



© 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



**SISTEM TRANSAKSI PADA USAHA LAUNDRY
BERBASIS RFID**

TUGAS AKHIR

**Mokhamad Irsyadillah Anggoro
2103321053**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



© 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



***PEMROGRAMAN SISTEM TRANSAKSI RFID PADA
ESP32***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Diploma Tiga**

**Mokhammad Irsyadillah Anggoro
2103321053**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024**



HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

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

Nama : Mokhamad Irsyadillah Anggoro

NIM : 2103321053

Tanda Tangan :

Tanggal : 15 Agustus 2024

**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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Mokhamad Irsyadillah Anggoro
NIM : 2103321053
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem Transaksi Pada Usaha Laundry
Berbasis RFID
Sub Judul : Pemrograman Sistem Transaksi RFID pada
ESP32

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 15 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si.
NIP. 196104161990032002



Depok, 26 Agustus 2024

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002

© 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





KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas Akhir yang penulis buat **Sistem Transaksi Pada Usaha Laundry Berbasis Radio Frequency Identity Device**. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Murie Dwiyanti, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Nuralam, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri.
3. Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Orang tua, saudara/i kandung serta semua teman-teman dari kelas EC6B dan EC6C.

Akhir kata, kami mengharap saran dan masukan untuk perbaikan tulisan Tugas Akhir ini dan semoga bermanfaat bagi pengembangan ilmu di bidang Teknik Elektronika

Depok, 26 Agustus 2024

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Sistem Transaksi Pada Usaha Laundry Berbasis RFID

Abstrak

Transaksi pembayaran menggunakan uang tunai memiliki risiko bagi pengguna dan penyedia jasa serta kurang efektif dalam mendukung sistem cashless. Pembayaran dengan uang tunai bisa merugikan pengguna jasa jika menerima kembalian yang kurang, sementara penyedia jasa memberikan kembalian yang berlebihan. Radio Frequency Identification (RFID) adalah teknologi nirkabel yang menggunakan frekuensi 13,56 MHz untuk komunikasi antara transmitter dan receiver, memungkinkan transaksi tanpa uang tunai hanya dengan menggunakan kartu RFID. Sistem keamanan RFID menerapkan protokol autentikasi satu arah dan timbal balik, serta menggunakan enkripsi untuk mengamankan informasi dengan kunci yang sulit dipecahkan dan penyesuaian alamat penggunaannya. Studi ini menguraikan pengembangan alat berbasis ESP32 dan RFID yang memfasilitasi pembayaran dan pengisian ulang saldo secara otomatis. Prosedur meliputi otentikasi kartu, verifikasi saldo, pengurangan saldo, dan aktivasi relay untuk pengoperasian mesin cuci. Hasil pengujian menunjukkan waktu rata-rata penulisan data ke kartu RFID adalah 7,31 detik, sementara relay menyala selama rata-rata 13,91 detik setelah transaksi berhasil. Kesimpulannya, sistem ini menyederhanakan proses transaksi dan keamanan sederhana.

Kata kunci: *ESP32, RFID, Relay, Alat Isi Ulang, Alat Pembayaran.*

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



Abstrak

Payment transactions using cash carry risks for both users and service providers and are less effective in supporting a cashless system. Cash payments can disadvantage users if they receive insufficient change, while service providers may overpay in change. Radio Frequency Identification (RFID) is a wireless technology operating at 13.56 MHz for communication between a transmitter and receiver, enabling cashless transactions using only an RFID card. The RFID security system implements one-way and mutual authentication protocols and uses encryption to secure information with hard-to-crack keys and address usage customization. This study outlines the development of a tool based on ESP32 and RFID that facilitates automatic payment and balance top-up. The procedure includes card authentication, balance verification, balance deduction, and relay activation for operating the washing machine. The test results show that the average time to write data to the RFID card is 7.31 seconds, while the relay is activated for an average of 13.91 seconds after a successful transaction. In conclusion, this system simplifies the transaction process and provides basic security.

