

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suara memiliki peran yang sangat penting dalam proses komunikasi sehari-hari. Suara adalah fenomena fisik yang dihasilkan oleh getaran suatu objek dan merambat melalui media seperti udara, air, atau benda padat. Gelombang suara ini kemudian diterima oleh telinga manusia melalui serangkaian proses kompleks yang melibatkan berbagai bagian anatomi yang ada pada tubuh. Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan dan dapat mengganggu kenyamanan serta kesehatan manusia terutama pada bagian indera pendengaran manusia (Abidin, 2020).

Peraturan pemerintah Menteri Lingkungan Hidup No.48 (1996) menyatakan "Kebisingan merupakan bunyi atau suara yang tidak diinginkan yang umumnya akibat dari kegiatan manusia sehari-hari yang bersumber dari aktivitas manusia seperti pada ruang lingkup perumahan, perkantoran, sekolah, tempat rekreasi, tempat industri dan aktivitas buatan manusia yang lainnya. Salah satu tempat yang diharapkan terhindar dari kebisingan suara adalah laboratorium, karena laboratorium merupakan tempat membaca atau tempat belajar yang memerlukan ketenangan dan jauh dari kebisingan. Di dalam berbagai jenis ruang, seperti kantor, rumah sakit, atau ruang publik, kebisingan yang berlebihan bisa menurunkan kenyamanan dan berdampak negatif pada kesehatan (Hamzah et al., 2022).

Kebisingan bisa menyebabkan kenyaringan dalam hal bagaimana suara tersebut diterima dan dipersepsikan oleh pendengaran manusia. Suara yang lebih keras (dengan tingkat desibel tinggi) cenderung lebih "nyaring" atau mengganggu. Namun, kebisingan tidak selalu berarti kenyaringan yang tinggi. Kenyaringan merupakan sensasi dalam kesadaran manusia merujuk pada tingkat kekerasan atau volume suara yang sangat tinggi atau nyaring, kenyaringan digunakan untuk menggambarkan suara yang sangat keras. Kenyaringan dan kebisingan juga berhubungan dengan besaran fisika yang dapat diukur, yaitu intensitas gelombang (Khumaidi, 2020).

Pada penelitian sebelumnya, beberapa peneliti telah membuat alat ukur kebisingan dengan menggunakan berbagai jenis sensor untuk mendeteksi tingkat kebisingan. Wilani et al., 2023 membuat alat ukur kebisingan menggunakan sensor GY-MAX4466, yang dikenal karena kemampuannya dalam mendeteksi suara dengan sensitivitas yang cukup baik pada berbagai frekuensi. Sementara itu, Prasetyo et al., 2022 memilih sensor LM393, yang memiliki karakteristik berbeda dalam mendeteksi kebisingan, dan lebih cocok untuk pengukuran dengan rentang suara yang lebih sempit. Sitiawan et al., 2024

menggunakan sensor KY-037, yang lebih terjangkau dan sering digunakan untuk aplikasi dengan kebutuhan akurasi yang lebih rendah dibandingkan sensor GY-MAX4466. Tetapi terdapat beberapa kekurangan sehingga sampai saat ini masih dilakukan penelitian serta pengembangan untuk menemukan alat yang lebih baik serta lebih akurat, dimana perlu pengembangan lebih lanjut memperhatikan penggunaan sensor yang memiliki sensitivitas lebih besar sehingga bisa menyerupai SLM, memperhatikan lokasi penelitian seperti keberadaan akses yang memadai (Balirante et al., 2020).

Sensor MAX9814 telah digunakan dalam berbagai aplikasi, menunjukkan fleksibilitas dan kegunaannya dalam berbagai bidang. Menurut Wahyudi et al., 2023 sensor ini digunakan sebagai alat pendeteksi kematangan buah melon, memanfaatkan kemampuan sensor dalam mendeteksi perubahan suara yang terkait dengan kematangan buah. Rahmawati et al., 2019 juga memanfaatkan sensor ini untuk memprediksi kematangan buah kelapa, dengan mengandalkan pengukuran suara yang dihasilkan oleh buah tersebut. Selain itu, Khulmukhametov et al., 2024 menggunakan sensor MAX9814 untuk pemantauan suara bising lebah, yang menunjukkan kemampuannya dalam aplikasi yang lebih spesifik dan unik. Dengan beragam penggunaan ini, sensor MAX9814 terbukti efektif dalam mendeteksi dan menganalisis berbagai jenis suara dalam berbagai konteks. Dari studi literatur sebelumnya sensor MAX9814 dapat digunakan untuk alat kebisingan suara yang dilengkapi dengan fitur *Internet of Things* (IoT) yaitu aplikasi telegram.

