



Analisis dan Evaluasi Intensitas Kebisingan Area Kerja pada Produksi Gabion dengan Golden Software Surfer 25 (Studi Kasus : PT. Perusahaan Kawat Baja)

Mahardhika Suryo Wibowo Putro^{1✉}, Hery Murnawan², Afrigh Fajar Rosyidiin³

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya^(1,2)

DOI: 10.31004/jutin.v7i2.30371

✉ Corresponding author:

[mahardhika621@gmail.com], [herymurnawan@untag-sby.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Kebisingan;
Pemetaan Kebisingan;
HIRARC;
Analisis Biaya Manfaat;

PT. Perusahaan Kawat Baja (PT. PKB) merupakan industri manufaktur yang menghasilkan tali kawat baja, jalinan kawat baja, bronjong kawat dan produk kawat baja lainnya. Monitoring yang dilakukan oleh pihak ketiga pada bulan Mei 2023 mendapatkan intensitas kebisingan melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) pada titik pengukuran dengan paparan kebisingan maksimum untuk 8 jam kerja adalah 85 dB. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat paparan kebisingan di area produksi bronjong. Metode penelitian meliputi pemetaan kebisingan menggunakan *Golden Software Surfer 25* pada skala 2 x 2 meter, HIRARC (High Risk Risk Assessment and Risk Control) untuk manajemen risiko dan Analisis Benefit Cost (BCA) untuk menilai kelayakan dari langkah-langkah pengendalian kebisingan. Hasil penelitian menunjukkan 147 titik memiliki intensitas kebisingan di atas 85 dB. PT. PKB menerapkan pengendalian kebisingan melalui rekayasa teknik, langkah administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri. Nilai B/C Ratio sebesar 3,57 menunjukkan bahwa langkah-langkah pengendalian risiko tersebut ekonomis untuk dilaksanakan.

Abstract

Keywords:
Noise;
Noise Mapping;
HIRARC;
Benefit Cost Analysis;

PT. Perusahaan Kawat Baja (PT. PKB) is a manufacturing industry producing steel wire ropes, stranded wires, gabions, and other steel wire products. Third-party monitoring in May 2023 found noise intensity exceeding the Threshold Limit Value (TLV) at measurement points, with maximum exposure of 85 dB over an 8-hour workday. This study aims to evaluate noise exposure levels in the gabion production area. Research methods included noise mapping using *Golden Software Surfer 25* on a 2 x 2 meter scale, HIRARC (High Risk Assessment and Risk Control) for risk management, and Benefit Cost Analysis (BCA) to assess the

feasibility of noise control measures. Findings revealed 147 measurement points exceeding 85 dB. PT. PKB implemented noise control through engineering, administrative measures, and Personal Protective Equipment. A B/C Ratio of 3.57 indicated the economic viability of these risk control measures.

1. INTRODUCTION

PT. Perusahaan Kawat Baja (PT. PKB) merupakan industri yang bergerak dibidang manufaktur kawat baja dengan status perusahaan Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN). Perusahaan tersebut awal mulai beroperasi pada tahun 1972, dengan memproduksi tali kawat baja (steel wire rope) untuk industri pertambangan, jalinan kawat baja (steel wire stranded) untuk GSWS/ACSR, bronjong kawat (gabion) dan berbagai kawat baja (steel wire) untuk berbagai macam kebutuhan yang diproses lebih lanjut, dengan variasi, jangkauan ukuran dan konstruksi produk yang lengkap. Dukungan jumlah, variasi dan kapasitas mesin yang ada, serta sejalan dengan makin berkembangnya kegunaan dan permintaan produk industri kawat baja sesuai persyaratan pelanggan, dalam perkembangannya. Kawat baja pada dasarnya digunakan dalam bidang konstruksi sipil, seperti bahan jembatan tali gantung, penahan kabel listrik, tali gantung crane dan sebagainya.

Proses pembuatan steel wire dan steel wire rope dimulai dari wire rod (batang kawat berkarbon) yang pembuatan produknya membutuhkan ketahanan tinggi dengan menggunakan wire rod berjenis karbon tinggi (67-82%). Wire rod ketahanan rendah atau berkarbon rendah dalam pembuatan gabion berkisar 6-10%. Proses pickling dilakukan untuk menghilangkan kerak pada bahan baku, melapisi fosfat dan memudahkan penarikan dalam proses drawing. Drawing merupakan proses penarikan kawat dari diameter yang besar ke diameter kecil sesuai kriteria produk yang akan diproduksi. Hasil dari mesin drawing kemudian akan dilapisi (coating) dengan seng (Zn) yang disebut dengan proses galvanizing dan bertujuan agar kawat tahan dari korosi serta tahan lama.

Kawat yang telah dilapisi seng (galvanized wire) dapat digunakan sebagai bahan pembuatan bronjong (gabion) dengan hexagonal wire netting machine maupun wire rope (tali baja) menggunakan mesin stranding dan closing. Proses pembuatan wire rope berdurasi 30-45 hari tergantung jenis produk yang akan dibuat. Karyawan staff bekerja selama 5 hari dengan waktu 8 jam perhari sedangkan untuk karyawan produksi beroperasi selama 7 hari dalam kurun waktu 8 jam per hari dan termasuk dalam kategori non-shift.

