

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan aplikasi M-Trans untuk pembayaran sarana transportasi bus Trans Jogja di Yogyakarta yang telah dibuat dapat ditarik kesimpulan bahwa penulis telah berhasil membangun aplikasi pembayaran transportasi bus dengan menggunakan teknologi *near-field communication* pada perangkat *mobile* yang memiliki sistem operasi *symbian* versi *anna* dan versi di atasnya. Aplikasi MTrans ini dapat mempermudah proses pembayaran sarana transportasi bus Trans Jogja. Aplikasi M-Trans ini dapat menggantikan *smart-card* dan kertas tiket sebagai alat pembayaran transportasi bus Trans Jogja. Aplikasi MTrans ini dapat mengurangi beban biaya pengeluaran perusahaan dalam hal pengadaan *smart-card* dan juga kertas karcis.

B. Saran

Saran dari penulis untuk pengembangan aplikasi MTrans ini lebih lanjut adalah aplikasi ini dapat dikembangkan dengan memanfaatkan database server sehingga dapat diakses secara *online* oleh pengguna kapanpun dimanapun melalui akses internet, sehingga apabila perusahaan ingin memantau aktifitas aplikasi maka dapat dilakukan melalui web service perusahaan. Pengembangan aplikasi kedepannya adalah perlu dilakukan pada setiap sistem operasi perangkat *mobile* yang terintegrasi teknologi NFC sehingga penggunaan aplikasi menjadi lebih luas dan bukan hanya pada perangkat dengan sistem operasi symbian tipe *anna keatas*. Penyimpanan data seperti saldo ataupun data username dan password yang pada aplikasi MTrans ini masih dilakukan di database aplikasi, dapat dilakukan di web service perusahaan sehingga lebih aman dan terhindar dari penyalahgunaan yang mungkin dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

SKPL

SPEKIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

M-Trans (RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBAYARAN
TRANSPORTASI BUS MENGGUNAKAN TEKNOLOGI NEAR-
FIELD COMMUNICATION)

Untuk :

PT. Jogja Tugu Trans


Dipersiapkan oleh:

Konradus M.K Putra / 115301618

Program Studi Magister Teknik Informatika

Program Pasca Sarjana

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

	Program Studi Magister Teknik Informatika	Nomor Dokumen		Halaman
		SKPL M-Trans		1/23
	Program Pasca Sarjana	Revisi		

DAFTAR PERUBAHAN

Revisi	Deskripsi
A	
B	
C	
D	
E	
F	

INDEX TGL	-	A	B	C	D	E	F	G
Ditulis oleh								
Diperik sa oleh								
Disetuj ui oleh								

Daftar Halaman Perubahan

Halaman	Revisi	Halaman	Revisi

Daftar Isi

1. PENDAHULUAN	5
1.1 Tujuan	5
1.2 Lingkup Masalah	5
1.3 Definisi, Akronim dan Singkatan	6
1.4 Referensi	7
1.5 Deskripsi umum (Overview)	7
2 Deskripsi Kebutuhan	8
2.1 Perspektif produk	8
2.2 Fungsi Produk	9
2.3 Karakteristik Pengguna	11
2.4 Batasan-batasan	12
2.5 Asumsi dan Ketergantungan	12
3 Kebutuhan khusus	12
3.1 Kebutuhan antarmuka eksternal	12
3.2 Kebutuhan fungsionalitas Perangkat Lunak	14
4 Spesifikasi Rinci Kebutuhan	15
4.1 Spesifikasi Kebutuhan Fungsionalitas	15
5 Entity Relationship Diagram (ERD)	23

A. PENDAHULUAN

1.1 Tujuan

Dokumen Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL) ini merupakan dokumen spesifikasi kebutuhan perangkat lunak m-Trans untuk mendefinisikan kebutuhan perangkat lunak yang meliputi antarmuka eksternal (antarmuka antara sistem dengan sistem perangkat lunak, perangkat keras dan pengguna), dan atribut, serta mendefinisikan fungsi-fungsi perangkat lunak. SKPL m-Trans ini juga mendefinisikan batasan perancangan perangkat lunak.

1.2 Lingkup Masalah

Perangkat Lunak m-Trans dikembangkan dengan tujuan untuk :

1. Menangani pembayaran transportasi bus Trans Jogja.
2. Menangani pembelian voucher pembayaran transportasi bus Trans Jogja.
3. Menampilkan saldo voucher pembayaran transportasi bus Trans Jogja.
4. Menyediakan hak akses bagi para pengguna sistem aplikasi M-Trans.

