

## Persebaran Tingkat Kebisingan Akibat Kegiatan Operasional Mesin Produksi Minuman Kemasan PT X di Daerah Pasuruan

Nurilita Amalia Cahyani dan Tuhu Agung Rachmanto\*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email Korespondensi (Penulis) : [tuhu.tl@upnjatim.ac.id](mailto:tuhu.tl@upnjatim.ac.id)

### ABSTRAK

#### Kata Kunci:

Dampak lingkungan, Kebisingan, Pemetaan, Surfer v16.0

PT X merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang industri air kemasan dan minuman ringan dimana mesin-mesin produksi yang dioperasikan menimbulkan polusi kebisingan yang mencemari hingga lingkungan sekitar pemukiman industri. Berdasarkan dampak lingkungan yang diketahui dari kegiatan operasional kerja salah satu industri air kemasan dan minuman ringan di daerah Pasuruan ini, maka dapat diidentifikasi tingkat kebisingan, persebaran kebisingan, serta solusi dan tindakan antisipasi akibat dari gangguan kebisingan yang ditimbulkan oleh kegiatan industri. Dalam upaya mengetahui dampak kebisingan terhadap kawasan di sekitar lokasi usaha maka dilakukan pemetaan menggunakan *software Surfer v16.0* sehingga diketahui peta kontur serta persebaran luas wilayah terkena dampak persebaran polusi kebisingan industri. Metode analisa yang digunakan yakni dengan melakukan pengambilan data di dalam area atau ruang produksi serta area sekitar kegiatan industri. Hasil pengukuran kebisingan terbesar yakni pada area produksi sebesar 83,9 dB(A) serta pada area pemukiman terdekat II memiliki tingkat kebisingan terkecil yakni sebesar 23,7 dB(A) yang diukur dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)*.

### ABSTRACT

#### Keyword:

Environmental impact, Mapping, Noise, Surfer v16.0

*PT X is a company engaged in the bottled water and soft drink industry where the production machines that are operated cause noise pollution which pollutes the environment around industrial settlements. Based on the known environmental impacts from the operational activities of one of the bottled water and soft drink industries in the Pasuruan area, noise levels, noise distribution, as well as solutions and anticipatory actions as a result of noise disturbances caused by industrial activities can be identified. In an effort to determine the impact of noise on the area around the business location, mapping is carried out using Surfer v16.0 software so that the contour map and the distribution of areas affected by the spread of industrial noise pollution are known. The analytical method used is to collect data in the production area or space as well as the area around industrial activities. The largest noise measurement results were in the production area of 83,9 dB(A) and the closest residential area II had the smallest noise level of 23,7 dB(A) as measured using a Sound Level Meter (SLM).*

## 1. PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan industri dalam beberapa tahun terakhir di daerah Pasuruan ini melibatkan berbagai sektor, salah satunya yakni industri air kemasan dan minuman ringan. Industri air kemasan dan minuman ringan merupakan salah satu sektor penunjang perekonomian Indonesia. Wilayah Pasuruan menjadi tuan rumah dari berbagai sektor industri karena letak geografis dan karakteristik wilayah Pasuruan yang menunjang dalam perkembangan sektor industri.

Industri air kemasan dan minuman ringan yang melakukan kegiatan produksi setiap harinya menjadikan mesin produksi memiliki peran krusial dalam menghasilkan produk dengan efisiensi tinggi. Akan tetapi, kegiatan operasional pada industri ini terutama operasional mesin produksi menjadi

penyebab utama dari berbagai bentuk pemicu polusi lingkungan, salah satunya yaitu kebisingan.

Polusi kebisingan akibat kegiatan operasional mesin produksi telah menjadi isu lingkungan yang mendapat perhatian serius di setiap kegiatan industri. Kebisingan bukan hanya sekadar gangguan sensoris, tetapi juga memiliki potensi untuk merusak kesehatan fisik dan mental manusia serta mengganggu kegiatan pemukiman sekitar sehari-hari. Selain itu, lingkungan yang terpapar kebisingan industri berkepanjangan juga dapat mengalami dampak negatif, seperti gangguan pada ekosistem, berdampak pada kesehatan manusia maupun makhluk hidup lain di sekitar, dan gangguan pada kualitas pemukiman sekitar yang terkena dampak.

