



Analisis Perancangan Aplikasi *Chip Card Reader* Berbasis Android Dengan Fitur *NFC* Menggunakan Metode *Research And Development* Di Pt. Era Prima

Tatya Ayudiah^{1*}, Aldi Rivaldo Said², Hakim Nurudin³, Samsu Supriyatna⁴

^{1,2,3,4}Universitas Pamulang, Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi

Jl. Raya Puspipetek No. 46, Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15316.

Email: tatyadiah@gmail.com¹, aldisaid2626@gmail.com², hakimnurudin0@gmail.com³, dosen02830@unpam.ac.id⁴

Abstract

The rapid development of identification technology has encouraged the utilization of Near Field Communication (NFC) as an efficient solution for authentication and data management systems. NFC-based chip card readers are widely applied in modern information systems due to their ability to improve processing speed, security, and data accuracy. This study aims to design and implement an Android-based chip card reader application integrated with an information system using NFC technology. The research method employed is Research and Development (R&D) with the Waterfall software development model. The results indicate that the developed chip card reader application is capable of accurately reading NFC card data, displaying user information in real-time, and supporting data recording into the system database. The implementation of this system is expected to enhance data management efficiency and reduce errors commonly found in manual systems.

Keywords: *Chip Card Reader, NFC, Information System, Android, Waterfall.*

Abstrak

Perkembangan teknologi identifikasi otomatis mendorong pemanfaatan Near Field Communication (NFC) sebagai solusi efisien dalam sistem autentikasi dan pengelolaan data. Chip card reader berbasis NFC menjadi salah satu teknologi yang banyak diterapkan pada sistem informasi modern karena kemampuannya dalam meningkatkan kecepatan, keamanan, dan akurasi proses identifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi chip card reader berbasis Android yang terintegrasi dengan sistem informasi menggunakan teknologi NFC. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak Waterfall. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi chip card reader yang dikembangkan mampu membaca data kartu NFC secara akurat, menampilkan informasi pengguna secara real-time, serta mendukung proses pencatatan data ke dalam basis data sistem. Penerapan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan meminimalkan kesalahan yang sering terjadi pada sistem manual.

Kata Kunci: *Chip Card Reader, NFC, Sistem Informasi, Android, Waterfall.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi signifikan dalam pengelolaan data dan sistem identifikasi pada berbagai sektor, seperti pendidikan, perparkiran, perkantoran, dan layanan publik. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah Near Field Communication (NFC), yang memungkinkan pertukaran data jarak dekat secara cepat dan aman antara perangkat elektronik (Finkenzeller, 2010). Teknologi ini banyak digunakan dalam sistem identifikasi berbasis kartu pintar (*smart card*) karena kemudahan penggunaan serta tingkat keamanannya yang relatif tinggi.

Chip card reader berbasis NFC berperan penting dalam proses pembacaan data dari kartu elektronik yang berisi informasi identitas pengguna. Dibandingkan dengan metode konvensional seperti pencatatan manual atau penggunaan kartu magnetik, sistem berbasis NFC mampu meminimalkan kesalahan input data serta meningkatkan efisiensi proses verifikasi (Madlmayr et al., 2008). Selain itu, integrasi chip card reader dengan aplikasi berbasis Android memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam pengelolaan data karena perangkat Android mudah digunakan dan memiliki dukungan perangkat keras NFC yang luas.

Namun, pada implementasinya masih banyak sistem informasi yang belum memanfaatkan teknologi NFC secara optimal. Beberapa sistem masih menggunakan metode manual yang rentan terhadap kesalahan pencatatan dan keterlambatan pemrosesan data. Maka dari itu, diperlukan suatu sistem chip card reader berbasis NFC yang terintegrasi dengan aplikasi Android untuk mendukung pengelolaan data secara otomatis, akurat, dan efisien (Finkenzeller, 2010). Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan aplikasi chip card reader berbasis Android menggunakan teknologi NFC yang terintegrasi dengan sistem informasi. Diharapkan sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi alternatif dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan data berbasis kartu elektronik.



Gambar 1.NFC

Adapun isi identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Sistem akses parkir di perusahaan umumnya masih menggunakan kartu fisik berbasis *RFID/NFC*, yang rawan hilang, rusak, atau tertinggal oleh pengguna. 2) Proses penggantian kartu akses yang hilang memerlukan biaya dan waktu tambahan, baik bagi pengguna maupun pihak pengelola. 3) Belum adanya solusi digital yang dapat memanfaatkan fitur *NFC* pada smartphone untuk menggantikan fungsi kartu akses secara langsung.

