



**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* JALAN BERBAYAR ERP
(*ELECTRONIC ROAD PRICING*) MENGGUNAKAN UHF
RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)**

**“ PERANCANGAN ALAT *PROTOTYPE* SISTEM JALAN BERBAYAR
ERP (*ELECTRONIC ROAD PRICING*) MENGGUNAKAN *UHF RFID* ”**

TUGAS AKHIR

RAMA RENDIKA

2003332076

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* JALAN BERBAYAR ERP
(*ELECTRONIC ROAD PRICING*) MENGGUNAKAN UHF
RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)**



“ PERANCANGAN ALAT *PROTOTYPE* SISTEM JALAN BERBAYAR
ERP (*ELECTRONIC ROAD PRICING*) MENGGUNAKAN *UHF RFID* ”

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**RAMA RENDIKA
2003332076**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rama Rendika

NIM : 2003332076

Tanda Tangan : 

Tanggal : 31 Juli 2023

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Rama Rendika
NIM : 2003332076
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Prototype* Jalan Berbayar ERP
(*Electronic Road Pricing*) Menggunakan UHF *Radio*
Frequency Identification (RFID).

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada ~~1 Agustus 2023~~ ^{4 Agustus 2023} dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Sri Danaryani, M.T.
196305031991032001



Depok, 22 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, ST., MT.

NIP. 197011142008122001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* JALAN BERBAYAR ERP (*ELECTRONIC ROAD PRICING*) MENGGUNAKAN UHF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

“PERANCANGAN ALAT *PROTOTYPE* SISTEM JALAN BERBAYAR ERP (*ELECTRONIC ROAD PRICING*) MENGGUNAKAN UHF RFID ”

Abstrak

Sistem Electronic Road Pricing (ERP) terbukti efektif dalam mengatasi kemacetan di kota-kota metropolitan. Teknologi Radio Frequency Identification (RFID), khususnya UHF RFID, telah secara luas diterapkan dalam sistem ERP. Menyajikan implementasi dan evaluasi penggunaan UHF RFID dalam Electronic Road Pricing. Kami merancang prototype jalan berbayar ERP yang mengintegrasikan aplikasi Android dengan modul UHF RFID. ESP32 digunakan sebagai perantara untuk mentransmisikan data RFID dari modem. Pengujian kualitas UHF RFID terhadap ESP32 pada berbagai jarak menunjukkan hasil yang baik pada jarak 1-3 meter. Sistem mampu mendeteksi tag RFID dengan akurasi baik pada jarak ini. Namun, pada jarak 4-5 meter, sistem tidak dapat mendeteksi tag RFID. Ini mungkin disebabkan oleh kurangnya sensitivitas UHF RFID pada jarak yang lebih jauh. Hasil pengujian sudut 0° hingga 180° pada jarak 1-3 meter menunjukkan kinerja terbaik pada sudut 0° (sejajar), dengan tingkat keberhasilan lebih dari 95%. Namun, kinerja sistem menurun seiring dengan peningkatan sudut dan jarak. Pada sudut 30°, 60°, dan 90°, tingkat keberhasilan turun menjadi 80-90%, 60-80%, dan 40-60% secara berturut-turut. Ini mengindikasikan adanya hambatan dalam pembacaan pada sudut yang semakin tajam dan jarak yang semakin jauh. Pengujian kecepatan modem GSM menggunakan Speedtest nPerf pada jam-jam tertentu di daerah DKI Jakarta menunjukkan variasi hasil. Pada jam 08:00, 09:00, 12:00, 15:00, dan 18:00, kondisi latency tergolong baik. Namun, pada jam 21:00, kondisi latency sangat baik, menunjukkan performa yang lebih optimal pada jam tersebut.

Kata Kunci : Electronic Road Pricing, ERP, UHF Radio Frequency Identification, RFID, ESP32



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DESIGN OF ERP PAID ROAD PROTOTYPE (ELECTRONIC ROAD PRICING) USING UHF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION(RFID)

“ERP PAID ROAD SYSTEM PROTOTYPE DESIGN (ELECTRONICROAD PRICING) USING UHF RFID”

Abstract

The Electronic Road Pricing (ERP) system proven effective in overcoming congestion in metropolitan cities. Radio Frequency Identification (RFID) technology, especially UHF RFID, has been widely applied in ERP systems. Presents the implementation and evaluation of the use of UHF RFID in Electronic Road Pricing. We designed ERP that integrates Android applications with UHF RFID modules. ESP32 is used as an intermediary for transmitting RFID data from the modem. UHF RFID quality testing against ESP32 at various distances shows good results at a distance of 1-3 meters. The system is able to detect RFID tags with good accuracy at this distance. However, at a distance of 4-5 meters, the system cannot detect the RFID tag. This may be due to the lack of sensitivity of UHF RFID at longer distances. The results of testing angles from 0° to 180° at a distance of 1-3 meters show the best performance at an angle of 0° (parallel), with a success rate of more than 95%. However, system performance decreases as the angle and distance increase. At angles of 30°, 60°, and 90°, success rates drop to 80-90%, 60-80%, and 40-60% respectively. This indicates that there are obstacles in reading at increasingly sharp angles and farther distances. Testing GSM modem speed using Speedtest nPerf at certain hours in the DKI Jakarta area shows variations in results. At 08:00, 09:00, 12:00, 15:00 and 18:00, the latency conditions are good. However, at 21:00, the latency conditions were very good, indicating a more optimal performance at that hour.