Penelitian terkait persebaran tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh kegiatan operasional mesin produksi di

industri air kemasan dan minuman ringan di daerah Pasuruan ini masih terbatas. Informasi terkait pola persebaran kebisingan, faktor-faktor yang memengaruhi timbulnya polusi kebisingan, dan potensi dampak yang dapat ditimbulkan terhadap lingkungan dan masyarakat setempat perlu dikaji lebih lanjut. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan guna menganalisis secara mendalam terkait pola persebaran tingkat kebisingan akibat kegiatan operasional mesin produksi minuman kemasan PT X industri air kemasan dan minuman ringan di daerah Pasuruan ini.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis harapannya bahwa dapat dianalisis dengan lebih baik terkait fenomena ini, sehingga nantinya dapat diketahui bagaimana langkah-langkah pengelolaan dan penanganan kebisingan yang dapat diambil guna melindungi lingkungan pemukiman sekitar dan kesejahteraan masyarakat sekitar. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang analisis dampak lingkungan terhadap kegiatan industri, yang dapat menjadi dasar bagi perencanaan dan kebijakan yang berkelanjutan dalam pengembangan industri di Pasuruan dan daerah lainnya.

Penelitian dilakukan di lima (5) titik lokasi pengambilan sampel yang terkena dampak kebisingan akibat dari kegiatan operasional mesin produksi industri air kemasan dan minuman ringan ini. Berdasarkan hasil pengambilan sampel yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa untuk titik lokasi industri pabrik memiliki angka kebisingan yang melebihi baku mutu yang ada berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan serta untuk 1 titik lokasi pengambilan sampel di pemukiman penduduk juga memiliki angka kebisingan di atas standar baku mutu yang ada.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi Penelitian

Pengambilan data untuk penelitian ini dilaksanakan di salah satu pabrik industri air kemasan dan minuman ringan di daerah Pasuruan.



**Gambar 1.** Lokasi Pengambilan Data Terkena Dampak Kebisingan

### 2.2 Obyek Penelitian

Objek penelitian ini difokuskan pada lima (5) titik lokasi pengambilan sampel data di mana lokasi tersebut berada di dalam area lingkungan kerja dan operasional produksi industri air kemasan dan minuman ringan, serta di sekitar area lingkungan kerja pada area pemukiman penduduk sekitar lokasi pabrik. Dalam mendukung interpretasi data dan analisa hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti maka dilakukan studi terdahulu oleh peneliti dengan melakukan studi literatur. Literatur yang akan menjadi dasar teori pendukung dalam melakukan analisa data ini terkait hal-hal yang berkaitan dengan kebisingan di tempat kerja maupun di area operasional kegiatan industri. Setelah memperoleh teori-teori yang akan menjadi dasar untuk mendukung analisa data penelitian yang dilakukan oleh penulis kemudian dilakukan analisa metode pengambilan sampel data di mana pada penelitian ini metode pengambilan data yang dilakukan yaitu metode titik sampling.

Pengambilan data dilakukan dengan metode titik sampling yang dilakukan pada bagian utara, bagian timur, bagian barat, dan bagian selatan dari area operasional industri. Pengambilan data titik sampling dilakukan pada 5 titik koordinat di mana untuk 3 titik koordinat di antaranya titik pengambilan sampel dilakukan di area sekitar operasional kegiatan industri, sedangkan untuk 2 titik koordinat lainnya titik pengambilan sampel data dilakukan di area pemukiman penduduk sekitar lokasi industri.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari titik-titik lokasi pengambilan sampel data yang dilakukan kemudian dilakukan proses analisa dengan melakukan perbandingan antara data hasil pengujian dengan standar baku mutu yang ada pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan sesuai dengan peruntukan kawasan operasional industri maupun lingkungan sekitar kegiatan operasional industri sesuai dengan titik pengambilan sampel yang dilakukan. Sehingga dari hasil analisa tersebut maka dapat diketahui apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya polusi kebisingan industri ini, serta mengetahui pola persebaran polusi kebisingan yang ditimbulkan oleh industri air kemasan dan minuman ringan di daerah Pasuruan ini.

### 2.3 Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan 4 jenis alat maupun bahan yang digunakan dalam proses pengambilan sampel data yang di antaranya yakni *Sound Level Meter (SLM)* guna mengetahui angka nilai kebisingan pada titik pengambilan sampel data, perangkat pengolahan data mentah berupa laptop, *google earth* atau *GPS Map* guna memperoleh titik koordinat pengambilan data di lokasi, serta *software Surfer v16.0* guna memetakan sampel data terhadap titik koordinat pengambilan sampel data.

### 2.4 Metode Penelitian

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, tahap pertama yakni penentuan titik sampling pada area lokasi pengambilan data. Tahap kedua yakni mengukur tingkat kebisingan pada tiap titik koordinat lokasi pengambilan data dengan menggunakan alat pengukur kebisingan *Sound Level Meter (SLM)*. Tahap terakhir yakni mengompilasi hasil pengukuran yang diperoleh guna memperoleh angka intensitas kebisingan yang terjadi pada area titik uji.