Adapun isi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Bagaimana merancang aplikasi chip card reader berbasis Android menggunakan teknologi *NFC*? 2) Bagaimana mengintegrasikan chip card reader dengan sistem informasi untuk pengelolaan data pengguna? 3) Bagaimana kinerja aplikasi chip card reader dalam membaca dan menampilkan data kartu *NFC*?

Tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Merancang dan membangun aplikasi chip card reader berbasis Android menggunakan teknologi *NFC*. 2) Mengintegrasikan aplikasi chip card reader dengan sistem informasi untuk mendukung pengelolaan data. 3) Menguji kinerja aplikasi dalam membaca data kartu *NFC* secara akurat dan efisien.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi instansi atau perusahaan, khususnya dalam mendukung penerapan sistem akses dan pengelolaan parkir yang lebih modern dan efisien. Aplikasi Chip Card Reader berbasis Android dengan teknologi *NFC* dapat menjadi solusi alternatif pengganti kartu fisik dalam sistem akses parkir, sehingga membantu instansi mengurangi biaya operasional yang berkaitan dengan pembuatan, perawatan, dan penggantian kartu akses. Selain itu, penerapan sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan kepraktisan proses akses bagi karyawan maupun pengguna, karena autentikasi dapat dilakukan langsung menggunakan smartphone yang mendukung fitur *NFC*. Dari sisi keamanan, sistem ini mendukung pengelolaan data akses yang lebih terkontrol dan terintegrasi, sehingga meminimalkan risiko penyalahgunaan kartu fisik serta kesalahan pencatatan data. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat mendukung proses transformasi digital instansi dalam bidang sistem keamanan dan manajemen akses berbasis teknologi informasi.

KAJIAN TEORITIS

1. Pengertian Aplikasi

Aplikasi merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk melaksanakan fungsi tertentu bagi pengguna atau sistem lain. aplikasi merupakan hasil dari proses rekayasa perangkat lunak yang melibatkan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Dalam konteks penelitian ini, aplikasi yang dimaksud adalah perangkat lunak mobile berbasis Android yang dikembangkan untuk membaca dan meniru data kartu akses menggunakan fitur *Near Field Communication (NFC)*.

2. Near Field Communication (NFC)

Near Field Communication (NFC) merupakan teknologi komunikasi nirkabel jarak dekat yang memungkinkan pertukaran data antara dua perangkat dalam jarak kurang dari 10 cm. NFC bekerja pada frekuensi 13,56 MHz dan banyak digunakan pada sistem pembayaran, akses kontrol, serta sistem identifikasi (Finkenzeller, 2010). Keunggulan NFC terletak pada kemudahan penggunaan, kecepatan transfer data, dan tingkat keamanan yang relatif tinggi dibandingkan teknologi sejenis.

3. Pengertian Chip Card Reader

Chip card reader adalah perangkat yang digunakan untuk membaca data yang tersimpan pada kartu pintar (smart card) yang memiliki chip tertanam. Dalam sistem berbasis NFC, chip card reader berfungsi sebagai penghubung antara kartu dan sistem informasi untuk mengambil serta memproses data pengguna (Sommerville, 2016). Penggunaan chip card reader mampu meningkatkan akurasi data dan mengurangi potensi kesalahan input manual

4. Sistem Operasi Android

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux untuk perangkat mobile yang menyediakan Application Programming Interface (API) agar pengembang dapat mengakses fungsi perangkat seperti NFC, kamera, jaringan, dan sensor lainnya (Madlmayr et al., 2008). Hal ini memungkinkan aplikasi untuk memproses dan menggunakan hardware NFC secara langsung untuk autentikasi akses. Sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak seperti smartphone dan tablet sehingga memungkinkan pengembang membuat aplikasi inovatif dengan akses langsung ke fungsi perangkat.

5. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini antara lain:

- a. Penelitian oleh Finkenzeller membahas penerapan teknologi RFID dan NFC dalam sistem identifikasi otomatis yang menunjukkan peningkatan efisiensi dan keamanan (Finkenzeller, 2010).

