

## **TUGAS AKHIR**

# **RANCANG BANGUN *ACCOUSTIC VEHICLE ALERT* *SYSTEM* PADA KENDARAAN LISTRIK**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan  
Transportasi pada Program Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif



Disusun oleh :

EBIRANTO YUDHAWAN

20022070

**PROGRAM SARJANA TERAPAN  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
TEGAL  
2024**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *ACCOUSTIC VEHICLE ALERT***  
***SYSTEM* PADA KENDARAAN LISTRIK**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan  
Transportasi pada Program Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif



Disusun oleh :  
EBIRANTO YUDHAWAN  
20022070

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN *ACCOUSTIC VEHICLE ALERT SYSTEM* PADA  
KENDARAAN LISTRIK**

*DESIGN OF ACCOUSTIC VEHICLE ALERT SYSTEM ON  
ELECTRIC VEHICLE*

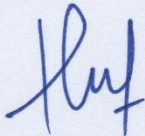
Disusun oleh :

**EBIRANTO YUDHAWAN**

**20022070**

Telah disetujui oleh :

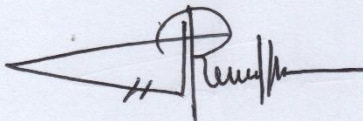
Pembimbing 1



**Muhammad Iman Nur Hakim, S.T., M.T.**  
**NIP. 19930104 201902 1 002**

Tanggal: 28 Juni 2024

Pembimbing 2



**Ramadhan Dwi Prasetyo, M. Sc.**  
**NIP. 19940310 202203 1 011**

Tanggal: 24 Juni 2024

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN ACCOUSTIC VEHICLE ALERT SYSTEM PADA**  
**KENDARAAN LISTRIK**

*DESIGN OF ACCOUSTIC VEHICLE ALERT SYSTEM ON ELECTRIC VEHICLE*

Disusun oleh :  
**EBIRANTO YUDHAWAN**  
**20022070**

Telah dipertahankan di depan penguji  
Pada tanggal : 2 Juli 2024

Ketua Sidang

**Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si**  
**NIP. 19930907 201902 1 001**

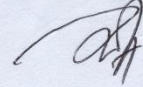
Penguji 1

**Muhammad Iman Nur Hakim, S.T., M.T**  
**NIP. 19930104 201902 1 002**

Penguji 2

**R. Arief Novianto, S.T., M.Sc**  
**NIP. 19741129 200604 1 001**


Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif



**Dr. Ery Muthorig, M.T.**  
**NIP. 19830704 200912 1 004**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EBIRANTO YUDHAWAN

Notar : 20022070

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul "RANCANG BANGUN *ACCOUSTIC VEHICLE ALERT SYSTEM* PADA KENDARAAN LISTRIK" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 2 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ebiranto Yudhawan

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Bersyukur kepada Allah SWT pencipta alam semesta yang telah memberiku nikmat dan karunia sehingga memberiku kelancaran dan kemudahan yang telah diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Kupersembahkan karya sederhana ini untuk orang yang sangat ku sayangi.

Mamah dan Papah Tercinta Sebagai tanda bakti seorang anak, hormat, serta rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil sederhana ini kepada Mamah dan Papah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hingga kapan pun. Sedikit kata dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan sayang terhadap mamah dan papah dalam kata persembahan ini. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat mamah dan papah bahagia. Karena kusadari, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. semoga mamah sehat selalu dan semoga papah tenang di sisi-Nya dan mendapatkan tempat terbaik.

Kakak saya Ebira Mayta Kurningsih dan saudara-saudaraku, terima kasih yang sangat mendalam karena telah memberikan semangat, dukungan dan bantuan dalam hal apapun dan dimanapun berada. Semoga kita semua menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua.

Untuk teman-teman yang selalu bersamaku dan yang mendampingi, tidak tahu berapa banyak terima kasih atas semua pengaruh baik yang kalian beri. Semoga kita selalu saling menasehati dan mengingatkan dalam hal kebaikan, sukses selalu teruntuk teman-temanku.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan nikmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN *ACCOUSTIC VEHICLE ALERT SYSTEM* PADA KENDARAAN LISTRIK" dengan baik dan tepat pada waktunya.