Seluruh mesin yang beroperasi dan berada di perusahaan dapat menimbulkan bunyi atau suara bising yang dihasilkan dari proses produksi. Suara yang dihasilkan dengan intensitas tinggi termasuk kedalam sebuah pencemaran suara atau biasa disebut kebisingan. Kebisingan merupakan bunyi yang timbul akibat dari aspek yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu pendengaran hingga dapat membahayakan kesehatan (Kepmenkes No.1405/MENKES/SK/XI/2002).

Hasil monitoring yang dilakukan di PT. PKB dari pihak ketiga bulan Mei tahun 2023, terdapat salah satu titik pengukuran yang memiliki nilai intensitas kebisingan melebihi Nilai Ambang Batas (NAB). Sesuai Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 yaitu maksimum paparan untuk waktu pekerjaan 8 jam kerja perhari sebesar 85 dB. Area proses yang dimaksud adalah proses netting (membuat lembaran bronjong) dari hexagonal wire mesh netting machine yang memiliki nilai intensitas kebisingan terendah 83,3 dBA hingga 90,2 dBA. Berikut lampiran data area yang diduga memiliki nilai kebisingan tinggi.

Setelah dilakukan monitoring kebisingan, pada area proses netting dengan intensitas kebisingan melebihi NAB. Tenaga kerja segera dilakukan tes kesehatan pendengaran berupa pembersihan telinga, cek fisiologis telinga, uji audiometri dan uji timpanometri. Pengecekan kesehatan telinga dilakukan untuk mengetahui seberapa besar dampak dari paparan kebisingan yang dihasilkan mesin terhadap tenaga kerja pada area proses netting.

Pengujian kesehatan dilaksanakan setelah pengukuran di area proses netting sebagai tahapan awal untuk melihat kondisi telinga dan pendengaran dari tenaga kerja selama 3 hari dengan bantuan Dokter Spesialis THT (Telinga, Hidung, Tenggorokan) dan Audiologist. Secara umum uji tersebut bertujuan untuk melihat fungsi pada daun telinga tengah dan gendang telinga masih dalam kondisi yang normal atau bermasalah Hasil pemeriksaan pengujian audiometric dan timpanometric untuk melihat keadaan telinga dan pendengaran kedua operator yang nantinya dibandingkan dengan klasifikasi derajat ketulian.

Tujuan utama dari penelitian adalah untuk mengetahui paparan tingkat kebisingan yang diterima oleh tenaga kerja di PT. PKB khususnya pada bagian area proses netting yang memiliki tingkat kebisingan paling tinggi dengan intensitas kebisingan sebesar 90,2 dB dan memiliki keluhan terbanyak terkait kebisingan yang timbul dari area tersebut. Pada penelitian ini pengukuran kebisingan akan dilakukan dengan mengkombinasi tingkat

kebisingan dari dari suara yang ditimbulkan mesin dan titik pengukuran agar mendapatkan data dan perhitungan yang valid.

Penentuan titik pengukuran didapatkan dari hasil mapping dengan metode grid yang dikenal dengan noise mapping (pemetaan kebisingan) menggunakan aplikasi golden software surfer 25. Pengukuran tingkat kebisingan menggunakan sound level meter (SLM) dengan range 30-130 dB dan akan dibandingkan dengan baku mutu Permenaker No. 5 Tahun 2018 sebesar 85 dB. Apabila hasil melebihi baku mutu maka akan dilakukan metode Hazard Identification Risk Assessment Risk Control (HIRARC). Tahapan awal HIRARC dengan dilakukan penilaian risiko (risk matrix) untuk mengetahui potensi bahaya selama pekerjaan berlangsung.

2. METHODS

2.1 Alur Penelitian

1. Tahap Pendahuluan

a. Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan dalam mencari berbagai sumber informasi yang relevan. Sumber informasi tersebut berasal dari buku dan sumber informasi lainnya yang berkaitan dengan pembahasan penelitian seperti kebisingan, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), *noise mapping*, peta kontur dan aplikasi *golden software surfer 25*.

b. Studi Lapangan

Studi lapangan adalah mencari sumber informasi mengenai perusahaan secara objektif atau langsung di lokasi. Studi dilakukan dengan cara observasi dan wawancara pada tenaga kerja PT. Perusahaan Kawat Baja (PT. PKB) untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci dan mendalam tentang permasalahan yang ada di perusahaan.

c. Identifikasi Masalah

Berisi mengenai identifikasi masalah secara menyeluruh terkait dengan masalah yang sedang diteliti yaitu paparan tingkat kebisingan pada area proses netting guna memberikan perlindungan kesehatan dan meminimalisir ketulian terhadap telinga tenaga kerja.

d. Menentukan Tujuan Penelitian

Hasil dari identifikasi perumusan masalah yang didapat telah sesuai dengan kondisi observasi di lapangan terkait gangguan pendengaran yang dialami oleh operator ketika diajak berbicara sehingga penelitian dapat dilakukan hingga waktu yang ditetapkan.

