

PEMANFAATAN *NEAR FIELD COMMUNICATION* (NFC) SEBAGAI MEDIA PEMBAYARAN DI PESONA NIRWANA WATERPARK

Rian Ariansyah P.¹, Eko Budi Setiawan²

^{1,2}Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung

E-mail : aphe.rian91@gmail.com¹, ekobudisetiawan@ymail.com²

ABSTRAK

Pesona Nirwana *Waterpark* merupakan tempat rekreasi keluarga di Soreang, kawasan Bandung Selatan dengan berbagai wahana permainan air untuk anak dan dewasa bernuansa alam pegunungan. Beberapa masalah yang terjadi dapat dilihat pada proses penyewaan loker penitipan barang, pembayaran di *foodcourt* dan loker penyewaan ban.

Penelitian ini memanfaatkan teknologi NFC (*Near Field Communication*) sebagai media pembayaran yang berupa gelang NFC untuk dalam melakukan transaksi penyewaan loker, pembayaran makanan dan minuman di *foodcourt* dan penyewaan ban. Selain itu dengan memanfaatkan NFC yang bersifat *re-writeable* diharapkan dapat membantu pegawai Pesona Nirwana *Waterpark* dalam melakukan transaksi.

Berdasarkan hasil pengujian *Alpha* yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa secara fungsional seluruh proses pada sistem Pemanfaatan NFC (*Near Field Communication*) Sebagai Media Pembayaran Di Pesona Nirwana *Waterpark* telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan sudah dapat membantu mengefektifkan sistem pembayaran yang di lakukan oleh pengunjung dengan menggunakan gelang NFC.

Kata Kunci : NFC (*Near Field Communication*), *Radio Frequency Identification* (RFID), Sistem Pembayaran, *Waterpark*.

1. PENDAHULUAN

Pesona Nirwana *Waterpark* merupakan tempat rekreasi keluarga di soreang, kawasan Bandung Selatan, dengan berbagai wahana permainan air untuk anak dan dewasa bernuansa alam pegunungan. Wahana yang ditawarkan tempat ini sangat beragam sekali mulai dari wahana untuk remaja/dewasa hingga untuk anak-anak, diantaranya adalah *Lazy River*, *Kiddy Pool*, *Water Slider*, *Jaccuzi*. Selain *waterpark* pihak Pesona Nirwana *Waterpark* pun

menyediakan *foodcourt* yang menjual berbagai makanan dan minuman yang bisa disantap oleh pengunjung setelah lelah bermain air.

Menurut hasil wawancara dengan Bpk. Ega Wirabadi Kusumah selaku *manager* di Pesona Nirwana *Waterpark*, beliau akan meningkatkan keamanan untuk penyimpanan barang dengan menyediakan loker bagi pengunjung. Untuk penyimpanan barang pada loker, pengunjung akan dikenakan biaya untuk fasilitas penyimpanan barang bawaannya. Hal ini menyebabkan pengunjung tidak bisa mengakses loker berkali-kali karena pengunjung akan dikenakan biaya penyewaan loker yang berlipat ganda.

Proses pembayaran makanan dan minuman di *foodcourt* dan penyewaan ban pun menjadi kurang efektif karna pengunjung memiliki akses yang terbatas terhadap barang bawaannya yang disimpan didalam loker terutama uang. Selain itu dengan menggunakan media uang kertas sebagai media pembayaran dikhawatirkan uang tersebut akan rusak atau sobek dikarenakan kondisi tangan pengunjung yang basah, Sehingga pengunjung tidak dapat menggunakan uangnya yang telah rusak atau sobek sebagai media pembayaran karena pihak *foodcourt* dan penyewaan ban tidak menerima uang dalam keadaan rusak atau sobek.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka maksud dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan teknologi NFC sebagai media pembayaran di Pesona Nirwana *Waterpark*.

Tujuan yang ingin dicapai dalam pemanfaatan NFC (*Near Field Communication*) sebagai media pembayaran di Pesona Nirwana *Waterpark* ini adalah :

1. Mempermudah pengunjung dalam melakukan pembayaran dengan memanfaatkan NFC (*Near Field Communication*) sebagai media pembayaran elektronik.

2. Mengefektifkan proses pembayaran dengan menerapkan Teknologi NFC berupa gelang karet yang tahan air.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pembayaran

Sistem pembayaran adalah sistem yang mencakup seperangkat aturan, lembaga, dan mekanisme yang dipakai untuk melaksanakan pemindahan dana guna memenuhi suatu kewajiban yang timbul dari suatu kegiatan ekonomi. Lantas, apa saja komponen dari Sistem pembayaran ? Sudah barang tentu harus ada alat pembayaran, ada mekanisme kliring hingga penyelesaian akhir (*settlement*). Selain itu juga ada komponen lain seperti lembaga yang terlibat dalam menyelenggarakan sistem pembayaran. Termasuk dalam hal ini adalah bank, lembaga keuangan selain bank, lembaga bukan bank penyelenggara transfer dana, perusahaan *switching* bahkan hingga bank sentral [3].

2.2 Intranet

Intranet adalah konsep LAN yang mengadopsi teknologi Internet dan mulai diperkenalkan pada akhir tahun 1995. Dengan kata lain intranet adalah LAN yang menggunakan standar komunikasi dan segala fasilitas internet. Intranet dapat diibaratkan berinternet dalam lingkungan local dan pada umumnya terkoneksi ke internet sehingga memungkinkan pertukaran informasi dan data dengan jaringan intranet lainnya melalui *backbone* Internet [4].

