

STUDI ANALISIS PEMETAAN TINGKAT KEBISINGAN DI RUMAH SAKIT BHAYANGKARA KOTA TULUNGAGUNG

Affan Widiensyah¹, Azizah Rokhmawati², Anita Rahmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
e-mail: 21801051041@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
e-mail: azizah.rokhmawati@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
e-mail: anita.rahmawati@unisma.ac.id

ABSTRACT

Noise is one of the environmental health problems, especially in large cities. The 1988 WHO report, as documented in the Indonesian Health Service (1995), stated that 8% - 12% of the world's population has suffered from the effects of noise. This noise impact occurs primarily in large cities, due to the very high socio-economic activities of the population. The purpose of this study is to determine the results of noise level mapping at Bhayangkara Hospital Tulungagung. This research conducted with a Sound Level Meter (SLM) typically measures sound pressure levels in dB (A) for 10 minutes. Readings are taken every 5 seconds. Using an integrating sound level meter with an LTM5 measurement facility, which measures Leq every 5 seconds, measurements are taken for 10 minutes. Where the mapping of noise levels is determined through the results of noise value measurements at each point and the results of the mapping can provide results related to measurement points that exceed or do not comply with the quality standards contained in the Decree of the Minister of Environment Number 48 of 1996. Noise level measurements were carried out at 10 different locations.

Keywords : *Hospital, Impact, Noise*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebisingan merupakan salah satu masalah kesehatan lingkungan terutama di kota-kota besar. Laporan WHO tahun 1988. Paparan kebisingan dengan intensitas tinggi dengan waktu yang lama secara terus menerus dapat mengganggu dan merusak indra pendengaran dan secara tidak langsung dapat mengganggu aktivitas dan produktivitas manusia yang terpapar bunyi (1). Masalah kebisingan dan polusi udara memiliki dampak yang kurang baik terhadap lokasi rumah sakit, tempat tinggal, perkantoran dan sekolah yang berada didekat jalur padat kendaraan bermotor. Rumah sakit Bhayangkara Tulungagung yang terletak tepat di tepi jalan I Gusti Ngurah Rai No. 25 & 27, yang dilewati berbagai jenis kendaraan bermotor yang melintas merupakan salah satu lokasi yang terdampak akibat dari lalu lintas (2).

Fasilitas kesehatan masyarakat, salah satunya rumah sakit besar lebih banyak berada di pusat aktivitas kota. Hal ini menjadikannya sangat dekat dengan sumber-sumber kebisingan. Sebagai contoh Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung. Di sekitar Rumah Sakit ini terdapat fasilitas pendidikan dan perkantoran. Salah satu sumber kebisingan adalah aktivitas lalu lintas atau transportasi. Lalu lintas atau transportasi adalah kegiatan lalu-lalang atau gerak kendaraan (3). Hasil survey yang dilakukan padatnya aktivitas kendaraan Rumah Sakit Bhayangkara Jl. I Gusti Ngurah Rai No. 25 & 27 Kota Tulungagung ialah saat pagi hari, siang hari, sore hari, dan malam hari. Terlebih lagi disaat hari pertama kerja seperti hari Senin dan diakhir pekan seperti hari Jum'at Sabtu dan Minggu. Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP48/MENLH/11/1996 menyatakan tingkat

baku mutu kebisingan khusus untuk rumah sakit atau sejenisnya adalah sebesar 55 dBA (4).. Untuk mendukung penulis dalam membuat peta kontur, adapun *software* yang bisa digunakan yaitu *Golden Surfer 16* (5). Pada umumnya peta kontur yang diolah dengan program *Golden Surfer 16* digunakan tata lahan, peta untuk memetakan kebisingan yang terjadi memperhatikan tingkat bising yang sama.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Adanya masalah kebisingan di Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung.
2. Faktor penyebab kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan bermotor.
3. Masalah kebisingan di Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien, pengunjung dan tenaga medis yang bekerja di Rumah Sakit Bhayangkara.
4. Diperlukan Diperlukan anlis is kebisingan pada Jalan I Gusti Ngurah Rai agar sesuai dengan peraturan baku mutu (KEPMEN LH No. 48 tahun 1996)
5. Belum adanya pemetaan dan penyebaran fluktuasi kebisingan pada peta kontur yang diolah dengan *software Golden Surfer*

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa nilai tingkat kebisingan yang disebabkan oleh aktivitas lalu lintas di sekitar Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung?
2. Bagaimana distribusi tingkat kebisingan di kawasan Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung ?

1.4 Tujuan penelitian

1. Mengetahui nilai kebisingan di kawasan Rumah Sakit Bhayangkara.
2. Mengetahui pola kontur kebisingan di kawasan sekitar Rumah Sakit Bhayangkara.
3. Mengetahui upaya penyelesaian masalah kebisingan di Rumah Sakit Bhayangkara

1.5 Lingkup Pembahasan

Analisis data sampling.

1. Analisa kebisingan yang terjadi pada Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung menggunakan analisa regresi.

2. Kontrol hasil perhitungan kebisingan dengan menggunakan standar baku tingkat kebisingan menurut KMLH no.48 tahun 1996
3. Pemetaan pola tingkat kebisingan dengan menggunakan aplikasi surfer (versi golden software surfer 16).

2. TINJAUAN PUSTAKA

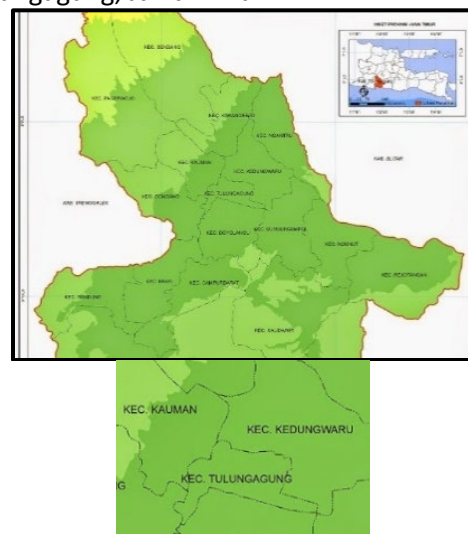
2.1 Pengertian Umum

Kebisingan merupakan salah satu bentuk dari polusi udara dan mengancam kesehatan dan kesejahteraan manusia. Kebisingan semakin lama semakin parah karena pertambahan penduduk, urbanisasi, serta pertumbuhan yang cepat terkait dalam penggunaan sumber-sumber kebisingan (6). Pengaruh buruk kebisingan didefinisikan sebagai suatu perubahan morfologi dan fisiologi suatu organisme yang mengakibatkan penurunan kapasitas fungsional untuk mengatasi adanya stres tambahan atau peningkatan kerentanan suatu organisme terhadap pengaruh efek faktor lingkungan yang merugikan, termasuk pengaruh yang bersifat sementara maupun gangguan jangka panjang terhadap suatu organ atau seseorang secara fisik, psikologis atau sosial (7).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Analisis dilakukan di Jl. I Gusti Ngurah Rai No. 25 & 27, Bago, Kec Tulungagung, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur.



