

# Penerapan Sensor NFC dan Ultrasonik untuk Sistem Pembayaran Parkir Menggunakan Arduino Uno dan Module ESP8266

Putra Panji Wicaksono<sup>1</sup>, Mardi Hardjianto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

E-mail: <sup>1</sup>putra.panji78@gmail.com, <sup>2</sup>mardi.hardjianto@budiluhur.ac.id

(\*: corresponding author)

**Abstrak**— Parkir merupakan tempat pemberhentian sementara waktu bagi alat transportasi khususnya kendaraan pribadi roda dua. Saat ini pembayaran biaya parkir dengan uang tunai masih banyak digunakan. Hal ini mengakibatkan proses pembayaran membutuhkan waktu, ditambah lagi bila terjadi adanya pengembalian uang. Dampak dari pembayaran menggunakan uang tunai, dapat terjadi antrian bila ada beberapa motor yang keluar pada saat bersamaan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlunya dibuatkan sistem pembayaran biaya parkir dengan menggunakan uang elektronik metode yang digunakan berbasis teknologi NFC untuk mengatasi masalah pada tempat penelitian. Sistem sensor NFC dan Ultrasonik dengan mikrokontroler Arduino Uno dan WiFi Module ESP8266 berbasis web yang akan mempercepat proses pembayaran parkir. Konsep dasar dari sistem sensor NFC yaitu dengan prinsip pertukaran data melalui sinyal gelombang radio. Teknologi yang digunakan NFC didasarkan pada RFID (*Radio Frequency Identification*) yang menggunakan induksi elektromagnetik untuk pertukaran data. Dengan sistem ini mempercepat saat proses pembayaran parkir dan petugas parkir dapat mencetak data transaksi melalui website, serta dapat meningkatkan kualitas layanan.

**Kata Kunci**— sistem pembayaran parkir, sensor ultrasonik, sensor NFC

**Abstract**— *Parking is a temporary stopping place for means of transportation, especially two-wheeled private vehicles. Currently, paying parking fees with cash is still widely used. This results in the payment process taking time, especially if there is a refund. The impact of paying using cash is that queues can occur if several motorbikes leave at the same time. Based on these problems, it is necessary to create a parking fee payment system using electronic money, a method used based on NFC technology to overcome problems at the research site. NFC and Ultrasonic sensor system with Arduino Uno microcontroller and web-based WiFi Module ESP8266 which will speed up the parking payment process. The basic concept of the NFC sensor system is the principle of exchanging data via radio wave signals. The technology used by NFC is based on RFID (Radio Frequency Identification) which uses electromagnetic induction to exchange data. This system speeds up the parking payment process and parking attendants can print transaction data via the website, and can improve service quality.*

**Keyword**— *parking payment system, ultrasonic sensor, NFC sensors*

## I. PENDAHULUAN

Parkir merupakan tempat pemberhentian sementara waktu bagi alat transportasi khususnya kendaraan pribadi roda dua. Lahan parkir dapat dijumpai diberbagai tempat, seperti pada gedung perkantoran, apartemen, sekolah, atau *department store*. Ada pula lahan parkir yang sengaja dibuat di dekat stasiun kereta api, agar orang dapat memarkirkan kendaraannya lalu lanjut dengan kereta api untuk menuju kantornya.

Pada saat ini terdapat dua cara pembayaran biaya parkir, yaitu dengan uang tunai dan uang elektronik (*e-money*). Penggunaan pembayaran biaya parkir dengan uang tunai masih banyak digunakan dibandingkan uang elektronik. Contoh uang elektronik yang digunakan seperti, Flazz, Brizzi, Tap Cash, Ovo, dll. Saat ini penggunaan uang elektronik untuk pembayaran biaya parkir masih sedikit. Cara kerja dari pembayaran biaya parkir dengan uang elektronik menggunakan alat komunikasi jarak dekat atau disebut *Near Field Communication* (NFC) [1]. NFC yaitu dengan prinsip pertukaran data melalui sinyal gelombang radio. Teknologi yang digunakan NFC didasarkan pada RFID (*Radio Frequency Identification*) yang menggunakan induksi elektromagnetik untuk pertukaran data [2]. Perkembangan teknologi semakin canggih, berpengaruh terhadap dunia parkir di Indonesia. Cara pembayaran yang sebelumnya menggunakan uang tunai akan digantikan dengan uang elektronik.