Keywords: Electronic Road Pricing, ERP, UHF Radio Frequency Identification, RFID, ESP32.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas segala karunia dan Rahmat-nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar diploma tiga politeknik.

Tugas akhir ini berjudul “*Rancang Bangun Prototype Jalan Berbayar ERP (Electronic Road Pricing) Menggunakan UHF Radio Frequency Identification (RFID)*”. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Tugas Akhir ini sangat tidak mungkin tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Sri Danaryani, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Para staff pengajar dan karyawan Program Studi Telekomunikasi yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta.
3. Orang tua, kakak dan adik, Saudara serta rekan-rekan penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
4. Syifa Afla Arindra selaku rekan Tugas Akhir serta rekan-rekan Program Studi Telekomunikasi Angkatan 2020 yang telah mendukung dan bekerja sama demi menyelesaikan Tugas Akhir ini

Akhir kata, penulis berharap semoga kebaikan semua pihak yang membantu akan dibalas oleh Allah SWT. Harapan penulis adalah agar tugas akhir ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Depok,
2023

Penulis

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Electronic Road Pricing (ERP)	3
2.2 ESP32	3
2.3 UHF RFID Reader Writer	6
2.4 UHF RFID Tag Paper Label	7
2.5 Power Supply	8
2.6 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2	9
2.7 LED Traffic	9
2.8 Converter RS232 To TTL	10
2.9 Tactile Switch Push Button	11
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	12
3.1 Perancangan Alat	12
3.1.1 Deskripsi Alat	12
3.1.2 Cara Kerja Alat	13
3.1.2 Spesikasi Alat	15
3.1.3 Diagram blok	15
3.2 Realisasi Alat	17
3.2.1 Perancangan <i>Prototype</i> Jalan Berbayar ERP	17
3.2.2 Realisasi Algoritma Pemrograman	22
BAB IV PEMBAHASAN	34
4.1 Pengujian Catu Daya	34
4.1.1 Deskripsi Pengujian Catu Daya	34
4.1.2 Alat yang digunakan Pengujian Catu Daya	35
4.1.3 <i>Set Up</i> alat Pengujian Catu Daya	35
4.1.4 Prosedur Pengujian Catu Daya	35
4.1.5 Data hasil pengujian Catu Daya	36
4.2 Pengujian program Arduino IDE	37
4.2.1 Deskripsi Pengujian Program Arduino IDE	37
4.2.2 Alat yang digunakan Pengujian pada Arduino IDE	37
4.2.3 <i>Set Up</i> Pengujian Program Arduino IDE	37
4.2.4 Prosedur Pengujian Program Arduino IDE	38
4.2.5 Hasil Pengujian Tampilan LCD dan LED	41