Gambar 1. Peta Layout Daerah Penelitian
Sumber: Dokumentasi Pribadi

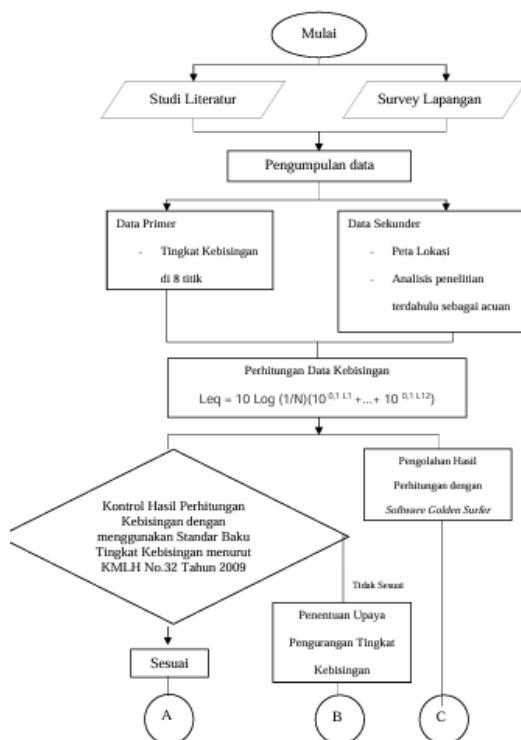


Gambar 2. Lokasi Penelitian
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.2 Pengumpulan Data

- Data LTMS
- Data Surfer
- Peta Kontur

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian
Sumber: Dokumentasi Pribadi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penunjang Perencanaan

Tingkat kebisingan ditentukan melalui hasil pengukuran nilai kebisingan pada tiap titik dan hasil pemetaan tersebut dapat

memberikan hasil terkait titik pengukuran yang melebihi ataupun tidak sesuai dengan standar Pengukuran tingkat kebisingan dilaksanakan pada 10 titik lokasi yang berbeda.

- Lokasi A dan B tempat parkir
- Lokasi C poli (ruangan tempat datangnya pasien untuk melakukan konsultasi dan perawatan secara berkala. Seperti, Poli Umum, Gigi dlsb).
- Lokasi D mencakup tempat parkir mobil rumah sakit (ambulance dst)
- Lokasi E lobby (ruang tunggu)
- Lokasi F ruangan instalasi Gawat Darurat
- Lokasi G ruangan depan ruang persalinan
- Lokasi H depan instalasi Gawat Darurat
- Lokasi I dan J ruangan rawat inap.

Pengukuran tingkat kebisingan dilaksanakan selama satu minggu dengan pertimbangan karakteristik kebisingan dalam satu minggu tersebut, dimana dapat mewakili aktivitas yang terjadi di RS Bhayangkara Tulungagung. Pengukuran tersebut dilakukan selama jam operasional rumah sakit, yakni selama 18 jam atau pengukurab pada waktu siang dengan interval waktu:

06.00 – 09.00 WIB	22.00 – 24.00 WIB
09.00 – 14.00 WIB	24.00 – 03.00 WIB
14.00 – 17.00 WIB	03.00 – 06.00 WIB
17.00 – 22.00 WIB	

Sampling dilaksanakan selama 10 menit dengan waktu pembacaan setiap 5 detik, sehingga diperoleh 120 data dalam 1 lokasi dan setiap 1 sesi. Pengambilan data harus dilakukan dalam waktu yang sama, dari lokasi A – J. Pengambilan sampel menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM). Alat yang dihadapkan pada sumber kebisingan dan tidak boleh dilakukan selama turun hujan. Dari hasil pengukuran dapat dilihat pada lampiran. Penelitian dilakukan pada 2 tahapan, yakni pengukuran kebisingan dan pemetaan tingkat kebisingan. Adapun pengolahan data kebisingan:

- Pengukuran Tingkat Kebisingan di Rumah Sakit Bhayangkara Tulungagung

Berdasar pada Keputusan Nomor. 48/MENLH/11/1996 serta menggunakan rumus:

- $LTMS = 10 \log \frac{1}{600} \{5 \cdot 10^{0.1 L_1} + 5 \cdot 10^{0.1 L_2} + \dots + 5 \cdot 10^{0.1 L_{120}}\} \text{ dB(A)}$
- $LS = 10 \log \frac{1}{16} (T_1 \cdot 10^{0.1 L_1} + \dots + T_4 \cdot 10^{0.1 L_5}) \text{ Db(A)}$

$$3. \text{ LM} = 10 \log 1/8 (T5.10^{0.1L5} + T7.10^{0.1L7}) \text{ dB(A)}$$

$$4. \text{ LSM} = 10 \log 1/24 (16.10^{0.1L5} + 8.10^{0.1L5}) \text{ dB(A)}$$

Rumus LS digunakan untuk mengetahui rata-rata nilai kebisingan pada waktu siang, rumus LM untuk mengetahui rata-rata nilai kebisingan di malam hari, rumus LTMS untuk mengetahui rata-rata nilai kebisingan pada keseluruhan waktu sampling di tiap 5 detik, serta rumus LSM untuk mengetahui rata-rata nilai kombinasi 2 waktu, yakni di siang dan malam hari.

Namun, rumus-rumus tersebut justru tidak berhubungan sama sekali dengan kondisi rumah sakit, mengingat pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 disebutkan, apabila ingin mencari rata-rata kebisingan menggunakan rumus tersebut tidak berlaku dan rumus tersebut hanya dapat digunakan untuk mencari kebisingan putus-putus, sebagai contoh kebisingan di jalan raya.

b. Hasil Perhitungan LTMS

Berdasarkan data yang telah diperoleh sebelumnya yang telah diolah dengan menggunakan persamaan:

1. Guna mengetahui nilai ekuivalen rata-rata pada 10 menit yang menghasilkan perhitungan nilai kebisingan dari hari senin-minggu tidak terdapat perbedaan waktu yang mencolok.
 - a. Pada hari senin, nilai rata-rata kebisingan antara 63-72 dBA
 - b. Pada hari selasa rata-rata nilai kebisingan berkisar pada 64-74 dBA
 - c. Pada hari rabu rata-rata nilai kebisingan berkisar antara 64-73 dBA
 - d. Pada hari kamis ada pada rentan kebisingan rata-rata kebisingan 59-72 dBA
 - e. Pada hari jum'at nilai rata-rata kebisingan anantara 58-74 dBA
 - f. Pada hari sabtu nilai rata-rata kebisingan berkisar antara 60-74 dBA
 - g. Pada hari minggu nilai rata-rata kebisingan berkisar antara 67-71 dBA

Kebisingan hanya bersifat sementara pada rata-rata tekanan bunyi di waktu tertentu dan bukan merupakan kebisingan yang terjadi pada satu hari kerja/operasional. Tetapi, ini hanya nilai kumulatif kebisingan yang dapat

sering muncul dalam rentan waktu pengukuran selama 10 menit.

