

Analisis Dan Perancangan Sistem M-Fly Pada Perusahaan Penerbangan

Dynah Nirmalasari, Ignasius Bowo Laksono, Krisna Rengga Buana

Abstrak— Teknologi nirkabel yang memiliki frekuensi tinggi (13.56 MHz) yang memiliki kecepatan transfer data 424 Kbits/second dengan jarak jangkauan pendek (*Near Field Communication*, NFC). Tujuan penelitian ini adalah mengotomatisasi proses transaksi pada pemesanan dan pembelian tiket melalui telepon genggam, dan membuat transaksi yang bersifat *contactless*. Penelitian ini berisi masalah yang ada di sistem bandara, seperti diperlukannya biaya dan waktu untuk pembelian tiket, dan barang bawaan mudah tertukar dan hilang. Solusi dari permasalahan yang ada, aplikasi pemesanan tiket *mobile* melalui GPRS atau SMS dengan pembayaran melalui kartu kredit, *e-ticket* applet yang dapat diunduh ke telepon genggam sebagai ganti tiket kertas, aplikasi penukar kode *booking* apabila tidak ada koneksi Internet, aplikasi pengecekan validitas *e-tiket* menggunakan NFC, dan pengecekan barang bawaan yang menggunakan NFC di mana barang bawaan menggunakan *tag Radio Frequency Identification* (RFID).

Indeks - *Near Field Communication*, *contactless*, *e-ticket* applet, *tag Radio Frequency Indetifation*.

I. INTRODUCTION

Seiring dengan pesatnya laju perkembangan teknologi dan sistem informasi yang banyak dibangun untuk mendukung proses bisnis, maka dibutuhkan pengolahan data transaksi yang semakin cepat pula. Beberapa mekanisme transaksi yang sekarang banyak dipergunakan antara lain adalah Internet *Online Payment*, *Smart Card*, *Radio Frequency Identification* (RFID), *Mobile Payment*, dan lain-lain, di mana rangkaian mekanisme tersebut dirancang untuk mempermudah pengguna melakukan transaksi kapanpun dan dimanapun user berada.

Makalah ini dibuat pada tanggal 13 maret 2009. Makalah ini bagian dari skripsi Jurusan Database, BINUS University Jakarta.

Dynah Nirmalasari, Ignasius Bowolaksono, Krisna Rengga Buana adalah mahasiswa Jurusan Database, BINUS University Jakarta.

Dynah Nirmalasari, Ignasius Bowolaksono, Krisna Rengga Buana mengucapkan terimakasih kepada Gintoro S.kom., M.M. yang telah membimbing selama pembuatan skripsi.

Dynah Nirmalasari, Ignasius Bowolaksono, Krisna Rengga Buana mengucapkan terimakasih kepada Renan Prasta Jenie S.T.P.,M.T. yang telah membantu dalam pembuatan jurnal ini.

Dynah Nirmalasari, Ignasius Bowolaksono, Krisna Rengga Buana mengucapkan terimakasih kepada karyawan BINUS UNIVERSITY jurusan IT yang telah membantu untuk pembuatan skripsi.

Agar berbagai transaksi pembelian dan pemesanan tiket yang ada dapat berlangsung dengan cepat, efisien dan akurat maka diperlukan suatu sistem pendukung yang dapat menangani hal tersebut. Dalam praktek keseharian yang normal, transaksi seperti pembayaran akan dilakukan dengan menggunakan uang sedangkan pertukaran informasi akan dilakukan dengan menggunakan kertas, sehingga diperlukan suatu mekanisme transaksi yang dapat menghemat sumber daya dan meningkatkan keakuratan serta keamanan transaksi itu sendiri.

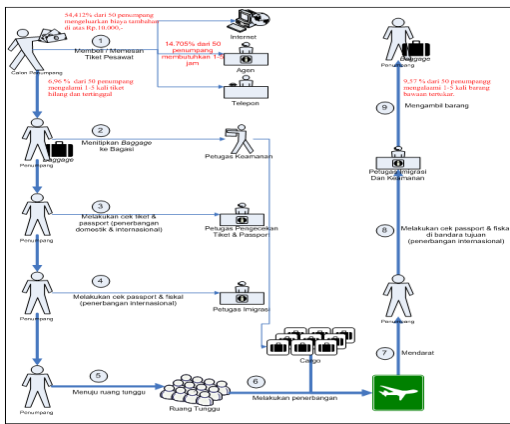
Dengan adanya tuntutan akan kecepatan transaksi dan kemudahan mendapatkan informasi, maka skripsi ini membahas mengenai pemanfaatan teknologi *Near Field Communication* (NFC) pada transaksi yang dilakukan. Dengan menggunakan teknologi NFC yang tertanam ke dalam telepon genggam maka proses transaksi pemesanan dan pembelian tiket akan dapat dilakukan lebih cepat, aman dan efisien.

II. REFERENSI LITERATUR

A. *Pola Airline*

Pola Airline merupakan suatu gambaran sistem dari awal sampai akhir berjalannya sistem pemesanan dan pembelian tiket di perusahaan penerbangan Indonesia saat ini. Melalui wawancara dengan pihak PT. Batavia Air, sistem pemesanan dan pembelian tiket di Indonesia masih melalui loket, *travel agent*, telepon, dan Online melalui Internet. Dimana sistem pemesanan dan pembelian tiket masih tergolong tidak mudah dan memakan waktu yang cukup lama.

Seperti pada gambar I, penumpang setelah memesan dan membeli tiket, datang ke bandara dengan membawa barang bawaan yang akan dititipkan ke bagasi, kemudian melakukan cek tiket dan passport untuk penerbangan domestik atau internasional yang dilakukan oleh petugas pengecekan kelengkapan data dan persyaratan penumpang. Kemudian penumpang melakukan penerbangan dengan menunggu jadwal keberangkatan pesawat di ruang tunggu yang disediakan di bandara, saat jadwal penerbangan sudah tiba penumpang dapat berangkat. Saat penumpang sampai tujuan, melakukan pengecekan ulang di bandara tujuan, dan penumpang mengambil barang bawaan dari bagasi.



