

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA LISTRIK
MENGGUNAKAN *QR CODE* BERBASIS MIKROKONTROLER
ESP32 CAM

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh:
MUHAMMAD DAFFA VIRATAMA
20.02.1026

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA LISTRIK
MENGGUNAKAN *QR CODE* BERBASIS MIKROKONTROLER
ESP32 CAM

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh:
MUHAMMAD DAFFA VIRATAMA
20.02.1026

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PESETUJUAN

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA LISTRIK
MENGUNAKAN *QR CODE* BERBASIS MIKROKONTROLER *ESP32 CAM***

*CONSTRUCTION OF AN ELECTRIC BIKE SECURITY SYSTEM USING QR CODES
BASED ON AN ESP32 CAM MICROCONTROLLER*

Disusun oleh:

MUHAMMAD DAFFA VIRATAMA

20.II.1026

Telah disetujui oleh :

Dosen Pembimbing :



Rifano, M.T.
NIP. 198504152019021003

Tanggal : 21 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA LISTRIK MENGGUNAKAN
QR CODE BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 CAM

*CONSTRUCTION OF AN ELECTRIC BIKE SECURITY SYSTEM USING QR CODES
BASED ON AN ESP32 CAM MICROCONTROLLER*

Disusun oleh:

MUHAMMAD DAFFA VIRATAMA

(20.02.1026)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 26 Juni 2024

Ketua Sidang

Langgeng Asmoro, M.Si
NIP.199309072019021001
Penguji 1

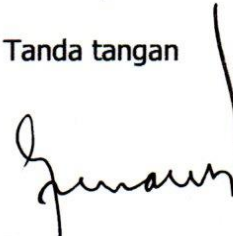
Drs. Gunawan, M.T
NIP.196212181989031006
Penguji 2

Rifano, M.T
NIP.198504152019021003

Tanda tangan



Tanda tangan



Tanda tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



DR. Ery Muthoriq, M.T.
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD DAFFA VIRATAMA

Notar. : 20.02.1026

Program Studi : DIPLOMA IV TEKNIK REKAYASA OTOMOTIF

menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **"RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA LISTRIK MENGGUNAKAN QR CODE BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 CAM"** 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 peneliti menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila 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,



Muhammad Daffa Viratama

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **"RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA LISTRIK MENGGUNAKAN QR CODE BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 CAM"**. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Terapan (S.Tr.T) pada program studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif, Tegal.

Penulis menyadari bahwa dengan adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga Proposal Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak DR. Ery Muthoriq, M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Rifano, S.Pd., M.T selaku dosen pembimbing.
4. Segenap dosen Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah.
5. Teruntuk kedua orang tua yang senantiasa mengiringi dengan doa, dukungan, dan nasihat.
6. Rekan – rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah berjuang bersama dari tingkat I sampai tingkat IV.

Semua pihak yang terlibat dalam proses penyelesaian laporan ini, semoga Allah SWT senantiasa memberikan pahala yang berlipat sebagai bekal kehidupan di dunia dan akhirat.

Tegal, 21 Juni 2024



Muhammad Daffa Viratama

DAFTAR ISI

HALAMAN PESETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.5 Tujuan Penelitian	4
I.4 Batasan Masalah.....	4
I.6 Manfaat Penulisan.....	4
I.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Rancang Bangun.....	7
II.2 Sistem.....	7
II.3 Keamanan	8
II.4 Sepeda Listrik	8
II.5 <i>Quick Response (QR) Code</i>	12
II.6 <i>Internet Of Things</i>	15
II.7 Database.....	15

II.8	<i>Web Hosting</i>	16
II.9	Laragon.....	16
II.10	Komponen Pada Sistem.....	17
II.11	Penelitian Relevan.....	17
BAB III	METODE PENELITIAN	32
III.1	Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian	32
III.2	Metode Penelitian	33
III.3	Pengumpulan Data.....	33
III.4	Instrumen Pengumpulan Data	34
III.5	Populasi dan Sampel	36
III.6	Diagram Alir Penelitian	37
III.7	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	37
III.8	Diagram Alir Alat.....	41
BAB IV	HASIL & PEMBAHASAN	45
IV.1	Hasil.....	45
IV.2	Pembahasan.....	54
BAB V	PENUTUP	62
IV.1	Kesimpulan.....	62
IV.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Sepeda Listrik Pertama.....	9
Gambar II. 2 <i>Bagian-Bagian Sepeda Listrik TRO</i>	10
Gambar II. 3 Throttle (Grip Gas).....	11
Gambar II. 4 Baterai <i>Lithium ion 36v10.4ah</i>	11
Gambar II. 5 <i>Controller</i>	12
Gambar II. 6 Motor Listrik (Dinamo).....	12
Gambar II. 7 <i>QR Code</i> pktj.ac.id.....	13
Gambar II. 8 Detail <i>QR Code</i>	14
Gambar II. 9 Modul ESP32.....	17
Gambar II. 10 <i>ESP32-CAM</i>	18
Gambar II. 11 <i>GPS Ublox Neo 6m</i>	19
Gambar II. 12 CD 20X4 dengan i2C.....	20
Gambar II. 13 <i>Modul DF Player</i>	21
Gambar II. 14 <i>Modul RTC DS3231</i>	22
Gambar II. 15 <i>Modul PAM 8403 Amplifier</i>	23
Gambar II. 16 Modul XL4015.....	24
Gambar II. 17 <i>Modul Relay 5v 1 Channel</i>	25
Gambar II. 18 <i>Speaker</i>	26
Gambar III. 1 Kampus 1 PKTJ Tegal.....	32
Gambar III. 2 Laptop.....	34
Gambar III. 3 Diagram Alir <i>Scan QR Code</i>	41
Gambar III. 4 Diagram Alir Pengiriman Data.....	42
Gambar III. 6 Diagram Alir Pembuatan Akun.....	43
Gambar III. 7 Diagram Alir <i>Logout</i> Akun.....	44
Gambar IV. 1 Rangkaian Pada Fritzing.....	45
Gambar IV. 2 Rangkaian PCB Melalui Aplikasi Eagle.....	46
Gambar IV. 3 <i>Include Library</i>	46
Gambar IV. 4 Fungsi <i>Setup</i>	47
Gambar IV. 5 Fungsi <i>Loop</i>	47
Gambar IV. 6 Verifikasi.....	48