Keywords: *ESP32, RFID, Relay, Top-Up Tool, Payment Tool.*

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Luaran Wajib.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1. DOIT ESP32 Devkit V1.....	2
2.2. Mifare Classic EV1	3
2.3. MFRC-552	3
2.4. DS3231	4
2.5. Matriks Keypad 4X4 (PID 3844).....	4
2.6. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16X2	5
2.7. <i>Thermal Printer</i> RPP02N.....	5
BAB III PERANCANGAN	6
3.1 Perancangan Alat	6
3.1.1. Alat Isi Ulang Saldo.....	6
3.1.2. Alat Pembayaran	7
3.1.3. Deskripsi Alat.....	8
3.1.4. Spesifikasi	9
3.1.5. Desain Visual	12
3.1.6. Flowchart Alat Pembayaran	15
3.1.7. Flowchart Alat Isi Ulang Saldo	17
3.1.8. Cara kerja alat	18
3.1.9. Pemrograman ESP32	20



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV PEMBAHASAN	26
4.1 Deskripsi Pengujian.	26
4.2 Prosedur Pengujian.	26
4.2.1 Persiapan	27
4.2.2 Tahapan Pengujian Alat Isi Ulang.....	27
4.2.3 Tahapan Pengujian Alat Pembayaran.....	27
4.3 Data Hasil Pengujian.....	28
4.4 Analisa	30
4.4.1. Data Pengujian Alat Pembayaran.....	30
4.4.2. Data Pengujian Alat Isi Ulang.....	31
BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35

**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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Alat dan bahan untuk pengujian.....	26
Tabel 4. 2. Data hasil pengujian alat pembayaran pada mesin cuci.....	28
Tabel 4. 3. Tabel alat isi ulang saldo	29





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 GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 Dev Kit V1	2
Gambar 2. 2 Mifare Classic EV1	3
Gambar 2. 3 MFRC-522.....	3
Gambar 2. 4 DS3231	4
Gambar 2. 5 Matriks keypad 4x4	4
Gambar 2. 6 LCD I2C	5
Gambar 2. 7 Thermal Printer.....	5
Gambar 3. 1. Prototype alat isi ulang saldo (kiri) dan thermal printer (kanan).....	6
Gambar 3. 2. Prototype alat pembayaran box hitam	7
Gambar 3. 3. Alat isi ulang saldo tampak atas	12
Gambar 3. 4. Alat isi ulang saldo tampak depan	12
Gambar 3. 5. Alat isi ulang saldo tampak belakang	12
Gambar 3. 6. Alat pembayaran tampak depan	13
Gambar 3. 7. Alat pembayaran tampak belakang.....	13
Gambar 3. 8. Alat pembayaran tampak atas	13
Gambar 3. 9. Alat pembayaran tampak kiri.....	14
Gambar 3. 10. Alat pembayaran tampak kanan.....	14
Gambar 3. 11. Flowchart alat pembayaran.....	15
Gambar 3. 12. Flowchart alat isi ulang saldo	17
Gambar 3. 13. Inisialisasi library pada C++	20
Gambar 3. 14. Inisialisasi dan pemberian kunci autentikasi	20
Gambar 3. 15. Program untuk memeriksa kunci autentikasi pada kartu RFID... ..	21
Gambar 3. 16. Program untuk menulis informasi ke block.....	21
Gambar 3. 17. Program untuk memformat prefix rupiah	22
Gambar 3. 18. Program untuk mencetak nota pembayaran menggunakan thermal printer.....	23
Gambar 3. 19. Inisialisasi library pada C++	24
Gambar 3. 20. Program untuk mengurangi saldo kemudian mengaktifkan relay	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	33
Lampiran 2 Dokumentasi Pengerjaan Alat	34
Lampiran 3 Manual Book	35
Lampiran 4 Poster.....	39
Lampiran 5 SOP.....	40



© 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





- 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

Jasa layanan melibatkan hubungan penjual dengan konsumen sebagai pengguna barang, namun tidak memberikan hak kepemilikan kepada pengguna jasa layanan. Transaksi pembayaran dengan menggunakan uang kertas memiliki risiko kepada pengguna dan penyedia jasa. Selain itu, kurang efektif pada penggunaan *cashless*. Pembayaran dengan uang cash dimungkinkan merugikan kedua belah pihak. Jika kembalinya kurang pengguna jasa dirugikan, namun jika kembalinya kelebihan maka penyedia jasa dirugikan, dengan permasalahan kerugian yang melibatkan pengguna dan penyedia jasa, kami memberikan inovasi dalam transaksi pembayaran menggunakan teknologi *Radio Frequency Identity Device*.