- b. Penelitian oleh Rosa mengembangkan sistem absensi berbasis NFC pada perangkat Android yang mampu mengurangi kesalahan pencatatan kehadiran (Rosa & Shalahuddin, 2018).
- c. Penelitian oleh Rahman merancang sistem akses kontrol menggunakan kartu NFC yang terintegrasi dengan basis data terpusat (Rahman et al., 2020).
- d. Penelitian oleh Puspitasari menunjukkan bahwa penggunaan NFC pada sistem informasi parkir dapat mempercepat proses validasi pengguna (D. Puspitasari & Kurniawan, 2019).
- e. Penelitian oleh Nugroho mengkaji integrasi NFC dengan aplikasi mobile untuk mendukung sistem informasi berbasis layanan (Nugroho, 2022).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Metode R&D bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu sekaligus menguji keefektifan produk tersebut dalam menyelesaikan permasalahan yang ada (Sugiyono, 2021). Dalam konteks penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa aplikasi chip card reader berbasis Android menggunakan teknologi NFC yang terintegrasi dengan sistem informasi. Metode R&D dipilih karena sesuai untuk penelitian yang berorientasi pada pengembangan sistem dan aplikasi, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian hasil implementasi. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk melakukan evaluasi secara bertahap terhadap sistem yang dikembangkan sehingga hasil akhir dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna (Alamsyah et al., 2020).

Model pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall. Model Waterfall merupakan model pengembangan perangkat lunak yang bersifat sistematis dan berurutan, di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya (Putra & Hidayat, 2018). Model ini dipilih karena mudah dipahami dan sesuai untuk pengembangan sistem dengan kebutuhan yang relatif jelas.

Tahapan Penelitian meliputi dua hal yaitu: 1) Analisis Kebutuhan. Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data melalui studi literatur dan observasi terhadap sistem yang berjalan. Kebutuhan utama sistem meliputi kemampuan membaca kartu NFC, menampilkan data pengguna, serta menyimpan data ke dalam basis data sistem

informasi (Kurniawan & Puspitasari, 2019) 2) Perancangan Sistem. Tahap perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan arsitektur dan alur kerja sistem yang akan dikembangkan. Perancangan meliputi desain antarmuka pengguna, perancangan basis data, serta pemodelan sistem menggunakan diagram UML seperti use case diagram, activity diagram, dan class diagram (HM, 2018).

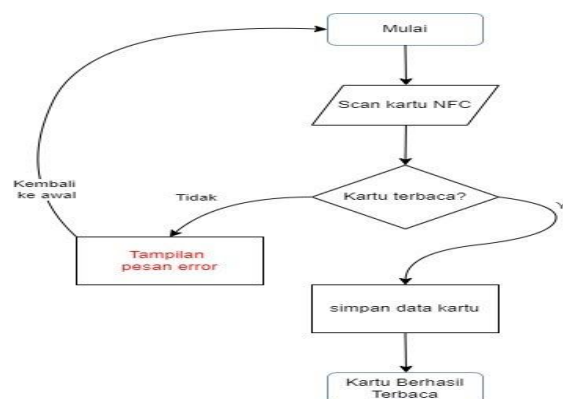
Pada tahap implementasi, sistem dikembangkan berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat. Aplikasi chip card reader dikembangkan menggunakan platform Android dengan dukungan fitur NFC untuk membaca data kartu. Data yang dibaca kemudian diproses dan dikirim ke sistem informasi melalui mekanisme penyimpanan data yang telah dirancang (Finkenzeller, 2010).

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan menggunakan metode pengujian fungsional (black box testing) untuk memverifikasi setiap fitur sistem, seperti pembacaan kartu NFC, tampilan data, dan penyimpanan data ke basis data (Kurniawan & Puspitasari, 2019).

Tahap pemeliharaan dilakukan setelah sistem diimplementasikan. Pemeliharaan mencakup perbaikan kesalahan (bug fixing), peningkatan kinerja sistem, serta penyesuaian sistem terhadap kebutuhan pengguna di masa mendatang (Pressman & Maxim, 2015).

Teknik Pengujian Sistem

1. Flowchart Proses



Gambar 2. Flowchart

Flowchart proses menggambarkan alur utama penggunaan aplikasi *Chip Card Reader* oleh pengguna. Secara umum, alur dimulai ketika pengguna membuka aplikasi, kemudian memilih salah satu dari empat menu utama: Scan NFC, Save Card, Emulate Card, dan Delete Card.

