

Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter Berbasis Mikrokontroler

Hardi Hamzah*¹, Muhammad Nurkhalis Agriawan², Muh. Ridwan Kadir³

¹Universitas Cenderawasih

^{2,3}Universitas Sulawesi Barat

*hardihamzah88@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the noise level in Polewali Mandar Regency. The tool used to measure noise is a Sound Level Meter (SLM) based on a microcontroller. The type of microcontroller used is Arduino Uno. Data collection is carried out in conditions when the population is busy. Measurements were carried out in the afternoon with sunny weather conditions of 33°C, STG wind speed of 5 km/hour, the humidity of 72%, and in accordance with the level of traffic on the highway. This is so that the measurement process can obtain accurate results. Measurements are made in the open to avoid sound reflections. The sound level meter is about 1.2 meters above ground level. The observer's distance to the sound level meter is set to about 0.5 meters to avoid the effect of sound reflection. The research was conducted at ten points in the sub-district in Polewali Mandar Regency. The results showed that nine sub-district points had an average noise level below the noise threshold value of 85 dB and one point, namely Wonomulyo District, had an average noise level of 86 dB beyond the noise threshold value.

Keywords: Sound Level Meter; Microcontroller; Noise level

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kebisingan di Kabupaten Polewali Mandar. Alat yang digunakan untuk mengukur kebisingan yaitu Sound Level Meter (SLM) berbasis mikrokontroler. Jenis mikrokontroler yang digunakan adalah arduino uno. Pengambilan data dilakukan pada kondisi pada saat ramainya penduduk sedang beraktivitas. Pengukuran dilakukan pada siang dengan kondisi cuaca cerah 33°C, kelajuan angin STG 5 km/jam, kelembapan 72% dan sesuai dengan tingkat keramaian jalan raya. Hal ini dimaksudkan agar proses pengukuran dapat memperoleh hasil yang akurat. Pengukuran dilakukan di tempat terbuka untuk menghindari pantulan suara. Ketinggian sound level meter sekitar 1,2 meter dari atas permukaan tanah. Jarak pengamat ke sound level meter diatur sekitar 0,5 meter untuk menghindari efek pemantulan bunyi. Penelitian dilakukan di sepuluh titik pada kecamatan yang ada di Kabupaten Polewali Mandar. Diperoleh hasil bahwa sembilan titik kecamatan memiliki rata-rata tingkat kebisingan di bawah nilai ambang batas kebisingan 85 dB dan satu titik yaitu Kecamatan Wonomulyo memiliki rata-rata tingkat kebisingan 86 dB melampaui nilai ambang batas kebisingan.

Kata kunci: Sound Level Meter; Mikrokontroler; Tingkat kebisingan

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license



1. Pendahuluan

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan (KMNLH, 1996). Intensitas bunyi adalah energi gelombang bunyi yang menembus permukaan bidang tiap satuan luas tiap detiknya. Sedangkan taraf intensitas bunyi merupakan perbandingan logaritma antara intensitas bunyi yang diukur dengan intensitas ambang pendengaran (Nugroho, 2019). Bunyi juga dapat didefinisikan sebagai

gelombang getar mekanis di dalam udara ataupun pada benda padat, yang dalam prosesnya menghasilkan suara dapat didengar oleh telinga manusia yang masih dalam keadaan normal, dengan rentangnya antara 20-20.000 Hz [1]-[2].