2. Tahap Pengumpulan Data (*Hazard Identification*)

a. Penentuan Lokasi Titik Uji dengan Metode *Grid*

Penentuan lokasi dan jumlah titik sampling dilakukan pada area proses *netting* PT. PKB. Titik – titik pengukuran didapatkan dengan menggunakan metode *grid* karena *output* dari hasil metode ini berupa kontur sebaran kebisingan di area proses *netting* PT. PKB. Penentuan titik pengukuran kebisingan mengacu pada penelitian yang telah dilakukan dengan *grid* 1 m² (Rosyidiin & Murnawan, 2023).

b. Mengukur Intensitas Kebisingan

Nilai kebisingan diperoleh berdasarkan hasil pengamatan di lapangan. Metode yang digunakan dalam pengukuran kebisingan mengacu pada SNI 7231- 2009 tentang Metode Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja menggunakan alat yang memiliki fungsi pengukuran tingkat tekanan bunyi sinambung setara (*Equivalent Continuous Noise Level* atau Leq) dengan lama pengukuran selama 3 menit pada setiap titik pengukuran.

3. Tahap Pengolahan Data (*Risk Assessment*)

a. Menghitung nilai kebisingan pada titik – titik area proses netting PT. PKB.

b. Memasukkan data hasil pengukuran ke aplikasi golden *software surfer 25*.

c. Membuat peta kontur kebisingan.

d. Melakukan *risk control* dengan dibandingkan *risk matrix*.

4. Observasi Penanganan Bahaya (*Risk Control*)

a. Observasi dengan cara eliminasi

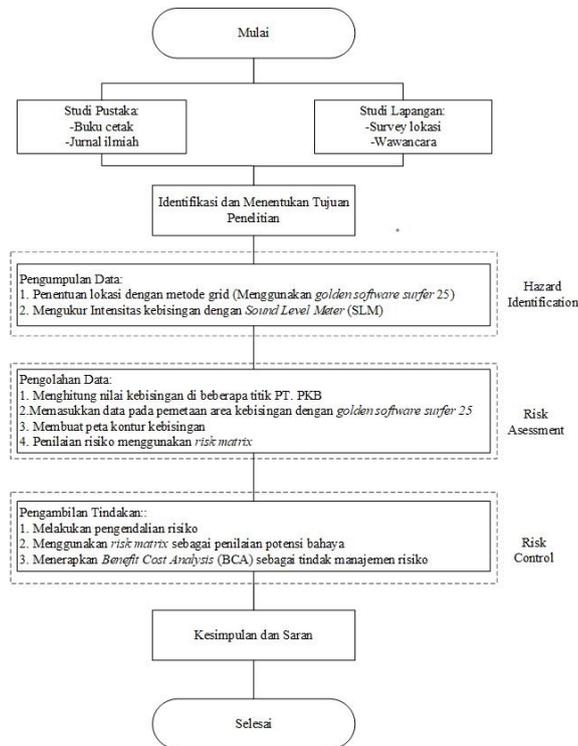
b. Observasi secara substitusi jika elimasi tidak dapat dilakukan

c. Membuat perancangan terhadap mesin jika substitusi tidak dapat dilakukan.

- d. Melakukan administrasi perbandingan terkait mesin maupun area jika tidak dapat dilakukan perancangan.
 - e. Merekomendasikan menggunakan alat pelindung diri sebagai opsi terakhir dalam pengendalian bahaya kebisingan
 - f. Melakukan perhitungan *Benefit Cost Analysis* (BCA)
5. Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan adalah akhir dari akhir sebuah penelitian. kesimpulan mencakup ringkasan dari keseluruhan penelitian, mulai dari pengolahan data, analisa sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan dan rekomendasi pengendalian mengenai hasil analisis yang dilakukan.

2.2 Flowchart Penelitian



Gambar 1 Flowchart Penelitian

3. RESULT AND DISCUSSION

3.1 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengukuran intensitas kebisingan, kemudian dilakukan pengolahan dengan program *golden surfer*. Langkah – langkah yang dilakukan dalam pengolahan data dengan program *golden surfer* adalah sebagai berikut :

- a. Membuat *database* pengukuran kebisingan pada *Microsoft Excel*

Data – data yang diperlukan untuk membuat *database* pengukuran yaitu berupa koordinat garis *horizontal* (x), garis *vertical* (y) dan hasil pengukuran (z). Data hasil pengukuran pada *Worksheet Microsoft Excel* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

