

Implementasi m-Payment dalam Sistem Transaksi E-Kantin berbasis Near Field Communication (NFC)

Jeffry Yanto Z¹, Oktaf B. Kharisma¹

¹ Teknik Elektro, UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, Indonesia

Article Info

Article history:

Diterima 14 September 2024

Revisi 27 September 2024

Diterbitkan 4 Oktober, 2024

Keywords:

NFC

E-Kantin

M-Paymen

Android

Transaksi Elektronik

ABSTRAK

Perkembangan kemajuan teknologi smartphone dan internet telah membawa perubahan besar pada cara orang berinteraksi satu sama lain, misalnya aplikasi mobile payment (m-payment) yang memudahkan transaksi keuangan, dengan penerapan teknologi Near Field Communication (NFC) yang diterapkan pada sistem transaksi e-kantin berbasis Android. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem e-kantin berbasis NFC yang lebih efisien, aman, dan nyaman bagi pengguna. Metode penelitian dan pengembangan (R&D) digunakan dalam penelitian ini, yang mencakup berbagai langkah mulai dari pengumpulan data, perancangan perangkat lunak dan keras, hingga pengujian sistem melalui metode black box. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan beroperasi dengan baik dengan waktu respon fitur rata-rata kurang dari (3) tiga detik. Selain itu, sistem ini menangani masalah yang sering terjadi dengan metode pembayaran konvensional, seperti antrean panjang, pesanan yang salah, dan pelanggan yang tidak membayar. Hasilnya, sistem e-kantin berbasis NFC meningkatkan kecepatan transaksi di kantin dan memberikan solusi modern untuk manajemen kantin di institusi pendidikan.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Oktaf B. Kharisma,

Teknik Elektro, UIN Sultan Syarif Kasim, Jl. Subrantas No.155 Km.15 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293, Indonesia

Email: brilian@uin-suska.ac.id

1. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi mobile dan internet dalam beberapa dekade terakhir telah merevolusi metode masyarakat dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam kegiatan bertransaksi keuangan. Fenomena ini juga terlihat dalam berbagai sektor seperti perdagangan, bisnis, dan jasa. Salah satu bentuk perkembangan teknologi dalam ranah transaksi keuangan adalah munculnya sistem pembayaran seluler atau mobile payment (m-payment).

Mobile payment merupakan salah satu inovasi teknologi dalam bidang keuangan yang memudahkan pengguna untuk melakukan transaksi melalui perangkat mobile seperti smartphone. Sistem m-payment memfasilitasi transaksi bisnis dan memungkinkan pengguna untuk membayar barang dan jasa mereka melalui saluran pembayaran ini di mana pun dan kapan pun mereka inginkan [1], [2], [3]. Dengan keunggulan-keunggulan yang dimiliki sistem m-payment, teknologi ini memiliki potensi untuk diadopsi secara luas terutama di kalangan generasi muda [1], [4], [5].

Menurut Pick-Soon [Ling. et al, 2023](#)[4], sistem pembayaran elektronik telah menjadi bagian integral dari masyarakat modern, dengan pertumbuhan yang pesat dalam nilai transaksi global. Dampak dari penggunaan m-Payment terlihat jelas dalam hal kemudahan dan efisiensi proses transaksi. Penerapan Near Field

Communication (NFC) dalam contoh kasus e-kantin memungkinkan pelanggan untuk melakukan pembayaran hanya dengan mendekatkan perangkat mereka ke terminal pembayaran, mengurangi waktu transaksi dan meningkatkan kepuasan pelanggan[6].

Dalam konteks manajemen data, penerapan m-Payment memungkinkan pencatatan dan pelacakan transaksi secara otomatis dan presisi. Selain itu, sistem m-payment juga menawarkan keamanan yang lebih baik dibandingkan dengan pembayaran tunai, menurunkan risiko kehilangan atau pencurian. Hal ini juga memungkinkan pengelola kantin untuk memperoleh data transaksi yang terstruktur dan mudah dianalisis. Data ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan pengelolaan stok, menganalisis perilaku pembelian pelanggan, dan meningkatkan strategi pemasaran. Dengan teknologi NFC, integrasi antara perangkat pembayaran dan sistem manajemen database kantin menjadi lebih sederhana dan efisien. Maka dari itu, pengembangan sistem m-payment menjadi penting untuk diterapkan pada berbagai layanan yang membutuhkan pembayaran, termasuk di lingkungan kampus.

Near Field Communication (NFC) merupakan teknologi yang memungkinkan pertukaran data antara dua perangkat yang saling berdekatan dalam jarak yang terbatas [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]. NFC memungkinkan pembayaran elektronik yang cepat dan aman untuk berbagai jenis transaksi, seperti e-kantin. Dengan menerapkan teknologi NFC, pelanggan dapat dengan mudah melakukan pembayaran di e-kantin hanya dengan mendekatkan perangkat mereka ke terminal pembayaran. Pengintegrasian NFC dan sistem manajemen data e-kantin memungkinkan pencatatan, pelacakan, dan analisis data transaksi secara real-time, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan kantin.

