



Kajian Tingkat Kebisingan di Kawasan Rumah Sakit RSUD Sidoarjo di Masa Pandemi

Noise Level in Hospital RSUD Sidoarjo Areas in Pandemic Era

MARITHA NILAM KUSUMA*, DITA RISTI FADHILAH

Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)
 Jl. Arief Rahman Hakim, Klampis Ngasem, Kec. Sukulilo, Kota Surabaya, Jawa Timur 60117
 *maritha_kusuma@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 12 October 2020

Accepted 16 March 2022

Published 31 July 2022

Keywords:

Noise

Mitigation

Mapping

ABSTRACT

Noise in the hospital has a negative impact on patients. According to the data obtained, the patient category is most affected by high noise levels, namely 31% reporting that elderly men are the most affected, while around 27% indicate that elderly women are the most affected, then 14% think that children are the most affected by noise. The impact can be in the form of reduced sleep time and disruption in the treatment process. Therefore, an analysis of the noise level in the hospital is carried out along with its mitigation as noise management in Sidoarjo Hospital. This noise level measurement was carried out for five days using a Sound Level Meter (SLM) measuring instrument with four sampling points. Then calculate the equivalent noise level (L_{eq}), then calculate the daytime noise level (L_s), and finally do the mapping using Surfer software and recommend noise level mitigation in the hospital. The results showed that the noise level still exceeds the quality standard. On Wednesday, the noise level value is 69.59–76.21 dBA, Thursday 68.7–77 dBA, Friday 68–70.89 dBA, Saturday 72.91–79.68 dBA, and Sunday 70–74.73 dBA. Recommendations for mitigating noise reduction in hospitals are with the planting *Durante repens*, *Casia siamea*, *Heliconia sp.*, and *Vermentia obtusifolia*.

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Diterima 20 Oktober 2020

Disetujui 16 Maret 2022

Diterbitkan 31 Juli 2022

Kata kunci:

Kebisingan

Pemetaan

Mitigasi

ABSTRAK

Kebisingan di rumah sakit memberikan dampak negatif terhadap pasien. Menurut data yang didapatkan kategori pasien yang paling terpengaruh oleh tingginya tingkat kebisingan yaitu 31% melaporkan bahwa pria lanjut usia adalah yang paling terpengaruh, sementara sekitar 27% menunjukkan bahwa wanita lansia adalah yang paling terpengaruh, lalu 14% menganggap bahwa anak-anak adalah yang paling terpengaruh oleh kebisingan. Dampak yang ditimbulkan dapat berupa berkurangnya waktu tidur dan terganggu dalam proses pengobatan. Oleh karena itu, dilakukan analisis tingkat kebisingan di rumah sakit beserta mitigasinya sebagai pengelolaan kebisingan di RSUD Sidoarjo. Pengukuran kebisingan dilakukan selama lima hari menggunakan *Sound Level Meter (SLM)* dengan empat titik *sampling*. Selanjutnya mengukur tingkat kebisingan ekuivalen (L_{eq}), tingkat kebisingan siang hari (L_s), dan yang terakhir dilakukan pemetaan menggunakan *software* Surfer. Hasil dari pemetaan tersebut dapat direkomendasikan mitigasi tingkat kebisingan di rumah sakit. Hasil penelitian menunjukkan pada tanggal 13–17 Mei 2020 tingkat kebisingan 69,59–76,21 dBA, hari Kamis 68,7–77 dBA, hari Jumat 68–70,89 dBA, hari Sabtu 72,91–79,68 dBA, dan hari Minggu 70–74,73 dBA. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kebisingan masih melebihi baku mutu. Rekomendasi untuk mitigasi penurunan kebisingan di rumah sakit adalah dengan penanaman pohon *Durante repens*, *Casia siamea*, *Heliconia sp.*, dan *Vermentia obtusifolia*.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebisingan adalah suara atau kebisingan yang tidak diinginkan dari operasi pada tingkat dan waktu tertentu yang mempengaruhi kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Kenyamanan rumah sakit adalah suatu keadaan nyaman dan mengutamakan ketenangan pasien untuk membantu mempercepat proses penyembuhan, karenanya tingkat kebisingan pada setiap ruangan (*chamber*) sesuai fungsinya harus memenuhi syarat kesehatan (Balirante *et al.*, 2020; Costa *et al.*, 2013; Rodyah, 2015). Dampak kebisingan intensitas tinggi telah terdeteksi pada pendengaran berupa tuli saraf, yang selain mempengaruhi pendengaran juga dapat menimbulkan efek non-pendengaran dan efek ini dapat terjadi walaupun tingkat kebisingan tidak terlalu tinggi. Kategori pasien paling terpengaruh oleh tingkat suara tinggi berdasarkan persentase secara berurutan antara lain 31% pria lanjut usia, sekitar 27% wanita lanjut usia, diikuti oleh 14 % anak-anak (Kemenkes RI, 2020). Pembatasan paparan kebisingan sangat penting bagi pasien untuk beristirahat secara fisik dan psikologis selama proses penyembuhan.

