IMPLEMENTASI ANDROID BEAM (NFC) SEBAGAI METODE PEMBAYARAN DAN PENCARIAN INFORMASI

Rifaldi Darussalam

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : rifaldidarussalam18@gmail.com

ABSTRAK

Koin merupakan media untuk melakukan transaksi yang saat ini digunakan di tempat wisata *Floating Market* Lembang dengan nilai koin yang ada yaitu 5.000 (kuning), 10.000 (biru), 20.000 (merah), 50.000 (pink), 100.000 (oranye). Berdasarkan hasil penelitian pembayaran dengan menggunakan koin dinilai kurang efisien karena pengunjung diharuskan untuk membeli lebih dari satu koin, walaupun pengunjung membeli 1 koin dengan nominal terbesar jika melakukan pembelian makanan dengan harga terendah maka tetap saja nantinya koin tersebut akan dipecah lagi menjadi beberapa koin karena hasil dari kembalian di salah satu stan makanan. Untuk pencarian informasi seputar tempat wisata seperti informasi sebuah wahana, penukaran tiket minuman, informasi jenis dan harga-harga makanan, pengunjung harus menanyakan ke petugas informasi atau berkeliling langsung di tempat wisata tersebut sedangkan tempat wisata tersebut areanya cukup luas. Dengan memanfaatkan teknologi *Near Field Communication* (NFC) yang berbasis pada teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) diharapkan pengunjung melakukan pembayaran hanya dengan 1 koin *Tag* NFC dan bebas di isi dengan nominal berapapun yang bertujuan untuk tidak membawa lebih dari 1 koin karena membutuhkan ruang penyimpanan lebih, dan dengan memanfaatkan teknologi *Near Field Communication* (NFC) pada perangkat *mobile* (*smartphone*) diharapkan dapat membantu pengunjung tempat wisata tidak kesulitan dalam mencari informasi-informasi seputar tempat wisata dengan media NFC Tag tanpa melakukan instalasi aplikasi.

Berdasarkan hasil pengujian *Alpha*dan Beta yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa secara fungsional seluruh proses pada aplikasi *Android Beam* Pembayaran dan Pencarian Informasi berbasis *mobile* dengan memanfaatkan teknologi NFC telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan sudah sangat dapat membantu Operator dalam menyampaikan informasi-informasi pendukung seputar tempat wisata beserta bagi pengunjung dan penjaga stan.

Kata kunci: *Android Beam*(NFC), *Radio Frequency Identification* (RFID), Koin, Informasi, Tempat Wisata, Android.

1. PENDAHULUAN

Floating Market Lembang merupakan tempat objek wisata andalan baru yang terletak di Jl. Grand Hotel No. 33 E Lembang. Objek wisata ini merupakan salah satu destinasi wisata yang sedang terkenal pada saat ini untuk keluarga maupun masyarakat sekitar Bandung bahkan luar kota sekalipun. Objek wisata Floating Market Lembang adalah sebuah objek wisata yang wahana utamanya adalah menghadirkan sebuah pasar atau tempat jual beli, dimana para penjual menjajakan barang dagangannya diatas perahu atau biasa disebut dengan pasar terapung. Untuk sistem pembayaran yang dilakukan di dalam Floating Market Lembang yaitu pengunjung harus membeli terlebih dahulu koin khusus yang nantinya menjadi alat pembayaran wahana dan membeli makanan, koin tersebut bisa di beli ditempat penukaran dengan nilai koin yang ada yaitu 5.000 (kuning), 10.000 (biru), 20.000 (merah), 50.000 (pink), 100.000 (oranye) hanya saja untuk koin dengan kelipatan 50.000 dan 100.000 pengunjung jarang untuk membelinya karena pengunjung lebih banyak membeli koin dengan kelipatan 5.000, 10.000 dan 20.000 karena harga yang di jajakan di setiap stan baik wahana maupun kuliner rata – rata berkisar Rp.10.000 – Rp.40.000, jadi besar kemungkinan pengunjung membeli lebih dari 1 koin dan membutuhkan ruang penyimpanan lebih untuk menyimpan koin – koin tersebut, untuk mencari informasi seputar tempat wisata seperti informasi sebuah wahana, penukaran tiket minuman, informasi jenis dan harga-harga makanan, pengunjung harus menanyakan ke petugas informasi atau berkeliling langsung di tempat wisata tersebut sedangkan tempat wisata tersebut areanya cukup luas.

Berdasarkan hasil observasi dari pengunjung peneliti menemukan kurang efektifnya sumber informasi yang didapatkan oleh pengunjung untuk mengakses informasi-informasi yang dibutuhkan dan juga kurang efisiennya sistem pembayaran karena

pengunjung diharuskan untuk membeli lebih dari 1 koin walaupun pengunjung membeli 1 koin dengan nominal terbesar jika melakukan pembelian makanan dengan harga terendah maka tetap saja nantinya koin tersebut akan dipecah lagi menjadi beberapa koin karena hasil dari kembalian di salah satu stan makanan dan juga bisa saja sewaktu-waktu harga disetiap stan mengalami perubahan dengan nilai harga tidak genap dari setiap nilai nominal koin yang disediakan yang memungkinkan pengelola harus membuat koin dengan nominal baru.

