



INFOMATEK

Volume 21 Nomor 2 Desember 2019

## PEMETAAN KEBISINGAN DI RUANG DEPARTEMEN SPARE PART DAN DEPARTEMEN LAS MENGUNAKAN APLIKASI SURFER

Lili Mulyatna, Yonik Meilawati Yustiani<sup>\*)</sup>, Ari Rizky Darmawan

Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik – Universitas Pasundan

---

**Abstrak:** PT. SA adalah industri penyedia suku cadang (*spare part*) dan rekayasa mesin produksi. Proses produksi pabrik ini berpotensi menimbulkan kebisingan yang dapat menurunkan tingkat kenyamanan bahkan kesehatan responden yang berada di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kebisingan yang terjadi di ruang Departemen *Spare Part* dan Departemen Las industri tersebut. Pemetaan dilakukan dari hasil pengukuran ini. Dengan pemetaan yang diperoleh, maka penanggulangan dapat dilakukan sesuai dengan lokasi yang telah terpetakan memiliki kebisingan melewati baku mutu. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*. Pengukuran dilakukan berdasarkan SNI 7231:2009, yaitu selama 10 menit pada setiap titik dan data yang diperoleh adalah data tingkat kebisingan. Pembuatan peta kebisingan dalam ruang *Spare Part* dan Las tersebut dilakukan aplikasi Surfer versi 11. Pengukuran menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang tertinggi terjadi pada unit Departemen *Spare Part*. Nilai kebisingan yang terjadi yaitu 95,4 dB. Sedangkan pada Departemen Las mempunyai tingkat kebisingan terendah sebesar 90,9 dB. Beberapa faktor lain di luar suara mesin juga mempengaruhi kebisingan, baik berasal dari alat transportasi, suara manusia dan aktivitas penyelesaian barang menggunakan alat pemukul.

**Kata kunci:** Industri Suku Cadang, Kebisingan, Pemetaan

---

### I. PENDAHULUAN

Kebisingan merupakan gelombang suara yang berada pada tingkat mengganggu, sehingga menjadi suara yang tidak dikehendaki (Wahyuni dkk. [1]). Kegiatan industri berpotensi menimbulkan kebisingan, terutama pabrik pembuat peralatan yang dalam prosesnya melibatkan kerja mesin (Khairai dkk. [2]). Kebisingan dapat mengakibatkan

bahaya kesehatan, yaitu menurunkan tingkat ambang pendengaran, terutama bagi orang yang terpapar bising dengan jangka waktu yang lama (Mohammadzadeh dkk. [3]). Oleh sebab itu, kebisingan perlu dikendalikan dengan baik (Mulyatna dkk. [4]).

Roda gerinda, merupakan salah satu mesin yang sering digunakan dalam industri pembuatan suku cadang kendaraan. Mesin gerinda ini menimbulkan bising yang relatif mengganggu tergantung pada ukuran rodanya

---

<sup>\*)</sup> yonik@unpas.ac.id

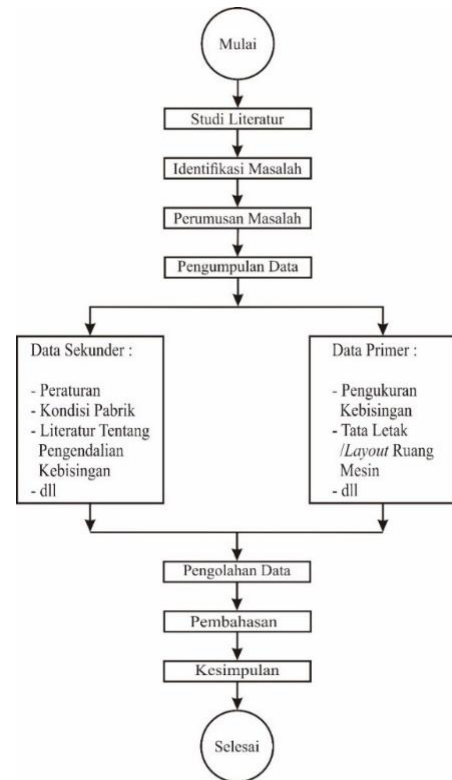
(Zulfiar [5]). Nilai kebisingan pada industri spare part dapat mencapai hingga 92,3 dBA (Setyaningrum [6]).

