



Rancang Bangun Sistem Pembayaran Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino

Sujono¹, Zulfikar², Afif Maulana³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Universitas K.H A. Wahab Hasbullah, Indonesia

Email: sujono@unwaha.ac.id¹, zulfikarmsi@unwaha.ac.id², afifmn15@gmail.com³

*Korespondensi penulis: sujono@unwaha.ac.id

Abstract. *The issue of illegal parking in various urban areas often causes traffic congestion, disorder, and economic losses for official parking operators. One of the main causes of this phenomenon is the weakness of parking management systems and the lack of effective supervision. To address this issue, this research designs and develops an RFID (Radio Frequency Identification)-based parking payment system as a solution. Traditional parking payment systems, which often still rely on cash payments, also frequently cause problems such as transaction delays, difficulties in providing change, and dependence on small denominations. These issues can lead to inconvenience for parking users and increase the risk of errors in the payment process. To address these problems, this research designs and builds an RFID-based parking payment system. This research uses the Prototype Method, which is a software development method focusing on the creation of an initial version of the system to be developed, ensuring that the resulting solution can work well, meet user needs, and be successfully implemented in a real-world environment. Based on the research findings, the RFID parking payment tool functions well. The results show that the RFID-based parking payment system is an effective solution for improving efficiency in parking payments.*

Keywords: *Parking Payment, RFID, Arduino*

Abstrak. Permasalahan parkir liar di berbagai kawasan perkotaan, sering kali menyebabkan kemacetan, ketidaktertiban, serta menimbulkan kerugian ekonomi bagi pengelola parkir resmi. Salah satu penyebab utama dari fenomena ini adalah lemahnya sistem pengelolaan parkir dan kurangnya pengawasan yang efektif. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini merancang dan membangun sistem pembayaran parkir berbasis RFID (Radio Frequency Identification) sebagai sebuah solusi. Sistem pembayaran parkir pada umumnya yang masih menggunakan pembayaran tunai juga sering kali menyebabkan masalah seperti keterlambatan transaksi, kesulitan dalam memberikan kembalian, dan ketergantungan pada uang receh. Masalah-masalah ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna parkir serta meningkatkan risiko kesalahan dalam proses pembayaran. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini merancang dan membangun sistem pembayaran parkir berbasis RFID. Penelitian ini menggunakan metode Prototype, Metode Prototype merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang fokus pada pembuatan versi awal dari sistem yang akan dikembangkan, memastikan bahwa solusi yang dihasilkan dapat bekerja dengan baik memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat diimplementasikan dengan sukses di lingkungan yang sebenarnya. Berdasarkan hasil penelitian, alat Pembayaran parkir menggunakan RFID berfungsi dengan baik. hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pembayaran parkir berbasis RFID adalah solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi dalam pembayaran parkir.

Kata kunci: Pembayaran Parkir, RFID, Arduino

1. PENDAHULUAN

Sistem pembayaran parkir di banyak negara, termasuk Indonesia, masih didominasi oleh pembayaran tunai yang seringkali menimbulkan masalah seperti kebutuhan akan uang receh, kesulitan memberikan kembalian, dan keterlambatan transaksi. Teknologi RFID (Radio Frequency Identification) muncul sebagai solusi inovatif yang memungkinkan pembayaran parkir dilakukan secara otomatis dan tanpa kontak. Pengguna parkir tidak perlu lagi

menyediakan uang tunai atau menunggu kembalian, karena transaksi dapat dilakukan secara cepat dan efisien dengan kartu atau stiker RFID.

RFID, yang awalnya dikembangkan untuk logistik dan inventaris, kini digunakan dalam pembayaran parkir, menawarkan solusi yang lebih baik dibandingkan metode tradisional. Sistem ini memungkinkan pengelola parkir untuk memantau dan mengelola data parkir secara real-time, meningkatkan efisiensi operasional dan memudahkan proses audit. Selain itu, RFID mendukung program smart city dengan memberikan manfaat tambahan seperti pengurangan kemacetan, peningkatan keamanan, dan pengelolaan ruang parkir yang lebih efisien, menciptakan kota yang lebih cerdas dan berkelanjutan. Oleh karena itu penulis tertarik untuk membuat suatu penelitian dengan judul **RANCANG BANGUN SISTEM PEMBAYARAN PARKIR MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ANDROID.**

2. METODE

Metode Penelitian (buat metode)

Dalam perancangan alat pendeteksi gas ini, penulis menggunakan metode waterfall dengan tahapan – tahapan sebagai berikut :

1) Rekayasa

Mengumpulkan informasi yang nantinya akan digunakan untuk membuat alat pembayaran Parkir.