Saat ini teknologi terus mengalami perkembangan dalam hal penyampaian informasi dan pembayaran. Salah satunya yaitu Near Field Communication atau NFC. Near Field Communciation (NFC) yaitu teknologi komunikasi nirkabel dengan menggunakan induksi magnet berbasis teknologi Radio Frequency Identification (RFID) dalam jarak sekitar 4 cm. NFC beroperasi pada frekuensi 13.56 MHz dengan rata-rata kecepatan transfer 106 Kbps sampai 424 Kbps.

Dengan berkembangnya teknologi seperti NFC ini maka memudahkan dalam komunikasi data seperti pertukaran konten digital baik video, audio maupun gambar dan juga NFC sebagai sebuah solusi pembayaran instan, pembelian tiket, pembelian barang, hingga menjadi salah satu dompet digital selain menggunakan kartu kredit. Perangkat yang telah menggunakan cip NFC, seperti smartphone, akan menghasilkan layanan interaktif yang lebih mudah dan nyaman digunakan bagi konsumennya.

Maka dari itu penulis tertarik untuk mengembangkan sistem yang sudah ada baik dari sistem pembayaran maupun penyedia informasi yaitu dengan memanfaatkan teknologi NFC (Near Field Communication) yang merupakan salah satu komunikasi jarak dekat yang dapat digunakan sebagai akses cepat proses read and write informasi dan teknologi inipun bisa digunakan sebagai alat transaksi pembayaran yang handal.

Dalam sistem pembayaran di Floating Market Lembang, penulis akan mencoba untuk mengembangkannya dengan menggunakan teknologi NFC sistem pengkoinan dimana nilai koin tersebut akan di isi ke Tag NFC, kelebihan dengan menggunakan sistem pengkoinan Tag NFC pengunjung hanya melakukan pembayaran dengan satu Tag NFC saja dan bebas untuk diisi dengan nominal berapapun, jika melakukan pembayaran dengan Tag NFC maka saldo atau koin yang ada didalam Tag NFC akan berkurang sesuai dengan nilai harga yang dibeli, inipun bisa sebagai solusi jika ada harga makanan dengan nilai harga tidak genap dengan nilai nominal disetiap koinnya dan dalam pemanfaatan teknologi Near Field Communication (NFC) diharapkan pengunjung tempat wisata tidak kesulitan dalam mencari informasi-informasi seputar tempat wisata Floating Market Lembang, dimana setiap pengunjung yang membawa smartphone yang sudah memiliki teknologi NFC dapat mengakses informasi dengan hanya menempelkan smartphone ke Tag NFC yang sudah terisi informasi-informasi yang diletakan di titik-titik tertentu di tempat wisata, dengan memanfaatkan teknologi NFC diharapkan dapat menjadi media pendukung operator tempat wisata dalam memberikan informasi. Untuk itu penulis mengangkat topik yang berjudul "Implementasi Android Beam (NFC) Sebagai Metode Pembayaran Dan Pencarian Informasi di Floating Market Lembang".

Tujuan yang ingin dicapai dalam pemanfaatan teknologi *Near Field Communication* (NFC) sebagai media pembayaran dan pencarian informasi yaitu sebagai berikut :

1. Sebagai media pendukung penyampaian informasi-informasi seperti info kuliner dan jenis wahana di Floating Market Lembang sehingga memudahkan tugas operator dalam menyampaikan informasi.
2. Untuk mengembangkan sistem pembayaran dengan menggunakan teknologi Near Field Communication (NFC) dimana pengunjung melakukan pembayaran hanya dengan 1 Tag NFC dan bebas untuk di isi dengan nominal berapapun sehingga meningkatkan efektivitas kerja para penjaga stan.
3. Sebagai solusi jika terdapat nilai harga makanan ataupun harga wahana tidak sesuai dengan nilai nominal disetiap koinnya karena dengan teknologi NFC akan memotong saldo sesuai dengan nilai harga yang dibeli.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Landasan Teori

2.1.1 *Near Field Communication* (NFC)

NFC (Near Field Communication) adalah perangkat standard yang memungkinkan smartphone dan perangkat lain bisa saling berkomunikasi ketika di dekatkan. NFC bekerja seperti RFID, namun NFC memiliki jangkauan yang lebih pendek dari RFID. Kira-kira kemampuan NFC sekitar 4 inc.

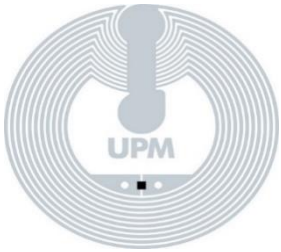
Perangkat yang dilengkapi dengan NFC bisa berkomunikasi dengan perangkat NFC lain yang disebut dengan NFC Tags. NFC Tags adalah chip yang tidak mempunyai listrik yang menarik listrik dari sebuah smartphone terdekat atau dari perangkat NFC lainnya. Mereka tidak perlu baterai atau sumber listrik sendiri.