Disisi lain, Implementasi sistem e-kantin merupakan kemajuan signifikan dalam manajemen layanan makanan di institusi pendidikan dan tempat kerja. Sistem ini memanfaatkan teknologi digital untuk menyederhanakan proses pemesanan, sehingga meningkatkan efisiensi dan kepuasan pengguna. Sistem e-kantin dirancang untuk meminimalkan waktu yang dihabiskan oleh pelanggan dan staf, karena mengotomatisasi proses pemesanan, memungkinkan pengguna untuk memesan melalui perangkat seluler atau komputer tanpa harus mengantri secara fisik [14], [15] Transisi dari manajemen kantin tradisional ke digital ini tidak hanya mengurangi waktu tunggu, tetapi juga meningkatkan kualitas pelayanan secara keseluruhan [12].

Salah satu keuntungan utama dari sistem e-kantin adalah kemampuannya untuk memfasilitasi pemesanan online, yang sangat bermanfaat di lingkungan di mana waktu sangat berharga, seperti di universitas dan perusahaan. Studi menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi seluler untuk pemesanan makanan dapat secara signifikan mengurangi waktu yang diperlukan untuk transaksi, sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan dan produktivitas staf [14]. Sebagai contoh, fitur-fitur seperti pemilihan menu, tampilan harga, dan pemrosesan pembayaran dalam aplikasi meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyediakan antarmuka yang lengkap dan ramah pengguna [11]. Selain itu, penggunaan kode QR untuk pemesanan terbukti lebih menyederhanakan proses, memungkinkan pelanggan memesan makanan dengan cepat dan efisien [10].

Selain memperbaiki proses pemesanan, sistem e-kantin juga mengintegrasikan fitur-fitur canggih seperti rekomendasi pemesanan ulang dan layanan pengiriman, yang disesuaikan dengan preferensi pelanggan tetap[14], [16]. Personalisasi ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan pengguna tetapi juga mendorong bisnis berulang, karena pelanggan menghargai kenyamanan dalam memiliki pilihan makanan favorit yang tersedia [14]. Selain itu, integrasi sistem dompet elektronik untuk pemrosesan pembayaran menambahkan lapisan kenyamanan tambahan, memungkinkan transaksi yang cepat dan aman [14], [16].

Desain dan implementasi sistem e-kantin juga melibatkan pertimbangan antarmuka pengguna dan pengalaman pengguna, menggunakan metodologi seperti design thinking untuk mengoptimalkan fungsionalitas dan kegunaan [11]. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan penggunanya sambil mengatasi tantangan potensial, seperti kesalahan sistem atau masalah konektivitas yang dapat menghambat proses pemesanan [17]. Dengan berfokus pada desain yang berpusat pada pengguna, pengembang dapat menciptakan aplikasi yang tidak hanya memenuhi persyaratan fungsional tetapi juga meningkatkan pengalaman bersantap secara keseluruhan bagi pengguna.

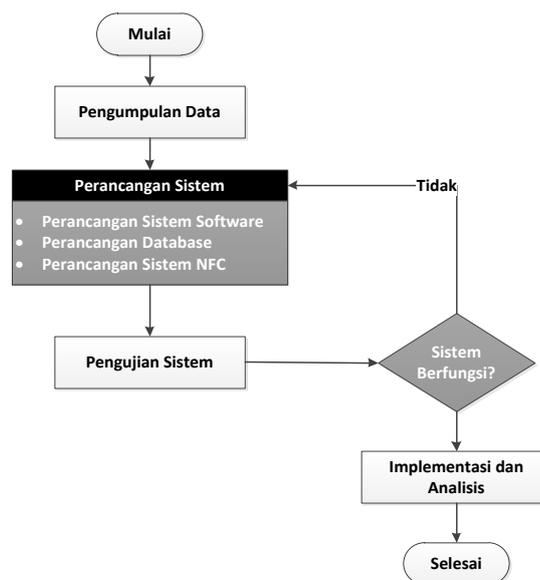
Beberapa penelitian terkait yang telah dilakukan terkait dengan NFC dan E-Kantin diantaranya [1], [2], [3], [5], [8], [18]. Penelitian tersebut menggarisbawahi pentingnya adopsi teknologi m-payment dalam meningkatkan inklusi keuangan dan kemudahan transaksi. Namun, belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji implementasi NFC pada sistem e-kantin berbasis Android dengan m-payment. Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem e-kantin yang memanfaatkan teknologi NFC yang terintegrasi mobile phone dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan dalam proses transaksi di kantin tersebut.

2. METODE

Penelitian ini tergolong dalam kategori penelitian kualitatif yang mengadopsi pendekatan Penelitian dan Pengembangan (R&D). R&D adalah metode yang digunakan untuk mengembangkan produk tertentu dan mengevaluasi efektivitasnya. Metode ini dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model rekomendasi pemesanan ulang dalam rangka digitalisasi kantin

Penelitian ini mengikuti prosedur sistematis yang meliputi beberapa tahap. Langkah pertama adalah pengumpulan data, diikuti oleh deskripsi proses kerja system. Selanjutnya, dilakukan perancangan system yang mencakup pengembangan perangkat lunak, perangkat keras, dan basis data. Setelah penyelesaian perancangan sistem, dilanjutkan dengan perancangan keamanan data. Selanjutnya, tahap pengujian dilaksanakan untuk memastikan tidak terdapat masalah pada system yang telah dibangun. Apabila pengujian berhasil, tahap implementasi alat yang telah dirancang akan dilaksanakan, diakhiri dengan analisis hasil penelitian. Gambar 1. Menunjukkan langkah dari metode dalam penelitian ini.