Menurut (Efendi, 2017) Flowchart Sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan didalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Dengan kata lain, flowchart ini merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang terkombinasi yang membentuk suatu sistem,

Pada menu Scan NFC, aplikasi akan mengaktifkan modul NFC pada smartphone dan meminta pengguna menempelkan kartu akses parkir ke bagian belakang perangkat. Jika data kartu berhasil terbaca, aplikasi akan menampilkan informasi kartu pada layar. Jika pembacaan gagal, sistem menampilkan pesan kesalahan dan mengarahkan pengguna untuk mengulangi proses pemindaian.

Pada menu Save Card, aplikasi akan memeriksa apakah sebelumnya sudah ada data kartu yang berhasil dipindai. Jika belum ada data, aplikasi memberikan pesan bahwa kartu belum terbaca. Jika sudah ada, aplikasi akan melakukan proses enkripsi data kartu dan menyimpannya ke penyimpanan lokal perangkat.

Menu Emulate Card digunakan untuk meniru fungsi kartu fisik. Aplikasi terlebih dahulu memeriksa apakah data kartu sudah tersimpan. Jika belum, sistem menampilkan pesan bahwa data belum tersedia. Jika data tersimpan, aplikasi mengaktifkan mode card emulation dan pengguna dapat menempelkan smartphone ke reader gerbang parkir untuk melakukan autentikasi.

Pada menu Delete Card, aplikasi akan meminta konfirmasi pengguna sebelum menghapus data kartu yang tersimpan. Jika pengguna menyetujui, sistem akan menghapus data tersebut dari penyimpanan lokal. Proses berakhir ketika pengguna memilih menu Keluar dari aplikasi.

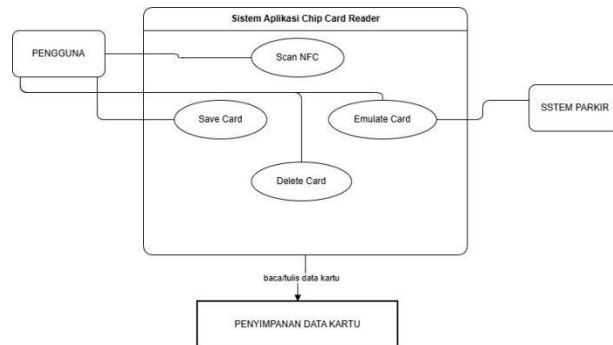
2. Diagram Konteks

Menurut (Informatika et al., n.d.) Diagram konteks menggambarkan hubungan antara aplikasi *Chip Card Reader* dengan entitas eksternal dan penyimpanan data. Sistem inti dalam penelitian ini adalah “Aplikasi *Chip Card Reader* Berbasis Android” yang berinteraksi dengan tiga elemen utama, yaitu Pengguna/Karyawan, Sistem Parkir/Gerbang Parkir, dan Penyimpanan Data Kartu.

Pengguna berinteraksi langsung dengan aplikasi melalui antarmuka pada smartphone. Pengguna memberikan input berupa permintaan untuk melakukan scan, simpan, emulasi, maupun hapus kartu. Sebagai respons, aplikasi menampilkan

informasi kartu, status operasi (berhasil/gagal), serta pesan notifikasi lain yang diperlukan.

Aplikasi juga berinteraksi dengan penyimpanan data kartu yang berada di memori lokal perangkat. Saat pengguna memilih menu Save Card, aplikasi mengirimkan data kartu yang telah dienkripsi untuk disimpan. Ketika menu Emulate Card atau Delete Card dipilih, aplikasi akan membaca kembali atau menghapus data dari penyimpanan tersebut.

