

**PENGUJIAN SISTEM KECERDASAN KENDARAAN LISTRIK DALAM
MENDETEKSI OBJEK DAN MANUSIA DENGAN MODEL RWD
MENGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC*
PADA KENDARAAN SECA**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

FARHAN RIDHO SYAPUTRA

061930320045

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**Pengujian Sistem Kecerdasan Kendaraan Listrik Dalam Mendeteksi Objek
Dan Manusia Dengan Model RWD Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Pada
Kendaraan SECA.**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir Pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**


Oleh :

Fadon Ridho Syaputra

061930320045


Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Yordan Hassan, M.Kom
NIP.195910101990031604


Pembimbing II



Selamat Muslimin, S.T., M.Kom
NIP.197907222008011007

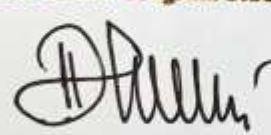
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP.196301291991031002

Koordinator Program Studi



Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom
NIP.197612132000032001

MOTTO

“Tak pernah ada kata terlambat untuk menjadi apa yang kamu impikan”

(GEORGE ELIOT)

PERSEMBAHAN

Dipersembahkan kepada :

1. Allah SWT atas Ridho-Nya tiada kata yang bisa diucapkan selain memuji kebesaran-Mu dan mengucapkan *Alhamdulillah* telah memberikan Rahmat dan Hidayah dengan petunjuk, kekuatan, kesabaran, serta keteguhan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik tanpa melalaikan perintah-NYA.
2. Nabi Muhammad SAW yang memberikan tauladan yang sempurna kepada seluruh umatnya, yang kelak akan memberikan syafa'at ketika tidak ada satu makhluk pun yang mampu memberikan syafa'at di akhirat kelak. Semogah sholawat dan salam senantiasa Allah SWT curahkan kepadamu.
3. Orang tua dan saudara – saudari kandungku yang selalu memberikan do'a dan dukungan baik secara moral maupun materil untuk kelancaran dalam pembuatan Laporan Akhir.
4. Kepada bapak Ir.Yordan Hasan, M.Kom selaku dosen pembimbing I dan bapak Selamat Muslimin,ST.,M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, arahan serta ilmu yang akan berguna di masa depan, juga seluruh staff dan dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.
5. Kepada teman hidup, Maharani Ananda Pertiwi yang memberikan kontribusi atas pikiran, motivasi, membakar semangat dan selalu mendukung dalam segala hal.
6. Kepada Anugrah Tri Saputra dan Zidane Alfairuz Bhanuseta telah berjuang bersama membangun kembali kendaraan listrik SECA.
6. Teman-teman seperjuangan kelas Elektronika A dan tim SECA angkatan 2019 yang sangat menyenangkan dan membantu proses perkuliahan dan pembuatan Laporan Tugas akhir.
7. Almamaterku Tercinta.

ABSTRAK
PENGUJIAN SISTEM KECERDASAN KENDARAAN LISTRIK DALAM
MENDETEKSI OBJEK DAN MANUSIA DENGAN MODEL RWD
MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC*
PADA KENDARAAN SECA

Oleh :

Farhan Ridho Syaputra

061930320045

Mobil listrik menjadi suatu perkembangan teknologi di bidang transportasi khususnya di Indonesia. Sumber bahan bakar fosil yang semakin menipis membuat mobil listrik menjadi alternatif dalam kemajuan teknologi menggantikan kendaraan bermesin biasa, dengan *energy* listrik yang ramah lingkungan tanpa adanya kebisingan dan pembuangan gas emisi dari kendaraan listrik menjadi daya tarik pengguna mobil di Indonesia. Sistem penggerak *autonomous* dibangun untuk mengembangkan kecerdasan transportasi menggunakan sensor kamera, sensor ultrasonik dan motor listrik BLDC sebagai aktuator. Kamera dan sensor ultrasonik digunakan untuk mendapatkan penilaian rintangan. Sistem *Autonomous* memudahkan mengemudi untuk melakukan penjemputan sebelum berkendara, kendaraan listrik akan mencari keberadaan penumpang dan bergerak tanpa pengemudi dengan kedua roda penggerak belakang yang diberikan supply *energy* listrik kepada motor listrik sebagai mesin penggerak utamanya. Sistem *autonomous* sudah dalam tahap pengembangan oleh banyak pihak di berbagai perusahaan kendaraan dunia. Kendaraan yang sudah di pasarkan masih dalam tahap semi *autonomous*, di Indonesia teknologi *autonomous* pada kendaraan listrik masih belum populer maka dalam kesempatan ini penulis ingin melakukan riset dan pengembangan pembuatan sistem *autonomous* pada mobil listrik SECA.