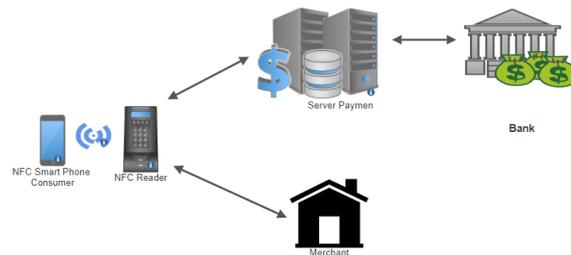
Penelitian ini mengumpulkan data melalui observasi, wawancara, dan penelitian literatur. Untuk mengidentifikasi masalah yang ada di lapangan dan menemukan solusi, observasi dilakukan dengan mengamati kantin di UIN Suska. Untuk mendapatkan informasi tentang pengembangan sistem kantin elektronik, kami mewawancarai kasir Ahmad di salah satu kantin di Riau. Studi literatur digunakan untuk mengumpulkan dan memahami data dari berbagai referensi penelitian serta sebagai data pendukung yang diperlukan. Jurnal, buku, dan penelitian sebelumnya terkait merupakan sumber penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi tentang perancangan sistem kantin elektronik berbasis dompet elektronik yang terintegrasi dengan teknologi NFC, serta basis data untuk sistem kantin tersebut.



Gambar 1. Langkah penelitian

II.1 Model Rancangan Sistem

Pada tahap ini, proses dimulai dengan merancang sistem E-Kantin. Ini dilakukan dengan membuat diagram blok kerja sistem, yang berfungsi sebagai gambaran awal dari sistem yang akan dibangun. Diagram ini memastikan bahwa setiap blok sistem bekerja sesuai dengan perancangan yang telah ditetapkan. Sistem E-Kantin menggunakan teknologi NFC, terdiri dari perangkat keras yang dioperasikan oleh perangkat lunak. Hal ini untuk memastikan bahwa semua bagian dalam sistem terintegrasi dengan baik. Sistem dapat menangani log in, pendaftaran akun baru, pemesanan, dan pembayaran dengan saldo digital yang disimpan di basis data. Selain itu, sistem memungkinkan pengisian ulang saldo melalui metode tunai atau transfer. Dari sisi administrator, sistem memungkinkan penambahan atau pengubahan menu, konfirmasi pesanan, validasi permintaan saldo, dan menampilkan notifikasi permintaan validasi saldo saat admin log in. Gambar 2 di bawah ini menunjukkan diagram blok yang menjelaskan proses kerja sistem e-kantin.



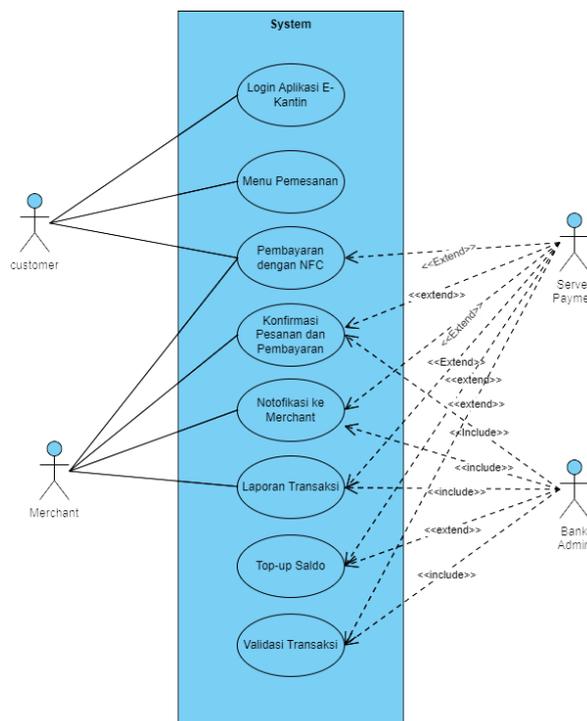
Gambar 2. Model Sistem Pembayaran E-Kantin

Gambar 2. menunjukkan sistem pembayaran berbasis teknologi Near Field Communication (NFC) yang menggabungkan berbagai bagian untuk memastikan bahwa transaksi dilakukan dengan aman dan cepat. Sistem ini memiliki alur sebagai berikut:

- **Pengguna Smartphone NFC:** Ketika pengguna menggunakan smartphone yang dilengkapi dengan fitur NFC, mereka dapat memulai transaksi dan menyimpan informasi pembayaran digital yang akan digunakan untuk melakukan transaksi di toko.
- **NFC Reader di Merchant:** Merchant, atau penjual, memiliki perangkat NFC Reader yang siap untuk menerima transaksi dari smartphone pengguna. Ketika pengguna mendekatkan smartphone mereka ke NFC Reader, data pembayaran dikirimkan dari smartphone pengguna ke NFC Reader.
- **Server Pembayaran:** Setelah NFC Reader membaca data dari smartphone pengguna, informasi dikirim ke Server Pembayaran. Server ini memproses transaksi dengan memverifikasi data yang diterima untuk memastikan bahwa saldo atau kredit yang diperlukan tersedia.
- **Koneksi dengan Bank:** Bank kemudian berkomunikasi dengan server pembayaran untuk memverifikasi apakah ada uang di akun pengguna. Bank memeriksa saldo akun pengguna dan memberikan izin jika ada cukup uang untuk menyelesaikan transaksi.
- **Konfirmasi kepada Penjual:** Setelah mendapatkan otorisasi dari bank, server pembayaran mengirimkan konfirmasi kepada penjual bahwa transaksi telah berhasil dilakukan. Penjual kemudian dapat menyelesaikan transaksi dengan memberikan produk atau jasa kepada pengguna.

