

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### ***SMART RISK LEVEL PREDICTION PENYEBARAN COVID-19 BERDASARKAN SUHU TUBUH DAN JUMLAH CALON PENUMPANG BUS DENGAN METODE FUZZY LOGIC***

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



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Nur Amalia Rahma  
NIM : 41419110139  
Pembimbing : Ahmad Firdausi, ST., MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

**SMART RISK LEVEL PREDICTION PENYEBARAN COVID-19  
BERDASARKAN SUHU TUBUH DAN JUMLAH CALON PENUMPANG  
BUS DENGAN METODE FUZZY LOGIC**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**Disusun Oleh:**

Nama : Nur Amalia Rahma  
NIM : 41419110139  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

(Ahmad Firdausi ST.,MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Nur Amalia Rahma

NIM : 41419110139

Fakultas : Teknik

Program studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : *Smart Risk Level* Penyebaran COVID-19 Berdasarkan Suhu Tubuh Dan Jumlah Calon Penumpang Bus Dengan Metode *Fuzzy Logic*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil 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.

Penulis,



(Nur Amalia Rahma)

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang berjudul “*Smart Risk Level Penyebaran COVID-19 Berdasarkan Suhu Tubuh dan Jumlah Calon Penumpang Bus Dengan Metode Fuzzy Logic*”. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak dan Ibu, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ahmad Firdausi, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat TA ini.
4. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Teman-teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Teknik Elektro Angkatan 35 dan teman-teman dari luar Universitas.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, Januari 2021

Penulis



(Nur Amalia Rahma)

**SMART RISK LEVEL PREDICTION PENYEBARAN COVID-19  
BERDASARKAN SUHU TUBUH DAN JUMLAH CALON PENUMPANG  
BUS DENGAN METODE FUZZY LOGIC**

**ABSTRAK**

Pada awal tahun 2020, dunia dikejutkan dengan mewabahnya *pneumonia* baru yang dikenal dengan *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19). Dengan semakin tinggi angka penyebaran COVID-19 banyak penelitian dan peraturan baru yang dibuat. Salah satunya penelitian Andrio yang berjudul *Fuzzy Logic Assisted COVID19 Safety Assessment of Dental Care* dan PERMENHUB No.41 Tahun 2020 tentang pengendalian transportasi dalam rangka pencegahan penyebaran COVID-19.

Berdasarkan jurnal dan PERMENHUB tersebut, penulis mengembangkan penelitian dengan menggunakan metode *Fuzzy* yaitu *Fuzzy Mamdani* untuk memprediksi *Risk Level* calon penumpang menyebarkan COVID-19 di transportasi umum. Nilai *Risk Level* ini dapat digunakan untuk mengendalikan pintu otomatis. Dimana *Risk Level* ini diprediksi dengan metode logika *Fuzzy* berdasarkan jumlah calon penumpang dan kondisi calon penumpang. Apabila hasil prediksi *Fuzzy Risk Level* tinggi maka pintu tidak akan terbuka dan sebaliknya.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan diketahui bahwa *prototype* telah berhasil membuat sistem prediksi *Risk Level* calon penumpang dengan logika *Fuzzy*, dimana sistem ini memiliki *error* 0.31% dibandingkan dengan hasil simulasi MATLAB. Semakin tinggi suhu tubuh dan jumlah penumpang maka semakin tinggi nilai *Risk Level*. Berdasarkan nilai *Risk Level* tersebut *prototype* pintu telah berhasil dikendalikan secara otomatis dan sesuai. Dimana pintu tidak akan terbuka apabila *Risk Level* calon penumpang tinggi yaitu 65-100%. Berdasarkan pengujian MFRC-522 diketahui bahwa modul RFID ini dapat menerima *signal card* dengan jarak maksimum 2.5 cm dan sensor suhu MLX90615 memiliki jarak terbaik pada 4 cm dengan *error* 0.1%. Sistem *monitoring* jumlah penumpang memiliki keakuratan data 100%. Sedangkan sistem *monitoring* posisi bus dapat dikatakan kurang baik dikarenakan Module GPS NEO 6M membutuhkan waktu cukup lama untuk memperbarui posisi Bus yaitu rata-rata 4.57 menit walaupun GPS ini memiliki keakuratan 99%.