1. Di hari senin, nilai kebisingan maksimum terjadi di titik B berada pada rentan pengukuran di jam 06.00-09.00 dan 17.00-22.00 WIB. Hal ini dikarenakan aktivitas lalu lintas sedang memuncak dan titik lokasi tersebut berada di parkir mobil yang memiliki arti dekat dengan sumber suara. Oleh karena itu, nilai kebisingan naik daripada pengukuran di rentan jam 09.00-14.00 WIB, 22.00-24.00 WIB dan 03.00-06.00 WIB. Sementara nilai minimum terjadi di titik C yang berada di bagian dalam gedung sebesar 55 dBA pada rentan pengukuran waktu 24.00-03.00 WIB. Jarak antara sumber kebisingan dan titik sampling yang relatif jauh dirumah sakit dan aktivitas relatif rendah di saat pengukuran berakibat pada nilai kebisingan rendah.
2. Pada hari selanjutnya, yakni hari selasa, tingkat nilai kebisingan terjadi suatu peningkatan pada titik B yang berada di luar gedung RS Bhayangkara Tulungagung di rentan pengukuran jam 14.00 – 17.00 WIB yakni sebesar 82. Ini dapat terjadi sebab adanya gangguan kebisingan yang berasal dari sumber lain yaitu dari mesin bulldozer. Adapun nilai kebisingan mengalami kenaikan dikarenakan saat melakukan pengukuran pada sumber suara tersebut berbunyi, karena dapat mempengaruhi nilai kebisingan yang tidak seharusnya, sehingga dapat mempengaruhi kenaikan pada nilai kebisingan
3. Sementara di hari Rabu, tingkat kebisingan paling tinggi terjadi pada titik A dan B yakni pada area parkir, mengingat aktivitas kendaraan mobil yang cukup tinggi dan juga di titik tersebut ada sumber kebisingan berupa mesin bulldozer. Oleh karena itu, saat bulldozer beroperasi maka dapat berpengaruh pada nilai kebisingan tersebut, sedangkan untuk nilai minimum terjadi pada titik C yakni di lantai 1 gedung RS Bhayangkara Tulungagung sebesar 56 dBA. Yang mana nilai kebisingan tersebut cenderung rendah sebab aktivitas pada ruangan tersebut hanya berasal dari suara yang dihasilkan dari pengunjung rumah

sakit, oleh karena itu nilai kebisingan relatif rendah

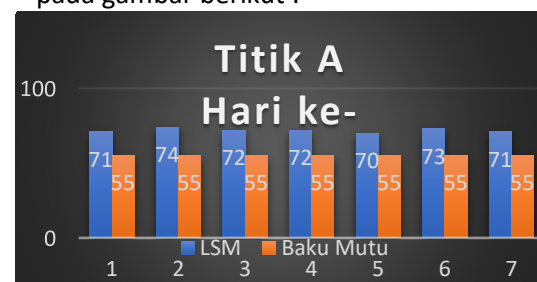
4. Di hari Kamis, nilai kebisingan maksimum terjadi kembali pada titik B pada waktu 17.00 – 22.00 WIB dengan nilai kebisingan senilai 81 dBA. Nilai kebisingan tersebut tergolong tinggi mengingat aktivitas lalu lintas kembali tinggi, sehingga nilai kebisingan minimum terjadi pada titik C yang merupakan sisi lorong poli di jam 24.00 – 03.00 WIB sebesar 54 dBA. Nilai kebisingan yang cukup rendah diakibatkan oleh rendahnya aktivitas di ruangan tersebut seperti menurunnya tingkat kunjungan pasien, sehingga nilai yang dihasilkan pun cukup rendah
5. Selanjutnya, di hari Jum'at nilai tingkat kebisingan tak jauh berbeda dengan yang terjadi pada hari-hari sebelumnya, dimana nilai maksimum terjadi pada titik B, yang mana berlokasi di area parkir mobil yakni di jam 22.00 – 24.00 WIB bernilai 80 dBA. Pada interval waktu pengukuran jam 22.00 – 24.00 WIB nilai minimum dihasilkan yakni 56 dBA, hal ini disebabkan karena mobil yang masuk-keluar dari rumah sakit menjadi sumber dari kebisingan cenderung cukup rendah, sehingga mampu mempengaruhi nilai kebisingan
6. Penjelasan di hari Sabtu, nilai maksimum terjadi pada titik B dengan interval pengukuran jam 22.00 – 24.00 WIB dimana nilai tingkat kebisingan cenderung cukup tinggi, dikarenakan pada hari Sabtu merupakan weekend, oleh karena itu, aktivitas diluar RS Bhayangkara Tulungagung juga cukup tinggi. Sementara, nilai minimum terjadi pada titik C di interval waktu pengukuran di jam 22.00 – 24.00 WIB. Aktivitas pengunjung dan perawat di sekitar area lorong poli yang cukup rendah mengakibatkan nilai rata-rata tekanan bunyi yang dihasilkan relatif rendah
7. Di hari terakhir, yakni hari Minggu memiliki tingkat nilai kebisingan yang berbeda dengan hari sebelumnya (Sabtu) namun dengan titik sampling yang sama. Nilai maksimum yang dihasilkan terjadi pada titik B yakni di area parkir mobil di interval jam pengukuran 17.00 – 22.00 WIB, hal ini disebabkan oleh banyaknya aktivitas yang

dilakukan, seperti mobil keluar-masuk serta suara yang dihasilkan oleh kereta api. Sementara nilai maksimum, yang terjadi pada titik G di interval pengukuran jam 24.00 – 03.00 WIB. Nilai kebisingan yang terjadi karena aktivitas pengunjung dan perawat/operasional di sekitar area ruang bersalin yang cukup rendah sehingga berakibat pada nilai rata-rata tekanan bunyi yang relatif cukup rendah.