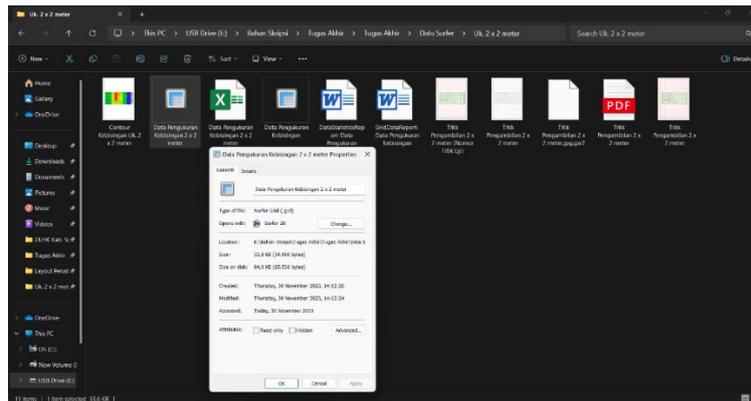
| No | Koordinat X | Y | 68.00 | 10.00 | 13.00 | 15.00 | Average L.E.Q. Z | Sumber Bising | Paparan Perhari (Jam) |
|----|-------------|-----|-------|-------|-------|-------|------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 | 40 | 320 | 81.5 | 77.3 | 78.7 | 79.3 | 79.2 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 2 | 60 | 320 | 81.6 | 79.1 | 77.0 | 77.1 | 78.8 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 3 | 80 | 320 | 77.0 | 79.5 | 80.2 | 80.2 | 79.2 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 4 | 100 | 320 | 81.9 | 78.1 | 80.8 | 81.4 | 80.6 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 5 | 120 | 320 | 80.2 | 78.6 | 77.7 | 78.9 | 78.9 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 6 | 140 | 320 | 79.1 | 80.0 | 77.2 | 81.7 | 79.5 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 7 | 160 | 320 | 83.4 | 85.8 | 87.5 | 84.6 | 85.4 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 8 | 180 | 320 | 88.3 | 89.3 | 88.3 | 88.3 | 88.5 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 9 | 200 | 320 | 86.8 | 84.9 | 85.3 | 86.0 | 85.8 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 10 | 220 | 320 | 85.3 | 85.9 | 87.8 | 82.9 | 85.5 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 11 | 240 | 320 | 86.3 | 85.3 | 83.0 | 86.7 | 85.3 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 12 | 260 | 320 | 83.7 | 83.5 | 82.6 | 87.0 | 84.2 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 13 | 280 | 320 | 83.2 | 87.2 | 85.2 | 86.5 | 85.5 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 14 | 300 | 320 | 83.4 | 86.5 | 85.8 | 88.3 | 86.0 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 15 | 320 | 320 | 87.8 | 88.0 | 88.2 | 83.0 | 86.8 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 16 | 340 | 320 | 85.1 | 88.8 | 85.8 | 88.8 | 87.1 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 17 | 360 | 320 | 88.4 | 81.5 | 86.6 | 83.6 | 85.0 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 18 | 380 | 320 | 81.4 | 84.0 | 81.7 | 88.9 | 84.0 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 19 | 400 | 320 | 78.0 | 78.3 | 79.6 | 80.7 | 79.2 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 20 | 420 | 320 | 79.1 | 80.2 | 80.0 | 77.9 | 79.3 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 21 | 440 | 320 | 79.9 | 77.9 | 77.1 | 77.5 | 78.1 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 22 | 460 | 320 | 79.8 | 80.9 | 77.6 | 77.2 | 78.9 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 23 | 480 | 320 | 78.4 | 73.2 | 69.2 | 78.6 | 74.9 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 24 | 500 | 320 | 75.5 | 70.6 | 74.7 | 77.0 | 74.5 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 25 | 520 | 320 | 69.9 | 78.1 | 72.4 | 75.1 | 73.9 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 26 | 540 | 320 | 73.7 | 78.7 | 75.2 | 68.2 | 74.0 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 27 | 560 | 320 | 65.6 | 67.0 | 66.0 | 67.3 | 66.5 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 28 | 40 | 340 | 79.9 | 78.0 | 79.8 | 80.7 | 79.6 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 29 | 60 | 340 | 77.2 | 79.2 | 78.2 | 80.0 | 78.7 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 30 | 80 | 340 | 79.6 | 77.7 | 78.4 | 79.8 | 78.9 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 31 | 100 | 340 | 80.3 | 79.9 | 79.8 | 79.1 | 79.8 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 32 | 120 | 340 | 77.1 | 77.7 | 77.8 | 78.8 | 77.9 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 33 | 140 | 340 | 79.3 | 80.7 | 79.7 | 78.5 | 79.6 | Wire Mesh Netting | 8 |
| 34 | 160 | 340 | 68.9 | 68.8 | 69.4 | 67.4 | 68.9 | Wire Mesh Netting | 8 |

Gambar 2. Database Pengukuran Kebisingan (Microsoft Excel)

Data x, y dan z terletak berurutan pada kolom B, C dan H. Ketiga data ini dirangkai memanjang kebawah seperti terlihat pada gambar, kemudian file disimpan dengan nama "Database Pengukuran Kebisingan" untuk nantinya diolah dengan *golden software surfer* dan digunakan sebagai *database* pengukuran.

