

SKRIPSI

**SISTEM OTOMATIS PEMBERITAHUAN RUTE BUS PADA
HALTE TRANSJAKARTA MENGGUNAKAN MODUL LORA
SX 1278 DAN MODUL WEMOS ESP 32**



FARREL HAVI ALRAZA

1513619019

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2024

HALAMAN JUDUL
SISTEM OTOMATIS PEMBERITAHUAN RUTE BUS PADA
HALTE TRANSJAKARTA MENGGUNAKAN MODUL LORA
SX 1278 DAN MODUL WEMOS ESP 32



FARREL HAVI ALRAZA

1513619019

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

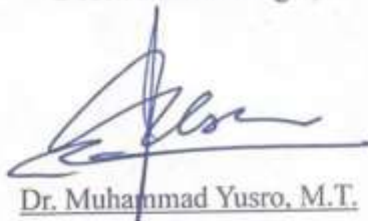
Judul : Sistem Otomatis Pemberitahuan Rute Bus Pada Halte
Transjakarta Menggunakan Modul LoRa SX 1278 dan
Modul WeMos ESP32
Penyusun : Farrel Havi Alraza
NIM : 1513619019
Tanggal Ujian : 16 Juli 2024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing 2,


Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng.
NIP. 197809192005012003


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


Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

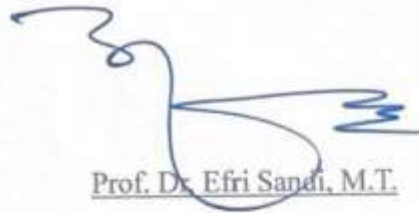
Ketua Penguji,

Sekretaris,

Dosen Ahli,


Dr. Baso Maruddani, M.T.
NIP. 198305022008011006


M. Wahyu Iqbal, M.T.
NIP. 199611062024061001


Prof. Dr. Efri Sandi, M.T.
NIP. 197502022008121002

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 telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 24 Mei 2024
Yang membuat pernyataan



Farrel Havi Alraza
1513619019



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: 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 : Farrel Havi Alraza
NIM : 1513619019
Fakultas/Prodi : Teknik/ Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : Farrelalraz@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 :

Sistem Otomatis Pemberitahuan Rute Bus Pada Halte Transjakarta Menggunakan Modul LoRa SX 1278 dan Modul WeMos ESP 32

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, 30 Juli 2024

Penulis

(Farrel Havi Alraza)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang memberikan nikmat yang luar biasa, memberi saya kekuatan, serta membekali saya dengan ilmu pengetahuan. Atas karunia dan kemudahan yang Engkau berikan, akhirnya skripsi dengan judul *limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Sistem Otomatis Pemberitahuan Rute Bus Pada Halte Transjakarta Menggunakan Modul LoRa SX 1278 dan Modul WeMos ESP 32”* dapat diselesaikan. Penulisan skripsi ini dibuat dengan tujuan sebagai salah satu syarat untuk mendaftarkan Sidang Skripsi.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat kekurangan baik dari segi penyusunan bahasan dan lainnya. Kemudian dalam pembuatan penelitian ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Untuk itu dengan kerendahan hati peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika,
2. Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I,
3. Dr. Muhammad Yusro, M.T selaku Dosen Pembimbing II,
4. Ayahanda peneliti Alm. Alie Soetrisno. Terima kasih telah mendidik dan memimbing saya untuk menjadi seorang manusia yang bermanfaat hingga saya berada di titik ini. Teringat waktu semester 1 beliau janji untuk membuat *power supply* bersama saya, namun keinginan tersebut tidak akan pernah terwujud hingga akhirnya engkau pergi untuk selamanya. Bahagia selalu di keabadian.
5. Ibunda peneliti Hesti Damayanti, dan Sarah Jane yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan pengorbanannya,
6. Untuk seorang gadis yang bernama Rifka Rahma Putri terima kasih telah berkontribusi banyak dalam penelitian ini, meluangkan baik tenaga, pikiran, materi maupun moril kepada saya, berbagi keluh kesah, dan saling menguatkan, semoga hal-hal baik selalu menghampiri disetiap kehidupannya,