Penelitian dilakukan dengan melakukan penandaan titik koordinat terlebih dahulu pada area operasional kegiatan produksi industri air kemasan dan minuman ringan, kemudian dilanjutkan pada area sekitar lokasi industri dan area pemukiman penduduk sekitar lokasi industri. Pengaplikasian alat *Sound Level Meter (SLM)* dilakukan dengan meletakkan alat *Sound Level Meter (SLM)* pada titik koordinat lokasi yang akan diuji tingkat kebisingannya. Tahap pertama pengukuran dilakukan pada titik terdekat yakni pada sekitar area lokasi operasional kegiatan industri kemudian pengukuran dilanjutkan di beberapa titik terjauh di area pemukiman warga sekitar lokasi kegiatan operasional industri.

Pengukuran dilakukan secara manual dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)* guna mengukur nilai kebisingan di tiap titik lokasi pengambilan sampel data, serta untuk pengukuran bujur dan lintangnya dengan memanfaatkan aplikasi *GPS Map* dari lima titik yang diuji pada lokasi pengamatan. Setelah dilakukan pengujian pada tiap titik lokasi pengambilan sampel data, kemudian nilai kebisingan pada tiap titik koordinat yang diperoleh akan diolah dan dikumpulkan menggunakan *software microsoft excel*. Berdasarkan hasil pengujian dari 5 titik lokasi uji, dari tiap titik koordinat lokasi pengambilan sampel data tersebut dilakukan konversi dari data berbentuk *Degrees Minutes Seconds (DMS)* menjadi bentuk *Decimal Degrees* guna dapat dilakukan pemetaan dengan menggunakan *software Surfer v16.0* berdasarkan angka kebisingan yang diperoleh pada tiap titik lokasi pengambilan sampel terhadap titik koordinatnya.

## 2.5 Rencana Perencanaan

Dalam melakukan pengambilan data angka kebisingan pada tiap titik di lima titik koordinat lokasi pengambilan sampel data, pengukuran tingkat kebisingan diukur dengan melakukan satu kali pengukuran di masing-masing titik pengujian. Pengukuran dilakukan dengan meletakkan *Sound Level Meter (SLM)* yang sebelumnya telah diberi tanda untuk tiap titik koordinat yang akan menjadi titik koordinat lokasi pada lima titik pengujian. Pada tiap titik pengujian, dilakukan pengambilan sampel sebanyak 1 kali pembacaan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)*. Pengambilan sampel data dilakukan selama kurang lebih 5 detik pada masing-masing tiap titik koordinat lokasi pengambilan sampel data nilai kebisingan.

Seluruh hasil pengukuran tingkat kebisingan pada masing-masing titik pengujian yang dilakukan mengacu pada standar baku mutu yang ada sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. Pengujian dilakukan secara bertahap yang dimulai dari titik area sekitar lokasi operasional kegiatan industri hingga pada titik pemukiman penduduk sekitar lokasi industri sesuai dengan titik koordinat 1 hingga titik koordinat 5.

## 2.6 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan pengujian yang dilakukan oleh peneliti di antaranya yakni :

(1) Identifikasi Masalah: dalam mengidentifikasi masalah yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini maka peneliti merumuskan masalah sebagai latar belakang dilakukannya penelitian ini. Dengan merumuskan masalah

yang akan menjadi fokus penelitian ini maka dapat diketahui tujuan dari penelitian ini guna memperoleh hasil analisa data pengujian yang sesuai dan terstruktur.

(2) Studi Literatur: untuk mendukung penelitian ini peneliti melakukan kajian pustaka berupa studi literatur yang berkaitan dalam mendukung penelitian ini. Kajian pustaka yang dilakukan oleh penulis yakni dengan mengumpulkan literatur jurnal terdahulu yang sejenis dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, selain itu peneliti juga melakukan kajian pustaka berupa literatur buku-buku yang dapat menjadi dasar dan landasan teori pendukung dalam penyusunan jurnal ini.