Radio Frequency Identity Device merupakan teknologi nirkabel (Costa et al. 2021) diklaim berbiaya rendah serta memungkinkan koneksi miliaran objek, sehingga dapat interaksi, identifikasi, melacak, transaksi pembayaran dan autentikasi produk. Memiliki 16 *sector* yang menggunakan frekuensi 13,56 Hz untuk berkomunikasi antara *transmitter* dan *receiver* (Rozaq. 2021) diklaim mampu bertahan hingga 10 tahun serta proses *writing* pada *block* hingga 200.000 kali. Menggunakan protokol komunikasi *Tag Talk Only* dan *Reader Talk First* dalam pertukaran informasi (Tan & Sidhu, 2022). *Radio Frequency Identity Device* menjadikan pengguna serta penyedia jasa tidak memerlukan uang cash saat melakukan pembayaran hanya perlu membawa kartu RFID (Mhd.Ridwan, Sunny Arief Sudiro, 2019). Autentikasi keamanan *Radio Frequency Identity Device* memiliki protokol keamanan autentikasi satu arah dan timbal balik antara *transmitter* dan *receiver* (Hosseinzadeh et al., 2020). Menggunakan *encrypt* untuk mengubah informasi pada *block* dengan kunci yang tidak mudah dimengerti dan penyesuaian alamat penggunaannya (Azis, Fattah. 2019).



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

Perancangan alat dengan modifikasi pada mesin cuci dengan ukuran *portable* satu tabung berkapasitas 4,5 kg, serta rancang bangun prototype alat isi ulang saldo menggunakan komponen utama ESP32 sebagai pemroses, MFRC-522 sebagai *receiver*, kartu RFID sebagai *transmitter*, *thermal printer* untuk mencetak nota isi ulang saldo dengan keberhasilan memprogram prefix rupiah dan autentikasi *sector*.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat alat untuk transaksi pada laundry menggunakan RFID?
2. Bagaimana cara mengubah dan mengelola kunci otentikasi sektor pada kartu RFID untuk mengatur akses dan meningkatkan keamanan data?
3. Apa prosedur yang tepat untuk menulis dan memperbarui informasi di blok memori kartu RFID, termasuk penanganan kesalahan dan validasi hasil penulisan?
4. Bagaimana cara untuk membuat program untuk format rupiah, dan ditampilkan di lcd serta pada nota transaksi yang dicetak melalui *thermal printer*?

1.3. Tujuan

1. Mengembangkan dan membangun alat transaksi menggunakan teknologi RFID, sehingga proses pembayaran dan pengelolaan nota transaksi dapat dilakukan secara otomatis dan akurat.
2. Merancang metode untuk mengubah dan mengelola kunci otentikasi *sector* pada kartu RFID untuk mengatur akses serta meningkatkan keamanan data.
3. Menentukan dan menyusun prosedur yang tepat untuk *writing* dan *update* informasi di *block* memori kartu RFID, termasuk penanganan kesalahan dan hasil validasi untuk memastikan integritas dan akurasi data yang tersimpan.



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

4. Menyusun dan mengembangkan program untuk format rupiah dan menampilkan di LCD serta pada nota transaksi yang dicetak melalui *thermal printer*.

1.4.Luaran Wajib

1. Alat Transaksi Pada Industri Laundry Berbasis RFID.
2. Laporan Tugas Akhir.
3. Artikel Ilmiah.
4. Draft HaKI.
5. Video Tutorial Penggunaan Alat.
6. SOP.



