

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI DAN**  
**PENGAWASAN PELANGGARAN LARANGAN MEROKOK**  
**PADA ANGKUTAN UMUM**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

HUDAWAN GUNTUR NUGROHO

20021019

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

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI DAN**  
**PENGAWASAN PELANGGARAN LARANGAN MEROKOK**  
**PADA ANGKUTAN UMUM**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

HUDAWAN GUNTUR NUGROHO

20021019

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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI DAN PENGAWASAN  
PELANGGARAN LARANGAN MEROKOK PADA ANGKUTAN UMUM**

*(DESIGN A SYSTEM FOR DETECTING AND MONITORING VIOLATIONS OF THE  
SMOKING BAN ON PUBLIC TRANSPORTATION)*

disusun oleh :

**HUDAWAN GUNTUR NUGROHO**

**20021019**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



**Pipit Rusmandani, S.ST., M.T.**  
**NIP. 198506052008122002**

Tanggal, 21 Juni 2024

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI DAN PENGAWASAN  
PELANGGARAN LARANGAN MEROKOK PADA ANGKUTAN UMUM**

*DESIGN A SYSTEM FOR DETECTING AND MONITORING VIOLATIONS OF THE  
SMOKING BAN ON PUBLIC TRANSPORTATION*

disusun oleh :

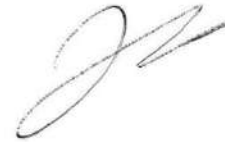
HUDAWAN GUNTUR NUGROHO  
20021019

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal : 8 Juli 2024

Ketua Seminar

**Mokhammad Rifqi Tsani, S.Kom., M.Kom.**  
**NIP. 198908222019021001**  
Penguji 1

Tanda tangan



Tanda tangan

**Muhammad Iman Nur Hakim, S.T., M.T.**  
**NIP. 199301042019021002**  
Penguji 2



Tanda tangan

**Pipit Rusmandani, S.ST., M.T.**  
**NIP. 198506052008122002**



Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Teknologi Rekayasa Otomotif



**Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.**  
**NIP. 198307042009121004**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hudawan Guntur Nugroho

Notar : 20.02.1019

Program Studi : D.IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI DAN PENGAWASAN PELANGGARAN LARANGAN MEROKOK PADA ANGKUTAN UMUM" 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/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

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

Tegal, 21 Juni 2024

Yang menyatakan,



Hudawan Guntur Nugroho

## KATA PENGANTAR

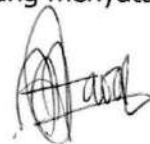
Puji dan syukur atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa, sehingga pembuatan proposal skripsi yang berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI DAN PELANGGARAN LARANGAN MEROKOK PADA ANGKUTAN UMUM" dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan - Tegal.
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif (TRO) Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan – Tegal.
3. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan saran selama penyusunan tugas akhir.
4. Khususnya kedua orang tua, Bapak Sugiyono dan Ibu Suwarni Surti terimakasih atas perhatian, kasih sayang, doa, motivasi serta dorongan secara moril dan materil kepada penulis.
5. Semua pihak yang telah memberikan semangat, motivasi, dan membantu baik secara moril maupun materi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk pencapaian yang lebih baik serta memberikan manfaat bagi kita semua.

Tegal, 21 Juni 2024

Yang menyatakan,



Hudawan Guntur Nugroho

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	4
I.3 Batasan Masalah .....	4
I.4 Tujuan.....	4
I.5 Manfaat .....	4
I.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
II.1 Rancang Bangun .....	6
II.2 Angkutan Umum .....	6
II.3 Angkutan Umum Perkotaan .....	7
II.4 Standar Pelayanan Minimal Angkutan Umum .....	7
II.5 Internet of Things (IoT) .....	8
II.6 Mikrokontroler ESP32.....	9
II.7 Sensor MQ2 .....	11
II.8 MySQL.....	11
II.9 Arduino IDE .....	12
II.10 Fritzing .....	12
II.11 <i>Research and Development</i> .....	12
II.12 Penelitian Relevan .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	17
III.1.1 Lokasi Penelitian .....	17