NFC (Near Field Communication) merupakan perkembangan dari Radio Frequency Identification (RFID). Perkembangan NFC ini merupakan penggabungan antara ponsel yang dilengkapi dengan chipset NFC. Ponsel ini nantinya akan dapat mengubah sistem pembayaran yang ada saat ini (kartu kredit, kartu debit dan pembayaran tunai) menjadi pembayaran yang lebih efisien dengan menggunakan NFC. NFC memiliki layanan seperti melakukan transaksi pembayaran, pembelian tiket, sebagai identitas, dan sebagai pengambilan data.NFC

dianggap sebagai salah satu teknologi besar yang dapat menunjang banyak layanan, seperti transaksi pembayaran ticketing, pengambilan data, perhotelan, properti, dan juga sebagai sarana komunikasi. NFC memiliki kemampuan yang lebih dalam sebuah ponsel, seperti melakukan transaksi pembayaran dengan mudah, dengan menghubungkan antara perangkat yang memiliki NFC, dan tidak perlu digosok (contactless), hanya tinggal ditempelkan ketika melakukan transaksi pemabayaran. NFC juga melakukan transaksi pemabayaran yang lebih baik dari pada teknologi telepon seluler (sms).

2.1.2 NFC *Tag*

NFC Tag merupakan media pendukung teknologi NFC. NFC Tag biasanya bersifat pasif, sehingga membutuhkan inisiator (NFC bersifat aktif) untuk proses komunikasi. NFC Tag dapat berisi data dengan ukuran kecil. . NFC Tag saat ini memiliki memory berkisar antara 96 dan 4.096 byte. NFC Tag berisfat read-only tetapi memungkinkan juga bersifat re-writeable.



Gambar 1. NFC Tag

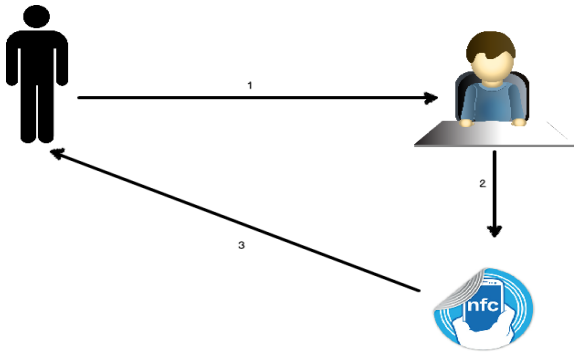
Produsen NFC telah menentukan standar dari NFC Tag untuk dapat dioperasikan dengan perangkat NFC. Spesifikasi yang ditentukan terbagi menjadi 4 tipe. Keempat tipe Tag NFC tersebut didasarkan pada produk dan ketersediaan komersil. Berikut adalah tipe-tipe dari NFC Tag :

1. Tipe 1 : didasari pada ISO/IEC 14443A. Tags mampu membaca dan menulis ulang. Pengguna dapat mengatur tag menjadi read-only. Memori yang tersedia adalah 96 bytes dan dapat di upgrade hingga 2 Kbyte.
2. Tipe 2 : didasari pada ISO/IEC 14443A. Tags mampu membaca dan menulis ulang. Pengguna dapat mengatur tag menjadi read-only. Memori yang tersedia adalah 48 bytes dan dapat di upgrade hingga 2 Kbyte.
3. Tipe 3 : didasari pada standar industri Jepang atau Japanese industrial standard (JIS) X 6319-4, atau disebut Felica. Tag diatur pada pembuatannya untuk mendukung baik dalam read dan re-writeable, ataupun read-only. Memory yang tersedia dapat diubah, secara teoris batas memorinya adalah 1 Mbyte per service.
4. Tipe 4 : kompatibel sepenuhnya dengan ISO/IEC 14443 standard series, memiliki memori 32 KB dan lebih cepat daripada tipe tag lainnya, memiliki proteksi terhadap data collision, dapat menggunakan komunikasi NFC-A maupun NFC-B. Tipe 4 dapat ditulis ulang (rewriteable) atau read-only. Tetapi pengaturan tersebut dilakukan saat tipe 4 dalam tahap pembuatan. Saat sudah selesai dibuat, pengaturannya tidak dapat diubah.

2.2 Analisis Sistem

Dalam sistem pembayaran yang sudah ada di Floating Market Lembang, penulis akan mencoba untuk mengembangkannya dengan menggunakan teknologi NFC sistem pengkoinan dimana nilai koin tersebut akan di isi ke Tag NFC, kelebihan dengan menggunakan sistem pengkoinan Tag NFC pengunjung bebas mengisi jumlah nilai nominal dengan satu Tag NFC saja tidak seperti sistem pembayaran yang sudah ada dengan pengunjung harus membeli koin yang nominalnya berbeda-beda di setiap koinnya dengan salah satu keunggulan bahwa melalui teknologi ini pengunjung tidak akan merasa rugi jika melakukan transaksi apabila harga makanan di bawah nominal terendah dari setiap koin yang disediakan oleh pengelola karena pengunjung hanya akan membayar sesuai dengan harga makanan tersebut. Selain itu juga dalam pemanfaatan teknologi Near Field Communication (NFC) diharapkan pengunjung tempat wisata tidak kesulitan dalam mencari informasi-informasi seputar tempat wisata Floating Market Lembang, dimana setiap pengunjung yang membawa smartphone yang sudah memiliki teknologi NFC dapat mengakses informasi dengan hanya menempelkan smartphone ke Tag NFC yang sudah terisi informasi-informasi yang diletakan di titik-titik tertentu di tempat wisata, dengan memanfaatkan teknologi NFC diharapkan dapat menjadi media pendukung operator tempat wisata dalam memberikan informasi.

