



**RANCANG BANGUN KONTROL *ELECTRIC POWER*
STEERING SEBAGAI PENGHINDAR *OBSTACLE*
OTOMATIS PADA *ELECTRIC BUGGY CAR* DENGAN
*FUZZY LOGIC***

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
AGUSTYAN RONA KURNIAWAN
41421120071

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**RANCANG BANGUN KONTROL *ELECTRIC POWER*
STEERING SEBAGAI PENGHINDAR *OBSTACLE*
OTOMATIS PADA *ELECTRIC BUGGY CAR* DENGAN
*FUZZY LOGIC***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : AGUSTYAN RONA KURNIAWAN

NIM : 41421120071

PEMBIMBING : Dr. Eng. HERU SUWOYO, ST. M.Sc

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Agustyan Rona Kurniawan
NIM : 41421120071
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Kontrol *Electric Power Steering* sebagai Penghindar *Obstacle* Otomatis pada *Electric Buggy Car* dengan *Fuzzy Logic*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

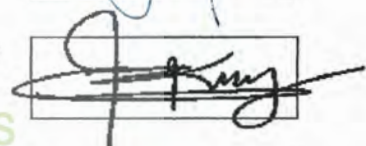
Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0314089201

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Freddy Artadima Silaban, ST. MT
NIDN/NIDK/NIK : 0328119102



Anggota Penguji : Yudhi Gunardi, ST. MT, Ph.D
NIDN/NIDK/NIK : 0330086902



Jakarta, 24 Januari 2024

Mengetahui,

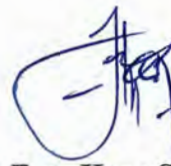
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN/NIDK : 0314089201
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Agustyan Rona Kurniawan
N.I.M : 41421120071
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Kontrol *Electric Power Steering* sebagai Penghindar *Obstacle* Otomatis pada *Electric Buggy Car* dengan *Fuzzy Logic*

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Rabu, 24 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 15% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 24 Januari 2024



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agustyan Rona Kurniawan
N.I.M : 41421120071
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Kontrol *Electric Power steering*
sebagai Penghinder *Obstacle* Otomatis pada *Electric Buggy Car* dengan *Fuzzy Logic*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 24 Januari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Agustyan Rona Kurniawan

ABSTRAK

Kendaraan listrik menjadi sebuah alternatif untuk mengatasi polusi udara. Kendaraan bermotor Listrik berbasis baterai adalah kendaraan yang digerakkan dengan motor listrik dan mendapatkan pasokan sumber daya tenaga Listrik dari baterai secara langsung di kendaraan maupun luar. *Power steering* digunakan pada kendaraan untuk mengurangi beban dalam mengendalikan kendaraan. Terdapat dua jenis *power steering* yaitu *electric power steering* dan *hydraulic power steering*.

Penelitian ini menggunakan *electric buggy car* dengan *electric power steering* dimana ditambahkan sebuah kontrol yang memiliki prinsip kerja seperti robot penghindar halangan yang bertujuan untuk menghindari *obstacle*. Sistem kontrol yang diterapkan menggunakan metode logika *fuzzy* dengan memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai input dan STM32F411CEU6 sebagai mikroprosesor. Sensor ini mampu mendeteksi objek dengan jarak maksimal sejauh 4,5m. Keluaran dari sistem ini berupa putaran motor *electric power steering* yang dapat memutar *steer* untuk berbelok menghindari *obstacle*.

Berdasarkan hasil pengujian sensor didapatkan hasil pembacaan sensor dengan jarak sebenarnya memiliki rata-rata persentase *error* 1,01%. Hasil pengujian output *fuzzy* memiliki persentase *error* 1,65%. *Duty cycle* mempengaruhi kecepatan putar motor nilai arus dimana semakin besar *duty cycle* maka arus yang dikeluarkan akan semakin besar. Pengujian dinamis dilakukan sebanyak 10 percobaan dengan tingkat keberhasilan menghindari *obstacle* sebesar 80% dimana kegagalan terjadi ketika *obstacle* yang terbaca memiliki jarak yang terlalu dekat dengan *electric buggy car*.

Kata kunci : *Electric Power Steering, Electric Buggy Car, Obstacle, Fuzzy*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Electric vehicles are an alternative to dealing with air pollution. Battery-based electric motorized vehicles are vehicles that are driven by an electric motor and get a supply of electric power from the battery directly in the vehicle or outside. Power steering used in vehicles to reduce the burden in controlling the vehicle. There are two types power steering that is electric power steering and hydraulic power steering.