Umumnya, sebuah intranet dapat dipahami sebagai sebuah versi pribadi dari jaringan internet atau sebagai sebuah versi dari Internet yang dimiliki oleh sebuah organisasi. Adapun manfaat dari Intranet adalah :

1. Membuat perusahaan atau institusi menjadi lebih hemat dan efisien, karena sistem informasi berubah dari cara konvensional ke cara yang memanfaatkan web dan *database*.
2. Perolehan informasi yang cepat dan detail serta sistem manajemen yang canggih akan membuat perusahaan atau institusi tersebut memimpin dalam bidangnya.
3. Pertukaran data antar lokasi secara *point to point*, seperti *video conference*, transfer data atau *file* dan telepon intranet

2.3 Basis Data

Basis data adalah kumpulan data yang saling berkaitan, berhubungan yang disimpan secara bersama-sama sedemikian rupa tanpa pengulangan yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai

kebutuhan. Data ini mengandung semua informasi untuk mendukung semua kebutuhan sistem [6].

Basis data merupakan salah satu komponen yang penting dalam sebuah sistem, karena merupakan basis dalam menyediakan informasi. Basis data menjadi penting karena munculnya beberapa masalah bila tidak menggunakan data terpusat, seperti adanya duplikasi data, hubungan antar data tidak jelas, organisasi data dan perbaharuan data menjadi rumit. Bahasa yang digunakan dalam basis data yaitu :

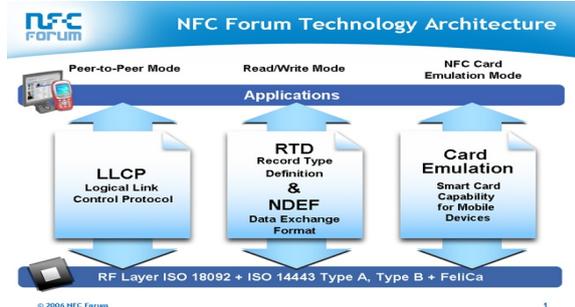
1. DDL (*Data Definition Language*)
Merupakan bahasa definisi data yang digunakan untuk membuat dan mengelola objek *database* seperti *database*, tabel, *view*. Adapun perintah yang dimiliki adalah :
 - a. CREATE : Perintah untuk pembuatan tabel dan *database*.
 - b. DROP : Perintah untuk penghapusan tabel dan *database*.
 - c. ALTER : Perintah untuk pengubahan struktur tabel yang telah dibuat, seperti menambahkan atribut, mengganti nama atribut ataupun merubah nama tabel.
2. DML (*Data Manipulation Language*)
Merupakan bahasa manipulasi data yang dilakukan setelah DDL, digunakan untuk memanipulasi data pada objek *database* seperti tabel yang telah dibuat sebelumnya, adapun perintah yang dimiliki DDL adalah :
 - a. INSERT : untuk melakukan penginputan atau pemasukan data pada tabel *database*.
 - b. UPDATE : Untuk melakukan perubahan/peremajaan terhadap data yang ada pada tabel.
 - c. DELETE : Untuk melakukan penghapusan data pada tabel. Penghapusan ini dapat dilakukan secara sekaligus (seluruh isi tabel) maupun hanya beberapa *recordset*.
3. DCL (*Data Control Language*)
Merupakan bahasa yang digunakan untuk mengendalikan pengaksesan data pada *database*, adapun perintah yang dimiliki DCL adalah:
 - a. GRANT : Untuk memberikan hak akses atau izin oleh *administrator server* kepada pengguna.
 - b. REVOKE : Untuk menghilangkan atau mencabut hak akses yang telah diberikan kepada *user* oleh *administrator*.

Pengolahan basis data meliputi proses ketiga bahasa yang digunakan diatur dengan menggunakan perangkat sistem manajemen basis data (*Database Management Sistem / DBMS*).

2.4 Near Field Communication (NFC)

Near Field Communication (NFC) merupakan teknologi komunikasi baru dengan menggunakan induksi magnet berbasis teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). NFC mulai dikembangkan pada tahun 2002 oleh NXP dan Sony. Mereka berhasil membangun Forum NFC pertama bersama dengan Nokia. Sejak saat itu Forum NFC memiliki lebih dari 150 anggota dan peneliti yang terlibat dari beberapa perusahaan dan organisasi. Pada forum ini juga NFC dipromosikan dan secara resmi mengeluarkan sertifikasi untuk perangkat-perangkat yang mengadopsi teknologi NFC. NFC bisa juga disebut sebagai generasi kedua dari teknologi RFID [1].

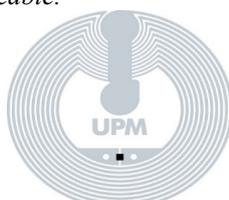
NFC beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz dengan kecepatan transmisi pengiriman mencapai 424 kbit/s. Jarak transmisi NFC sekitar 4-10 cm. Perbedaan antara NFC dan teknologi komunikasi *contactless* lainnya yaitu perangkat NFC dapat bersifat aktif – aktif (*peer to peer*) dan aktif – pasif. Oleh karena itu NFC selalu melibatkan inisiator (*reader*) dan target. Inisiator aktif menghasilkan medan RF (*Radio Frequency*) yang dapat memberikan kekuatan ke target yang pasif (tidak memiliki sumber daya). Hal ini memungkinkan target NFC untuk memiliki bentuk yang sangat sederhana seperti stiker, gantungan kunci, atau kartu yang tidak memerlukan energi khusus.



Gambar 1. Arsitektur NFC

2.4.1 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 bersifat *read-only* tetapi memungkinkan juga bersifat *re-writeable*.



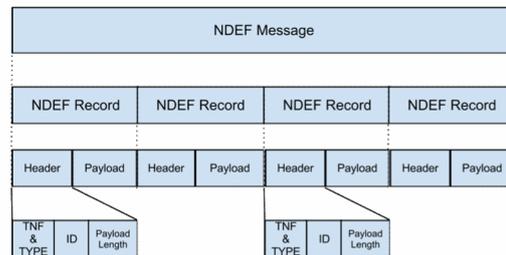
Gambar 2. Contoh NFC Tag

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 4 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 teoritis 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.