2.2.1 Prosedur Pembelian Saldo NFC Tag



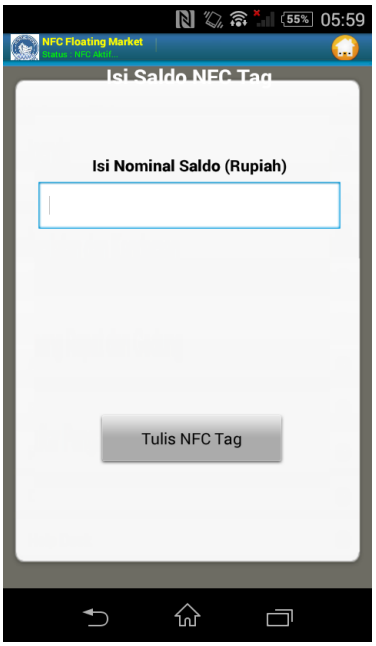
Gambar 2. Prosedur pembelian saldo tag NFC.

Terdapat 2 aktor dari sistem pemesanan saldo tag NFC yang akan dibangun yaitu operator dan

pengunjung. Berikut alur dari sistem yang akan dibangun.

Keterangan Gambar 2

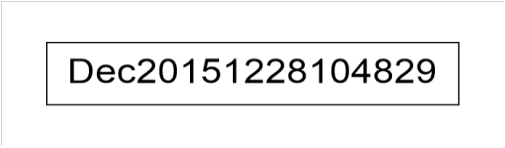
1. Pengunjung membeli tag NFC yang sudah terisi nominal saldo yang sudah ditentukan ataupun pengunjung memesan tag NFC kepada operator dengan nominal saldo sesuai keinginan, pengunjung juga bisa melakukan pengisian ulang saldo di operator.
2. Operator pengisian koin menginputkan saldo ke tag NFC bagi pengunjung yang memilih untuk pengisian saldo sesuai dengan keinginan.
3. Tag NFC yang sudah di isi saldo di berikan ke pengunjung atau yang memesan tag NFC untuk proses pembayaran wahana atau membeli makanan.



Gambar 3. Isi Saldo ke NFC Tag

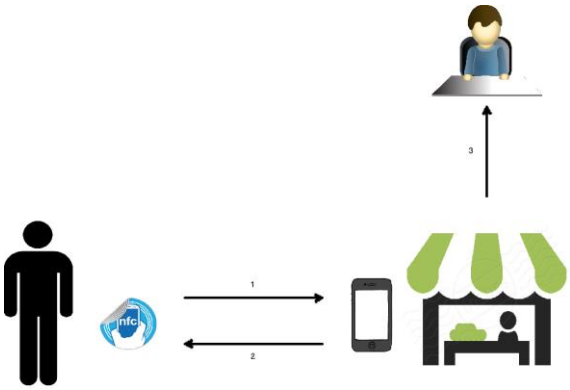
Keterangan Gambar 3 :

1. Operator mengisikan saldo atau nominal di aplikasi untuk diinputkan ke tag NFC beserta menempelkan tag nfc ke bagian belakang smartphone.
2. Data saldo tersebut akan disimpan ke database server dan ke tag nfc.
3. Setiap pengisian saldo akan menghasilkan id tag secara otomatis berdasarkan kombinasi bulan, tahun, tanggal dan 5 digit nomor acak.
4. Data yang dimasukan ke tag nfc hanya id tagnya saja yang nantinya sebagai inisialisasi tag nfc untuk di eksekusi oleh reader pedagang.
5. Tipe data yang diinputkan ke tag NFC yaitu Type Name Format (TNF) termasuk ke dalam tipe Text .Berikut contoh gambaran dari inputan data isi saldo ke tag NFC :



Gambar inputan data isi saldo ke tag NFC

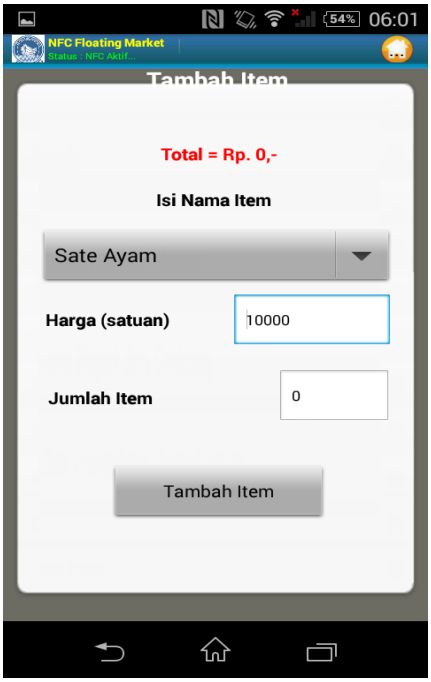
2.2.2 Prosedur Pembayaran Dengan Tag NFC