III.1.2	Waktu Penelitian .....	17
III.2	Jenis Penelitian.....	17
III.3	Teknik Pengumpulan Data.....	19
III.3.1	Studi Literatur.....	19
III.3.2	Observasi .....	19
III.3.3	Dokumentasi .....	19
III.4	Jenis Data.....	19
III.4.1	Data Primer .....	19
III.4.2	Data Sekunder .....	19
III.5	Diagram Alir.....	20
III.6	Diagram Cara Kerja Alat.....	33
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
IV.1	Perancangan dan Pembuatan Alat.....	35
IV.2	Hasil Uji Alat .....	55
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
V.1	Kesimpulan .....	62
V.2	Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>67</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b>	ESP32 Wrover Cam.....	10
<b>Gambar II.2</b>	ESP32 Wrover Cam Pinout.....	10
<b>Gambar II.3</b>	Sensor MQ2 .....	11
<b>Gambar II.4</b>	Fritzing .....	12
<b>Gambar III.1</b>	Diagram Alir Penelitian.....	20
<b>Gambar III.2</b>	Rencana Halaman Login.....	22
<b>Gambar III.3</b>	Rencana Halaman Dashboard .....	23
<b>Gambar III.4</b>	Rencana Halaman Data Deteksi .....	23
<b>Gambar III.5</b>	Rencana Halaman Data Pengemudi.....	24
<b>Gambar III.6</b>	Konsep Alat.....	24
<b>Gambar III.7</b>	Desain Sensor MQ2 .....	25
<b>Gambar III.8</b>	Desain LCD .....	25
<b>Gambar III.9</b>	Desain Mikrokontroler dan Buzzer .....	26
<b>Gambar III.10</b>	Desain Instalasi Kabel.....	26
<b>Gambar III.11</b>	Peletakan Pertama.....	26
<b>Gambar III.12</b>	Peletakan Kedua.....	27
<b>Gambar III.13</b>	Peletakan Ketiga.....	27
<b>Gambar III.14</b>	Perangkaian Komponen .....	28
<b>Gambar III.15</b>	Diagram Cara Kerja Alat.....	33
<b>Gambar IV.1</b>	Tampilan Awal Fritzing.....	36
<b>Gambar IV.2</b>	Rangkaian Awal.....	37
<b>Gambar IV.3</b>	Tampilan Halaman Login.....	37
<b>Gambar IV.4</b>	Program Halaman Login.....	38
<b>Gambar IV.5</b>	Tampilan Halaman Dashboard .....	39
<b>Gambar IV.6</b>	Program Halaman Dashboard .....	39
<b>Gambar IV.7</b>	Tampilan Halaman Deteksi .....	40
<b>Gambar IV.8</b>	Program Halaman Deteksi .....	40
<b>Gambar IV.9</b>	Tampilan Halaman Pengguna .....	41
<b>Gambar IV.10</b>	Program Halaman Pengguna .....	41
<b>Gambar IV.11</b>	Tampilan Awal Arduino IDE .....	43
<b>Gambar IV.12</b>	Koding Declare.....	43
<b>Gambar IV.13</b>	Set Up dan Loop.....	44

<b>Gambar IV.14</b>	Tampilan Serial Monitor .....	45
<b>Gambar IV.15</b>	Grafik Pendeteksian Asap 1 .....	50
<b>Gambar IV.16</b>	Grafik Pendeteksian Asap 2 .....	50
<b>Gambar IV.17</b>	Grafik Pendeteksian Asap 3 .....	50
<b>Gambar IV.18</b>	Pemrograman Perangkat.....	52
<b>Gambar IV.19</b>	Rangkaian Perbaikan Desain.....	53
<b>Gambar IV.20</b>	Perakitan MQ2.....	54
<b>Gambar IV.21</b>	Perakitan Buzzer.....	54
<b>Gambar IV.22</b>	Perakitan LCD .....	55
<b>Gambar IV.23</b>	Asap Tidak Terdeteksi.....	57
<b>Gambar IV.24</b>	Asap Rokok Terdeteksi.....	57
<b>Gambar IV.25</b>	Hasil Gambar Website Jelas.....	58
<b>Gambar IV.26</b>	Hasil Gambar Website Gelap.....	58
<b>Gambar IV.27</b>	Perbedaan Deteksi Sensor .....	61