Berjalan pada lingkungan perangkat *mobile* dengan platform Symbian dan terintegrasi teknologi *near-field communication*.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	5/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

1.3 Definisi, Akronim dan Singkatan

Daftar definisi akronim dan singkatan :

Keyword/Phrase	Definisi
SKPL	Merupakan spesifikasi kebutuhan dari perangkat lunak yang akan dikembangkan.
SKPL-MTrans-XXX	Kode yang merepresentasikan kebutuhan pada aplikasi m-Trans, dimana XXX merupakan nomor fungsi produk.
m-Trans	Perangkat lunak untuk melakukan proses pembayaran sarana transportasi bus Trans Jogja
NFC	Media komunikasi pada perangkat <i>mobile</i> terintegrasi menggunakan teknologi <i>Radio Frequency Identification</i>
RFID	metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh.
Tag-ID	Salah satu media yang digunakan untuk berkomunikasi menggunakan teknologi NFC.
Symbian	Sistem operasi yang berjalan pada perangkat <i>mobile</i> yang dikembangkan oleh perusahaan Nokia
GUI	Graphical User Interface yaitu antarmuka yang berbasis grafis

1.4 Referensi

Referensi yang digunakan pada perangkat lunak tersebut adalah:

1. Boggs Wendy, Boggs Michael, *Mastering UML with Rational Rose 2002*, SYBEX Inc, 2002.
2. Konradus M.K Putra, *Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem Informasi dan Inventaris (Si-AI) Enjoy Cafe XXIV*, 2010.
3. Yudha Christyawan, *Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem informasi manajemen penjualan dan inventaris pet shop (SIMpIPO)*, 2012.
4. Kurniawan Erick, *Membangun aplikasi mobile dengan QT sdk*, penerbit ANDI Yogyakarta, 2011.

1.5 Deskripsi umum (Overview)

Secara umum dokumen SKPL ini terbagi atas 3 bagian utama. Bagian utama berisi penjelasan mengenai dokumen SKPL tersebut yang mencakup tujuan pembuatan SKPL m-Trans, ruang lingkup masalah dalam pengembangan perangkat lunak tersebut, definisi, referensi dan deskripsi umum tentang dokumen SKPL yang merupakan tujuan umum dari pembangunan m-Trans.

Bagian kedua berisi penjelasan umum tentang kebutuhan yang ada pada perangkat lunak m-Trans yang akan dikembangkan, mencakup perspektif produk yang akan dikembangkan, fungsi produk perangkat lunak, karakteristik pengguna, batasan - batasan dalam penggunaan perangkat lunak dan asumsi yang dipakai dalam pengembangan perangkat lunak m-Trans.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	7/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

Bagian ketiga berisi penjelasan secara lebih rinci tentang kebutuhan perangkat lunak m-Trans yang akan dibangun.