Gambar I Pola Airline Berjalan di Bandara Soekarno-Hatta

B. Basis Data

Basis Data [5] adalah himpunan data (file atau arsip) yang saling berhubungan dan diorganisasikan sedemikian rupa untuk menghasilkan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Dengan demikian Basis Data merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem karena menyediakan informasi bagi pengguna.

Relasi Basis Data adalah sebuah kumpulan dari relasi yang telah dinormalisasi dengan nama relasi yang jelas. Relasi Basis Data merupakan suatu tipe Basis Data yang berdasarkan model *relational*, dimana semua data dapat dilihat oleh pengguna, disusun dalam bentuk tabel-tabel dan semua operasi pada Basis Data berkerja pada tabel-tabel tersebut. Relasi antar-tabel pada Basis Data relasional sudah melalui tahap normalisasi dengan nama relasi yang berbeda-beda.

Ada 3 jenis relasi antar-records dalam tabel yaitu:

1. Relasi *one-to-one* adalah relasi antara satu *record* dengan satu *record* dalam tabel lain yang saling berhubungan.
2. Relasi *one-to-many* adalah relasi antara satu *record* dengan lebih dari satu *record* dalam tabel lain sehingga saling berhubungan.
3. Relasi *many-to-many* adalah relasi antara banyak *record* dengan lebih dari satu *record* dalam tabel lain yang saling berhubungan.

Database Management System (DBMS) adalah sebuah sistem *software* yang memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan, membuat, memelihara, dan mengatur akses ke dalam Basis Data. DBMS merupakan sebuah *software* yang berinteraksi dengan pengguna program aplikasi dan Basis Data.

Sebuah DBMS menyediakan beberapa fasilitas berikut:

1. *Data Definition Language* (DDL)

DDL adalah sebuah bahasa yang mengijinkan Basis Data Administrator atau pengguna untuk menggambarkan dan memberi nama dari *entities*, *attribute*, dan *relationships* yang dibutuhkan untuk aplikasi bersama dengan semua kepercayaan yang berhubungan dan batasan keamanan (Connolly dan Begg, 2002, p40).

2. *Data Manipulation Language* (DML)

DML adalah sebuah bahasa yang menyediakan sekumpulan operasi untuk mendukung operasi manipulasi data di dalam Basis Data.

3. Menyediakan kontrol akses ke dalam Basis Data, sebagai contoh:

- a. *Security system*, dimana mencegah pengguna yang tidak mempunyai hak untuk mengakses Basis Data.
- b. *Integrity system*, dimana menjaga konsistensi dari data.
- c. *Concurrency control system*, dimana mengijinkan akses yang terbagi dalam Basis Data.
- d. *Recovery control system*, dimana mengembalikan kondisi Basis Data sebelum kegagalan *hardware* atau *software*.
- e. *Pengguna-accessible catalog*, dimana berisi deskripsi dari data dalam Basis Data.

SQL adalah suatu bahasa yang dirancang untuk sistem operasi pengaksesan data pada struktur relational Basis Data yang mentransformasikan *input* menjadi *output* yang diinginkan pengguna. Operasi pengaksesan data meliputi penyisipan data (*insert*), pengubahan data (*update*), pengambilan data (*select*), dan penghapusan data

C. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode rekayasa perangkat lunak adalah pengembangan dan penggunaan prinsip untuk memperoleh perangkat lunak secara ekonomis yang *reliable* dan bekerja secara efisien pada mesin nyata. Dalam usaha untuk mengembangkan perangkat lunak harus didefinisikan terlebih dahulu.

1. *Software Development Life Cycle* (SDLC)

SDLC merupakan suatu siklus pengembangan aplikasi dari awal sampai akhir, yang berfungsi untuk menggambarkan tahapan-tahapan utama dan langkah-langkah dari setiap tahapan yang secara garis besar terbagi dalam:

a. *Analysis*

Untuk membuat keputusan apabila sistem saat ini mempunyai masalah dan hasil analisisnya digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki system, mengetahui ruang lingkup pekerjaan yang akan ditanganinya, memahami sistem yang sedang berjalan saat ini, dan mengidentifikasi masalah dan mencari solusinya

b. *Design*

Tujuannya untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik.

• *Output Design*

Untuk memberikan bentuk-bentuk laporan sistem dan dokumennya.

• *Input Design*

Untuk memberikan bentuk-bentuk masukan didokumen dan dilayar ke sistem informasi.

• *File Design*

Untuk memberikan bentuk-bentuk masukan didokumen dan dilayar ke sistem informasi.

2. *Waterfall Model*

Waterfall model [4] menggambarkan metode pengembangan yang linear dan sekuensial. Pengembangan *waterfall* memiliki tujuan yang berbeda untuk setiap fase

dalam pengembangan. Bayangkan air terjun pada jurang, sekali air telah mengalir ke tepi jurang dan telah memulai perjalanannya menuju sisi gunung, itu tidak dapat kembali lagi. Hal ini sama dengan pengembangan *waterfall*. Sekali fase pengembangan telah diselesaikan, pengembangan akan dilanjutkan ke fase berikutnya dan tidak ada titik balik.

Daur hidup pengembangan sistem memiliki tahap-tahap sebagai berikut ini:

- *System Information Engineering and Modelling*

Sebagaimana perangkat lunak selalu merupakan sistem yang besar (bisnis), kerja dimulai dengan menentukan kebutuhan-kebutuhan untuk semua elemen sistem dan kemudian mengalokasikan beberapa bagian dari kebutuhan ini dalam kebutuhan perangkat lunak. Sistem merupakan dasar dan kebutuhan yang sangat kritis untuk keberadaan perangkat lunak dalam semua entitas.

- *Software Requirement Analysis*

Software Requirement Analysis juga dikenal sebagai pembelajaran mengenai kemungkinan yang terjadi. Pada tahap ini, tim pengembangan mengunjungi penumpang pesawat terbang dan mempelajari kebutuhan penumpang. Pada akhir tahap ini, tim melengkapi dokumen yang berisi rekomendasi khusus yang berbeda-beda untuk calon sistem. Tujuan penting dari fase ini adalah untuk menemukan kebutuhan dan untuk mendefinisikan masalah yang perlu diselesaikan.

