

**SKRIPSI**  
**PROTOTIPE SISTEM PENGENDALI PORTAL**  
**KEAMANAN JALUR *BUSWAY* BERBASIS**  
***INTERNET OF THINGS (IOT)***



**Nabila Melwani**

**1513619032**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**TAHUN 2024**

**HALAMAN JUDUL**  
**PROTOTIPE SISTEM PENGENDALI PORTAL**  
**KEAMANAN JALUR *BUSWAY* BERBASIS**  
***INTERNET OF THINGS (IOT)***



**Nabila Melwani**

**1513619032**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

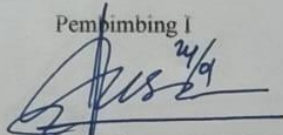
**TAHUN 2024**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Prototipe Sistem Pengendali Portal Keamanan Jalur *Busway*  
Berbasis *Internet of Things* (IoT)  
Penyusun : Nabila Melwani  
NIM : 1513619032

### Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T  
NIP. 197609212001121002

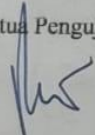
Pembimbing II



Dr. Wisnu Djatmiko, M.T  
NIP. 196702141992031001

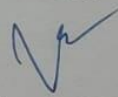
### Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji



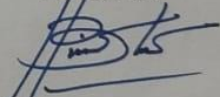
Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 197203301995121001

Sekretaris



Vina Oktaviani, M.T  
NIP. 199010122022032009

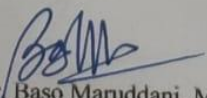
Dosen Ahli



Drs. Jusuf Bintoro, M.T  
NIP. 196101081987031003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T  
NIP. 198305022008011006

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 02 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan,



Nabila Melwani

NIM. 1513619032

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Prototipe Sistem Pengendali Portal Keamanan Jalur *Busway* Berbasis *Internet of Things* (IoT)”. Peneliti menyadari tanpa adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak lain, skripsi tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika,
2. Dr. Muhammad Yusro, M.T, P.hd selaku Dosen Pembimbing I,
3. Dr. Wisnu Djatmiko, M.T selaku Dosen Pembimbing II,
4. Kedua orang tua beserta keluarga di rumah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan pengorbanannya.
5. Serta semua orang yang telah membantu yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata peneliti berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 02 Oktober 2023

Peneliti,

Nabila Melwani

NIM.1513619032

# PROTOTIPE SISTEM PENGENDALI KEAMANAN JALUR *BUSWAY* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Nabila Melwani (1513619032)

Dosen Pembimbing Dr. Muhammad Yusro, M.T, P.hd dan Dr. Wisnu  
Djatkiko, M.T

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat prototipe sistem pengendali portal keamanan jalur *busway* berbasis *internet of things* (IoT) upaya untuk meminimalisir pelanggaran yang dilakukan oleh pengendara motor dan mobil yang ingin menerobos jalur *busway* sehingga mengakibatkan kemacetan terhadap jalur *busway*. Selain itu, memberikan kemudahan untuk sopir transjakarta berhenti di *shelter busway* supaya tidak melebihi batas pemberhentian.

Perancangan prototipe dilakukan dengan membuat alat yang dilengkapi dengan sistem pengendalian jarak jauh. Penelitian dilakukan menggunakan metode Rekayasa Teknik dengan tahapan identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis data, perancangan sistem dan subsistem, pengumpulan data, dan kesimpulan.

Hasil penelitian sistem pengendalian portal keamanan jalur *busway* berbasis *internet of things* dapat direalisasikan dengan menggabungkan sub-sistem diantaranya Raspberry Pi 3, RFID Reader dan Tag, motor servo, sensor ultrasonik, dan *buzzer*. Sistem telah diuji mengenai RFID Reader yang membaca RFID Tag yang menempel di bus Transjakarta, jika sudah terdaftar nomor kartunya maka motor servo mampu membuka portal keamanan jalur *busway*. Apabila tidak terdaftar nomor kartunya maka motor servo tidak akan membuka portal keamanan jalur *busway*. Sensor ultrasonik mampu membaca jarak yang melintasi jalur *busway* kemudian memberikan perintah kepada *buzzer* untuk bunyi jika jarak bus Transjakarta dengan *shelter busway* kurang dari 4 cm. Keunggulan sistem bersifat mudah digunakan dan diakses dari jarak jauh secara *real time*. dapat disimpulkan jarak yang terbaca oleh alat ukur dengan jarak yang terbaca oleh sensor memiliki perbedaan namun tidak terlalu signifikan (kurang dari 1 cm).