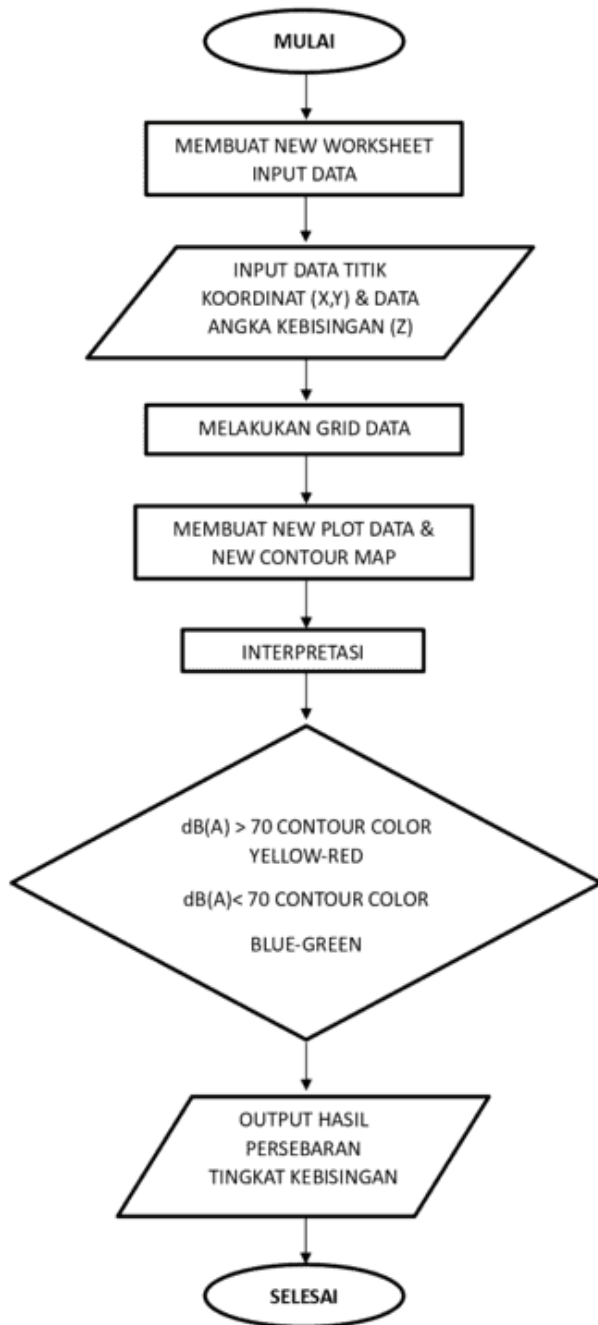
(3) Pengumpulan Data: pengumpulan data dilakukan oleh peneliti guna memperoleh data nilai kebisingan serta data peta koordinat titik pengambilan data untuk bahan mentah analisa data yang akan dilakukan oleh penulis. Titik koordinat peta wilayah industri air kemasan dan minuman ringan diperoleh dari citra satelit *google earth maps*. Data yang diperoleh melalui citra satelit *google earth maps* yakni sebanyak 5 titik koordinat pengambilan sampel yang nantinya akan dilakukan penyesuaian peta data yang diambil.

(4) Pemetaan: pemetaan dilakukan dengan *running data* menggunakan *software Surfer v16.0* dengan memasukkan data mentah hasil pengujian di lokasi. Data mentah berupa titik koordinat lokasi pengambilan sampel data dan data intensitas angka kebisingan pada masing-masing titik koordinat yang diperoleh berdasarkan pengujian di lokasi tersebut yang kemudian dipetakan dengan menggunakan *software Surfer v16.0* sehingga diperoleh hasil pemetaan berupa peta kontur dan gradasi warna peta intensitas tingkat kebisingan pada masing-masing titik uji sesuai dengan nilai kebisingan yang diperoleh.

## 2.7 Teknik Analisis data

Sebelum melakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan proses pengolahan data dengan rekapitulasi data kebisingan yang diperoleh pada masing-masing 5 koordinat titik uji yang dilakukan pada area lokasi operasional kegiatan industri dan area pemukiman penduduk sekitar lokasi industri air kemasan dan minuman ringan di daerah Pasuruan. Data mentah yang telah direkap tersebut kemudian diolah kembali guna menentukan intensitas tingkat kebisingan ekuivalen lingkungan kerja pada masing-masing titik pengujian. Selain itu, data yang diolah tersebut dianalisis terkait luasan dampak yang ditimbulkan akibat kebisingan operasional kegiatan industri air kemasan dan minuman ringan di daerah Pasuruan.

Nilai kebisingan serta titik koordinat yang diperoleh berdasarkan hasil pengukuran di lapangan diolah dengan *running data* melalui *software Surfer v16.0* guna memperoleh hasil *running data* berupa peta kontur kebisingan sesuai dengan masing-masing titik koordinat lokasi pengambilan sampel data di wilayah industri air kemasan dan minuman ringan di daerah Pasuruan ini.