Kata Kunci : *Autonomous, Control Fuzzy, Mikrokontroler, Mobil Listrik*

ABSTRACT

ELECTRIC VEHICLE INTELLIGENCE SYSTEM TESTING IN DETECTING OBJECTS AND HUMANS WITH RWD MODEL USING FUZZY LOGIC METHOD ON VEHICLES

By :

Farhan Ridho Syaputra

061930320045

Electric cars are a technological development in the field of transportation, especially in Indonesia. The depleting fossil fuel sources make electric cars an alternative in technological advancements to replace ordinary motorized vehicles, with environmentally friendly electrical energy without any noise and exhaust gas emissions from electric vehicles to attract car users in Indonesia. Autonomous drive system built to develop transportation intelligence using camera sensors and ultrasonic sensor. BLDC electric motor as actuator. Ultrasonic cameras and sensors are used to obtain an obstacle assessment. Autonomous system makes it easy for drivers to pick up before driving, electric vehicles will look for the presence of passengers and move without a driver with the two rear driving wheels supplied with electrical energy supply to the electric motor as the main propulsion engine. Autonomous systems are already under development by many parties in various world vehicle companies. Vehicles that have been marketed are still in the semi-autonomous stage, In Indonesia, autonomous technology in electric vehicles is still not popular, so on this occasion the author wants to conduct research and development on the manufacture of autonomous systems in SECA electric cars.

Keywords : Autonomous, Fuzzy Control, Microcontroller, Electric Car

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini diajukan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan judul “**Pengujian Sistem Kecerdasan Kendaraan Listrik Dalam Mendeteksi Objek Dan Manusia Dengan Model RWD Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Pada Kendaraan SECA**”. Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir Yordan Hasan., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II sekaligus selaku pembimbing dari kendaraan listrik *Sriwijaya Electric Car* (SECA)

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pramata, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh staf teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	iv
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan & Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.2.1 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.2.2 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.3 Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6.1 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
1.6.2 Perancangan Hardware.....	Error! Bookmark not defined.
1.6.3 Perancangan Software.....	Error! Bookmark not defined.
1.6.4 Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
1.6.5 Analisa.....	Error! Bookmark not defined.
1.6.6 Penyusunan Laporan Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.6.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Perancangan Kendaraan Listrik Autonomous	Error! Bookmark not defined.
defined.	

2.2	Permodelan <i>Rear Wheel Drive</i> (RWD) ...	Error! Bookmark not defined.
2.3	Model penentuan geometri jalan dan posisi kendaraan	Error! Bookmark not defined.
2.4	Model Eksperimen dan Pemilihan Jalur menggunakan <i>control fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5	penggunaan model <i>Wireless power transfer system</i> (WPTS)	Error! Bookmark not defined.
2.6	<i>Raspberry Pi</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7	Penggunaan Sensor Ultrasonik.....	Error! Bookmark not defined.
2.8	Artikel - Artikel Sebelumnya	Error! Bookmark not defined.
BAB III RANCANG BANGUN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Perancangan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Rangkaian Skematik	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	Flowchart	Error! Bookmark not defined.
3.1.4	Desain Mekanik	Error! Bookmark not defined.
3.2	Perancangan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Menghubungkan Raspberry Pi ke software VNC Viewer	Error! Bookmark not defined.
3.3	Cara kerja alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Metode Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Proses Pengoprasian Alat	Error! Bookmark not defined.
4.3	Monitoring data dan <i>image processing</i> ...	Error! Bookmark not defined.
4.4	Pengambilan Data.....	Error! Bookmark not defined.