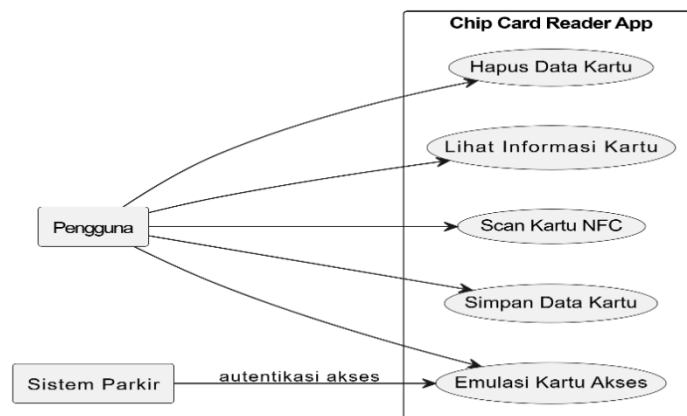


Gambar 3. Diagram Proses Scanning NFC

Selanjutnya, aplikasi berperan sebagai perantara antara pengguna dan sistem parkir. Ketika mode card emulation diaktifkan dan smartphone ditempelkan ke reader pada gerbang parkir, aplikasi mengirimkan data emulasi kartu ke sistem parkir. Sistem parkir kemudian memproses data tersebut dan menentukan apakah kendaraan diizinkan masuk atau keluar. Hasil keputusan (akses diterima atau ditolak) dikembalikan kepada pengguna melalui tampilan indikator di gerbang maupun notifikasi di aplikasi, apabila diimplementasikan