Pembayaran biaya parkir yang dilakukan pada tempat penelitian masih menggunakan uang tunai. Hal ini mengakibatkan proses pembayaran membutuhkan waktu, ditambah lagi bila terjadi adanya pengembalian uang. Dampak dari pembayaran menggunakan uang tunai, dapat terjadi antrian bila ada beberapa motor yang keluar pada saat bersamaan. Hal ini biasanya terjadi pada saat jam pulang kantor. Antrian akan bertambah panjang bila terdapat satu atau lebih pintu keluar yang mengalami masalah sehingga tidak beroperasi.

Berdasarkan masalah yang ada adalah pembayaran parkir dilakukan secara manual dengan uang tunai membutuhkan waktu yang lebih lama, maka perlu dibuatkan sistem pembayaran biaya parkir dengan menggunakan uang elektronik, sehingga diharapkan dapat mempercepat proses pembayaran biaya parkir. Metode yang digunakan berbasis teknologi NFC.

Berdasarkan penelitian sebelumnya pemanfaatan teknologi NFC untuk pembayaran digital dan pencarian informasi di sektor pariwisata [3], [4], akses pintu masuk dan keluar parkir [5], sistem pembayaran E-Kantin[6], pembayaran retribusi tempat khusus parkir [7], sistem pembayaran non tunai [8], sistem pengelolaan parkir [9], dan pembayaran parkir [10].

## II. METODE PENELITIAN

Pada proses penelitian dibutuhkan beberapa metode supaya alurnya jelas, adapun metode penelitian sebagai berikut:

### A. Studi Lapangan

Pada tahap ini meninjau langsung ke tempat penelitian untuk melihat situasi permasalahan dan memahami permasalahan yang sudah sebelumnya di tempat penelitian.

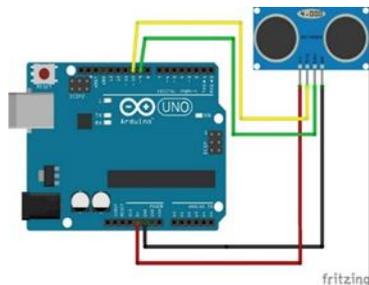
### B. Studi Literatur

Metode ini menggunakan pembelajaran dan penyelesaian dengan cara mengumpulkan, membaca, dan memahami jurnal, buku, makalah serta referensi lain untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

### C. Perancangan Kebutuhan Program

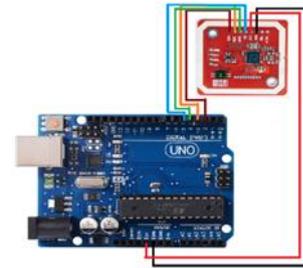
Pada tahap ini dilakukan perancangan kebutuhan sistem diawali dari rancangan alat, tampilan layar hingga rancangan basis data.

1) *Pemasangan Sensor Ultrasonik*: Pada Gambar 1 merupakan sensor ultrasonik mempunyai 4 pin yaitu pin Trig, pin Echo, pin VCC, pin GND. Pin tersebut dihubungkan ke Arduino Uno menggunakan kabel jumper.



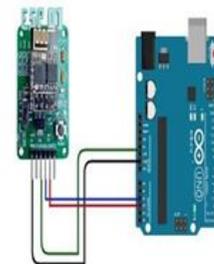
Gambar 1. Pemasangan Sensor Ultrasonik

2) *Pemasangan sensor NFC*: Pada Gambar 2 merupakan sensor NFC mempunyai 12 pin yaitu GND, VCC, SDA, SCL, SCK, MISO, MOSI, SS, VCC, GND, RQ, RSTO. Dalam rangkaian alat yang dipakai, hanya menggunakan 6 pin yaitu SCK, MISO, MOSI, SS, VCC, GND. Pin tersebut dihubungkan ke Arduino UNO menggunakan kabel jumper.



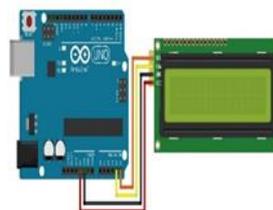
Gambar 2. Pemasangan Sensor NFC

3) *Pemasangan Modul ESP8266*: Pada Gambar 3 merupakan rangkaian modul ESP8266 digunakan untuk menghubungkan antara mikrokontroler dan WiFi, supaya bisa berkomunikasi dengan web server dan database. Modul ESP8266 mempunyai pin 6 yaitu GND, CTS, VCC, RX, TX, DTR. Dalam rangkaian alat yang digunakan hanya 4 pin yaitu: VCC, GND, TX, dan RX. Pin tersebut disambungkan ke Arduino Uno dengan memakai kabel jumper.