- 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 V PENUTUPAN

5.1 Kesimpulan

1. Sistem yang dirancang untuk transaksi pada laundry menggunakan RFID bekerja dengan baik pada saat mendeteksi serta otentikasi kartu RFID, melakukan *topup* saldo dengan ketentuan minimal Rp. 10.000, melakukan pembayaran pada mesin cuci dengan memotong saldo Rp. 10.000.
2. Pengelolaan kunci autentikasi *sector* pada kartu RFID yang diterapkan memastikan setiap akses ke data yang tersimpan di dalam *block* dapat dilakukan setelah autentikasi berhasil. Informasi yang *update* berhasil selama proses *writing*.
3. Prosedur untuk *writing* dan *update* informasi di *block* dilakukan melalui penanganan kesalahan dan validasi hasil penulisan. Dari analisis data pengujian, waktu rata-rata yang diperlukan untuk *writing* adalah sekitar 7,31 detik, sedangkan waktu relay menyala setelah proses *writing* rata-ratanya adalah 13,91.
4. Format rupiah yang ditunjukkan dapat mencatat transaksi dengan akurat dan menampilkannya sesuai setiap transaksi yang dilakukan. Adanya kesalahan pada saat pengujian mencetak nota yaitu *counter* dan pencatatan waktu tidak sesuai terjadi dikarenakan adanya *human error*. Setelah melalui perbaikan *counter* dan pencatatan waktu sudah sesuai seperti yang diperintah.

5.2 Saran

1. Untuk meningkatkan sistem transaksi berbasis RFID menggunakan ESP32, diharapkan untuk mengembangkan aplikasi *mobile* yang terhubung dengan sistem ini, untuk memungkinkan pengguna dapat mengelola saldo dan melihat transaksi dengan lebih mudah. Integrasi dengan metode pembayaran *online* seperti *e-wallet* atau *transfer* bank dapat memberikan fleksibilitas lebih dalam *topup* saldo.



DAFTAR PUSTAKA

- Akinwole, & Oladimeji. (2018). Design And Implementation Of Arduino Microcontroller Based Automatic Lighting Control With I2C LCD Display. *Journal Of Electrical & Electronic Systems*, 07(02).
<https://doi.org/10.4172/2332-0796.1000258>
- Azis, H., & Fattah, F. (2019). ANALISIS LAYANAN KEAMANAN SISTEM KARTU TRANSAKSI ELEKTRONIK MENGGUNAKAN METODE PENETRATION TESTING. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(2), 167–174. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v11i2.447.167-174>
- Costa, F., Genovesi, S., Borgese, M., Michel, A., Dicandia, F. A., & Manara, G. (2021). A Review Of Rfid Sensors, The New Frontier Of Internet Of Things. In *Sensors* (Vol. 21, Issue 9). MDPI AG.
<https://doi.org/10.3390/s21093138>
- Dhani, H. (2023). ACCURACY AND PRECISION OF AN INDOOR AUTONOMOUS MOBILE ROBOT LOCALIZATION UTILIZING A RFID READER MFRC522 INFORMASI ARTIKEL. 1–6.
- Flynn, R. (2019). *An Investigation Of Possible Attacks On The MIFARE Desfire EV1 Smartcard Used In Public Transportation*.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19591.42401>
- Hosseinzadeh, M., Ahmed, O. H., Ahmed, S. H., Trinh, C., Bagheri, N., Kumari, S., Lansky, J., & Huynh, B. (2020). An Enhanced Authentication Protocol For RFID Systems. *IEEE Access*, 8, 126977–126987. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3008230>
- Iswandii, D., Triayudi, A., & Tri Esti Handayani, E. (2020). Electronic Alarm Uses Arduino With Ultrasonic Sensor And MP3 Module As The School Bell Time At Kemala Bhayangkari Delog Vocational School. In *Jurnal Mantik* (Vol. 4, Issue 1).
<https://iocscience.org/ejournal/index.php/mantik>
- Marek Babiuch, Petr Foltýnek, & Pavel Smutný. (2019). *2019 20th International Carpathian Control Conference*. Institute Of Electrical And Electronics Engineers.

