



PENGARUH TEKNOLOGI *NEAR FIELD COMMUNICATION(NFC)* PADA *HANDPHONE*

Aryanto Nur¹, Restu Kelana Wahyudimas²

¹Fakultas Teknik Informatika, Universitas Binasarana Informatika

²Mahasiswa Universitas Bina Sarana Informatika

¹aryantonur@gmail.com, ²restukelanadimas@gmail.com

Abstrak

Fitur *NFC* (*Near Field Communication*) pada *Smartphone* kini menjadi pertimbangan penting bagi banyak orang dalam memilih ponsel, terutama di kelas menengah ke atas. *NFC* menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan *WIFI*, *Bluetooth*, dan *infrared*, termasuk kemudahan dalam melakukan transaksi *cashless*. Dengan *NFC*, pengguna dapat menyimpan informasi kartu debit dan kredit, serta melakukan pembayaran hanya dengan menempelkan ponsel pada alat penerima. *NFC* juga memudahkan koneksi ke *WIFI* dan *speaker* tanpa perlu memasukkan kata sandi, serta memungkinkan pengiriman dokumen seperti foto dan kontak ke perangkat lain dengan cepat. Selain itu, ada ide untuk menggunakan *NFC* dalam pengisian daya ponsel secara *wireless*, meskipun fitur ini belum banyak tersedia. Dengan berbagai fungsi praktis yang ditawarkan, *NFC* menjadi fitur yang dianggap wajib ada pada ponsel masa kini, yang dapat ditemukan di berbagai merek melalui *platform online* seperti *Eraspace*. Sistem informasi adalah pekerjaan yang dilakukan dengan menggabungkan penggunaan teknologi dengan manusia untuk mendukung kegiatan manajemen dan operasional. Sistem lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *NFC*, atau *NFC* (*NearField Communication*) adalah sistem yang digunakan sebagai sistem pembayaran *online* dengan perangkat komunikasi berupa *Smartphone*. metode penelitian dan pengembangan. Metodologi pengembangan sistem penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah kemudian dilanjutkan dengan analisis kebutuhan sistem.

Kata Kunci: *NFC*, ponsel, transaksi tanpa uang tunai, konektivitas, pengisian daya nirkabel

Abstract

The NFC (Near Field Communication) feature on Smartphones is now an important consideration for many people when choosing a cellphone, especially in the upper middle class. NFC offers various advantages over WIFI, Bluetooth and infrared, including the ease of carrying out cashless transactions. With NFC, users can store debit and credit card information, and make payments just by holding the cell phone to the receiving device. NFC also makes it easy to connect to WIFI and speakers without needing to enter a password, and allows you to quickly send documents such as photos and contacts to other devices. In addition, there is the idea of using

Article History

Received: November 2024
Reviewed: November 2024
Published: November 2024

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i12.365

Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



NFC for wireless charging of cellphones, although this feature is not yet widely available. With the various practical functions offered, NFC is a feature that is considered mandatory on today's cellphones, which can be found on various brands through online platforms such as Eraspace. Information systems are work carried out by combining the use of technology with humans to support management and operational activities. Another system used in this research is NFC, or NFC (NearField Communication) is a system used as an online payment system with a communication device in the form of a Smartphone. research and development methods. This research system development methodology begins with identifying the problem and then continues with system requirements analysis..

Keywords: *NFC, Smartphones, cashless transactions, connectivity, wireless charging*

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

HP yang dibekali fitur *NFC* menjadi salah satu pertimbangan bagi beberapa orang dalam memilih hp saat ini. Hal ini juga didukung dengan hp kelas menengah ke atas yang dibekali fitur *NFC* di dalamnya. Fungsi *NFC* sendiri memiliki banyak kelebihan jika dibandingkan dengan jaringan *WIFI*, *Bluetooth*, maupun infrared. Salah satu fungsi *NFC* yang paling banyak digunakan adalah memudahkan transaksi *cashless*. Selain itu, fitur *NFC* relatif mudah digunakan dengan didukung kecepatan transmisi melebihi jaringan *bluetooth*.

Ada baiknya kamu tahu terlebih dahulu pengertian dari *NFC* itu sendiri. Di mana, *NFC* atau *Near Field Communication* adalah sebuah inovasi teknologi yang berfungsi menghubungkan antar perangkat. Biasanya, diperlukan minimal dua perangkat berupa penangkap sinyal dan *transmitter*. Selain itu, fitur ini tidak membutuhkan koneksi internet sehingga dapat digunakan kapan saja. *NFC* juga hanya memerlukan sedikit daya dan prosesnya jauh lebih cepat dibandingkan jaringan lainnya. Oleh karena itu, fungsi *NFC* di kehidupan yang serba digital seperti saat ini mampu memudahkan berbagai aktivitas.

Fungsi *NFC* yang pertama yaitu memudahkan transaksi *cashless*. Dengan menggunakan sistem ini, setiap orang dapat menghubungkan informasi kartu debit dan kredit dalam hp *NFC*. Hal ini tentunya membuat pengguna tidak perlu repot-repot membawa banyak kartu dan uang tunai ketika bepergian. Fitur ini baru bisa digunakan ketika kamu sudah mengunduh aplikasi dahulu yang mendukung pembayaran menggunakan *NFC*. Untuk menggunakan fitur ini, kamu cukup menempelkan hp pada *NFC* alat penerima pembayaran. Selain itu, fitur *NFC* banyak digunakan untuk *top up* kartu *E-money*. Di mana, kartu ini banyak digunakan untuk kepentingan perjalanan seperti transportasi umum, pembayaran parkir, jalan tol, dan masih banyak lagi. Dengan hp *NFC*, kamu bisa mengecek dan mengisi ulang kartu *E-money* dengan cara menempelkan kartu di bagian belakang hp.



Lanjut ke fungsi *NFC* selanjutnya yang dapat menghubungkan perangkat dengan *WIFI* dan speaker. Dengan menggunakan *NFC*, kamu tidak perlu repot menggunakan kata sandi untuk dapat terhubung dengan *WIFI*. Beberapa tempat menyediakan alat berupa *WIFI porter* sehingga pengguna hanya cukup menempelkan bagian belakang hp *NFC*. Dalam waktu singkat, kamu bisa langsung menikmati koneksi *WIFI* maupun membagikan koneksi ke perangkat lain dengan cara yang sama. Selain itu, *NFC* juga memudahkan kita menghubungkan hp *kespeaker wireless*. Apabila jaringan *bluetooth* terkendala, kamu cukup meletakkan hp tepat di atas *speaker*. Selain lebih cepat, koneksi *NFC* dinilai lebih stabil dibandingkan *bluetooth*. Sebelumnya, jangan lupa untuk memastikan *speaker* sudah mendukung fitur *NFC*.