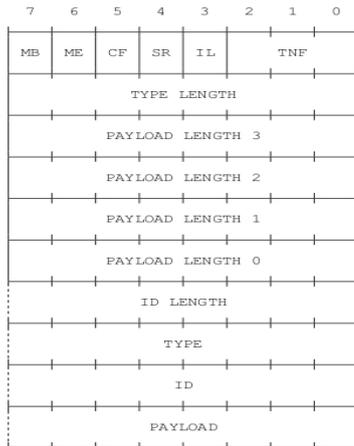
2.4.2 NFC Data Exchange Format (NDEF)

NFC Data Exchange Format (NDEF) adalah format pesan standar pada proses pertukaran informasi antara perangkat NFC ke perangkat NFC dan perangkat NFC ke Tag NFC. Di dalam NDEF terdapat NDEF Message yang terdiri dari beberapa *record*.



Gambar 3. Struktur NDEF Message

NDEF Record merupakan format umum dari panjang variabel *record*. Berikut adalah struktur NDEF Record.



Gambar 4. Struktur NDEF Record

Berikut adalah keterangan dari struktur NDEF Record :

- MB (*Message Begin*) : Area 1 bit. Ketika diset maka akan menunjukkan awal NDEF Message.
- ME (*Message End*) : Area 1 bit. Ketika diset maka akan menunjukkan akhir NDEF Message.
- CF (*Chunk Flag*) : Area 1 bit. Untuk mengidentifikasi apakah potongan record pertama atau potongan tengah record.
- SR (*Short Record*) : Area 1 bit. Jika diset maka PAYLOAD_LENGTH merupakan oktet tunggal. *Short Record* ini dimaksudkan untuk menenkapsulasi Payload berukuran kecil yang cocok di dalam area Payload, dengan kisaran ukuran 0 sampai 255.
- IL (*Identification Length*) : Area 1 bit. Jika diset maka ID_LENGTH akan muncul di bagian header sebagai oktet tunggal. Jika ID_LENGTH bernilai 0, ID_LENGTH dihilangkan dari header record dan area ID dihilangkan dari record.
- TNF (*Type Name Format*) : Area bernilai 3 bit. Untuk mengidentifikasi struktur dari value TYPE.

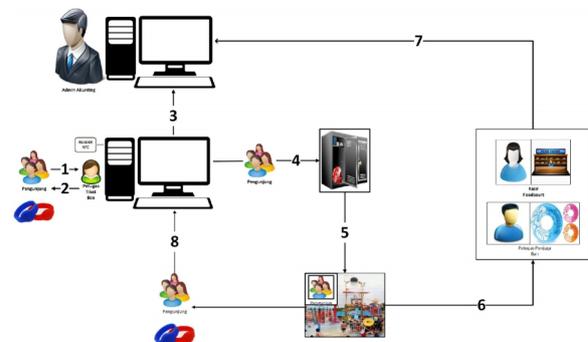
3. ISI PENELITIAN

3.1 Analisis Sistem

Untuk mengganti media pembayaran uang kertas menjadi Tag NFC yang berupa gelang, diperlukan aplikasi yang terdiri dari server yang juga berfungsi sebagai sistem yang menyimpan history data transaksi yang dilakukan oleh masing-masing gelang yang dipakai oleh pengunjung. Selain sistem server dibutuhkan juga sistem untuk write dan reader yang akan digunakan oleh petugas tiket box, penyewaan ban, dan kasir foodcourt.

Sistem write dan reader digunakan oleh petugas tiket box, petugas akan menginputkan data pengunjung dan jumlah saldo yang diinginkan oleh pengunjung, selain itu petugas akan menggunakan sistem reader disaat pengunjung akan meninggalkan Pesona Nirwana Waterpark untuk mengetahui sisa

saldo yang ada pada Tag NFC yang di pakai oleh pengunjung. Petugas penyewaan ban dan foodcourt hanya menggunakan sistem reader ketika pengunjung akan melakukan transaksi penyewaan ban atau pembelian makanan dan minuman di foodcourt.



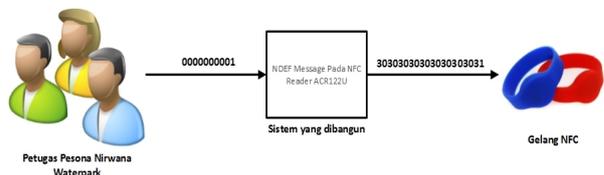
Gambar 5. Arsitektur Sistem Yang Akan Dibangun

3.2 Analisis Input (Write) Pada Tag NFC

Ketika NFC Reader bertemu dengan gelang NFC, maka akan memulai aksi yang terdefinisi pada file SmartCardController.cs. Di dalam aksi tersebut dapat dilakukan operasi dasar yang berbeda pada gelang NFC.

- ACTION_NDEF_DISCOVERED
Ketika Tag NFC dan NDEF Payload bertemu maka dapat memulai sebuah aksi.
- ACTION_TECH_DISCOVERED
Ketika tidak ada muatan data NDEF yang bertemu dengan NDEF atau ketika data NDEF tidak dapat dipetakan ke Type Name Format (TNF) dan teknologi Tag teridentifikasi oleh sistem.
- ACTION_TECH_DISCOVERED
Ketika Tag bertemu atau terdeteksi.

Proses input (write) ID Pengunjung dilakukan oleh Petugas Tiket Box pada gelang NFC melalui sistem. Data inputan tersebut berupa ID pengunjung yang berkunjung ke Pesona Nirwana Waterpark.

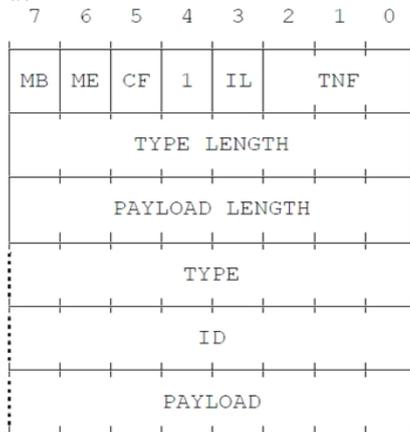


Gambar 6. Proses Write

ID pengunjung yang akan diinputkan pada Tag NFC sebelumnya akan dikonversi ke dalam bentuk heksadesimal sesuai dengan tipe formatnya.