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3 Pengujian UHF RFID pada ESP32	43
4.3.1 Deskripsi Pengujian UHF RFID pada ESP32.....	43
4.3.2 Alat yang digunakan Pengujian UHF RFID pada ESP32.....	43
4.3.3 Set Up alat Pengujian UHF RFID pada ESP32	44
4.3.4 Prosedur Pengujian UHF RFID pada ESP32.....	44
4.3.5 Hasil Pengujian UHF RFID pada ESP32	45
4.4 Pengujian UHF RFID Menggunakan RSSI dengan ESP32	45
4.4.1 Deskripsi Pengujian UHF RFID Menggunakan RSSI dengan ESP32 .	46
4.4.2 Alat yang digunakan UHF RFID Menggunakan RSSI dengan ESP32	46
4.4.3 Set Up alat Pengujian UHF RFID Menggunakan RSSI dengan ESP32	46
4.4.4 Prosedur Pengujian UHF RFID Menggunakan RSSI dengan ESP32 ..	47
4.4.5 Hasil Pengujian UHF RFID Menggunakan RSSI dengan ESP32	47
4.5 Pengujian Sudut Menggunakan UHF RFID.....	49
4.5.1 Deskripsi Pengujian Sudut Menggunakan UHF RFID.....	49
4.5.2 Alat yang digunakan Pengujian Sudut Menggunakan UHF RFID.....	49
4.5.3 Set Up alat Pengujian Sudut Menggunakan UHF RFID.....	50
4.5.4 Prosedur Pengujian Sudut Menggunakan UHF RFID.....	50
4.5.5 Hasil Pengujian Sudut Menggunakan UHF RFID.....	51
4.6 Pengujian Modem GSM Menggunakan Speedtest nPerf.....	51
4.6.1 Deskripsi Pengujian Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf.....	52
4.6.2 Alat yang digunakan Pengujian Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf	52
4.6.3 Set Up alat Pengujian Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf ...	52
4.6.4 Prosedur Pengujian Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf.....	53
4.6.5 Hasil Pengujian Modem GSM Menggunakan Speedtest nPerf.....	53
4.7 Analisa Sistem.....	57
4.7.1 Pengukuran Kualitas UHF RFID ke ESP32 pada Berbagai Jarak.....	57
4.7.2 Pengukuran Sudut UHF RFID pada Berbagai Sudut.....	57
4.7.3 Pengujian Kecepatan Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf	57
BAB V PENUTUP.....	59
5.1 Simpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
DAFTAR LAMPIRAN.....	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Electronic Road Pricing Pada Daerah Jakarta.....	3
Gambar 2. 2	ESP32	4
Gambar 2. 3	Pin GPIO ESP 32	5
Gambar 2. 4	UHF RFID Reader Writer	7
Gambar 2. 5	UHF RFID Tag Paper Label	8
Gambar 2. 6	Power Supply	8
Gambar 2. 7	Liquid Crystal Display (LCD) 16x2	9
Gambar 2. 8	LED Traffic	10
Gambar 2. 9	Converter RS232 To TTL	11
Gambar 2. 10	Converter RS232 To TTL	11
Gambar 3. 1	Ilustrasi Sistem Jalan Berbayar ERP.....	13
Gambar 3. 2	Flowchart Hardware Prototype Jalan Berbayar ERP	14
Gambar 3. 3	Diagram Blok Prototype Jalan Berbayar ERP	16
Gambar 3. 4	Skematik Prototype Jalan Berbayar ERP	17
Gambar 3. 5	Skematik Indikator Change Mode.....	19
Gambar 3. 6	Skematik Indikator LED Pendeteksi UHF RFID	20
Gambar 3. 7	Skematik Catu Daya 12V	20
Gambar 4. 1	Gambar Rangkaian Catu Daya.....	35
Gambar 4. 2	Hasil Pengukuran Catu daya Menggunakan Multimeter	36
Gambar 4. 3	Set Up Pengujian program Arduino IDE	38
Gambar 4. 4	Pengaturan Port pada Arduino IDE.....	39
Gambar 4. 5	Pengaturan Board pada Arduino IDE.....	40
Gambar 4. 6	Proses Unggah Selesai	40
Gambar 4. 7	Tampilan Awal Alat ketika mode Daftar	41
Gambar 4. 8	Tampilan Alat pada mode daftar ketika berhasil	42
Gambar 4. 9	Tampilan Alat pada mode deteksi ketika berhasil	42
Gambar 4. 10	Tampilan Alat gagal karena Tag RFID tidak terdata di database	43
Gambar 4. 11	Set Up alat pengujian UHF RFID pada ESP32.....	44
Gambar 4. 12	Hasil Pengujian dari Arduino IDE	45
Gambar 4. 13	Set Up alat Pengujian UHF RFID Menggunakan RSSI dengan ESP32.....	46
Gambar 4. 14	Standarisasi RSSI Menurut Datasheet UHF RFID	47
Gambar 4. 15	Pengujian RSSI pada jarak 1 Meter Menggunakan UHF RFID	48
Gambar 4. 16	Pengujian RSSI pada jarak 2 Meter Menggunakan UHF RFID	48
Gambar 4. 17	Pengujian RSSI pada jarak 3 Meter Menggunakan UHF RFID	48
Gambar 4. 18	Set Up Pengujian Sudut Menggunakan UHF RFID.....	50
Gambar 4. 19	Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf	52
Gambar 4. 20	Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf pada jam 08:00.....	54
Gambar 4. 21	Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf pada jam 09:00.....	54
Gambar 4. 22	Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf pada jam 12:00.....	55
Gambar 4. 23	Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf pada jam 15:00.....	55
Gambar 4. 24	Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf pada jam 18:00.....	56
Gambar 4. 25	Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf pada jam 21:00.....	56

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32	4
Tabel 2. 2 Pin-Pin pada ESP32	5
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat Prototype Jalan Berbayar	15
Tabel 3. 2 Pin Komponen dengan Pin ESP32.....	18
Tabel 4. 1 Hasil keluaran tegangan menggunakan multimeter	36
Tabel 4. 2 Pengujian koneksi ESP32 ke UHF RFID	49
Tabel 4. 3 Pengujian Sudut Menggunakan UHF RFID Pada Jarak 1-3 Meter	51
Tabel 4. 6 Standarisasi Delay/Latency	53
Tabel 4. 7 Pengujian Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

1 Datasheet ESP32	62
2 Datasheet UHF RFID	63
3 Pemrograman Arduino IDE	64
4 Dokumentasi pekerjaan dan alat	74



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seperti yang kita ketahui, dari tahun ketahun peningkatan penggunaan kendaraan pribadi di DKI Jakarta semakin meningkat yang mengakibatkan ruas jalan di DKI Jakarta semakin padat. Terlebih lagi pada saat jam jam sibuk di pagi hari (06.00-09.00 WIB) dan sore (16.30-19.30 WIB) kemacetan ini mengakibatkan stress yang tinggi pada pengguna jalan dan meningkatnya polusi udara di DKI Jakarta.