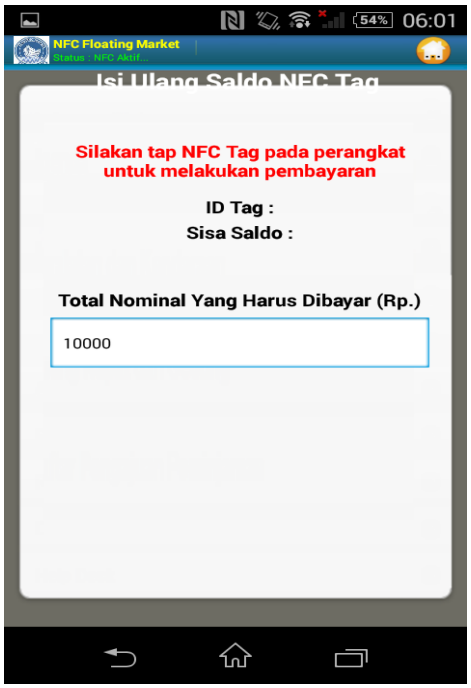
Gambar 4. Prosedur Pembayaran Dengan Tag NFC.

Keterangan Gambar 4

1. Pengunjung memesan makanan ke penjaga stan, kemudian penjaga stan mengisi item apa saja yang dipesan pengunjung di reader penjaga stan , setelah pengisian item dilakukan maka penjaga stan mendekatkan reader ke tag NFC pengunjung untuk melakukan transaksi, setelah didekatkan saldo di tag NFC pengunjung akan terpotong otomatis sesuai jumlah harga dari item yang tadi dipilih atau dipesan pengunjung. Hasil transaksi tersebut nantinya akan di update ke database.
2. Setelah transaksi selesai maka penjaga kios akan memberikan kembali tag NFC ke pengunjung.
3. Penjaga kios menukarkan saldo koin dari hasil pemotongan saldo pengunjung ke operator penukaran, disini operator akan melihat terlebih dahulu id penjaga kios beserta jumlah pemasukannya di aplikasi yang akan dibangun.



Gambar 5. Pilih Item

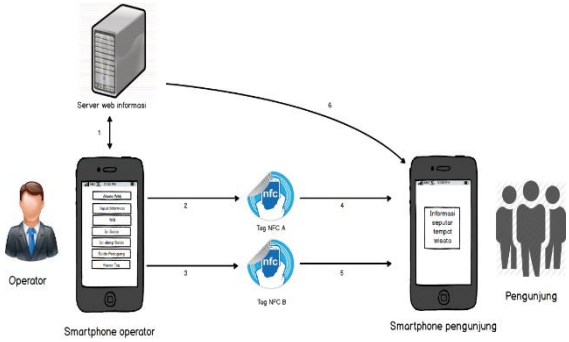


Gambar 6. Bayar Item

Keterangan Gambar 5 dan Gambar 6 :

1. Didalam menu transaksi jual beli penjaga stan memilih item dan jumlah item yang dipesan oleh pengunjung.
2. Penjaga stan melakukan pemotongan saldo dari tag NFC pengunjung sesuai dari total harga item yang diambil.
3. Pemotongan saldo dilakukan dengan mendekatkan tag NFC pengunjung ke reader penjaga stan.

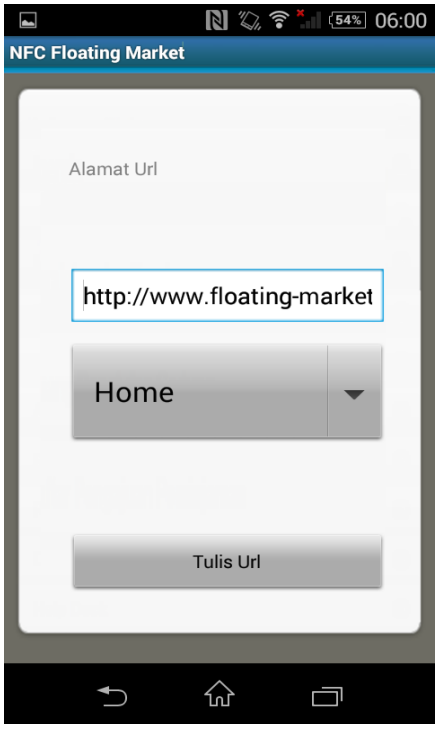
2.2.3 Prosedur Sistem Pencarian Informasi



Gambar 7. Prosedur Sistem Pencarian Informasi

Keterangan gambar 7 :