NFC memudahkan penggunaannya untuk mengirim berbagai macam dokumen mulai dari foto, video, kontak telepon, bahkan aplikasi. Apalagi, pengiriman dokumen ini bisa dilakukan ke laptop juga. Untuk mengirimkannya kamu hanya perlu menggunakan aplikasi perantara *Android Beam*. Selain itu dokumen ini juga bisa terkirim ketika kamu menempelkan hp ke perangkat lain secara bersamaan. hp *NFC* bahkan bisa menjalankan aplikasi yang terinstall di hp lainnya.

Fungsi *NFC* terakhir adalah dapat mengisi ulang daya hp. Di mana ide ini digagas pada tahun 2020 oleh forum *NFC*. Walaupun fitur ini sangat bermanfaat, pada kenyataannya pengisian daya secara *wireless* dengan *NFC* masih belum menjamur. Bisa jadi hp yang mendukung pengisian *wireless* dengan *NFC* akan segera dihadirkan. Nah, itu dia beberapa kegunaan dan fungsi *NFC* yang penting untuk diketahui. Banyaknya fitur yang ditawarkan oleh *NFC* terbukti mendukung aktivitas kita sehari-hari. Kelebihannya ini menjadikan fitur *NFC* sebagai salah satu fitur wajib yang ada di hp terkini. Oleh karena itu, hp dengan fitur *NFC* bisa kamu jadikan pilihan. Apalagi kamu bisa mendapatkannya secara online melalui eraspace. Ada banyak pilihan hp *NFC* dari sejumlah merek ternama yang bisa disesuaikan dengan *budget* dan kebutuhan. Caranya dengan mengunjungi *website* resmi eraspace atau *download* aplikasinya.

1.2. Rumusan masalah

Bertitik tolak dari latar belakang permasalahan di atas, penulis dalam penelitian ini merumuskan beberapa permasalahan pengaruh teknologi *NFC* pada hp, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang kunci elektrik menggunakan *NFC* dan *mikrokontroler* pada kendaraan roda dua untuk menggantikan kunci mekanis.?
2. Bagaimana menghubungkan *NFC reader* dengan *NFC* yang ada di *Smartphone* yang telah diinisialisasikan agar dapat menghidupkan kendaraan?
3. Bagaimana menghidupkan kunci kontak kendaraan roda dua dengan *NFC* yang ada di *Smartphone* sebagai pengganti kunci mekanis.?



1.3. Ruang lingkup

Ruang lingkup penelitian, masalah yang sering terjadi terkait pencurian kendaraan bermotor adalah kelalaian pengendara. Studi Literatur Perancangan Sistem Perangkat Keras Perangkat Lunak *NFC tag (Smartphone) NFC reader Arduino Relay1 Buzzer* Aplikasi *N-KEY (NearField Communication)* Program Sistem Kendali Implementasi Sistem Pengujian Sistem Analisa hasil pengujian Laporan Identifikasi Masalah Pengapian *Push Button* Aki Standar 6 dengan meninggalkan kunci pada kendaraan. Maka dari itu kunci elektrik ditujukan untuk meminimalisir dampak kelalaian pengendara.

1.4. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membuat kunci elektrik menggunakan *NFC* dan *mikrokontroler* pada kendaraan roda dua untuk menggantikan kunci mekanik.
2. Dapat menghubungkan *NFC reader* dengan *NFC* yang ada di *Smartphone* yang telah diinisialisasikan sehingga kendaraan dapat dihidupkan.
3. Dapat menghidupkan kendaraan roda dua dengan *NFC* yang ada di *Smartphone* sebagai pengganti kunci mekanis.

TINJAUAN PUSTAKA

Near Field Communication (NFC) adalah sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang memungkinkan perangkat berinteraksi dalam jarak sangat dekat, biasanya kurang dari 10 sentimeter. Teknologi ini dikembangkan dari Radio Frequency Identification (*RFID*), yang pertama kali diperkenalkan pada tahun 1980-an untuk melacak dan mengidentifikasi barang secara otomatis. *NFC* membawa kemajuan lebih lanjut dengan memungkinkan transmisi data dua arah, yang membuatnya ideal untuk aplikasi interaktif seperti pembayaran digital, *transfer data*, dan akses kontrol. *NFC* telah menjadi fitur umum pada *Smartphone* modern, dengan adopsi yang luas di berbagai sektor seperti pembayaran, transportasi, dan ritel. Salah satu aplikasi *NFC* yang paling dikenal adalah dalam pembayaran digital. Sejak awal 2010-an, perusahaan teknologi besar seperti *Google*, *Apple*, dan *Samsung* mengembangkan dompet digital yang menggunakan *NFC* untuk transaksi nirkontak. Pengguna hanya perlu menyentuh perangkat mereka ke terminal pembayaran untuk menyelesaikan transaksi. Keunggulan utama *NFC* dalam pembayaran adalah kemudahan dan kecepatan, di mana transaksi dapat dilakukan hanya dalam hitungan detik tanpa perlu membawa uang tunai atau kartu kredit fisik. Penelitian dari *McKinsey* (2020) menunjukkan bahwa pengguna *Smartphone* dengan fitur *NFC* cenderung lebih aktif dalam melakukan pembayaran digital, berkat kemudahan yang ditawarkan oleh teknologi ini. Selain di sektor pembayaran, *NFC* juga memainkan peran penting dalam transportasi publik di berbagai negara maju. Misalnya, di Jepang dan Inggris, *NFC* digunakan untuk pembayaran tiket transportasi, memungkinkan penumpang untuk menghindari antrean panjang dengan hanya menyentuh *Smartphone* mereka ke mesin pembayaran. Di Indonesia, *NFC* mulai diadopsi untuk pembayaran transportasi umum dan pengisian saldo kartu *e-money*. Teknologi ini memudahkan pengguna dalam mengakses layanan transportasi dengan cepat dan efisien, sehingga meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan. Industri ritel juga sangat diuntungkan dari penggunaan teknologi *NFC*. Selain digunakan dalam sistem pembayaran yang lebih cepat dan efisien, *NFC* memungkinkan pelacakan inventaris secara real-time, membantu toko dalam mengelola stok mereka dengan lebih baik. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi *NFC* dalam program loyalitas pelanggan dapat meningkatkan keterlibatan konsumen. Dengan *NFC*, pelanggan dapat menerima penawaran khusus dan promosi personal yang dirancang

berdasarkan preferensi dan perilaku belanja mereka. Statista (2023) melaporkan bahwa penggunaan *NFC* dalam ritel memungkinkan toko untuk memberikan pengalaman belanja yang lebih interaktif dan personal, meningkatkan kepuasan pelanggan secara keseluruhan. Keamanan adalah salah satu aspek terpenting dalam adopsi teknologi *NFC*, terutama karena teknologi ini sering digunakan dalam transaksi keuangan. *NFC* menggunakan enkripsi yang kuat dan sistem autentikasi yang melindungi data pengguna selama proses transaksi. Pengguna *Smartphone* juga biasanya dilengkapi dengan fitur keamanan tambahan seperti PIN, pengenalan wajah, atau pemindai sidik jari untuk mencegah akses yang tidak sah. Meskipun demikian, ancaman terhadap privasi dan potensi serangan siber tetap menjadi perhatian, terutama jika sistem keamanan tidak diperbarui dengan baik. Rashid & Sadiq (2021) mencatat bahwa untuk menjaga keamanan, penggunaan protokol enkripsi yang lebih canggih dan pengamanan ganda seperti two-factor authentication harus diterapkan untuk melindungi transaksi berbasis *NFC*.



