



## Kaitan Tingkat Intensitas Bunyi Terhadap Jarak dari Mesin Pembangkit Listrik (Genset) di RSUD Dayaku Raja Kota Bangun

Melti Lestiyani<sup>1</sup>, Suhadi Mulyono<sup>1,\*</sup>, Devina R. P. S. Putri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Fisika, FMIPA Universitas Mulawarman

Jln. Barong Tongkok, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda 75242, Kalimantan Timur,  
Indonesia

\*E-mail: [gusmulfisika@gmail.com](mailto:gusmulfisika@gmail.com)

---

### Abstract

Research of the relationship between the sound intensity level and the distance on region 1 and region 2 from a power generator set (genset) at Dayaku Raja Hospital in Kota Bangun has been done. The sound intensity level ( $\beta$ ) is used as the dependent variable and the distances ( $d$ ) are used as the independent variable, where the distances are from the outer surface of the genset house wall to the measurement points of  $\beta$  (region 1) and from the inner surface of the halfway house wall to measurement points of  $\beta$  (region 2). Total of measurement distance in region 1 is 7 meters and in region 2 is 30 meters, where measurement space of  $\beta$  is 1 meter. The measurement of  $\beta$  used Sound Level Meter. Then, the averages of  $\beta$  are plotted with the distances ( $d$ ), so that the chart of  $\beta$  versus  $d$  are produced, which the farther the measurement distance the smaller the value of  $\beta$  are produced. Furthermore, the chart of  $\beta$  versus  $d$  tend to form the linear curves that the gradients are negative, where the equations of linear curves are  $\beta = (-1,6\text{dB/m})d + 71,9\text{dB}$  (region 1) and  $\beta = (-0,2\text{dB/m})d + 50,1\text{dB}$  (region 2). On the research, the  $\beta$  measurement is on the range from 60 dB to 70 dB on region 1 and 40 dB to 50 dB on region 2. Thus, the sound intensity level from a power generator set (genset) at the Dayaku Raja Hospital in Kota Bangun less than Noise Threshold Value based on The Ministry of Manpower and Transmigration Regulation No. 13/MEN/X/2011.

**Key words:** *Sound Intensity Level, Distance, Noise Threshold Value*

---

### PENDAHULUAN

Bunyi dengan tingkat intensitas bunyi yang tinggi merupakan bunyi yang tidak diinginkan (*noise*) dan itu merupakan suatu fenomena yang bersifat subjektif. Tingkat intensitas bunyi yang tinggi atau tingkat intensitas kebisingan umumnya dapat memberikan dampak buruk seperti menimbulkan rasa ketidaknyamanan dan menurunkan kinerja, serta menyulitkan komunikasi. Rumah sakit merupakan tempat yang dihuni oleh orang-orang yang terganggu kesehatannya, sehingga membutuhkan suasana yang tenang dan jauh dari kebisingan [1]. Menurut Mulyono [2], paparan tingkat intensitas kebisingan di rumah sakit yang diperbolehkan tidak lebih dari 40 dB, namun khusus pada bagian rawat inap tidak lebih dari 35 dB, masing-masing dengan batas waktu pemaparan maksimal 8 jam.

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 [3], tentang nilai ambang batas (NAB) faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja, ditetapkan bahwa NAB tingkat intensitas kebisingan adalah 85 dB, masing-masing dengan waktu papar maksimum 8 jam per hari. Sedangkan tingkat intensitas kebisingan sebesar 139 dB memiliki waktu papar maksimal 0,11 detik, dan tidak boleh terpapar lebih dari 140 dB walaupun hanya sesaat.

RSUD Dayaku Raja Kota Bangun merupakan rumah sakit yang terletak di Jalan Poros Kota Bangun Tenggara, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Rumah sakit ini merupakan rumah sakit yang diproyeksikan menjadi rumah sakit kelas C dengan letaknya yang berada di daerah hulu sungai Mahakam. Salah satu alat penunjang kegiatan rumah sakit tersebut adalah genset yang digunakan untuk menghasilkan daya listrik. Namun, genset pada RSUD Dayaku Raja Kota Bangun letaknya terlalu dekat dengan rumah singgah, sehingga dapat menimbulkan polusi suara yang menyebabkan gangguan pendengaran pada penghuni rumah singgah.