II.2 Perancangan Software

a. Usecase Diagram System

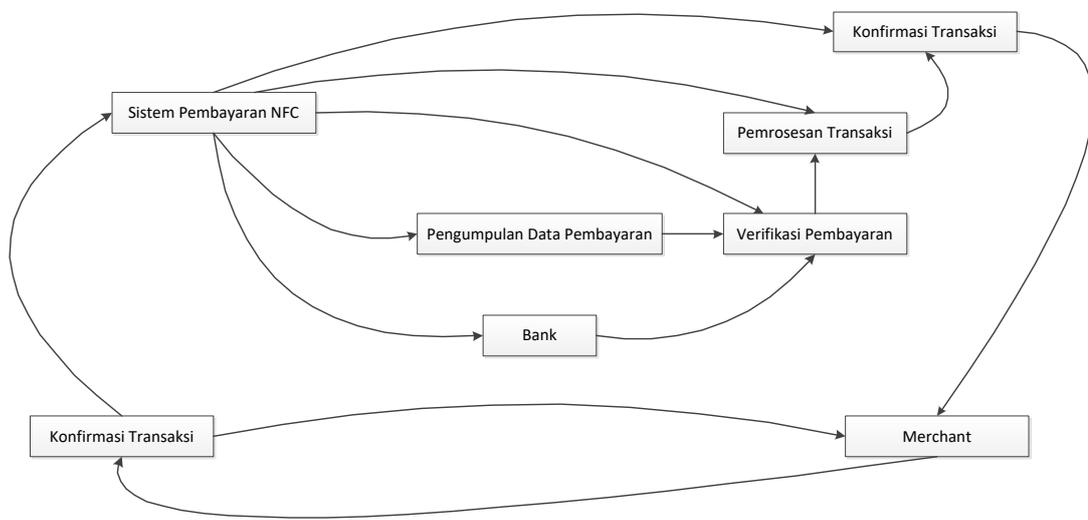


Gambar 3. Usecase Diagram System E-Kantin

Alur kerja berdasarkan usecase diatas adalah sebagai berikut :

- **Langkah 1:** Customer login ke aplikasi e-Kantin dan memilih menu yang diinginkan.
- **Langkah 2:** Setelah memilih menu, customer melakukan pembayaran menggunakan teknologi NFC.
- **Langkah 3:** Pembayaran diproses oleh Server Payment, yang mengirim permintaan otorisasi ke bank.
- **Langkah 4:** Jika pembayaran berhasil, Server Payment mengirimkan konfirmasi ke Merchant dan notifikasi juga dikirim ke aplikasi customer.
- **Langkah 5:** Merchant menyiapkan pesanan berdasarkan konfirmasi pembayaran yang diterima.
- **Langkah 6:** Customer dapat melakukan top-up saldo melalui bank, yang kemudian divalidasi oleh Server Payment.
- **Langkah 7:** Merchant dapat melihat laporan transaksi untuk mengelola keuangan dan stok.

b. Konteks Diagram System E-Kantin



Gambar 4. Konteks Diagram System E-Kantin

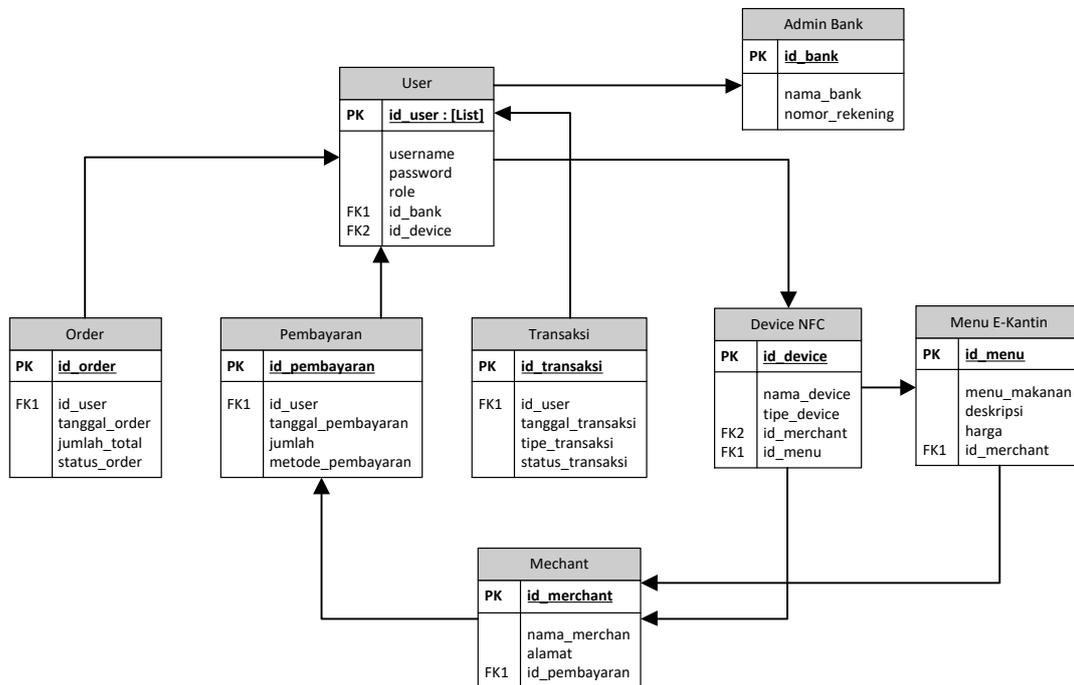
Pada Gambar 4. Diatas dijelaskan bahwa Pengguna, yang merupakan customer kantin, melakukan transaksi pembayaran di kantin menggunakan smartphone yang dilengkapi dengan teknologi NFC (Near Field Communication). Saat pengguna mendekatkan smartphone mereka ke perangkat NFC milik merchant, informasi transaksi seperti jumlah pembayaran dan saldo digital dikirimkan dari smartphone ke Sistem Pembayaran NFC.