b. Mengolah *database* dan membuat *grid data* pengukuran

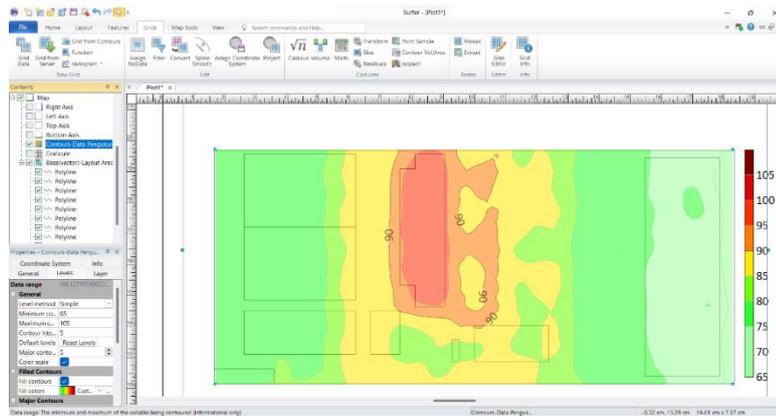
Database yang telah dibuat dengan *Microsoft Excel* dengan nama "Database Pengukuran Kebisingan" dengan formal .xlsx dipetakan kembali berdasarkan koordinat dan hasil pengukuran dengan *software golden surfer* sebagai berikut



Gambar 3. Tampilan File Database Surfer Grid

c. Menggabungkan *layout/peta* pabrik dengan contour berdasarkan data grid

Setelah *data grid* selesai dibuat, langkah selanjutnya yaitu menggabungkan peta pabrik dengan *contour* yang dibuat berdasarkan *data grid* yang ada, maka akan terbentuk peta kebisingan dengan warna spesifik yang merepresentasikan intensitas kebisingan pada suatu area yang ada didalam pabrik.



Gambar 4. Tampilan Peta Kebisingan dengan Warna Berdasarkan Intensitas Kebisingan

Kemudian file *diexport* dan disimpan dalam format *.jpg untuk digunakan dalam analisa dan interpretasi data.

d. Pengukuran kebisingan kombinasi

Pada kebisingan kombinasi sumber kebisingan harus diketahui. Karena kebisingan kombinasi ditentukan dari titik pengukuran sekitar sumber bising dan sumber bising tersebut. Data tersebut digunakan untuk menghitung range kebisingan kombinasi, diperoleh data yang telah diambil dari beberapa titik terdekat sumber bunyi yang memiliki intensitas kebisingan tinggi. Berikut merupakan rumus perhitungan kebisingan kombinasi.

$$L_c = 10 \text{ Log } [10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}}]$$

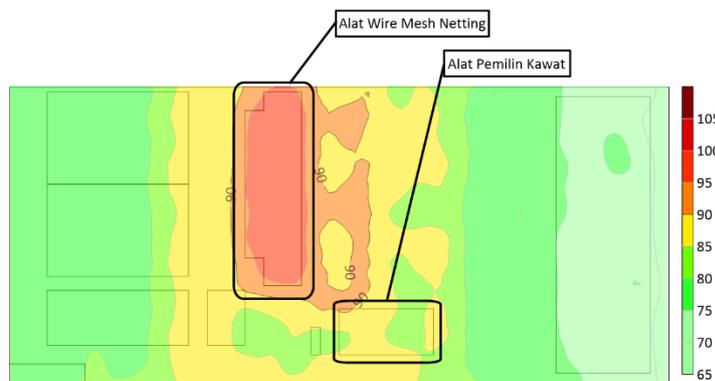
dimana:

- Lc = Kebisingan Kombinasi (dB)
- L1 = Tingkat kebisinganyang pada sumber pertama
- L2 = Tingkat kebisinganyang pada sumber kedua

3.2 Analisa dan Interpretasi

3.2.1 Identifikasi Sumber Kebisingan

Setelah dilakukan penggabungan antara peta pabrik dengan *contour*, maka didapatkan peta kebisingan yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Tampilan Peta Kebisingan Area Produksi Gabion

Berdasarkan hasil peta kebisingan diatas, dapat dilihat area yang memiliki intensitas kebisingan rendah hingga tinggi dibedakan oleh warna – warna yang spesifik. Intensitas kebisingan antara 71 dB – 75 dB

ditunjukkan dengan warna hijau muda, 76 dB – 85 dB dengan warna hijau tua, 86 dBA – 90 dBA dengan warna kuning, 91 dBA – 95 dBA dengan warna jingga, 96 dB – 100 dB dengan warna merah dan intensitas kebisingan yang lebih dari 101 dB ditunjukkan dengan warna merah tua. Berikut rangkuman tabulasi atau rentang tingkat kebisingan sesuai warna indeks pada peta kebisingan.