Tingkat intensitas kebisingan yang timbul dari bunyi genset seharusnya merupakan fungsi jarak. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tingkat intensitas bunyi pada berbagai variasi jaraknya terhadap sumber bunyi yakni genset di RSUD Dayaku Raja untuk mengetahui kaitan dari kedua besaran tersebut dan mengetahui apakah nilai tingkat intensitas bunyi melebihi ambang batas atau tidak berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi NO.PER.13/MEN/X/2011.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut. Herawati [4] telah melakukan penelitian tentang dampak kebisingan dari aktifitas bandara Sultan Thaha Jambi terhadap pemukiman sekitar bandara tersebut dengan kesimpulan bahwa masyarakat penghuni pemukiman sekitar bandara tersebut merasa mengalami gangguan pendengaran, gangguan emosional dan gangguan konsentrasi, namun tidak terdapat variasi jarak pemukiman pada penelitian ini. Septianingsih, Palandeng dan Pelealu [5] telah melakukan penelitian tentang pengaruh kebisingan terhadap ambang pendengaran karyawan arena bermain dengan kesimpulan bahwa terdapat gangguan pendengaran ringan pada sebagian besar karyawan arena bermain, namun tidak terdapat variasi jarak arena bermain pada penelitian ini. Heriyatna [6] telah melakukan penelitian tentang analisis tingkat kebisingan lalu lintas di jalan Pierre Tendean Banjarmasin dengan kesimpulan bahwa semakin jauh kendaraan bermotor semakin kecil kebisingan yang ditimbulkannya, namun penelitian ini hanya menggunakan tiga macam variasi jarak.

Penelitian tingkat intensitas bunyi terhadap jarak dari genset di RSUD Dayaku Raja Kota Bangun ini jelas memiliki keunggulan pada variasi jarak pengukuran tingkat intensitas kebisingan yang representatif, yang mana hal tersebut tidak saja bermanfaat secara teknis, namun juga bermanfaat secara sains. Manfaat secara teknis ini antara lain adalah rekomendasi untuk memindahkan rumah singgah bila tingkat intensitas bunyi dari genset mengganggu secara medis terhadap penghuni rumah singgah dan manfaat secara sains ini antara lain adalah kurva kaitan tingkat intensitas bunyi terhadap jarak yang dihasilkan dari penelitian ini ternyata dapat dibuktikan melalui konsep-konsep fisika sederhana yang berkaitan dengan gelombang bunyi.

## TINJAUAN PUSTAKA

Bunyi adalah gelombang longitudinal yang merambat melalui medium yang terhubung dengan indera pendengaran dan sampai ke otak, sehingga secara fisiologis otak akan menerjemahkannya. Jadi bunyi merujuk pada sensasi fisik yang merangsang telinga yaitu gelombang longitudinal. Bunyi yang merambat kemudian terdeteksi oleh telinga atau sebuah alat. Pada umumnya getaran udara memaksa gendang telinga untuk bergetar [7].

Intensitas bunyi memberi gambaran besarnya tenaga bunyi yang menembusi luasan secara normal per satuan waktu. Besar intensitas bunyi diperlihatkan oleh keras atau lemahnya bunyi. Bunyi yang berintensitas besar terdengar keras, dan sebaliknya bunyi yang berintensitas rendah terdengar lemah. Jadi, kerasnya bunyi berbanding langsung dengan intensitas bunyi. Intensitas suatu gelombang didefinisikan sebagai energi yang dibawa suatu gelombang per satuan luas penampang paparan gelombang per satuan waktu. Intensitas sebanding dengan kuadrat amplitudo gelombang. Karena energi per satuan waktu adalah daya ( $P$ ), maka intensitas memiliki satuan daya per satuan luas ( $A$ ) atau watt/meter<sup>2</sup>. Intensitas ( $I$ ) dinyatakan dengan persamaan: [7]

$$I = \frac{P}{A} . \quad (1)$$

Jika sumber bunyi memancar ke segala arah sama besar (isotropik), maka luas yang dimaksud sama dengan luas permukaan bola, yaitu: [7]

$$A = 4\pi r^2 \quad (2)$$

dengan  $r$  adalah jari-jari bola. Oleh karena itu, persamaan (1) dapat dinyatakan sebagai: [7]

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} . \quad (3)$$

Jika daya  $P$  dari sumber bunyi konstan, maka intensitasnya berkurang sebagai kebalikan dari kuadrat jarak dari sumber [7].