7. Febriana Lizariani Aqsha, Nabila Melwani, Azra Azyumardi Wijaya, Mirsa Amelia, dan Ahmad Wildan. Terima kasih selalu hadir dalam setiap waktu untuk mencurahkan materi ataupun moril kepada saya, menjadi tempat berkeluh kesah dan mengisi energi kembali, semoga hal-hal baik selalu menghampiri disetiap kehidupannya,
8. Sahabat peneliti selama berkuliah, yaitu Raka Abi Affan Arifin, Irfan Maulana, Muhammad Reyhan Putra, Bagus Widiyanto, Fitra Anantio Ramadhani, dan Rhey Miko. Terima kasih atas segala bantuan dan masukan kepada peneliti selama pengerjaan skripsi ini berlangsung, semoga hal-hal baik selalu menghampiri disetiap kehidupannya.

Peneliti menyadari kemungkinan adanya kekurangan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar lebih baik lagi dalam menyusun penelitian dikemudian hari. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan peneliti.

Jakarta, 01 Juli 2024

Penyusun,

Farrel Havi Alraza

SISTEM OTOMATIS PEMBERITAHUAN RUTE BUS PADA HALTE TRANSJAKARTA MENGGUNAKAN MODUL LORA SX 1278 DAN MODUL WEMOS ESP32

Farel Havi Alraza

Dosen Pembimbing: Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng. dan Dr. Muhammad
Yusro, M.T.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomatis pemberitahuan rute bus pada halte Transjakarta dengan menggunakan modul LoRa SX 1278 dan modul WeMos ESP32. Permasalahan yang ditemukan adalah kurangnya informasi rute bus yang tersedia secara real-time di halte, yang dapat menyebabkan kebingungan bagi penumpang. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan berbasis Research and Development (R&D) dengan langkah-langkah potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan informasi rute bus yang akan datang secara otomatis di halte Transjakarta dengan jarak maksimal yang dapat terjangkau hingga 100 meter. Informasi rute tersebut berupa pemutaran audio oleh *DF Player Mini* dan *Speaker* serta penampilan informasi visual melalui LCD. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan efisiensi penumpang dalam menggunakan layanan Transjakarta.

Kata kunci: Transjakarta, LoRa SX 1278, WeMos ESP32, *DF Player Mini*, LCD
I2C, *Keypad*.

AUTOMATIC BUS ROUTE NOTIFICATION SYSTEM AT TRANSJAKARTA BUS STOPS USING LORA SX 1278 MODULE AND WEMOS ESP32 MODULE

Farel Havi Alraza

**Supervisors: Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng. and Dr. Muhammad Yusro,
M.T.**

ABSTRACT

This research aims to develop an automated bus route notification system for Transjakarta bus stops using the LoRa SX 1278 module and the WeMos ESP32 module. The problem addressed is the lack of real-time bus route information at bus stops, which can lead to confusion among passengers. The study follows a Research and Development (R&D) methodology, which includes identifying potentials and problems, collecting data, designing the product, validating the design, revising the design, and testing the product. The results indicate that the system can automatically provide bus route information at Transjakarta bus stops within a range of up to 100 meters. The route information is delivered through audio announcements using a DF Player Mini and Speaker, as well as visual displays on an LCD screen. This system is expected to improve passenger convenience and efficiency when using Transjakarta services.

Keywords: Transjakarta, LoRa SX 1278, WeMos ESP32, DF Player Mini, I2C LCD, Keypad.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kerangka Teoritik.....	5
2.1.1 Definisi Sistem.....	5
2.1.2 Busway	5
2.1.3 Modul WeMos ESP 32	8
2.1.4 Arduino IDE.....	10
2.1.5 Modul <i>Long Range</i> SX 1278	11

2.1.6	DF Player Mini	17
2.1.7	Liquid Crystal Display (LCD)	19
2.1.8	Pengeras Suara (<i>Speaker</i>).....	22
2.1.9	Keypad 1x4.....	24
2.2	Penelitian Yang Relevan	26
2.3	Kerangka Berpikir	28
2.3.1.	Blok Diagram Sistem	29
2.3.2.	Diagram Alir Sistem	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	32
3.2.1	Perangkat Keras	32
3.2.2	Perangkat Lunak.....	32
3.3.	Diagram Alir Tahap Penelitian.....	33
3.4.	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	35
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras Sistem	35
3.4.2.	Perancangan Desain Alat	39
3.4.3	Perancangan Perangkat Lunak	41
3.4.4	Prosedur Perancangan Sistem	42
3.5.	Teknik Analisis Data	42
3.5.1	Kriteria Pengujian Perangkat Keras	42
3.5.2	Kriteria Pengujian <i>Input</i> dan <i>Output</i>	43
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		46
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	46
8.1.1.	Prinsip Kerja Alat.....	46
8.1.2.	Langkah-langkah Kerja Alat	46