Gambar 3. Pemasangan Modul ESP8266

4) *Pemasangan LCD 16x2*: Pada Gambar 4 merupakan rangkaian LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan informasi sisa saldo dan biaya parkir. Supaya informasi pada LCD tampil maka pin-pin di LCD 16x2 dihubungkan ke Arduino UNO sebagai pengontrol dan mengatur tulisan di LCD. LCD 16x2 mempunyai 16 pin yaitu VSS, VCC, VEE, RS, RW,E, D0 hingga D7, LED+, LED-. Dalam rangkain ini menggunakan alat tambahan IC2, IC2 adalah sebuah alat tambahan untuk mengefisienkan rangkaian LCD 16x2 yang mempunyai 4 Pin yaitu VCC, GND, SCL, SDA. Pin tersebut disambungkan ke Arduino UNO dengan memakai kabel jumper.



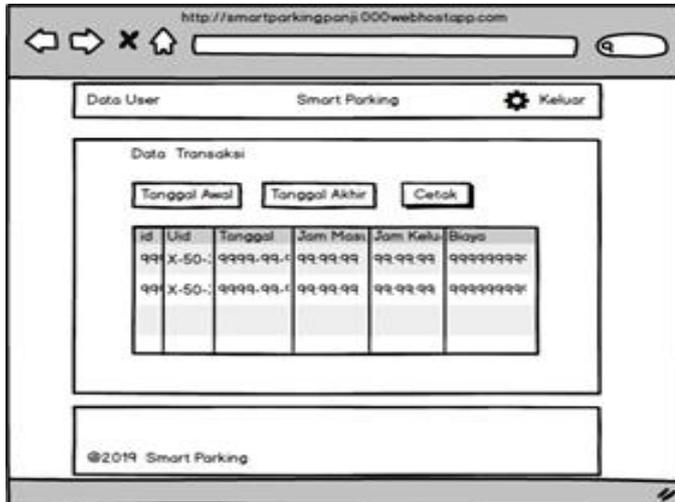
Gambar 4. Pemasangan LCD 16x2

### D. Rancangan Layar

Rancangan tampilan web ini merupakan tampilan yang akan pengguna. Tampilan web yang mudah digunakan sangat penting supaya user nyaman menggunakannya.

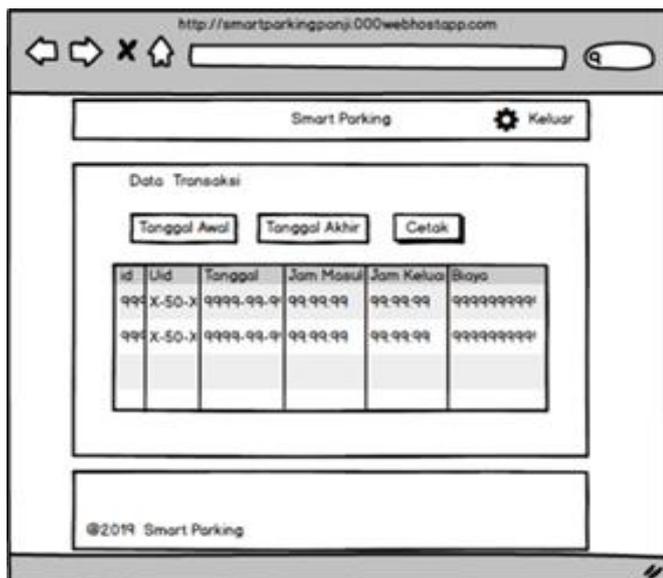
1) *Rancangan Halaman Utama Admin*: Pada Gambar 5 merupakan rancangan halaman utama admin ini berisikan

informasi keseluruhan data transaksi dari sensor dan sistem. Halaman utama admin ini merupakan pertama yang ditampilkan setelah admin berhasil *login*. Dalam halaman utama admin ini sudah mencakup seluruh informasi yang dibutuhkan. Informasi yang ditampilkan seperti data terkini dari sistem, admin dapat mencetak data transaksi berdasarkan tanggal yang diinginkan, serta admin juga dapat masuk ke halaman data *user*, tambah *user*, ubah *password* dan *logout*.