Intensitas bunyi terendah yang didengar manusia memiliki nilai  $10^{-12}$  W/m<sup>2</sup> yang disebut sebagai intensitas ambang ( $I_0$ ) [7]. Intensitas ambang tersebut diberikan skala tingkat intensitas bernilai 0 [7]. Secara umum tingkat intensitas bunyi  $\beta$  dalam satuan desibel (dB) didefinisikan sebagai: [7]

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} . \quad (4)$$

Banyak fenomena yang menghasilkan bunyi, misalnya mesin diesel yang dihidupkan, instrumen musik yang dimainkan, gerakan dahan-dahan pada pohon dan ruang mulut ketika manusia berbicara. Bunyi dari mulut manusia berasal dari peristiwa resonansi yang menghasilkan vibrasi melalui pita suara. Hal ini identik dengan garpu tala yang digetarkan sehingga menghasilkan bunyi. Dari contoh di atas dapat disimpulkan bahwa bunyi itu bisa berasal dari alam dan bisa berasal dari perbuatan manusia [8]. Suma'mur [9] mengemukakan bahwa bunyi yang terdengar akibat rangsangan pada sel saraf pendengar dalam telinga melalui gelombang longitudinal yang timbul dari getaran sumber bunyi dan manakala bunyi tersebut tidak dikehendaki, maka dikatakan sebagai kebisingan.

Kebisingan adalah salah satu faktor fisik berupa bunyi yang dapat menimbulkan akibat buruk bagi kesehatan dan keselamatan kerja. Sedangkan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, bising adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat produksi ataupun alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan

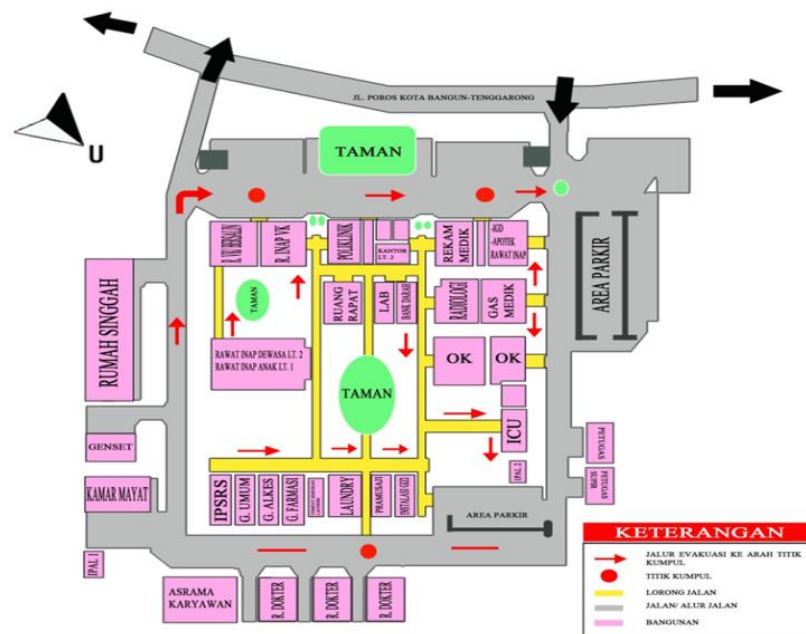
gangguan pendengaran. Jadi dapat disimpulkan bahwa kebisingan adalah semua bunyi yang atau suara yang tidak dikehendaki dan dapat mengganggu kesehatan dan keselamatan kerja [10].