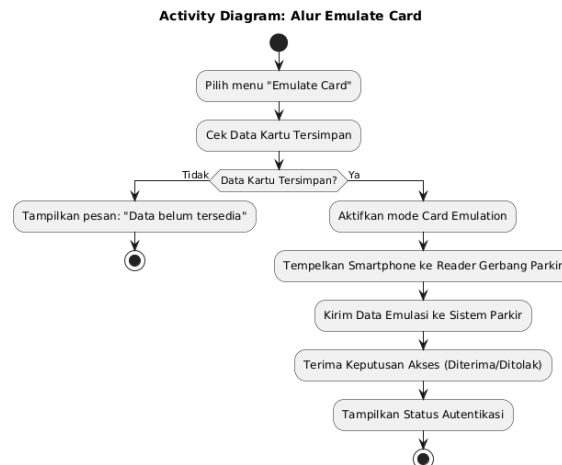
3. Perancangan UML

a. Use Case Diagram



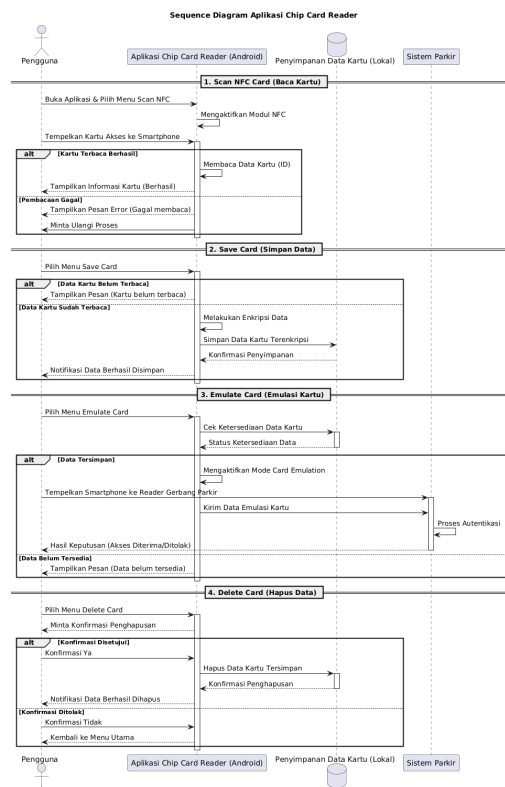
Gambar 4. Use Case

b. Activity Diagram



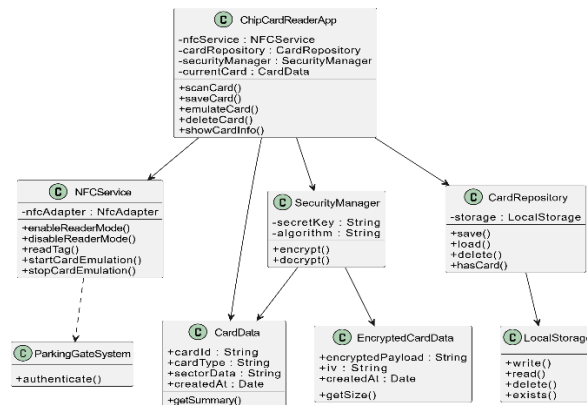
Gambar 5. Activity Diagram

c. Sequence Diagram



Gambar 6. Sequence Diagram

d. Class Diagram



Gambar 7. Class Diagram

HASIL DAN PEMBAHASAN

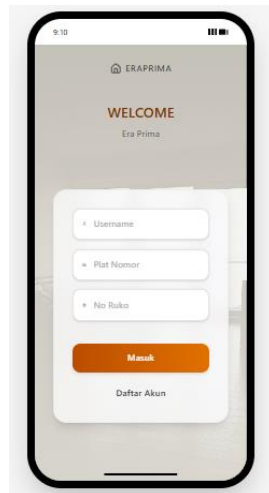
2.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap realisasi dari rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Aplikasi Chip Card Reader berbasis Android dikembangkan menggunakan Android Studio dengan memanfaatkan fitur Near Field Communication (NFC). Aplikasi ini memiliki beberapa menu utama, yaitu Scan NFC, Save Card, Emulate Card, dan Delete Card.

Menu Scan NFC berfungsi untuk membaca data kartu akses parkir dengan cara menempelkan kartu ke bagian belakang perangkat smartphone. Menu Save Card digunakan untuk menyimpan data kartu yang telah dibaca ke dalam penyimpanan lokal perangkat. Menu Emulate Card memungkinkan smartphone berfungsi sebagai kartu akses digital, sedangkan menu Delete Card digunakan untuk menghapus data kartu yang tersimpan.

Berikut tampilan pada Aplikasi *Chip Card Reader*:

1. Halaman Login



Gambar 8. Login

Halaman ini merupakan tampilan awal aplikasi saat pengguna membuka sistem.

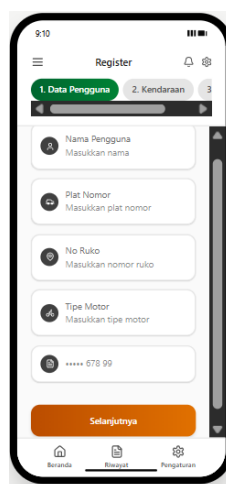
Fungsinya untuk autentikasi pengguna sebelum mengakses fitur aplikasi.

Pengguna diminta mengisi:

- a) Username
- b) Plat Nomor
- c) Nomor Ruko

Setelah data benar, pengguna dapat masuk ke sistem. Tampilan “Welcome ERA PRIMA” menunjukkan identitas aplikasi/perusahaan.

2. Halaman Daftar /Register



Gambar 9. Registrasi

Halaman ini digunakan untuk pendaftaran pengguna baru.

Pengguna mengisi data lengkap seperti:

- a) Nama pengguna
- b) Plat nomor kendaraan

- c) Nomor ruko
- d) Tipe motor
- e) Nomor handphone

Data ini akan disimpan dan dikaitkan dengan kartu NFC yang digunakan.

3. Halaman Menu



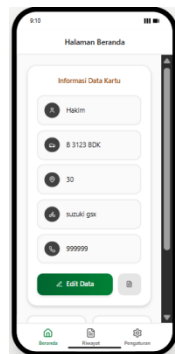
Gambar 10. Menu

Halaman ini menampilkan daftar fitur utama aplikasi dalam bentuk menu, yaitu:

- a) Register
- b) Pemindai NFC
- c) Informasi
- d) Pengaturan
- e) Beranda

Fungsi halaman ini adalah sebagai navigasi utama agar pengguna mudah berpindah antar fitur.

4. Halaman Beranda



Gambar 11. Beranda

Beranda merupakan halaman utama setelah login.

Pada halaman ini terdapat instruksi “Tempelkan Smartphone Pada Mesin ACS” dan ikon NFC.

Fungsinya untuk memberi petunjuk awal bahwa aplikasi terhubung dengan mesin pembaca NFC.

5. Halaman Pemindai Data Kartu



Gambar 12. Pemindaian data kartu

Halaman ini digunakan untuk memindai kartu NFC.

Pengguna diminta mendekatkan kartu NFC ke smartphone.

Tampilan “Siap Memindai” menandakan sistem sudah aktif dan menunggu kartu untuk dibaca.

6. Halaman Informasi



Gambar 13. Informasi

Halaman ini menampilkan hasil pembacaan kartu NFC.