Gambar IV. 7 Upload Program	48
Gambar IV. 8 Pembuatan akun login	48
Gambar IV. 9 Halaman Utama <i>Website</i>	49
Gambar IV. 10 Halaman <i>Profile</i>	49
Gambar IV. 11 Bentuk Komponen Di Dalam Box	50
Gambar IV. 12 Tampilan Alat.....	50
Gambar IV. 16 <i>Shortcut Aplikasi Eagle</i>	55
Gambar IV. 17 <i>Schematic</i>	55
Gambar IV. 18 Aplikasi Arduino IDE	56
Gambar IV. 19 Interface Arduino IDE.....	56
Gambar IV. 20 Menu Pada Arduino IDE.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi LCD 20X4 dengan i2C	20
Tabel II. 2 konfigurasi pin untuk DFPlayer Mini.....	21
Tabel II. 3 Spesifikasi <i>RTC (Real Time Clock)</i>	22
Tabel II. 4 Spesifikasi Modul XL4015.....	24
Tabel II. 5 Tabel Penelitian Relevan.....	26
Tabel III. 1 Tabel Waktu Penelitian.....	32
Tabel III. 2 Lembar Kerja Pengujian Alat Pada Sepeda Listrik	35
Tabel III. 3 Kuisisioner Validasi Alat.....	36
Tabel III. 4 Perancangan Perangkat Lunak	38
Tabel IV. 1 Form Pengujian Alat	51
Tabel IV. 2 Pengujian GPS.....	52
Tabel IV. 3 Skor jawaban	52
Tabel IV. 4 Skor presentase	53
Tabel IV. 5 Form Validasi Ahli Elektro.....	53
Tabel IV. 6 Komponen Fritzing.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Pembuatan Alat	68
Lampiran. 2 Pemasangan Alat Pada Sepeda Listrik	69
Lampiran. 3 Pengujian Alat Pada Sepeda Listrik	69
Lampiran. 4 Daftar QR Code	72
Lampiran. 5 Pengujian GPS.....	75
Lampiran. 6 Hasil Penilaian Validasi Alat Oleh Dosen Elektro	76

INTISARI

Perkembangan teknologi transportasi yang inovatif telah mendorong peningkatan penggunaan kendaraan listrik seperti sepeda listrik di Indonesia. Pemerintah dan masyarakat berupaya untuk melindungi lingkungan dengan mendorong penggunaan kendaraan ramah lingkungan dan memberikan subsidi untuk kendaraan listrik. Namun, peningkatan produksi dan penggunaan sepeda listrik telah menimbulkan masalah pencurian. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini merancang sistem keamanan berbasis *QR Code* untuk sepeda listrik menggunakan mikrokontroler *ESP32 CAM*. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan sepeda listrik dan mendorong penggunaan kendaraan ramah lingkungan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan teknologi keamanan kendaraan di masa depan.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode R&D model acuan *ADDIE* yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (implementasi), *Evaluation* (Evaluasi). Dalam membuat Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Listrik Menggunakan *Qr Code* Berbasis Mikrokontroler *Esp32 Cam*.

Sebuah perangkat keamanan untuk sepeda listrik berfungsi dengan baik. Perangkat ini menggunakan *ESP32 CAM* dan *GPS*, telah diuji oleh Dosen ahli elektro terdapat nilai rata-rata 90%, dan langsung diterapkan pada sepeda listrik. Perangkat ini mampu mengirimkan data bahwa *QR Code* telah ter-*scan* dengan melihat status *QR Code* berwarna hijau di situs *web*, dan lokasi sepeda dapat dilihat melalui situs *web* sepeda listrik.

Kata Kunci : Sepeda Listrik, Keamanan, *Qr Code*, *Web*

ABSTRACT

The development of innovative transportation technology has promoted the increased use of electric vehicles such as electric bicycles in Indonesia. Government and society are striving to protect the environment by promoting the use of environmentally friendly vehicles and subsidizing electric vehicles. However, the increasing production of electric bikes has led to theft problems. The system has an integrated system with built-in QR code and bike list with an ESP32 CAM microcontroller. This system is intended to improve the safety of electric bicycles and promote the use of environmentally friendly vehicles. It is expected that this research will also contribute to the development of vehicle safety technology in the future.

In this research, the researchers used the R&D method of ADDIE reference model, namely Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation. When creating a design for an electric bike security system using a QR code based on the Esp32 Cam microcontroller.

An electric bike safety device works well. This device uses ESP32 CAM and GPS, tested by an electric expert with an average score of 90%, and is directly applied to electric bikes. This device can send data that the QR code has been scanned by checking the status of the green QR code on the website. The location of the bike can be viewed on the electric bike website.

Keyword : Electric bike, Security, QR code, Web