Kebijakan perusahaan dalam pelayanan keselamatan kerja dan kesehatan kerja di industri harus bersifat dinamis dan progresif sesuai dengan perkembangan teknologi dan kekuatan ekonomi menurut ukuran masing-masing perusahaan. Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 Nilai Ambang Batas yang selanjutnya disingkat NAB adalah standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan. NAB kebisingan ditetapkan sebesar 85 dB dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam kerja [3].

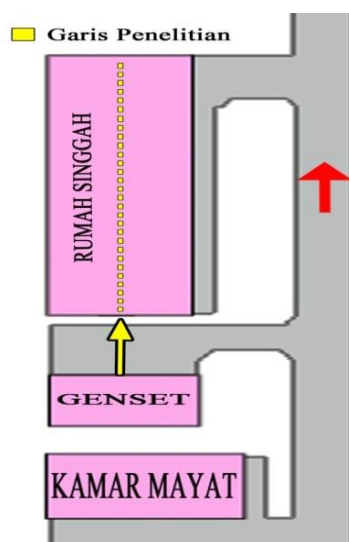
Kebisingan juga menyebabkan berbagai gangguan terhadap tenaga kerja, seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian. Gangguan-gangguan tersebut dibedakan atas dua macam yaitu gangguan *audiotory* dan gangguan *non audiotory*. Gangguan *audiotory* adalah gangguan langsung terhadap pendengaran dan gangguan *non audiotory* adalah gangguan tidak langsung terhadap pendengaran seperti komunikasi terganggu, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya *performance* kerja, kelelahan dan *stress* [11].

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di area RSUD Dayaku Raja Kota Bangun (Gambar 1). Pengambilan data dilaksanakan bulan Desember 2020. Secara khusus pengambilan data di area antara rumah genset dengan rumah singgah yang diperlihatkan pada Gambar 2 (anak panah dan garis putus-putus warna kuning).



**Gambar 1.** Denah RSUD Dayaku Raja Kota Bangun  
(Sumber: RSUD Dayaku Raja)



Gambar 2. Denah Tempat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mesin Pembangkit Listrik (Genset) merk Perkins 630 kVA, Sound Level Meter (Rion CO Model NA-26), meteran, peralatan tulis dan alat pelindung diri (sepatu, masker, dan penutup telinga). Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer, meliputi data tingkat intensitas bunyi ( $\beta$ ) sebagai variabel terikat dan data jarak ( $d$ ) sebagai variabel bebas.

Prosedur dalam penelitian ini dilakukan dalam 5 tahap yaitu: tahap pertama studi literatur, tahap kedua identifikasi masalah, tahap ketiga pengambilan data, tahap ke empat analisis data dan tahap kelima pembahasan dan kesimpulan. Pada tahap studi literatur dipelajari literatur yang akan digunakan sebagai kajian teori dalam penelitian, terutama yang berkaitan dengan tingkat intensitas bunyi, intensitas ambang kebisingan dan faktor-faktor terjadinya kebisingan. Pada tahap identifikasi masalah dipelajari masalah kebisingan yang terjadi di tempat penelitian dengan membandingkannya dengan literatur-literatur dan informasi-informasi tentang kebisingan yang telah diperoleh penelitian sebelumnya. Pada tahap pengambilan data dilakukan di area RSUD Dayaku Raja Kota Bangun dengan menentukan titik-titik pengukuran tingkat intensitas bunyi di wilayah 1 (antara rumah genset dan rumah singgah) dan di wilayah 2 (di dalam atau di lorong rumah singgah), dan mengukur tingkat intensitas bunyi baik di wilayah 1 maupun wilayah 2 pada titik-titik pengukuran yang telah ditentukan. Pada tahap analisis data dilakukan perhitungan rata-rata dan ketidakpastian tingkat intensitas bunyi ( $\beta$ ) pada setiap titik-titik pengukuran di wilayah 1 (karena pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali), membuat grafik dari titik-titik *plot  $\beta$  versus  $d$*  (jarak antara titik pengukuran terhadap dinding rumah genset untuk yang di wilayah 1 dan jarak antara titik pengukuran terhadap dinding rumah singgah yang dekat dengan rumah genset untuk yang di wilayah 2) dan menentukan persamaan garis lurus/linier terbaik (proses regresi linier) yang mewakili data-data penelitian baik di wilayah 1 maupun di wilayah 2 dengan menggunakan program Microsoft Office Excel yaitu berbentuk:

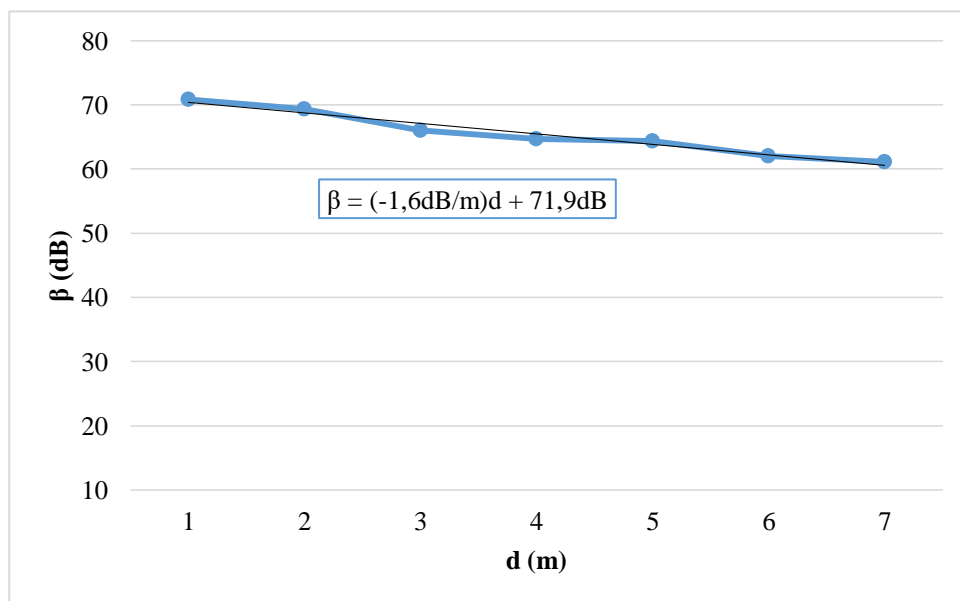
$$\beta = ad + b. \quad (5)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

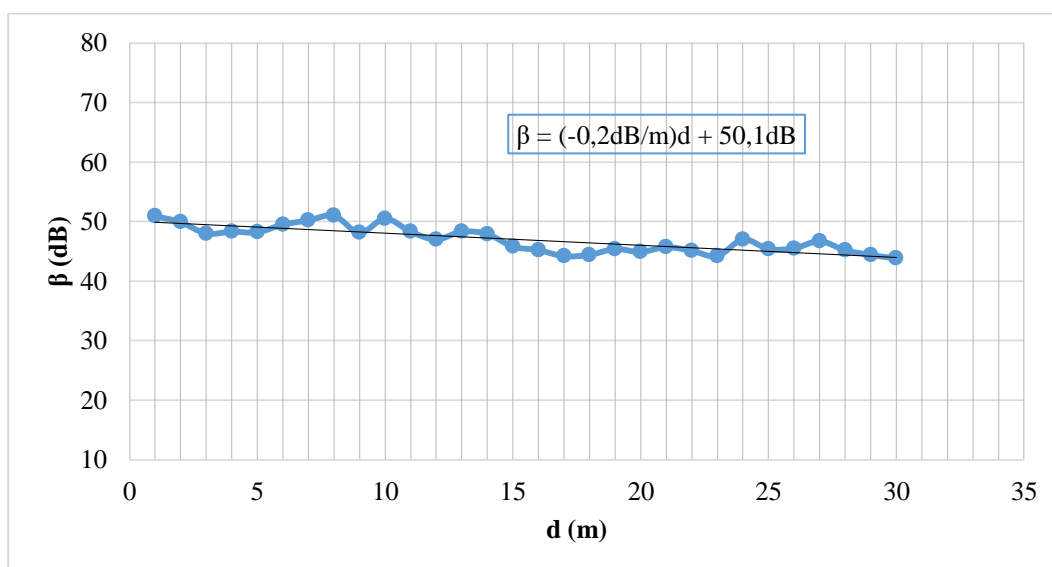
Data-data penelitian di wilayah 1 (antara rumah genset dan rumah singgah) disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 tersebut juga disajikan pula hasil perhitungan rata-rata tingkat intensitas kebisingan beserta ketidakpastiannya untuk setiap titik pengukuran ( $\bar{\beta} \pm \Delta\beta$ ). Kemudian Gambar 3 menyajikan grafik  $\bar{\beta}$  versus  $d$  untuk wilayah 1. Sedangkan data-data penelitian di wilayah 2 (di dalam atau di lorong rumah singgah) langsung disajikan dalam bentuk grafik  $\bar{\beta}$  versus  $d$  pada Gambar 4. Nampak pada Gambar 3 dan Gambar 4 adalah grafik warna biru yakni merupakan *plot*  $\bar{\beta}$  versus  $d$  dan grafik garis lurus warna hitam yakni hasil proses regresi linier dengan menggunakan program Microsoft Office Excel.