Selain penggunaannya dalam pembayaran dan transaksi digital, *NFC* juga berpotensi besar dalam pengembangan pengisian daya nirkabel. Pada tahun 2020, forum *NFC* mengusulkan penggunaan teknologi ini untuk pengisian daya perangkat kecil seperti earbud, jam tangan pintar, dan *Smartphone*. Teknologi ini menjanjikan karena konsumsi dayanya yang rendah dibandingkan teknologi pengisian daya nirkabel lainnya, seperti Qi. Meskipun saat ini belum banyak diterapkan secara komersial, potensi *NFC* untuk menjadi standar dalam pengisian daya nirkabel tetap ada, terutama untuk perangkat-perangkat kecil yang tidak membutuhkan banyak daya.

Pengaruh teknologi *NFC* terhadap perilaku konsumen juga menjadi fokus utama dalam berbagai penelitian. Generasi milenial dan Gen Z, yang lebih akrab dengan teknologi digital, cenderung lebih terbuka terhadap penggunaan *NFC* untuk transaksi dan interaksi dengan merek. Penggunaan *NFC* dalam konteks pemasaran telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan pelanggan. Konsumen dapat menggunakan *Smartphone* mereka untuk mendapatkan informasi produk tambahan, menerima penawaran khusus, atau bahkan berpartisipasi dalam program loyalitas melalui interaksi langsung dengan merek.

Widodo (2017) mencatat bahwa penggunaan *NFC* dalam pemasaran telah meningkatkan keterlibatan dan kepuasan pelanggan, terutama dalam program-program yang memungkinkan interaksi digital langsung di titik penjualan. Dalam sektor kesehatan, *NFC* juga mulai diterapkan untuk memudahkan akses dan manajemen data medis. Teknologi ini memungkinkan penyimpanan informasi pasien dalam tag *NFC* yang dapat diakses oleh tenaga medis secara langsung melalui perangkat *NFC*-enabled. Ini membantu mempercepat pengambilan keputusan klinis, terutama dalam situasi darurat di mana akses cepat ke informasi pasien sangat penting. Buchmann et al. (2017) melaporkan bahwa *NFC* telah digunakan di beberapa unit gawat darurat



untuk mengurangi waktu respons dan memastikan bahwa informasi medis yang relevan dapat diakses dengan cepat dan akurat, yang pada akhirnya dapat menyelamatkan nyawa.

Namun, adopsi teknologi *NFC* juga menghadapi beberapa tantangan. Salah satu tantangan utama adalah ketergantungan pada daya baterai *Smartphone*. Jika baterai ponsel habis, pengguna tidak dapat mengakses fitur *NFC*, yang dapat menjadi masalah, terutama dalam situasi darurat atau ketika pengguna sangat bergantung pada teknologi ini untuk akses atau transaksi. Selain itu, masalah kompatibilitas antara perangkat juga menjadi kendala, karena tidak semua *Smartphone*, terutama model lama, mendukung teknologi *NFC*. Di negara-negara berkembang, adopsi *NFC* juga lebih lambat karena kurangnya infrastruktur yang memadai dan kurangnya pengetahuan tentang teknologi ini di kalangan masyarakat umum.

Di masa depan, pengembangan teknologi *NFC* diprediksi akan lebih terintegrasi dengan *teknologi Internet of Things (IoT)* dan kecerdasan buatan (*AI*). Misalnya, *NFC* dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat dalam rumah pintar, di mana semua perangkat dapat berkomunikasi satu sama lain untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih *seamless*.

Integrasi *NFC* dengan *IoT* juga dapat membuka peluang baru dalam industri logistik, di mana setiap barang yang dilengkapi dengan tag *NFC* dapat dilacak secara *real-time* selama proses pengiriman. Nusantra menunjukkan bahwa integrasi teknologi ini dapat memberikan efisiensi yang lebih tinggi dalam manajemen rantai pasok, meningkatkan transparansi, dan mengurangi biaya operasional.

Secara keseluruhan, teknologi *NFC* memiliki potensi besar untuk terus berkembang dan memberikan manfaat dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan terus berkembangnya aplikasi dan adopsi teknologi ini, *NFC* diharapkan tidak hanya memberikan solusi praktis dalam transaksi sehari-hari, tetapi juga mempengaruhi sektor-sektor penting lainnya seperti kesehatan, ritel, transportasi, dan logistik. Potensi pengembangan lebih lanjut dalam hal pengisian daya nirkabel, keamanan, serta integrasi dengan *IoT* dan *AI* membuka peluang bagi inovasi yang lebih luas, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini menggunakan metode analisis deskriptif yaitu suatu metode yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang hal-hal yang diperlukan dalam penelitian, Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data yang berhubungan dengan penelitian ini yaitu Studi Literatur. Studi Literatur merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengumpulkan informasi yang didapat dari jurnal, paper atau bacaan lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

Mengenai metode yang digunakan dalam proses yang digunakan dalam tahap pembangunan perangkat lunak adalah dengan menggunakan metode *Classical Life Cycle (CLC)* atau yang biasa disebut dengan *Waterfall*. Beberapa proses diagram *waterfall* adalah Rekayasa Perangkat Lunak (*System Engineering*) Merupakan bagian dari sistem yang terbesar dalam pengerjaan suatu proyek, dimulai dengan menetapkan kebutuhan-kebutuhan dari semua elemen yang diperlukan sistem dan mengalokasikannya ke dalam pembentukan perangkat lunak, Analisis perangkat Lunak (*Analysis*) Analisis perangkat lunak merupakan tahapan menentukan apakah kegiatan dari sistem engineering dapat diimplementasikan menjadi sebuah sistem informasi atau tidak dan menentukan prosedur-prosedur yang bekerja. Adapun fungsi-fungsi tersebut meliputi fungsi masukan, fungsi proses dan fungsi keluaran, Perancangan perangkat Lunak (*Design*) Perancangan perangkat lunak merupakan tahapan menterjemahkan dari keperluan atau data yang dianalisis yaitu mulai dari menterjemahkan usecase, diagram *activity*,



diagram sequence dan perancangan antarmuka aplikasi yang akan dibangun ke dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh *user* atau pemakai *Implementasi* perangkat lunak (*Coding*) Implementasi perangkat lunak yaitu kegiatan yang mengimplementasikan hasil dari perancangan perangkat lunak ke dalam kode program yang dimengerti oleh bahasa mesin, Pengujian perangkat lunak (*Testing*) Pengujian perangkat lunak merupakan tahapan menguji hasil perangkat lunak yang dihasilkan, Pemeliharaan (*Maintenance*) Penerapan secara keseluruhan disertai pemeliharaan jika terjadi perubahan

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kampus BSI Kramat 98 sejalan dengan waktu yaitu pada tanggal 30 September – 1 Oktober 2024.