Berikut adalah tahapan proses konversi:

1. Dalam gambar 3.7 Petugas Pesona Nirwana *Waterpark* menginputkan ID Pengunjung. ID Pengunjung tersebut yaitu 0000000001.
2. Kemudian sistem akan mengecek data inputan untuk mendapatkan *value* sesuai dengan format URI yang telah ditetapkan oleh Forum NFC. Maka sesuai dengan tabel format URI dari Forum NFC, *protocol* dari *text* ID Pengunjung 0000000001 yaitu URI *Field*. Sedangkan *value* dari *protocol* URI *Field* yaitu 0x00 atau 00.
3. Kemudian sisa dari ID Pengunjung **000000001** akan dikonversi ke dalam bentuk heksadesimal. Bentuk heksadesimalnya yaitu **303030303030303031**.
4. Setelah menentukan *value* dari ID Pengunjung yang diinput dan melakukan konversi, hasil dari *value* dan konversi tersebut disimpan ke dalam *NDEF Record*. Berikut adalah format *NDEF Record*.



Gambar 7. Format NDEF Record

5. Data inputan ID Pengunjung yang telah didapatkan *value* URI dan telah dikonversi akan ditempatkan pada *NDEF Record*. Berikut adalah variabel yang akan disimpan pada *NDEF Record* dengan inputan **000000001**:
 - a. Variabel MB (*Message Begin*) : Variabel ini merupakan awal dari *NDEF Message* dan akan berisi *value* 1 sesuai dengan yang telah ditentukan oleh Forum NFC.
 - b. Variabel ME (*Message End*) : Variabel ini merupakan akhir dari *NDEF Message* dan akan selalu berisi *value* 1 karena *value* dalam *variabel* ini telah ditentukan oleh Forum NFC.
 - c. Variabel CF (*Chunk Flag*) : Variabel ini berfungsi untuk mengidentifikasi potongan record dan akan berisi *value* 0 karena *value* dalam variabel ini sudah ditentukan oleh Forum.
 - d. Variabel SR (*Short Record*) : Variabel ini berfungsi untuk menentukan *payload* (muatan data) yang berukuran kecil dan akan berisi

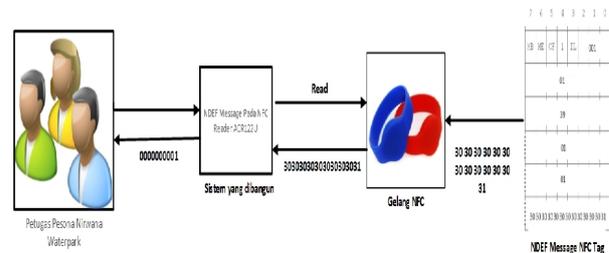
value 1 sesuai dengan yang telah ditentukan oleh Forum NFC.

- e. Variabel IL (*Identification Length*) : Variabel ini berisi *value* 1 sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh Forum NFC dan digunakan sebagai awal *NDEF Message*.
- f. Variabel TNF (*Type Name Format*) : Variabel ini akan diisi oleh *value* bit yaitu 00. *Value* tersebut merupakan standar dari *value* TNF pada *NDEF Record*.
- g. *Type Length* : berisi *value* 001 nilai 001 berasal dari *value* URI *Field* .
- h. *Payload Length* : berisi bilangan heksadesimal 39. Nilai 39 merupakan nilai dari panjang oktet dari *Payload* dan SR.
- i. *Type* : berisi *value* 10, nilai tersebut didapat dari Type TNF yaitu URI.
- j. *ID* : 01 merupakan nilai dari ID_LENGTH *NFC Record*.
- k. *Payload* : 30 30 30 30 30 30 30 30 30 31 merupakan bilangan heksadesimal dari ID Pengunjung 0000000001

3.3 Analisis Baca (Read) Pada Tag NFC

Layanan *read* pada sistem ini tidak memiliki fitur khusus karena layanan ini akan berjalan setelah pengguna menekan *button read* di sistem. Pada proses *read* hanya terdapat satu inputan yaitu aksi atau informasi yang terbaca pada *tag* NFC oleh sistem, ketika NFC Reader ACR122U menemukan *tag* NFC, maka disitulah dimulai proses pembacaan pada *tag* NFC.

Proses Baca (*Read*) yang dilakukan oleh petugas Pesona Nirwana *Waterpark* dilakukan pada Gelang NFC yang dipakai oleh pengunjung akan menampilkan informasi ID Pengunjung tersebut. Sebelum informasi tampil pada sistem pembayaran Pesona Nirwana *Waterpark*, data ID Pengunjung yang sebelumnya diinputkan oleh Petugas *Ticket Box* yang telah dikonversi ke dalam format heksadesimal akan dikembalikan ke dalam format semula agar dapat diakses oleh Petugas Pesona Nirwana *Waterpark*.



Gambar 8. Alur Read Gelang NFC

Berikut adalah alur Baca (*Read*) pada gelang NFC:

1. Proses baca (*read*) yang dilakukan oleh petugas Pesona Nirwana *Waterpark* dengan

2. Data yang tersimpan pada NDEF *Record* di gelang NFC berupa format heksadesimal. Agar informasi dapat tampil pada sistem pembayaran Pesona Nirwana, data pada gelang NFC dikonversi kembali ke format semula sehingga ID pengunjung dapat tampil.
3. Sebelum proses konversi dilakukan, NFC *Reader* ACR122U akan membaca NDEF *Message*. Pada NDEF *Message* terdapat variabel-variabel pada NDEF *Record* di *Tag* NFC.