This research uses electric buggy car with electric power steering where a control is added that has a working principle like an obstacle avoidance robot whose aim is to avoid obstacle. The control system implemented uses the fuzzy logic method by utilizing an ultrasonic sensor as input and STM32F411CEU6 as a microprocessor. This sensor is capable of detecting objects with a maximum distance of 4.5m. The output of this system is motor rotation electric power steering which can rotate steer to turn away from obstacle.

Based on the sensor test results, it was found that the sensor readings with the actual distance had an average percentage error 1.01%. The fuzzy output test results have a percentage error 1,65%. Duty cycle Affects the rotational speed of the motor where the current value becomes greater duty cycle then the current released will be greater. Dynamic testing was carried out in 10 trials with a success rate of avoidance obstacle of 80% where failure occurs when obstacle which is read has a distance that is too close to electric buggy car.

Keywords : *Electric Power Steering, Electric Buggy Car, Obstacle, Fuzzy*



KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul:

” RANCANG BANGUN KONTROL *ELECTRIC POWER STEERING* SEBAGAI PENGHINDAR *OBSTACLE* OTOMATIS PADA *ELECTRIC BUGGY CAR* DENGAN *FUZZY LOGIC*”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata 1 di jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam menyusun laporan tugas akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan pembuatan tugas akhir ini. Penulis juga sangat mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan proyek akhir ini. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis hingga terselesainya laporan tugas akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya dalam mempelajari sistem kontrol *electric power steering* menggunakan *fuzzy logic*.

Jakarta, 24 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori	7
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	22
3.1 Blok Diagram	22
3.2 Perancangan.....	23

3.3	Diagram Alir.....	25
BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN.....		28
4.1	Hasil Perancangan	28
4.2	Pengujian Sensor	31
4.3	Pengujian Fuzzy Logic.....	34
4.2	Pengujian PWM Motor	38
4.3	Pengujian Alat	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....		44
LAMPIRAN.....		46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-jenis mobil listrik (Foler, Degirmenci, & Yigitcanlar, 2020).....	8
Gambar 2. 2 Komponen-komponen EPS (Suzuki, 2014)	10
Gambar 2. 3 Susunan Sistem Fuzzy (Wang, 1997).....	11
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik SRF05	16
Gambar 2. 5 Motor DC Encoder	17
Gambar 2. 6 Stepdown LM2596	18
Gambar 2. 7 Light Emitting Diode (make-it.ca, 2024).....	19
Gambar 2. 8 LCD 20x4 (Commons, 2024).....	20
Gambar 2. 9 A Aki Yuasa N-150 (Indonesia Y. B., n.d.).....	20
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	22
Gambar 3. 2 Konsep rangkaian kontrol EPS	23
Gambar 3. 3 Box Control Module.....	25
Gambar 3. 4 Diagram Alir Kontrol EPS	26
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Box Control Module.....	28
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Elektronik	29
Gambar 4. 3 Hasil Perancangan Alat Tampak Depan	29
Gambar 4. 4 Hasil Perancangan Alat Tampak Samping	30
Gambar 4. 5 Pemrograman Sensor	31
Gambar 4. 6 Hasil Pembacaan Sensor Jarak Pada LCD	32
Gambar 4. 7 Fungsi keanggotaan input kiri sensor ultrasonic	34
Gambar 4. 8 Fungsi keanggotaan input tengah sensor ultrasonic	34
Gambar 4. 9 Fungsi keanggotaan input kanan sensor ultrasonic	34
Gambar 4. 10 Rule fuzzy	35
Gambar 4. 11 Fungsi keanggotaan output putaran motor	35
Gambar 4. 12 Hasil Simulasi Fuzzy Dengan MATLAB.....	36
Gambar 4. 13 Hasil Pembacaan Encoder Motor.....	36
Gambar 4. 14 Proses Pengambilan Data Arus Motor EPS	38
Gambar 4. 15 Duty Cycle 50%	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Spesifikasi STM32 black pill	14
Tabel 2. 2 Tabel Spesifikasi MTR-0122.....	16
Tabel 2. 3 Spesifikasi step down DC LM2596	18
Tabel 4. 1 Komponen	30
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	32
Tabel 4. 3 Hasil Pengujiann Fuzzy.....	36
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Arus Pada Motor EPS Tanpa Beban	38
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Arus Pada Motor EPS Dengan Beban.....	39
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Respon Waktu Pada Motor EPS.....	40
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Alat.....	41