2) Analisis

Menguraikan definisi dari perangkat lunak maupun perangkat keras. Kebutuhan sistem, aplikasi yang digunakan, *interface*, bentuk proses pengolahan informasi, dan alat – alat yang dibutuhkan.

3) Desain

Penjabaran dari analisa melalui tahapan struktur data, perancangan perangkat lunak, dan detail algoritma.

4) Generasi kode

Penerjemahan desain ke dalam mesin yang dapat dibaca.

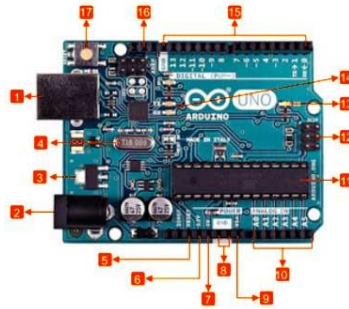
5) Pengujian

Proses pengujian pada perangkat yang telah dirakit dilakukan untuk memastikan kinerja dan mengidentifikasi serta menganalisis kesalahan yang mungkin terjadi. Setelah setiap pengujian, kesalahan-kesalahan yang ditemukan dievaluasi dan diperbaiki, kemudian perangkat diuji kembali secara berulang hingga mencapai hasil yang akurat dan dapat diandalkan.

3. KAJIAN PUSTAKA

Arduino Uno R3

Arduino Uno merupakan salah satu Arduino yang sering digunakan, mudah didapat dan harganya relatif murah. Arduino ini dilengkapi dengan modul dan mikrokontroler ATMEGA328P versi R3 yang merupakan versi terakhir untuk mendukung mikrokontroler agar dapat bekerja. Dibawah ini adalah Mikrokontroler ATMEGA328P yang sudah terbentuk modul Arduino uno. (Junaidi & Prabowo, 2018)



Gambar 1. Arduino Uno R3

RFID

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang dengan menggunakan sarana yang disebut tag RFID untuk mengambil data jarak jauh. RFID memiliki bagian yang sangat penting yaitu tag frekuensi dan tag reader. Tag reader membaca sinyal yang dipancarkan oleh RF. Tag merespon dengan memancarkan kembali data meliputi serial nomor unik (Topan et al., 2019)



Gambar 2. RFID

LCD I2C

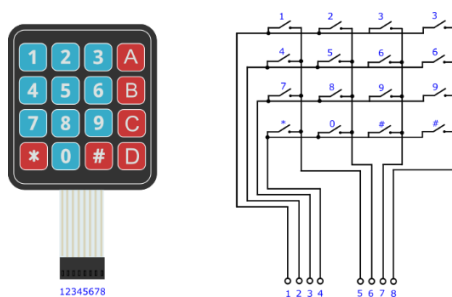
Liquid Crystal Display (LCD) merupakan sebuah device untuk menampilkan karakter-karakter huruf, angka, simbol, ataupun grafis yang diinstruksikan melalui mikrokontroler (Pramana & Nababan, 2019).



Gambar 3. LCD I2C 20x4

Keypad 4x4

Keypad Matriks adalah tombol-tombol yang disusun secara maktriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin input (Agus Santoso et. all 2021).



Gambar 4. Keypad 4x4

Baterai Holder

Baterai holder adalah komponen elektronik yang digunakan untuk menyimpan dan menghubungkan baterai dalam konfigurasi tertentu (seri atau paralel) agar dapat menyediakan daya listrik untuk suatu rangkaian atau perangkat elektronik. Baterai holder memiliki konektor yang memungkinkan baterai mudah dimasukkan dan dikeluarkan serta mengamankan baterai di tempatnya.



Gambar 5. Baterai Holder

Baterai 18650

Baterai 18650 adalah baterai silinder dengan ukuran 18mm diameter dan 65mm panjang. "18650" mengacu pada dimensi fisiknya: 18mm x 65mm. Baterai ini termasuk dalam kategori lithium-ion dan terkenal karena densitas energi yang tinggi dan siklus hidup yang panjang.



Gambar 6. Baterai 18650

Buzzer

Menurut Efrianto Ridwan Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan speaker. Buzzer terdiri dari sebuah diafragma yang 643 memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi electromagnet, Kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara. Buzzer ini akan digunakan sebagai indicator apabila stang motor dipaksa lurus pada saat stang sepeda motor dikunci.