Gambar 2. Diagram Alir Pemodelan dengan *Software Surfer v16.0*

Berdasarkan hasil peta kontur yang diperoleh maka dapat dianalisa sejauh mana dampak kebisingan industri air kemasan dan minuman ringan ini mencemari lingkungan kerja maupun area sekitarnya. Sehingga dapat dianalisa terkait persebaran luasan dampak polusi kebisingan ini sesuai dengan beberapa koordinat titik uji dan data nilai kebisingan yang diperoleh pada masing-masing titik koordinat yang diuji sesuai dengan ketentuan nilai ambang batas standar baku mutu yang berlaku pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pola Pengukuran Sebaran Kebisingan

Pengukuran dilakukan sesuai dengan ketentuan teknik pengambilan data pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. Pengambilan sampel data intensitas kebisingan dilakukan dalam radius kurang lebih 700 - 200 meter dari pusat pemicu polusi kebisingan yakni pada area mesin produksi minuman kemasan. Jarak radius titik pengambilan sampel data kebisingan ini diambil berdasarkan analisa lokasi terkena dampak langsung oleh kegiatan operasional industri air kemasan dan minuman ringan mulai dari radius jarak terdekat hingga pada radius jarak terjauh yang sekiranya terkena dampak langsung dari adanya kegiatan produksi mesin oleh industri air kemasan dan minuman ringan PT X di daerah Pasuruan ini.

Pola persebaran kebisingan diukur mulai dari radius terdekat hingga pada radius terjauh yang sekiranya masih terkena dampak polusi kebisingan oleh kegiatan operasional mesin produksi industri air kemasan dan minuman ringan ini. Pengambilan dan penentuan titik koordinat pengambilan sampel data kebisingan diambil menyesuaikan dengan kondisi lapangan, jarak, serta menghindari lokasi pengambilan yang tercemar oleh polusi kebisingan lainnya seperti kegiatan transportasi maupun kegiatan yang menimbulkan kebisingan lainnya.

Pengukuran kebisingan dilakukan di area sekitar lokasi kegiatan operasional industri serta pemukiman sekitar area operasional industri. Pengukuran angka intensitas kebisingan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional industri air kemasan dan minuman ringan ini dilakukan pada 5 titik pengujian pada bagian utara, bagian timur, bagian barat, dan bagian selatan di mana pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)*. Pada saat dilakukan proses pengukuran intensitas kebisingan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional mesin produksi industri air kemasan dan minuman ringan mesin produksi minuman kemasan sedang beroperasi sehingga dapat diukur dengan jelas intensitas kebisingannya.



(a) Visualisasi Pola Persebaran Kebisingan Area Sekitar Lokasi Industri Titik Lokasi T1, T2, dan T3





(b) Visualisasi Pola Persebaran Kebisingan terhadap Area Pemukiman Titik Lokasi T4



(c) Visualisasi Pola Persebaran Kebisingan terhadap Area Pemukiman Titik Lokasi T5

### Gambar 3. Visualisasi Pola Persebaran Kebisingan

Berdasarkan visualisasi data pola persebaran intensitas kebisingan pada masing-masing titik lokasi pengambilan data dapat diketahui bahwa titik terdekat oleh kegiatan operasional mesin produksi yang menimbulkan cemaran polusi kebisingan yakni pada titik T1, T2, T3 area industri serta titik T4 area pemukiman I yang terkena dampak terdekat dengan lokasi kebisingan. Sedangkan untuk titik terjauh yang terkena dampak langsung dari kegiatan industri ini yakni pada titik T5 area pemukiman terdekat II.

### 3.2 Hasil Pengukuran Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada 5 titik koordinat lokasi dengan waktu pengambilan sampel dilakukan satu kali pengujian pada masing-masing tiap titik koordinat pengambilan sampel data. Pengukuran dilakukan dengan mengacu berdasarkan standar yang ada pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. Berdasarkan pada peraturan standar baku mutu tingkat kebisingan yang telah ditetapkan dan berlaku dapat diketahui bahwa untuk tingkat kebisingan pada kawasan industri memiliki ambang batas baku mutu yang diizinkan yakni sebesar 70 dB(A) sedangkan untuk kawasan pemukiman memiliki ambang batas baku mutu yang diizinkan yakni sebesar 55 dB(A). Berdasarkan hasil pengujian pada masing-masing titik lokasi pengambilan sampel data intensitas tingkat kebisingan di 5 titik koordinat yang ditentukan dapat diketahui hasil pengujian tingkat kebisingan pada masing-masing titik lokasi yang terkena dampak dari cemaran

kebisingan oleh industri air kemasan dan minuman ringan PT X di daerah Pasuruan ini yakni dapat diperhatikan seperti yang tertera pada tabel 3.1 dan tabel 3.2 berikut ini.