Proses membaca data NDEF *Message* pada *Tag* NFC ditangani oleh *tag dispatch system*, yang menganalisis *Tag* NFC saat ditemukan, mengkategorikan data secara tepat, dan memulai sistem yang tertarik pada data yang dikategorikan. Sebuah sistem yang ingin menangani *Tag* NFC dapat mendeklarasikan sebuah *intent filter* dan permintaan untuk menangani data. Sebuah *intent* adalah sekumpulan informasi yang menjelaskan tindakan yang akan dilakukan oleh sistem, termasuk data yang akan diproses, kategori komponen yang harus melakukan tindakan tersebut, dan instruksi lainnya yang berhubungan dengan sistem tersebut.

Ketika *tag dispatch system* selesai membuat *intent* yang menggunakan *Tag* NFC dan informasi didalamnya, sistem tersebut akan mengirimkan *intent* untuk aplikasi yang mendukung *intent* tersebut. Jika lebih dari satu aplikasi dapat menangani *intent*, Activity Chooser ditampilkan sehingga aplikasi dapat memilih sistem activity yang ingin dijalankan. Berdasarkan prioritasnya, *tag dispatch system* mendefinisikan *tag* yang ditemukan menjadi tiga bagian, yaitu:

- a) *ACTION_NDEF_DISCOVERED*: *intent* ini digunakan untuk memulai kegiatan ketika *tag* yang berisi data NDEF ditemukan dan merupakan jenis yang diakui. Ini adalah *intent* dengan prioritas tertinggi, dan jika memungkinkan, *tag dispatch system* akan mencoba untuk memulai *activity* dengan *intent* ini terlebih dahulu sebelum *intent* yang lainnya.
- b) *ACTION_TECH_DISCOVERED*: Jika tidak ada *activity* yang terdaftar untuk menangani *intent ACTION_NDEF_DISCOVERED*, *tag dispatch system* mencoba untuk memulai aplikasi dengan *intent* ini. *Intent* ini juga langsung dimulai (tanpa memulai *ACTION_NDEF_DISCOVERED* terlebih dahulu) jika *tag* yang ditemukan berisi data NDEF yang tidak dapat dipetakan ke tipe MIME (*Multipurpose Internet Mail Extension*) yaitu tipe yang digunakan sebagai mekanisme untuk mengirim berbagai informasi seperti teks, aplikasi, gambar, suara, video, dan

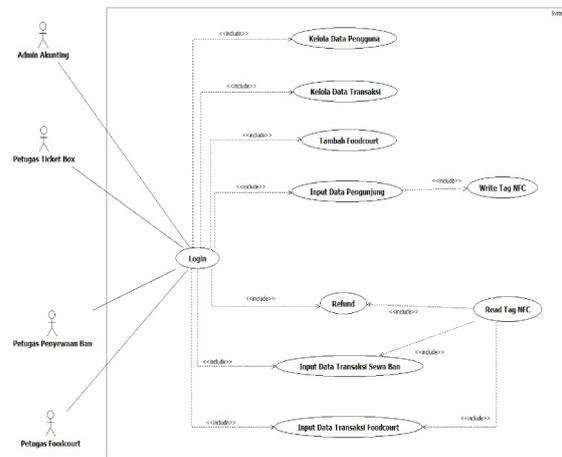
lainnya agar tidak salah menerjemahkan konten yang salah, atau jika *tag* tidak berisi data NDEF tetapi dari teknologi *tag* yang dikenal.

- c) *ACTION_TAG_DISCOVERED*: *intent* ini dimulai jika tidak ada *activity* yang menangani *ACTION_NDEF_DISCOVERED* atau *intent ACTION_TECH_DISCOVERED*.
4. Variabel pada NDEF *Record* dikonversi mulai dari *Payload Length*, dan *Payload* seperti pada gambar
5. *Payload Length* merupakan jumlah karakter dari hasil konversi ID Pengunjung inputan. Sedangkan *Payload* yang semula berupa “30 30 30 30 30 30 30 30 30 31” dikonversi kembali menjadi text. Hasil konversi tersebut berupa ID Pengunjung 0000000001.
6. *Type Length* pada NDEF *Record* diidentifikasi sesuai format pada Tabel 3.1. *Type Length* dengan *value* 01 yaitu berupa *text*.
7. Hasil akhir dari proses konversi ID Pengunjung yaitu 0000000001. Hasil akhir konversi tersebut akan otomatis terbuka pada form ID pengunjung yang terdapat di sistem pembayaran Pesona Nirwana.

3.4 Analisis Kebutuhan Fungsional

3.4.1 Use Case Diagram

Penjelasan dari *Use Case Diagram* dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar 9

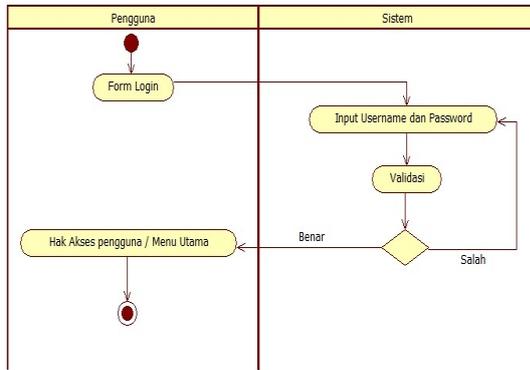


Gambar 9. Use Case Diagram

3.4.2 Activity Diagram

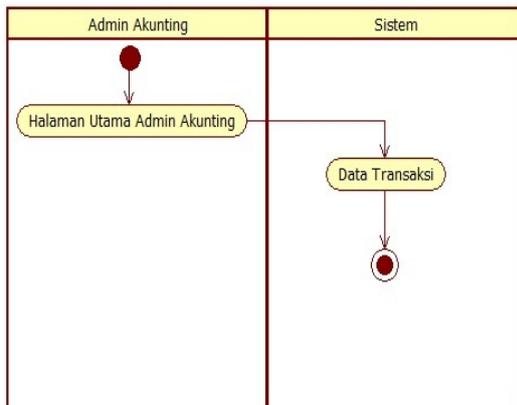
Beberapa penjelasan dari *Activity Diagram* dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar 10 sampai dengan gambar 14.