2 Deskripsi Kebutuhan

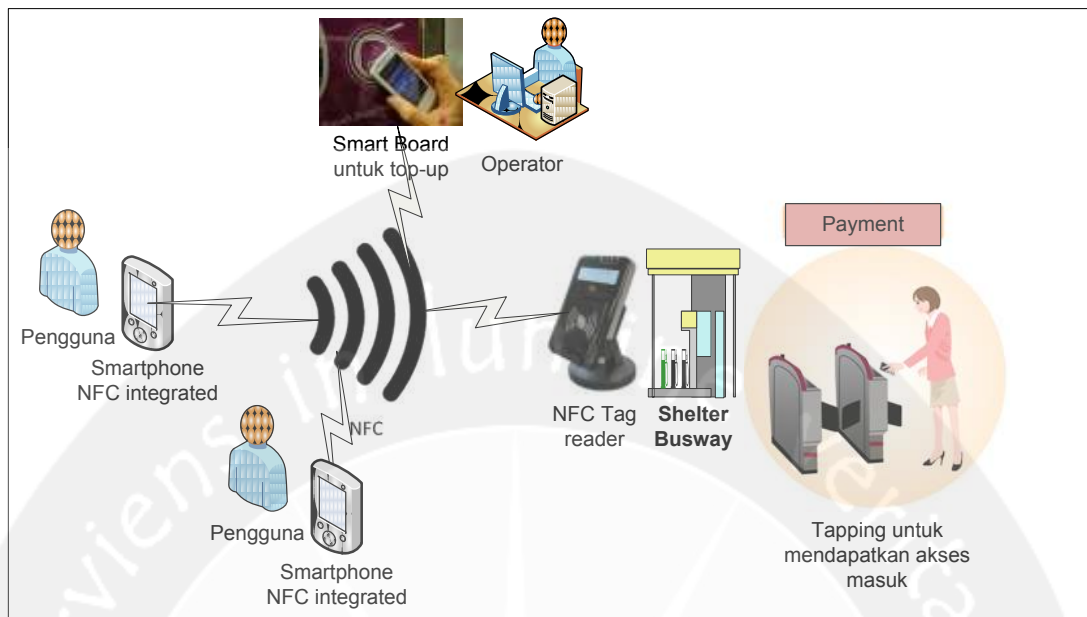
2.1 Perspektif produk

M-Trans merupakan suatu perangkat lunak yang dikembangkan untuk pembayaran penggunaan sarana transportasi bus Trans Jogja di Yogyakarta. Sistem ini menangani aktifitas yang dilakukan oleh pengguna sarana transportasi seperti pembayaran, pembelian voucher dan pengecekan saldo.

Perangkat lunak m-Trans ini berjalan pada platform Symbian dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman QT. Sedangkan untuk lingkup pemrograman-nya menggunakan QT Creator-sdk versi 1.0.

Pengguna akan berinteraksi dengan sistem melalui antarmuka GUI (Graphical User Interface). Pada sistem ini, seperti terlihat pada **gambar 1**, arsitektur perangkat lunak yang dihubungkan dengan komunikasi NFC, di mana Pelanggan dapat melakukan pengisian (*top-up*) voucher melalui operator di setiap halte bus Trans jogja. Pelanggan melakukan pembayaran biaya penggunaan sarana transportasi Trans Jogja dengan melakukan *tapping* (mendekatkan ponsel ke *tag reader* NFC) untuk mendapatkan akses masuk ke halte bus way. Ketika proses *tapping* dilakukan, voucher pulsa yang dimiliki pengguna akan langsung berkurang secara otomatis sesuai dengan tarif yang berlaku.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	8/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		



Gambar 1. Arsitektur Perangkat lunak M-Trans

2.2 Fungsi Produk

Fungsi produk perangkat lunak M-Trans adalah sebagai berikut :

2.2.1 Fungsi kelola akun (SKPL-MTrans-001).

Fungsi *kelola akun* merupakan fungsi yang digunakan oleh pengguna untuk mengganti *username* dan *password* pribadi dan atau mengakses ke aplikasi serta fungsi untuk menutup akses (Log out).

a. Fungsi *Login* (SKPL-MTrans-001-01).

Fungsi *Login* merupakan fungsi yang digunakan oleh pengguna aplikasi untuk mendapatkan akses ke aplikasi secara keseluruhan dengan memasukkan data nama pengguna (*username*) dan kata kunci (*password*).

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	9/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

- b. Fungsi *Reset User name dan Password* (**SKPL-MTrans-001-02**).

Fungsi *Reset User name dan Password* merupakan fungsi yang digunakan oleh pengguna yang memiliki hak akses ke aplikasi untuk mengubah atau mengganti *username* maupun *password* pribadi.

- c. Fungsi *LogOut* (**SKPL-MTrans-001-03**).

Fungsi *LogOut* merupakan fungsi yang digunakan oleh pengguna untuk keluar dari aplikasi.

2.2.2 Fungsi *Pengelolaan Voucher* (**SKPL-MTrans-002**).

Fungsi *Pengelolaan Voucher* merupakan fungsi yang digunakan oleh pengguna untuk mengelola voucher yang digunakan sebagai media pembayaran transportasi bus Trans Jogja. Fungsi *pengelolaan voucher* ini meliputi fungsi untuk melakukan *top-up* (pengisian) saldo dan fungsi untuk mengecek saldo terakhir yang dimiliki oleh pengguna.

- a. Fungsi *top-up voucher* (**SKPL-MTrans-002-01**).

Fungsi *top-up voucher* merupakan fungsi yang digunakan oleh pengguna aplikasi untuk melakukan *top-up* (pengisian) saldo voucher aplikasi.