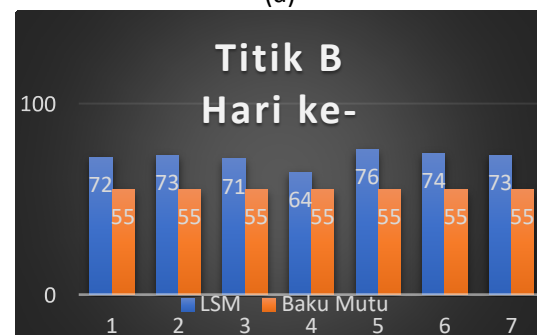
Rata-rata nilai kebisingan tersebut belum dapat dianalisis untuk dilakukan perbandingan dengan baku mutu yang ada, sehingga untuk dapat dilakukan analisis lebih lanjut memerlukan nilai hasil kebisingan rata-rata yang selanjutnya dapat digunakan sebagai penentu tingkat kebisingan di satu hari kerja (Leq) yang akan dibahas di sub-bab selanjutnya.

i. Perhitungan LSM

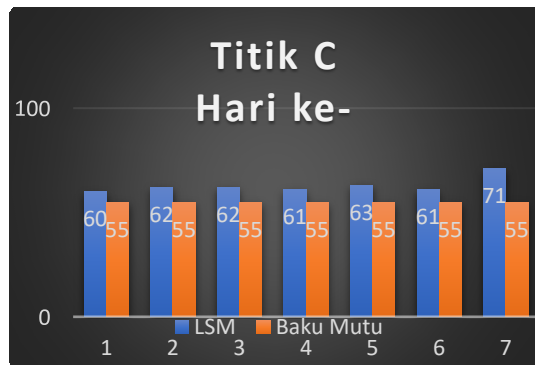
Pada perhitungan selanjutnya yakni menggunakan perhitungan Level Siang dan Malam (LSM), dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kebisingan yang melebihi baku mutu. Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat kebisingan LSM yakni, $LSM = 10 \log \frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0.1L_1} + \dots + 8 \cdot 10^{0.1L_5})$ dB(A) serta selanjutnya dibandingkan dengan nilai baku tingkat kebisingan. Adapun selanjutnya akan disajikan hasil dan tren perhitungan LSM menggunakan grafik pada gambar berikut :



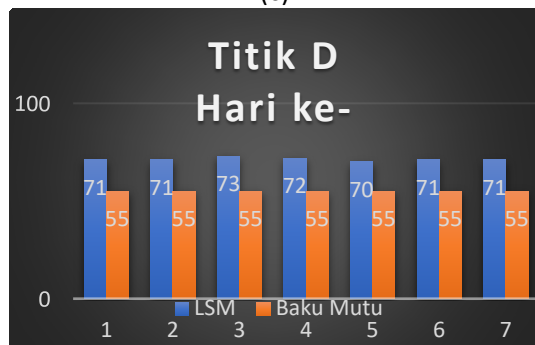
(a)



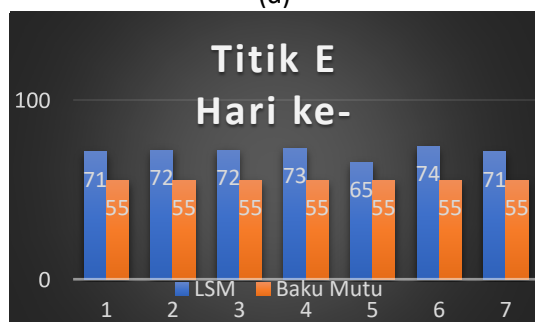
(b)



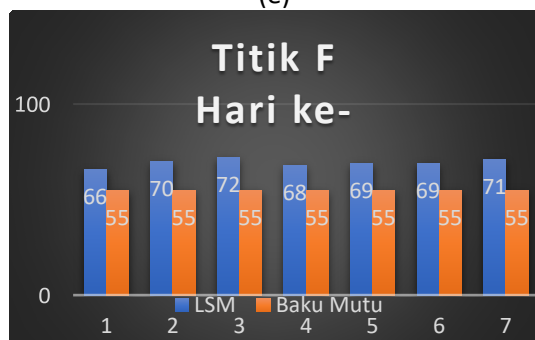
(c)



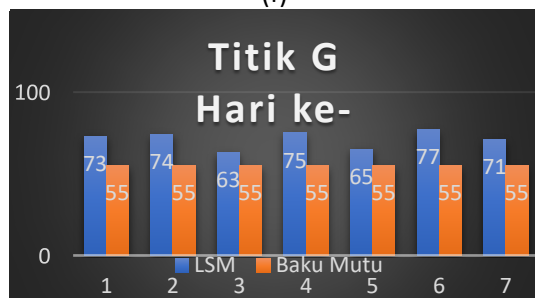
(d)



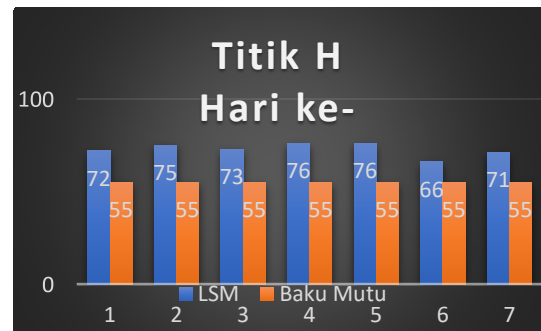
(e)



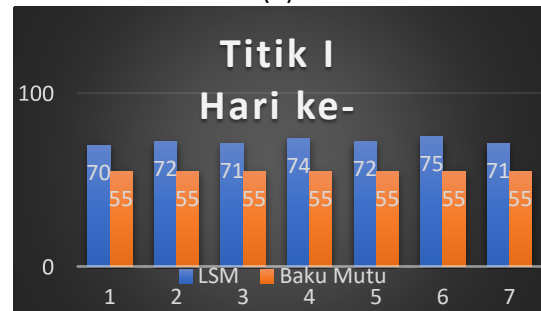
(f)



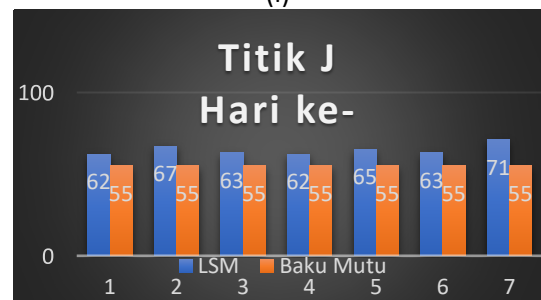
(g)