**Kata Kunci:** Sistem pengendali, Portal keamanan, Jalur *busway*, RFID Reader, RFID Tag, Motor servo, *Buzzer*, *Internet of Things* (IoT).

# PROTOTYPE OF BUSWAY LANE SECURITY PORTAL CONTROL SYSTEM BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

Nabila Melwani (1513619032)

Supervisors Dr. Muhammad Yusro, M.T, P.hd and Dr. Wisnu Djatmiko, M.T.

## *ABSTRACT*

The purpose of this research is to design and create a prototype of the internet of things (IoT)-based busway lane security portal control system in an effort to minimize violations committed by motorists and cars who want to break into the busway lane so as to cause congestion on the busway lane. In addition, it provides convenience for Transjakarta drivers to stop at the busway shelter so as not to exceed the stop limit.

Prototype design is done by making a tool equipped with a remote control system. The research was conducted using the Engineering Engineering method with the stages of problem identification, data collection, data analysis, system and subsystem design, data collection, and conclusions.

The results of the internet of things-based busway lane security portal control system research can be realized by combining sub-systems including Raspberry Pi 3, RFID Reader and Tag, servo motor, ultrasonic sensor, and buzzer. The system has been tested regarding the RFID Reader that reads the RFID Tag attached to the Transjakarta bus, if the card number is registered then the servo motor is able to open the busway lane security portal. If the card number is not registered, the servo motor will not open the busway lane security portal. The ultrasonic sensor is able to read the distance that crosses the busway lane then gives a command to the buzzer to sound if the distance between the Transjakarta bus and the busway shelter is less than 4 cm. Advantages of sis

**Keywords:** Controlling system, Security portal, Busway lane, RFID Reader, RFID Tag, Sevo motor, Buzzer, Internet of Things (IoT).

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Perumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kerangka Teoritik.....	7
2.1.1 Prototipe.....	7
2.1.2 Sistem Pengendali.....	7
2.1.3 Bus Transjakarta.....	9
2.1.4 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	11
2.1.5 Raspberry Pi.....	15
2.1.6 <i>Python</i> .....	19
2.1.7 <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID).....	20
2.1.8 Sensor Ultrasonik.....	24
2.1.9 Motor Servo.....	27
2.1.10 Relay.....	31
2.1.11 <i>Buzzer</i> .....	34
2.2 Penelitian Yang Relevan.....	35
2.3 Kerangka Berpikir.....	38



2.3.1	Blok Diagram Sistem .....	38
2.3.2	Diagram Alir Sistem .....	40
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>41</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	41
3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	41
3.2.1	Perangkat Keras .....	41
3.2.2	Perangkat Lunak.....	42
3.3	Diagram Alir Tahap Penelitian.....	42
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data .....	44
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras Sistem .....	44
3.4.2	Merancang Perangkat Lunak Sistem.....	48
3.4.3	Perancangan Desain Alat .....	49
3.4.4	Prosedur Perancangan Sistem .....	50
3.5	Teknik Analisis Data .....	51
3.5.1	Kriteria Pengujian Perangkat Keras .....	51
3.5.2	Kriteria Pengujian <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	52
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>		<b>55</b>
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian .....	55
4.1.1	Prinsip Kerja Alat.....	56
4.1.2	Langkah-langkah Kerja Alat .....	56
4.1.3	Kekurangan Alat .....	56
4.2	Analisis Data Penelitian .....	57
4.2.1	Hasil Pengujian Sumber Tegangan .....	57
4.2.2	Hasil Pengujian <i>Buzzer</i> .....	58
4.2.3	Hasil Pengujian Motor Servo .....	58
4.2.3	Hasil Pengujian RFID .....	59
4.2.4	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	60
4.2.5	Hasil Pengujian Aplikasi Telegram .....	61
4.3	Pembahasan .....	64
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian .....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>67</b>
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>69</b>

LAMPIRAN.....	72
Lampiran 1. Dokumentasi .....	73
Lampiran 2. <i>Script</i> Program .....	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	81



