

TUGAS AKHIR

PROTOTYPE PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SIMULASI KECEPATAN DAN JARAK MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS IOT DENGAN SENSOR ULTRASONIK PADA KENDARAN

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Samuel

N.I.M. : 41416120075

Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani, ST.MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Samuel

NIM : 41416120075

Fakultas : Teknik

Program Studi: Teknik Elektro

Judul Skripsi : Prototipe Perancangan dan Implementasi Simulasi Kecepatan dan Jarak Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Berbasis *IoT* Dengan Sensor Ultrasonik Pada Kendaraan

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis laporan tugas akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis



(Samuel)

N.I.M. 41416120075

HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTIPE PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING KECEPATAN DAN JARAK MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS IOT DENGAN SENSOR ULTRASONIK PADA KENDARAAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Samuel
N.I.M. : 41416120075
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

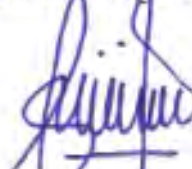

(Akhmad Wahyu Dant, ST.,MT.)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T.)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

KATA PENGANTAR

Pertama saya mengucapkan terima kasih kepada Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan karunia-nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Prototipe Perancangan dan Implementasi Simulasi Kecepatan dan Jarak Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Berbasis *IoT* Dengan Sensor Ultrasonik Pada Kendaraan”. Skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan akibat keterbatasan pengetahuan serta pengalaman. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur atas berkat dan karunia Tuhan Yang Maha Esa yang telah mencurahkan karunianya serta ingin berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Bapak Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan meluangkan waktu untuk masukan dan bimbingan.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T. selaku dosen mata kuliah tugas akhir yang telah memberikan kesempatan dan petunjuk dalam penyusunan serta analisa penelitian ini.
3. Kepada orang tua tercinta yang telah memberi semangat, doa dan dukungan moral yang tiada henti-hentinya kepada penulis serta nasehat yang membangun.
4. Kepada Sahabat seperjuangan Universitas Mercu Buana dan non Mercu Buana yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini berupa dukungan, arahan, ilmu dan memberi semangat dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga dapat menyelesaikan tepat pada waktunya.

Dalam penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu kritik dan saran sangat membangun penulis untuk penyempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga laporan ini berguna bagi pengembangan teknologi di masa depan.

Jakarta, 20 Januari 2021



(Samuel)

N.I.M. 41416120075



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Terkadang jarak antara kendaraan lain dapat memicu kecelakaan ringan, sebagai contoh, rem mendadak ketika ada kendaraan di belakang dengan kecepatan yang tinggi dapat menimbulkan kendaraan yang ada di belakang tidak siap untuk berhenti dan menabrak kendaraan yang berada di depannya. Sebuah alat untuk memberi peringatan dapat membantu pengendara. Sebelum diterapkan pada kendaraan yang sebenarnya, dibutuhkan sebuah simulasi prototype pada alat tersebut. Oleh karena itu dirancang sebuah simulasi yang dapat membantu pengendara dengan jarak kendaraan yang aman.

Simulasi menggunakan metode *fuzzy logic sugeno* dengan 2 variable, yaitu jarak dan kecepatan. Lalu alat yang dibuat adalah dengan menggunakan *Microprocessor Raspberry Pi* yang di hubungkan pada sebuah *chasis Mini 4WD* dengan dinamo yang dapat dikendalikan kecepatannya, lalu di tambahkannya 2 buah sensor ultrasonik untuk memberikan input jarak pada bagian depan dan belakang alat. Lalu ditambahkannya sebuah lampu *LED*, *OLED Display*, dan *Buzzer* sebagai output pelengkap.

Berdasarkan Implementasi yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa alat prototype dengan sensor ultrasonik terkadang memiliki kendala dalam akurasi jarak sehingga input jarak menjadi kurang akurat. Pada *Module L298N* dan *step up booster* mengganggu daya pada *Microprocessor* sehingga membuat proses program menjadi terhenti. Lalu variable “sangat lambat” dan “lambat” kurang membantu jika tidak di buat terpisah pada rule fuzzy di sensor depan atau belakang. Menggunakan kecepatan yang sesuai dengan kendaraan asli pada simulasi sangat berbahaya, sehingga perlu di skala-kan kecepatan yang ada pada simulasi. Semakin cepat alat berjalan pada simulasi, membuat alat bergetar dan berubah posisi, sehingga perlu di perkuat agar tidak ada getaran pada alat prototype.

Kata Kunci: Jarak Aman Kendaraan, Kendaraan, Simulasi, FIS Sugeno, *Internet of Things*

ABSTRACT

Sometimes the distance between other vehicles can trigger a minor accident, for example, a sudden brake when a vehicle is behind at high speed can cause the vehicle behind to be not ready to stop and hit the vehicle in front of it. A warning device can help drivers. Before being applied to an actual vehicle, a prototype simulation is needed on the tool. Therefore a simulation is designed that can help drivers with a safe vehicle distance.

Simulation using Sugeno Fuzzy Logic method with 2 variables, namely distance and speed. Then the tool made is to use a Raspberry Pi microprocessor which is connected to a Mini 4WD chassis with a speed controlled dynamo, then add 2 ultrasonic sensors to provide distance input on the front and back of the tool. Then added an LED light, OLED display, and a Buzzer as a complementary output.

Based on the implementation, it was concluded that the prototype device with an ultrasonic sensor sometimes had problems in distance accuracy so that the distance input became less accurate. The L298N Module and the step up booster interfere with the power on the Microprocessor so that the program process stops. Then the "very slow" and "slow" variables are less helpful if they are not created separately in fuzzy rules on the front or rear sensors. Using a speed that matches the original vehicle in the simulation is very dangerous, so it is necessary to scale the speed in the simulation. The faster the tool runs in the simulation, the tool vibrates and changes position, so it needs to be strengthened so that there is no vibration in the prototype tool.