Kajian ini dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KepMenLH) Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Mutu Kebisingan untuk mendapatkan kondisi amenitas yang optimal. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang efek kebisingan pada pasien rumah sakit. Menurut KepMenLH Nomor 48 Tahun 1996, kebisingan dapat didefinisikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dari suatu usaha atau operasi sampai batas tertentu dan pada waktu tertentu yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Standar kualitas tingkat kebisingan untuk rumah sakit dan area serupa adalah hingga 55 dBA.

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) dan pengelolaan kebisingan tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan pihak RSUD Sidoarjo dalam upaya mengurangi tingkat kebisingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di RSUD Medan, tingkat kebisingan di setiap ruang stasioner adalah >77 dB (A), tidak ada satupun yang memenuhi syarat kesehatan yaitu 55 dB (A), sesuai dengan KepMenLH Nomor 48 Tahun 1996. Keluhan gangguan kenyamanan (gangguan tidur) paling banyak dirasakan oleh pasien di Rumah Sakit Umum Methodist Medan (Jue & Nathan-Roberts, 2019; Sihombing, 2011).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan tingkat kebisingan di rumah sakit RSUD Kab. Sidoarjo dan rekomendasi mitigasi penurunan kebisingan dengan pendekatan vegetasi.

2. METODE

2.1 Bahan

Penelitian ini melakukan pengukuran tingkat kebisingan siang hari (Ls) di RSUD Sidoarjo dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diambil dengan melakukan pengukuran menggunakan alat pengukur tingkat kebisingan, yaitu SNDWAY *Sound Level Meter* SW-523 dan untuk data sekunder menggunakan peta lokasi pengukuran serta baku mutu kebisingan menurut KepMenLH Nomor 48 Tahun 1996. Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya dilakukan pemetaan kebisingan menggunakan *software* Surfer dan merekomendasi mitigasi tingkat kebisingan di area rumah sakit.

2.2 Metode

Pengukuran tingkat kebisingan ini dilakukan selama lima hari terlihat pada Gambar 1. Lokasi yang menjadi titik pengukuran tingkat kebisingan yaitu area parkir motor, area parkir mobil, depan poli eksekutif, dan gerbang masuk rumah sakit. Kelima titik lokasi pengukuran tersebut merupakan area terluar dari rumah sakit dan menjadi kawasan dengan banyaknya sumber kebisingan yang terjadi. Waktu pengukuran tingkat kebisingan disesuaikan dengan KepMenLH Nomor 48 Tahun 1996 yaitu waktu siang hari (Ls). Pengukuran tingkat kebisingan dengan menggunakan *Sound level meter* dengan tipe digital mini UT353 dilakukan di empat titik lokasi berbeda, yaitu :

- A : Parkiran motor dengan titik koordinat 7°27'55" LS, 112°42'59" BT
- B : Parkiran mobil dengan titik koordinat 7° 27'52" LS, 112 ° 42'57" BT
- C : Depan Poli Eksekutif dengan titik koordinat 7° 27'55" LS, 112 ° 48' 58" BT
- D : Gerbang Masuk RSUD dengan titik koordinat 7° 27'53" LS, 112 ° 43'00" BT