PT. SA adalah sebuah industri yang membuat suku cadang untuk kendaraan berupa gigi serta alat-alat produksi sesuai pesanan. Dalam proses produksinya, PT. SA menggunakan berbagai mesin, termasuk gerinda dan las yang menimbulkan bising dan berpotensi menurunkan kesehatan pekerjaanya. Potensi bahaya ini menjadikan industri melakukan tindakan pencegahan dan pengobatan terhadap gangguan pendengaran akibat kebisingan tersebut. Agar dapat dilakukan langkah-langkah pencegahan, perlu pemetaan terlebih dahulu kondisi kebisingan yang terjadi.

Ruangan yang memiliki risiko tinggi terpapar kebisingan di PT. SA adalah Departemen *Spare Part* dan Departemen Las. Untuk merancang perangkat pencegahan dan pengendalian bising pada departemen tersebut, maka penelitian ini dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kondisi kebisingan yang terjadi di Departemen Spare Part dan Departemen Las sebagai rekomendasi perumusan upaya penanggulangan kebisingan di PT. SA.

## II. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.**  
**Diagram Alir Tahapan Penelitian**

### 2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu jalannya penelitian. Dalam memenuhi kebutuhan penyusunan laporan ini, data yang dibutuhkan berupa data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dengan cara mengukur langsung tingkat kebisingan dan pengambilan titik kordinat *Global Positioning System* (GPS) yang berada di unit Departemen *Spare Part* (DSP) maupun Departemen Las (DL). Sedangkan pada data sekunder berupa tata letak pabrik maupun jenis dan spesifikasin mesin yang berada di lokasi penelitian.

Pengolah data yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan pada unit DSP maupun DL, menggunakan rumus dibawah ini :

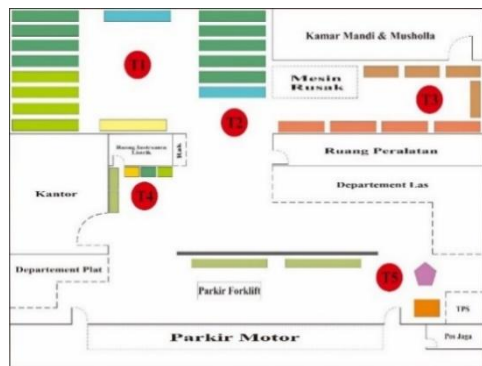
- a) Hitung *range* ( $r$ ) =  $\max - \min$
- b) Hitung jumlah kelas ( $k$ ) =  $1 + 3,3 \log n$
- c) Hitung interval kelas ( $i$ ) =  $r/k$
- d) Hitung  $L_{eq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum T_n \cdot 10^{0,1 L_n}$  ;  
dimana  $T_n$  adalah jumlah frekuensi sedangkan  $L_n$  adalah nilai tengah

Selain mengukur langsung tingkat kebisingan yang dilakukan pada unit Departemen *Spare Part* dan Departemen Las, adapun waktu pengukuran yang digunakan untuk pengukuran kebisingan di kedua tempat pengukuran berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup KEP-48/MENLH/11/1996. Dalam metoda ini pengukuran tingkat kebisingan dilakukan selama 10 menit, dengan pembacaan dilakukan setiap 5 detik. Waktu pengukuran dilakukan selama aktivitas 7 jam dengan lokasi pengambilan sampel 2 titik pada Departemen Las dan 5 titik pada Departemen *Spare Part* dari jarak sumber bising yaitu 1,5 meter.

- L1 diambil mulai jam 08.00, mewakili jam 08.00-09.00
- L2 diambil mulai jam 09.00, mewakili jam 09.00-10.00
- L3 diambil mulai jam 10.00, mewakili jam 10.00-11.00
- L4 diambil mulai jam 11.00, mewakili jam 11.00-12.00
- L5 diambil mulai jam 13.00, mewakili jam 13.00-14.00

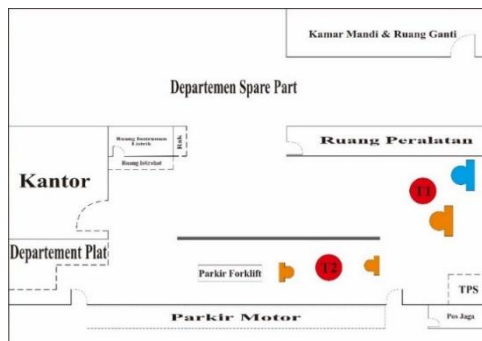
- L6 diambil mulai jam 14.00, mewakili jam 14.00-15.00
- L7 diambil mulai jam 15.00, mewakili jam 15.00-16.00