Aktivitas transportasi yang semakin padat di daerah perkotaan tentunya menghasilkan bising yang cukup tinggi dengan frekuensi yang cukup lama. Kebisingan yang dihasilkan sedikit banyak akan mempengaruhi lingkungan disekitarnya. Dalam UU No.22 tahun 2009 pasal 209 disebutkan bahwa setiap kegiatan di bidang lalu lintas dan

angkutan jalan harus dilakukan pencegahan dan penanggulangan pencemaran lingkungan hidup untuk memenuhi keputusan baku mutu lingkungan yang telah disyaratkan. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Kendaraan bermotor merupakan sumber kebisingan utama di jalan raya, Kebisingan lalu lintas berasal dari suara yang dihasilkan kendaraan bermotor, terutama mesin kendaraan, knalpot, serta akibat interaksi antara roda dengan jalan [3]-[4]. sepanjang jalan di kabupaten polewali mandar merupakan jalan yang saat ini tingkat kepadatan volume lalu lintasnya sangat tinggi apalagi disaat akhir pekan sehingga terdapat peluang untuk menimbulkan kebisingan yang tinggi pula.

WHO (World Health Organization) yang menetapkan 3 tingkatan kebisingan berdasarkan dB yakni 1) Aman, untuk rentang 0-75 dB, 2) Ambang Batas Bahaya, untuk rentang 75-85 dB, dan 3) Bahaya, untuk rentang lebih dari 85 dB [5]-[6]. Teknologi tepat guna banyak diciptakan untuk membantu pekerjaan manusia sehari-hari terutama untuk masalah-masalah yang muncul dalam kehidupan sekarang[2]. Dunia elektronika sekarang ini mengalami perkembangan yang begitu pesat. Berbagai komponen-komponen berkembang dari segi efisiensi, fungsi, manfaat dan maupun fisik. Pemanfaatan dunia elektronika kiranya mampu menciptakan suatu alat yang mampu meringankan dan mengefisiensi waktu dalam suatu pekerjaan dan kesehatan pendengaran[7].

Penelitian ini merupakan studi tentang transmisi gelombang bunyi pada alat yang mendeteksi kebisingan suara yaitu Sound Level Meter (SLM). Perancangan ini dibuat dalam skala laboratorium dengan ambang frekuensi suara yang mampu didengar oleh manusia secara normal yaitu antara 20 Hz sampai 20 KHz. Selain itu peneliti juga akan membandingkan SLM yang dirancang dengan SLM Nor-118. Agar dapat diketahui berapa besar taraf ketelitian yang diperoleh dari nilai intensitas bunyi pada alat yang sudah buat dengan hasil buatan industri.

Bunyi adalah perubahan tekanan yang dapat dideteksi oleh telinga manusia yang merambat melalui suatu medium, karena adanya perubahan tekanan yang berulang ulang. Bunyi terjadi karena adanya benda yang bergetar yang dapat menimbulkan gesekan dengan zat disekitarnya. Getaran objek atau udara yang menyentuh partikel zat yang ada di dekatnya yaitu berupa gas, cairan, maupun padatan, tergantung letak objek yang bergetar. Keras lemahnya bunyi sangat dipengaruhi oleh sensasi yang ditimbulkan pada pendengaran seseorang. Keras bunyi bertambah jika intensitas meningkat, tetapi penambahan ini tidak terjadi secara linier. Semakin besar amplitudo maka keras bunyi yang dihasilkan akan semakin besar. Hal ini dengan sesuai dengan energi getaran:

$$E = \frac{1}{2} kA^2 \quad (1)$$

Energi getaran bergantung pada amplitudo dan amplitudo juga bergantung frekuensi yang diberikan. Semakin besar energi getaran maka semakin kuat kesan pendengaran yang tertangkap oleh telinga.

Mikrokontroler (bahasa Inggris: microcontroller) merupakan sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya telah terdapat komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, PLL, EEPROM dalam satu kemasan, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU[7]-[8].

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan untuk menganalisis tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor. Lokasi penelitian ini adalah beberapa kecamatan di Kabupaten Polewali Mandar. Waktu penelitian pada tanggal 24-25 Januari 2022, dan dipilih pengambilan data pada saat ramainya penduduk sedang beraktivitas. Pengukuran dilakukan pada saat siang hari pada kondisi cuaca cerah 33°C, kelajuan angin STG 5 km/jam, kelembapan 72% dan sesuai dengan tingkat keramaian jalan raya. Hal ini dimaksudkan agar proses pengukuran dapat memperoleh hasil yang akurat.