Gambar 5. Halaman Utama Admin

2) *Halaman Utama User*: Pada Gambar 6 merupakan rancangan halaman utama *user* ini berisikan informasi keseluruhan data transaksi dari sensor dan sistem. Halaman utama *user* ini merupakan pertama yang ditampilkan setelah *user* berhasil *login*. Dalam halaman utama *user* ini sudah mencakup seluruh informasi yang dibutuhkan. Informasi yang ditampilkan seperti data terkini dari sistem, *user* dapat mencetak data transaksi berdasarkan tanggal yang diinginkan, serta *user* juga dapat masuk ke halaman ubah *password*.



Gambar 6. Halaman Utama User

### E. Rancangan Basis Data

Berikut ini adalah rancangan basis data yang dibangun, yang digunakan pada sistem pembayaran parkir menggunakan sensor NFC dan sensor ultrasonik:

1) *Tabel Data User*: Tabel ini berisikan data *user* untuk *login website* dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Nama Tabel : *User*
- Isi : Menyimpan data *user*
- Primary Key : *id*

Tabel data *user* ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL I.  
TABEL DATA USER

Nama Field	Tipe Data	Panjang Data	Keterangan
<i>Id</i>	Int	5	<i>Id user</i>
<i>Nama</i>	Varchar	100	<i>Nama untuk user atau admin</i>
<i>User name</i>	Varchar	50	<i>User name untuk login</i>
<i>Password</i>	Varchar	100	<i>Password untuk login</i>
<i>Level</i>	Varchar	10	<i>Level untuk hak akses</i>

2) *Tabel Data Transaksi*: Tabel 2 berisikan data untuk mencatat seluruh input data yang masuk yang dikirimkan oleh Arduino Uno dan modul ESP 8266 dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Nama Tabel : *datatransaksi*
- Isi : Menyimpan data transaksi
- Primary Key : *id*

TABEL II.  
TABEL DATA TRANSAKSI

Nama Field	Tipe Data	Panjang Data	Keterangan
<i>Id</i>	Int	11	<i>Id transaksi</i>
<i>uid</i>	Varchar	20	<i>No id kartu</i>
<i>tanggal</i>	Date	-	<i>Tanggal transaksi</i>
<i>jamMasuk</i>	Time	-	<i>Jam masuk area parkir</i>
<i>jamKeluar</i>	Time	-	<i>Jam keluar area parkir</i>
<i>Biaya</i>	Int	10	

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Komponen yang Digunakan

1) *Perangkat Keras*: Dalam membuat sistem pembayaran parkir ini, dibutuhkan beberapa komponen perangkat keras, berikut ini komponen-komponennya: laptop, 2 buah arduino uno, kabel *jumper*, 2 buah sensor ultrasonik hc-sr04, 2 buah modul PN532 NFC reader V3, 2 buah modul ESP8266, 2 buah *breadboard*.

2) *Perangkat Lunak*: Implementasi perangkat lunak merupakan proses instalasi perangkat lunak yang bisa digunakan aplikasi supaya beroperasi dengan benar. Berikut merupakan spesifikasi perangkat lunak: Sistem operasi Windows 8.1 Enterprise 64-bit, Arduino IDE (Build) Version 1.8.9, Fritzing (Build) Beta Version 0.9.3, *Text Editor Atom*, *Hosting Web*, *Maria DB Server*.

3) *Data Masukan*: Adapun data masukan yang diperlukan oleh sistem ini adalah UID kartu dan data saldo dari kartu yang nanti dijadikan sebagai data transaksi.

4) *Algoritme Sistem*: Algoritme ini menjelaskan proses pintu masuk parkir.

```

1 Start
2 Arduino aktif
3 Insialisasi WiFi, LCD, sensor
4 Menghubungkan Ke WiFi ESP 8266
5 if WiFi = Terhubung then
6 Telah terhubung dengan jaringan
7 End If
8 LCD dan sensor aktif
9 Tempelkan kartu
10 Id = Uid Kartu
11 If flag kartu==0 then
12 Flag=1
13 Tampil pesan terimakasih
14 Gate parkir terbuka
15 Menghubungkan data ke server
16 If Koneksi Server = Terhubung then
17 Koneksi berhasil
18 Kirim data Id ke server
19 Else
20 Koneksi Gagal
21 End If
22 Sensor ultrasonik aktif
23 If nilai ultrasonik < 100
24 Gate parkir tetap terbuka
25 Else if nilai ultrasonik > 100
26 Gate tertutup
27 End If
28 End If
29 End
    
```