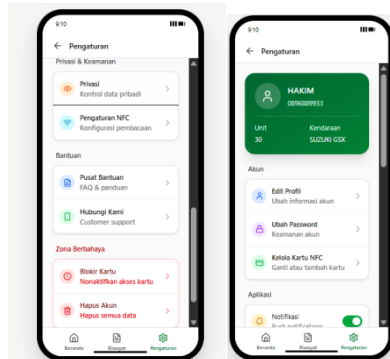
Informasi yang ditampilkan meliputi:

- a) Nama pemilik
- b) Plat nomor
- c) Nomor ruko
- d) Tipe motor
- e) Nomor kartu

f) Nomor handphone

Fungsinya untuk verifikasi identitas pemilik kartu secara cepat dan akurat.

7. Halaman Pengaturan



Gambar 14. Pengaturan

Halaman ini digunakan untuk mengelola data dan pengaturan pengguna, seperti:

- a) Blokir Kartu
- b) Hapus Akun
- c) Pengaturan nfc
- d) Pusat Bantuan
- e) Edit Profil
- f) Ubah Password
- g) Kelola kartu NFC
- h) Privasi

2.2 Hasil Pengujian

Hasil Pengembangan Sistem

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi chip card reader berbasis Android yang memanfaatkan teknologi NFC untuk membaca data dari kartu elektronik. Aplikasi ini mampu mendeteksi kartu NFC secara otomatis ketika kartu didekatkan ke perangkat Android yang mendukung NFC. Data yang terbaca kemudian ditampilkan pada layar aplikasi dan disimpan ke dalam basis data sistem informasi [14].

Metode pengujian Black Box dilakukan pada beberapa fungsi penting dengan hasil sebagai berikut:

Tabel Hasil Pengujian

Tabel 1 Hasil Pengujian

No	Skenario Pengujian	Langkah Uji Singkat	Hasil Yang Di Harapkan	Hasil Aktual	Keterangan
1.	Pembacaan NFC	Menempelkan kartu ke Smartphone	Data ID tampil di layar	Berhasil	Sesuai
2.	Penyimpanan data kartu	Memilih menu save card setelah scan berhasil	Data kartu tersimpan terenkripsi	Berhasil	Sesuai
3.	Emulasi Kartu	Memilih Emulate card lalu menempelkan ponsel ke reader	Gerbang menerima data seolah dari kartu fisik	Berhasil	Sesuai
4.	Penghapusan data	Memilih delete card dan konfirmasi hapus	Data kartu terhapus dan tidak bisa di-emulasi	Berhasil	Sesuai

2.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, aplikasi Chip Card Reader berbasis Android dengan fitur NFC terbukti mampu menggantikan peran kartu fisik dalam proses autentikasi akses parkir. Hal ini ditunjukkan oleh keberhasilan fungsi pembacaan, penyimpanan, dan emulasi kartu akses yang berjalan sesuai dengan rancangan sistem. Aplikasi juga dapat beroperasi secara stabil pada perangkat Android yang mendukung fitur NFC.

Penggunaan smartphone sebagai media autentikasi memberikan beberapa keunggulan, antara lain mengurangi risiko kehilangan kartu, mempercepat proses akses parkir karena pengguna tidak perlu membawa kartu fisik terpisah, serta menekan biaya operasional

perusahaan terkait pembuatan dan penggantian kartu akses. Dari sisi keamanan, penerapan mekanisme enkripsi pada penyimpanan data kartu memberikan lapisan perlindungan tambahan terhadap potensi akses tidak sah terhadap informasi sensitif pengguna.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa teknologi NFC efektif digunakan untuk sistem akses digital berbasis perangkat mobile (D. Puspitasari & Kurniawan, 2019), (Nugroho, 2022). Penggunaan NFC pada smartphone dinilai mampu meningkatkan efisiensi sistem akses serta mendukung penerapan sistem keamanan yang lebih modern dan praktis (Wijaya et al., 2021).

Meskipun demikian, aplikasi ini masih memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya ketergantungan pada ketersediaan fitur NFC dan spesifikasi perangkat Android yang digunakan, serta konsumsi daya baterai smartphone. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lanjutan terkait optimalisasi performa aplikasi dan integrasi dengan sistem parkir perusahaan yang telah berjalan secara menyeluruh..