Tabel 1. Tabulasi Data Hasil Pengukuran Kebisingan di PT. PKB

| No. | Tingkat Kebisingan (dB) | Frekuensi | Prosentase (%) | Area/Lokasi Terkena Paparan |
|--------------|-------------------------|-----------|----------------|--|
| 1 | 71-75 | 13 | 4% | Area Penyimpanan Gabion |
| 2 | 76-80 | 43 | 13% | Area Input Kawat, Area Stok Kawat Galvanized, Area Loker Karyawan, Area Penyimpanan Gabion |
| 3 | 81-85 | 121 | 37% | Area Input Kawat, Area Stok Kawat Galvanized, Control Panel Hexagonal wire mesh netting, Area Loker Karyawan, Control Panel Pemilin Kawat, Mesin Pemilin Kawat |
| 4 | 86-90 | 31 | 10% | Area Input Kawat, Area Stok Kawat Galvanized, Control Panel Hexagonal wire mesh netting, Control Panel Pemilin Kawat, Mesin Pemilin Kawat |
| 5 | 91-95 | 72 | 22% | Mesin Hexagonal wire mesh netting, Control Panel Hexagonal wire mesh netting, Mesin Pemilin Kawat |
| 6 | 96-100 | 26 | 8% | Mesin Hexagonal wire mesh netting |
| 7 | 101-105 | 18 | 6% | Mesin Hexagonal wire mesh netting |
| Total | | 324 | 100% | |

Warna merah, jingga dan kumimgmenunjukkan area yang memiliki intensitas kebisingan diatas 85 dB dan area ini diasumsikan sebagai zona dimana pekerja aman untuk bekerja dengan alat pelindung telinga diantaranya pada area sekitar mesin *hexagonal wire mesh netting*. Area berwarna hijau tua dan hijau muda diasumsikan sebagai zona aman bekerja tanpa alat pelindung telinga karena area tersebut menjauhi dari sumber suara dan tidak melampaui NAB sesuai Permenaker No. 5 Tahun 2018 yaitu maksimum paparan untuk 8 jam kerja per hari sebesar 85 dBA.

3.2.2 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (HIRARC)

Aktifitas kerja pada area produksi *gabion* PT. PKB dilakukan identifikasi terlebih dahulu sebelum ditentukan besaran nilai risiko dan bentuk pengendalian bahaya risiko yang ditimbulkan. Salah satunya dengan pembuatan *Job Safety Analysis (JSA)* atau *Job Hazard Analysis (JHA)*. JSA disesuaikan dengan dampak bahaya yang dapat timbul karena aktivitas dari area tersebut. Berikut tabel JSA yang dibuat berdasarkan aktivitas di area produksi gabion PT. PKB

Tabel 2. Tabel JSA PT. PKB

| JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) FORM | | | |
|--|--|--|---|
| Nama Perusahaan : PT. Perusahaan Kawat Baja | Supervisor : Mahardhika Suryo WP | No. JSA : 01/20/X/2023 | |
| Nama Pekerjaan : Produksi Gabion | HSE Department : Mahardhika Suryo WP | Tanggal Pekerjaan : 20 Oktober 2023 | |
| APD : | | | |
| No. | Tahapan Pekerjaan | Potensi Bahaya | Upaya Pengendalian |
| 1 | Menyalakan mesin wire mesh netting | - Tersengat Listrik | - Menggunakan sarung tangan |
| 2 | Menyalakan mesin pemilin kawat | - Tersengat Listrik | - Menggunakan sarung tangan |
| 3 | Mengoperasikan mesin wire mesh netting | - Terpeleset saat menaiki tangga - Tangan terjepit roller - Tergores/tertusuk ujung kawat - Bekerja di area bising/mengalami ketulian | - Memastikan lantai kerja kering - Menggunakan sarung tangan - Menggunakan safety glasses - Menggunakan ear plug atau ear muff |
| 4 | Mengoperasikan mesin pemilin kawat | - Terpeleset saat menaiki tangga - Tangan terjepit roller - Tergores/tertusuk ujung kawat - Bekerja di area bising/mengalami ketulian | - Menggunakan sarung tangan - Menggunakan safety glasses - Menggunakan ear plug atau ear muff |

Setelah JSA dibuat maka selanjutnya dimasukkan kedalam form identifikasi bahaya dan penilaian risiko (IBPR). Form IBPR kemudian dibandingkan dengan risk matrix untuk menentukan besaran nilai risiko bahaya. Berikut adalah program pengendalian kebisingan yang telah dilakukan di sekitar mesin *hexagonal wire mesh netting* dan alat pemilin kawat.

Tabel 3. Hasil Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko

| Uraian Pekerjaan | Identifikasi Bahaya | Penilaian Resiko | | | Pengendalian Risiko |
|--|--|------------------|-----------|-----------------|--|
| | | Kemungkinan | Keparahan | Tingkat Risiko | |
| Mengoperasikan mesin wire mesh netting | Terpeleset saat menaiki tangga | 1 | B | Low Risk | Memastikan lantai kerja kering |
| | Tangan terjepit roller mesin wire mesh netting | 5 | D | High Risk | Menggunakan sarung tangan |
| | Tergores/tertusuk ujung kawat | 2 | C | Low Medium Risk | Menggunakan sarung tangan dan safety glasses |
| | Bekerja di area bising | 5 | D | High Risk | Menggunakan ear plug/ear muff |
| Mengoperasikan mesin pemilin kawat | Tangan terjepit roller mesin pemilin kawat | 5 | D | High Risk | Menggunakan sarung tangan |
| | Tergores/tertusuk ujung kawat | 2 | C | Low Medium Risk | Menggunakan sarung tangan dan safety glasses |
| | Bekerja di area bising | 5 | D | High Risk | Menggunakan ear plug/ear muff |