L1- L7 merupakan simbol nama untuk pengambilan sampling kebisingan yang mewakili selama 7 jam kerja. Dalam penentuan titik sampling di PT. SA terdapat 5 titik sampling dengan masing-masing pengukuran selama 10 menit di DSP yang ditandai berwarna merah pada Gambar 2 sedangkan DL sendiri terdapat 2 titik sampling pada Gambar 3. Berikut penempatan titik sampling pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2.

Titik Sampling Departemen *Spare Part*



Gambar 3.

Titik Sampling Departemen Las

## 2.2 Pola Sebaran Kebisingan

Pola sebaran kebisingan digunakan untuk mengetahui dimana letak titik kebisingan tertinggi maupun terendah di Departemen *Spare Part* (DSP) dan Departemen Las (DL) dimulai dari hari senin sampai hari kamis. Untuk menampilkan pola sebaran kebisingan biasanya dibutuhkan titik *Global Positioning System* (GPS) tiap titik sampel (T1, T2 ,T3, T4 & T5) yang diambil, beserta nilai intensitas kebisingan yang didapatkan dari hasil format peta 2D menggunakan aplikasi *software Surfer 11* dengan metoda *gridding kriging*. Metoda *kriging* merupakan metoda *default* pada *Surfer 11*, metoda ini menghasilkan visual peta dari data yang tidak teratur menjadi data yang akurat pada jaringannya.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Hasil Pengukuran

Adapun hasil contoh pengukuran nilai intensitas kebisingan pada hari senin jam 08.00-08.10 dengan rentang waktu jam 08.00-09.00 di tempat Departemen *Spare Part* (DSP) titik sampel (T1) dengan jumlah data 120, dapat dilihat Tabel 1 (lampiran). Pada tabel tersebut akan dihitung dan mendapatkan nilai jumlah data (n), nilai maksimum (Max), nilai minimum (Min), nilai *range* (R), nilai jumlah kelas (k), nilai interval kelas (i) maupun nilai Leq. Berikut hasil contoh pengukuran perhitungan rumus di atas sebagai berikut :

- a) Jumlah Data (n) = 120
- b) Nilai Maksimum (Max) = 93,5
- c) Nilai Minimum (Min) = 67,6
- d) Nilai Range (R) = Max – Min

$$= 93,5 - 67,6$$

$$= 25,9$$

- e) Hitung Jumlah Kelas (k)
  - =  $1 + 3,3 \log n$
  - =  $1 + 3,3 \log (120)$
  - =  $7,86 \sim 8$
- f) Hitung interval kelas (i)
  - =  $r/k$
  - =  $25,9/8$
  - =  $3,28 \sim 3$

Setelah menghitung nilai *range* (R), nilai jumlah kelas (k) dan nilai interval kelas (i), lalu dibuat tabel distribusi frekuensinya dan mengitung nilai frekuensi Leq Kebisingan.

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Intensitas Kebisingan Titik 1 DSP (dB)**

No	Interval Bising	Nilai Tengah	Frekuensi
1	66 69	67,5	4
2	70 73	71,5	38
3	74 77	75,5	22
4	78 81	79,5	32
5	82 85	83,5	16
6	86 89	87,5	3
7	90 93	91,5	5
8	94 97	95,5	0
<b>Jumlah</b>			<b>120</b>

Hasil dari Tabel 1, distribusi frekuensi intensitas kebisingan yang sudah dikategori berdasarkan interval bisingnya, dapat ditunjukkan pada rentang waktu 66-69 dB, 70-73 dB, 74-77 dB dan 78-81 dB berada pada posisi dominan dikarenakan kondisi mesin saat itu hanya sebagian beroperasi dan pembuatan produksinya hanya sedikit. Sedangkan rentang waktu pada interval bising 82-85 dB dan 86-89 dB berada posisi yang

bukan dominan dikarenakan mesin beroperasi secara bergantian atau hanya sebagian saja, getaran dan melebihi nilai ambang batas kebisingan. Sedangkan rentang waktu pada interval bising 90-93 dB melebihi nilai ambang batas, hal ini dipengaruhi kondisi mesin yang beroperasi, getaran, pengeras suara (*sound speaker*) maupun pelonggaran alat mesin tersebut jika terasa macet dengan cara dipukul. Diperoleh bahwa selain suara mesin, suara yang ditimbulkan oleh kegiatan manusia juga kadang menimbulkan kebisingan [4].