Permasalahan kebisingan perlu diatasi, karena kebisingan merupakan bentuk polusi yang dihasilkan oleh suara. Apabila hal tersebut tidak dapat dihilangkan atau diatasi maka diperlukan suatu cara untuk mereduksi suara bising. Mereduksi suara dapat dilakukan setelah diketahui hasil dari pengukuran tingkat kebisingan. Alat yang sudah ada yang digunakan untuk mengukur taraf intensitas bunyi agar mengetahui berapa dB suara menggunakan alat berupa *Sound Level Meter* (SLM). Namun alat ini hanya dapat digunakan untuk mengukur taraf intensitas sesaat, tanpa mampu untuk bisa memantau suara bising. Oleh karena itu pembuatan alat pengukur kebisingan berbasis teknologi ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang lebih sehat, aman dan nyaman dengan mengontrol, memantau dan mengurangi dampak buruk dari kebisingan yang berlebihan (Wilani et al., 2023).

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi Masalah

Pengukuran taraf intensitas bunyi dapat dilakukan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM). Alat pendeteksi taraf intensitas ini belum disertai keluaran-keluaran yang dapat digunakan untuk pengendalian kenyaringan suara. Oleh karena itu, alat yang dibuat diharapkan dapat dipantau dari jarak jauh, sehingga apabila terjadi kebisingan pada ruangan dapat segera dikendalikan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang, membuat dan mengembangkan alat sistem monitoring kebisingan pada ruangan ?
2. Bagaimana karakteristik sistem monitoring kenyaringan yang menggunakan sensor suara MAX9814 dalam mendeteksi tingkat kebisingan di ruangan?
3. Bagaimana uji coba kebisingan ruangan laboratorium ?

1.3 Batasan masalah

Adapun hipotesis dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya berfokus pada sensor MAX9814 sebagai alat ukur kebisingan ruangan.
2. Sistem peningkatan berbasis ESP32 yang akan digunakan sebagai mikrokontroler untuk mengelola sensor dan pengiriman data.
3. Pengujian sensor dilakukan didalam ruangan tertutup yang sangat minim *noise* dan untuk implementasi ruangan nya dilakukan di ruangan laboratorium.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman C++ Arduino IDE
5. Penelitian hanya mengembangkan aspek kebisingan dalam desibel, tidak mencakup seluruh performa sensor seperti tegangan nya (rms) atau ketahanan sensor.
6. Analisis kebisingan dibatasi pada beberapa metode pengujian seperti pada pengambilan suara kebisingan di luar ruangan, filter data dan analisis linear tanpa melibatkan metode pengujian yang memerlukan perangkat laboratorium yang canggih dan terbaru.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Merancang, membuat, mengembangkan sistem monitoring pengukuran kebisingan ruangan menggunakan sensor *sound* MAX9814 berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Menganalisis karakteristik dari sistem monitoring kebisingan pada ruangan dengan menggunakan sensor *sound* MAX9814 berbasis *Internet of Things* (IoT).
3. Uji Coba alat kebisingan ruangan pada laboratorium.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

Manfaat bagi mahasiswa

1. Mahasiswa dapat membuat alat, melakukan pengukuran dan pemantauan suara di dalam ruangan.
2. Mahasiswa dapat membuat program menggunakan software Arduino untuk menghasilkan sistem pemantaun kenyaringan suara
3. Melatih mahasiswa dalam melakukan eksperimen, menganalisis data, serta menerapkan metode ilmiah, yang berguna dalam pengembangan karier akademik maupun professional.

Manfaat bagi masyarakat

Penelitian ini akan membantu masyarakat untuk mendapat mengurangi polusi suara di sekitar yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat sehari – hari.

Manfaat bagi universitas

Penelitian ini dapat membantu pengembangan inovasi yang dapat menemukan ide-ide baru dan mengidentifikasi kekurangan teknologi.