Waktu penelitian dilakukan pada tanggal 13–17 Mei 2020 pada pagi hingga sore hari dan ditentukan lama waktu penelitian selama lima hari yaitu pada pagi hari pukul 08:00, siang hari pukul 12:00, dan sore hari pukul 16:00. Pengukuran dilakukan selama tiga menit untuk setiap pengukuran dan pembacaan dilakukan selama lima detik. Perhitungan nilai kebisingan ekivalen (Leq) dan nilai kebisingan siang hari (Ls). Berikut persamaan yang digunakan dalam perhitungan tingkat kebisingan :

$$L_{eq} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n f_i \times 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \dots\dots\dots (1)$$

$$L_s = 10 \log \frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^n t_i \times 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan

- Leq : tingkat bisung ekivalen (dB)
- f_i : fraksi waktu terjadinya tingkat bisung pada interval waktu tertentu (interval waktu dibagi lama waktu pengukuran)
- L_s : tingkat bisung siang hari (dB)
- T : total lama waktu pengukuran
- t₁ : interval waktu pengukuran
- L_i : tingkat bisung hasil pengukuran (dB)



Gambar 1. Titik Lokasi Penelitian

Aplikasi yang digunakan adalah *Golden Software Surfer* 16.6. Surfer adalah perangkat lunak untuk membuat peta kontur dan pemodelan tiga dimensi berdasarkan *grid*. Beberapa contoh peta yang menggunakan Surfer adalah peta topografi, peta anomali magnetik, peta anomali gravitasi, peta batimetri, peta resistivitas aktual dan lain-lain. Surfer memplot data XYZ pada kisi titik. *Grid* adalah rangkaian garis vertikal dan horizontal yang berbentuk persegi di Surfer dan berfungsi sebagai dasar untuk membuat kontur dan permukaan tiga dimensi. Garis vertikal dan horizontal ini memiliki titik potong. Pada titik perpotongan ini, nilai Z disimpan sebagai titik ketinggian atau titik kedalaman. *Gridding* adalah proses membuat deret nilai Z yang terurut dari data XYZ. Hasil dari proses *meshing* ini adalah *file mesh* yang disimpan dalam *file.grd*.

Hasil pengambilan sampel tiap hari dilakukan pengujian statistik menggunakan *t-test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan dalam waktu pengambilan sampel. Pengujian ini menggunakan konstruksi H0 dan H1 adalah rata-rata tingkat kebisingan antara hari yang dibandingkan, adakah perbedaan pengambilan sampel di tiap harinya. Misalnya ingin melihat apakah kebisingan hari Rabu dan Kamis itu sama. H0 : rata-rata tingkat kebisingan di hari Rabu sama dengan rata-rata tingkat kebisingan di hari Kamis. H1 : rata-rata tingkat kebisingan di hari Rabu tidak sama dengan rata-rata tingkat kebisingan di hari Kamis. Hal itu juga berlaku dengan perbandingan hari-hari yang lainnya.

Hasil pengambilan sampel tiap hari dilakukan pengujian statistik dengan *software* SPSS Statistik

menggunakan metode *t-test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan dalam waktu pengambilan sampel. Pengujian ini menggunakan konstruksi H0 dan H1 adalah rata-rata tingkat kebisingan antara hari yang dibandingkan, adakah perbedaan pengambilan sampel di tiap harinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di RSUD Sidoarjo tentang tingkat kebisingan yang dilakukan selama lima hari berturut-turut, maka didapat hasil perhitungan dari pengukuran tingkat kebisingan dapat dilihat pada Tabel 1. Data yang telah dihitung kemudian diplotkan di *software* Surfer dengan tujuan untuk mengetahui sebaran kebisingan di area RSUD Sidoarjo.