Algoritme berikut ini menjelaskan proses pintu keluar parkir:

```

1 Start
2 Arduino aktif
3 Insialisasi WiFi, LCD, sensor
4 Menghubungkan Ke WiFi ESP 8266
5 if WiFi = Tehubung then
6 Telah terhubung dengan jaringan
7 End If
8 LCD dan sensor aktif
9 Tempelkan kartu
10 Id = Uid Kartu
11 If flag kartu==1 then
12 If saldo >= biaya then
13 saldo = saldo -biaya
14 flag=0
15 Tampil pesan biaya dan sisa saldo
16 gate parkir terbuka
    
```

```

17 Else
18 tampil pesan saldo anda kurang
19 end if
20 Menghubungkan data ke server
21 If Koneksi Server = Terhubung then
22 Koneksi berhasil
23 Kirim data Id dan biaya ke server
24 Else
25 Koneksi Gagal
26 End If
27 Sensor ultrasonik aktif
28 If nilai ultrasonik < 100
29 Gate parkir tetap terbuka
30 Else if nilai ultrasonik > 100
31 Gate tertutup
32 End If
33 End If
34 End
    
```

### B. Langkah Pengujian

1) *Implemenasi Alat*: Setelah membuat rancangan alat dalam bentuk sketsa bentuk rangkaian alat saat diimplementasikan, ditunjukkan oleh Gambar 7.



Gambar 7. Implementasi Alat

2) *Pengujian Sensor Ultrasonik*: Sensor ultrasonik yang digunakan bertipe HC-SR04, sensor yang diuji dengan cara dihadapkan dengan benda sebagai objek deteksi sensor pada jarak tertentu. Nilai baca sensor dapat diketahui melalui serial monitor pada IDE Arduino yang sebelumnya di program pada jarak kurang dari 100 cm akan tampil tulisan ada objek pada LCD 16x2, sebaliknya jika jarak lebih dari 100 cm akan tidak tampil tulisan pada LCD 16x2.

TABEL III.  
PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK

No	Jarak (cm)	Tampil Layar LCD
1	91	Ada Objek
2	92	Ada Objek
3	93	Ada Objek
4	94	Ada Objek
5	95	Ada Objek
6	96	Ada Objek
7	97	Ada Objek

8	98	Ada Objek
9	99	Ada Objek
10	100	Ada Objek
11	101	Tidak Tampil

Tabel 3 merupakan data hasil dari percobaan sensor di program jika data sensor jarak kurang dari 100 cm akan tampil tulisan ada objek pada LCD 16x2 dan jika data sensor jarak lebih dari 100 cm tidak tampil tulisan pada LCD 16x2. Pengujian sensor dilakukan untuk memastikan keakuratan tingkat baca sensor yang nantinya akan digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek yang didekat pintu masuk atau pintu keluar parkir pada miniatur alat ini, dan memastikan di LCD tampil tulisan ada objek atau tidak tampil tulisan ketika nilai sensor diluar dari yang sudah ditetapkan pada program yang dibuat.

3) *Pengujian Sensor NFC*: Sensor NFC yang digunakan bertipe PN532 NFC Reader V3, pengujian sensor NFC dilakukan dengan dua pengujian. Pengujian pertama bertujuan untuk mengetahui jarak yang dibutuhkan antara sensor NFC Reader dengan kartu untuk proses pembacaan data yang ada dikartu. Pengujian kedua bertujuan untuk mengetahui waktu pengiriman data yang sudah dibaca oleh sensor NFC ke server. Hasil dari pengujian jarak pembacaan dapat dilihat pada Tabel 4 dan hasil pengujian pengiriman data ke server dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan hasil pengujian pertama dan kedua dapat dinyatakan jarak baca antara sensor NFC dan kartu pengguna berada pada rentang 0-6 cm dan rata-rata waktu pengiriman data ke server adalah 7.4 detik.

TABEL IV.  
PENGUJIAN SENSOR NFC

No	Jarak (cm)						
	1cm	2cm	3cm	4cm	5cm	6cm	7cm
1	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak
2	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak
3	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak
4	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak	Tidak
5	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak
6	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak
7	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak	Tidak
8	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak
9	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak	Tidak
10	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak

TABEL V  
KECEPATAN PROSES PEMBAYARAN PARKIR DENGAN NFC

No	Waktu Proses (Detik)
1	7
2	7
3	8
4	8
5	7
6	8
7	7
8	7
9	7
10	7
6	8
7	7

8	7
9	7
10	7
Rata-Rata	7,2

4) *Kecepatan Pembayaran Parkir Menggunakan Uang Tunai*: Pengambilan data kecepatan pembayaran parkir menggunakan uang tunai bertujuan untuk mengetahui berapa lama saat proses pembayaran parkir hingga transaksi selesai dan gate tertutup kembali. Alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan pembayaran parkir adalah stopwatch. Berikut data dari hasil pengambilan terdapat pada Tabel 6.