(h)



(i)



(j)

Gambar 4. Grafik Nilai Kebisingan (Ls) di Setiap Titik Pengukuran

Keterangan :

- | | |
|------------------|------------------|
| (a) Pada titik A | (f) Pada titik F |
| (b) Pada titik B | (g) Pada titik G |
| (c) Pada titik C | (h) Pada titik H |
| (d) Pada titik D | (i) Pada titik I |
| (e) Pada titik E | (j) Pada titik J |

Di lokasi A nilai LSM maksimum sebesar 74 dBA di hari Selasa, sementara nilai minimum di hari Senin dan Minggu terdapat nilai kebisingan sebesar 70 dBA. Untuk tren di titik A, nilai kebisingan yang terjadi relatif konstan mulai dari hari Senin hingga Minggu. Apabila dibandingkan dengan nilai ambang batas maka di titik A keseluruhan/semua hari dari Senin hingga Minggu tidak memenuhi baku mutu yang sebesar 55 dBA.

Lokasi B memiliki nilai LSM maksimum sebesar 76 dBA di hari Jum'at. Nilai minimum

sebesar 64 dBA yang terjadi di hari Kamis. Karena lokasi B merupakan area parkir, sehingga mengakibatkan tingginya nilai kebisingan di lokasi B tersebut. Tren yang telah terjadi di lokasi B tidak konstan seperti yang telah disajikan pada grafik B, namun apabila dibandingkan dengan baku mutu tingkat kebisingan di lokasi B untuk keseluruhan semua hari dinilai belum memenuhi standar baku mutu.

Pada lokasi C, memiliki nilai LSM maksimum sebesar 63 dBA di hari Jum'at, untuk nilai maksimumnya, lokasi C memiliki nilai sebesar 60 dBA di hari Senin. Hal tersebut dipengaruhi oleh suara dari aktivitas pengunjung RS Bhayangkara Tulungagung dan suara bel dari kereta api yang tengah melintas. Tren yang terjadi di lokasi C tersebut cukup konstan, mengingat rentan kebisingan berkisar antara 60 hingga 63 dBA. Apabila dibandingkan dengan baku mutu lokasi C juga belum memenuhi kategori, karena semua nilai melebihi baku mutu.

Untuk lokasi D nilai LSM maksimum sebesar 73 dBA di hari Rabu dan minimum di hari Jum'at sebesar 60 dBA. Nilai kebisingan di lokasi D ini dipengaruhi oleh kendaraan mobil yang tengah parkir. Sementara itu, untuk tren yang terjadi di lokasi D cukup konstan mulai dari hari Senin-Minggu. Apabila dibandingkan dengan baku mutu di lokasi D juga belum dikategorikan memenuhi, dikarenakan semua nilai baku mutu yang dimilikinya 55 dBA.

Untuk lokasi E, terdapat nilai LSM maksimum sebesar 74 dBA di hari Sabtu dan minimum sebesar 65 dBA di hari Jum'at. Nilai kebisingan yang cukup tinggi disebabkan oleh keramaian yang masuk menuju lobby dan adanya suara kendaraan mobil yang tengah parkir, serta suara kereta api. Adapun tren yang terjadi di lokasi E dinilai tidak konstan, karena terdapat penurunan nilai kebisingan yang cukup signifikan di hari Jum'at. Lokasi E juga dinilai belum memenuhi standar baku mutu yang ada, sebab nilai kebisingan yang dimiliki belum mencapai 55 dBA.

Di lokasi F, nilai LSM maksimum sebesar 72 dBA di hari Rabu dan nilai minimum tercatat sebesar 66 dBA di hari Senin. Nilai kebisingan yang cukup tinggi dipengaruhi oleh suara yang telah dihasilkan dari aktivitas pembangunan

gedung yang ada disamping RS Bhayangkara Tulungagung, suara kendaraan yang tengah parkir dan suara kereta api yang tengah melintas. Lokasi F memiliki nilai kebisingan maksimum yang tidak mempengaruhi tren pada grafik, sehingga tren dapat disebut cukup konstan. Apabila dibandingkan dengan baku mutu, maka lokasi F juga belum memenuhi standar baku mutu sebesar 55 dBA.

Di lokasi G, nilai LSM maksimum sebesar 77 dBA di hari Sabtu, serta minimum sebesar 63 dBA di hari Rabu. Nilai kebisingan yang cukup tinggi disebabkan oleh keramaian dari orang-orang yang berada disekitar ruangan bersalin dan adanya suara kendaraan mobil yang tengah melaju dan suara kereta api. Tren di lokasi G tidak konstan disebabkan nilai kebisingan yang naik turun di setiap harinya. Lokasi G juga dinilai belum memenuhi standar baku mutu yang ada, mengingat nilai kebisingannya belum mencapai 55 dBA.

Di lokasi H, nilai LSM maksimum sebesar 76 dBA di hari Rabu dan Kamis, yang minimum sebesar 66 dBA di hari Sabtu. Nilai kebisingan yang cukup tinggi disebabkan oleh keramaian dari orang-orang yang memasuki lobby (ruang tunggu), karena adanya suara kendaraan mobil yang tengah parkir dan suara kereta api. Tren di lokasi H tidak konstan dikarenakan terdapat penurunan nilai kebisingan yang cukup signifikan di hari Sabtu. Di lokasi H juga dinilai belum memenuhi standar baku mutu yang ada, karena nilai kebisingannya belum mencapai 55 dBA.

Di lokasi I, nilai LSM maksimum sebesar 75 dBA di hari Sabtu dan minimum sebesar 70 dBA di hari Senin. Nilai kebisingan yang cukup tinggi disebabkan keramaian dari pengunjung yang tengah mengunjungi anggota keluarganya yang tengah dirawat serta adanya suara kereta api. Tren di lokasi I tersebut cukup konstan dan dinilai belum memenuhi standar baku mutu yang ada, karena nilai kebisingan yang belum mencapai 55 dBA.

Terakhir, di lokasi J, nilai maksimum sebesar 69 dBA di hari Minggu dan minimum sebesar 62 dBA di hari Senin dan Kamis. Nilai kebisingan yang cukup tinggi disebabkan keramaian pengunjung yang akan mengunjungi anggota keluarganya yang tengah dirawat. Tren di lokasi J cukup konstan dan dinilai belum

memenuhi standar baku mutu yang ada, hal ini disebabkan oleh nilai kebisingan yang belum mencapai 55 dBA.

b. Pemetaan Dengan Surfer

Pengertian pemetaan merupakan penggambaran secara visual yang mampu menghasilkan sebuah peta, sementara pemetaan kebisingan diartikan penggambaran secara visual dari tingkat kebisingan yang diakibatkan pada tiap-tiap titik pengamatan, yang mana pengukuran ini akan menghasilkan sebuah peta kontur kebisingan. Pemetaan tersebut bertujuan untuk menentukan distribusi tingkat kebisingan pada sebuah area.