Sistem Pembayaran NFC kemudian mengumpulkan data transaksi dari perangkat pengguna. Data yang dikumpulkan mencakup detail transaksi, termasuk jumlah yang akan dibayarkan dan saldo digital yang tersedia di akun pengguna. Setelah data transaksi terkumpul, Sistem Pembayaran NFC mengirimkan permintaan otorisasi ke Bank yang terkait dengan akun pengguna. Bank kemudian memverifikasi ketersediaan saldo dan memvalidasi transaksi tersebut. Jika saldo mencukupi dan transaksi dinyatakan valid, Bank mengirimkan konfirmasi otorisasi kembali ke Sistem Pembayaran NFC.

Setelah menerima konfirmasi dari Bank, Sistem Pembayaran NFC memproses transaksi tersebut dengan mengurangi saldo digital pengguna sesuai dengan jumlah pembayaran. Setelah transaksi berhasil diproses, sistem mengirimkan konfirmasi hasil transaksi kepada merchant. Merchant kemudian menerima konfirmasi dari sistem dan memberikan status transaksi kepada pengguna, apakah transaksi berhasil atau gagal. Pengguna menerima notifikasi tentang status akhir transaksi tersebut dari merchant.

Melalui aliran data yang terstruktur ini, transaksi pembayaran di kantin menggunakan teknologi NFC dapat diselesaikan dengan aman dan efisien, melibatkan pengguna, sistem pembayaran, bank, dan merchant dalam satu kesatuan proses.

c. Rancangan Model Database



Gambar 5. Diagram Relasi Database E-Kantin

Struktur database pada Gambar 5. dirancang untuk mengelola seluruh aspek operasional dari sistem pembayaran e-Kantin berbasis NFC, termasuk manajemen pengguna, pemesanan menu, pembayaran, dan transaksi keuangan. Dengan adanya entitas **User**, **Merchant**, **Order**, **Payment**, **Transaction**, **Menu E-Kantin**, serta dukungan dari **Bank** dan **NFC_Device**, sistem ini mampu memberikan layanan yang efisien dan aman bagi pengguna dalam melakukan transaksi elektronik di lingkungan kantin.

d. Analisis Kebutuhan Hardware

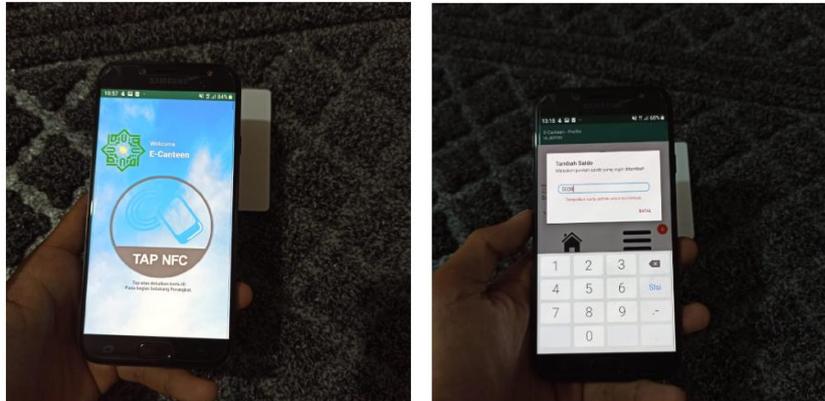
Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, dapat ditentukan spesifikasi minimum komponen hardware yang dibutuhkan dalam implementasi sistem e-kantin berbasis NFC, yaitu:

1. **Smartphone dengan OS Android 5.0 (Lollipop)** atau yang lebih baru.
2. Fitur **NFC (Near Field Communication)**.
3. RAM minimal **1 GB**.
4. Penyimpanan internal minimal **1 GB**.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan analisis kebutuhan dan menetapkan desain sistem, tahap selanjutnya adalah implementasi sistem e-kantin berbasis NFC. Pembahasan di bagi ke dalam sub bagian pembahasan, diantaranya: Implementasi Aplikasi Sistem E-Kantin, dan hasil pengujian Sistem.

3.1. Implementasi Aplikasi Sistem E-Kantin



Gambar 6. Implementasi Sistem E-Kantin dengan NFC Tap

3.2. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode black box untuk memeriksa apakah semua fungsi aplikasi bekerja sesuai dengan yang diharapkan tanpa melihat kode program.

III.1 Pengujian Blackbox terhadap Fitur Sistem E-Kantin

a. Pengujian Fitur Sign Up

Tabel 1. Merupakan proses pengujian fitur Sign Up yang dilakukan dengan 10 kartu NFC dan 2 perangkat seluler. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses pendaftaran akun baru berhasil dilakukan untuk setiap kartu dengan tingkat keberhasilan 100%.