TABEL VI.  
KECEPATAN PEMBAYARAN DENGAN UANG TUNAI

No	Waktu Proses (Detik)
1	7
2	16
3	16
4	7
5	9
6	8
7	11
8	24
9	14
10	9
11	12
12	11
13	9
14	10
15	11
Rata-rata	11.6

### C. Evaluasi Solusi

Evaluasi solusi adalah satu hal yang dilakukan dalam setiap pengembangan sistem untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya. Dalam evaluasi ini ditemukan kelebihan dan kekurangannya antara lain:

1) *Kelebihan Program*: Proses pembayaran parkir dari data rata-rata lebih cepat 4 detik, tampilan website yang mudah dipergunakan oleh user.

2) *Kekurangan Program*: Sistem ini hanya untuk pembayaran parkir, koneksi data yang buruk menyebabkan lamanya sistem mengirim data ke server.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi dari sistem pembayaran parkir menggunakan sensor NFC dan ultrasonik dalam bentuk prototipe pada tempat penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: sistem yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sensor NFC dapat memproses data pada kartu dengan cepat dan sensor ultrasonik mampu mendeteksi objek hingga 100cm. Laporan data transaksi dapat dimonitoring dan dicetak melalui website.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini serta berdasarkan kesimpulan yang ada, dapat disampaikan saran-saran untuk perbaikan pada pembangunan sistem pada penelitian selanjutnya yaitu: penambahan 1 sensor NFC reader

dan 1 sensor ultrasonik supaya terdapat *backup* jika sewaktu-waktu rusak. Dalam pengembangan, sistem ini dapat dikembangkan menjadi sistem parkir perjam.

#### REFERENSI

- [1] N. Fahimah, et al., "Penerapan Sistem Pembayaran Parkir pada King Kuphi Menggunakan NFC," *JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 214–221, 2023.
- [2] K. A. Santoso, "Penggunaan Teknologi NFC-RFID dan Vanets-DSRC di Sistem Gerbang Tol Otomatis untuk Mengurangi Kemacetan pada Pintu Tol," in *Seminar Nasional Dies Natalis ke-41 UTP Surakarta*, pp. 122–128, 2021.
- [3] N. Pratama, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 117, 2020.
- [4] O. Samuel Simanjuntak, H. Himawan, and M. A. Husaini, "Implementasi Near Field Communication (NFC) untuk Informasi Koleksi Museum," *TELEMATIKA*, vol. 15, no. 01, pp. 58–66, 2018.
- [5] A. S. Djamar, S. R. U. A. Sompie, and M. Dwisnanto Putro, "Implementasi Teknologi NFC Untuk Akses Pintu Masuk dan Keluar," *Journal Teknik Informatika*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [6] M. Purwaningsih, I. Mantra, and M. I. Faried, "Micropayment Design System Using Near Field Communication Technology (NFC)," in *International Conference for Emerging Markets (ICEM 2013)*, pp. 1–8, 2013.
- [7] N. Nurhadi, M. Suhaidi, and L. Latip, "Implementasi Near Field Communication (NFC) untuk Pembayaran Retribusi Tempat Khusus Parkir di Dinas Perhubungan Kota Dumai Berbasis E-Money," *Sebatik*, vol. 26, no. 1, pp. 139–146, Jun. 2022.
- [8] A. A. Wirabudi and A. Najmurokhman, "Perancangan Sistem Pembayaran Non Tunai Berbasis NFC, Raspberry dan Arduino," *Jurnal FUSE-Teknik Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 54–61, 2021.
- [9] I. G. S. E. Putra and N. L. P. Labasariyani, "Rancang Bangun Sistem Informasi E-Ticketing Parkir Kendaraan Menggunakan NFC Card," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 5, no. 3, pp. 226–234, 2019.
- [10] D. Ichwana and W. Syahputra, "Sistem Pembayaran Parkir Menggunakan Near Field Communication Berbasis Android dan Teknologi Internet of Things," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2017.