Aryo Sasmita, Berliani Osmeiri, 2021. Pemetaan tingkat kebisingan dan analisis waktu paparan maksimum pada industri pengolahan karet. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health* Vol. 6, No. 1, Oktober 2021. No.ISSN online: 2541-5727. No. ISSN cetak: 2527-4686. <http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH>
- Amirah Puspitasari Nurhusna, Margareta Maria Sintorini , Melati Ferianita Fachrul. 2021. Analisis sebaran tingkat kebisingan di bagian produksi industri perakitan komponen otomotif. *Jurnal Bhuwana, Nurhusna, Sintorini, Fachrul* Vol. 1, No. 1, Mei 2021, Hal. 68-82 DOI:10.25105/bhuwana.v1i1.928
- Cut Ita Erliana, Defi Irwansyah, Dahlan Abdullah, et. All. 2018. Analisis tingkat kebisingan pada Departemen Fiber Line di PT. Toba Pulp Lestari. *TECHSI: Vol. 10, No. 2, Oktober 2018.* DOI: <https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.842>
- Fahrudin Ahmad, Iryan Dwi Handayani. Agus Margiantono. 2018. Analisis tingkat kebisingan di universitas semarang dengan peta kontur menggunakan software golden 14. *eLEKTRIKAL, Vol. 10 No.2 Tahun 2018; hal 22-27*
- Ina Yuhana , La Ode Rahman. 2020. Penggunaan aplikasi sound meter untuk mengetahui tingkat kebisingan di ruang pediatric intensive care unit. *Jurnal Keperawatan Vol.10 No.1, Januari 2020, p-ISSN : 2086 – 9703, e-ISSN : 2621 – 7694.*

- Isra Suryati, Dinda Khairani Hasibuan dan Ivan Indrawan. 2022. Analisis spasial tingkat kebisingan aktivitas transportasi (studi kasus: persimpangan jl. Sisingamangaraja – jl. A. H. Nasution kota medan). *Journal of environmental management and technology* (unri.ac.id) Vol.1 No.1 - Maret 2022 (hal 1-8).
- Khalida Syahputri, Kelvin, Samuel Gleneasu Siallagan, Deborah Simatupang, 2021. Kenyamanan Lingkungan Kerja di Sekitar Mesin Boiler Menggunakan Noise Mapping (Studi Kasus : PT. XYZ).
- Khany Nuristian, Warsito, Gurum Ahmad Pauzidan Amir Supriyanto, 2014. Analisis Tingkat Kebisingan Suara Di Lingkungan Universitas Lampung. *JURNAL Teori dan Aplikasi Fisika*, Vol. 03, No. 01, Januari 2015.
- Nukhe Andri Silviana, Ninny Siregar, Marali Banjarnahor dan Sirmas Munte. 2021. Pengukuran dan pemetaan tingkat kebisingan pada area produksi. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 5(2) November 2021 ISSN 2549-6328 (Print) ISSN2549-6336 (Online)
- Zulfadli, Muhammad Nizar, Irda Yunita, 2022. Pemetaan Tingkat Kebisingan pada Lingkungan Universitas Syiah Kuala menggunakan Aplikasi ArcGIS. *Karya Ilmiah Fakultas Teknik (KIFT)*, Vol. 2 No. 1 Maret 2022, e-ISSN : 2807 – 2898.