Pengambilan data tingkat kebisingan dilakukan dengan menggunakan alat sound level meter berbasis arduino uno dan aplikasi sound level meter berbasis android, yang diukur dengan tingkat tekanan bunyi sesaat sebanyak 60 data dengan tingkatan minimal, rata-rata, dan maksimal kebisingan yang dihasilkan. Pemetaan lokasi pengambilan data dilakukan terlebih dahulu dengan mempertimbangkan lokasi sumber dan pengukuran kebisingan, lokasi reseptor kebisingan, serta topografi antara sumber kebisingan dan reseptor. Pengukuran dilakukan di tempat terbuka untuk menghindari pantulan suara. Ketinggian sound level meter sekitar 1,2 meter dari atas permukaan tanah. Jarak pengamat ke sound level meter diatur sekitar 0,5 meter untuk menghindari efek pemantulan bunyi.

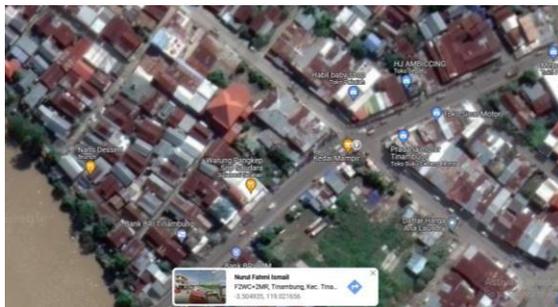
Penentuan lokasi pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dengan mengamati lokasi yang banyak dilalui kendaraan pada jam sibuk kendaraan. Bunyi menyebabkan benda bergetar dan apabila benda bergetar maka akan menyebabkan perubahan tekanan udara di sekitar sehingga akan

menggerakkan meter penunjuk pada sound level meter. Nilai yang ditunjukkan meter penunjuk inilah yang disebut dengan tingkat kebisingan terukur. Pada penelitian ini, data tingkat kebisingan diambil selama 1 hari kerja dengan waktu pengukuran menyesuaikan jam sibuk kendaraan pada sepanjang jalan di kabupaten Polewali Mandar.

Tabel 1. Sebaran Banyaknya Data Terhadap Lamanya Pengukuran

NO	Kecamatan	Titik	Banyaknya Data
1	Tinambung	Titik 1	60 data
2	Balanipa	Titik 2	60 data
3	Campalagian	Titik 3	60 data
4	Luyo	Titik 4	60 data
5	Mapilli	Titik 5	60 data
6	Wonomulyo	Titik 6	60 data
7	Matakali	Titik 7	60 data
8	Polewali	Titik 8	60 data
9	Anreapi	Titik 9	60 data
10	Binuang	Titik 10	60 data
Total Keseluruhan Data		10 Titik	600 data

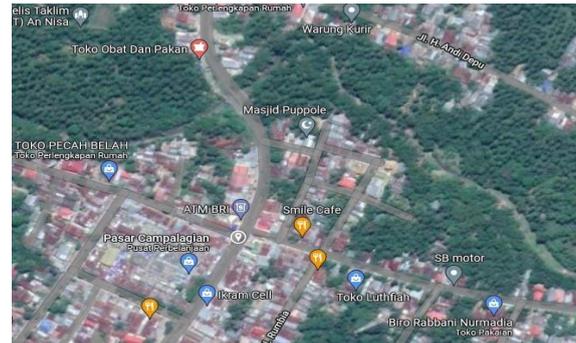
Lokasi Penelitian



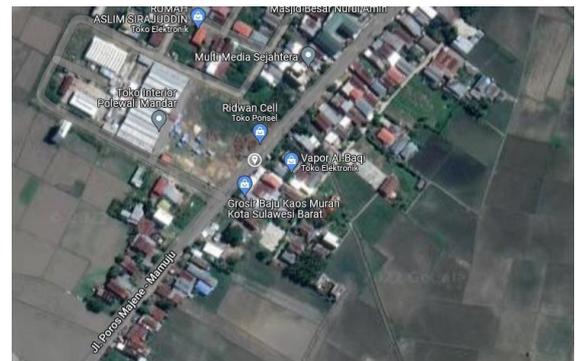
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Titik1 (Kec. Tinambung)