2.2. Teknik Pengumpulan Data Dan Analisis Data

Beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah Studi Literatur Setelah mengetahui kebutuhan pengguna, Mengumpulkan informasi dari sumber-sumber referensi dan buku, mengumpulkan dan mempelajari teori tentang *dashboard* dan *zachman framework*, dokumentasi Merupakan cara untuk mendapatkan data-data melalui jurnal-jurnal yang terkait dengan pemanfaatan *NFC* dan *zachman framework*, wawancara Merupakan teknik untuk mengumpulkan data penerimaan mahasiswa baru dengan melakukan wawancara secara langsung ke bagian *marketing* STIKOM Bali. Topik wawancara meliputi konten yang akan disampaikan melalui *Smart* poster penerimaan mahasiswa baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan bahasa Pemrograman Java dan xml. Program dibagi dalam 2 area. Area pertama adalah membaca data dari tag *NFC*. Area kedua adalah menulis ke tag *NFC*. Penekanannya adalah pada format dan metode pengiriman data dari dan ke *NFC*. Data dari tag *NFC* dapat dibaca oleh telepon genggam yang mempunyai fasilitas pembaca *NFC*. Untuk dapat menggunakan fasilitas tersebut, akses ke dan dari *NFC* harus diaktifkan terlebih dahulu. Setelah diaktifkan, baru program dijalankan dan data dikirimkan dengan cara men-tap tag *NFC* ke telepon. Data dari telepon genggam dapat dikirim ke tag *NFC* sesuai dengan kapasitas yang dimilikinya. Sama seperti saat membaca, untuk dapat menggunakan fasilitas tersebut, akses ke dan dari *NFC* harus diaktifkan terlebih dahulu. Setelah diaktifkan, baru program dijalankan dan data dikirimkan dengan cara men-tap tag *NFC* ke telepon.

Uji coba dilakukan pada *Handphone* dengan spesifikasi : Model Number : ASUS_Z00AD, AndroidVersion: 5.0. Dan tag *NFC* yang digunakan adalah NTAG 203 dengan kapasitas 144 *byte*. Uji coba berhasil dengan dibuktikan pada saat menulis ke tag *NFC* dan dibaca, menghasilkan data yang sesuai. Uji coba juga dilakukan dengan menggunakan tag *RFID*. *Handphone* tidak dapat mengenali perangkat tersebut. Hal itu dikarenakan format datanya yang berbeda. Tetapi pada penelitian sebelumnya dihasilkan bahwa berdasarkan uji coba yang sudah dilakukan, *RFID* dapat dibaca dan ditulisi dengan data yang ada. Yang perlu diperhatikan adalah posisi blok data berada pada blok berapa. Tag *RFID* Mifare sudah mempunyai mekanisme *anticollision* yang mencegah agar jika terdapat dua kartu berada pada area baca *RFID* reader, maka kartu akan dibaca secara bergantian. Keterbatasannya adalah jika terdapat 3 kartu belum dapat mengatasi tabrakan tersebut.

Sebagian besar pengunjung restoran membawa kendaraan mereka dan kadang-kadang ada yang tidak ingat persis detail kendaraan yang mereka kendarai. Oleh karena itu, untuk menjamin keamanan parkir kendaraan yang diimpor, informasi kendaraan harus dimasukkan ke dalam sistem, yang dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kesalahan teknis, dan ada kesepakatan antara juru parkir dengan pengunjung yang memiliki kendaraan tersebut. Sebelum



memasukkan informasi kendaraan, pengunjung harus mengunduh terlebih dahulu aplikasi *King Kuphi Parking*[10]. Kemudian pengunjung hanya perlu memasukkan detail kendaraan dengan cara memindai dengan *Smartphone* menggunakan alat yang ada sebelum tiba di tempat parkir mobil *King Kuphi*. Aplikasi yang telah diunduh sebelumnya kemudian terbuka secara otomatis dan pengunjung tinggal memasukkan kendaraan yang dibawanya. Nama pengunjung, nomor plat, jenis kendaraan, total pembayaran (muncul secara otomatis saat jenis kendaraan dimasukkan). Gambar di bawah menunjukkan bagaimana informasi kendaraan pengunjung dimasukkan ke dalam *Smartphone* untuk injeksi *NFC*.

Dalam sistem ini, sebuah perangkat, biasanya perangkat seluler, dapat menggunakan teknologi *NFC* untuk menerima dan mengirim informasi dari perangkat lain atau tag *NFC* terdekat. Membayar parkir *NFC*, seperti aplikasi uang elektronik yang terpasang di ponsel. *NFC* tidak memerlukan pengaturan khusus untuk terhubung dengan perangkat lain yang terintegrasi *NFC* karena sangat mudah untuk terhubung. Sistem parkir lebih mudah dan efisien saat membayar, karena memfasilitasi pembayaran digital saat perangkat seluler mengintegrasikan teknologi *NFC* dengan pembayaran online atau seluler. Cukup dengan memindai *barcode* yang sudah tersedia, maka secara otomatis akan masuk ke aplikasi *King Kuphi Parking*, memasukkan informasi kendaraan dan langsung membayar parkir dengan uang elektronik. Berikut adalah diagram pembayaran dengan *NFC*.

Pendaftaran siswa baru merupakan proses awal dari mengikuti kegiatan belajar mengajar. KBM bertujuan untuk membimbing parasiswa agar lebih memahami materi yang disampaikan di kelas. KBM digambarkan dengan memulai pendaftaran sebagai siswa baru. Dengan adanya proses pendaftaran siswa baru memungkinkan untuk mengetahui data-data calon siswa serta dapat membekali dengan chip *NFC*. Yang mana bertujuan menginjeksikan ke dalam perangkat memori untuk nantinya digunakan sebagai alat pembayaran yang cepat, mudah, dan efisien (Saputra, 2014). Pada gambar 4 akan ditunjukkan bagaimana proses pendaftaran SPP hingga cara ponsel berinjeksi dengan *NFC*.