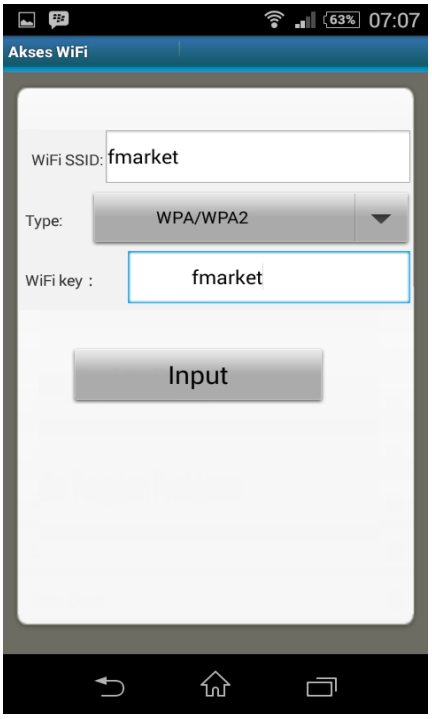
1. Operator meng-update informasi mengenai seputar tempat wisata jika ada informasi yang harus di update.
2. Operator meng-inputkan data akses wifi berupa nama SSID, tipe SSID dan sandi SSID ke tag nfc.
3. Operator meng-inputkan data berupa url website floating market lembang ke tag nfc dengan aplikasi yang akan di bangun.
4. Tag nfc yang sudah terisi data akses wifi ditempatkan dilokasi – lokasi tertentu seperti didepan gerbang masuk ataupun tempat parkir kemudian diakses oleh pengunjung yang sudah memiliki smartphone berteknologi nfc dengan cara smartphone pengunjung ditempelkan ke tag nfc, wifi ini bertujuan untuk memberi akses internet untuk smartphone pengunjung.
5. Tag nfc yang sudah terisi url website floating market lembang akan diakses oleh pengunjung dengan cara sama seperti pada tahapan sebelumnya, pada tahap ini bertujuan untuk mengeksekusi atau membuka halaman web informasi pada web Floating Market Lembang.
6. Smartphone pengunjung akan menampilkan suatu tampilan berupa informasi seputar tempat wisata di web browser, jadi pengunjung tidak perlu instal aplikasi lagi karena cukup dengan menggunakan browser bawaan dari smartphone.



Gambar 8. Input Url

Keterangan Gambar 8 :

1. Operator mengisikan URL website Floating Market Lembang di aplikasi untuk diinputkan ke tag NFC beserta menempelkan tag NFC ke bagian belakang smartphone.
2. Data yang dimasukan ke dalam Tag NFC yaitu http://www.floating-market-bandung.com/



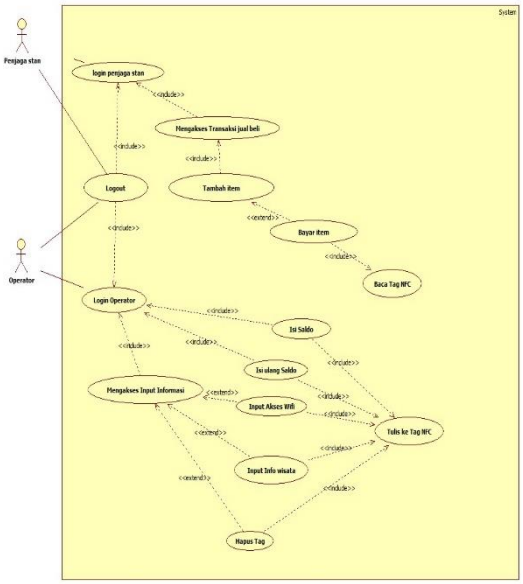
Gambar 9. Input Setting Wifi

Keterangan Gambar 9 :

1. Operator mengisikan Nama SSID, Type SSID dan Password di aplikasi operator untuk di inputkan ke dalam tag NFC beserta menempelkan tag NFC ke bagian belakang smartphone.
2. Misalkan dengan Nama SSID “fmarket”, tipe jaringan “WPA/WPA2”, dan kata sandi “fmarket”
3. Tipe data yang diinputkan ke tag NFC yaitu Type Name Format (TNF) termasuk ke dalam tipe Text