Sebagai pendukung juga dilakukan pengujian statistik dengan menggunakan *t-test*, dalam pengujian tersebut dilakukan perbandingan untuk tiap harinya selama lima hari, adapun untuk nilai *t-test* tertinggi menunjukkan nilai 1,28 pada perbandingan hari Kamis dan Minggu, serta nilai terendah dinilai -0,55 perbandingan Rabu dan Kamis. Kesimpulan dalam pengujian statistik ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan untuk di tiap harinya adalah sama. Dalam pengujian statistik juga dilakukan perhitungan dengan pengukuran *mean* dan standar deviasi tingkat kebisingan. Hasil pengukuran tingkat kebisingan berdasarkan *mean* menunjukkan hasil yang berbeda, akan tetapi masih dalam rentang yang kecil yaitu antara 66–72. Hal tersebut mengakibatkan keputusan menggunakan pengujian dianggap sama.

Tabel 1. Pengukuran Tingkat Kebisingan (Ls)

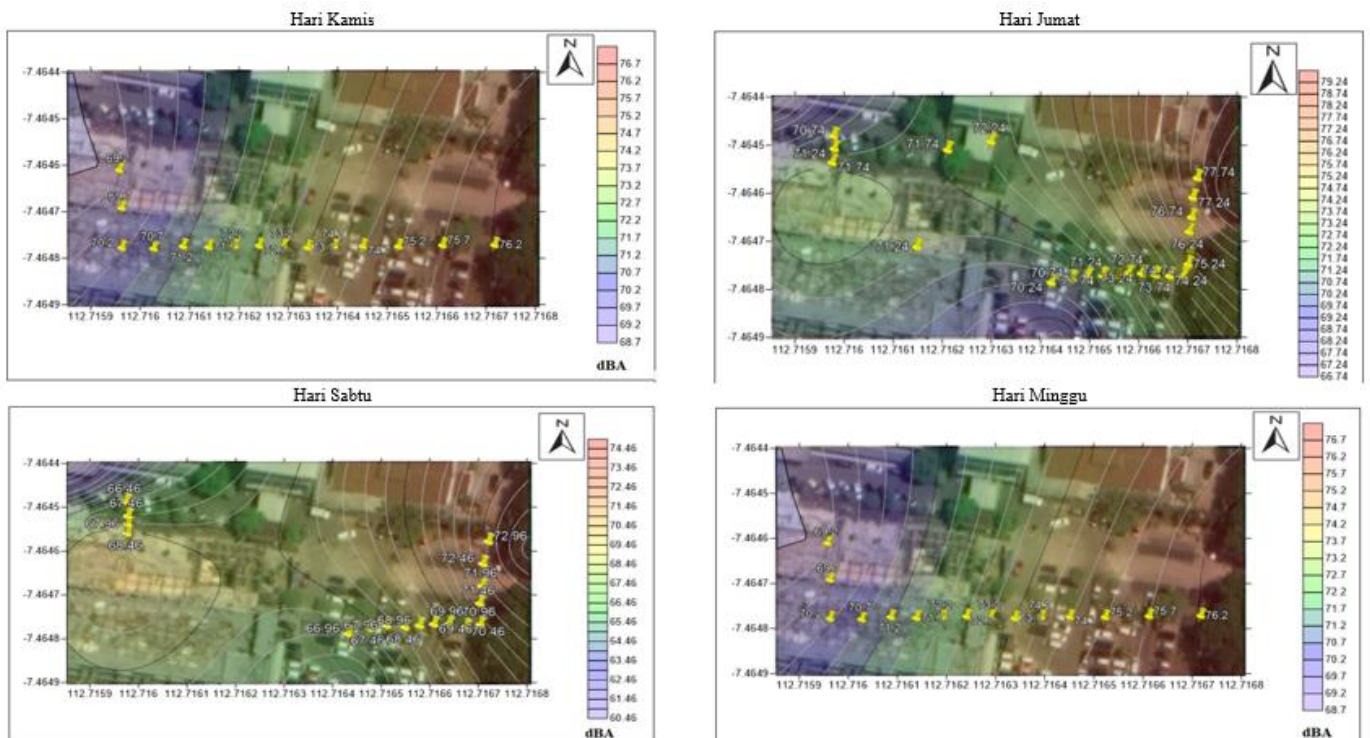
Lokasi	Hari					Baku Mutu (dBA)	Keterangan
	Rabu (13 Mei 2020) (Ls) dBA	Kamis (14 Mei 2020) (Ls) dBA	Jumat (15 Mei 2020) (Ls) dBA	Sabtu (16 Mei 2020) (Ls) dBA	Minggu (17 Mei 2020) (Ls) dBA		
Parkir motor	69,59	68,70	68	72,91	70	55	> Bm
Parkir mobil	72,58	75,09	63,42	68,58	65,59	55	> Bm
Depan Poli Eksekutif	64,13	69	65,60	66,74	60,46	55	> Bm
Gerbang masuk	76,21	77	70,89	79,68	74,73	55	> Bm