- *System Analysis and Design*

Pada fase ini, proses pengembangan perangkat lunak, struktur perangkat lunak keseluruhan dan perbedaan atau nuansanya didefinisikan. Dalam istilah teknologi *client/server*, banyaknya *tier* yang dibutuhkan untuk memakai arsitektur *software*, desain Basis Data, desain struktur data, representasi interface, detail (algoritma), dan sebagainya, semua didesain dalam fase ini. Analisis dan desain merupakan hal yang sangat penting dalam daur pengembangan. Sistem logikal dari produk dikembangkan dalam fase ini.

- *Code Generation*

Desain harus diterjemahkan ke dalam bentuk yang dapat dibaca oleh mesin. Alat-alat untuk programming seperti *compilers*, *interpreters*, *debuggers* digunakan untuk menghasilkan kode. Bahasa pemrograman tingkat tinggi yaitu *Java 2 Platform* seperti *Java 2 Micro Edition* (J2ME) dan *Java 2 Standard Edition* (J2SE) digunakan untuk koding pemrograman.

- *Testing*

Sekali koding dihasilkan, pengujian program perangkat lunak dimulai. Metodologi pengujian yang berbeda-beda tersedia untuk menyelesaikan masalah-masalah yang muncul di langkah-langkah sebelumnya.

- *Maintenance*

Perangkat lunak pasti akan mengalami perubahan saat perangkat lunak itu dikirimkan ke pelanggan. Perubahan dapat terjadi karena beberapa nilai input yang tidak diharapkan masuk ke dalam sistem. Perubahan dalam sistem dapat dengan langsung mempengaruhi operasi perangkat lunak. Pemeliharaan dan pengembangan perangkat lunak sangat penting agar tidak membuat sistem yang baru lagi.

D. *Smart Card*

Smart card secara normal adalah berupa kartu dari bahan plastik yang memiliki *integrated circuit* (IC). *Smart card* biasa dipergunakan sebagai kartu kredit dan kartu SIM pada telepon genggam. *Smart card* merupakan kartu yang memiliki media penyimpanan yang bersifat aman dan tidak mudah diubah, tetapi pada tahap pengembangan berikutnya sebuah *smart card* memiliki *microprocessor* dan memori untuk mendukung pemrosesan data dan penyimpanan data. Dengan adanya *microprocessor* di dalam *smart card* maka dapat dilakukan proses keamanan data dengan menggunakan algoritma pengamanan atau kriptografi seperti RSA, AEC dan (3)DES.

Smart card tidak memiliki baterai dan menjadi aktif apabila terhubung dengan sebuah *card reader*. Pada saat terhubung dengan *card reader* dan melakukan proses *reset* maka kartu tersebut akan berubah menjadi pasif, kemudian akan menunggu perintah selanjutnya dari aplikasi *client* dalam hal ini adalah *card reader*. *Smart card* dapat bersifat *contact* atau *contactless*. *Contact smart card* akan berhubungan dengan *card reader* dengan cara terhubung secara fisik melalui 8 pin yang terdapat di dalam smart card. Sedangkan *contactless smart card* berkomunikasi dengan menggunakan *radio frequency* pada jarak tertentu.

E. *Near Field Communication* (NFC)

NFC [1] adalah teknologi *wireless* yang memiliki frekuensi tinggi (13.56 MHz) yang memiliki kecepatan transfer data 424 Kbits/second dengan jarak jangkauan yang pendek atau dekat. Alat ini dapat dipergunakan dalam pertukaran data dengan jarak sekitar 10 cm. Teknologi NFC merupakan gabungan antara *smartcard* dan *smartcard reader* yang ditanam di dalam satu perangkat, umumnya perangkat tersebut merupakan perangkat *mobile* seperti telepon genggam. Dengan adanya perangkat NFC yang ditanam di dalam sebuah perangkat *mobile* seperti telepon genggam, maka kegiatan transaksi seperti pembayaran atau transaksi *micro payment* dapat dilakukan dengan mendekatkan perangkat NFC ini ke perangkat NFC, *smartcard* atau *smartcard reader* yang berada di *point of sales* transaksi tersebut. Dengan adanya fitur seperti ini maka NFC disebut sebagai perangkat yang mendukung "*contactless transaction*".

Ada 3 kemampuan atau fungsi utama yang dimiliki oleh perangkat NFC, kemampuan tersebut adalah:

1. Kemampuan untuk berhubungan dengan perangkat elektronik secara *peer-to-peer* seperti *home office system*, *wireless headset* dan telepon genggam.
2. Kemampuan mengakses *digital content*. Contoh *digital content* disini adalah sebuah poster iklan yang telah ditanam RF tag sehingga pengguna bisa men-*download content* iklan yang ada ke dalam telepon genggam pengguna.
3. Membuat transaksi seperti pembayaran tiket, pembayaran tagihan dan jenis pembayaran *micro payment* yang lain sehingga pembayaran tersebut menjadi bersifat "*contactless*"

Transaksi pembayaran dilakukan seperti pada gambar II dimana NFC dapat merubah cara pembayaran sehingga bersifat “*contactless payment*”. Pengguna hanya perlu mendekatkan perangkat *mobile* ke dekat sebuah terminal yang telah tertanam *reader* untuk membayar atau membeli barang. Perangkat *mobile* sendiri memiliki kemampuan untuk menyimpan beberapa *account* seperti nomor kartu kredit, nomor tabungan dan kartu Prabayar yang nantinya akan dipergunakan dalam pembayaran.



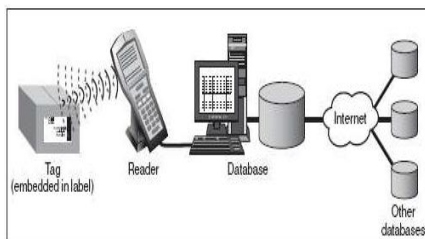
Gambar II Transaksi pembayaran dengan NFC

F. Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut *tag* atau *transponder* (*Transmitter + Responder*). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari *device* yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (*Micro-Reader*).