**Tabel 1.** Titik Lokasi Pengambilan Data Kebisingan

| Titik | Koordinat                     | Lokasi        |
|-------|-------------------------------|---------------|
| T1    | 07°42'12.65"<br>112°50'56.52" | Area Industri |
| T2    | 07°42'18.05"<br>112°51'7.78"  | Area Industri |
| T3    | 07°42'18.69"<br>112°51'9.18"  | Area Industri |
| T4    | 07°42'02.57"<br>112°51'10.10" | Pemukiman I   |
| T5    | 07°42'33.47"<br>112°51'13.74" | Pemukiman II  |

**Tabel 2.** Nilai Kebisingan Pada Tiap Titik Koordinat Pengambilan Data

| Titik | Lokasi        | Jarak (meter) | Nilai Kebisingan dB(A) |
|-------|---------------|---------------|------------------------|
| T1    | Area Industri | 431           | 83,9                   |
| T2    | Area Industri | 248           | 78,3                   |
| T3    | Area Industri | 355           | 76,4                   |
| T4    | Pemukiman I   | 245           | 63,4                   |
| T5    | Pemukiman II  | 736           | 23,7                   |

Berdasarkan hasil analisa data dan visualisasi pola persebaran kebisingan pada masing-masing titik pengambilan sampel data dapat diketahui bahwa intensitas tertinggi terkena dampak kebisingan yakni pada titik lokasi terdekat dengan kegiatan operasional mesin produksi minuman kemasan yakni titik lokasi T1, T2, T3 pada area industri serta titik T4 pada area pemukiman warga terdekat dengan kegiatan industri. Mengacu pada peraturan ambang batas baku mutu yang tertera pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan dapat diketahui bahwa untuk titik T1, T2, T3, T4 telah terkena dampak kebisingan yang melebihi ambang batas baku mutu dimana untuk area industri yang diizinkan yakni sebesar 70 dB(A) sedangkan untuk kawasan pemukiman ambang batas baku mutu yang diizinkan yakni sebesar 55 dB(A).

### 3.3 Tingkat Kebisingan Pada Area Lokasi Industri

Intensitas kebisingan pada area industri pada titik koordinat T1, T2, dan T3 menunjukkan angka yang berada diatas ambang batas standar baku mutu yang ada dimana untuk titik lokasi T1 memiliki intensitas kebisingan tertinggi yakni sebesar 83,9 dB(A), untuk titik T2 yakni sebesar 78,3 dB(A), sedangkan

untuk titik T3 yakni sebesar 76,4 dB(A). Nilai intensitas kebisingan ketiga titik tersebut telah melampaui ambang batas baku mutu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan dimana untuk area industri yakni sebesar 70 dB(A).

Dampak yang ditimbulkan dari tingginya intensitas kebisingan oleh kegiatan operasional industri air kemasan dan minuman ringan yang mencemari area industri beberapa diantaranya yakni para pekerja industri ini mengalami gangguan kebisingan berupa gangguan pendengaran (*Auditory Effect*) yang apabila hal ini tidak dilakukan langkah pencegahan dan penanggulangan secara preventif maka dapat menimbulkan resiko terburuk yakni gangguan pendengaran telinga bagian dalam atau sering disebut tuli sensorial atau tuli syaraf apabila semakin tinggi masa kerja para pekerja.

### 3.4 Tingkat Kebisingan Pada Area Pemukiman Sekitar Lokasi Industri

Kebisingan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional mesin industri air kemasan dan minuman ringan ini tidak hanya mengganggu para pekerja di area industri saja akan tetapi juga menimbulkan gangguan kebisingan hingga pada pemukiman penduduk sekitar yang terkena dampak kebisingan yang ditimbulkan tersebut. Intensitas kebisingan pada area pemukiman pada titik koordinat T4 menunjukkan angka yang berada diatas ambang batas standar baku mutu yang ada dimana untuk titik lokasi T4 memiliki intensitas kebisingan sebesar 63,4 dB(A) dimana angka ini dinilai cukup tinggi untuk standar pemukiman penduduk berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan nilai ambang batas yang diizinkan yakni sebesar 55 dB(A). Sedangkan untuk titik T5 yang terletak pada area pemukiman warga dengan radius 736 meter dari titik lokasi area operasional kegiatan industri yang menghasilkan gangguan kebisingan ini memiliki intensitas angka kebisingan yang telah memenuhi standar baku mutu dimana intensitas kebisingan pada titik ini diketahui yakni sebesar 23,7 dB(A).