Tabel 4. Hierarki Pengendalian Kebisingan Sekitar Mesin Hexagonal Wire Mesh Netting

| Hierarki Pengendalian Kebisingan Sekitar Mesin Hexagonal Wire Mesh Netting | | |
|---|-----------------------|--|
| No. | Hierarki Pengendalian | Pengendalian yang dilakukan |
| 1 | Eliminasi | - |
| 2 | Substitusi | - |
| 3 | Rekayasa Teknik | Preventif Maintenance |
| 4 | Administrasi | Training Bahaya Kebisingan Pemasangan Rambu SOP (Standard Operating Procedure) |
| 5 | Alat Pelindung Diri | Penyediaan Ear Muff |

Pengendalian kebisingan sekitar mesin *hexagonal wire mesh netting* dilakukan dengan *engineering control* berupa *preventif maintenance* (perawatan mesin *hexagonal wire mesh netting*). Pengendalian secara administrasi dilakukan dengan training bahaya kebisingan kepada para pekerja, pemasangan rambu, penerapan SOP (*Standard Operating Procedure*) untuk pekerja yang akan bekerja pada area tersebut dan rotasi kerja, sedangkan pengendalian secara APD dilakukan dengan menyediakan *ear muff* untuk digunakan oleh operator gabion.

Berikut adalah program pengendalian kebisingan yang telah dilakukan di sekitar mesin pemilin kawat.

Tabel 5. Hierarki Pengendalian Kebisingan Sekitar Mesin Pemilin Kawat

| Hierarki Pengendalian Kebisingan Sekitar Mesin Pemilin Kawat | | |
|--|-----------------------|---|
| No. | Hierarki Pengendalian | Pengendalian yang dilakukan |
| 1 | Eliminasi | - |
| 2 | Substitusi | - |
| 3 | Rekayasa Teknik | Preventif Maintenance |
| 4 | Administrasi | Training Bahaya Kebisingan Pemasangan Rambu SOP (<i>Standard Operating Procedure</i>) |
| 5 | Alat Pelindung Diri | Penyediaan <i>Ear Muff</i> |

Pengendalian kebisingan sekitar *mesin hexagonal wire mesh netting* dilakukan dengan *engineering control* berupa *preventif maintenance* (perawatan mesin *hexagonal wire mesh netting*). Pengendalian secara administrasi dilakukan dengan training bahaya kebisingan kepada para pekerja, pemasangan rambu, penerapan SOP (*Standard Operating Procedure*) untuk pekerja yang akan bekerja pada area tersebut dan rotasi kerja, sedangkan pengendalian secara APD dilakukan dengan menyediakan *ear muff* untuk digunakan oleh operator gabion.

3.2.3 Analisis Manfaat Biaya (Benefit Cost Analysis)

Setelah melakukan identifikasi bahaya dan penilaian resiko langkah selanjutnya yaitu menghitung analisis manfaat biaya yang dilakukan terhadap tingkat resiko tertinggi pada HIRARC (*high risk*) untuk mengendalikan atau menurunkan nilai resiko yang ada. Berikut salah satu contoh perhitungan analisis manfaat biaya dari resiko pekerjaan di area intensitas kebisingan tinggi.

Tabel 6. Tabel Penilaian Integrasi Benefit Cost-Ratio dan Penilaian Risiko Kebisingan

| Risiko | Konsekuensi | Parameter Konsekuensi | Biaya Konsekuensi (Rp) | Parameter Pengendalian | Biaya Pengendalian (Rp) |
|------------|---|--|------------------------|--|-------------------------|
| Kebisingan | Mengalami ketulian sementara bahkan ketulian permanen | Pemeriksaan kondisi telinga | 275.000 | Pembuatan stiker label bahaya kebisingan | 25.000 |
| | | Pemeriksaan telinga secara <i>timpanometri</i> dan <i>audiometri</i> | 300.000 | Pengadaan ear muff | 200.000 |
| | | Pembelian alat bantu dengar (<i>hearing rechargeable</i>) | 229.000 | | |
| Total | | | 804.000 | | 225.000 |

Berdasarkan table, perkiraan *B/C Ratio* terhadap pengendalian resiko pekerjaan pada area intensitas kebisingan tinggi

$$B / C = \frac{\text{Manfaat (Benefit)}}{\text{Biaya (Cost)}} = \frac{\text{Rp. 804.000}}{\text{Rp. 225.000}} = 3.57$$

Dari perhitungan sesuai dengan tabel, didapatkan hasil *B/C Ratio* yang didapatkan sebesar 3.57, dimana nilainya lebih dari satu (>1), sehingga pengendalian risiko dapat digunakan untuk meminilkan kecacatan atau ketulian.