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian Titik 2 (Kec. Balanipa)



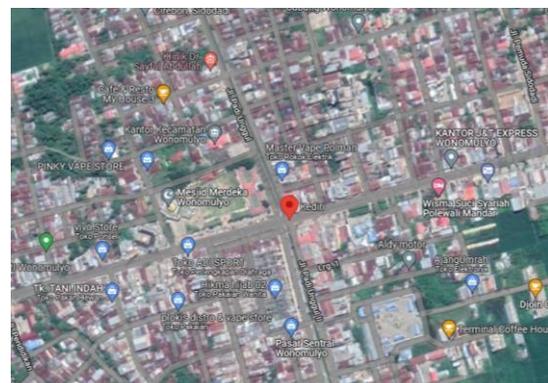
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian Titik 3 (Kec. Campalagian)



Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian Titik 4 (Kec. Luyo)



Gambar 5, Peta Lokasi Penelitian Tiitik 5 (Kec. Mapilli)



Gambar 6. Peta Lokasi Penelitian Titik 6 (Kec. Wonomulyo)



Gambar 7. Peta Lokasi Penelitian Titik 7 (Kec. Matakali)



Gambar 9. Peta Lokasi Penelitian Titik 9 (Kec. Anreapi)



Gambar 8. Peta Lokasi Penelitian Titik 8 (Kec. Polewali)



Gambar 10. Peta Lokasi Penelitian Titik 10 (Kec. Binuang)

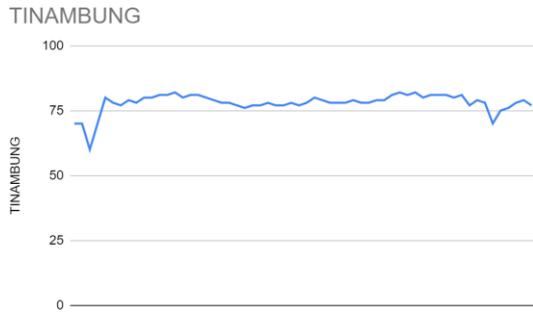
3. Hasil Dan Pembahasan

Tabel 1. Pengamatan Tingkat Kebisingan

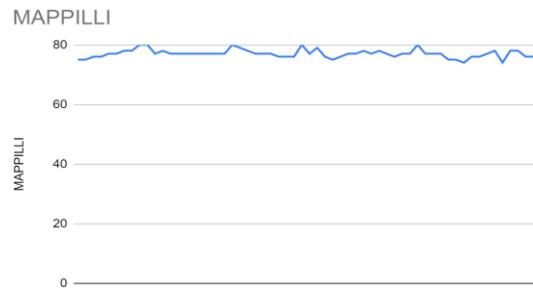
NO	Titik (Kecamatan)	Nilai Kebisingan (dB)			Warna LED
		Min	Avg	Max	
1	Tinambung	60	78	82	Hijau
2	Balanipa	74	81	85	Kuning
3	Campalagian	80	84	86	Kuning
4	Luyo	65	75	85	Hijau
5	Mapilli	75	77	80	Hijau
6	Wonomulyo	83	86	88	Merah
7	Matakali	78	81	85	Kuning
8	Polewali	74	76	80	Hijau
9	Anreapi	57	67	75	Hijau
10	Binuang	83	78	70	Hijau