Skala intensitas kebisingan di area RS Bhayangkara Tulungagung masuk kedalam tingkat kebisingan kuat yakni 60 hingga 76 dBA. tingkat kebisingan yang cukup kuat disebabkan oleh jarak antara pintu RS dengan jalan raya yang cukup dekat. Oleh karena itu, suara yang dihasilkan kendaraan bermotor, truk, bis, mobil dan kereta api terdengar cukup keras sampai di dalam RS Bhayangkara Tulungagung.

Sedangkan, range nilai kebisingan minimum dan nilai kebisingan maksimum masuk dalam kategori warna yang berbeda-beda. Adapun warna-warna berserta nilai kebisingan yang dihasilkan dari software surfer setelah dihitung dari nilai kebisingannya menggunakan rumus LSM.

Hijau : 60 - 64 dBA

Kuning : 65 – 67 dBA

Orange : 68-70 dBA

Merah : 71-76 dBA

Pengambilan Data Kebisingan

Pengambilan data dalam pengukuran untuk mencari nilai bising di 8 titik yang sebelumnya telah ditentukan pada kawasan Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung, karena pada 8 titik tersebut dianggap mewakili lokasi dari keseluruhan wilayah Rumah Sakit dalam penelitian ini wilayah sisi bagian darat atau *land side* dengan luas wilayah keseluruhan kawasan Rumah Sakit Bhayangkara 5.18m. Maka hasil pengukuran tingkat kebisingan didapatkan pada masing-masing titik selama 24 jam (Lsm) dari hari Senin sampai dengan Minggu dengan cara pada siang hari dengan tingkat aktifitas yang paling tinggi dilakukan pengambilan selama 16 jam (Lsm) pada selang waktu 06.00 – 22.00 dan aktifitas malam hari dilakukan

pengambilan sampel selama 8 jam (Lm) pada selang 22.00 – 06.00.

Pengambilan sampel pada waktu tersebut berdasarkan peraturan KMLH no.48 Tahun 1996 dan besarnya jumlah kendaraan yang melintasi pada setiap jamnya dengan melihat tingkat aktifitas jalan raya yang paling tinggi pada jam berapa mewakili 4 waktu pada siang hari (Ls) dan waktu pada malam hari (Lm) untuk kemudian bisa dicari nilai keseluruhan satu hari (Lsm).

Penelitian ini dilakukan hanya dari 8 titik lokasi di kawasan sekitar Rumah Sakit Bhayangkara karena pada wilayah tersebut diprediksi nilai kebisingan terjadi cukup tinggi atau tidak sesuai dengan baku mutu kebisingan oleh KMLH No.32 Tahun 2009 sehingga mengganggu kenyamanan penduduk di ke-8 titik lokasi tersebut jika dibandingkan dengan wilayah penduduk setempat di kawasan Rumah Sakit Bhayangkara.

Nilai Tingkat Kebisingan Ekuivalen

Dalam pembahasan ini akan disajikan hasil penelitian yang akan dikelola dengan meliputi perhitungan kebisingan di kawasan Rumah Sakit Bhayangkara yang berada pada 8 titik lokasi sampling kebisingan dengan memperhatikan perhitungan sesuai dengan waktu pengambilan sampling, selanjutnya akan dianalisa kebisingan dengan Baku Tingkat Kebisingan, pengolahan hasil dengan *software Golden Surfer 16*, teknologi pengurangan kebisingan.

Pengukuran dalam penelitian ini mengacu pada KEPMEN LH No. 48/MenLH/11/1996 sebagai perhitungan dalam mencari nilai kebisingan, sedangkan KEPMEN LH No. 32 tahun 2009 digunakan sebagai standar baku mutu nilai kebisingan. Waktu pengukuran diantaranya adalah setiap perwakilan jam diukur dalam waktu 10 menit selama 5 detik, dan ketinggian alat *Sound Level Meter* adalah 1,2 m dari permukaan tanah. Selama 10 menit yang mewakili per jam waktu pengukuran akan diperoleh data sebanyak 100 data yang kemudian dilakukan perhitungan data untuk mengetahui nilai kebisingan dan hasil pengukuran. Untuk langkah awal dalam perhitungan ini adalah menghitung data L_{eq} 1 menit, yang dihitung dalam menggunakan rumus :

$$L_{eq} (1 \text{ Menit}) = 10 \log \left(\frac{1}{60} \right) [(10^{0,1.L1} + \dots + 10^{0,1.L12}) 5] \text{ dB (A)}$$

Rumus ini digunakan pada setiap menit hingga diperoleh data L_{eq} 1 menit sampai 10 menit. Setelah mendapatkan data L_{eq} 1 menit, dilanjutkan dengan menghitung L_{eq} 10 menit dengan rumus :

$$L_{eq} (10 \text{ Menit}) = 10 \log \left(\frac{1}{10} \right) [(10^{0,1.L1} + \dots + 10^{0,1.Ln}) 5] \text{ dB (A)}$$

Sesuai dengan KEPMEN LH No 48/MenLH/11/1996 tentang Perhitungan Kebisingan, maka akan diperoleh nilai rata-rata dari hasil pengukuran L_{eq} selama 24 jam. Untuk L_{eq} siang hari (L_s) pengukuran dilakukan dari jam 06.00-22.00, sedangkan pengukuran untuk L_{eq} malam hari (L_m) dilakukan dari jam 22.00-06.00. Perhitungan untuk mencari nilai L_s dan L_m dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L_s = 10 \log \left(\frac{1}{16} \right) [Ta.10^{0,1.La} + \dots + Td.10^{0,1.Ld}] \text{ dB (A)}$$

$$L_m = 10 \log \left(\frac{1}{8} \right) [Te.10^{0,1.Le} + \dots + Tg.10^{0,1.Lg}] \text{ dB (A)}$$

Hasil perhitungan dari siang dan malam kemudian digabungkan untuk mendapatkan tingkat kebisingan dalam satu hari yakni dengan satuan decibel (dB). Berikut merupakan rumus yang digunakan :

$$L_{sm} = 10 \log \left(\frac{1}{24} \right) [16.10^{0,1.Ls} + \dots + 8.10^{0,1.(Lm+5)}] \text{ dB (A)}$$

Keterangan :

L_{eq} = Kebisingan ekivalen dB(A)