Pada sistem ini, teknologi *NFC* memberikan kemungkinan sebuah perangkat, biasanya telepon selular, untuk menerima dan memberi data dari perangkat lain atau tag *NFC* dalam jarak dekat. Dalam proses pembayaran SPP, *NFC* seperti kartu pembayaran *contactless* yang terintegrasi dalam ponsel. *NFC* tidak memerlukan pengaturan khusus untuk terkoneksi dengan perangkat terintegrasi *NFC* lainnya, karena dapat terhubung dengan lebih mudah. Bimbingan belajar akan lebih efisien dalam pembayaran, karena memfasilitasi transaksi digital ketika ponsel terintegrasi teknologi *NFC* menjadi cara pembayaran berbasis mobile. Dimana *NFC* akan melakukan aplikasi yang serupa seperti *barcode* yang populer.

Seiring dengan pesatnya perkembangan dunia teknologi dan informasi, perpustakaan harus mampu beradaptasi dengan layanan yang mendukung informasi berbasis teknologi untuk ke-mudahan dan kenyamanan pemustaka. Teknologi dan informasi menjadi sebuah tantangan yang wajib dikelola oleh perpustakaan agar menjadi sebuah layanan yang modern yang siap menghadap iderasnya arus informasi di era globalisasi saat ini. Internet saat ini menjadi sumber rujukan utama selain perpustakaan dikarenakan cara akses yang mudah, cepat, dan akurat. Mengakses internet sekarang lebih mudah karena bisa diakses menggunakan *Smart-phone* sehingga lebih efisien waktu dan tempat tetapi kadar dan kualitas informasinya kurang bisa dipertanggung jawabkan. Menggabungkan kedua sumber informasi tersebut melalui aplikasi pintar menjadi salah satu jawaban untuk menjawab tantangan tersebut. Namun tidak hanya sebatas menggabungkan saja tetapi menambahkan inovasi yang dapat memperkaya fitur-fitur pe la-ya nan agar menjadi daya tarik tersendiri bagi pemustaka yang berkunjung.

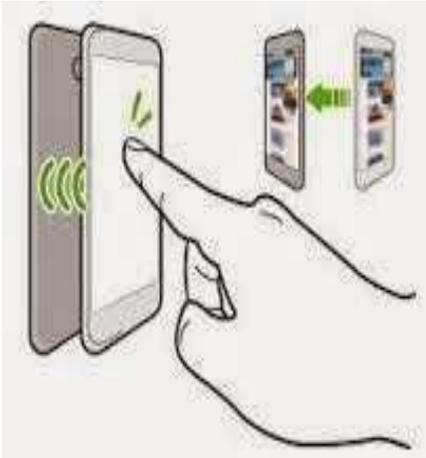


Perpustakaan yang terintegrasi dengan teknologi pintarmampu melayani kebutuhan pemustaka secara efisien. Penggabungan antara sumber informasi dan layanan menjadikan perpustakaantersebut dapat menunjang kebutuhan pemustaka secara lengkapsehingga dapat dikatakan sebagai *Smart Libraries*. *Smart Libraries*memiliki konsep yang mirip dengan *Smart City*. Konsep tersebutmengintegrasikan teknologi dan layanan ke dalam sebuah aplikasi yang dapat langsung di akses melalui *Smartphone* pemustaka. Ideini digagas agar pemustaka bisa mendapatkan informasi tentang layanan dan koleksi melalui *gadget* mereka sehingga efisiensi waktu dan tempat. Pemustaka dapat mengoptimalkan layanan per pustakaan secara mandiri dan tahu apa yang dapat merekadapat kan diperpustakaan, sehingga pemustaka dapat dikatakan sebagai *Smart User*. Sedangkan untuk pustakawan, aplikasi inibisa menjadikan wadah kreativitas untuk mengembangkan ide-idemereka untuk menunjang kebutuhan pemustaka, sehingga bisadikatakan sebagai *Smart Libraries*.Perpustakaan dalam menerapkan *Smart Libraries* adalah tentang menyediakan informasi yang cepat, tepat, dan akurat yang bisa langsung di akses menggunakan aplikasi yang sudah terinstaloleh *gadget Smartphone* pemustaka. Pemustaka mampu menelusur dengan sendirinya sumber informasi yang terdapat di dalam koleksiperpustakaan dengan informasi yang terdapat di internet. Koleksiyang ditelusur pemustaka dapat langsung tersinkronkan dengan pusat pencarian yang ada di internet sehingga menyediakan berbagai alternatif informasi yang dapat dirujuk. Kemampuan teknologi pintar dari *Smart Libraries* setidaknya telah diterapkan pada konsep teknologi pintar *Smart City* yang telah terealisasidi beberapa kota-kota besar di Indonesia. Sehingga bukan tidak mungkin konsep *Smart City* bisa juga terealisasi di perpustakaan dengan nama *Smart Libraries*. Penerapan teknologi pintar untukmendukung *Smart Libraries* ini berupa teknologi Virtual dan *Augmented Reality, NFC/RFID, Internet of Things*, dan teknologipendukung lainnya.

Penerapan Teknologi *NFC* pada Kunci *Elektrik* Penggunaan *NFC* sebagai pengganti kunci mekanis pada kendaraan roda dua terbukti efektif. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengakses kendaraan dengan lebih mudah hanya dengan mendekatkan *Smartphone* ke *NFC reader*. Dari uji coba yang dilakukan, *NFC reader* berhasil menerima sinyal dari *Smartphone* yang sudah diinisialisasi dan dapat membuka atau mengunci kendaraan. Sistem ini didesain untuk berfungsi secara otomatis saat *Smartphone* berada dalam jangkauan *NFC reader*.

Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem ini berperan untuk mengatur operasi buka/tutup kunci kendaraan berdasarkan sinyal dari *NFC*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *mikrokontroler* dapat merespons sinyal dari *NFC Smartphone* dengan cepat dan tanpa lag. *Mikrokontroler* juga terintegrasi dengan relay yang memungkinkan pemutusan atau penyambungan aliran listrik ke sistem pengapian kendaraan. Dengan demikian, kunci kontak kendaraan roda dua bisa dihidupkan atau dimatikan menggunakan sinyal *NFC*.

Keamanan Sistem Kunci *Elektrik*: Berdasarkan hasil simulasi dan uji lapangan, sistem kunci elektrik berbasis *NFC* ini dinilai lebih aman dibandingkan kunci mekanis. Hal ini disebabkan oleh autentikasi digital yang dilakukan oleh *Smartphone*, di mana akses hanya dapat diberikan jika *NFC Smartphone* sudah diinisialisasi dengan sistem kendaraan. Hal ini mengurangi risiko pencurian yang disebabkan oleh kelalaian seperti kunci yang tertinggal di kendaraan. Selain itu, sistem ini lebih sulit untuk direplikasi secara fisik dibandingkan dengan kunci konvensional.



Pengalaman Pengguna: Dari hasil wawancara dengan pengguna yang menguji sistem ini, sebagian besar merespons *positif* karena kemudahan dan kecepatan dalam mengoperasikan kunci kendaraan dengan *NFC*. Waktu yang dibutuhkan untuk membuka kunci secara *elektrik* jauh lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan kunci manual. Pengguna juga merasa lebih nyaman karena tidak perlu membawa kunci fisik, cukup menggunakan *Smartphone* yang mereka miliki.