Dari hasil pengukuran diperoleh rata-rata nilai pengukuran di 10 titik pengambilan data, titik 1 Kecamatan Tinambung diperoleh rata-rata 78 dB (Rendah), titik 2 Kecamatan Balanipa diperoleh rata-rata 81 dB Sedang, titik 3 Kecamatan Campalagian diperoleh rata-rata 81 dB (Sedang), titik 4 Kecamatan Luyo diperoleh rata-rata 75 dB Rendah, titik 5 Kecamatan Mapilli diperoleh rata-rata 77 dB Rendah, titik 6 Kecamatan Wonomulyo diperoleh rata-rata 86 dB (Tinggi), titik 7 Kecamatan Matakali diperoleh rata-rata 81 dB, titik 8 Kecamatan

Polewali diperoleh rata-rata 76 dB (Rendah), titik 9 Kecamatan Anreapi diperoleh rata-rata 67 dB (Rendah), dan titik 10 Kecamatan Binuang diperoleh rata-rata 78 dB (Rendah). Penelitian yang sama dilakukan di Kabupaten Majene, hasil penelitian terlihat bahwa tingkat kebisingan yang terjadi pada 8 titik lokasi pengamatan masih dibawah 75 dB. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di Kabupaten majene dalam kategori aman di bawah ambang batas kebisingan yang ditetapkan oleh pemerintah[9].



Gambar 11. Grafik Tingkat kebisingan Kecamatan Tinambung



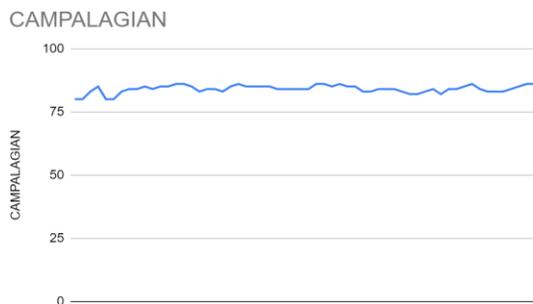
Gambar 15. Grafik Tingkat Kebisingan Kecamatan Luyo



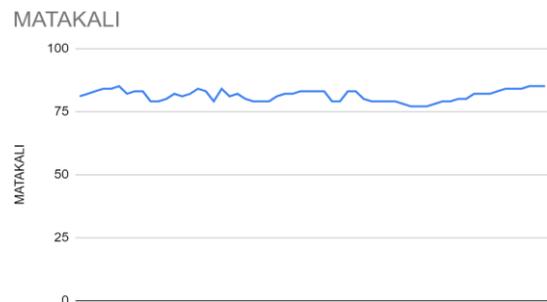
Gambar12. Grafik Tingkat kebisingan Kecamatan Balanipa



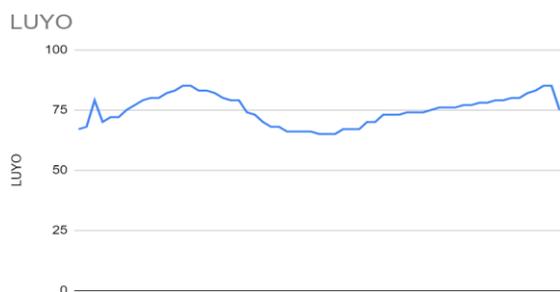
Gambar 16. Grafik Tingkat Kebisingan Kecamatan Wonomulyo



Gambar 13. Grafik Tingkat Kebisingan Kecamatan Campalagian



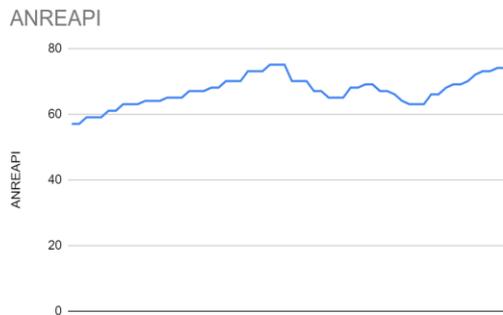
Gambar 17. Grafik Tingkat Kebisingan Kecamatan Matakali