$L_1 - L_{12}$ = Kebisingan setiap 5 detik selama 60 detik dB(A)

$L_1 - L_x$ = Kebisingan setiap 1 menit selama 10 menit dB(A)

$L_a - L_d$ = L_{eq} (10 menit) setiap selang waktu di pagi hari dB(A)

$L_e - L_g$ = L_{eq} (10 menit) setiap selang waktu di malam hari dB(A)

L_s = L_{eq} di siang hari dB(A)

L_m = L_{eq} di malam hari dB(A)

L_{sm} = L_{eq} pada pengukuran selama 24 jam dB(A)

$T_a - T_d$ = Rentang waktu pengukuran kebisingan di siang hari (Jam)

$T_e - T_g$ = Rentang waktu pengukuran kebisingan di malam hari (Jam)

Tabel 1 merupakan hasil pengukuran sampling yang diambil setiap 5 detik selama 10 menit pada jam 08.00 WIB Hari Senin, 14 Juni 2021 di lokasi titik sampling area parkir mobil.

Keterangan :

1-10 : Waktu pengambilan data per 1 menit yang dimulai dari menit ke 1 hingga menit ke 10 (menit)

5-60 : Waktu pengambilan data mewakili 1 menit selama setiap 5 detik per menitnya (detik)

Berdasarkan pada tabel 4.1 diperoleh hasil pengukuran kebisingan dengan nilai fluktuasi setiap 5 detiknya. Namun selisih antara nilai tersebut terlihat sedikit jauh berbeda karena terdapat nilai kebisingan yang tinggi mencapai 70,79 dB(A) dan nilai kebisingan rendah mencapai 56,26 yang mendeskripsikan bahwa antara keduanya memiliki jarak hingga 14,53 dB(A). Nilai L_{eq} 1 menit yang diperoleh dari perhitungan menunjukkan bahwa setiap menit tingkat kebisingannya hampir stabil dan untuk L_{eq} 10 menit dengan perhitungan diperoleh tingkat kebisingan mencapai 71,88 dB(A).

Tabel 1. Pengukuran Kebisingan di Area Parkir Mobil

Waktu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stn dB
5	72	68	55	57	50	61	61	58	61	55	dB
10	60	71	68	57	53	58	57	54	58	59	
15	72	80	70	55	55	56	51	52	54	63	
20	69	68	57	56	53	58	62	52	55	54	
25	52	64	61	52	50	55	54	55	54	58	
30	70	65	60	58	56	60	59	55	57	59	
35	70	66	58	60	57	56	70	50	57	60	
40	52	68	58	60	57	60	56	60	55	55	
45	59	62	60	59	55	59	59	56	55	52	
50	60	59	59	60	52	56	53	58	56	54	
55	58	55	60	61	54	50	58	58	56	57	
60	57	57	61	52	60	55	58	57	60	56	
Leq 1 menit	67,26	70,79	70,22	64,18	58,07	57,79	61,54	56,26	57,08	64,88	
Leq 10 menit	65,02 dB										

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 2. Pengukuran Kebisingan di Area Parkir Mobil

No	Lokasi Titik Sampling	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Baku Mutu	Keterangan	Satuan
1	B1	69,75	70,54	72,43	70,81	72,69	76,79	78,07	60	Tidak sesuai	dB
2	B2	72,18	71,10	71,72	75,16	74,30	78,49	79,89	60	Tidak sesuai	
3	B3	69,18	65,77	68,11	67,17	69,37	69,60	69,01	55	Tidak sesuai	
4	B4	69,42	65,65	69,61	62,83	66,85	69,53	70,07	55	Tidak sesuai	
5	B5	69,37	65,99	64,40	64,09	67,82	68,35	68,00	55	Tidak sesuai	
6	B6	66,56	63,51	66,56	68,65	65,61	69,14	66,95	55	Tidak sesuai	
7	B7	68,22	71,19	67,88	66,45	68,28	67,87	67,92	60	Tidak sesuai	
8	B8	71,26	68,22	67,13	68,78	71,55	68,92	67,44	60	Tidak sesuai	

Sumber : Hasil perhitungan.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan pada titik sampling 1 Area Parkir Mobil :

$$\begin{aligned} \text{Leq}(1 \text{ Menit}) &= 10 \log \left(\frac{1}{60} \right) [(10^{0,1L1} + \dots + 10^{0,1L12}) \cdot 5] \text{ dB (A)} \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{60} \right) [(10^{0,1(72)} + 10^{0,1(60)} + 10^{0,1(72)} + 10^{0,1(69)} + 10^{0,1(52)} + 10^{0,1(70)} + 10^{0,1(70)} + 10^{0,1(52)} + 10^{0,1(59)} + 10^{0,1(60)} + 10^{0,1(58)} + 10^{0,1(57)}) \cdot 5] \\ &= 67,26 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Leq}(10 \text{ menit}) &= 10 \log \left(\frac{1}{10} \right) [(10^{0,1L1} + \dots + 10^{0,1Lx}) \cdot 5] \text{ dB (A)} \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{10} \right) [(10^{0,1(67,26)} + 10^{0,1(70,79)} + 10^{0,1(70,22)} + 10^{0,1(64,18)} + 10^{0,1(58,07)} + 10^{0,1(57,79)} + 10^{0,1(61,54)} + 10^{0,1(56,26)} + 10^{0,1(57,08)} + 10^{0,1(64,88)}) \cdot 1] \\ &= 65,02 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Setelah melalui perhitungan tersebut, sudah diperoleh tingkat kebisingan setiap 1 menit dan 10 menit pada masing-masing lokasi yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat kebisingan pada siang hari (Ls) dan tingkat kebisingan pada malam hari (Lm) dengan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan untuk siang hari (Ls) dengan rentang waktu pukul 06.00-22.00

$$\begin{aligned} Ls &= 10 \log \left(\frac{1}{16} \right) [Ta \cdot 10^{0,1La} + \dots + Td \cdot 10^{0,1Ld}] \text{ dB (A)} \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{16} \right) [(3 \times 10^{0,1(65,02)} + 2 \times 10^{0,1(67,49)} + 6 \times 10^{0,1(65,77)} + 5 \times 10^{0,1(70,28)})] \text{ dB(A)} \\ &= 67,81 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Perhitungan untuk malam hari (Lm) dengan rentang waktu pukul 22.00-06.00

$$\begin{aligned} Lm &= 10 \log \left(\frac{1}{8} \right) [Te \cdot 10^{0,1Le} + \dots + Tg \cdot 10^{0,1Lg}] \text{ dB (A)} \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{8} \right) [(2 \times 10^{0,1(62,44)} + 3 \times 10^{0,1(37,30)} + 3 \times 10^{0,1(71,00)})] \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

$$= 67,11 \text{ dB(A)}$$

Perhitungan yang terakhir yaitu menentukan kebisingan lingkungan secara total 24 jam (Lsm).