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Blok Diagram dari Kontroler PID .....	8
Gambar 2. 2 Busway .....	9
Gambar 2. 3 Halte Busway .....	10
Gambar 2. 4 Jalur Busway .....	11
Gambar 2. 5 Portal Busway (Separator) .....	11
Gambar 2. 6 Konsep Internet of Things (IoT) .....	12
Gambar 2. 7 Tampilan Aplikasi Telegram dari Smartphone .....	14
Gambar 2. 8 Tampilan Aplikasi Telegram Desktop .....	14
Gambar 2. 9 Tampilan Raspberry Pi 3 Model B.....	16
Gambar 2. 10 Raspberry Pi 3 GPIO Pin .....	18
Gambar 2. 11 Blok 40 Pin GPIO Raspberry Pi 3.....	18
Gambar 2. 12 Logo Software Python.....	19
Gambar 2. 13 RFID Tag.....	21
Gambar 2. 14 Bentuk Fisik RDM6300 RFID Reader.....	23
Gambar 2. 15 Skema Rangkaian RDM6300 RFID Reader dengan Raspberry PI 3 .....	23
Gambar 2. 16 Sensor Ultrasonik .....	24
Gambar 2. 17 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik .....	25
Gambar 2. 18 Skema Rangkaian Sensor Ultrasonik dengan Raspberry Pi 3.....	26
Gambar 2. 19 Bentuk Fisik Motor Servo SG90.....	28
Gambar 2. 20 Skema Rangkaian Motor Servo dengan Raspberry Pi 3 .....	30
Gambar 2. 21 Relay.....	31
Gambar 2. 22 Prinsip Kerja Relay .....	32
Gambar 2. 23 Skematik Rangkaian Relay dengan Raspberry Pi 3 .....	33
Gambar 2. 24 Buzzer.....	34
Gambar 2. 25 Skematik Rangkaian Buzzer dengan Raspberry Pi 3 .....	35
Gambar 2. 26 Blok Diagram Sistem .....	38
Gambar 2. 27 Diagram Alir Sistem.....	40
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian Rekaya Teknik.....	43
Gambar 3. 2 Board Raspberry Pi 3 Model B .....	44
Gambar 3. 3 Skematik RDM6300 RFID Reader .....	45
Gambar 3. 4 Skematik Sensor Ultrasonik .....	46
Gambar 3. 5 Skematik Motor Servo .....	46
Gambar 3. 6 Skematik Relay .....	46
Gambar 3. 7 Skematik Buzzer .....	47
Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Keseluruhan .....	47
Gambar 3. 9 Adaptor 5 Volt.....	47
Gambar 3. 10 Tampilan Thonny Versi 4.0.1 .....	48
Gambar 3. 11 Tampilan Awal dari Telegram .....	49
Gambar 3. 12 Desain Prototipe Tampak Depan.....	49
Gambar 3. 13 Desain Prototipe Tampak Samping.....	50
Gambar 3. 14 Desain Prototipe Tampak Belakang.....	50

Gambar 4. 1 Hasil Penelitian Prototipe Sistem Pengendali Portal Keamanan Jalur  
Busway Berbasis Internet of Things (IoT)..... 55



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelebihan dibandingkan dengan Raspberry Pi 2 .....	15
Tabel 2. 2 Spesifikasi RDM6300 RFID Reader.....	22
Tabel 2. 3 Pin-Pin Sensor Ultrasonik.....	25
Tabel 2. 4 Spesifikasi Motor Servo SG90.....	28
Tabel 2. 5 Spesifikasi Relay.....	31
Tabel 3. 1 Pengujian Sumber Tegangan.....	51
Tabel 3. 2 Pengujian Buzzer .....	52
Tabel 3. 3 Pengujian Motor Servo .....	52
Tabel 3. 4 Pengujian Jarak RFID Reader.....	52
Tabel 3. 5 Pengujian RFID.....	53
Tabel 3. 6 Pengujian RFID Terhadap Kondisi Cuaca.....	53
Tabel 3. 7 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	53
Tabel 3. 8 Pengujian Aplikasi Telegram.....	54
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Sumber Tegangan.....	57
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Buzzer .....	58
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Motor Servo.....	58
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian RFID Reader.....	59
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian RFID.....	59
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian RFID Terhadap Kondisi Cuaca .....	60
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik .....	60
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram .....	62



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
**UPT PERPUSTAKAAN**  
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nabila Melwani

NIM : 1513619032

Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika

Alamat email : [melwaninabilaa@gmail.com](mailto:melwaninabilaa@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Prototipe Sistem Pengendali Portal Keamanan Jalur Busway Berbasis Internet of Things

(IoT)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta , 01 Februari 2024

Penulis

( )  
nama dan tanda tangan