Tabel 1. Data-data Penelitian di Wilayah 1

No	$d$ (m)	$\beta$ (dB)					$(\sum \beta)$ dB	$(\bar{\beta} \pm \Delta\beta)$ dB
		$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$		
1	1	71,1	70,9	70,7	70,8	70,3	353,8	$70,8 \pm 0,1$
2	2	69,5	69,1	69,4	68,6	70,1	346,7	$69,3 \pm 0,3$
3	3	65,6	65,8	66,2	65,9	66,4	329,9	$66,0 \pm 0,1$
4	4	64,5	65,3	64,8	64,8	64,2	323,6	$64,7 \pm 0,2$
5	5	63,6	64,1	65,6	63,6	64,4	321,3	$64,3 \pm 0,4$
6	6	61,9	61,8	62,0	62,1	62,2	310,0	$62,0 \pm 0,1$
7	7	61,4	60,8	61,2	60,5	61,5	305,4	$61,1 \pm 0,2$



Gambar 3. Grafik hubungan tingkat intensitas bunyi ( $\beta$ ) dan jarak ( $d$ ) di wilayah 1



**Gambar 4.** Grafik hubungan tingkat intensitas bunyi ( $\beta$ ) dan jarak ( $d$ ) di wilayah 2

Tahapan untuk pengambilan data nilai tingkat intensitas bunyi ( $\beta$ ) adalah sebagai berikut. Pertama menyiapkan meteran dan menyalakan *sound level meter*. Kedua, pada wilayah 1 mengukur jarak antara dinding rumah mesin genset dan dinding luar rumah singgah dan pada wilayah 2 mengukur jarak antara pintu dan ujung lorong rumah singgah kemudian di ukur per satu meter. Ketiga mengukur nilai tingkat intensitas bunyi menggunakan *sound level meter* kemudian mencatat ke dalam tabel.

Nilai jarak ( $d$ ) didapatkan dengan pengukuran jarak di wilayah 1 dan wilayah 2. Pada wilayah 1 jaraknya 7 meter dan diambil data tiap 1 meter. Pada wilayah 2 jaraknya 30 meter dan diambil data tiap per 1 meter juga. Nilai tingkat intensitas bunyi ( $\beta$ ) pada wilayah 1 dilakukan 5 kali pengulangan sedangkan pada wilayah 2 hanya dilakukan 1 kali pengambilan data. Pada wilayah 2 tidak dilakukan pengulangan karena waktu yang terbatas saat berada di lorong rumah singgah. Hal ini disebabkan saat pengukuran berlangsung, rumah singgah tersebut dimanfaatkan sebagai tempat isolasi pasien covid 19. Selanjutnya pada data wilayah 1 dihitung nilai rata-rata dan ketidakpastiannya, hasilnya bisa dilihat pada Tabel 1. Selanjutnya *diplot* antara jarak dan nilai rata-rata tingkat intensitas bunyi di wilayah 1 dan di wilayah 2. Hasilnya diperlihatkan oleh titik-titik pada Gambar 3 dan Gambar 4, kemudian titik-titik tersebut *diplot*.