Dalam rangka mengatasi tantangan kemacetan lalu lintas dan meningkatkan pengelolaan jalan, kami mengusulkan rancang bangun prototype jalan berbayar ERP menggunakan teknologi UHF RFID. Teknologi RFID berbasis UHF (Ultra High Frequency) memberikan cakupan yang lebih luas dan jangkauan yang lebih jauh dalam mengidentifikasi kendaraan, memungkinkan pengumpulan data yang akurat dan efisien dalam sistem ERP.

Melalui laporan ini, kami akan menjelaskan latar belakang mengenai kebutuhan akan solusi ERP berbasis RFID, potensi manfaatnya dalam mengurangi kemacetan lalu lintas, serta alasan di balik penggunaan teknologi UHF RFID dalam rancang bangun prototype jalan berbayar ERP. Dengan memanfaatkan teknologi canggih ini, diharapkan bahwa sistem yang dirancang dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi transportasi perkotaan dan memberikan pengalaman perjalanan yang lebih baik bagi pengendara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang catu daya 12v DC?
2. Bagaimana merancang sistem ERP pada kendaraan menggunakan metode komunikasi data berbasis Android?
3. Bagaimana mengirim data Tag ID RFID ke Reader RFID menggunakan metode komunikasi data berbasis Android?
4. Bagaimana melakukan pengujian dari sistem ERP pada kendaraan menggunakan metode Komunikasi data berbasis Android?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang Catu Daya dengan output sebesar 12V DC
2. Merancang Prototype Jalan Berbayar ERP (Electronic Road Pricing) pada Wilayah DKI Jakarta Menggunakan Metode Komunikasi Data Berbasis Android.
3. Melakukan pengujian jaringan menggunakan Modem GSM menggunakan speedtest.
4. Melakukan pengujian Jarak dan Sudut dari Prototype Jalan Berbayar ERP (Electronic Road Pricing) pada Wilayah DKI Jakarta Menggunakan Metode Komunikasi Data Berbasis Android.

1.4 Luaran

Adapun luaran dari Tugas Akhir “Rancang Bangun *Prototype* Jalan Berbayar ERP (*Electronic Road Pricing*) Menggunakan UHF *Radio Frequency Identification* (RFID)” ini adalah:

1. Menghasilkan sistem Jalan Berbayar ERP (Electronic Road Pricing) Menggunakan UHF RFID yang dapat mengurangi penggunaan kendaraan pribadi dan mengurangi kemacetan di ruas jalan DKI Jakarta.
2. Rancang bangun *prototype* yang mampu mengintegrasikan teknologi UHF RFID dalam sistem ERP yang dirancang untuk mendemonstrasikan efektivitas teknologi dalam mengidentifikasi kendaraan, mengumpulkan data penggunaan jalan, dan melakukan pembayaran secara otomatis.
3. Harapan agar perancangan tugas akhir ini pada akhirnya dapat dimuat dalam sebuah jurnal yang terakreditasi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Pada bab ini didapatkan beberapa simpulan dari Rancang Bangun *Prototype* Jalan Berbayar ERP (*Electronic Road Pricing*) Menggunakan UHF *Radio Frequency Identification* (RFID). Adapun simpulan yang didapat sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian menggunakan catu daya dengan tegangan output sebesar 12V menggunakan multimeter, tegangan yang dihasilkan sebesar 11.47V. hasil yang didapat telah sesuai dengan keluaran yang dibutuhkan sesuai dengan spesifikasi dari IC regulator 7812
2. Pengukuran kualitas UHF RFID ke ESP32 melalui access point berada pada kategori baik pada jarak 1-3 meter, sedangkan dari jarak 4-5 meter tidak terdeteksi untuk pengujian jarak dikarenakan sensitivitas dari UHF RFID kurang baik.
3. Pengukuran sudut UHF RFID pada sudut 0°, 30° dan 60° adalah persentase keberhasilan mencapai terbaik yaitu diatas 28x terdeteksi per menit dengan delay 1,5 detik.
4. Pengujian kecepatan Modem GSM menggunakan Speedtest nPerf pada jam-jam tertentu menunjukkan bahwa pada jam 08:00, 09:00, 12:00, 15:00 dan 18:00 pada daerah DKI Jakarta dalam keadaan *latency* yang baik, sedangkan pada jam 21:00 dalam keadaan *latency* yang sangat baik.

5.2 Saran

Adapun dalam pengerjaan tugas akhir ini diharapkan penambahan alat untuk Mengintegrasikan alat dengan sistem pengenalan pelat nomor dan kamera pemantauan untuk meningkatkan akurasi identifikasi kendaraan dan pengendara.