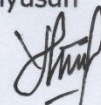
Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua yang membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir dalam memberikan bimbingan, motivasi serta saran, diantara-Nya:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T ketua program studi DIV Teknologi Rekayasa Otomotif (TRO).
3. Bapak Muhammad Iman Nur Hakim, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Ramadhan Dwi Prasetyo, M. Sc. selaku dosen pembimbing II.
5. Seluruh Dosen/Pengajar program studi DIV TRO yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan keterampilan.
6. Kedua orang tua tercinta, Ibu Sukastirah dan Bapak E.B. Rusminto atas cinta dan kasih sayangnya beserta doa, semangat, dan dukungan yang tak pernah putus.
7. Kakakku tersayang Ebira Mayta Kurningsih yang selalu memberikan semangat.
8. Semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis berharap dengan menyelesaikan Tugas Akhir ini dapat menjadi bahan pembelajaran atau referensi. Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Tegal, 2 Juli 2024

Penyusun



Ebiranto Yudhawan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xi</b>
<b><i>ABSTRACT</i>.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan penelitian .....	3
I.5 Manfaat penelitian .....	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
II.1 Penelitian yang relevan .....	6
II.2 <i>Electric Vehicle</i> .....	7
II.3 Kebisingan dan bunyi.....	8
II.4 Rancang bangun .....	9
II.5 AVAS ( <i>Accoustic Vehicle Alert System</i> ).....	9
II.6 <i>Research And Development</i> .....	10
II.7 <i>Sensor Infrared</i> .....	10
II.8 <i>Wemos D1 Mini</i> .....	11
II.9 <i>DFPlayer Mini</i> .....	12
II.10 <i>Micro SD</i> .....	13
II.11 <i>PAM 8403 Stereo Amplifier Module with Volume Control</i> .....	14



II.12 <i>Speaker</i> .....	15
II.13 <i>Software</i> .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	17
III.2 Metode Penelitian .....	18
III.3 Diagram Alir Penelitian .....	20
III.4 Teknik Pengumpulan Data .....	25
III.5 Alat dan Bahan .....	25
III.6 Alir Cara Kerja Alat .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
IV.1 Perancangan Alat .....	29
IV.2 Perakitan Komponen .....	37
<b>IV.2.1 Perakitan Sensor <i>Infrared</i> .....</b>	<b>37</b>
<b>IV.2.2 Perakitan <i>Wemos D1 mini</i> .....</b>	<b>38</b>
<b>IV.2.3 Perakitan <i>DFPlayer mini</i> .....</b>	<b>38</b>
<b>IV.2.4 Perakitan <i>PAM8403 Stereo Amplifier Module with</i></b> <b><i>Volume Control</i> .....</b>	<b>39</b>
<b>IV.2.2 Perakitan <i>Speaker</i> .....</b>	<b>39</b>
IV.3 Cara Kerja Alat .....	40
IV.4 Uji Coba <i>Prototype</i> .....	40
IV.5 Hasil Uji Coba .....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
V.1 Kesimpulan .....	46
V.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Penelitian Terdahulu .....	6
<b>Tabel III. 1</b> Jadwal Penelitian .....	17
<b>Tabel III. 2</b> Uji Coba Accoustic Vehicle Alert System .....	24
<b>Tabel IV. 1</b> Hasil Pengukuran Kebisingan Suara Pada Jarak 1 Meter di Dalam Ruangan.....	41
<b>Tabel IV. 2</b> Hasil Pengukuran Kebisingan Suara Pada Jarak 1 Meter di Luar Ruangan.....	42

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b> Sensor infrared .....	10
<b>Gambar II. 2</b> Board Wemos D1 Mini .....	11
<b>Gambar II. 3</b> Arduino IDE.....	12
<b>Gambar II. 4</b> DFPlayer Mini .....	13
<b>Gambar II. 5</b> Micro SD .....	13
<b>Gambar II. 6</b> PAM 8403 .....	14
<b>Gambar II. 7</b> Speaker.....	15
<b>Gambar II. 8</b> Tampilan Fritzing.....	16
<b>Gambar III. 1</b> Lokasi Penelitian .....	17
<b>Gambar III. 2</b> Langkah-Langkah metode Research and Development.....	19
<b>Gambar III. 3</b> Bagan Alir Penelitian .....	20
<b>Gambar III. 4</b> Rancangan sistem.....	22
<b>Gambar III. 5</b> Alir Cara Kerja Alat.....	27
<b>Gambar IV. 1</b> Unduh Fritzing.....	29
<b>Gambar IV. 2</b> Memilih komponen .....	29
<b>Gambar IV. 3</b> Rangkaian Komponen .....	30
<b>Gambar IV. 4</b> Menu File Arduino IDE.....	31
<b>Gambar IV. 5</b> Menu Edit Arduino IDE .....	32
<b>Gambar IV. 6</b> Menu Sketch Arduino IDE .....	33
<b>Gambar IV. 7</b> Struktur Arduino IDE.....	34
<b>Gambar IV. 8</b> Bahasa pemrograman.....	34
<b>Gambar IV. 9</b> Merakit Komponen .....	37
<b>Gambar IV. 10</b> Perakitan Sensor Infrared.....	37
<b>Gambar IV. 11</b> Perakitan Wemos D1 Mini.....	38
<b>Gambar IV. 12</b> Perakitan DFPlayer Mini .....	39
<b>Gambar IV. 13</b> Perakitan PAM 8403.....	39
<b>Gambar IV. 14</b> Perakitan Speaker .....	40
<b>Gambar IV. 15</b> Pengujian Kebisingan di Dalam Ruangan .....	42
<b>Gambar IV. 16</b> Pengujian Kebisingan Di Luar Ruangan .....	43