4.4.1	Data Pengujian Pembacaan Jarak Sensor Ultrasonik Siang Hari	Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Data Pengujian pembacaan jarak sensor ultrasonic malam hari	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Data Pengujian Pendeteksian Objek Manusia	Error! Bookmark not defined.
4.4.4	Data Pengujian <i>Delay</i> Pembacaan Objek Manusia.....	Error! Bookmark not defined.
4.5	Perhitungan eror dari data pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	Pembacaan Jarak Sensor Ultrasonik siang hari	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Pembacaan Jarak Sensor Ultrasonik Malam Hari	Error! Bookmark not defined.
4.6	Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>fuzzy logic</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Oprasi Sharing System of EV**Error! Bookmark not defined.
- Gambar 2.2 Mekanisme Kerja Kendaraan Listrik SECA** Error! Bookmark not defined.
- Gambar 2.3 Diagram pengujian kecepatan EV Rata – Rata**...Error! Bookmark not defined.
- Gambar 2.4 Diagram Hasil pengujian jalan lurus.**Error! Bookmark not defined.
- Gambar 2.5 Grafik infrastruktur WPT dan oprasi EV ketika berada di jalur pengujian**.....Error ! Bookmark not defined.
- Gambar 2.6 Artificial Intelligence sensored**Error! Bookmark not defined.
- Gambar 2.7 Terimal Port *Raspberry* Pi 4**Error! Bookmark not defined.
- Gambar 2. 8 Image quantity for tomato classes before and after data augmentation**.....Error ! Bookmark not defined.
- Gambar 2. 9 Bentuk sensor ultrasonik.**Error! Bookmark not defined.
- Gambar 3.1 Rangkaian Skematik**Error! Bookmark not defined.
- Gambar 3.2 Konfigurasi sensor ultrasonic dengan *Raspberry* Pi 4**.....Error! Bookmark not defined.
- Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem EV Keseluruhan**Error! Bookmark not defined.
- Gambar 3.5 Blok Diagram Sistem Alat**Error! Bookmark not defined.
- Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan Sistem Alat** Error! Bookmark not defined.
- Gambar 3.7 Blok Diagram Sistem Kendali Sensor Deteksi Jarak**Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.8 Blok Diagram Sistem Kendali Kamera Deteksi Objek Manusia.....	Error
! Bookmark not defined.	
Gambar 3.9 Flowchart Pendeteksian Jarak	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 <i>Flowchart Image Processing</i>.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Desain kendaraan listrik SECA	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Desain Pelatakan Sensor Pendeteksi jarak dan kamera <i>webcam</i> (AI).....	Error
r! Bookmark not defined.	
Gambar 3.13 Desain mekanik 3D.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14 Desain Mekanik 3D	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15 Tampilan <i>software VNC viewer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16 Tampilan <i>windows Raspberry Pi</i>.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.17 Rute pengujian kendaraan listrik SECA.....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 3.18 Tampilan <i>Fuzzy Logic Designer</i> MATLAB ..	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.1 Tampilan <i>windows data realtime</i> dan monitor <i>webcam</i>	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4.2 <i>Screenshot</i> Pembacaan jarak data <i>realtime raspberry</i>	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4.3 <i>Screenshot Monitoring Image Processing</i>.	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.4 Grafik data pembacaan sensor ultrasonic siang hari.....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4.5 Grafik data pembacaan sensor ultrasonic malam hari.....	Error!
Bookmark not defined.	

Gambar 4.6 Grafik Perbandingan data sensor siang dan malam hari.....Error!

Bookmark not defined.

Gambar 4.7 Grafik Data %Error Hasil Pembacaan Jarak Sensor siang hari.....Error

! Bookmark not defined.

Gambar 4.8 Grafik Data %Error Hasil Pembacaan Jarak Sensor malam hari.....Error

! Bookmark not defined.

Gambar 4.9 Pengolahan data input dan output *fuzzy logic*Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.10 Keanggotaan Data Hasil Pengujian Siang Hari.Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.11 Keanggotaan Data Hasil Pengujian Malam Hari.....Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.12 Pengolahan *rules* dari data hasil uji>Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.13 Grafik 3D hasil pengolahan data uji dengan metode *fuzzy logic*.....Error!

Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel <i>State of The Art</i> (SOTA).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Pembacaan Jarak Sensor Ultrasonik siang hari.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Pembacaan Jarak Sensor Ultrasonik Malam Hari.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Pengujian deteksi manusia siang hari dengan penerangan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Pengujian deteksi manusia malam hari tanpa penerangan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Pengujian Deteksi Manusia Siang Hari.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Pengujian <i>Delay</i> Deteksi Manusia Malam Dengan Penerangan....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Pengujian <i>Delay</i> Deteksi Manusia Malam Tanpa Penerangan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8 Pengujian <i>Delay</i> Deteksi Manusia Siang Hari.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 Data Error Pengujian Ultrasonik Siang Hari.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10 Data Error Pengujian Ultrasonik Malam Hari.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.11 Data input output <i>fuzzy logic</i>	Error! Bookmark not defined.