Gambar 10 menjelaskan mengenai *activity diagram* dari proses *login* sistem



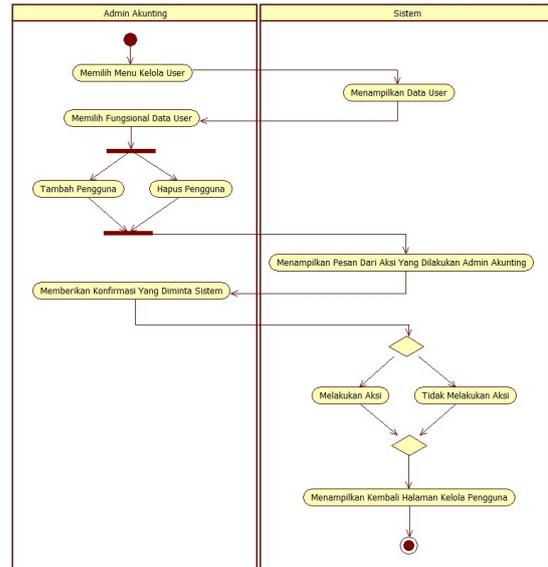
Gambar 10. *Activity Diagram* Login

Gambar 11 menjelaskan mengenai *activity diagram* dari proses lihat data transaksi



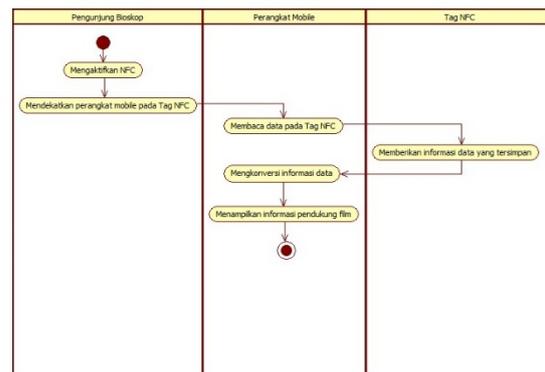
Gambar 11. *Activity Diagram* Lihat Data Transaksi

Gambar 12 menjelaskan *activity diagram* mengenai proses kelola data pengguna



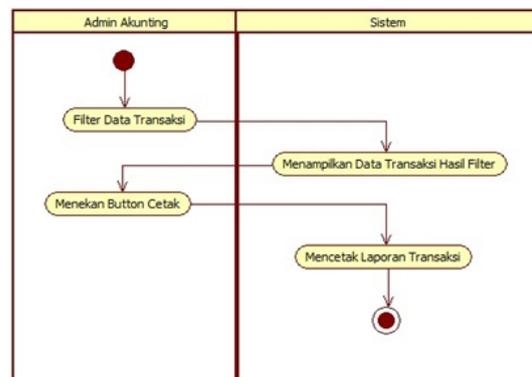
Gambar 12. *Activity Diagram* Kelola Data Pengguna

Gambar 13 menjelaskan *activity diagram* baca tag



Gambar 13. *Activity Diagram* Baca Tag

Gambar 14 menjelaskan *activity diagram* proses cetak data transaksi

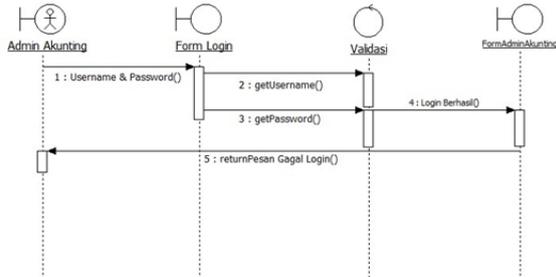


Gambar 14. Cetak Data Transaksi

3.4.3 Sequence Diagram

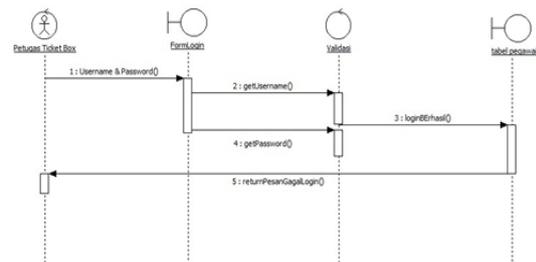
Untuk penjelasan dari *sequence diagram* sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar 18 sampai dengan gambar 22.

Gambar 18 menjelaskan mengenai *sequence diagram* dari proses login admin akunting.



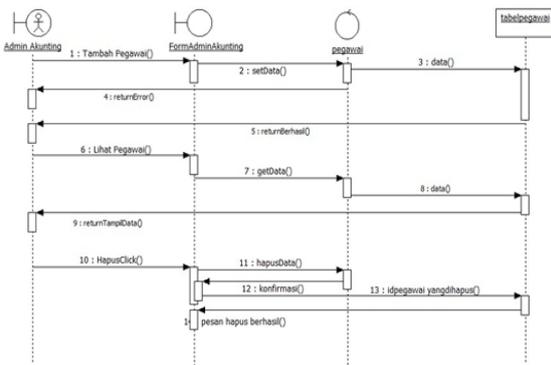
Gambar 18. *Sequence Diagram* Login Admin Akunting

Gambar 19 menjelaskan mengenai *sequence diagram* dari proses login petugas.



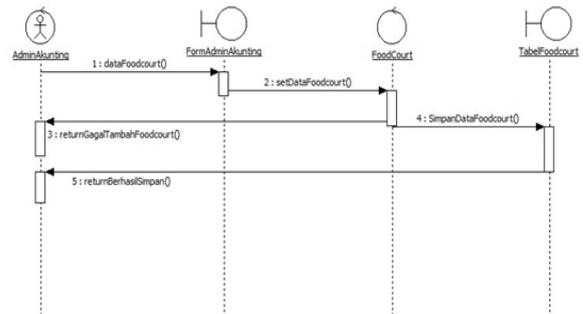
Gambar 19. *Sequence Diagram* Login Petugas

Gambar 20 menjelaskan *sequence diagram* dari proses kelola data pengguna.