Keterangan: > Bm = melebihi baku mutu

Pada Gambar 2 menjelaskan bahwa tingginya tingkat kebisingan pada siang hari yang memberikan efek negatif terhadap pasien rawat inap maupun pasien rawat jalan. Hasil pemetaan menggunakan program Surfer 13 menunjukkan bahwa sebaran kebisingan di RSUD Sidoarjo menyebar di semua area rumah sakit dengan kebisingan > 55 dBA dan nilai tertinggi pada area luar yaitu gerbang masuk RSUD Sidoarjo. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada saat puncak keramaian dan aktifitas di rumah sakit dan sekitar yang terjadi di siang hari, karena siang hari lebih bising daripada tingkat kebisingan malam hari selama periode 12 jam. Penentuan waktu pengukuran didasari melalui pengukuran uji coba dan survei yang menggunakan perbedaan waktu pagi dan malam. Untuk ketentuan waktu menggunakan pembagian antara periode 7–10 pagi dan periode 1–4 malam (Darbyshire *et al.*, 2019; Kramer *et al.*, 2016). Rata-rata kebisingan di pagi hari lebih tinggi dari kebisingan rata-rata di sore hari yang disebabkan oleh terlalu banyak pengunjung, pelanggan, dan keluarga pasien di berbagai rumah sakit, sehingga menyebabkan peningkatan

kebisingan (Mousavi & Sohrabi, 2018). Nilai tertinggi kebisingan terjadi pada siang hari, dalam kegiatan kontrol medis, waktu kunjungan, perubahan *shift* dan sumber kebisingan yang memiliki perubahan tidak tetap berasal dari jalan raya dengan kepadatan lalu lintasnya (Martos-Rosillo *et al.*, 2019; Christopher & Bree, 2018).

Tingkat kebisingan yang melebihi baku kebisingan yang telah ditentukan jelas akan berpengaruh terhadap pasien. Efek kebisingan yang dirasakan pasien rawat inap maupun pasien rawat jalan menyatakan bahwa kebisingan sekitar rumah sakit memiliki efek yang berpengaruh pada emosi para pasien. Efek dari tingginya tingkat kebisingan yang terjadi di rumah sakit ini sangat dikhawatirkan karena pengunjung, pasien, maupun individu yang bekerja disana yang berasal dari berbagai kalangan dengan beragam usia (Juang *et al.*, 2010; Balirante *et al.*, 2020). Hal tersebut mengakibatkan tingkat paparan kebisingan pasien lebih besar dari rentang yang direkomendasikan (Cunha & Silva, 2015; Wallis *et al.*, 2019).