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mhd.Ridwan, & Sunny Arief Sudiro. (2019). *Purwarupa Sistem Transaksi Elektronik Berbasis RFID Dan Mikrokontroler Arduino*.
- Rozaq, A. (2021). Analisis Jarak Penggunaan RFID (Radio Frequency Identification) Pada Prototipe Smart Home. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 10(1).
- Syahputra, D. C., Kusumastutie, D. A. W., & Kurniadi, H. (2022). Home Door Security System Using Voice Recognition And Keypad Matrix Module. *JTECS : Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem Dan Komputer*, 2(1), 29.
<https://doi.org/10.32503/jtecs.v2i1.2015>
- Tan, W. C., & Sidhu, M. S. (2022). Review Of RFID And Iot Integration In Supply Chain Management. *Operations Research Perspectives*, 9.
<https://doi.org/10.1016/j.orp.2022.100229>
- Wang, Y., Yang, J., Gong, Y., Fang, M., Li, Z., & Tang, B. Z. (2020). Host–Guest Materials With Room Temperature Phosphorescence: Tunable Emission Color And Thermal Printing Patterns. *Smartmat*, 1(1). <https://doi.org/10.1002/smm2.1006>

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis



MOKHAMAD
ANGGORO

IRSYADILLAH

Anak kedua dari tiga bersaudara, lahir di Jakarta 12 Agustus 2003. Lulus dari SD Negeri 01 Pasar Manggis 2014, SMP Negeri 57 Halimun Raya tahun 2018, SMA Negeri 31 Jakarta Timur Jurusan IPA tahun 2021. Gelar diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun 2024 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.



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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Dokumentasi Pengerjaan Alat



Dokumentasi pengerjaan Alat

Sumber Pribadi



Lampiran 3 Manual Book

**MANUAL BOOK SISTEM TRANSAKSI PADA USAHA
LAUNDRY BERBASIS RFID**

Jenis Komponen	Tipe Komponen	Spesifikasi
ESP32	ESP32 DEVKIT V1 DOIT	32-bit Dual-core CPU Xtensa LX6; Operating Voltage: 3.3V; Clock Speed: 240 MHz; WiFi; Bluetooth; 4 MB Flash Memory
Relay	SLA-5VDC-SL- C	Coil Voltage: DC 5V; Kapasitas Contact: 20A 30V DC 250V AC, 30A 30V DC 250V AC
MIFARE Classic EV1	ISO/IEC 14443 Type A	Operating Frequency: 13.56 MHz; Data Transfer: 106 kbit/s; Data Integrity: 16 Bit CRC, Parity; 1 Kbyte; Data Retention: 10 years
MFRC-522		Operating Current: 13-26mA/DC 3.3V; Operating Frequency: 13.56MHz
RTC	DS3231	Vsuplai: DC 3.3V DC 5V; 32K Memory; I2C Bus Interface
Keypad	4X4	4 Baris x 4 Kolom (16 tombol); Operating Voltage: 3V - 5V DC

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

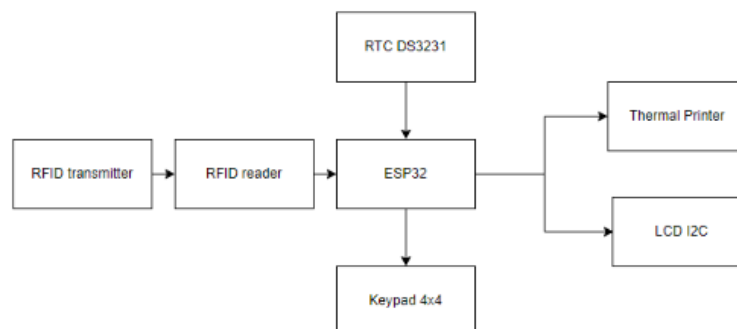
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Jenis Komponen	Tipe Komponen	Spesifikasi
LCD	16X2, I2C	Operating Voltage: 3V - 5V; Supply Current (IDD): 0.19 mA; LCD Supply Voltage: 4.5V
Thermal Printer	RPP02N	Lebar Kertas: 56mm; Ketebalan Kertas: 60 ~ 80 μ m; Lebar Cetak Valid: 48mm; Resolusi: 8 titik/mm (230 dpi)
Arashi Washing Machine	awm 451a	Daya: 200 watt; Dua Mode: Mencuci & Mengeringkan; Kapasitas: 4.5 kg; Material: ABS; Dimensions: 40 \times 38 \times 65 cm

*Spesifikasi modul alat topup dan alat pembayaran.