- b. Fungsi *cek saldo* (**SKPL-MTrans-002-02**).

Fungsi *cek saldo* merupakan fungsi yang digunakan oleh pengguna aplikasi untuk mengecek sisa saldo terakhir yang tersimpan di dalam aplikasi.

2.2.3 Fungsi pembayaran (SKPL-MTrans-003)

Fungsi pembayaran merupakan fungsi yang digunakan oleh pengguna aplikasi M-Trans untuk melakukan proses pembayaran penggunaan sarana transportasi bus Trans Jogja.

2.2.4 Fungsi Contact Us (SKPL-MTrans-004).

Fungsi Contact Us merupakan fungsi untuk menampilkan kontak dari pihak pengelola trans Jogja yang bisa dihubungi oleh pengguna aplikasi.

2.3 Karakteristik Pengguna

Karakteristik dari pengguna aplikasi perangkat lunak M-Trans secara umum adalah sebagai berikut :

1. Mengerti pengoperasian ponsel dan atau *smartphone* berbasis *symbian*.
2. Mampu memahami pengisian form yang ada pada sistem M-Trans.
3. Mampu menggunakan teknologi *near-field communication* yang terintegrasi pada perangkat ponsel/ *smartphone* seperti melakukan proses *tapping*, mengaktifkan dan menonaktifkan perangkat NFC yang terintegrasi pada perangkat ponsel.

2.4 Batasan-batasan

Batasan-batasan dalam pengembangan aplikasi perangkat lunak M-Trans adalah :

1. Kebijaksanaan Umum.

Berpedoman pada tujuan dari pengembangan perangkat lunak M-Trans berdasarkan analisa di lapangan, ketersediaan infrastruktur dan kebijakan perusahaan.

2. Keterbatasan perangkat keras

Dapat diketahui kemudian setelah sistem ini berjalan (sesuai dengan kebutuhan).

2.5 Asumsi dan Ketergantungan

Sistem ini dapat dijalankan pada perangkat ponsel/ smartphone yang menggunakan sistem operasi minimal symbian versi 3.0 dan memiliki teknologi NFC yang terintegrasi.

3 Kebutuhan khusus

3.1 Kebutuhan antarmuka eksternal

Kebutuhan antar muka eksternal pada perangkat lunak M-Trans meliputi kebutuhan antarmuka pemakai, antarmuka perangkat keras, antarmuka perangkat lunak, antarmuka komunikasi.

3.1.1 Antarmuka pemakai

Pengguna berinteraksi dengan antarmuka yang ditampilkan dalam bentuk form-form dalam aplikasi *mobile*.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	12/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

3.1.2 Antarmuka perangkat keras

Antarmuka perangkat keras yang digunakan dalam aplikasi perangkat lunak M-Trans adalah :

1. Perangkat *mobile/smartphone* yang menggunakan sistem operasi *symbian* dan terintegrasi teknologi NFC.
2. Tag-ID yang digunakan untuk berkomunikasi menggunakan NFC.

3.1.3 Antarmuka perangkat lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mengoperasikan aplikasi M-Trans adalah sebagai berikut :