4. CONCLUSION

Hasil pengukuran intensitas kebisingan di area produksi gabion diukur 2 x 2 meter berada pada rentang 70 – 100 dB dengan kondisi 177 titik dibawah nilai ambang batas (NAB) dan 147 titik diatas NAB dengan nilai NAB sebesar 85 dB pada 8 jam kerja. Peta kontur kebisingan (noise mapping) di area produksi gabion PT. PKB memiliki 5 warna tingkat kebisingan yang menandakan zona-zona yang aman dan tidak dari bahaya kebisingan. Upaya pengendalian kebisingan yang telah dilakukan oleh PT. PKB untuk mengurangi paparan kebisingan yang melebihi ambang batas dengan pengendalian secara rekayasa teknik (engineering control, pengendalian administratif dan menyediakan alat pelindung diri bahaya kebisingan berupa earplug maupun earmuff untuk para pekerja. Dengan perbandingan antara biaya (cost) pengendalian risiko sebesar Rp. 225.000 dan manfaat (benefit) pencegahan konsekuensi sebesar Rp. 804.000, hasil dari perhitungan *B/C Ratio* sebesar 3,57 menunjukkan nilai >1 yang menandakan bahwa pengendalian + -pengendalian risiko dapat dilaksanakan.

5. REFERENCES

- Ahmad, F., Dwi Handayani, I., & Margiantono, A. (2018). ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN DI UNIVERSITAS SEMARANG DENGAN PETA KONTUR MENGGUNAKAN SOFTWARE GOLDEN 1. *Elektrika*, 10(2), 22. <https://doi.org/10.26623/elektrika.v10i2.1166>
- Aprilyawan, D. 2015. Pengertian Surfer. <http://software-pemetaan-dwiapriyawan.blogspot.co.id>
- Anizar, M. 2009. Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta, Graham Ilmu.
- Ariany, K., Sanjaya, M., dan Widyawati. (2008) Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Konstruksi Gedung di Kabupaten Klungkung dan Karangasem, *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil, Universitas Udayana*, Vol. 8, No. 1
- Cecep, Dani, Sucipto. 2004. Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Gosyen Publishing, Yogyakarta
- Heinrich, D. 2018. Industrial Accident Prevention: A Safety Management Approach. *Journal of Safety*. 3 (3). 4-5.
- Heru, M. R. (2011). Pemetaan Tingkat Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi di Jlan Kertajaya Indah Timur-Dharmahusada Indah Timur-Dharmahusada Indah Utara. *Jurnal Teknik ITS*, 1.
- Ismara, I. 2014. Buku Ajar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta, UNY Press.
- KepMen LH No.48/1999. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang : Baku Tingkat Kebisingan.
- Kuswana, W. S. 2014. Ergonomi dan K3 Kesehatan Keselamatan Kerja. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Mangkunegara, A.A. Anwar Prabu. 2002. Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mangkunegara, 2013, Manajemen Sumber Daya Manusia. Perusahaan, Remaja Rosdakarya, Bandung. Allen
- Mathis Robert, Jackson John. 2002. Manajemen Sumber Daya Manusia. Jakarta : Salemba empat.
- Mondy, R Wayne, 2008. Manajemen Sumber Daya Manusia edisi kesepuluh. Jakarta: Erlangga
- Nur, R., Sugianto, A., Yosomulyono, S., & Meilasari, F. (2020). Analisis Dampak Kebisingan Yang Terjadi Di Kawasan Lingkungan Tambang Granit Pt. Hansindo Mineral Persada. *JeLAST : Jurnal PWK, Laut, Sipil*. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/43558>
- Nurdiyanto. (2022). Pemetaan kebisingan (noise mapping) di pabrik pakan ternak dalam rangka perlindungan terhadap pekerja (studi kasus pt. xyz) laporan tugas akhir. September.
- Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Jakarta, Permen RI.
- Pinto, F. A. N., dan Mardones, M. D. M. 2007. Noise Mapping of Densely Populated Neighborhoods. University Federal Rio de Janeiro: Brasil. a RJ CEP 21949-900
- Pohan, S. 2014. Analisis Tingkat Kebisingan Pada Lantai Produksi Dengan Metode Pola Sebaran Pemetaan Kebisingan (Studi Kasus: PT. Agro Sarimas Indonesia). Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Prihastuti, S. 1996. Pengaruh Kebisingan Mesin Kompresor Terhadap Jarak Aman Kebisingan dan Upaya Pengendaliannya The Effect of Compressor Engine on Noise ' s Safe Distance and Control. 2(1), 27–35.

- Ramli, Soehatman. 2010. Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Prespektif K3 OHS Risk Management. Jakarta: Dian Agung
- Republik Indonesia. 2012. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Lembaran Negara RI Tahun 2012. Jakarta, Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. 2018. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 05 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Lembaran Negara RI Tahun 2018. Jakarta, Sekretariat Negara.
- Rosyidiin, A. F., & Murnawan, H. (2023). ANALISIS DAN EVALUASI INTENSITAS KEBISINGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE GOLDEN SURFER 23 PADA PERUSAHAAN FABRIKASI BAJA. Heuristic, 107–118. <https://doi.org/10.30996/heuristic.v20i1.8507>