Tabel 1. Uji Blackbox Fitur Sign Up

| Data Masukan | Hasil diharapkan | Pengamatan | Kesimpulan |
|---------------------------------------|---|---|--------------|
| Pendaftaran dengan NFC | Akun Customer berhasil didaftarkan, Silahkan Login | Berhasil didaftarkan dan diarahkan ke halaman Login | [✓] Berhasil |
| Profil Pengguna yang Terdaftar | Muncul notifikasi bahwa pengguna sudah terdaftar, gagal sign up | Pengguna terdaftar, sistem menolak registrasi ulang | [✓] Berhasil |

b. Pengujian Fitur Log in

Tabel 2. Merupakan proses pengujian fitur Log in dengan menggunakan 10 kartu NFC yang sudah terdaftar menunjukkan bahwa semua kartu dapat melakukan login dengan sukses tanpa ada kendala, dengan waktu rata-rata login sekitar 1 detik.

Tabel 2. Uji Blackbox Fitur Log in

| Data Masukan | Hasil diharapkan | Pengamatan | Kesimpulan |
|--|--------------------------|---|--------------|
| Tap NFC Terdaftar pada smartphone | Menampilkan halaman menu | Berhasil masuk dan menampilkan halaman menu | [✓] Berhasil |

c. Pengujian Menampilkan Daftar Menu

Tabel 3. Merupakan proses pengujian fitur Daftar Menu Makanan dimana Aplikasi diuji untuk menampilkan daftar menu sesuai dengan kategori yang dipilih. Pengujian ini juga memverifikasi apakah data JSON ditampilkan dengan benar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur ini berjalan sesuai dengan harapan.

Tabel 3. Uji Blackbox Fitur Daftar Menu Makanan

| Data Masukan | Hasil diharapkan | Pengamatan | Kesimpulan |
|---|--|---|--------------|
| Salah satu item dari daftar menu ditekan | Tampil <i>Pop Up</i> <i>item</i> dan berhasil menambahkan ke halaman pesanan | <i>Pop up</i> tambah <i>item</i> berhasil ditampilkan dan <i>item</i> tampil di halaman pesanan | [✓] Berhasil |

d. Pengujian Menambah Item ke Halaman Pesanan

Tabel 4. Merupakan proses pengujian fitur Halaman Pemesanan dengan melakukan penambahan item ke halaman pesanan diuji dengan hasil bahwa setiap item berhasil ditambahkan ke halaman pesanan, dan pop-up penambahan item muncul sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 4. Uji Blackbox Fitur Halaman Pemesanan

| Data Masukan | Hasil diharapkan | Pengamatan | Kesimpulan |
|---|---|--|--------------|
| Logo Pesanan ditekan dan <i>button</i> Pesan ditekan. | Menampilkan halaman pesanan lengkap dengan list pesanan, saldo terkini, total harga belanja dan saldo akhir | Aplikasi mampu menampilkan hasil seperti yang diharapkan | [√] Berhasil |

e. Pengujian Fitur Pemesanan dan Pembayaran

Tabel 5. Merupakan proses pengujian fitur Pemesanan dan Pembayaran dengan memastikan bahwa aplikasi dapat melakukan eksekusi pemesanan dan menghitung total harga serta pengurangan saldo secara akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur ini bekerja dengan baik, tanpa ada kesalahan perhitungan.

Tabel 5. Uji Blackbox Fitur Pemesanan dan Pembayaran

| Data Masukan | Hasil diharapkan | Pengamatan | Kesimpulan |
|--|---|--|--------------|
| Menekan <i>button</i> Tunai, Validasi melalui tap kartu admin di <i>smartphone</i> | Muncul <i>form</i> pengisian saldo dan saldo berhasil ditambahkan | Aplikasi mampu menampilkan hasil seperti yang diharapkan | [√] Berhasil |

f. Pengujian Fitur Top Up Saldo

Tabel 6. Merupakan proses pengujian fitur top-up saldo yang diuji dengan dua metode: via tunai dan via transfer. Kedua metode berhasil menambahkan saldo ke akun pengguna dengan benar. Namun, validasi saldo hanya dapat dilakukan oleh kartu admin.

Tabel 6. Uji Blackbox Fitur Top Up Saldo

| Data Masukan | Hasil diharapkan | Pengamatan | Kesimpulan |
|---|---|--|--------------|
| Menekan <i>button</i> Transfer, Mengisi jumlah saldo dan menekan <i>button</i> Tambah | Muncul <i>form input</i> jumlah saldo dan <i>form</i> informasi nomor rekening untuk ditransfer | Aplikasi mampu menampilkan hasil seperti yang diharapkan | [√] Berhasil |