DAFTAR PUSTAKA

- Teo, T. Y. (2017). Study and Development of an Electronic Road Pricing (ERP) System Using Radio Frequency Identification (RFID) Technology. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 259(1), 012106.
- Abdullah, S. A. (2021). Design and Development of Vehicle License Plate Recognition System. Journal of Physics: Conference Series, 1777(1), 012032.
- Liao, W. C., Shih, C. W., & Chiu, Y. H. (2015). Real-time Vehicle License Plate Recognition on an Embedded Smart Camera. Journal of Real-Time Image Processing, 10(2), 315-329.
- Hidayat, R., Yudhana, A., & Rahmadi, M. F. (2019). Rancang Bangun Prototype Aplikasi Pemantauan Pintu Gerbang Otomatis dengan Menggunakan Metode RFID (Radio Frequency Identification). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 3(4), 4574-4582.
- Tan, Y. C., & Kalam, A. (2015). Electronic Toll Collection System using RFID Technology. Procedia Engineering, 125, 455-460.
- Ferreira, N. S., Oliveira, L. B., & Pereira, J. M. (2019). A Comprehensive Review on RFID Technology and Its Applications. IEEE Access, 7, 123620-123646.
- Saputra, E. W., Prayoga, D. A., & Nurhadiyatna, A. (2020). Development of Intelligent Traffic Light System Based on Radio Frequency Identification (RFID) for Ambulance Vehicle in Emergency Condition. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 712(1), 012023.
- Thakre, A. A., & Bhute, N. K. (2020). Survey on Electronic Road Pricing Using RFID. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 9(3), 1011-1013.
- Li, L., & Zhu, W. (2018). An overview of RFID technology: Basic principles, data communication schemes, and practical applications. Sensors, 18(9), 2749.
- Feng, X., Li, Q., Lin, H., & Zhou, Z. (2018). Study on Key Technologies of ERP (Electronic Road Pricing) System. In 2018 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI) (pp. 125-130)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abadi, M. R., Pratama, M. R., & Setiawan, A. (2020). Design of Electronic Road Pricing (ERP) System with Internet of Things (IoT) Approach. In 2020 1st International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICoS) (pp. 1-6).

Albagul, A., & Anand, S. (2016). Implementation of Electronic Road Pricing (ERP) for Effective Traffic Management System using RFID Technology. International Journal of Computer Applications, 139(5), 16-19.

Hasyim, R., Supriyanto, E., & Yuliani, Y. (2018). Development of an Automatic Vehicle Identification and Electronic Road Pricing System Using RFID. In 2018 International Electronics Symposium (IES) (pp. 225-230)





DAFTAR PUSTAKA

- Teo, T. Y. (2017). Study and Development of an Electronic Road Pricing (ERP) System Using Radio Frequency Identification (RFID) Technology. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 259(1), 012106.
- Abdullah, S. A. (2021). Design and Development of Vehicle License Plate Recognition System. Journal of Physics: Conference Series, 1777(1), 012032.
- Liao, W. C., Shih, C. W., & Chiu, Y. H. (2015). Real-time Vehicle License Plate Recognition on an Embedded Smart Camera. Journal of Real-Time Image Processing, 10(2), 315-329.
- Hidayat, R., Yudhana, A., & Rahmadi, M. F. (2019). Rancang Bangun Prototype Aplikasi Pemantauan Pintu Gerbang Otomatis dengan Menggunakan Metode RFID (Radio Frequency Identification). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 3(4), 4574-4582.
- Tan, Y. C., & Kalam, A. (2015). Electronic Toll Collection System using RFID Technology. Procedia Engineering, 125, 455-460.
- Ferreira, N. S., Oliveira, L. B., & Pereira, J. M. (2019). A Comprehensive Review on RFID Technology and Its Applications. IEEE Access, 7, 123620-123646.
- Saputra, E. W., Prayoga, D. A., & Nurhadiyatna, A. (2020). Development of Intelligent Traffic Light System Based on Radio Frequency Identification (RFID) for Ambulance Vehicle in Emergency Condition. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 712(1), 012023.
- Thakre, A. A., & Bhute, N. K. (2020). Survey on Electronic Road Pricing Using RFID. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 9(3), 1011-1013.
- Li, L., & Zhu, W. (2018). An overview of RFID technology: Basic principles, data communication schemes, and practical applications. Sensors, 18(9), 2749.
- Feng, X., Li, Q., Lin, H., & Zhou, Z. (2018). Study on Key Technologies of ERP (Electronic Road Pricing) System. In 2018 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI) (pp. 125-130)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abadi, M. R., Pratama, M. R., & Setiawan, A. (2020). Design of Electronic Road Pricing (ERP) System with Internet of Things (IoT) Approach. In 2020 1st International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICoS) (pp. 1-6).

Albagul, A., & Anand, S. (2016). Implementation of Electronic Road Pricing (ERP) for Effective Traffic Management System using RFID Technology. International Journal of Computer Applications, 139(5), 16-19.