Berdasarkan grafik hubungan tingkat intensitas bunyi terhadap jarak di wilayah 1 dan wilayah 2 bisa dilihat bahwa semakin jauh jarak maka semakin kecil tingkat intensitas bunyi yang terukur. Hal ini sesuai dengan konsep bunyi dalam fisika sebagaimana diperlihatkan oleh persamaan (3) dan persamaan (4), bahwa makin jauh dari sumber bunyi maka intensitasnya bunyinya semakin kecil. Lebih lanjut, hubungan tingkat intensitas bunyi terhadap jarak tersebut berkecenderungan membentuk garis lurus (linier) dengan kemiringan (*gradient*) negatif, yang mana hal ini bisa dibuktikan secara teoritis (akan dibuat artikel terpisah). Untuk di wilayah 1 dihasilkan persamaan regresi linier hasil pengukuran tingkat intensitas bunyi yaitu:

$$\beta = (-1,6\text{dB/m})d + 71,9\text{dB} \quad (6)$$

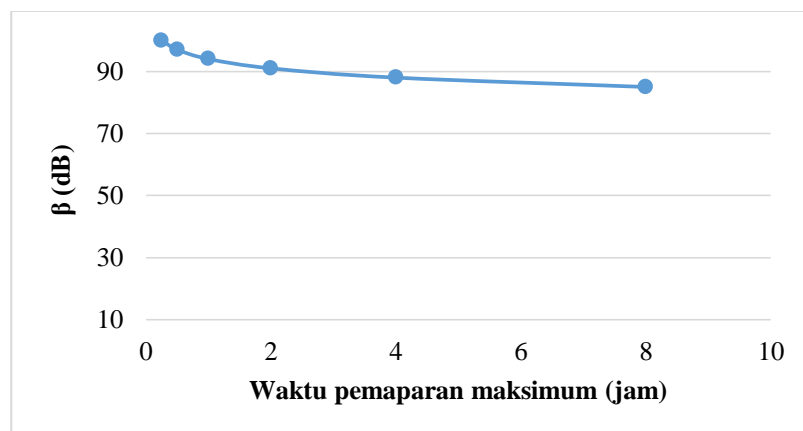
dan untuk di wilayah 2 dihasilkan persamaan regresi linier hasil pengukuran tingkat intensitas bunyi yaitu:

$$\beta = (-0,2\text{dB/m})d + 50,1\text{dB}. \quad (7)$$

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13/MEN/X/2011 [3], Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan yang diperbolehkan terpapar pada pekerja ditetapkan pada Tabel 2, yang mana grafiknya diperlihatkan pada Gambar 5. Nampak bahwa untuk waktu pemaparan maksimum lebih dari 8 jam, grafiknya cenderung asimtotis di atas nilai tingkat intensitas bunyi sebesar 85 dB. Pada penelitian ini untuk wilayah 1 terukur  $\beta$  maksimum sebesar 71 dB, sedangkan di wilayah 2 terukur  $\beta$  maksimum sebesar 50 dB. Artinya, tingkat intensitas bunyi akibat mesin genset di RSUD Dayaku Raja Kota Bangun berada di bawah Nilai Ambang Batas kebisingan bagi para pekerja (yang maksimum bekerja selama 8 jam) berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.13/MEN/X/2011.

Tabel 2. Nilai ambang batas kebisingan per hari [3]

No	Waktu pemaparan maksimum (jam)	$\beta$ (dB)
1	8	85
2	4	88
3	2	91
4	1	94
5	0,5	97
6	0,25	100



Gambar 5. Grafik Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan per hari

Namun begitu hal ini tidak berarti penghuni rumah singgah boleh tinggal lama-lama di rumah singgah, yakni melebihi 8 jam per hari, mengingat umumnya genset di suatu rumah sakit hidup selama 24 jam per hari. Hal ini karena Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.13/MEN/X/2011 tersebut dimaksudkan untuk para pekerja yang maksimum bekerja selama 8 jam per hari. Selain itu seseorang yang terpapar bunyi bising dalam waktu yang lama akan mengalami gangguan pendengaran, gangguan emosional dan gangguan konsentrasi, sebagaimana hasil penelitian oleh Herawati [4].