Gambar III menjelaskan sistem RFID [6], yang terdiri dari empat komponen:

- Tag: ini adalah *device* yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek. Tag RFID sering juga disebut sebagai *transponder*.
- Antena: untuk mentransmisikan sinyal frekuensi radio antara pembaca RFID dengan tag RFID.
- Pembaca RFID (*Micro-Reader*): adalah alat yang kompatibel dengan tag RFID yang akan berkomunikasi secara *wireless* dengan tag.
- *Software* Aplikasi: adalah aplikasi pada sebuah *workstation* atau PC yang dapat membaca data dari tag melalui pembaca RFID. Baik tag dan pembaca RFID dilengkapi dengan antena sehingga dapat menerima dan memancarkan gelombang elektromagnetik.



Gambar III Sistem RFID

1. Tag RFID

Tag RFID adalah komponen yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik dari tag RFID umumnya memiliki memori sehingga tag ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada tag secara dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read Only*, misalnya nomor seri yang unik yang disimpan pada saat tag tersebut diproduksi.

2. Kelas Tag

Berdasarkan catu daya tag, tag RFID (*Radio Frequency Identification*)

dapat digolongkan menjadi:

- Tag Pasif*: yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Rangkaianannya lebih sederhana, harganya lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah tag hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang terbatas 4-5m ketika menggunakan frekuensi UHF (860 MHz– 930 MHz).
- Tag Semi-Pasif*: yaitu tag yang memiliki baterai terintegrasi dan oleh karena itu tidak memerlukan energi dari medan pembaca untuk menggerakkan chip itu. Ini memungkinkan tag untuk berfungsi dengan tingkatan sinyal yang lebih rendah, menghasilkan jarak lebih besar sampai dengan 100 meter. Jaraknya terbatas karena tag tidak mempunyai pemancar yang terintegrasi, dan masih perlu menggunakan medan pembaca untuk komunikasi kembali ke pembaca itu.
- Tag Aktif*: yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari baterai, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca RFID dan tag dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh (sampai beberapa kilometer). Kelemahan dari tipe tag ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh tag RFID maka rangkaianannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar.

3. Pembaca RFID (*RFID Reader*)

Sebuah pembaca RFID harus dapat melakukan dua hal penting, yaitu menerima perintah dari *software* aplikasi dan berkomunikasi dengan tag RFID.

Pembaca RFID [3] merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke tag RFID. Gelombang radio yang diemisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke tag RFID yang berada berdekatan dengan antena.

4. Manfaat RFID

Banyak pembicara juga menyebutkan bahwa secara teknik, jelas sebuah rangkaian lebih banyak manfaatnya, termasuk:

- Reader dapat mengamati banyak tag, sebanyak 1.000 pada satu waktu dengan teknologi yang sekarang.
- RFID merupakan energi radio yang biasanya dapat menembus sebuah kemasan artikel-artikel kecil dan mengetahui apa yang ada didalamnya, walaupun air dan permasalahan logam sekarang ini.
- Tag tertanam didalam kemasan yang tidak dapat dilecetkan, dibongkar digosok sampai hilang, dan bahkan dihancurkan.

- d. *Tag* dapat berisi sejumlah informasi seperti potongan *codes* di beberapa waktu.
- e. Kemampuan untuk menulis dan memasukkan informasi lebih lanjut diatas *tag*.

Dari segi ekonomis, RFID akan memotong biaya tenaga kerja yang rumit didalam koleksi data dan fungsi *back office* dan jaringan fasilitas untuk mengembalikan jalur perjalanan dan perawatan.

III. ANALISIS

A. Analisa Wawancara

Melalui wawancara yang dilakukan pada PT. Batavia Air dengan salah seorang Auditor IT. Data yang didapat seperti pada tabel I.

TABEL I
Draft Wawancara

Nama :	Uchie
Jabatan :	Auditing Information Teknologi
Tanggal Wawancara :	18 desember 2008
Jam Wawancara :	15.00 WIB
Tempat :	PT. Batavia Air
Daftar Pertanyaan :	
i.	Bagaimana sistem pembelian dan pemesanan tiket?
ii.	Apa yang menjadi masalah dan kendala saat pemesanan dan pembelian tiket?
iii.	Bagaimana sistem <i>check-in</i> saat ini?
iv.	Apa yang menjadi masalah saat <i>check-in</i> ?
v.	Apakah barang bawaan penumpang sering tertinggal atau tertukar?
vi.	Dibutuhkan waktu berapa lama untuk mengurus barang bawaan penumpang yang tertinggal dan tertukar?

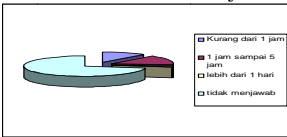


Dari wawancara tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Calon penumpang memesan dan membeli tiket melalui *travel agent* dan *website*.
2. Pemesanan dan pembelian tiket melalui *travel agent* membutuhkan waktu yang tidak sebentar, karena calon penumpang membutuhkan transportasi untuk datang ke tempat *travel agent*. Dengan melalui *website*, calon penumpang booking tiket dibutuhkan waktu 3 hari dna tiket lebih mahal.
3. Validasi dan pengecekan tiket saat proses *check-in* masih *semi manual*.
4. Saat proses *check-in* karena masih *semi manual* dibutuhkan waktu biasanya 1.5 menit dan sistem yang masih ditangani oleh operator, jika ada masalah dibutuhkan waktu 5-10 menit apabila terjadi keterlambatan penerbangan.
5. Barang bawaan penumpang sering tertinggal dan tertukar setiap harinya. Penumpang yang lupa dengan barang yang dibawa, hilang, tercecer, tertukar, dan masalah ini memakan waktu 1-5 jam untuk menemukan barang bawaan penumpang.

B. Analisa Kuesioner

Tabel II berisi hasil kuesioner yang berjumlah 115 koresponden yang terdiri dari 50 penumpang, 30 masyarakat umum, dan 15 staff bandara.