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi Chip Card Reader berbasis Android yang memanfaatkan teknologi Near Field Communication (NFC) sebagai pengganti kartu akses fisik pada sistem parkir di PT Era Prima. Aplikasi yang dikembangkan mampu membaca, menyimpan, dan melakukan emulasi data kartu akses dengan baik sesuai dengan kebutuhan sistem.

Penerapan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Waterfall terbukti efektif dalam menghasilkan aplikasi yang terstruktur dan fungsional. Setiap tahapan pengembangan dapat dilakukan secara sistematis sehingga meminimalkan kesalahan pada proses implementasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi mampu bekerja secara stabil dan memberikan kemudahan bagi pengguna dalam proses autentikasi akses parkir.

Selain itu, penggunaan smartphone sebagai media autentikasi dinilai mampu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi ketergantungan terhadap kartu fisik, serta mendukung penerapan sistem keamanan modern berbasis teknologi mobile. Dengan demikian, aplikasi ini berpotensi untuk diterapkan secara lebih luas pada lingkungan perusahaan yang memiliki sistem akses berbasis kartu.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan selanjutnya, yaitu:

1. Aplikasi dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan sistem autentikasi tambahan seperti PIN, biometrik, atau enkripsi tingkat lanjut untuk meningkatkan keamanan data pengguna.
2. Integrasi aplikasi dengan server atau sistem berbasis cloud disarankan agar data dapat dikelola secara terpusat dan mendukung monitoring secara real-time
3. Pengujian sistem perlu dilakukan pada berbagai jenis perangkat Android dan kartu NFC untuk memastikan kompatibilitas sistem secara menyeluruh.
4. Pengembangan lanjutan dapat mencakup fitur manajemen pengguna dan pelaporan aktivitas parkir untuk mendukung kebutuhan sistem informasi perusahaan secara lebih komprehensif.

REFERENSI

- Alamsyah, H., Firmansyah, R., & Pratama, D. (2020). Analisis keamanan data pada aplikasi mobile berbasis NFC. *Jurnal Keamanan Informasi*, 5(2), 60–68.
- D. Puspitasari, & Kurniawan, A. (2019). Sistem akses kontrol berbasis kartu NFC. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(1), 45–53. <https://doi.org/10.31986/jitek.v9i1.4933>
- Efendi, A. (2017). *Konsep Strategis Sistem Informasi Akademik Smart Card Universitas Islam Riau*. 2(1), 32–42.
- Finkenzeller, K. (2010). *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification* (Chichester (ed.); 3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- HM, J. (2018). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Andi Press.
- Informatika, T., Malikussaleh, U., Utara, A., Informatika, M. T., & Teknik, F. (n.d.). *Analisis Perancangan Sistem Informasi Sekolah Menengah Kejuruan 1 Gandapura Dengan Model Diagram Konteks Dan Data*.
- Kurniawan, R., & Puspitasari, D. (2019). Pengujian black box pada aplikasi berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 8(2), 75–82.
- Madlmayr, A., Langer, J., Kantner, C., & Scharinger, J. (2008). *NFC devices: Security and privacy*. Ieeexplore.Ieee.Org. <https://ieeexplore.ieee.org/document/4529403>
- Nugroho, A. (2022). Pengembangan aplikasi mobile berbasis Android untuk sistem informasi. *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*, 10(1), 1–9.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Putra, M. Y., & Hidayat, S. (2018). Penerapan metode waterfall dalam pengembangan

Tatya Ayudiah, Aldi Rivaldo Said, Hakim Nurudin, Samso Supriyatna: Analisis Perancangan Aplikasi Chip Card Reader Berbasis Android Dengan Fitur NFC Menggunakan Metode Research And Development Di Pt. Era Prima

perangkat lunak. *Jurnal Informatika Dan Komputer*, 6(1), 22–30.

Rahman, A., Setiawan, D., & Kurniawan, R. (2020). Implementasi teknologi NFC pada sistem absensi berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi*, 14(2), 101–110. <https://doi.org/10.31326/siste.v7i1.2134>

Rosa, S., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika.

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (Boston (ed.); 10th ed.). Pearson Education.

Sugiyono. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

Wijaya, M., Santoso, H., & Hakim, L. (2021). Penerapan NFC pada sistem parkir otomatis. *Jurnal Informatika*, 9(2), 87–95. <https://doi.org/10.312196/jise.v7i1.7830>