8.1.3.	Hasil Rancangan Desain Alat.....	47
4.2	Analisis Data Penelitian	52
4.2.1	Hasil Pengujian Sumber Tegangan	52
4.2.2	Hasil Pengujian Inisialisasi <i>Input</i> dan <i>Output</i> ke Modul WeMos ESP32	53
4.2.3	Hasil Pengujian Modul LoRa SX 1278.....	54
4.2.4	Hasil Pengujian DF <i>Player Mini</i>	57
4.2.5	Hasil Pengujian <i>Speaker</i>	58
4.2.6	Hasil Pengujian <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	58
4.2.7	Hasil Pengujian <i>Keypad 1x4</i>	59
4.3	Pembahasan	60
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian	63
BAB V	KESIMPULAN	64
5.1.	Kesimpulan.....	64
5.2.	Rekomendasi	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN - LAMPIRAN		68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		80

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Gambar 2. 1	Bus Transjakarta	6
Gambar 2. 2	Pintu Bus Transjakarta	6
Gambar 2. 3	Halte Transjakarta	7
Gambar 2. 4	Lajur Khusus Bus Transjakarta	7
Gambar 2. 5	Rute Transjakarta	8
Gambar 2. 6	Konfigurasi Pin Modul WeMos ESP 32	10
Gambar 2. 7	Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	11
Gambar 2. 8	Modul LoRa SX 1278	12
Gambar 2. 9	Blok Diagram Sederhana LoRa SX 1278	14
Gambar 2. 10	Skema Modul LoRa SX 1278 <i>Transmitter</i> atau <i>Receiver</i>	15
Gambar 2. 11	<i>DF Player Mini</i>	17
Gambar 2. 12	<i>Datasheet DF Player Mini</i>	18
Gambar 2. 13	Skema Rangkaian <i>DF Player Mini</i>	18
Gambar 2. 14	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	20
Gambar 2. 15	Modul I2C	21
Gambar 2. 16	<i>Liquid Crystal Display (LCD) I2C</i>	21
Gambar 2. 17	Skema Rangkaian <i>Liquid Crystal Display (LCD) I2C</i>	22
Gambar 2. 18	Pengeras Suara (<i>Speaker</i>)	23
Gambar 2. 19	Skema Rangkaian <i>Speaker</i>	24
Gambar 2. 20	<i>Keypad 1x4</i>	25
Gambar 2. 21	Skema rangkaian <i>Keypad 1x4</i>	25
Gambar 2. 22	Blok Diagram Sistem	29
Gambar 2. 23	Diagram Alir Sistem <i>Receiver</i>	30
Gambar 2. 24	Diagram Alir Sistem <i>Transmitter</i>	31
Gambar 3. 1	Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) Borg & Gall	33
Gambar 3. 2	Tahapan Penelitian Yang Akan Dilaksanakan	34
Gambar 3. 3	Modul WeMos ESP 32	35
Gambar 3. 4	Skema Rangkaian LoRa SX 1278 dengan WeMos ESP 32	36