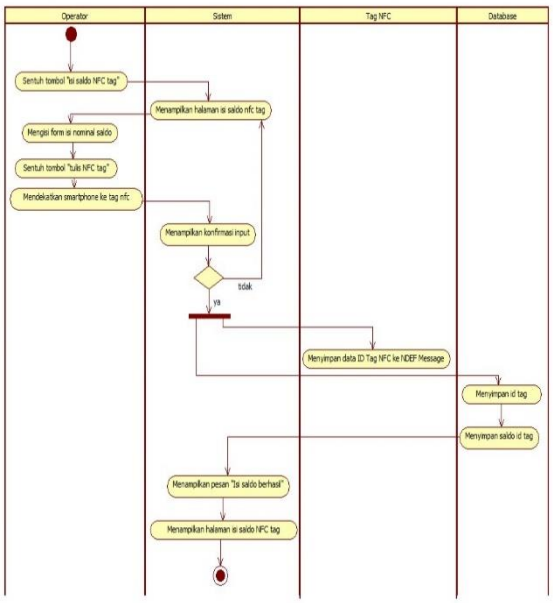
2.2.4 Analisis Kebutuhan Fungsional

2.2.4.1 *Use Case* Diagram

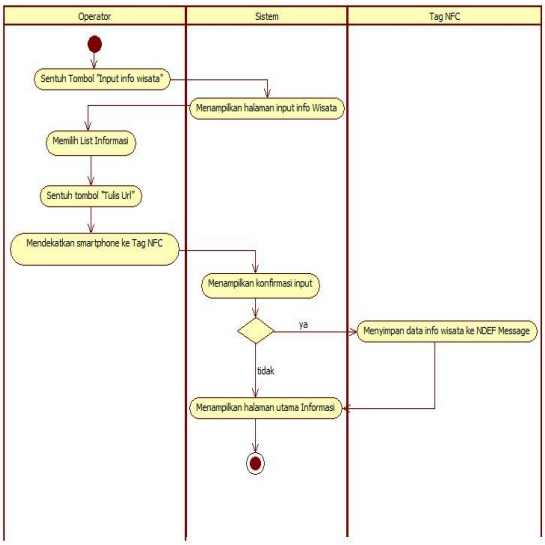


Gambar 10. *Use Case* Diagram

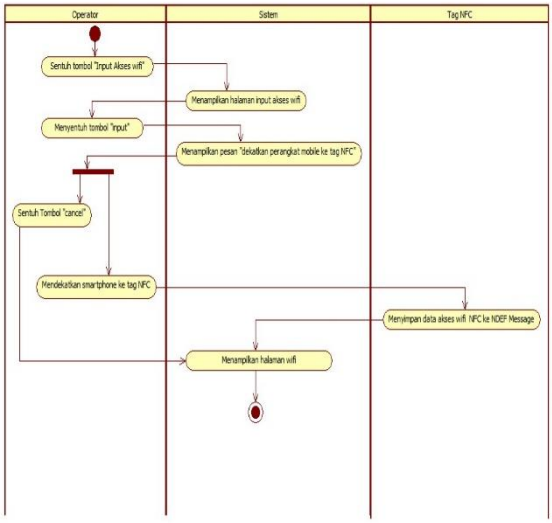
2.2.4.2 *Activity* Diagram



Gambar 11. *Activity* Diagram Isi Saldo NFC Tag

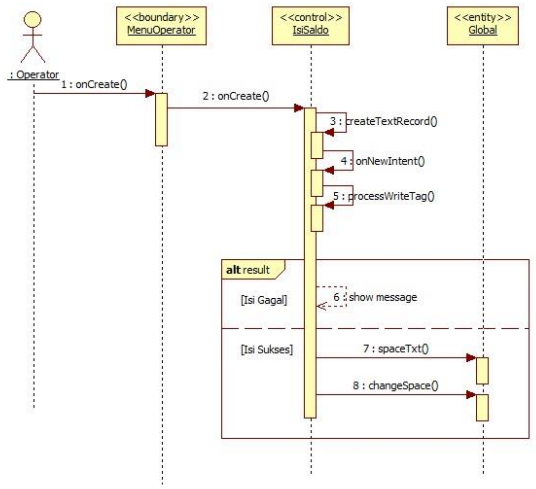


Gambar 12. *Activity* Diagram Input Url

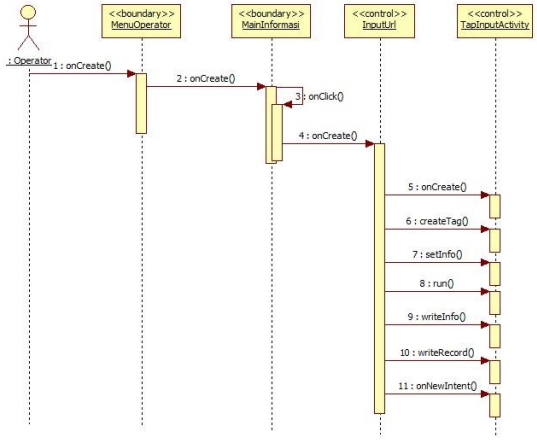


Gambar 13. *Activity* Input Setting Wifi

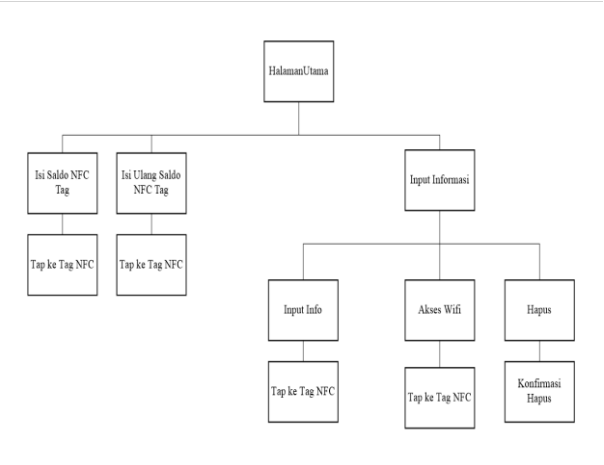
2.2.4.3 *Sequence* Diagram



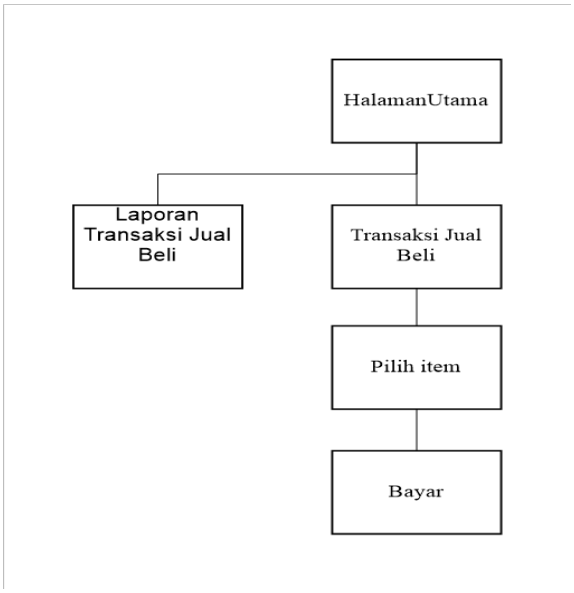
Gambar 14. *Sequence* Diagram Isi Saldo NFC Tag



Gambar 15. *Sequence* Diagram Input Url



Gambar 16. Struktur Menu Aplikasi Operator



Gambar 17. Struktur Menu Aplikasi Penjaga Stan

3 PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan mengenai pemanfaatan teknologi Near Field Communication (NFC) sebagai media pembayaran dan pencarian informasi di Floating Market Lembang, dapat disimpulkan bahwa:

1. Informasi-informasi pendukung seputar tempat wisata yang disediakan pada media Tag NFC sudah dapat mendeskripsikan dengan baik mengenai wahana-wahana yang terdapat di Floating Market Lembang.
2. Dengan menggunakan aplikasi yang dibangun operator tempat wisata dapat dengan mudah memberikan informasi-informasi pendukung seputar tempat wisata untuk disajikan kepada pengunjung.
3. Proses transaksi antar pengunjung dan penjaga stan menjadi lebih mudah dan efisien karena pengunjung hanya cukup membawa satu tag NFC saja yang sudah terisi saldo dengan nominal saldo sesuai keinginan.

3.2 Saran

Untuk pengembangan aplikasi dalam jangka waktu kedepan, ada beberapa saran yang dapat dilakukan, antara lain:

1. Informasi-informasi pendukung yang disediakan tidak hanya informasi-informasi tentang wahana dan stan makanan saja melainkan informasi mengenai denah lokasi tempat wisata tersebut seperti letak mushola, toilet, dan lainnya.