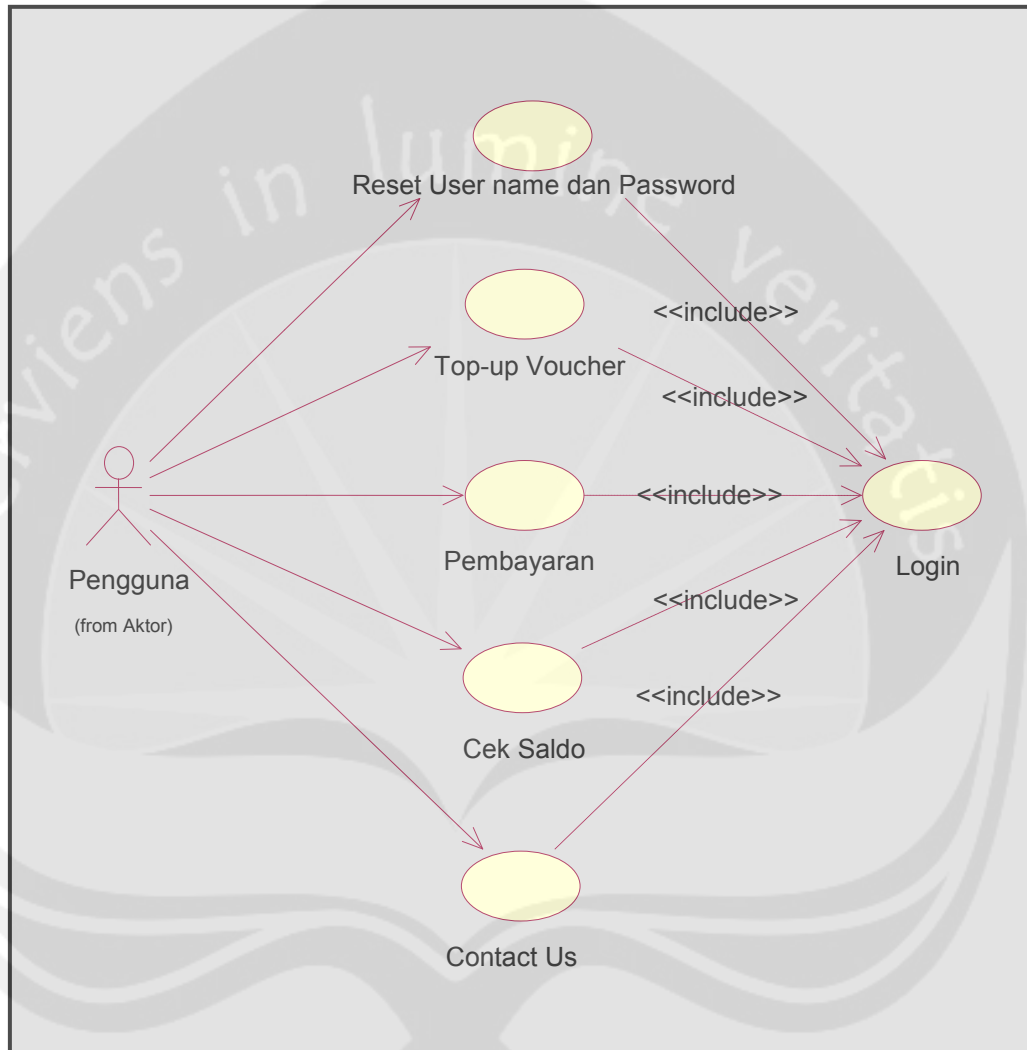
1. Nama : Symbian versi 3.0 (*symbian anna*) keatas.
Sumber : Nokia.
Fungsi : Sebagai sistem operasi.

3.1.4 Antarmuka Komunikasi

Antarmuka komunikasi perangkat lunak M-Trans menggunakan teknologi *Near-field Communication* yang terintegrasi pada perangkat *mobile*.

3.2 Kebutuhan fungsionalitas Perangkat Lunak

3.2.1 Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

4 Spesifikasi Rinci Kebutuhan

4.1 Spesifikasi Kebutuhan Fungsionalitas

4.1.1 Use case Spesification : Login

1. Brief Description

Use Case ini digunakan oleh aktor untuk memperoleh akses ke aplikasi atau. Login didasarkan pada sebuah id unik yaitu *username* dan *password* yang berupa rangkaian karakter.

2. Primary Actor

1. Pengguna sarana transportasi bus Trans Jogja.

3. Supporting Actor

None.

4. Basic Flow

1. Use Case ini dimulai ketika aktor memilih untuk melakukan login.
 2. Sistem menampilkan antarmuka untuk login.
 3. Aktor memasukkan *username* dan *password*.
 4. Sistem memeriksa *username* dan *password* yang diinputkan aktor
- E-1 Password dan nama user tidak sesuai.
5. Sistem memberikan akses ke aktor.
 6. Use Case ini selesai.

5. Alternative Flow

none.

6. Error Flow

E-1 Password dan nama user tidak sesuai

1. Sistem menampilkan peringatan bahwa nama user dan *password* tidak sesuai.
2. Kembali ke *Basic Flow* langkah ke 3.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	15/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

7. PreConditions

None.

8. PostConditions

1. Aktor mendapat hak akses ke aplikasi dan dapat menggunakan fungsi-fungsi pada aplikasi sesuai hak aksesnya.

4.1.2 Use case Spesification : Reset Username dan Password.

1. Brief Description

Use Case ini memungkinkan aktor untuk merubah username dan password pribadi untuk mengakses aplikasi.

2. Primary Actor

1. Pengguna sarana transportasi bus Trans Jogja.

3. Supporting Actor

None.