Gangguan kebisingan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional mesin produksi industri air kemasan dan minuman ringan ini tidak hanya menimbulkan gangguan pada pekerja di area lokasi kegiatan industri saja, akan tetapi juga menimbulkan gangguan bagi para penduduk di area pemukiman terutama yang jarak radius area pemukimannya tidak jauh dari lokasi pemicu gangguan kebisingan ini. Gangguan yang dirasakan bagi para penduduk pemukiman yang terkena dampak kebisingan ini diantaranya yakni para penduduk terganggu dalam menjalani aktivitas sehari-hari dirumah, terganggunya waktu istirahat siang warga pada saat mesin produksi beroperasi, hingga dampak yang paling serius yakni dapat memicu terjadinya gangguan telinga akibat kebisingan tersebut.

### 3.5 Pemetaan Kontur Persebaran Gangguan Kebisingan

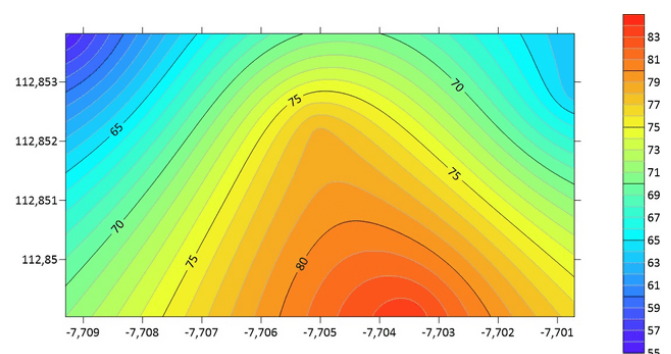
Pemetaan kontur data kebisingan dilakukan setelah data dibandingkan dengan standar baku mutu yang berlaku sesuai pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. Setelah membandingkan intensitas kebisingan dengan standar baku mutu yang berlaku, kemudian dilakukan pemetaan persebaran

dengan kontur data tingkat kebisingan dari masing-masing titik koordinat lokasi pengambilan sampel data dengan menggunakan *software Surfer v16.0*. Titik koordinat garis bujur (x) dan garis lintang (y) yang diperoleh dari *software google earth* serta data intensitas angka kebisingan (z) yang diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan *alat sound level meter (SLM)* pada masing-masing titik koordinat dimasukkan kedalam worksheet pada *software Surfer v16.0*, selanjutnya data yang telah dimasukkan tersebut akan diolah dan disajikan dalam bentuk pemetaan kontur sehingga diperoleh hasil persebaran pemetaan kontur intensitas kebisingan.



Gambar 4. Peta Kontur Persebaran Intensitas Kebisingan

Pada pemetaan kontur intensitas kebisingan terlihat dengan pewarnaan dengan empat (4) gradasi warna yakni warna biru, hijau, kuning, dan merah. Warna biru pada peta pemetaan kontur tersebut menunjukkan angka intensitas kebisingan 55-69 dB(A), warna hijau menunjukkan angka intensitas kebisingan 70-74 dB(A), warna kuning menunjukkan angka intensitas kebisingan 75-79 dB(A), serta warna merah menunjukkan angka intensitas kebisingan diatas 80 dB(A).



Gambar 5. Kontur Intensitas Kebisingan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa fungsi area industri dan kawasan pemukiman I terukur memiliki intensitas kebisingan yang melebihi ambang batas baku mutu yakni untuk area industri  $>70\text{dB(A)}$  dan untuk kawasan pemukiman I  $>55\text{ dB(A)}$ . Akan tetapi, menurut penelitian terdahulu oleh Huda et al. (2022) terkait tingkat kebisingan pada perumahan di perkotaan dapat diketahui bahwa sumber kebisingan yang dominan di kawasan pemukiman perumahan warga bersumber dari kebisingan suara kendaraan bermotor. Luasan wilayah yang terkena

dampak polusi kebisingan dari kegiatan operasional mesin produksi industri air kemasan dan minuman ringan sesuai dengan pemetaan kontur intensitas kebisingan hasil running dari *software Surfer v16.0* dapat diketahui yakni seluas 40.489,789 meter<sup>2</sup>.