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b>	Penelitian Relevan .....	13
<b>Tabel III.1</b>	Waktu Penelitian .....	17
<b>Tabel III.2</b>	Uji Coba Tanpa Asap Rokok Pagi Hari .....	29
<b>Tabel III.3</b>	Uji Coba Tanpa Asap Rokok Sore Hari .....	30
<b>Tabel III.4</b>	Uji Coba Pendeteksian Asap Rokok .....	30
<b>Tabel III.5</b>	Pengujian Alat.....	32
<b>Tabel IV.1</b>	Hasil Uji Coba Tanpa Asap Rokok Pagi Hari .....	46
<b>Tabel IV.2</b>	Hasil Uji Coba Tanpa Asap Rokok Sore Hari .....	46
<b>Tabel IV.3</b>	Hasil Uji Coba Deteksi Asap Rokok.....	48
<b>Tabel IV.4</b>	Hasil Uji Alat .....	56
<b>Tabel IV.5</b>	Data Kesalahan Deteksi .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Program Alat .....	67
<b>Lampiran 2</b>	Skematik Rangkaian.....	71
<b>Lampiran 3</b>	Skematik Perbaikan Rangkaian.....	72

## INTISARI

Larangan merokok di angkutan umum telah diatur dalam Undang Undang Nomor 36 tahun 2009 Tentang Kesehatan. Namun, meski terdapat larangan merokok di angkutan umum, pelanggaran oleh sopir masih umum terjadi, mengakibatkan resiko kesehatan bagi penumpang sebagai perokok pasif. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pengawasan bagi pengemudi agar tidak melakukan aktivitas merokok di dalam angkutan umum. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu RnD (*Research dan Development*) melalui beberapa tahapan yaitu, potensi dan masalah, pengumpulan data, desain alat, perbaikan desain dan uji coba alat. Sistem dirancang menggunakan berbagai komponen diantaranya sensor MQ2, ESP32, ESP 32 Wrover Cam, Buzzer, dan LCD. Sistem bekerja dengan membedakan polusi sekitar dan asap rokok. Ketika mendeteksi asap rokok dengan lonjakan sebesar  $\geq 106$  , buzzer akan berbunyi dan kamera akan mengambil gambar, kemudian menampilkan pada website. Proses uji coba sistem dilakukan dengan empat kondisi kendaraan yaitu kendaraan berhenti jendela tertutup, kendaraan berhenti jendela terbuka, kendaraan berjalan jendela tertutup, dan kendaraan berjalan jendela terbuka. Dari uji coba sistem menunjukkan bahwa sensor dapat dengan mudah mendeteksi pada kondisi kendaraan berhenti jendela tertutup dan sulit mendeteksi pada kondisi kendaraan berjalan jendela terbuka.

**Kata kunci :** Larangan merokok, Angkutan umum, Pengawasan pengemudi,.

## **ABSTRACT**

*The prohibition of smoking in public transportation has been regulated under Law Number 36 of 2009 concerning Health. However, despite the smoking ban in public transportation, violations by drivers are still common, posing health risks to passengers as passive smokers. This study aims to develop a monitoring system to prevent drivers from smoking in public transportation. The research method used is RnD (Research and Development), which involves several stages: identifying potential and problems, data collection, device design, design improvement, and device testing. The system is designed using various components including the MQ2 sensor, ESP32, ESP 32 Wrover Cam, Buzzer, and LCD. The system operates by distinguishing ambient pollution from cigarette smoke. When it detects cigarette smoke with a spike of  $\geq 106$ , the buzzer will sound and the camera will take a picture, which is then displayed on a website. System testing was conducted under four vehicle conditions: vehicle stationary with windows closed, vehicle stationary with windows open, vehicle moving with windows closed, and vehicle moving with windows open. The test results indicate that the sensor can easily detect smoke when the vehicle is stationary with windows closed, but has difficulty detecting smoke when the vehicle is moving with windows open.*

**Keywords:** *Smoking prohibition, Public transportation, Driver monitoring*