Gambar 7. Buzzer

Arduino IDE

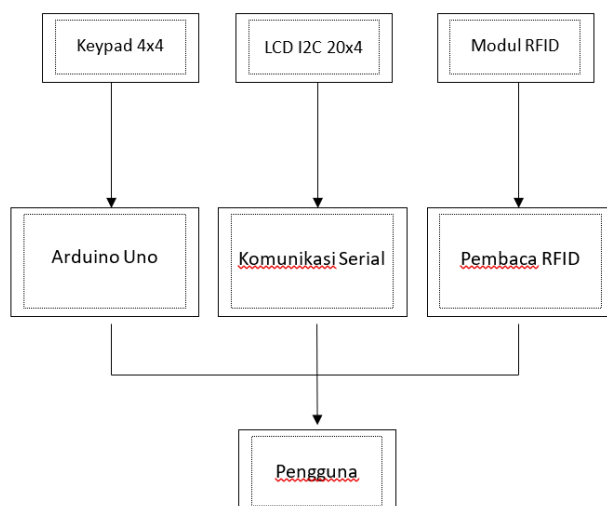
Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah lingkungan pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, mengkompilasi, dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler Arduino secara open source.



Gambar 8. Arduino IDE

4. PERANCANGAN SISTEM

Blok Diagram alat

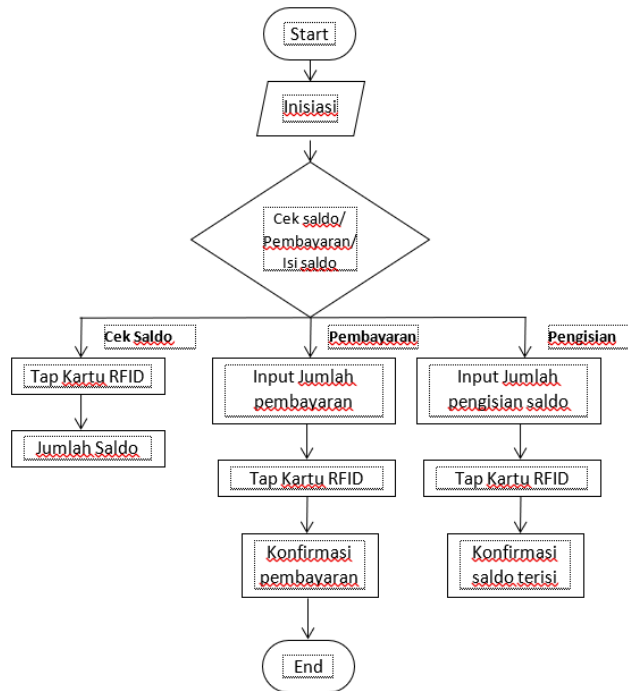


Gambar 9. Diagram Blok

Dari semua komponen – komponen yang sudah dijelaskan diatas, komponen – komponen tersebut harus digabungkan agar menjadi alat Pembayaran Parkir.

Flowchart

Berikut rancangan alat pendeteksi kebocoran gas dalam bentuk diagram flowchart.



Gambar 10. Diagram Flowchart

Perancangan Alat

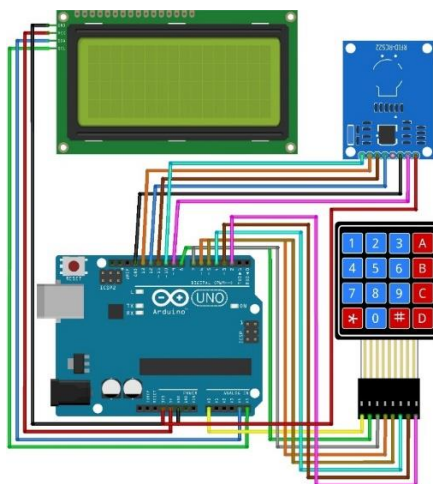
Setelah mengetahui cara kerja sistem pada Pembayaran Parkir dalam bentuk flowchart di atas, untuk selanjutnya perlu kita ketahui bagaimana tampilan pada rancangan alatnya.

Berikut komponen – komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat pembayaran parkir.

Tabel 1. Alat – alat yang digunakan

No	Komponen
1.	Arduino Uno R3
2.	RFID
3.	LCD
4.	Buzzer
5.	Keypad
6.	Baterai / powerbank

Adapun gambar rancangan alatnya sebagai berikut,



Gambar 11. Rangkaian alat

Berikut ini adalah pin pin yang terhubung:

Komponen dan Koneksi:

- Arduino Uno R3
- LCD I2C 20x4
VCC: 5V pada Arduino
GND: GND pada Arduino
SDA: A4 pada Arduino
SCL: A5 pada Arduino
- Modul RFID (MFRC522)
VCC: 3.3V pada Arduino
GND: GND pada Arduino
RST: Pin 9 pada Arduino
IRQ: Tidak terhubung
MISO: Pin 12 pada Arduino
MOSI: Pin 11 pada Arduino
SCK: Pin 13 pada Arduino
SS/SDA: Pin 10 pada Arduino

- Keypad 4x4
R1: Pin 2 pada Arduino
R2: Pin 3 pada Arduino
R3: Pin 4 pada Arduino
R4: Pin 5 pada Arduino
C1: Pin 6 pada Arduino
C2: Pin 7 pada Arduino
C3: Pin 8 pada Arduino
C4: Pin 9 pada Arduino

Perancangan Tampilan

Keluaran alat ini adalah berupa informasi yang di tampilkan melalui LCD yang sudah terpasang dan di operasikan menggunakan keypad.