TABEL II
Evaluasi Hasil Kuesioner Terhadap Permasalahan

	Permasalahan	Target	Evaluasi Pertanyaan
1	Pemesanan dan Pembelian Tiket dibutuhkan waktu tidak sebentar	Penumpang	<p>“Menurut pengalaman anda, seberapa cepat pelayanan pembelian tiket melalui <i>travel agent</i>?”</p> <p>Dari 50 penumpang menjawab:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 11,764% kurang dari 1 jam • 14,705% 1 jam sampai 5 jam • 2,205% lebih dari 1 hari. • 71.3% tidak menjawab 
2	Ketidakcocokan data akibat kesalahan manusia atau human error sering terjadi	Staff & Penumpang	<p>“Berapa kali barang bawaan anda (bagasi) di bandara tujuan tertukar?”</p> <p>Dari 50 penumpang dan 15 <i>staff</i> menjawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 86,96 % belum pernah • 9,57 % 1 sampai dengan 5 kali • 2,61 % lebih dari 5 kali • 0,87 % tidak menjawab 
3	Tiket berupa kertas dapat hilang dan tertinggal	Penumpang	<p>“Berapa kali anda kehilangan tiket atau tertinggal?”</p> <p>Dari 50 penumpang menjawab:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 92,17% belum pernah • 6,96 % 1 - 5 kali • 0,87 % lebih dari 5 kali • 0% tidak menjawab 
4	Tiket konvensional dalam proses pembelannya membutuhkan biaya ekstra seperti biaya transportasi ke loket atau <i>travel agent</i> dan biaya Internet	Penumpang	<p>“Berapa biaya lain yang anda keluarkan untuk membeli tiket (selain membeli tiket, contoh: biaya transportasi, biaya internet, biaya telepon) ?”</p> <p>Dari 50 penumpang menjawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12,5% Rp.0,- • 22,058% Rp.1.000,- sampai dengan Rp.10.000,- • 54,412% di atas Rp.10.000,- • 10,5% tidak menjawab

Permasalahan	Target	Evaluasi Pertanyaan
5	Handphone dengan fasilitas GPRS sebagai salah satu pendukung M-Fly yang sudah tersedia dan banyak digunakan oleh masyarakat	<p>Masyarakat & penumpang</p> <p>“Apakah di handphone anda tersedia jaringan GPRS / 3G ?” Dari 30 masyarakat dan 50 penumpang menjawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 91,30 % ya • 8,70 % tidak • 0 % tidak menjawab
6	Sebagian besar masyarakat Indonesia belum banyak mengenal teknologi Near Field Communication (NFC)	<p>Masyarakat & Penumpang</p> <p>“Apakah anda sudah tahu tentang teknologi Near Field Communication(NFC) ?” Dari 30 masyarakat dan 50 penumpang menjawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20,87 % sudah tahu • 70,13 % Belum pernah tahu • 0 % tidak menjawab

Hasil dari kuesioner pada Tabel II bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dan data tersebut diperlukan untuk mendukung penelitian terhadap sistem M-Fly.

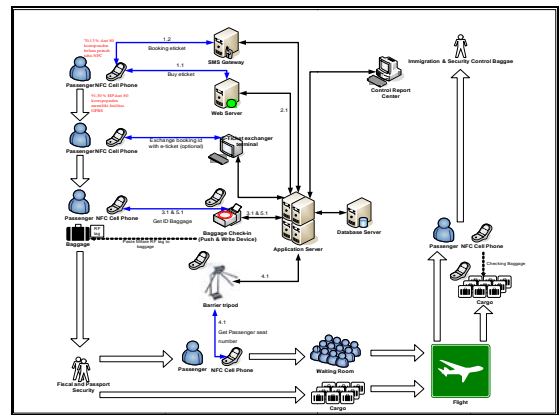
C. Analisa Permasalahan

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel I dan kuesioner pada Tabel II, dapat disimpulkan masalah yang ada di bandara:

1. Dalam Pemesanan dan Pembelian tiket dibutuhkan waktu 1 jam sampai 5 jam melalui Online Internet dan Travel Agent.
2. Tiket berupa kertas dapat hilang dan tertinggal.
3. Tiket konvensional dalam proses pembeliannya membutuhkan biaya ekstra seperti biaya transportasi ke loket atau *travel agent* dan biaya Internet.
4. Ketidakcocokan data akibat kesalahan manusia atau human error sering terjadi, misalnya: Barang bawaan tertukar merupakan kesalahan *staff* bandara yang kurang teliti dan penumpang saat mengambil barang bawaan.

D. Usulan Solusi

Dari permasalahan yang didapat, maka solusi dari permasalahan adalah sistem M-Fly. Berikut adalah solusinya:



Gambar I Model Konseptual Sistem M-Fly

Dari Gambar I merupakan model konseptual dari solusi permasalahan, berikut adalah deskripsi alur proses

1. Pengguna membuka aplikasi *M-Fly Ticket Order* di dalam telepon genggam. Di dalam aplikasi ini pengguna akan dapat melihat jadwal penerbangan, pengisian data diri dan menentukan metode pembayaran. Setelah itu aplikasi M-Fly akan mengirimkan dan meminta data dari gate (SMS Gateway Server/Web Server) server. Calon Penumpang akan menggunakan SMS (apabila BTS tidak mendukung akses GPRS/3G) dan koneksi GPRS/3G untuk perpindahan data.
 - a. Data akan dikirim dengan menggunakan koneksi SMS dan server SMS gateway akan menerima data. Di dalam jaringan ini, pengguna akan mendapatkan ID booking untuk tiket. Pengguna harus memasukkan ID booking dan men-download *e-ticket* applet dari *E-ticket Exchanger* di bandara. Karena seperti telah diprediksikan ukuran dari *e-ticket* applet lebih besar dari muatan kapasitas data SMS.
 - b. Data akan dikirim menggunakan GPRS atau 3G melalui protokol HTTP dan *Web Server* akan menerima data. Pengguna dapat men-download *e-ticket* applet dari server ke telepon genggam.
2. *Gate Server* akan mengirim data dari pengguna ke *Application Server* untuk diproses. Di dalam *Application Server*, data akan diproses berdasarkan logika bisnis dengan menggunakan beberapa aplikasi yang diimplementasikan ke server ini. *Application Server* akan meminta data dari *Basis Data Server* untuk mendapatkan mendapatkan data yang sesuai dan memeriksa kebenaran data. *Application Server* ini juga akan menghasilkan *e-ticket* applet yang akan didownload oleh pengguna dengan menggunakan aplikasi M-Fly dan aplikasi ini akan menginstall *e-ticket* applet ke *Java Card* dalam telepon genggam NFC.
 - a. *SMS Gateway Server* memindahkan dan meminta data ke *Application Server* dan *Application Server* akan meminta dan memeriksa data ke *Basis Data Server*.

