

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan pendukung utama dalam mobilitas manusia dan aktivitas ekonomi. Di era modern, kendaraan bermotor listrik telah muncul sebagai alternatif yang menjanjikan untuk menggantikan kendaraan konvensional berbasis bahan bakar fosil. Pemerintah Indonesia, melalui Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019, telah menginisiasi percepatan program kendaraan bermotor listrik guna mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan meningkatkan kualitas udara. Kondisi kualitas udara di perkotaan, seperti Jakarta yang memiliki Indeks Kualitas Udara (AQI) sebesar 99 pada tahun 2022 (R & Najicha, 2022), semakin menggaris bawahi urgensi transisi menuju transportasi berkelanjutan. Oleh karena itu, pengurangan penggunaan kendaraan konvensional menjadi langkah krusial dalam upaya menjaga kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Perkembangan kendaraan listrik (EV) telah mengalami pertumbuhan yang signifikan secara global, ditandai dengan meningkatnya penetrasi pasar dan kebijakan ambisius dari berbagai negara. Uni Eropa, misalnya, telah menetapkan target ambisius untuk menghentikan penjualan kendaraan bermesin pembakaran internal pada tahun 2035 (Matsuda, 2024). Sebagai bentuk transportasi ramah lingkungan, kendaraan listrik beroperasi tanpa menghasilkan emisi berbahaya. Namun, karakteristik kendaraan listrik yang beroperasi dengan tingkat kebisingan rendah menimbulkan tantangan baru dalam aspek keselamatan lalu lintas, khususnya bagi pejalan kaki dan pesepeda yang sangat bergantung pada isyarat suara kendaraan.

Penelitian terbaru mengenai analisis kecelakaan lalu lintas di Inggris mengungkapkan bahwa kendaraan bermotor berteknologi hybrid dan listrik memiliki risiko lebih tinggi menabrak pejalan kaki dibandingkan kendaraan dengan bahan bakar bensin maupun diesel. Berdasarkan laporan *The Guardian* (24 Mei 2024), data menunjukkan bahwa dari total 32 miliar mil perjalanan yang dilakukan oleh kendaraan bertenaga baterai memiliki kemungkinan dua hingga tiga kali lipat lebih besar untuk menabrak pejalan

kaki. Phil Edwards, profesor epidemiologi dan statistik dari London School of Hygiene & Tropical Medicine sekaligus penulis utama studi tersebut, menyatakan bahwa pemerintah perlu mengambil langkah mitigasi terhadap risiko tersebut apabila berencana menghentikan penjualan kendaraan berbahan bakar bensin dan diesel di masa mendatang (Erina, 2024).

Menurut Lim et al (2019) menjelaskan bahwa kendaraan bermotor berteknologi *hybrid* dan listrik yang lebih senyap dibandingkan kendaraan konvensional dapat berdampak negatif terhadap keselamatan pejalan kaki karena berkurangnya isyarat suara. Hal ini menjadi perhatian khusus karena pejalan kaki, terutama yang memiliki keterbatasan penglihatan, sangat bergantung pada isyarat auditori untuk mendeteksi keberadaan kendaraan di sekitar mereka.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 87 Tahun 2020 mewajibkan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) kategori tertentu untuk dilengkapi dengan *Acoustic Vehicle Alerting System* (AVAS) yang menghasilkan suara dengan tingkat kebisingan antara 50 hingga 75 dB (A) sesuai United Nations Regulation No. 138 (UNR 138). Heri Prabowo, selaku Kasubdit Manajemen Keselamatan Kementerian Perhubungan, menegaskan bahwa keberadaan suara buatan ini penting untuk meningkatkan kewaspadaan pengguna jalan terhadap kendaraan listrik yang bergerak tanpa suara (Gaikindo, 2022). Oleh karena itu, keberadaan alat pengukuran akustik yang akurat, portabel, dan efisien menjadi sangat krusial untuk memastikan setiap kendaraan listrik memenuhi standar kebisingan yang telah ditetapkan, sehingga dapat melindungi keselamatan pengguna jalan sekaligus menjaga kualitas lingkungan akustik.