$$\begin{aligned} Lsm &= 10 \log \left(\frac{1}{24} \right) [16 \cdot 10^{0,1Ls} + \dots + 8 \cdot 10^{0,1(Lm+5)}] \text{ dB (A)} \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{24} \right) [16 \cdot 10^{0,1(67,81)} + 8 \cdot 10^{0,1(67,11+5)}] \text{ dB (A)} \\ &= 69,75 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Berdasarkan pada perhitungan diatas, maka diperoleh data hasil Lsm untuk 6 titik sampling yang dilakukan selama 7 hari yakni dimulai dari Hari Senin tanggal 30 April 2022 – 6 m berturut-turut pada tabel 4.2 dibawah ini :

Tabel Hasil Nilai Kebisingan di Kawasan Rumah Sakit Bhayangkara.

Keterangan :

- B1 = Area parkir mobil
- B2 = Area parkir motor
- B3 = Pemukiman Penduduk 1
- B4 = Pemukiman Penduduk 2
- B5 = Pom bensin
- B6 = Lintasan Kereta Api
- B7 = Pemukiman Penduduk 3
- B8 = Pemukiman Penduduk 4

Dari hasil yang didapatkan pada tabel diatas dari keseluruhan hasil tingkat kebisingan yang terjadi telah melebihi nilai baku mutu kebisingan yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No32 Tahun 2009. Hal tersebut terjadi karena beberapa faktor selain kebisingan transportasi yakni kegiatan masyarakat kawasan setempat yang cukup tinggi dan terdapat beberapa titik lokasi di sekitar lokasi sampling yakni pemukiman penduduk 1, pemukiman penduduk 2, pemukiman penduduk 3, penduduk pemukiman penduduk 4 B3-B6 yang dijadikan tempat pangkalan

ojek umum, pangkalan mobil angkut, dan juga tempat makan disekitarnya, dalam hal ini juga meliputi tingkat lalu lintas yang cukup signifikan di kawasan pemukiman penduduk. Dengan demikian, Maka dari hal tersebutlah menjadi nilai tambah pemicu kebisingan di sekitar area Rumah Sakit Bhayangkara.

Untuk lokasi sampling di lokasi B1-B2 yakni area parker mobil dan motor pun demikian melebihi baku mutu kebisingan yang telah ditetapkan, Adapun factor terjadinya hal tersebut adalah dilihat dari banyaknya pengunjung yang berada di Rumah Sakit Bhayangkara Tulungagung, baik dari orang yang keluar dari rumah sakit maupun orang yang masuk rumah sakit.

Setelah didapatkan hasil dari perhitungan nilai-nilai kebisingan, maka diperlukannya pelaksanaan dalam mengurangi atau mereduksi tingkat kebisingan yang terjadi guna mengurangi dampak kebisingan yang nantinya dapat merugikan pihak rumah sakit ataupun pihak pengunjung rumah sakit dan masyarakat kawasan rumah sakit Bhayangkara Karena dampak dari kebisingan tersebut dapat menimbulkan gangguan kenyamanan yang dirasakan pegunjung atau pasien rumah sakit.

Berdasarkan hal tersebut, perlu untuk merencanakan kembali alternatif yang dapat diaplikasikan dengan baik untuk wilayah tersebut dan juga mengurangi tingkat kebisingan yang terjadi yakni dengan cara menambahkan atau pembuatan barrier alami dan buatan.

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Nilai kebisingan di Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung berada pada rentang 62-78 dBA. Nilai kebisingan tertinggi terletak pada lokasi titik sampling B.
2. Berdasarkan hasil pemetaan hampir seluruh area Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung mengalami kebisingan yang melebihi baku mutu
Penurunan kebisingan dengan menambahkan vegetasi di area tempat parkir

5.1. Saran

1. Dibutuhkan penambahan titik sampling yang tersebar disekitar lingkungan Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung agar peta yang dihasilkan semakin mendekati keadaan sebenarnya dengan melihat karakteristik pada lokasi tersebut.
2. Di pihak Rumah Sakit Bhayangkara Kota Tulungagung dibutuhkan barrier alami yang berupa pepohonan agar dapat mereduksi kebisingan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kabalmay NA, Rachmawati A, Rahmawati A. Analisis Pola Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi Lalu Lintas Udara di Kawasan Bandara Pattimura - Ambon. Jurnal Rekayasa Sipil [Internet]. 2022 [dikutip 6 Mei 2026];11(1):92–101. Tersedia pada: <https://www.neliti.com/publications/484371/>
- [2] Pertiwi H, Suprpto B, Rahmawati A. Manajemen Lalu Lintas Transportasi Udara Tentang Pengendalian Kebisingan Di Area Kawasan Bandara Juanda.
- [3] Apif M, Suprpto B, Rachmawati A. Studi Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Jalan Veteran – Jalan Sungai Bilu Kota Banjarmasin kalimantan Selatan.
- [4] Fahrudin M, Rokhmawati A, Rahmawati A. Studi Analisis Dampak Kinerja Lalu Lintas pada Ruas Jalan Sumatera-Dr. Soetomo Kota Madiun. Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal).
- [5] Tafano B, Noerhayati E, Rachmawati A. Studi perencanaan distribusi air bersih di kecamatan ngunut kabupaten tulungagung. Jurnal Teknik Mesin. 2017;7(02).
- [6] Muttaqin MZ, Jj W. Pengaruh Aktivitas Lalu Lintas Terhadap Kebisingan Pada Wilayah Rumah Sakit di Kota Pekanbaru (Studi Kasus : RS Awal Bros Panam). Jurnal Teknologi dan Inovasi Industri (JTII). 14 Oktober 2021;2(2). doi:10.23960/jtii.v2i2.31
- [7] Kurnia M, Isya M, Zaki M. Tingkat Kebisingan Yang Dihasilkan Dari Aktivitas Transportasi (Studi Kasus Pada Sebagian Ruas Jalan : Manek Roo, Sisingamangaraja Dan Gajah Mada Meulaboh). Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan [Internet]. 2018 [dikutip 6 Mei 2026]. Tersedia pada: <https://www.semanticscholar.org/paper/TINGKAT-KEBISINGAN-YANG-DIHASILKAN-DARI-AKTIVITAS-%3AKurnia-Isya/c27e877a7f92057ae06d30963d50c6390112f357>