Hasyim, R., Supriyanto, E., & Yuliani, Y. (2018). Development of an Automatic Vehicle Identification and Electronic Road Pricing System Using RFID. In 2018 International Electronics Symposium (IES) (pp. 225-230)



DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Datasheet ESP32

2 PIN DEFINITIONS

2. Pin Definitions

2.1 Pin Layout

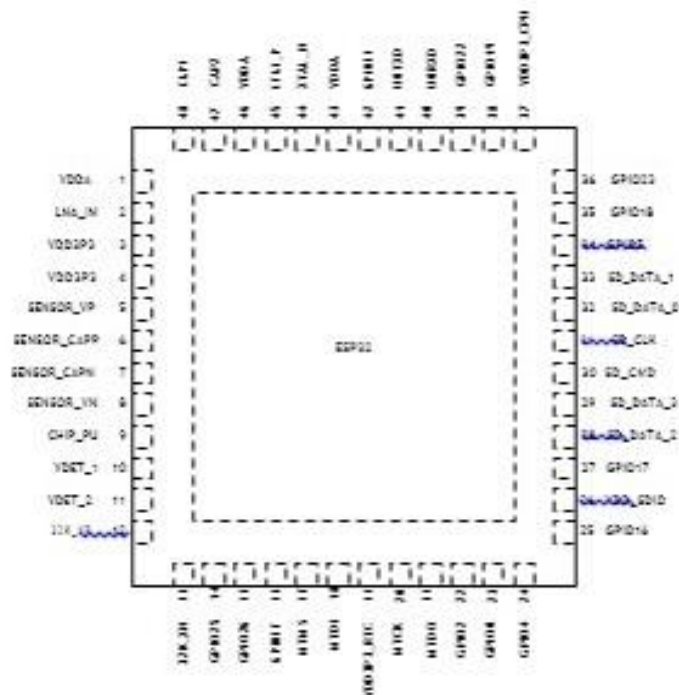


Figure 2: ESP32 Pin Layout

2.2 Pin Description

Table 1: Pin Description

Name	No.	Type	Function
Analog			

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



L- 2 Datasheet UHF RFID

PHYCHIPS

RED5 Specification

4 Application Circuit

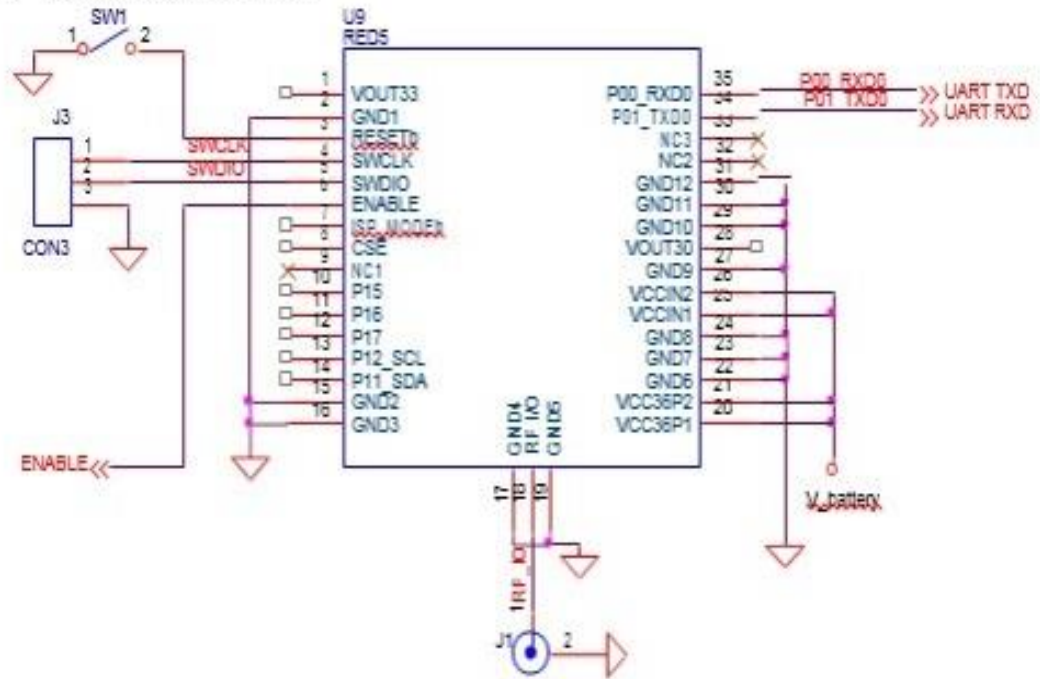


Figure 3 Application Circuit

4.1 Power Supply

DC power for RED5 is VCCIN (pin25,26) and VCC36P (pin20,21). There are 2 LDO inside module. One is to supply for PR9200 which DC voltage is 3.3 volts (typ.). The other is to supply for VBIAS for power amp which is 3.0V. VCCIN is connected to input of LDOs. But, VCC36P is connected to FA without internal LDO. Total current consumption of RED5 is typically 1.37A at 30dBm T_x CW output power.

4.2 RESETb

RED5 provides RESET for controlling PR9200, which can control by RESETb (Pin 3).

In order to properly operate RESET function, RESETb pin should be connected to ground during at least 2us.