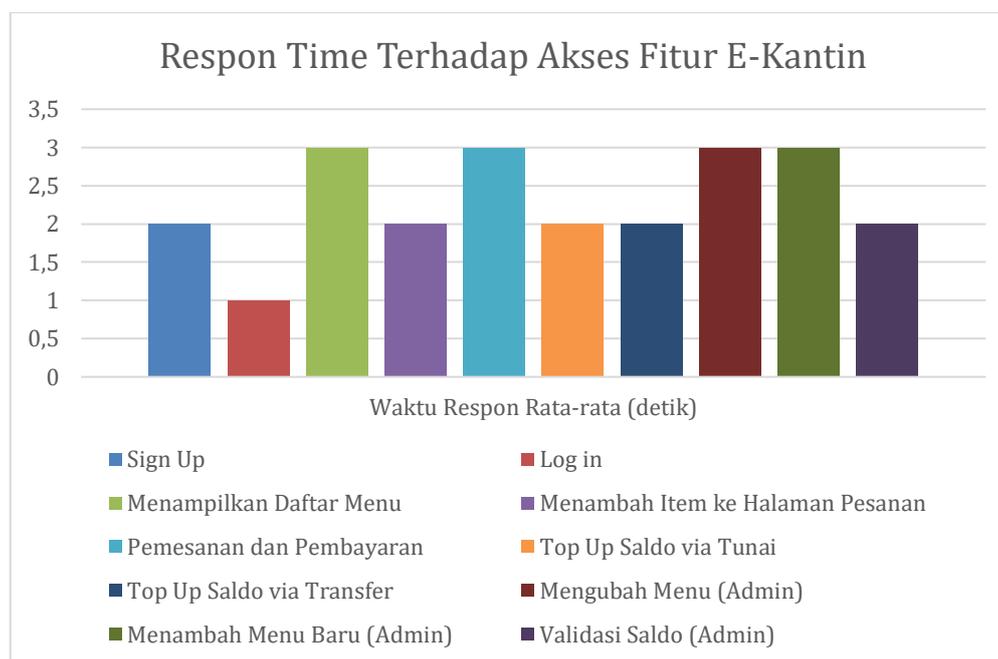
g. Pengujian Fitur Admin

Tabel 7. Merupakan proses pengujian fitur Admin Merchant yang Beberapa pengujian dilakukan pada fitur admin, seperti mengubah menu, menambah menu baru, dan memvalidasi saldo. Semua fitur ini berjalan sesuai harapan, dan tidak ditemukan kesalahan dalam prosesnya.

Tabel 7. Uji Blackbox Fitur Admin Merchant

| Data Masukan | Hasil diharapkan | Pengamatan | Kesimpulan |
|-------------------------------|---|--|--------------|
| <i>Button</i> Pesanan ditekan | Menampilkan daftar pesanan dan melakukan <i>refresh</i> setiap 30 detik. Dapat melakukan konfirmasi pesanan selesai | Aplikasi mampu menampilkan hasil seperti yang diharapkan | [√] Berhasil |

III.2 Analisis Sistem E-Kantin Terhadap Waktu Respon Fitur oleh Pengguna



Gambar 7. Grafik hasil analisis waktu respon terhadap akses fitur E-kantin

Berdasarkan Grafik 7. Diatas menunjukkan waktu respon terhadap akses fitur dalam aplikasi e-Kantin, terlihat bahwa fitur Log in memiliki waktu respon paling cepat, yaitu kurang dari 1 detik. Hal ini mengindikasikan bahwa proses login pada aplikasi berjalan dengan sangat efisien, memungkinkan pengguna untuk mengakses akun mereka tanpa waktu tunggu yang signifikan. Di sisi lain, fitur Pemesanan dan Pembayaran serta Menampilkan Daftar Menu menunjukkan waktu respon rata-rata tertinggi, yaitu sekitar 3 detik. Kedua fitur ini tampaknya memerlukan proses yang lebih kompleks, seperti pengolahan data atau pemanggilan informasi dari server, yang menyebabkan waktu respon lebih lama dibandingkan fitur lainnya. Fitur-fitur lain seperti Sign Up, Menambah Item ke Halaman Pesanan, Top Up Saldo via Tunai dan Transfer, serta Validasi Saldo (Admin) menunjukkan waktu respon rata-rata sekitar 2 detik. Waktu ini masih dalam kategori yang baik, menunjukkan kinerja yang cukup cepat dalam menangani transaksi dan interaksi pengguna. Sementara itu, fitur admin seperti Mengubah Menu dan Menambah Menu Baru memiliki waktu respon yang lebih konsisten di angka 3 detik. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh proses pembaruan data di database yang memerlukan waktu tambahan.

Secara keseluruhan, performa aplikasi e-Kantin tergolong baik dengan mayoritas fitur memiliki waktu respon yang cepat. Meskipun begitu, fitur yang berhubungan dengan pemrosesan data seperti pemesanan dan menampilkan menu dapat ditingkatkan untuk efisiensi yang lebih tinggi. Peningkatan kinerja pada fitur-fitur ini akan membantu meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sistem e-kantin berbasis teknologi Near Field Communication (NFC) yang dikembangkan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan transaksi di kantin. Implementasi sistem ini memungkinkan pelanggan untuk melakukan pembayaran dengan mudah hanya melalui smartphone mereka, sehingga mengurangi waktu antrean dan meminimalkan kesalahan transaksi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur utama, termasuk pendaftaran, pemesanan, dan pembayaran, berfungsi sesuai harapan dengan waktu respon yang cepat, rata-rata di bawah 3 detik. Sistem ini juga berhasil mengatasi beberapa masalah tradisional dalam pengelolaan kantin, seperti antrean panjang, kesalahan pemesanan, dan pelanggan yang tidak membayar. Dengan demikian, pengembangan dan penerapan sistem e-kantin berbasis NFC menawarkan solusi yang lebih modern dan efisien bagi institusi pendidikan dalam mengelola kantin mereka.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem e-kantin berbasis NFC, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut. Pertama, untuk meningkatkan performa dan pengalaman pengguna, sistem sebaiknya lebih dioptimalkan dalam hal ketergantungan pada koneksi internet. Pengembangan solusi yang dapat berfungsi lebih baik meskipun dalam kondisi jaringan yang kurang stabil akan sangat membantu. Kedua, kompatibilitas aplikasi perlu ditingkatkan, terutama agar dapat digunakan pada platform lain selain Android, seperti iOS, sehingga memperluas jangkauan pengguna. Terakhir, integrasi sistem dengan fitur keamanan yang lebih canggih dan mekanisme cadangan data juga disarankan untuk meningkatkan perlindungan terhadap data transaksi dan saldo pengguna. Pengembangan fitur-fitur ini diharapkan dapat semakin menyempurnakan sistem dan menjadikannya lebih andal serta user-friendly.