Alat transaksi laundry berbasis RFID ini terdiri dari dua Modul utama yaitu:

- **Alat Isi Ulang Saldo**



Gambar 1. Block diagram alat isi ulang saldo



Gambar 2. Alat isi ulang saldo



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

Cara Kerja:

1. Sumber Tegangan:

1. Pastikan adapter 5v dengan menggunakan kabel tipe B *micro* terpasang ke sumber listrik.

2. Login: Pengguna memasukkan *password* untuk mengakses menu.

3. Top-up Saldo:

1. Pilih menu top-up dengan menekan tombol “A”.
2. Masukkan jumlah saldo yang diinginkan.
3. Menekan tombol “*” setelah memasukkan jumlah saldo.
4. Tempelkan kartu RFID untuk memperbarui saldo.
5. Tunggu hingga nota tercetak sempurna.

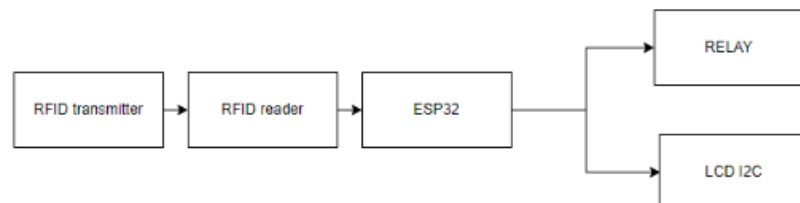
4. Cek Saldo:

1. Pengguna menempelkan kartu untuk melihat saldo terkini.

5. Cetak Nota:

1. Pilih menu *Print* Nota dengan menekan tombol D.
2. Tunggu hingga nota tercetak sempurna.

● **Alat Pembayaran.**



Gambar 3. Blok diagram alat pembayaran



Gambar 4. mesin cuci dengan alat pembayaran



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

Cara Kerja:

• **Sumber Tegangan:**

1. Pastikan kedua steker terpasang ke sumber listrik.

• **Cek Kartu:**

1. Pengguna menempelkan kartu ke pembaca.
2. Sistem memeriksa nominal saldo pada kartu.

• **Pembayaran:**

1. Sistem mengurangi saldo pada kartu sebesar Rp. 10.000, jika kurang dari Rp. 10.000 maka, gagal melakukan pembayaran.
2. Relay menghubungkan sumber ac 220v ke *input* tegangan dinamo mesin cuci.
3. Dinamo mesin cuci berputar searah jarum jam.
4. LCD menampilkan waktu hitung mundur selama 2 menit.

• **Pemeliharaan dan *Troubleshooting***

1. Melakukan pembersihan menggunakan kain *micro* untuk RFID *transmitter* dan kain halus untuk LCD serta *Keypad*, hindari cairan pembersih pada saat membersihkannya.
2. Pemeriksaan koneksi kabel secara berkala untuk memastikan tidak ada yang longgar atau mengalami kerusakan.
3. Pemeriksaan kertas termal secara berkala sesuai dengan intensitas penggunaan.
4. Pemeriksaan kondisi baterai pada *thermal printer*, jika habis maka diisi daya hingga lampu indikator berwarna hijau.
5. Berhati-hati pada saat pengoperasian alat isi ulang saldo, hindari sentuhan pada komponen LCD, dikarenakan sensitif dan akan rusak tampilannya, jika terjadi maka, putus dari sumber listrik kemudian hubungkan kembali.
6. Pemeriksaan steker ac 220v dan steker dc 24v apakah terkena air atau ada yang terkelupas, lakukan pengeringan jika basah dan perbaiki pada kabel yang terkelupas.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Poster



SISTEM TRANSAKSI PADA USAHA LAUNDRY BERBASIS RFID



LATAR BELAKANG

Laundry adalah bisnis yang menjaga kebersihan pakaian. Pada akhir abad ke-19, seorang imigran Tiongkok bernama Wah Lee melihat peluang besar untuk menyediakan jasa cuci pakaian di Amerika Serikat. Bisnis ini cepat menyebar dan menjadi sumber penghidupan bagi komunitas imigran, serta memenuhi kebutuhan masyarakat Amerika akan jasa cuci yang terjangkau dan handal.