Penelitian sebelumnya oleh Wilani et al (2023) tentang monitoring kebisingan pada ruangan menggunakan sensor GY-MAX4466 berbasis IoT hanya berfokus pada pengukuran statis di dalam ruangan dan belum mengintegrasikan parameter dinamis kendaraan. Penelitian ini mengembangkan sistem terintegrasi yang menggabungkan pengukuran akustik dengan data kecepatan dan posisi kendaraan secara real-time menggunakan sensor suara KY-038, sensor reflective infrared, GPS Beitian

BN-220, dan mikrokontroler ESP32. Keunggulan sistem ini adalah kemampuannya melakukan pengujian sesuai PM 87 Tahun 2020 secara otomatis, menampilkan hasil real-time pada LCD, dan mencetak hasil uji menggunakan printer thermal. Sistem portabel ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengujian AVAS pada kendaraan listrik dan mendukung pengembangan industri kendaraan listrik yang aman.

Berdasarkan hasil uraian latar belakang tersebut, penulis menyusun kertas kerja wajib dengan judul **"RANCANG BANGUN ALAT PENGUKURAN AKUSTIK PADA PENGUJIAN SUARA KENDARAAN BERMOTOR LISTRIK"**

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka yang menjadi topik permasalahan, untuk dijadikan titik tolak pembahasan dalam penulisan ini, yaitu :

1. Bagaimana rancang bangun alat pengukuran akustik pada pengujian suara kendaraan bermotor listrik ?
2. Bagaimana kinerja hasil alat pengukuran akustik pada pengujian suara kendaraan bermotor listrik ?

I.3 Batasan Masalah

Untuk hasil yang lebih spesifik karena penelitian ini mempunyai cakupan yang luas dan untuk fokusnya peneliti pada permasalahan yang ada, maka perlu dibuat suatu batasan masalah. Adapun batasan masalah penelitian antara lain:

1. Pengujian dilakukan pada kendaraan mobil listrik.
2. Pengukuran hanya fokus pada suara yang dihasilkan oleh *Acoustic Vehicle Alert System* (AVAS) tidak termasuk kebisingan dari motor listrik, inverter, atau komponen lainnya.
3. Variasi kecepatan yang digunakan adalah, 10 km/jam, 20 km/jam, 30 km/jam
4. Penelitian ini dilakukan di UP PKB Jagakarsa.
5. Penelitian ini hanya terbatas dengan pengukuran tingkat kebisingan (dB) tidak termasuk spektrum frekuensi atau karakteristik suara.

I.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sebuah alat pengukur akustik yang khusus didesain untuk menguji tingkat kebisingan pada kendaraan bermotor listrik. Alat ini diharapkan memiliki akurasi tinggi, portabilitas, dan mudah dioperasikan.
2. Mengevaluasi kinerja alat pengukur akustik yang telah dirancang dengan membandingkan hasil pengukuran dengan alat ukur standar yang telah terkalibrasi. Evaluasi ini bertujuan untuk memverifikasi keandalan dan keakuratan alat yang telah dibuat.

I.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan alat pengukur akustik yang dirancang khusus, data yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas produk kendaraan listrik dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi.
2. Membantu Taruna/I meningkatkan pengetahuan dan memperluas pengetahuan tentang pengujian kendaraan bermotor, khususnya pengukuran akustik pada kendaraan bermotor listrik.
3. Upaya meminimalkan risiko kecelakaan akibat senyapnya kendaraan listrik ini memiliki potensi manfaat yang sangat signifikan, baik bagi individu, masyarakat, maupun industri otomotif.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan kertas kerja wajib ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang digunakan dalam melakukan penelitian dan penelitian yang relevan sebagai dasar dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang metode penelitian dan teknik pengumpulan data.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang proses pembuatan alat yang dimulai dari perangkaian, pemrograman, cara pengoperasian, pengujian alat, dan pembahasan secara menyeluruh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran berdasarkan data yang telah didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Mencakup pustaka yang digunakan sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian.

LAMPIRAN

Bab ini memuat tentang instrumen tambahan sebagai informasi pendukung dan relevan pada penyusunan tugas akhir.