Gambar 12. Tampilan Alat

5. HASIL



Gambar 13. Tampilan awal

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan alat Pembayaran Parkir, dengan keluaran berupa tampilan pada LCD dan buzzer.

Untuk pengujian, alat ini akan digunakan dengan menggunakan beberapa kartu RFID yang kosong dan akan diisi saldo



Gambar 14. Uji coba pengisian saldo

Jika nominal sudah di isi dan kartu ditempelkan maka akan muncul pemberitahuan bahwa saldo telah berhasil diisi.

Saat akan melakukan pembayaran maka nominal harus diinput terlebih dahulu kemudian kartu ditempelkan maka transaksi akan berhasil dan saldo akan berkurang.



Gambar 15. uji coba pembayaran

6. KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari Pembahasan yang telah dijelaskan. Pertama, alat ini memiliki fleksibilitas penggunaan yang tinggi karena dapat dioperasikan di berbagai tempat dengan menggunakan baterai atau powerbank sebagai sumber daya utamanya. Kedua, nominal transaksi yang dapat diatur sesuai kebutuhan sehingga lebih fleksibel. Terakhir, kartu RFID yang digunakan menunjukkan kinerja yang baik dan dapat berfungsi dengan optimal saat ditempelkan pada alat ini.

Kesimpulan-kesimpulan ini menunjukkan bahwa alat tersebut menawarkan kemudahan dan kepraktisan dalam penggunaannya, serta mampu memenuhi kebutuhan transaksi dengan efisien.

Saran

- 1) Dalam penelitian ini bukti transaksi yang di tampilkan hanya berupa tampilan dari LCD diharapkan kedepannya dapat terhubung dengan printer sehingga bukti transaksi dapat dicetak.
- 2) Untuk kedepannya diharapkan dapat menggunakan server sehingga data dapat di monitoring oleh admin dan dapat memberikan grafik data transaksi.
- 3) Alat ini masih belum menggunakan security sehingga kedepannya diharapkan dapat ditambahkan system keamanan.

DAFTAR REFERENSI

- Atmojo, O. P., Un Tung, L. L., & Santoso, P. (2016). Pengembangan mekanisme pembayaran pujasera (food court) menggunakan teknologi RFID yang dilengkapi dengan PIN. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 19–26.
- Bate, P. Y. M., Wiguna, A. S., & Nugraha, D. A. (2020). Sistem penjemuran otomatis menggunakan Arduino UNO R3 dengan pendekatan metode fuzzy. *Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, 3(1), 83.
- Efrianto, R., & Fahrudi, I. (2016). Sistem pengaman motor menggunakan smartcard. *Politeknik Negeri Batam. Batam Polytechnics Electrical Engineering Study Program*, 8(1), 01-05.
- Endra, R. Y., Cucus, A., & Wulandana, S. M. A. (2020). Perancangan aplikasi berbasis web pada sistem aeroponik untuk monitoring nutrisi menggunakan framework CodeIgniter. *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 11(1), 10. <https://doi.org/10.36448/jsit.v11i1.1453>
- Junaidi, & Prabowo, Y. D. (2018). *Project sistem kendali elektronik berbasis Arduino*. CV Anugrah Utama Raharja.
- Kamolan, A., & Sampebatu, L. (2021). *Rancang bangun prototipe pengaman ruangan dengan input kode pin dan multi sensor berbasis mikrokontroller*. Universitas Atma Jaya.
- Lestari, H. (2010). *Perancangan sistem absensi dengan RFID menggunakan custom RFID reader*. UNIKOM.
- Pramana, R., & Nababan, R. (2019). Perancangan perangkat penghitung jumlah penumpang pada kapal komersial menggunakan mikrokontroller. *Jurnal Teknik*, 8(1), 18–29.

- Santoso, A., Dasweptia, N. D., & Ancolo. (2021). Rancang bangun sistem pintu otomatis menggunakan keypad dan RFID berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2(1).
- Topan, M., Rari, E. F., Teknik, F., & Jakarta, U. N. (2019). Prototipe system absensi akademik berbasis smart card & web. *Jurnal Teknik*, 6(2), 91–96.