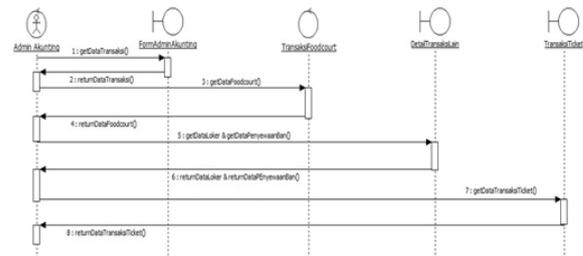
Gambar 20. *Sequence Diagram* Kelola Data Pengguna

Gambar 21 menjelaskan *sequence diagram* dari proses tambah *foodcourt*.



Gambar 21. *Sequence Diagram* Tambah *Foodcourt*

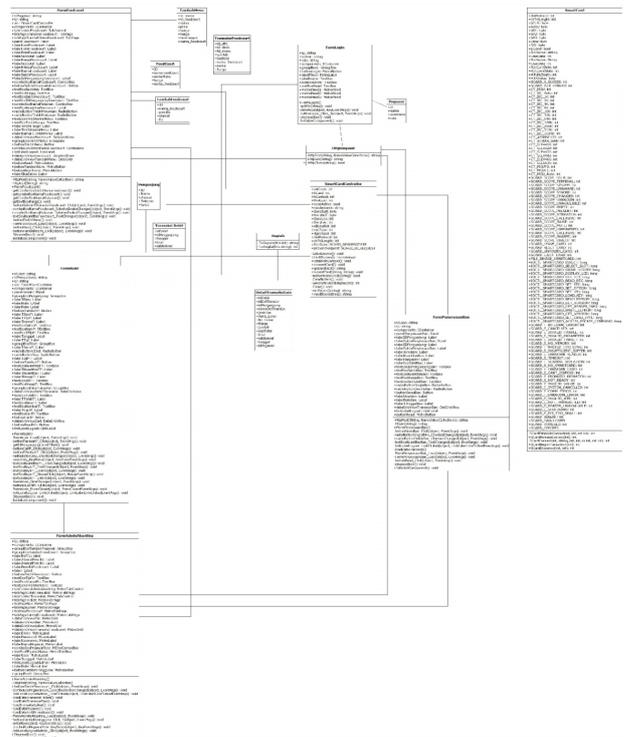
Gambar 22 menjelaskan mengenai *sequence diagram* dari proses data transaksi.



Gambar 22. *Sequence Diagram* Data Transaksi

3.4.5 Class Diagram

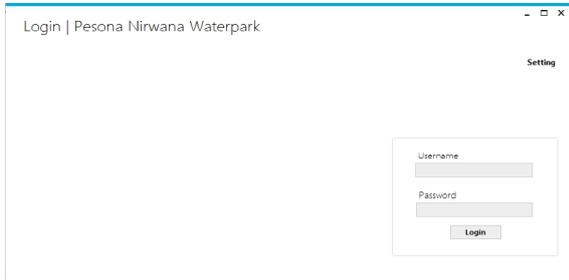
Penjelasan dari *class diagram* sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar 23 berikut



Gambar 23. *Class Diagram*

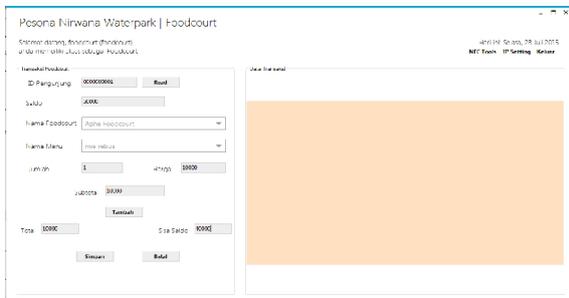
3.5 Hasil Implementasi dan Pengujian Sistem

Berikut akan dijelaskan dari hasil implementasi dan pengujian sistem yang dibangun. Gambar 24 merupakan tampilan halaman login dari pengguna sistem



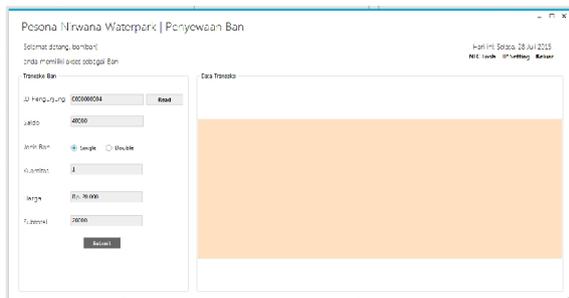
Gambar 24. Halaman Login Pengguna

Gambar 25 merupakan tampilan dari halaman kasir foodcourt.



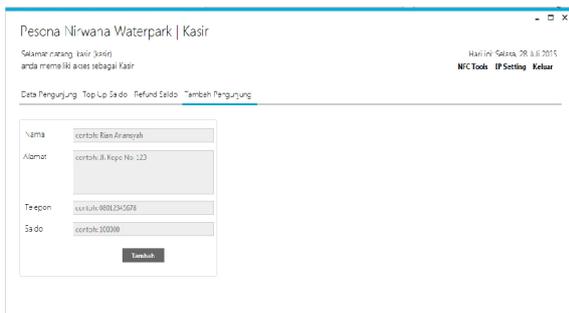
Gambar 25. Halaman Kasir Foodcourt

Gambar 26 merupakan tampilan dari halaman penyewaan ban oleh petugas.