Keywords: Vehicle Safety Distance, Vehicle, Simulation, FIS Sugeno, *Internet of Things*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Rumusan Masalah	2
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	3
1.7. Metode Penelitian.....	3
1.8. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1. Konsep-Konsep Dasar	7
2.1.1. Pengertian Sistem.....	7
2.1.2. Internet Of Things	7
2.1.3. Fuzzy Logic.....	8
2.2. Peralatan	10
2.2.1. <i>Raspberry Pi</i>	10
2.2.2. <i>Mini 4WD</i>	10
2.2.3. <i>L298N Motor Driver Module</i>	11
2.2.4. <i>DV Step Up Boost Module</i>	11
2.2.5. <i>Sensor Ultrasonic</i>	11
2.2.6. <i>OLED Display</i>	12

2.2.7.	<i>LED RGB</i>	12
2.2.8.	<i>Buzzer</i>	12
2.3.	Teori pendukung.....	13
2.3.1.	Python	13
2.3.2.	GPIO	13
2.3.3.	Thonny	14
2.3.4.	API	14
2.3.5.	<i>Waterfall</i>	14
2.3.6.	<i>UML</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN.....		16
3.1.	Prosedur Penelitian.....	16
3.2.	Gambaran Umum	17
3.3.	Logika Fuzzy	17
3.4.	Perhitungan Fuzzy Sugeno.....	18
3.5.	Implementasi Sistem	21
3.5.1.	Rencana Implementasi	21
3.5.2.	Kebutuhan Implementasi	22
3.5.3.	Block Diagram System	26
3.5.4.	Flowchart Diagram.....	27
3.5.5.	Activity Diagram.....	27
3.5.6.	Perancangan alat.....	28
3.5.7.	Penempatan Alat	29
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT		31
4.1.	Installasi sistem operasi pada Raspberry pi	31
4.2.	Konfigurasi Raspberry pi.....	31
4.3.	Mengaktifkan SSH dan VNC	33
4.4.	Instalasi basis data	34
4.5.	Pengujian sensor ultrasonik	35
4.6.	Pengujian LED.....	35
4.7.	Pengujian OLED Display	36
4.8.	Pengujian Buzzer	36
4.9.	Pengujian Kecepatan Dinamo.....	37
4.10.	Pengujian Nilai Output Fuzzy Kecepatan	37

4.11.	Pengujian Nilai Output Fuzzy Jarak	38
4.12.	Hasil Pengujian	38
BAB V PENUTUP.....		55
5.1.	Kesimpulan	55
5.2.	Saran	55
Daftar Pustaka		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Diagram Fuzzy Logic 0 dan 1	8
Gambar 3.1	Flowchart Prosedur Penelitian	16
Gambar 3.2	Fuzzy Logic pada kendaraan.....	18
Gambar 3.3	Diagram himpunan fuzzy jarak.....	20
Gambar 3.4	Diagram himpunan fuzzy kecepatan	20
Gambar 3.5	Sensor Ultrasonic	23
Gambar 3.6	OLED Display.....	24
Gambar 3.7	Wire Jumper	24
Gambar 3.8	Buzzer.....	25
Gambar 3.9	Raspberrypi Zero W	26
Gambar 3.10	Block Diagram	26
Gambar 3.11	Flowchart Diagram.....	27
Gambar 3.12	Activity Diagram.....	28
Gambar 3.13	Wire Diagram.....	29
Gambar 3.14	Penempatan Alat	30
Gambar 4.1	Konfigurasi wilayah, bahasa, dan timezone.....	32
Gambar 4.2	Raspberry pi mencari koneksi internet untuk update	32
Gambar 4.3	Tampilan raspi-config	33
Gambar 4.4	Pilihan untuk mengaktifkan SSH dan VNC.....	33
Gambar 4.5	Instalasi mariadb	34
Gambar 4.6	Membuat user database	34
Gambar 4.7	Pengujian Sensor Ultrasonik	35
Gambar 4.8	Pengujian LED RGB.....	36
Gambar 4.9	Pengujian OLED Display.....	36
Gambar 4.10	Pengujian Buzzer.....	36
Gambar 4.11	Pengujian Kecepatan Dinamo	37
Gambar 4.12	Pengujian Nilai Output Fuzzy Kecepatan	37
Gambar 4.13	Pengujian Nilai Output Fuzzy Jarak.....	38
Gambar 4.14	Sangat lambat dan dekat.....	39
Gambar 4.15	Sangat lambat dan aman.....	40

Gambar 4.16 Sangat lambat dan jauh	41
Gambar 4.17 Lambat dan dekat	42
Gambar 4.18 Lambat dan aman	43
Gambar 4.19 Lambat dan jauh	44
Gambar 4.20 Normal dan dekat	45
Gambar 4.21 Normal dan aman	46
Gambar 4.22 Normal dan jauh	47
Gambar 4.23 Cepat dan dekat	48
Gambar 4.24 Cepat dan aman	49
Gambar 4.25 Cepat dan jauh	50
Gambar 4.26 Sangat cepat dan dekat	51
Gambar 4.27 Sangat Cepat dan aman	52
Gambar 4.28 Sangat cepat dan jauh	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variable linguistik jarak	19
Tabel 3.2 Variable linguistik kecepatan	19
Tabel 3.3 Fuzzy rule	21
Tabel 3.4 Rencana implementasi	22
Tabel 4.1 Table rata-rata hasil pengujian	53

UNIVERSITAS MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source code</i> program	59
Lampiran 2. Output Octave	62