- b. *Web Server* memindahkan dan meminta data ke *Application Server* dan *Application Server* akan meminta dan memeriksa data ke *Basis Data Server*.
3. Penumpang akan memeriksa barang bawaannya. Selama proses pemeriksaan barang bawaan, penumpang akan meletakkan telepon genggam berteknologi NFC di atas perangkat M-Fly Baggage Check-in. Setelah selesai memeriksa barang bawaan kemudian perangkat M-Fly Baggage Check-in akan mendapatkan ID *e-ticket* dari telepon genggam NFC dan mengenerate ID barang bawaan bagi penumpang tersebut. Perangkat M-Fly Baggage Check-in akan memasukkan ID barang bawaan yang dihasilkan ke internal Mifare di dalam telepon genggam NFC dan memasukkan ID barang bawaan yang dihasilkan dan ID *e-ticket* ke stiker Mifare yang akan ditempelkan pada barang bawaan penumpang dengan menggunakan teknologi *Near Field wireless*. Perangkat M-Fly Baggage Check-in akan mengirim ID barang bawaan dan ID *e-ticket* ke *Basis Data Server* melalui *Application Server*.
4. Penumpang akan memasuki ruang tunggu setelah memeriksa kebenaran *e-ticket* di perangkat *Barrier Tripod* melalui *M-Fly Barrier Application* yang terletak sebelum ruang tunggu. Perangkat *Barrier Tripod* akan membaca data *e-ticket* applet dari *Java Card* pada telepon genggam NFC dan mengirimkan ke *Application Server* untuk diperiksa. Jika data valid maka *Barrier Tripod* secara otomatis akan terbuka.
5. Setelah melakukan penerbangan, penumpang akan memeriksa barang bawaannya dengan menggunakan telepon genggam NFC untuk membaca data stiker Mifare pada barang bawaan untuk memastikan barang tersebut merupakan barang penumpang tersebut dan melakukan cek silang pada ID barang bawaan dan ID booking. Untuk *security control*, penumpang membawa barang bawaan yang sudah di *tag, security control* bertugas mengecek kembali kecocokan data yang ada di handphone dan *sticker* Mifare sebelum pemeriksaan imigrasi berlangsung. Pengecekan oleh *security control* ini bertugas mencegah barang bawaan penumpang dapat tertukar dan kehilangan

IV. PERANCANGAN

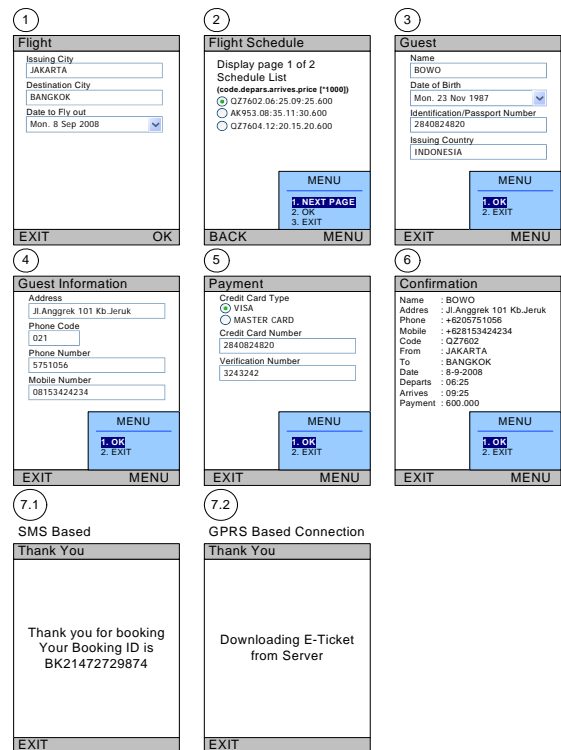
A. Perancangan Struktur Fungsi/Menu Dan Perancangan Layar Pada Solusi.

Menu atau fungsi yang ada pada aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. M-Fly Ticket Order Application, merupakan halaman pemesanan tiket bagi calon penumpang.

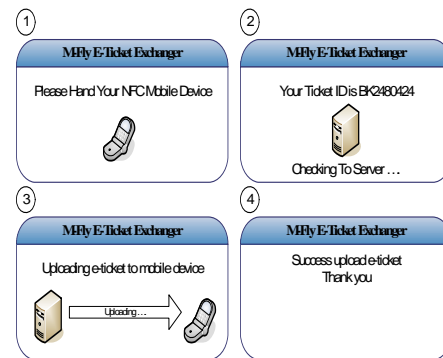
Menu pada Gambar II digunakan seperti berikut.

- a. Menu M-Fly Ticket Order Application melalui SMS
 - Menu Jadwal Penerbangan untuk memilih jadwal.
 - Menu Data Pribadi untuk menginput data pribadi calon penumpang.
 - Menu Pembayaran untuk memilih fasilitas pembayaran yang telah tersedia.



Gambar II M-Fly Ticket Order Application

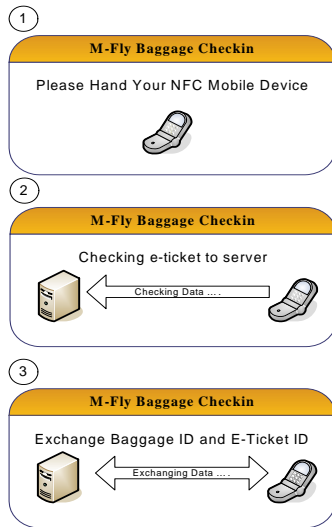
- M-Fly Ticket Exchanger pada Gambar III adalah proses untuk menukarkan Kode Booking dengan e-ticket applet.
- b. Menu M-Fly Ticket Order Application melalui GPRS
 - Memilih jadwal.
 - Menginput data pribadi calon penumpang.
 - Memilih fasilitas pembayaran yang telah tersedia.
 - Install dan download e-ticket applet untuk mendapatkan e-ticket applet. Applet yang menyimpan informasi karcis penumpang. Applet ini akan di install ke dalam Java Card.