**Kata Kunci:** *COVID-19, GPS NEO 6M, Jumlah Penumpang, Logika Fuzzy, MLX90615, RFID MFRC-522, Risk Level, Sistem Monitoring, Suhu Tubuh*

# **SMART RISK LEVEL PREDICTION SPREAD OF COVID-19 BASED ON BODY TEMPERATURE AND NUMBER OF CANDIDATE BUS PASSENGERS WITH THE FUZZY LOGIC METHOD**

## **ABSTRACT**

*In early 2020, the world was shocked by the outbreak of a new pneumonia known as Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). With the increasing number of the spread of COVID-19, a lot of research and new regulations are being made. One of them is Andrio's research entitled Fuzzy Logic Assisted COVID19 Safety Assessment of Dental Care and PERMENHUB No.41 of 2020 concerning transportation control in order to prevent the spread of COVID-19.*

*Based on the journal and PERMENHUB, the authors developed research using the Fuzzy method, namely Fuzzy Mamdani, to predict the Risk Level of potential passengers spreading COVID-19 on public transportation. This Risk Level value can be used to control automatic doors. Where the Risk Level is predicted by the Fuzzy Logic method based on the number of prospective passengers and the condition of the prospective passengers. If the results of the Fuzzy Risk Level prediction are high, the door will not open and vice versa.*

*Based on the tests carried out, it is known that the prototype has succeeded in making a Risk Level prediction system for potential passengers with Fuzzy Logic, where this system has an error of 0.31% compared to the MATLAB simulation results. The higher the body temperature and the number of passengers, the higher the Risk Level value. Based on the Risk Level value, the door prototype has been successfully controlled automatically and accordingly. Where the door will not open if the Risk Level of the prospective passengers is high, namely 65-100%. Based on MFRC-522 testing, it is known that this RFID module can receive a signal card with a maximum distance of 2.5 cm and the MLX90615 temperature sensor has the best distance at 4 cm with an error of 0.1%. The monitoring system for the number of passengers has 100% data accuracy. While the bus position monitoring system can be said to be not good because the NEO 6M GPS Module takes a long time to update the Bus position, which is an average of 4.57 minutes even though this GPS has 99% accuracy.*

**Keywords:** *Body Temperature, COVID-19, Fuzzy Logic, GPS NEO 6M, MLX90615, Monitoring Sistem, Number of Passengers, RFID MFRC-522, Risk Leve*

## DAFTAR ISI

<b>LAPORAN TUGAS AKHIR.....</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>ABSTRAK.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VI</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>X</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>XII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Kontribusi Penelitian.....	4
1.6. Metode Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Riview Literatur</i> .....	6
2.1.1 Literatur 1 (Jurnal 1).....	6
2.1.2 Literatur 2 (Jurnal 2).....	7
2.1.3 Literatur 3 (Jurnal 3).....	8
2.1.4 Literatur 4 (Jurnal 4).....	9
2.1.5 Literatur 5 (Jurnal 5).....	10
2.1.6 Literatur 6 (Jurnal 6).....	11
2.1.7 Literatur 7 (Jurnal 7).....	11
2.1.8 Literatur 8 (Jurnal 8).....	12
2.1.9 Literatur 9 (Jurnal 9).....	13
2.1.10 Literatur 10 (Jurnal 10).....	13

2.2	Logika <i>Fuzzy</i> Mamdani .....	16
2.3	<i>Microcontroller</i> (Arduino Pro Mini) .....	20
2.4	Node MCU ESP 8266 .....	21
2.5	RFID Modul (MFRC-522) .....	22
2.6	<i>Sensor</i> suhu GY-906 MLX90615 .....	22
2.7	<i>Push Button</i> .....	23
2.8	GPS NEO-6MV2 V2 .....	24
2.9	<i>Driver Motor</i> .....	24
2.10	Motor DC .....	25
2.11	<i>Liquid Cristal Display</i> (LCD) .....	25
2.12	<i>Piezoelectric Buzzer</i> .....	26
2.13	Applikasi Blynk .....	27
2.14	MATLAB .....	28
2.15	Presentasi Kesalahan .....	29
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT .....</b>		<b>30</b>
3.1	<i>Roadmap</i> Penelitian .....	30
3.2	Diagram Alir Sistem .....	31
3.3	Blok Diagram .....	31
3.4	Perancangan .....	32
3.4.1	Perancangan Logika <i>Fuzzy</i> .....	34
3.4.2	Perancangan Alat .....	34
3.4.3	Perancangan Aplikasi <i>Monitoring</i> .....	37
3.5	Prosedur Pengujian .....	40
3.5.1	Prosedur Pengujian Modul RFID MFRC-522 .....	40
3.5.2	Prosedur Pengujian Sensor Suhu MLX90615 .....	40
3.5.3	Prosedur Pengujian <i>Counting</i> Sistem .....	41
3.5.4	Prosedur Pengujian Logika <i>Fuzzy</i> .....	41
3.5.5	Prosedur Pengujian Motor DC .....	41
3.5.6	Prosedur Pengujian GPS Sistem .....	42
3.5.7	Prosedur Pengujian Aplikasi <i>Monitoring</i> .....	43
3.5.8	Prosedur Pengujian Keseluruhan Sistem .....	43