$$\begin{aligned}
 &g) \text{ Hitung } L_{eq} \\
 &= 10 \text{ Log } 1/n \sum T_n \cdot 10^{0,1L_n} \\
 &= 10 \text{ Log } 1/120 \\
 &\quad (4 \cdot 10^{(0,1 \cdot 67,5)} + (38 \cdot 10^{(0,1 \cdot 71,5)} + \dots \\
 &\quad \dots T_n)) \\
 &= 81,4 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai  $L_{eq}$  di atas, maka bisa dilihat Tabel 2.2  $L_{eq}$  total intensitas kebisingan hari senin.  $L_{eq}$  total dijumlahkan dari titik sampel (T1) L1 jam 08.00-09.00 sampai dengan titik sampel (T5) L7 jam 15.00-16.00, yang sebelumnya data 120 tersebut terpisah.

**Tabel 2.  $L_{eq}$  Total Intensitas Kebisingan Hari Senin DSP**

No	Titik Sampel (dB)				
	T1	T2	T3	T4	T5
1	81,4	81	79,6	83,1	87,9
2	72,7	80,7	80,3	80,8	86,1
3	87,3	87,5	86,7	86,9	88,2
4	87,6	85,8	86,6	82,3	82,7
5	86,9	84,7	87,1	90,1	84,0
6	85,5	85,7	90,8	90,1	87,9
7	90,2	88,6	88,5	84,5	91,5
<b><math>L_{eq}</math> Total</b>	84,5	84,9	85,6	85,4	86,9

Sedangkan pada Tabel 2 hasil contoh pengukuran nilai intensitas kebisingan pada hari senin jam 08.00 - 08.10 dengan rentang waktu jam 08.00 - 09.00 di tempat Departemen Las (DL) titik sampel (T1) dengan jumlah data 120, dapat dilihat Tabel 2 (lampiran). Pada Tabel tersebut akan dihitung dan mendapatkan nilai jumlah data (n), nilai maksimum (Max), nilai minimum (Min), nilai *range* (R), nilai jumlah kelas (k), nilai interval kelas (i) maupun nilai  $L_{eq}$ . Adapun rumus perhitungan yang dapat dilihat bagian bawah ini :

- a) Jumlah Data (n) = 120
- b) Nilai Maksimum (Max) = 97,5
- c) Nilai Minimum (Min) = 80,8
- d) Nilai Range (R) = Max – Min  
= 9,5 - 80,8  
= 16,7
- e) Hitung Jumlah Kelas (k)  
=  $1 + 3,3 \log n$   
=  $1 + 3,3 \log (120)$   
= 7,86 ~ 8
- f) Hitung interval kelas (i)  
=  $r/k$   
=  $16,7/8$   
= 2,2 ~ 2

Setelah menghitung nilai *range* (R), nilai jumlah kelas (k) dan nilai interval kelas (i), lalu dibuat tabel distribusi frekuensinya dan mengitung nilai frekuensi  $L_{eq}$  Kebisingan.

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Intensitas Kebisingan Titik 1 DL (dB)**

No	Interval Bising		Nilai Tengah	Frekuensi
1	79	81	80	1
2	82	84	83	11
3	85	87	86	18
4	88	90	89	32
5	91	93	92	41
6	94	96	95	13
7	97	99	98	4
8	100	102	101	0
<b>Jumlah</b>				<b>120</b>

Hasil dari Tabel 3. Distribusi frekuensi intensitas kebisingan yang sudah dikategori berdasarkan interval bisingnya, dapat ditunjukkan pada rentang waktu 91-93 dB, 88-90 dB, 85-87 dB dan 94-96 dB berada pada posisi dominan dikarenakan dipengaruhi mesin gerinda yang sedang beroperasi dalam pemotong maupun *finishing* perataan tabung *silinder* dan lainnya. Sedangkan rentang waktu pada interval bising 79-81 dB dan 82-84 dB berada posisi yang bukan dominan hal disebabkan karena mesin gerinda yang satu dengan yang lain beroperasi dengan jarak yang jauh, jika mesin gerinda satu kondisi nyala maka yang sebelah mati atau pun sebaliknya bisa juga kondisi mesin gerinda nyala bersamaan. Sedangkan rentang waktu pada interval bising 97-99 dB hal ini dipengaruhi kondisi mesin gerinda digabung dengan jatuhnya lembaran plat yang jatuh dari Departemen Plat, pemukulan benda supaya rata maupun *finishing* dan faktor lainnya.