Seperti yang dilihat pada Tabel 2, nilai ambang batas kebisingan yang diperbolehkan untuk para pekerja ditetapkan sebesar 85 dB dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu pemaparan tidak melebihi 8 jam kerja dan untuk tingkat intensitas bunyi sebesar 100 dB maka waktu pemaparan yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 15 menit atau 0,25 jam. Hal ini



diperlihatkan oleh grafik pada Gambar 5, bahwa semakin tinggi tingkat intensitas bunyi yang diterima maka waktu paparan maksimum semakin kecil. Hal ini untuk menghindari dampak negatif yang diakibatkan oleh kebisingan.

## **KESIMPULAN**

Kaitan tingkat intensitas bunyi terhadap jarak di wilayah 1 dan wilayah 2 RSUD Dayaku Raja Kota Bangun menunjukkan bahwa semakin jauh jarak, maka semakin kecil tingkat intensitas bunyi yang terukur, yang mana kaitan tersebut berkecenderungan membentuk garis lurus (linier) dengan kemiringan (*gradient*) negatif, yaitu:  $\beta = (-1,6\text{dB/m})d + 71,9\text{dB}$  dan  $\beta = (-0,2\text{dB/m})d + 50,1\text{dB}$ . Tingkat intensitas bunyi akibat mesin genset di RSUD Dayaku Raja Kota Bangun yang diterima pekerja dan orang yang berada dalam rumah singgah sekitar area mesin genset berada di bawah Nilai Ambang Batas kebisingan berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13/MEN/X/2011.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur RSUD Dayaku Raja Kota Bangun, atas ijin yang diberikan kepada penulis untuk mengadakan pengukuran tingkat intensitas kebisingan dalam rangka penelitian kaitan tingkat intensitas bunyi terhadap jarak dari mesin pembangkit listrik (genset) di RSUD Dayaku Raja Kota Bangun.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M. Luxson, S. Darlina dan T. Malaka, "Kebisingan Di Tempat Kerja," Jurnal Kesehatan Bina Husada, vol. 6, no. 2, pp. 75-85, 2010.
- [2] G. Mulyono, "Kebisingan Akibat Arus Lalu Lintas Di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Surakarta, dipresentasikan pada Seminar Nasional Teknik Sipil UMS, 2012.
- [3] Anonim, "Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja," dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011.
- [4] P. Herawati, "Dampak Kebisingan Dari Aktifitas Bandara Sultan Thaha Jambi Terhadap Pemukiman Sekitar Bandara," Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, vol. 16, no. 1, 2016.
- [5] C. P. Septianingsih, O. E. L. I. Palandeng dan O. C. P. Pelealu, "Pengaruh Kebisingan Terhadap Ambang Pendengaran Karyawan Arena Bermain," Medical Scope Journal, vol. 1, no. 2, pp. 50-55, 2020, doi: <https://doi.org/10.35790/msj.1.2.2020.27717>.
- [6] E. Heriyatna, "Analisis Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Di Jalan Pierre Tendean Banjarmasin," Jurnal Teknologi Berkelanjutan, vol. 6, no. 2, pp. 126-136, 2017.
- [7] D. C. Giancoli, Fisika Jilid 1, Ed. 5, Jakarta, Indonesia: Penerbit Erlangga, 2001.
- [8] J. F. Gabriel, Fisika Kedokteran, Jakarta, Indonesia: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1996.
- [9] P. K. Suma'mur, Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja, Jakarta, Indonesia: CV Haji Masagung, 1998.
- [10] R. Setyorini, Gambaran Kebisingan Area Amonia dan Pengaruhnya Terhadap Tenaga Kerja di PT Pupuk Kujang Cikampek, Surakarta, Indonesia: Universitas Sebelas Maret, 2010.
- [11] Anonim, Himpunan Peraturan Perundang-Undangan K3, Jakarta, Indonesia: Direktorat Pengawasan Norma K3 dan Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan Program Perlindungan dan Pengembangan Lembaga Tenaga Kerja Depnakertrans RI, 2007.