## INTISARI

Transportasi merupakan sarana yang sangat penting untuk masyarakat melakukan perpindahan tempat untuk menuju tempat tujuan. Di era perkembangan teknologi saat ini, kendaraan yang memanfaatkan energi listrik menjadi topik menarik dalam dunia industri otomotif. Indonesia dengan peraturan presiden nomor 55 Tahun 2019 mempunyai keinginan mempercepat program kendaraan bermotor listrik untuk menggantikan kendaraan konvensional. Namun, terdapat tantangan baru kendaraan listrik terkait keselamatan lalu lintas, terutama dalam hal kebisingan kendaraan listrik yang sangat rendah. Menurut PM 87 Tahun 2020 kendaraan bermotor listrik wajib mempunyai suara, Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini dibuatlah suatu alat yaitu *acoustic vehicle alert system* untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas serta sebagai informasi untuk pejalan kaki, pengendara sepeda dan pengguna jalan lain agar mengetahui adanya kendaraan listrik yang akan melintas atau mendahului.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *research and development* dengan menciptakan produk baru dan menguji keefektifan produk. Menguji kinerja alat ini di dalam ruangan tanpa gema dengan jarak 1 meter diletakkan sejajar atau horizontal antara AVAS dan *sound level meter* sesuai PM 87 Tahun 2020. Pengujian ini menggunakan *sound level meter* untuk mengetahui kebisingan yang dihasilkan dari *acoustic vehicle alert system*. Penelitian ini dilakukan secara langsung serta dokumentasi dengan 5 kali percobaan pada tiap kecepatan 5km/jam, 10km/jam, 15km/jam, 20km/jam, 25km/jam dan 30km/jam untuk mengetahui hasil rata-rata kebisingan dan *error* pada saat dilakukan pengujian alat.

Berdasarkan penelitian terhadap pengujian kebisingan pada *alat acoustic vehicle alert system*, pada saat dilakukan pengujian dengan menggunakan *sound level meter* menunjukkan bahwa *acoustic vehicle alert system* dapat bekerja dengan baik sesuai dengan batas maksimal kebisingan 75 desibel sesuai Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 87 Tahun 2020.

**Kata Kunci :** kebisingan, kendaraan listrik, desibel, kecepatan

## **ABSTRACT**

*Transportation is a very important means for people to move places to get to their destinations. In the current era of technological development, vehicles that utilize electrical energy are an interesting topic in the automotive industry. Indonesia with Presidential Regulation number 55 of 2019 has a desire to accelerate the electric motor vehicle program to replace conventional vehicles. However, there are new challenges for electric vehicles related to traffic safety, especially in terms of the very low noise of electric vehicles. According to PM 87 of 2020, electric motor vehicles are required to have a sound, therefore the purpose of this study is to make a tool, namely an acoustic vehicle alert system to improve traffic safety and as information for pedestrians, cyclists and other road users to know the existence of electric vehicles that will pass or overtake.*

*This study uses research and development research methods by creating new products and testing product effectiveness. Testing the performance of this device indoors without echo with a distance of 1 meter placed parallel or horizontal between AVAS and the sound level meter according to PM 87 of 2020. This test uses a sound level meter to determine the noise produced by the acoustic vehicle alert system. This research was carried out directly and documented with 5 experiments at each speed of 5km/h, 10km/h, 15km/h, 20km/h, 25km/h and 30km/h to determine the average results of noise and errors when testing the equipment.*

*Based on research on noise testing on the acoustic vehicle alert system, when testing using a sound level meter, it shows that the acoustic vehicle alert system can work well according to the maximum noise limit of 75 decibels according to the Minister of Transportation Regulation Number 87 of 2020.*

**Key words :** *noise, electric vehicles, decibels, speed*