g) Hitung  $L_{eq}$   

$$= 10 \text{ Log } 1/n \sum T_n \cdot 10^{0,1L_n}$$

$$= 10 \text{ Log } 1/120$$

$$(1 \cdot 10^{(0,1 \cdot 80)} + (11 \cdot 10^{(0,1 \cdot 83)} + \dots + T_n))$$

$$= 91,4 \text{ dB}$$

Hasil perhitungan nilai  $L_{eq}$  di atas, maka bisa dilihat Tabel 4  $L_{eq}$  total intensitas kebisingan hari senin.  $L_{eq}$  total dijumlahkan dari titik sampel (T1) L1 jam 08.00-09.00 sampai dengan titik sampel (T5) L7 jam 15.00-16.00, yang sebelumnya data 120 tersebut terpisah.

**Tabel 4.  $L_{eq}$  Total Intensitas Kebisingan Hari Senin DL**

No	Titik Sampel (dB)	
	T1	T2
1	91,4	90
2	89,9	92,5
3	91,4	90,0
4	91,1	90,9
5	91,4	90,2
6	91,8	89,7
7	89,1	92,9
<b><math>L_{eq}</math> Total</b>	90,9	91,0

### 3.2 Analisa Pola Sebaran Kebisingan

#### 3.2.1 Departemen Spare Part (DSP)

Pada unit Departemen *Spare Part* (DSP) tingkat kebisingan pada hari rabu telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 92 dB pada titik tertinggi, dimana nilai ambang batas kebisingannya sebesar 85 dB. Faktor tersebut dipengaruhi oleh getaran mesin yang dihasilkan, suara kipas, berdekatan dengan mesin gerinda dan mesin las maupun pemasangan bahan dan pengendoran mesin yang macet dengan cara dipukul sampai terasa longgar. Sedangkan nilai intensitas kebisingan terendah pada hari senin sebesar 84,5 dB dan tidak melebihi ambang batas. Dimana pada hari tersebut mesin gerinda

keadaan mati (*OFF*) dan mesin las saja yang beroperasi. Pada Tabel 2.5 dan Gambar 2.3 dapat dilihat perbandingan nilai Leq kebisingan beserta pola sebaran kebisingan dari hari senin sampai dengan hari kamis di Departemen *Spare Part*.

**Tabel 5. Perbandingan Leq Intensitas Kebisingan Hari Senin - Kamis DSP**

<b>Departemen Spare Part</b>		
<b>Hari/Titik</b>	<b>Tertinggi (dB)</b>	<b>Terendah (dB)</b>
Senin	86,9	84,5
Selasa	90,1	87,8
Rabu	92	86,5
Kamis	90,3	86,9

Dapat dilihat pada Tabel 5 Perbandingan Leq intensitas kebisingan dari senin sampai dengan kamis di DSP, bahwa nilai intensitas kebisingan tertinggi pada hari rabu sebesar 92 dB dan telah melewati nilai ambang batas kebisingan. Sedangkan nilai intensitas terendah pada hari senin sebesar 84,5 dB dan tidak melewati nilai ambang batas kebisingan 85 dB di ruang unit DSP.