[NOTE] RED5 have internal RESET circuit including POR (Power On Reset) and BOD (Brown Output Detector).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L- 3 Pemrograman Arduino IDE

```
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
int Row = 16;

int Col = 2;

// Inisialisasi LCD I2C dengan alamat I2C 0x27 (sesuaikan
dengan alamat modul LCD I2C Anda jika berbeda)

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

char message;

int nilai;

int deteksiCount = 0; // Deklarasi di luar setup dan loop

bool resetDeteksi = false; // Variabel global untuk melacak
apakah reset diperlukan

String strmessage;

const char* ssid = "G.";
const char* password = "11111110";

String HOST_NAME = "https://ta-syifarama-default-rtdb.asia-
southeast1.firebaseio.com/app/";

const int ledPin27 = 27;

const int ledPin26 = 26;

const int ledPin25 = 25;

const int buttonPin = 32; // Pin untuk membaca tombol

bool daftarMode = false; // Variabel untuk menyimpan status
mode
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#define FIREBASE_HOST "https://ta-syifarama-default-rtbd.asia-southeast1.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "pXbzZ2X6mkgRY2BPDYyeTpWVV6RpXaKaVb8I716"

FirebaseData firebaseData;

void connectWifi() {
  WiFi.begin(ssid, password);
  Serial.print("Connecting to WiFi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected.");
  Serial.print("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial2.begin(57600);
  connectWifi();
  Serial.println("RFID Siap");

  lcd.begin(); // Inisialisasi LCD 16x2
  lcd.backlight(); // Nyalakan backlight LCD
  lcd.print("Test LCD");
  pinMode(ledPin27, OUTPUT);
```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
pinMode(ledPin26, OUTPUT);

pinMode(ledPin25, OUTPUT);

digitalWrite(ledPin25, LOW); // Matikan lampu kuning saat awalnya

pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP); // Set pin sebagai input dengan pull-up internal

configTime(0, 0, "pool.ntp.org"); // Konfigurasi waktu dari server NTP

// Initialize Firebase
Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);

// Baca nilai deteksiCount dari Firebase saat aplikasi dimulai

String countPath = "/" + strmessage +
"/riwayat/deteksiCount";

if (Firebase.getInt(firebaseData, countPath)) {

deteksiCount = firebaseData.intData(); // Mengatur nilai deteksiCount dari Firebase

Serial.print("Initial deteksiCount: ");

Serial.println(deteksiCount);

} else {

Serial.println("Failed to read initial deteksiCount from Firebase!");

Serial.println(firebaseData.errorReason());

}

}

void loop() {

String timestampPath; // Deklarasi variabel timestampPath

// Baca status tombol dan ubah mode berdasarkan statusnya
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

static int lastButtonState = HIGH; // Variable to hold the
previous state of the button

int currentButtonState = digitalRead(buttonPin);

if (currentButtonState != lastButtonState) {
// Tombol ditekan
if (currentButtonState == LOW) {
// Ubah mode ketika tombol ditekan
daftarMode = !daftarMode;
Serial.print("Mode ");
Serial.println(daftarMode ? "Daftar" : "Deteksi");
}

lastButtonState = currentButtonState; // Update the previous
button state
}

// Mode Daftar
if (daftarMode) {
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Mode: Daftar ");
}

while (Serial2.available() > 0) {
message = Serial2.read();
strmessage += String(message, HEX);

nilai = 1;
}

if (nilai == 1) {
Serial.print("ori = ");

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Serial.println(strmessage);

int lastIndex = strmessage.length() - 4;

strmessage.remove(lastIndex);

strmessage.toUpperCase();

Serial.print("Modif = ");

Serial.println(strmessage);

digitalWrite(ledPin25, HIGH); // Nyalakan lampu kuning
digitalWrite(ledPin27, HIGH);
delay(200);
digitalWrite(ledPin27, LOW);
digitalWrite(ledPin25, HIGH); // Nyalakan lampu kuning
digitalWrite(ledPin26, HIGH);
delay(200);
digitalWrite(ledPin26, LOW);
digitalWrite(ledPin25, HIGH); // Nyalakan lampu kuning

// Send data to Firebase
String path = "/" + strmessage + "/riwayat"; // Form the
complete Firebase path

String uidpath = "/" + strmessage + "/uidterdeteksi"; // Form
the complete Firebase path

String triger = "/" + strmessage + "/nilai" ;

if (Firebase.setBool(firebaseData, uidpath, false) &&
(Firebase.setInt(firebaseData, triger, 1))) {

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Sukses Mendaftar");

delay(2000);

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("                ");

} else {
Serial.println(firebaseData.errorReason());
Serial.println("Failed to send data to Firebase!");

}
}
}

//Mode Deteksi
else {
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Mode: Deteksi        ");

while (Serial2.available() > 0) {
message = Serial2.read();
strmessage += String(message, HEX);
nilai = 1;
}

if (nilai == 1) {
Serial.print("ori = ");

Serial.println(strmessage);

int lastIndex = strmessage.length() - 4;

strmessage.remove(lastIndex);

strmessage.toUpperCase();

Serial.print("Modif = ");

Serial.println(strmessage);