Gambar III M-Fly E-Ticket Exchanger Application

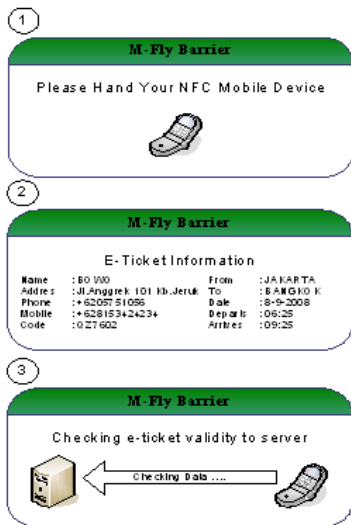
2. Menu M-Fly Baggage Check-in Application.
 - Menu pada Gambar IV digunakan seperti berikut.
 - a. Penumpang menyiapkan handphone berteknologi NFC untuk mengecek apa ada tiket atau tidak di dalam handphone.

- b. Tugasnya mengecek data e-ticket yang ada di dalam handphone ke server.
- c. Menggenerate ID barang bawaan, kemudian aplikasi ini akan memasukkan ID barang bawaan berdasarkan waktu pengecekan ke dalam handphone berteknologi NFC dan *Mifare RFID Tag* menggunakan perangkat penulis RFID. Menu Exit, untuk keluar dari aplikasi.



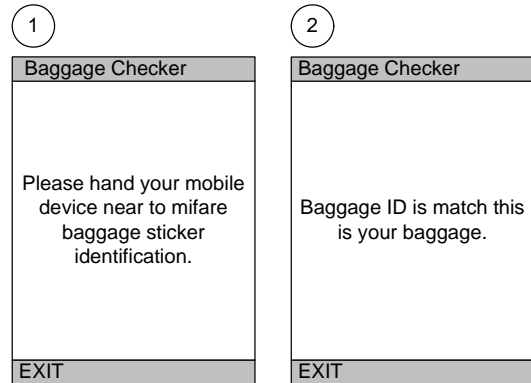
Gambar IV M-Fly Baggage Checkin Application

- 3. Menu M-Fly Barrier Application
- Menu pada Gambar V berfungsi untuk:
- a. Membaca data *e-ticket* dari *Java Card* via *Java Card reader*.
 - b. Memeriksa kebenaran data dengan mentransfer data ke Basis Data Server.
 - c. Membuka barrier apabila validitas *e-ticket* benar dan memasukkan nomor tempat duduk ke dalam *Java Card*.



Gambar V M-Fly Barrier Application

- 4. Menu M-Fly Baggage checker.
- Kegunaan dari menu pada Gambar VI adalah untuk mencocokkan ID barang bawaan yang ada di *Mifare RFID Tag* dan ID yang ada di telepon genggam penumpang.

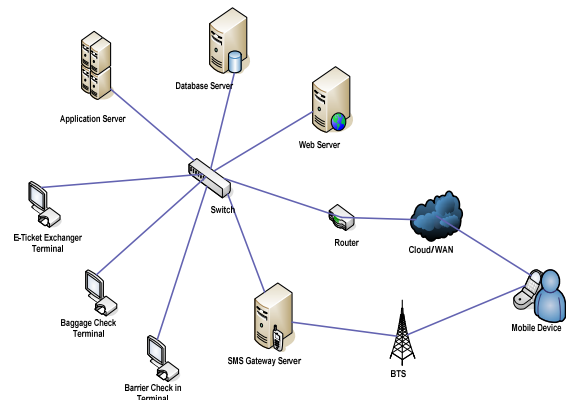


Gambar VI M-Fly Baggage Checker Application

V. IMPLEMENTASI

Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dalam identifikasi objek melalui gelombang radio, dapat membantu proses pemesanan atau pembelian tiket lebih fleksibel dan checkin menjadi lebih cepat dan nyaman bagi calon penumpang. Aplikasi yang dibuat menggunakan teknologi NFC sehingga membutuhkan perangkat lunak, perangkat keras, sistem jaringan serta sumber daya manusia agar dapat berjalan dengan baik.

Dari Gambar I dapat dilihat bahwa masing-masing device akan dihubungkan dan melakukan komunikasi ataupun pertukaran data melalui koneksi Internet Protocol (IP) yang sebelumnya telah di atur oleh network administrator sesuai dengan network server. RFID dan *Smart Card reader* akan digabungkan dengan *client* pada aplikasi terminal tukar *e-ticket*, terminal cek barang dan terminal gerbang *barrier*. Dimana device RFID dan *Smart Card reader* terhubung kepada komputer *client* melalui kabel Universal Serial Bus (USB).



Gambar I Topologi Star Jaringan yang Diperlukan

VI. EVALUASI

Untuk melakukan evaluasi pada sistem dan aplikasi yang telah dirancang, digunakan metode wawancara dan demo aplikasi yang dilakukan pada tanggal 27 Januari 2009 kepada Bapak Fredi Yudiawan selaku IT Director PT Metro Batavia (Batavia Air). Dari wawancara dan demo aplikasi didapatkan data sebagai berikut :

- Aplikasi yang dipergunakan untuk melakukan pemesanan atau reservasi tiket dapat mempercepat proses disisi pelanggan dan sistem.
- RFID Tag dapat membantu dalam identifikasi barang bawaan penumpang yang tertinggal atau tertukar. Dengan menggunakan identifikasi berbasis RFID proses *lost and found* pada airline lebih dipermudah.
- Kemungkinan barang tercuri, tertukar dan tertinggal lebih kecil karena petugas keamanan dapat mengecek secara langsung validitas tiket dan RFID Tag pada barang bawaan.
- RFID Tag dapat dipergunakan ulang (*reusable*) dibandingkan dengan label yang berbasis barcode.
- RFID Tag (kartu) lebih tahan dibandingkan dengan label barcode yang dapat rusak apabila terkena air, pudarnya tinta dan tersobek.
- Proses *check-in* dengan menggunakan sistem *contactless* dirasakan dapat lebih mempercepat waktu antrian dari sistem sebelumnya.

1. Evaluasi dari Pengembang

Sistem yang telah dibangun ini memiliki kelemahan antara lain dalam hal *security* dan perangkat *mobile* yang memiliki fitur NFC. Penggunaan sistem *security* masih berdasarkan pada algoritma enkripsi dan dekripsi data yang sederhana. Perangkat *mobile* yang mendukung teknologi NFC masih jarang terdapat di pasaran Asia khususnya Indonesia karena teknologi ini masih dalam tahap uji coba.