### 3.2.2 Departemen Las (DL)

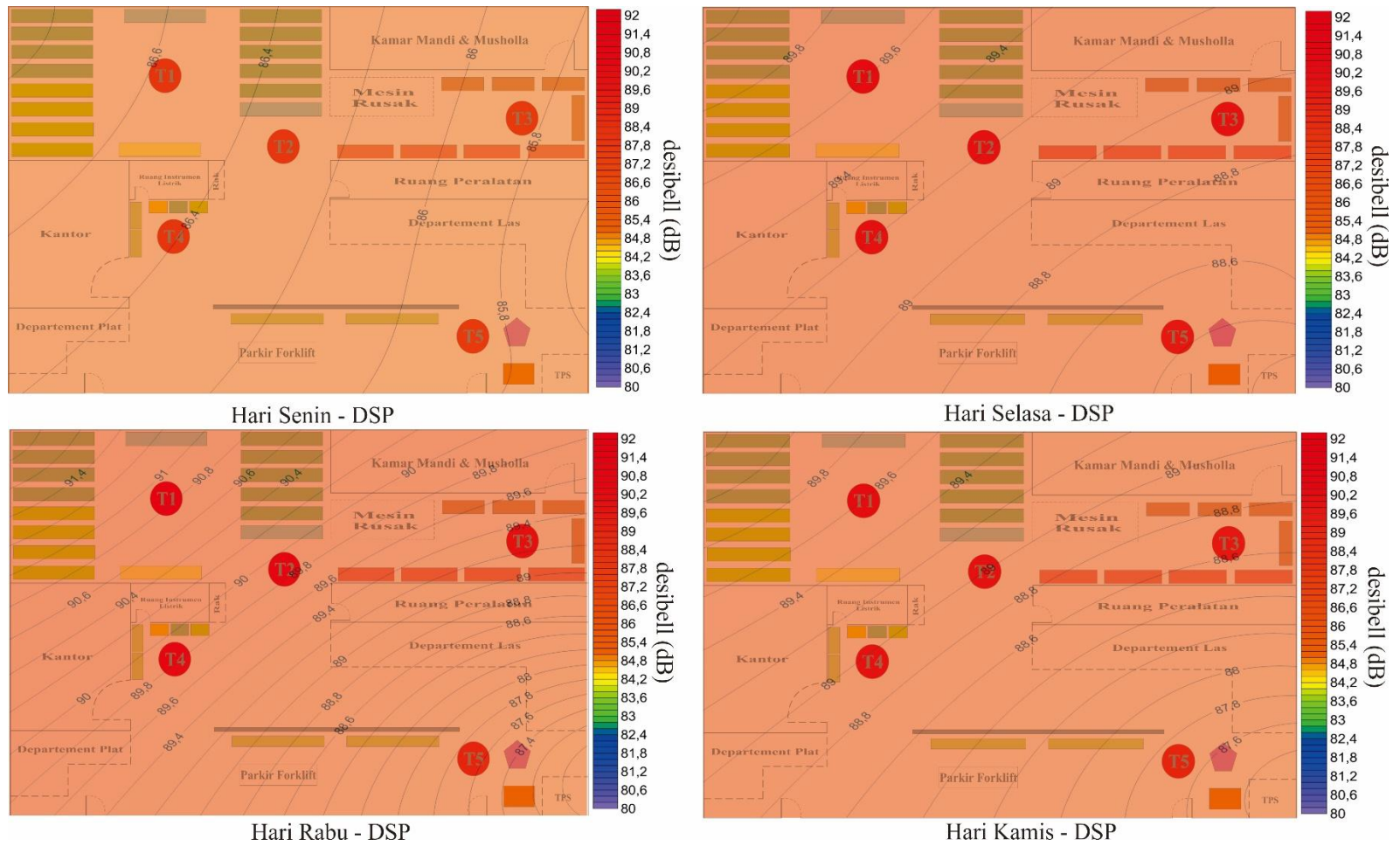
Pada unit Departemen Las (DL) tingkat kebisingan pada hari rabu telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 92 dB pada titik tertinggi, dimana nilai ambang batas kebisingannya sebesar 85 dB. Faktor tersebut dipengaruhi oleh suara kipas, mesin gerinda dan mesin las maupun pemukulan bahan yang diratakan beserta *finishing*. Sedangkan

nilai intensitas kebisingan terendah pada hari senin sebesar 86,9 dB dan melebihi ambang batas. Dimana pada hari tersebut mesin gerinda kondisi sebagian mati (*OFF*) dan mesin las saja yang beroperasi. Adapun faktor lain yang dapat mempengaruhi yaitu mesin gerinda yang kadang sering berpindah tempat karena terbatasnya ruang yang begitu sempit dan padat dalam pengerjaan, lalu lajang truk *forklift* yang membawa lembaran plat untuk di tekuk, potong maupun pembuatan tabung silender. Pada Tabel 2.6 dan Gambar 2.4 dapat dilihat perbandingan nilai Leq kebisingan beserta pola sebaran kebisingan, dari hari senin sampai dengan hari kamis di Departemen Las.