<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Hasil Perancangan .....	44
4.2 Pengujian Sistem .....	46
4.1.1 Pengujian Modul RFID .....	46
4.1.2 Pengujian Sensor Suhu .....	47
4.1.3 Pengujian <i>Counting</i> Sistem .....	48
4.1.4 Pengujian Library <i>Fuzzy</i> .....	49
4.1.5 Pengujian Motor DC .....	50
4.1.6 Pengujian GPS Sistem .....	50
4.1.7 Pengujian Aplikasi <i>Monitoring</i> .....	51
4.1.8 Pengujian Keseluruhan Sistem .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>55</b>
5.1. Kesimpulan .....	55
5.2. Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>
LAMPIRAN 1. SKEMATIK DAN <i>PROTOTYPE</i> .....	61
LAMPIRAN 2. APLIKASI MONITORING .....	62
LAMPIRAN 3. <i>SOURCE CODE</i> .....	64
LAMPIRAN 4. DATASHEET SENSOR MLX90615 .....	76
LAMPIRAN 5. DATASHEET MODUL MFRC-522 .....	77
LAMPIRAN 6. DATASHEET MODUL GPS NEO-6MV2 V2 .....	78
LAMPIRAN 7. DATASHEET DRIVER MOTOR L298N.....	79
LAMPIRAN 8. DATASHEET MOTOR DC .....	80
LAMPIRAN 9. DATASHEET BUZZER.....	81
LAMPIRAN 10. DATASHEET LCD 16X2 .....	82

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Irisan Jurnal TA	15
Gambar 2. 2 Sistem Fuzzy	17
Gambar 2. 3 Fungsi Bahu Kiri	18
Gambar 2. 4 Fungsi Bahu Kanan	18
Gambar 2. 5 Fungsi Segitiga	18
Gambar 2. 6 Pin Arduino Pro Mini	21
Gambar 2. 7 Chip ESP8266 ESP-01	21
Gambar 2. 8 RFID RC522	22
Gambar 2. 9 Sensor Suhu MLX90615	23
Gambar 2. 10 Push Button	23
Gambar 2. 11 GPS NEO-6MV2 V2	24
Gambar 2. 13 Motor DC	25
Gambar 2. 14 LCD	26
Gambar 2. 15 Piezoelectric Buzzer	26
Gambar 2. 16 Tampilan Aplikasi Blynk	27
Gambar 2. 17 Aplikasi MATLAB	28
Gambar 3. 1 <i>Roadmap</i> Penelitian	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem	31
Gambar 3. 3 Diagram Blok	33
Gambar 3. 4 Fungsi Keanggotaan Suhu Tubuh	34
Gambar 3. 5 Fungsi Keanggotaan Jumlah Penumpang	34
Gambar 3. 6 Fungsi Keanggotaan <i>Risk Level</i>	35
Gambar 3. 7 Skematik Rangkaian	37
Gambar 3. 8 Rangkaian MFRC522	37
Gambar 3.9 Rangkaian MLX90615	38
Gambar 3.10 Rangkaian Modul GPS NEO-6MV2 V2	38
Gambar 3.11 Rangkaian Driver Motor	39
Gambar 3.12 Rangkaian LCD 16x2	39
Gambar 4. 1 Tampilan Depan Alat	44

Gambar 4. 2 Tampilan Dalam Alat

45

Gambar 4. 3 Tampilan Aplikasi Monitoring

45



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Riview Literatur	14
Tabel 3.1 Persamaan Fungsi Keanggotaan	35
Tabel 3.2 Fungsi Keanggotaan Fuzzyfikasi	36
Tabel 3.3 Aturan Fuzzy	36
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Modul RFID MFRC-522	46
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Suhu MLX90615	47
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Counting Sistem	48
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Logika Fuzzy	49
Tabel 4. 5 Pengujian Driver Motor	50
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian GPS NEO-6MV2 V2	51
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Fitur Monitoring Jumlah Penumpang	52
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Fitur Monitoring Posisi Bus	52
Tabel 4. 9 Pengujian Keseluruhan Sistem	53