Efisiensi Teknologi *NFC* dalam Kehidupan Sehari-hari: Teknologi *NFC* telah membuktikan bahwa ia dapat meningkatkan efisiensi dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Dalam konteks kunci kendaraan roda dua, *NFC* memberikan alternatif yang lebih cepat, lebih aman, dan lebih praktis daripada kunci mekanis tradisional. Teknologi ini tidak hanya menghilangkan kebutuhan akan kunci fisik, tetapi juga memberikan solusi untuk situasi darurat di mana waktu sangat penting, seperti akses cepat ke kendaraan dalam keadaan mendesak.

Keamanan *NFC* sebagai Pengganti Kunci Mekanis: Keamanan sistem berbasis *NFC* sangatlah penting, terutama mengingat maraknya pencurian kendaraan roda dua. *NFC* memberikan solusi yang lebih aman dengan mengandalkan autentikasi digital. Dalam hal ini, jika *Smartphone* yang digunakan sebagai "kunci" hilang atau dicuri, fitur keamanan tambahan pada ponsel seperti *PIN* atau *enkripsi* data dapat memberikan perlindungan ekstra. Ini merupakan keuntungan besar dibandingkan dengan kunci mekanis, yang sering kali bisa direplikasi atau dijebol dengan alat sederhana.

Namun, terdapat potensi kerentanan yang perlu diatasi. Sistem *NFC* bisa menjadi target peretas jika data antara *Smartphone* dan *NFC reader* tidak dienkripsi dengan baik. Penggunaan *enkripsi* yang kuat dan protokol keamanan tambahan, seperti pengamanan ganda (*two-factor authentication*), harus diterapkan untuk memastikan sistem ini tetap aman dari serangan siber.

Kekurangan dan Tantangan dalam Penerapan *NFC*: Meskipun *NFC* menawarkan banyak keunggulan, ada beberapa kekurangan dan tantangan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah ketergantungan pada daya baterai *Smartphone*. Jika ponsel kehabisan baterai, pengguna tidak akan dapat membuka kunci kendaraan mereka kecuali ada metode alternatif seperti kunci fisik cadangan. Tantangan lainnya adalah kompatibilitas antarperangkat, karena beberapa *Smartphone* yang lebih tua mungkin tidak mendukung teknologi *NFC* atau hanya mendukung versi *NFC* yang lebih lama, yang dapat mengurangi kinerja *sistem*.

Kebutuhan Infrastruktur Tambahan Untuk mengadopsi teknologi *NFC* secara luas pada kendaraan roda dua, diperlukan infrastruktur tambahan seperti *NFC reader* yang kompatibel dan *mikrokontroler* yang dapat terhubung dengan sistem pengapian kendaraan. Hal ini akan memerlukan biaya tambahan baik bagi produsen kendaraan maupun konsumen. Selain itu, ada



kebutuhan untuk standardisasi teknologi ini agar bisa digunakan oleh berbagai merek *Smartphone* dan kendaraan secara seragam.

Potensi Pengembangan Lanjutan: Teknologi *NFC* masih memiliki ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Salah satu potensi besar adalah integrasi *NFC* dengan teknologi lain seperti *Internet of Things (IoT)* dan kecerdasan buatan (*AI*). Misalnya, kendaraan dapat diintegrasikan dengan aplikasi pintar yang mampu memprediksi kapan pengguna akan menggunakan kendaraan, sehingga dapat mempersiapkan sistem *NFC* untuk bekerja secara otomatis saat dibutuhkan.

Selain itu, pengisian daya nirkabel menggunakan *NFC*, meskipun saat ini masih dalam tahap pengembangan, memiliki potensi besar untuk diintegrasikan dengan teknologi ini di masa depan. Dengan pengisian daya nirkabel, *Smartphone* pengguna bisa diisi daya secara otomatis saat diletakkan di dekat kendaraan, mengatasi masalah ketergantungan pada daya baterai.

Dampak Sosial dan Ekonomi: Implementasi teknologi *NFC* pada kunci kendaraan roda dua dapat memberikan dampak sosial yang signifikan. Teknologi ini berpotensi mengurangi tingkat pencurian kendaraan, yang menjadi masalah umum di banyak negara. Selain itu, *NFC* bisa memberikan kontribusi positif terhadap efisiensi di sektor transportasi, terutama di area urban yang padat.

Dari sisi ekonomi, produksi dan penjualan perangkat berbasis *NFC* dapat membuka peluang bisnis baru, mulai dari manufaktur *NFC reader*, *mikrokontroler*, hingga pengembangan aplikasi yang kompatibel dengan sistem ini. Adopsi teknologi ini juga bisa mendorong pertumbuhan pasar *Smartphone* dengan fitur *NFC*, sehingga meningkatkan persaingan di industri teknologi.

Sebagian besar pengunjung restoran membawa kendaraan mereka dan kadang-kadang ada yang tidak ingat persis detail kendaraan yang mereka kendarai. Oleh karena itu, untuk menjamin keamanan parkir kendaraan yang diimpor, informasi kendaraan harus dimasukkan ke dalam sistem, yang dilakukan sedemikianrupa sehingga tidak terjadi kesalahan teknis, dan ada kesepakatan antara juru parkir dengan pengunjung. Yang memiliki kendaraan tersebut. Sebelum memasukkan informasi kendaraan, pengunjung harus mengunduh terlebih dahulu aplikasi *King Kuphi Parking*. Kemudian pengunjung hanya perlu memasukkan detail kendaraan dengan cara memindai dengan *Smartphone* menggunakan alat yang ada sebelum tiba di tempat parkir mobil *King Kuph*. Aplikasi yang telah diunduh sebelumnya kemudian terbuka secara otomatis dan pengunjung tinggal memasukkan kendaraan yang dibawanya. Nama pengunjung, nomor plat, jenis kendaraan, total pembayaran (muncul secara otomatis saat jenis kendaraan dimasukkan). Gambar di bawah menunjukkan bagaimana informasi kendaraan pengunjung dimasukkan ke dalam *Smartphone* untuk injeksi *NFC*.

Dalam sistem ini, sebuah perangkat, biasanya perangkat seluler, dapat menggunakan teknologi *NFC* untuk menerima dan mengirim informasi dari perangkat lain atau tag *NFC* terdekat. Membayar parkir *NFC*, seperti aplikasi uang elektronik yang terpasang di ponsel. *NFC* tidak memerlukan pengaturan khusus untuk terhubung dengan perangkat lain yang terintegrasi *NFC* karena sangat mudah untuk terhubung. Sistem parkir lebih mudah dan efisien saat membayar, karena memfasilitasi pembayaran digital saat perangkat seluler mengintegrasikan teknologi *NFC* dengan pembayaran online atau seluler. Cukup dengan memindai *barcode* yang sudah tersedia, maka secara otomatis akan masuk ke aplikasi *King Kuphi Parking*, memasukkan informasi kendaraan dan langsung membayar parkir dengan uang elektronik.



KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menekankan bahwa teknologi *Near Field Communication* (*NFC*) memiliki dampak besar pada berbagai aspek kehidupan modern, terutama dalam hal efisiensi, keamanan, dan kenyamanan. *NFC* telah mengubah cara orang melakukan transaksi, berinteraksi dengan perangkat lain, dan mengelola akses digital. Sebagai salah satu teknologi yang paling banyak diadopsi dalam perangkat seluler, *NFC* memungkinkan pengguna untuk dengan mudah melakukan pembayaran, berbagi data, dan menghubungkan perangkat dengan hanya mendekatkan *Smartphone* mereka ke terminal atau perangkat lain yang kompatibel. Salah satu penggunaan utama *NFC* adalah dalam sistem pembayaran digital, di mana pengguna dapat menyimpan informasi kartu debit atau kredit mereka di *Smartphone*, memungkinkan transaksi yang cepat dan mudah tanpa memerlukan kartu fisik atau uang tunai.

Penelitian menunjukkan bahwa pengguna yang memiliki perangkat dengan fitur *NFC* lebih sering beralih ke metode pembayaran digital, terutama karena kecepatan dan kemudahan yang ditawarkan. *NFC* memungkinkan transaksi dilakukan hanya dalam beberapa detik, menghilangkan kebutuhan untuk memasukkan PIN atau menandatangani struk. Hal ini tidak hanya mempercepat transaksi tetapi juga meningkatkan kenyamanan pengguna di lingkungan yang serba cepat, seperti toko ritel dan transportasi umum. Teknologi *NFC* juga telah diintegrasikan dalam sistem transportasi, di mana ia memungkinkan pembayaran tiket secara elektronik dan efisien. Negara-negara maju seperti Jepang, Inggris, dan Korea Selatan telah lama menggunakan *NFC* dalam transportasi publik, di mana pengguna hanya perlu menempelkan *Smartphone* mereka ke terminal pembayaran untuk masuk atau keluar dari stasiun. Adopsi *NFC* dalam sistem transportasi di Indonesia juga mulai meningkat,

terutama untuk layanan seperti pembayaran jalan tol, parkir, dan transportasi umum lainnya. *NFC* menawarkan solusi yang cepat dan praktis bagi pengguna yang ingin menghindari antrian panjang dan membayar dengan cepat. Selain dalam transaksi dan transportasi, *NFC* juga memberikan keuntungan besar dalam sektor keamanan, khususnya dalam sistem kunci elektronik. Penggunaan *NFC* dalam kunci kendaraan telah terbukti meningkatkan keamanan, karena kunci berbasis *NFC* lebih sulit untuk direplikasi atau dibobol dibandingkan kunci mekanis tradisional. Sistem ini bekerja dengan cara menghubungkan *Smartphone* yang sudah diinisialisasi dengan *NFC reader* yang ada pada kendaraan, memungkinkan pengguna untuk mengakses kendaraan hanya dengan mendekatkan *Smartphone* mereka. Keamanan ditingkatkan melalui penggunaan autentikasi digital dan *enkripsi* data, yang mengurangi risiko pencurian kendaraan akibat kelalaian pengguna, seperti meninggalkan kunci di kendaraan. Namun, adopsi teknologi *NFC* juga dihadapkan pada beberapa tantangan.

Salah satu kendala utama adalah ketergantungan pada daya baterai *Smartphone*. Jika baterai habis, fitur *NFC* tidak dapat digunakan, yang dapat menyebabkan masalah, terutama ketika pengguna bergantung pada *NFC* untuk akses penting seperti membuka kendaraan atau melakukan pembayaran. Selain itu, masalah kompatibilitas antar perangkat juga menjadi tantangan, karena tidak semua perangkat mendukung teknologi *NFC*, terutama model-model *Smartphone* yang lebih lama. Di negara-negara berkembang, adopsi *NFC* sering kali lebih lambat karena kurangnya infrastruktur dan edukasi tentang manfaat teknologi ini. Faktor-faktor ini perlu diperhatikan untuk memastikan adopsi yang lebih luas dan penggunaan *NFC* yang optimal di seluruh dunia.

Keamanan data juga menjadi perhatian utama dalam penggunaan *NFC*, terutama dalam transaksi finansial dan *transfer* data. Meskipun *NFC* menggunakan *enkripsi* yang kuat dan autentikasi untuk melindungi data pengguna, masih ada risiko serangan siber dan penyalahgunaan data pribadi. Untuk mengatasi masalah ini, protokol keamanan yang lebih



canggih, seperti penggunaan teknologi *two-factor authentication* dan *enkripsi end-to-end*, harus diterapkan untuk memastikan bahwa data pengguna tetap aman selama penggunaan *NFC*. Selain aplikasi-aplikasi tersebut, *NFC* memiliki potensi besar untuk berkembang lebih jauh, terutama dalam pengembangan teknologi pengisian daya nirkabel. Pada tahun 2020, forum *NFC* memperkenalkan ide penggunaan *NFC* untuk pengisian daya perangkat kecil seperti jam tangan pintar, earbud, dan perangkat IoT.

Pengisian daya nirkabel berbasis *NFC* menggunakan daya yang sangat rendah, menjadikannya pilihan yang ideal untuk perangkat dengan kebutuhan daya yang rendah. Walaupun teknologi ini masih dalam tahap pengembangan, ada harapan besar bahwa *NFC* akan menjadi standar untuk pengisian daya nirkabel di masa depan, memungkinkan pengguna untuk mengisi daya perangkat mereka hanya dengan mendekatkannya ke perangkat lain yang kompatibel. Integrasi *NFC* dengan teknologi lainnya, seperti *Internet of Things (IoT)* dan kecerdasan buatan (*AI*), membuka peluang baru bagi inovasi yang lebih luas.

Dalam sistem rumah pintar, misalnya, *NFC* dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat seperti lampu, pintu, dan sistem keamanan, menciptakan pengalaman yang lebih *seamless* bagi pengguna. *NFC* juga dapat diintegrasikan dengan sistem logistik dan manajemen rantai pasok untuk melacak barang secara *real-time*, meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi dalam proses pengiriman barang. Dari perspektif ekonomi dan sosial, adopsi *NFC* berpotensi memberikan dampak yang signifikan. Di sektor ekonomi, perkembangan teknologi *NFC* dapat mendorong inovasi dalam produk dan layanan baru, seperti pengembangan aplikasi berbasis *NFC*, perangkat keras seperti *NFC reader*, dan solusi keamanan yang lebih canggih.