REFERENSI

- [1] A. Sani, N. N. Pusparini, A. Budiyantra, and M. I. Supit, "Pengembangan Model Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Untuk Penggunaan Adopsi Mobile Payment," *Infotech Journal of Technology Information*, vol. 9, no. 1, pp. 59–66, 2023, doi: 10.37365/jti.v9i1.160.
- [2] E. P. Limantoro and D. Anandya, "Faktor-Faktor Penentu Yang Mempengaruhi Niat Penggunaan Mobile Payment," *Jurnal Bisnis Dan Manajemen*, vol. 9, no. 1, pp. 119–129, 2022, doi: 10.26905/jbm.v9i1.7416.
- [3] R. A. Rasyid, E. Sunarya, and A. M. Ramdan, "Analisis Minat Menggunakan Mobile Payment Dengan Pendekatan Technology Accpetance Model Pada Pengguna Link Aja Sukabumi," *Hirarki Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, vol. 2, no. 2, pp. 116–125, 2020, doi: 10.30606/hirarki.v2i2.387.
- [4] P.-S. Ling, N. S. Mohd Ossman, and A. H. H. Mohamad, "M-Payment Behavioural Intention: Revisiting the Models Using the Case of Sarawak Pay," *Journal of Nusantara Studies (Jonus)*, vol. 8, no. 1, pp. 68–94, 2023, doi: 10.24200/jonus.vol8iss1pp68-94.
- [5] F. Ismaya, "Foodcourt Online Usakti Campus A," *Intelmatiks*, vol. 1, no. 2, pp. 43–52, 2021, doi: 10.25105/itm.v1i2.8081.
- [6] 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, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i1.1817.
- [7] E. A. Kadir, S. M. Shamsuddin, and S. L. Rosa, "Application of NFC Technology for Cashless Payment System in Canteen," *Proceeding of the Electrical Engineering Computer Science and Informatics*, vol. 2, no. 1, 2015, doi: 10.11591/eecsi.v2.773.
- [8] N. Fahimah, "Penerapan Sistem Pembayaran Parkir Pada King Kuphi Menggunakan NFC," *Juktisi*, vol. 2, no. 1, pp. 214–221, 2023, doi: 10.62712/juktisi.v2i1.48.
- [9] P. Avhad, H. Bhanushali, K. Bhatt, and M. Rathod, "Canteen Automation System With Payment Gateway," *SSRN Electronic Journal*, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3568597.
- [10] N. Pandey, S. Sharma, V. Sharma, and T. Garg, "Automated Canteen Ordering System," *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. 10, no. 5, pp. 3617–3620, 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.43173.
- [11] M. K. Anam, "Design Thinking Approach for Optimizing Transaction in Android-Based Campus Canteens," *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, vol. 7, no. 2, pp. 130–141, 2024, doi: 10.47080/simika.v7i2.3357.
- [12] V. Lalitha, K. Magesh, A. Selvanarayanan, and G. Keertheshwaran, "E-Canteen Management System Based on Web Application," 2022, doi: 10.1109/ic3iot53935.2022.9767984.
- [13] M. Singh, "E-Canteen System," *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. 11, no. 5, pp. 5793–5801, 2023, doi: 10.22214/ijraset.2023.53011.
- [14] D. T. Absari, L. Liliana, D. Soesanto, and S. Limanto, "Repeat Order Recommendation Model to Digitalize the Canteen," *Jurnal Bisnis Terapan*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.24123/jbt.v7i1.5336.
- [15] P. R. Cahyani, "Analisis Dan Desain Sistem Aplikasi Kantin Elektronik (E-Canteen) Bagi Mahasiswa Dan Staff Universitas," *J. Digit. Bus. Innov. Manag.*, vol. 2, no. 2, pp. 164–179, 2023, doi: 10.26740/jdbim.v2i2.58084.
- [16] A. Alfaruq and T. Adiono, "Design and Implementation of Database Prototype for a Portable Electronic Transaction Device," *International Journal of Online and Biomedical Engineering (Ijoe)*, vol. 18, no. 09, pp. 41–55, 2022, doi: 10.3991/ijoe.v18i09.29691.

- [17] M. M. E. I. Bali, "Islamic Boarding Schools Management Strategies in Conducting Illegal Moneying Students," *Manazhim*, vol. 5, no. 2, pp. 750–769, 2023, doi: 10.36088/manazhim.v5i2.3473.
- [18] M. Lenniawati and N. Anastasia, "The INFLUENCE of CASHLESS PAYMENT USAGE AND PROTECTION AGAINST FINANCIAL INCLUSION IN MICRO AND SMALL ENTERPRISES IN KEDIRI," *International Journal of Financial and Investment Studies (Ijfis)*, vol. 1, no. 2, pp. 67–76, 2020, doi: 10.9744/ijfis.1.2.67-76.