### 3.6 Pengendalian Kebisingan

Upaya pengendalian kebisingan menjadi hal yang patut dilakukan dalam menanggulangi polusi kebisingan yang ditimbulkan oleh suatu kegiatan seperti kegiatan operasional mesin produksi minuman kemasan oleh PT X di daerah Pasuruan. Akan tetapi, upaya pengendalian kebisingan yang dilakukan ini tetap mempertimbangkan aturan-aturan yang berlaku seperti faktor keamanan, ekonomi, serta kemudahan perawatan dan operasi alat sesuai dengan prinsip dasar perancangan perusahaan yang berlaku. Beberapa upaya yang dapat dilakukan diantaranya yakni dengan melakukan upaya isolasi dimana para pekerja dipindahkan pada area yang intensitas kebisingannya lebih rendah atau memperbesar jarak dari sumber bising sehingga intensitas kebisingan yang diterima semakin mengecil dan berkurang oleh alat pendengar para pekerja. Upaya yang juga dapat dilakukan yakni melakukan rekayasa *engineering* seperti membuat *barrier* buatan dengan menempatkan mesin produksi yang menimbulkan kebisingan cukup tinggi pada ruang kedap bunyi atau melakukan penggantian maupun modifikasi mesin produksi sehingga kegiatan operasional mesin produksi menghasilkan kebisingan dengan intensitas yang lebih rendah.

Upaya lain yang dapat dilakukan yakni mengurangi lama waktu kebisingan yang diterima oleh alat pendengaran para pekerja dengan mengurangi waktu pemajanan para pekerja sesuai waktu kerja dan istirahat pekerja agar tidak melebihi ambang batas intensitas kebisingan yang dapat diterima oleh alat pendengaran pekerja dalam kurun waktu tertentu. Selain itu, upaya terakhir yang dapat dilakukan terhadap para pekerja industri air kemasan dan minuman ringan ini yakni dengan menggunakan alat pelindung diri (APD) lengkap dengan menggunakan *ear plug*.

Pengendalian dan pencegahan kebisingan yang dapat dilakukan oleh para penduduk di pemukiman sekitar lokasi industri yang terkena dampak baik secara langsung maupun tidak langsung dengan intensitas tinggi maupun rendah yakni dengan cara membuat *barrier* buatan dengan menanam pepohonan di area pemukiman penduduk seperti pada area bahu jalan, pekarangan penduduk, wilayah pembatas ladang penduduk, juga pada sekeliling area industri minuman kemasan PT X ini. Selain itu, upaya pengendalian yang dapat dilakukan terhadap individu penduduk pemukiman yakni dengan mengenakan *headgear* atau penutup kepala.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

(1) Intensitas nilai kebisingan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional mesin produksi industri air kemasan dan minuman ringan ini berkisar antara 76,4-83,9 dB(A) pada area industri, sedangkan pada area pemukiman penduduk berkisar antara 23,7-63,4 dB(A). Hasil beberapa pengukuran ini menunjukkan angka yang telah melampaui ambang batas baku

mutu tingkat kebisingan berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan.

(2) Pemetaan kontur persebaran tingkat kebisingan dianalisa menggunakan *software Surfer v16.0* yang ditunjukkan dengan empat (4) gradasi warna, yakni warna biru, hijau, kuning, dan merah di mana gradasi warna ini disesuaikan dengan angka intensitas kebisingan dari keseluruhan titik lokasi pengambilan data. Untuk area industri ditandai dengan tingkat gradasi warna kuning hingga merah, sedangkan untuk area pemukiman penduduk ditandai dengan tingkat gradasi warna kuning dan biru.

(3) Dampak yang dirasakan dari kebisingan yang mencemari para pekerja di area industri serta warga penduduk di pemukiman sekitar area industri ini di antaranya yakni gangguan pendengaran serta mengganggu aktivitas warga sehari-hari.

(4) Upaya pengendalian yang dapat diterapkan di antaranya yakni dengan menggunakan alat pelindung pendengaran (*ear plug*), membuat *barrier* buatan, serta upaya-upaya pengendalian sesuai SOP perusahaan seperti pengendalian dengan cara isolasi maupun dengan cara melakukan rekayasa *engineering*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak khususnya kepada PT. X telah mendukung penulis dalam pencarian data dan pemberian izin penggunaan data sehingga artikel ilmiah ini dapat terselesaikan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Huda, M. I., Wahyudin, Siswandi, E., & Azwaruddin. (2022). *Pemetaan Tingkat Kebisingan Akibat Kegiatan Operasional Mesin Pembangkit PT PLN ( Persero ) ULPL Ampenan di Daerah Tanjung Karang*. 3(1), 223–238.
- Muzakar, M., Masykur, M., & Supardi, J. (2022). Analisa Getaran Dan Kebisingan Pada Kernel Di Pt. Beurata Subur Persada. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 7(2), 175.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2018, 151(2), 10–17.