TUJUAN

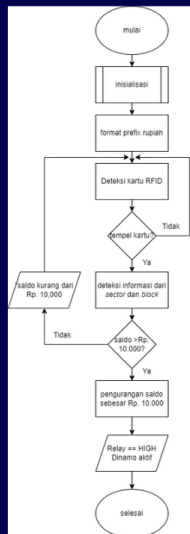
1. Memberikan kemudahan terhadap konsumen dan penyedia jasa laundry dalam hal transaksi menggunakan kartu RFID.
2. Mengembangkan metode yang efektif untuk mengelola kunci otentikasi sektor pada kartu RFID dan menetapkan prosedur yang akurat dalam menulis serta memperbarui informasi di blok memori kartu RFID.

HASIL PENELITIAN

1. Dengan memanfaatkan sensor MFRC-522 dan kartu RFID, pengguna dapat dengan mudah melakukan transaksi seperti top-up saldo dan pembayaran secara otomatis.
2. Pengujian terhadap manajemen kunci otentikasi sektor pada kartu RFID menunjukkan bahwa sistem dapat dengan aman mengatur akses data.
3. Proses penulisan berlangsung dengan konsistensi yang baik. Rata-rata waktu penulisan data ke kartu adalah sekitar 7,3 detik, menunjukkan bahwa sistem memiliki kinerja yang stabil.
4. Setiap transaksi berhasil meningkatkan saldo sesuai dengan jumlah top-up, dengan pencatatan waktu yang akurat



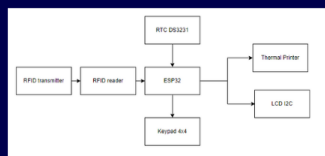
FLOWCHART MESIN CUCI



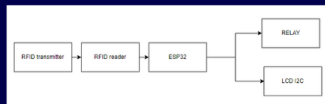
FLOWCHART TOPUP



BLOK DIAGRAM TOPUP



BLOK DIAGRAM MESIN CUCI



Mokhammad Irsyadillah Anggoro



Fathur Rahman Wijaya

Dosen Pembimbing
Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si.



- 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

Lampiran 5 SOP




SISTEM TRANSAKSI PADA USAHA LAUNDRY BERBASIS RFID

ALAT DAN BAHAN

ESP 32 Dev Kit V1
MFRC-522
Mifare Classic EV1
RTC DS3231
Keypad 4X4
LCD i2c
Thermal Printer



KELISTRIKAN

Adapter 5v, 2A
Adapter 24v, 2A
LM2596
Dinamo
Relay 24v

CARA PENGOPERASIAN ALAT TOPUP

1. Sambungkan adapter 5v dengan kabel tipe b micro
2. Masukkan password "8888" kemudian tekan " * " pada keypad
3. Tunggu hingga tampilan "SCAN" dan "TOPUP"

CEK SALDO

1. Tempelkan kartu RFID pada pembaca
2. Amati nominal yang ditunjukkan melalui LCD

TOPUP

1. Tekan tombol "A"
2. Input nominal saldo
3. Saldo minimal input "Rp.10.000"
4. Tekan tombol " * " untuk selesai
5. tunggu hingga nota tercetak sempurna

CETAK NOTA SEBELUMNYA

1. Tekan tombol "D" pada keypad
2. Tunggu hingga nota tercetak sempurna



CARA PENGOPERASIAN MESIN CUCI

1. Sambungkan kedua steker ke sumber listrik
2. Tempelkan kartu RFID ke pembaca, tahan hingga dinamo pada mesin cuci berputar
3. Pantau selama 2 menit hingga dinamo pada mesin cuci berhenti berputar



Mokhamad Irsyadillah Anggoro

Dosen Pembimbing
Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si.



Fathur Rahman Wijaya