Gambar 2. Hasil *running* tingkat kebisingan menggunakan *software* Surfer

Tingginya tingkat kebisingan yang terjadi pada area rumah sakit yang melebihi baku mutu, diperlukan adanya mitigasi untuk mengurangi tingkat kebisingan di area rumah sakit. Upaya penurunan tingkat kebisingan terhadap pasien yang berada di rumah sakit yaitu dengan upaya untuk menciptakan dan melakukan pemeliharaan lingkungan rumah sakit yang tenang di beberapa unit, dengan menyebut pendekatan ini sebagai waktu tenang (Jadaan *et al.*, 2016). Adapun bentuk penerapan waktu tenang/pengurangan resiko kebisingan adalah menurunkan volume dan alarm dari monitor serta peralatan medis lainnya, reorganisasi perawatan medis dan perawatan, mengurangi tingkat percakapan diantara staf, mengidentifikasi dan memodifikasi sumber kebisingan lainnya (Cunha & Silva, 2015; Kramer *et al.*, 2016; Li *et al.*, 2011), kemudian meredupkan lampu, mengurangi volume telepon, membatasi kunjungan, dan penggunaan sumbat telinga (Jadaan *et al.*, 2016; Juang *et al.*, 2010; Konkani *et al.*, 2014)

Diperlukannya peningkatan program pengawasan kunjungan pasien, dengan memasang rambu peringatan dan memberikan kursus edukasi pengendalian kebisingan kepada staf medis dan non-medis. Dibutuhkan pula mitigasi dalam penurunan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh kepadatan lalu lintas. Terdapat lima kategori besar intervensi dimana dua intervensi teknis dari bidang pengendalian kebisingan lingkungan (intervensi sumber dan intervensi jalur) (Departemen Pekerjaan Umum, 2005). Berdasarkan pedoman Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum menyebutkan bahwa tanaman sangat direkomendasikan untuk diletakkan pada ruang dari jalan baik utama maupun arteri. Dalam mengatasi kebisingan dari arah jalan raya maka dapat diatasi dengan mitigasi untuk tingkat kebisingan di rumah sakit memanfaatkan *barrier* dari tumbuhan dengan cara penanaman pohon akasia, teh-tehan, akasia, anak nakal (*Durante repens*), Johar (*Casia siamea*), Sebe (*Heliconia sp*), dan Likuan-Yu (*Vernonia obtusifolia*) (Departemen Pekerjaan Umum, 2005).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan umum yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah berdasarkan pengukuran tingkat kebisingan yang dilakukan di RSUD Sidoarjo mencapai ≥ 55 dBA yang berarti melebihi baku mutu yang telah ditetapkan pada KepMenLH Nomor 48 Tahun 1996. Adapun kesimpulan khusus dalam penelitian ini yang perlu disampaikan adalah:

- 1) Berdasarkan pemetaan menggunakan program Surfer 13 di RSUD Sidoarjo menunjukkan tingkat kebisingan menyebar di semua area rumah sakit dan sumber terbesar berasal dari kegiatan lalu lintas di jalan raya dengan paparan terbesar di gerbang.
- 2) Upaya dalam menangani kondisi kebisingan yang terjadi di area RSUD Sidoarjo menggunakan metode peredam dengan melakukan peningkatan program pengawasan kunjungan pasien, memasang rambu peringatan, dan juga memanfaatkan *barrier* dari tumbuhan dengan cara penanaman pohon akasia, teh-tehan, akasia, anak nakal (*Durante Repens*), Johar (*Casia Siamea*), Sebe (*Heliconia Sp*), dan Likuan-Yu (*Vernonia obtusifolia*).