Gambar 3. 5	Skema Rangkaian DF <i>Player Mini</i> dengan WeMos ESP32	36
Gambar 3. 6	Skema Rangkaian LCD I2C dengan WeMos ESP32	37
Gambar 3. 7	Skema Rangkaian <i>Speaker</i> dengan WeMOS ESP32	37
Gambar 3. 8	Skema Rangkaian Elektronik Keseluruhan	38
Gambar 3. 9	Desain Tampak Samping <i>Transmitter</i>	39
Gambar 3. 10	Desain Tampak Samping <i>Receiver</i>	39
Gambar 3. 11	Desain Tampak Depan	40
Gambar 3. 12	Desain Tampak Belakang	40
Gambar 3.13	Desain Tampak Atas <i>Receiver</i>	40
Gambar 3.14	Desain Tampak Atas <i>Tranmitter</i>	41
Gambar 3. 15	Tampilan Arduino IDE versi 1.18.19	41
Gambar 4. 1	Tampak Belakang <i>Receiver</i>	47
Gambar 4. 2	Tampak Depan <i>Receiver</i>	48
Gambar 4. 3	Tampak Samping <i>Receiver</i>	48
Gambar 4. 4	Tampak Atas <i>Receiver</i>	49
Gambar 4. 5	Tampak Dalam <i>Receiver</i>	49
Gambar 4. 6	Tampak Samping <i>Transmitter</i>	50
Gambar 4. 7	Tampak Depan <i>Transmitter</i>	50
Gambar 4. 8	Tampak Atas <i>Transmitter</i>	51
Gambar 4.9	Tampak Belakang <i>Transmitter</i>	51
Gambar 4. 10	Tampak Dalam <i>Transmitter</i>	52
Gambar 4. 10	Grafik Pengaruh Jarak terhadap RSSI pada Rute A	55
Gambar 4. 11	Grafik Pengaruh Jarak terhadap RSSI pada Rute B	57

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 3. 1	Pengujian Sumber Tegangan Adaptor	42
Tabel 3. 2	Pengujian Sumber Tegangan Baterai	43
Tabel 3. 3	Pengujian Inisialisasi <i>Input</i> dan <i>Output</i>	43
Tabel 3. 4	Pengujian Modul LoRa SX 1278	43
Tabel 3. 5	Pengujian DF <i>Player Mini</i>	44
Tabel 3. 6	Pengujian <i>Speaker</i>	44
Tabel 3. 7	Pengujian <i>Keypad 1x4</i>	45
Tabel 4. 1	Pengujian Sumber Tegangan Adaptor	52
Tabel 4. 2	Pengujian Sumber Tegangan Baterai	52
Tabel 4. 3	Pengujian Inisialisasi <i>Input</i> dan <i>Output</i> ke WeMos ESP32	53
Tabel 4. 4	Pengujian Modul LoRa SX 1278 dengan Rute A	55
Tabel 4. 5	Pengujian Modul LoRa SX 1278 dengan Rute B	56
Tabel 4. 6	Pengujian DF <i>Player Mini</i>	57
Tabel 4. 7	Pengujian <i>Speaker</i>	58

DAFTAR SINGKATAN



IOT	:	<i>Internet Of Things</i>
RFID reader	:	<i>Radio Frequency Identification Reader</i>
RFID Tag	:	<i>Radio Frequency Identification Tag</i>
Arduino IDE	:	<i>Integrated Development Environment</i>
LoRa	:	<i>Long Range</i>
MHz	:	<i>Mega Hertz</i>
Bps	:	<i>Bytes Per Second</i>
NSS	:	<i>Negative Slave Select</i>
MOSI	:	<i>Master Out Slave In</i>
MISO	:	<i>Master In Slave Out</i>
SCK	:	<i>Serial Clock</i>
RSSI	:	<i>Received Signal Strength Indicator</i>
RFI_HF	:	<i>Radio Frequency Interference High Frequency</i>
RFI_LF	:	<i>Radio Frequency Interference Low Frequency</i>
PA_HF	:	<i>Power Amplifier High Frequency</i>
PA_LF	:	<i>Power Amplifier Low Frequency</i>
ADCI	:	<i>Analog to Digital Converter In-Phase</i>
ADCQ	:	<i>Analog to Digital Converter Quadrature</i>
LCD	:	<i>Liquid Crystal Display</i>
RS	:	<i>Register Select</i>
R/W	:	<i>Read Write</i>
E	:	<i>Enable</i>
VCC	:	<i>Voltage Common Collector</i>
GND	:	<i>Ground</i>
I2C	:	<i>Inter Integrated Circuit</i>
TWI	:	<i>Two Wire Interface</i>
SCL	:	<i>Serial Clock</i>

SDA : *Serial Data*
GPS : *Global Positioning System*
DC : *Direct Current*
AC : *Alternating Current*
LOS : *Light Of Sight*
NLOS : *Non-Line Of Sight*