2. Evaluasi Waktu

Evaluasi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan antrian pada saat *check-in* adalah seperti pada Tabel I.

Tabel I Evaluasi Waktu

Proses	Sistem lama	Sistem M-Fly
<i>Check-in</i>	1,5 – 10 menit	0,5 – 1 menit
<i>lost and found</i>	1 – 5 jam	1 – 10 menit

Dari Tabel I, didapat bahwa untuk proses *check-in* di bandara hanya memerlukan waktu 0,5-1 menit. Terbukti lebih cepat dibandingkan dengan sistem yang ada sekarang yaitu \pm 1,5 – 10 menit. Sedangkan untuk pecarain barang hilang di bandara dengan sistem yang sekarang ada membutuhkan waktu 1-5 jam, sedangkan dengan M-Fly baggage checker hanya memerlukan waktu 1-10 menit.

3. Estimasi Biaya

Estimasi biaya adalah sebagai berikut:

a. Pemesanan Dan Pembelian Tiket

Dengan implementasi sistem pemesanan atau pembelian tiket melalui perangkat *telepon genggam*, pengguna tidak

perlu mencari komputer dengan akses Internet terlebih dahulu atau mencari agen tetapi bisa langsung menggunakan aplikasi di dalam perangkat *mobile*.

Biaya yang dikeluarkan pun lebih murah, dapat dilihat dari tabel II dijelaskan bahwa biaya yang dikeluarkan dari GPRS hanya Rp.1,2,00 dan SMS memerlukan 6x *reply* dengan total biaya Rp. 1.500,00.

Tabel II Estimasi Biaya Pemesanan Dan Pembelian Tiket

Aplikasi yang digunakan:	Asumsi yang dibutuhkan:	Total Biaya
1. GPRS Ticket Order	1,2 KB	1,2 x Rp. 1,00 = Rp.1.2,00
2. SMS Ticket Order	6x reply SMS	6 x Rp. 250,00 = Rp. 1.500,00

b. Percetakan

Sistem M-Fly bertujuan membuat perusahaan penerbangan dan pengguna dapat menghemat kertas karena tidak dibutuhkan kertas untuk mencetak tiket dan menghemat biaya pencetakan.

Dari Tabel III dapat dilihat biaya yang dikeluarkan dari sistem M-Fly adalah Rp. 0,00. Sedangkan bila perusahaan mencetak manual, maka diasumsikan untuk mencetak tiket mengeluarkan biaya Rp. 100.000,00 perharinya.

Tabel III Biaya yang dikeluarkan untuk Pencetakan

Pencetakan Tiket	Asumsi yang dikeluarkan	Total Biaya
1. Pencetakan tiket untuk pengguna dengan sistem M-Fly.	-	Rp. 0,-
2. Pencetakan kertas tiket secara manual.	1.000x /hari	1.000 x Rp.100,00 = Rp.100.000,00 /hari

VII. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil evaluasi implementasi sistem M-Fly pada perusahaan penerbangan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat mengotomatisasi proses transaksi pada pemesanan dan pembelian tiket.
2. Sistem ini dapat mempercepat proses *check-in* di bandara dengan menggunakan teknologi *contactless* NFC, evaluasi waktu *check-in* dengan sistem berbasis NFC hanya memerlukan waktu \pm 1 menit.
3. Dengan adanya *telepon genggam* berteknologi NFC, transaksi pembelian dan pemesanan tiket dimanapun dan kapanpun melalui GPRS atau SMS.
4. Dengan sistem ini, perusahaan penerbangan dan pengguna dapat menghemat kertas karena tidak dibutuhkan kertas untuk mencetak tiket dan menghemat biaya pencetakan, Biaya yang dikeluarkan dari sistem M-Fly adalah Rp. 0,00. Sedangkan bila perusahaan mencetak manual, maka diasumsikan untuk mencetak tiket mengeluarkan biaya Rp. 100.000,00 perharinya.
5. Dengan menggunakan RFID tag, pengguna dapat mengidentifikasi barang bawannya dengan mudah dan cepat. Dimana fungsinya mempermudah penumpang

pengecekan barang bawaan dengan stiker Mifare yang ditempelkan pada barang bawaan. Dengan sistem ini juga barang bawaan penumpang tidak tertukar.

6. Dengan adanya sistem ini maka dapat diperkenalkan teknologi NFC pada masyarakat Indonesia. Berdasarkan hasil kuesioner yang didapat sebanyak 79,13 % dari 115 koresponden yang belum pernah tahu teknologi NFC.

B. *Saran*

Mengingat sistem pada proses bisnis yang baru menggunakan aplikasi dengan NFC ini merupakan sebuah usulan yang tidak terlepas dari segala kekurangan, maka ada beberapa saran yang patut dipertimbangkan untuk proses pengembangan sistem ini lebih lanjut dimana bertujuan agar sistem ini dapat bekerja dan mendukung proses bisnis yang lebih optimal, yaitu antara lain :

1. Perlu adanya penyempurnaan sistem aplikasi ini khususnya dalam hal keamanan dan user interface yang lebih pengguna bersahabat.
2. Sistem aplikasi berbasis NFC ini masih belum banyak di kenal masyarakat Indonesia, maka perlu ada yang memulai untuk memperkenalkan teknologi NFC kepada masyarakat.

REFERENCES

- [1] Near Field Communication, <http://en.wikipedia.org/wiki>
- [2] Pembayaran dengan NFC, <http://www.tabloid-ponsel.com>
- [3] Pembaca RFID <http://www.accusort.com/knoll/rfr02-ig.gif>
- [4] Pressman, R. S. (2001). Software Engineering. Fifth Edition. McGraw-Hill, Singapore.
- [5] Connolly, T. dan C. Begg. (2002). Basis Data Systems. Third Edition. Addison Wesley, United States of America
- [6] Supriatna Dedi, (2007), Studi Mengenai Aspek Privasi Pada Sistem RFID, <http://www.cert.or.id/~budi/courses/security/2006-2007/Report-Dedi-Supriatna.pdf>