PERSANTUNAN

Saya sebagai penulis dan penyusun penelitian ini mengucapkan terimakasih sebagai penghargaan terbesar kepada para pihak yang mendukung dalam penelitian ini meliputi para rekan-rekan mahasiswa dan bapak/ibu dosen jurusan Teknik Lingkungan ITATS yang selalu mendukung dalam perjalannya penyelesaian penelitian ini. Terimakasih juga saya tujukan kepada staf dari RSUD Sidoarjo yang telah mengizinkan saya untuk pengumpulan data ditempat tersebut guna penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Balirante, Meylinda, Lefrandt, L., & Kumaat, M. (2020). Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Jalan Raya Ditinjau Dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2), 249–256.
- Christopher, H., & Bree, K. (2018). Noise Pollution in the Pediatric Intensive Care Unit and its Effect on Sedation. *International Journal of Critical Care and Emergency Medicine*, 4(1), 1–4. <https://doi.org/10.23937/2474-3674/1510034>.
- Costa, G. de L., Lacerda, A. B. M. de, & Marques, J. (2013). Ruído no contexto hospitalar: impacto na saúde dos profissionais de enfermagem. *Revista CEFAC*, 15(3), 642–652. <https://doi.org/10.1590/s1516-18462013005000012>.
- Cunha, M., & Silva, N. (2015). Hospital Noise and Patients' Wellbeing. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171, 246–251. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2015.01.117>.
- Darbyshire, J. L., Müller-Trapet, M., Cheer, J., Fazi, F. M., & Young, J. D. (2019). Mapping sources of noise in an intensive care unit. *Anaesthesia*, 74(8), 1018–1025. <https://doi.org/10.1111/anae.14690>.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). Mitigasi Dampak Kebisingan Akibat Lalu Lintas Jalan. *Pedoman Konstruksi Dan Bangunan*, 1–32.
- Jadaan, K. S., Msallam, M., & Abu-Shanab, D. A. (2016). The Impact of Road Traffic Noise on Hospital Workers. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i1/79259>.
- Juang, D. F., Lee, C. H., Yang, T., & Chang, M. C. (2010). Noise pollution and its effects on medical care workers and patients in hospitals. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 7(4), 705–716. <https://doi.org/10.1007/BF03326180>.
- Jue, K., & Nathan-Roberts, D. (2019). How Noise Affects Patients in Hospitals. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 63(1), 1510–1514. <https://doi.org/10.1177/1071181319631325>.
- Kemenkes RI. (2020). Permenkes No 3 Tahun 2020 Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit. *Tentang Klasifikasi Dan Perizinan Rumah Sakit*, 3, 1–80. <http://bppsdmk.kemkes.go.id/web/filesa/peraturan/119.pdf>.
- Konkani, A., Oakley, B., & Penprase, B. (2014). Reducing

- hospital ICU noise: A behavior-based approach. *Journal of Healthcare Engineering*, 5(2), 229–246. <https://doi.org/10.1260/2040-2295.5.2.229>.
- Kramer, B., Joshi, P., & Heard, C. (2016). Noise pollution levels in the pediatric intensive care unit. *Journal of Critical Care*, 36, 111–115. <https://doi.org/10.1016/J.JCRC.2016.06.029>.
- Li, S. Y., Wang, T. J., Vivienne Wu, S. F., Liang, S. Y., & Tung, H. H. (2011). Efficacy of controlling night-time noise and activities to improve patients' sleep quality in a surgical intensive care unit. *Journal of Clinical Nursing*, 20(3–4), 396–407. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03507.x>.
- Martos-Rosillo, S., Ruiz-Constán, A., González-Ramón, A., Mediavilla, R., Martín-Civantos, J. M., Martínez-Moreno, F. J., Jódar, J., Marín-Lechado, C., Medialdea, A., Galindo-Zaldívar, J., Pedrera, A., & Durán, J. J. (2019). The oldest managed aquifer recharge system in Europe: New insights from the Espino recharge channel (Sierra Nevada, southern Spain). *Journal of Hydrology*, 578, 124047. <https://doi.org/10.1016/J.JHYDROL.2019.124047>.
- Mousavi, S. A., & Sohrabi, P. (2018). A comprehensive evaluation of the level of noise pollution in hospitals of kermanshah university of medical sciences. *Global Nest Journal*, 20(2), 363–367. <https://doi.org/10.30955/gnj.002416>.
- Sihombing, L. (2011). *Kebisingan pada Rumah Sakit dan Kenyamanan Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit Umum Methodist Kota Medan Tahun 2010*.
- Rodyah, S. A. U. (2015). *Hubungan Lingkungan Kerja Perawat dengan Tingkat Kepatuhan Pelaksanaan 5 Momen Hand Hygiene di Ruang Rawat Inap RSUD Kaliwates PT Rolas Nusantara Medika Jember*.
- Wallis, R., Harris, E., Lee, H., Davies, W., & Astin, F. (2019). Environmental noise levels in hospital settings: A rapid review of measurement techniques and implementation in hospital settings. *Noise and Health*, 21(102), 200–216. https://doi.org/10.4103/nah.NAH_19_18.