2. Selain melakukan transaksi antar pengunjung dan penjaga stan dengan menggunakan Near Field Communication Tag NFC diharapkan dapat dikembangkan lagi, dimana pengunjung yang membawa smartphone yang sudah berteknologi NFC bisa diisi nominal saldo yang nantinya bisa untuk melakukan transaksi dengan penjaga stan.
3. Apabila Tag NFC mengalami pengembangan dalam segi ukuran memori, maka alangkah baiknya menggunakan Tag NFC tersebut sehingga pengunjung tidak memerlukan koneksi internet untuk mengakses informasi-informasi pendukung seputar tempat wisata karena bisa saja disisipkannya suatu aplikasi informasi yang lebih inovatif dan sekaligus menyimpan nominal saldo yang nantinya untuk melakukan transaksi.
4. Mengembangkan platform yang dapat didukung oleh perangkat lunak, mengingat saat ini hanya mendukung platform Android.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Nazaruddin Syafaat H. Aplikasi Berbasis Android Berbagai Implementasi dan Pengembanan Aplikasi Mobile. Bandung : Informatika, 2013

[2]. Ian Sommerville, Software Engineering. Jakarta: Erlangga, 2003.

[3]. Iwan Sofana, Membangun Jaringan Komputer. Bandung, Bandung: Informatika, 2013.

[4]. Nazruddin Syafaat H, Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphonecdan Tablet PC Berbasis Android. Bandung: Informatika, 2012.

[5]. "NFC Forum," [Online]. Available: http://nfc-forum.org/our-work/specifications-and-application-documents/specifications/nfc-forum-technical-specifications/#tag. [Diakses 08 Oktober 2015].

[6] "Android," [Online]. Available: https://source.android.com/devices/tech/security/. [Diakses 15 September 2015].

[7] T. Igoe, D. Coleman dan B. Jepson, Beginning NFC, Highway North, Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2014.

[8]. Rosa A.S. and M. Shalahuddin, Rekayasa Perangkat Lunak terstruktur dan BerorientasiObjek. Bandung: Informatika, 2013.

[9]. Sutopo, A. Hadi. "Analisis dan Desain Berorientasi Objek". Yogyakarta : Graha Ilmu, 2003.

[10] G. Ramadhani, "Modul Pengenalan Internet," 28 Juli 2013.

[11] J. Simarmata, Rekayasa Web, Yogyakarta: ANDI OFFSET, 2010.

[12] C. J. L. Gaol, Sistem Informasi Manajemen Pemahaman dan Aplikasi, Jakarta: Grasindo, 2008.