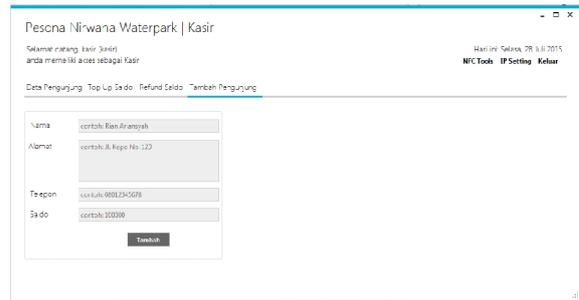
Gambar 26. Halaman Petugas Penyewaan Ban

Gambar 27 merupakan tampilan dari halaman kasir Tiket Box.



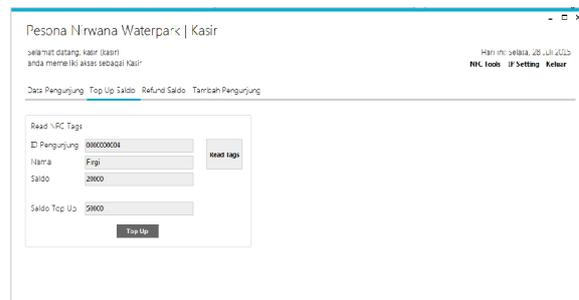
Gambar 27. Halaman Kasir Ticket Box

Gambar 28 merupakan tampilan dari halaman tambah pengunjung oleh petugas kasir.



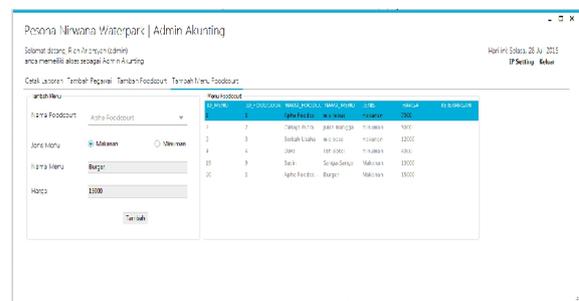
Gambar 28. Tampilan halaman tambah pengunjung

Gambar 29 merupakan tampilan dari halaman refund saldo yang dilakukan pengunjung kepada petugas kasir.



Gambar 29. Tampilan halaman refund

Gambar 30 merupakan tampilan dari halaman tambah menu foodcourt oleh admin akunting.



Gambar 30. Tampilan tambah menu foodcourt

Proses pengujian sistem dilakukan kepada para responden yaitu petugas dan pengunjung. Berdasarkan hasil dari presentase jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan, dapat ditarik kesimpulan bawa sistem yang dibangun sudah dapat membantu petugas dalam memproses transaksi yang dilakukan oleh pengunjung dengan memanfaatkan teknologi NFC. Selain itu, proses pembayaran dengan menggunakan teknologi NFC dapat dilakukan dengan sangat mudah, sehingga prosesnya menjadi lebih efektif.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis, perancangan dan pengujian dari penelitian yang telah dilakukan mengenai Pemanfaatan NFC (*Near Field Communication*) sebagai media pembayaran Di Pesona Nirwana *Waterpark*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan memanfaatkan NFC (*Near Field Communication*) sebagai media pembayaran memudahkan pengunjung dalam melakukan transaksi pembayaran.
2. Proses pembayaran menjadi efektif dengan menerapkan Teknologi NFC berupa gelang karet yang tahan air.

4.2 Saran

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

1. Proses pembayaran yang dilakukan oleh sistem tidak hanya di *foodcourt* dan penyewaan ban, tetapi di semua tempat pembayaran yang ada di Pesona Nirwana *Waterpark* dapat menggunakan NFC (*Near Field Communication*).
2. Pemeriksaan tiket masuk alangkah baiknya jika menggunakan teknologi NFC, sehingga pintu masuk akan otomatis terbuka di saat pengunjung mendekati gelang NFC ke NFC *Reader*.

Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek),” 2013.

- [9] Boggs, Wendy. 2002. *Mastering UML with Rational Rose*. Almenda: SYBEX Inc
- [10] A. Nugroho, Mengembangkan Aplikasi Basis Data Menggunakan C# dan SQL Server, Yogyakarta: Andi Offset, 2010.
- [11] E. Internasional, “Introducing JSON,” ECMA-404 The JASON, 1 October 2013. [Online]. Available: <http://json.org/index.html>. [Diakses 4 04 2015].
- [12] N. Forum. [Online]. Available: <http://nfc-forum.org/our-work/specifications-and-application-documents/specifications/nfc-forum-technical-specifications/>. [Diakses 15 Januari 2015].
- [13] T, Igoe; D, Coleman; D, Jepson;, “Begining NFC,” dalam *Near Field Communication With Arduino, Android & Phonegap*, 2014.
- [14] M. Krisnanda, “Penggunaan Teknologi Near Field Communication Pada Telepon Seluler Untuk Micro Payment dan Loyalty Management,” 2011.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chandra, Sadewa; Nurochmah, Tri Yanti;, “Pengenalan Near Field Communication (NFC),” 2014.
- [2] Sommerville, Ian, *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*, Jakarta: Erlangga, 2011.
- [3] B. Indonesia, “Sistem Pembayaran Di Indonesia,” Bank Indonesia, 14 Maret 2011. [Online]. Available: <http://www.bi.go.id/id/sistem-pembayaran/di-indonesia/Contents/Default.aspx>. [Diakses 27 Maret 2015].
- [4] Madcoms, *Sistem Jaringan Komputer Untuk Pemula*, Yogyakarta: Andi Offset, 2010.
- [5] F. I. N. Ihsan, “Pembangunan Aplikasi Inventory Pada Intranet B4T Di Balai Besar Bahan Dan Barang Teknik Berbasis Web,” 2011.
- [6] A. Kadir, *Konsep dan tuntunan praktis Basis Data*, Yogyakarta: Andi, 1998.
- [7] T. Wahyono, *Sistem Informasi: Konsep Dasar Analisis Desain dan Implementasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [8] R. A.S dan M. Shalahuddin, “Rekayasa