**Tabel 6. Perbandingan Leq Intensitas Kebisingan Hari Senin - Kamis DL**

<b>Departemen Las</b>		
<b>Hari/Titik</b>	<b>Tertinggi (dB)</b>	<b>Terendah (dB)</b>
Senin	90,9	86,9
Selasa	90,1	88,8
Rabu	92	89,9
Kamis	90,3	89,5

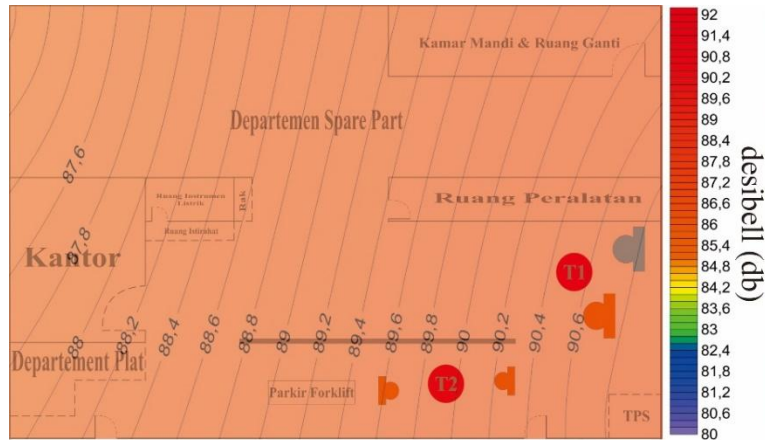
Dapat dilihat pada Tabel 6, perbandingan Leq intensitas kebisingan dari senin sampai dengan kamis di DL, bahwa nilai intensitas kebisingan tertinggi pada hari rabu sebesar 92 dB dan telah melewati nilai ambang batas kebisingan 85 dB. Sedangkan nilai intensitas kebisingan terendah pada hari senin sebesar 86,9 dB dan melewati nilai ambang batas kebisingan di ruang unit DL.



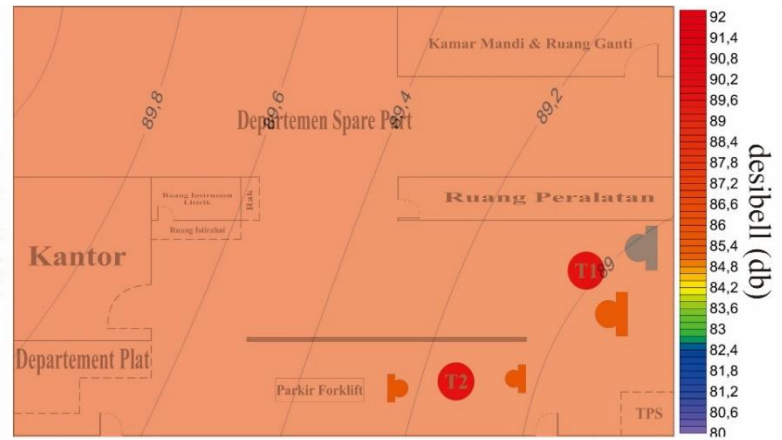
Gambar 4.  
Pola Sebaran Intensitas Kebisingan Hari Senin - Kamis Departemen Spare Part



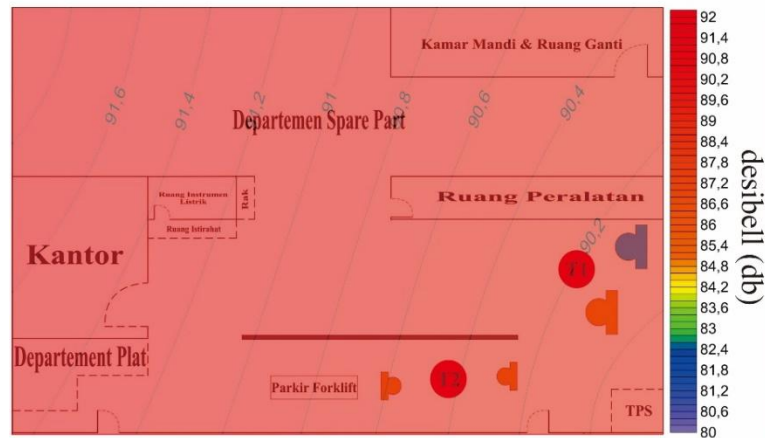
Pemetaan Kebisingan di Ruang Departemen *Spare Part* dan Departemen Las menggunakan Aplikasi Surfer