Adopsi *NFC* yang lebih luas juga dapat memperkuat ekonomi digital, di mana transaksi tanpa kontak dan digitalisasi layanan menjadi semakin umum. Dari perspektif sosial, *NFC* dapat meningkatkan kenyamanan hidup sehari-hari, mempercepat akses ke layanan, dan meningkatkan keselamatan, terutama dalam hal akses keamanan digital dan perlindungan privasi. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa teknologi *NFC* memiliki potensi besar untuk terus berkembang dan memengaruhi berbagai sektor kehidupan. Meskipun tantangan seperti ketergantungan daya baterai dan masalah keamanan data masih ada, manfaat yang ditawarkan oleh *NFC* jauh lebih besar, terutama dalam hal efisiensi, kenyamanan, dan keamanan. Dengan perkembangan teknologi yang terus berlanjut dan adopsi *NFC* yang semakin meningkat di berbagai sektor, *NFC* diproyeksikan akan menjadi salah satu teknologi kunci dalam membentuk masa depan yang lebih digital, terhubung, dan aman. Integrasi *NFC* dengan teknologi canggih lainnya, seperti *IoT* dan *AI*, juga akan membuka pintu bagi inovasi-inovasi baru yang dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat di seluruh dunia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penulisan peneliti ini untuk di jadikan jurnal ilmiah.



Daftar Pustaka

- [1] Krisnanda, M. (2011). Penggunaan Teknologi Near Field Communication Pada Telepon Seluler Untuk Micro Payment dan Loyalty Management. *Jurnal Informatika*, 7(1), 27-37. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48660004/Jurnal_Made_KrisnandaNFC_Micro_dan_Loyalty-libre.pdf?1473309010=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPenggunaan_Teknologi_Near_Field_Communic.pdf&Expires=1729674186&Signature=KC2zjMwnwMuEjB5En3qwU16Mf~FWIXOyxIbBrBysBFoYGwv31uxEW44VkdNeKWzZe-7WHaDVFZCIX4PX71jRaFHlonGi~6NVgUI7sZjVUR9OKwH4OkqjkTvuCgdhLSqSevjcvOe0oUEHYZgGMpOnp33INWMpz1wT0EP4RmLz5ySFjeXSvdbV3wHXEQtFl3kmFPsqyffjU~GnJSEeVDoapCi6iCTv8gpVXD1ab56Weip304IuEBT1WNaIRcjD9f~NJDLvrrbX7VW-gpuHLrfxhbil4shiFT6-1uq5yoSvR~AMlkJHqwj0IKLOs6PgJD3x5qriqOWt75SRvhFSi1Yx4g_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA (diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [2] Nusantara, W., Purwanto, A., Laksmi, N. C., & Filza, M. F. (2023). Penerapan NFC sebagai alternatif Augmented Reality pada aplikasi Florateria dengan metode DevOps. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 12(5). <http://ijcs.net/ijcs/index.php/ijcs/article/view/3435> (diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [3] Wibowo, B. K., & Risnawati, N. (2023). Minat Mahasiswa ASM Santa Maria Semarang Angkatan 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022 untuk Menggunakan Uang Elektronik (UE) dalam Bertransaksi. *JURNAL STIE SEMARANG (EDISI ELEKTRONIK)*, 15(2), 33-46. <https://jurnal3.stiesemarang.ac.id/index.php/jurnal/article/view/623> (diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [4] Dwiyantri, W., & Sholihat, M. N. A. (2023). Kebutuhan akan Kognisi dan Efikasi Diri Matematis terhadap Kecenderungan Berpikir Reflektif. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 359-370. <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/plusminus/article/view/1501> (diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [5] Mawardi, C. C., & Zulfitri, W. (2023). Implementasi RFID Pada Document Security E-BPKB Roda Empat (R4). *Journal of Informatics and Communication Technology (JICT)*, 5(2), 87-102. https://ejournal.akademitelkom.ac.id/j_ict/index.php/j_ict/article/view/206 (diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [6] Ariansyah, K. (2012). Minat masyarakat terhadap layanan *Near Field Communication (NFC)* komersial di Indonesia. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, 10(2), 125-136. <https://bpostel.kominfo.go.id/index.php/bpostel/article/view/45> (diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [7] Putri, A. Y., & Yendri, D. (2018). Sistem Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Restoran Menggunakan Teknologi *NFC* Berbasis Android. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 2(01), 34-40. <https://jitce.fti.unand.ac.id/index.php/JITCE/article/view/6> (diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [8] Fahimah, N., Nasution, F. H., Ardhana, M. R., Fitria, N., Amri, M. K., & Harahap, F. A. (2023). Penerapan Sistem Pembayaran Parkir Pada *King Kuphi* Menggunakan *NFC*. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (JUKTISI)*, 2(1), 214-



221. <http://ejournal.lkpkaryaprima.id/index.php/juktisi/article/view/48>(diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [9] Nusantara, W., Purwanto, A., Laksmi, N. C., & Filza, M. F. (2023). Penerapan *NFC* sebagai alternatif Augmented Reality pada aplikasi Florateria dengan metode DevOps. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 12(5). <http://ijcs.net/ijcs/index.php/ijcs/article/view/3435>(diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [10] Ariansyah, K. (2012). Studi kesiapan penyelenggaraan layanan *Near Field Communication (NFC)* komersial di Indonesia. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, 10(3), 175-188. <https://bpostel.kominfo.go.id/index.php/bpostel/article/view/82>(diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [11] Widayati, Y. T. (2017). Aplikasi Teknologi Qr (Quick Response) Code Implementasi Yang Universal. *KOMPUTAKI*, 3(1). <https://www.unaki.ac.id/ejournal/index.php/komputaki/article/view/154>(diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [12] Nugroho, I. (2016). Transaksi sistem informasi pembayaran spp bimbingan belajar dengan *NFC*. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 14(1). <https://www.p3m.sinus.ac.id/jurnal/index.php/e-jurnal/SINUS/article/view/230>(diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [13] MEGADEWANDANU, S. (2016). *Adopsi Teknologi Mobile Wallet di Indonesia Menggunakan Model UTAUT2* (Doctoral dissertation, UAJY). <https://e-journal.uajy.ac.id/11081/>(diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [14] Nurfaqih, M. A. (2018). PENERAPAN *NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC)* UNTUK PENINGKATAN PELAYANAN PADA SISTEM PEMBAYARAN PERKULIAHAN/Muhammad Anova Nurfaqih/1513019/Program Studi: Teknik Informatika/Pembimbing I: Syafrial/Pembimbing II: Rajib Ghaniy. <http://finkom.repository.unbin.ac.id/id/eprint/307/>(diakses pada tanggal 02 oktober 2024)
- [15] Anindyaputri, S. (2017). Pembangunan Aplikasi Pemesanan Dan Pembayaran Tiket Bioskop Menggunakan Teknologi *Near Field Communication* (Doctoral dissertation, UAJY). <https://e-journal.uajy.ac.id/12441/> (diakses pada tanggal 02 oktober 2024)