Gambar 14. Grafik Tingkat Kebisingan Kecamatan Luyo



Gambar 18. Grafik Tingkat Kebisingan Kecamatan Polewali



Gambar 19. Grafik Tingkat Kebisingan Kecamatan Anreapi



Gambar 20. Grafik Tingkat Kebisingan Kecamatan Binuang

Pengambilan data lapangan diperlihatkan pada Gambar 11. Hasil penelitian terlihat bahwa tingkat kebisingan yang terjadi pada 10 titik lokasi pengamatan yang bervariasi dari semua kecamatan, 6 Kecamatan berada pada kategori tingkat kebisingan rendah < 75 dB, 3 Kecamatan berada pada kategori kebisingan sedang 75-86 dB, dan 1 kecamatan berada pada kategori kebisingan tinggi > 86 dB. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di Kabupaten polewali mandar dalam kategori kebisingan sedang di bawah ambang batas kebisingan yang ditetapkan oleh pemerintah.

Faktor kebisingan yang timbul disebabkan oleh beberapa sumber, yaitu mesin kendaraan, knalpot kendaraan, dan volume lalu lintas. Jumlah kendaraan yang melewati jalan dalam satu waktu mempengaruhi timbulnya kebisingan. Volume lalu lintas jalan di kabupaten Majene masih dapat terkendali, jumlah kendaraan yang melintas belum terlalu terlalu ramai.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kebisingan menggunakan SLM berbasis mikrokontroler pada 10 titik area kecamatan di Polewali Mandar, didapatkan data bahwa ada 9 titik dengan rata-rata tingkat kebisingan masih dibawah Nilai Ambang Batas Kebisingan yaitu 85 dB menurut Kepmenaker No. per-51/ MEN/ 1999, ACGIH, 2008 dan SNI 16-7063-2004 untuk pekerja yang sedang bekerja selama 8 jam perhari atau 40

jam perminggu. Kecamatan Wonomulyo yang mencapai rata-rata tingkat kebisingan 86 dB melebihi nilai Ambang Batas Kebisingan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Satwiko, P. 2005. Fisika Bangunan 1 (edisi 2). Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [2] Jamaludin, J., Suriyanto, S., Adiansyah, D., Sholachuddin A, M., & Sucahyo, I. (2014). Perancangan Dan Implementasi Sound Level Meter (Slm) Dalam Skala Laboratorium Sebagai Alat Ukur Intensitas Bunyi. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*. 4(1). 42-46. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v4n1>
- [3] Ouis, D. (2001). Annoyance from Road Traffic Noise: A Review. *Journal of Environmental Psychology*. Vol 21 (1). 101-120.
- [4] Wahyuni, S. Yustiani, D S. Juliandahri, A. 2018. Analisis Tingkat Kebisingan di Jalan Cihampelas dan Jalan Sukajadi Kota Bandung. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*. Vol 2 (1). 9-12.
- [5] Oktarini, I. (2010). Pengaruh Kebisingan Terhadap Stress Kerja Program Diploma Iv Kesehatan Kerja.
- [6] Abdulrazzak, I. A. (2017). Measuring and Assessment the Noise Level in Different Regions in Baghdad City And Compare it with The Allowable Levels Abstract: *Journal of Babylon University*, 25(2), 539-546.
- [7] Tuwaidan, Y. A., Poekoel, V. C., & Mamahit, D. J. (2015). Rancang Bangun Alat Ukur Desibel (Db) Meter Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(1), 37-43.
- [8] Hamzah, H., Sartika, D., & Agriawan, M. N. (2022). Development of Photoelectric Effect Learning Media based on Arduino Uno. *Indonesian Review of Physics (IRiP)*. 5(1). 8-15
- [9] Hamzah, H., Agriawan, M. N., & Abubakar, M. Z. (2020). Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter berbasis Arduino Uno di Kabupaten Majene. *Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology*, 3, 25-32