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Deteksi terjadi, tingkatkan deteksiCount
deteksiCount++; // Tingkatkan nilai deteksiCount

// Dapatkan waktu saat ini
struct tm timeinfo;
if (!getLocalTime(&timeinfo)) {
Serial.println("Failed to obtain time");
return;
}

// Buat string timestamp dari waktu saat ini
char timestamp[25];
strftime(timestamp, sizeof(timestamp), "%Y-%m-%d %H:%M:%S",
&timeinfo);

// Kirim nilai deteksiCount yang ditingkatkan dan timestamp
ke Firebase
String riwayatPath = "/" + strmessage + "/riwayat"; // Form
the complete Firebase path for riwayat

String countPath = riwayatPath + "/deteksiCount"; // Path
deteksiCount

String timestampPath = riwayatPath + "/timestamp"; // Path
timestamp

if (Firebase.setInt(firebaseData, countPath, deteksiCount) &&
Firebase.setString(firebaseData, timestampPath, timestamp)) {

Serial.println("Deteksi count and timestamp updated
successfully!");

} else {

Serial.println("Failed to update deteksi count or
timestamp!");
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Serial.println(firebaseData.errorReason());
}

// Logika untuk reset deteksiCount jika diperlukan
if (resetDeteksi) {
deteksiCount = 0;

resetDeteksi = false; // Set resetDeteksi menjadi false agar
tidak reset terus-menerus
}
}

// Read data from Firebase
String uidpath = "/" + strmessage + "/uidterdeteksi"; // Form
the complete Firebase path
if (Firebase.setBool(firebaseData, uidpath, true)) {
Serial.println("Data sent to Firebase successfully!");
//lcd.setCursor(0, 1);
//lcd.print("Sukses Mendaftar");
//delay(2000);
//lcd.setCursor(0, 1);
//lcd.print("
");
} else {
Serial.println("Failed to send data to Firebase!");
Serial.println(firebaseData.errorReason());
}

// Read data from Firebase
String triger = "/" + strmessage + "/nilai" ;
if (Firebase.getString(firebaseData, triger)) {
String stringValue = firebaseData.stringData();

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Serial.print("Received string value from Firebase: ");
Serial.println(stringValue);

// Lakukan sesuatu dengan nilai stringValue, sesuai dengan
kebutuhan

// Misalnya, mengontrol LED berdasarkan nilai stringValue
if (stringValue == "0") {
// Nilai string adalah "0"
digitalWrite(ledPin27, HIGH);
digitalWrite(ledPin25, LOW);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Terdeteksi");
delay(2000);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin27, LOW);
digitalWrite(ledPin25, HIGH);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("
");
} else if (stringValue == "1") {
// Nilai string adalah "1"
digitalWrite(ledPin27, HIGH);
digitalWrite(ledPin25, LOW);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Terdeteksi");
delay(2000);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin27, LOW);
digitalWrite(ledPin25, HIGH);
lcd.setCursor(0, 1);

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.print("          ");

} else {
// Nilai string tidak sama dengan "0" atau "1"
// LED akan menyala pada pin 26 dan pin 27
digitalWrite(ledPin26, HIGH);
}

} else {
Serial.println("Failed to read data from Firebase!");
Serial.println(firebaseData.errorReason());
digitalWrite(ledPin26, HIGH);
digitalWrite(ledPin25, LOW);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Tidak Terdeteksi");
delay(2000);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("          ");
digitalWrite(ledPin26, LOW);
digitalWrite(ledPin25, HIGH);
}
}

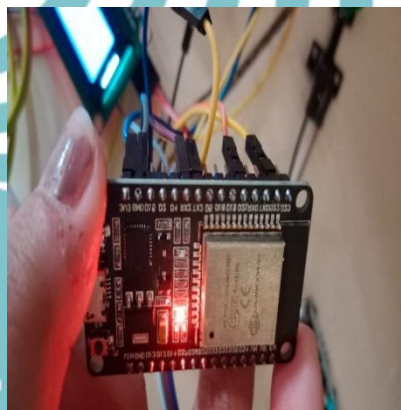
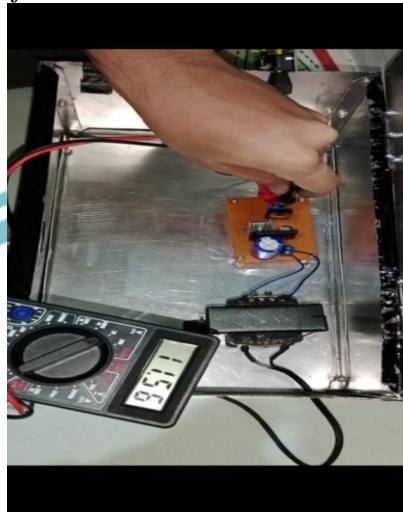
strmessage = "";
message = NULL;

nilai = 0;

delay(1000);
}

```

L- 4 Dokumentasi pekerjaan dan alat



© Hak Cipta milik Politeknik negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POL
NEGERI
JAKARTA