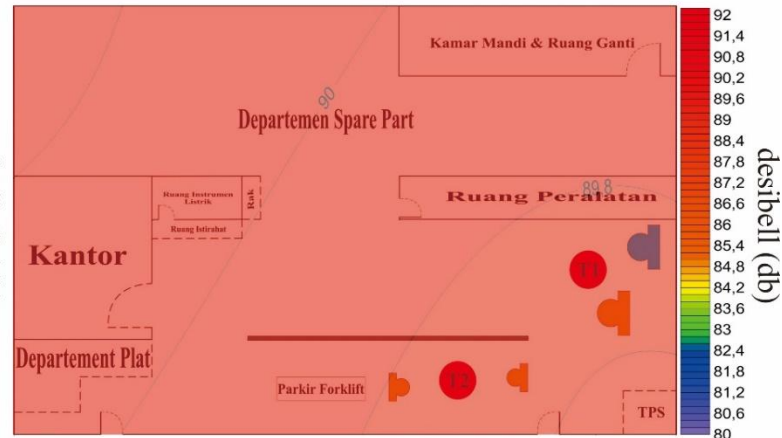
Hari Senin - DL



Hari Selasa - DL



Hari Rabu - DL



Hari Kamis - DL

Gambar 5.  
Pola Sebaran Intensitas Kebisingan Hari Senin - Kamis Departemen Las

## V. KESIMPULAN

Penelitian kebisingan di PT. SA pada ruang Departemen *Spare Part* (DSP) dan Departemen Las (DL) menunjukkan bahwa:

- Tingkat kebisingan yang tertinggi yaitu 92 dB dimana nilai tersebut telah melebihi ambang batas yang sudah ditetapkan yaitu 85 dB selama waktu 8 jam. Adapun pada DSP mempunyai posisi tingkat kebisingan terendah dibawah unit DL sebesar 84,5 dB dan melebihi nilai ambang batas yang sudah ditetapkan 85 dB selama waktu 8 jam.
- Perbandingan nilai Leq total pada unit DSP dan DL dari hari senin sampai Kamis. Pada unit DSP nilai Leq tertinggi pada hari Rabu dengan nilai rentang intensitas kebisingan 90,8 - 91dB. Sedangkan pada unit DL nilai Leq tertinggi pada hari Rabu dengan nilai intensitas kebisingan 90,4 dB.
- Jenis kebisingan yang berada pada unit Departemen *Spare Part* adalah kebisingan kontinu sedangkan pada Departemen Las adalah kebisingan terputus-putus (non kontinu).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahyuni, S., Yustiani, Y., Juliandahri, A. "Analisis Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Jalan Cihampelas dan Jalan Sukajadi Kota Bandung," *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, vol. 2, no.1, pp. 9-12, 2018.
- [2] Khairai, K.M., Salleh, N.S., Yusoff, A.R. "Occupational Noise Reduction in CNC Stripping Process," *IOP Conference Series, Materials Science and Engineering*, 319, 012034, 2018.
- [3] Mohammadizadeh, M., Ahmadi, S.H., Sekhavati, E., Ahani-Jegar, K. "Noise Pollution Effect in Flour Factory on Workers' Hearing in Lamerd City," *Journal of Medicine and Life*, vol. 8, special issue 3, pp. 208-211, 2015.
- [4] Mulyatna, L., Rusmaya, D., Baehaki, D. "Hubungan Kebisingan dengan Persepsi Masyarakat di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit kelas A, Kelas B, dan Kelas C di Kota Bandung," *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, vol. 1, no. 1, pp. 25-31, 2017.
- [5] Zulfiar, F. "Analisis Variasi Roda Gerinda terhadap Tingkat Kebisingan Mesin Gerinda Sudut Maktec MT 90 pada Hasil Pengelasan 1 G," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 4, no. 1, pp. 1-8, 2015.
- [6] Setyaningrum, I., Widjasena, B., Suroto. "Analisa Pengendalian Kebisingan Pada Penggerindaan Di Area Fabrikasi Perusahaan Pertambangan," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol 2, No 4. 2014