4. Basic Flow

1. Use Case ini dimulai ketika aktor memilih untuk mengubah data username dan password pribadi.
2. Sistem menampilkan antarmuka untuk mengubah password.
3. Aktor memasukkan data username dan password yang baru.
4. Aktor memasukkan ulang data username dan password yang baru.
5. Aktor meminta sistem memproses data yang baru.
6. Sistem mengecek data yang dimasukkan Aktor.

E-1 Data yang dimasukkan aktor salah.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	16/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

E-2 Data yang dimasukkan aktor kurang.

7. Sistem menyimpan data username dan password yang baru untuk mengakses aplikasi.
8. Sistem menampilkan informasi data username dan password yang baru.
9. Use Case selesai.

5. Alternative Flow

None.

6. Error Flow

E-1 Data yang di masukkan tidak lengkap

1. Sistem memberikan peringatan bahwa data yang dimasukkan salah.
2. Kembali ke *Basic Flow* langkah ke 3

E-2 Data yang dimasukkan kurang lengkap.

1. System memberikan peringatan bahwa data yang dimasukkan kurang.
2. Kembali ke *Basic Flow* langkah ke 3.

7. PreConditions

1. Use Case Login sudah dilakukan
2. Aktor telah memasuki sistem

8. PostConditions

1. Data Username dan password untuk mengakses aplikasi dirubah ke data yang baru.

4.1.3 Use case Spesification : Melakukan top-up (pengisian) voucher.

1. Brief Description

Use Case ini digunakan oleh Aktor untuk melakukan pengisian (*top-up*) pulsa pembayaran untuk disimpan ke dalam aplikasi.

2. Primary Actor

1. Pengguna sarana transportasi bus Trans Jogja.

3. Supporting Actor

None.

4. Basic Flow

1. Use Case dimulai saat aktor memilih melakukan pengisian pulsa.
2. Sistem menampilkan antarmuka pengisian pulsa.
3. Aktor melakukan proses *tapping* untuk melakukan pengisian pulsa menggunakan perangkat komunikasi NFC.
4. Sistem melakukan proses pembacaan terhadap tag-ID melalui NFC.
E-1 Proses pembacaan data oleh sistem gagal.
5. Sistem menambahkan pulsa dan menyimpan data pulsa ke aplikasi sesuai dengan nilai yang terdapat pada tag-ID.
6. Sistem menampilkan data pulsa yang telah diperbaharui kepada pengguna.
7. Use Case selesai.

5. Alternative Flow

None.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	18/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

6. Error Flow

E-1 Proses pembacaan data oleh sistem gagal.

1. Sistem memberikan informasi bahwa proses pembacaan data gagal dilakukan.
2. Kembali ke *Basic Flow* langkah ke 2

7. PreConditions

1. Use in Login sudah dilakukan
2. Aktor telah memasuki sistem.

8. Post Conditions

1. Data pulsa di aplikasi diperbaharui.

4.1.4 Use case Spesification : Melakukan pembayaran.

1. Brief Description

Use Case ini digunakan oleh Aktor untuk melakukan pembayaran sarana transportasi bus Trans Jogja dengan menggunakan aplikasi M-Trans.

2. Primary Actor

1. Pengguna sarana transportasi bus Trans Jogja.

3. Supporting Actor

None.

4. Basic Flow

1. Use Case ini dimulai ketika aktor memilih untuk melakukan proses pembayaran transportasi bus Trans Jogja.
2. Sistem menampilkan antarmuka pembayaran kepada pengguna aplikasi.
3. Aktor melakukan proses pembayaran dengan melakukan proses *tapping* ke NFC Tag-reader.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	19/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

4. Sistem berkomunikasi dengan *tag reader* melalui NFC untuk melakukan pembayaran.

E-1 Sistem gagal melakukan proses pembayaran.

5. Sistem memberikan informasi bahwa proses pembayaran selesai dilakukan.

6. Use Case selesai.

5. Alternative Flow

None.

6. Error Flow

E-1 Sistem gagal melakukan proses pembayaran.

1. Sistem memberikan informasi bahwa proses pembayaran gagal.

2. Kembali ke *Basic Flow* langkah ke 2

7. PreConditions

1. Use Case Login sudah dilakukan.

2. Aktor telah memasuki sistem.

8. PostConditions

1. Proses pembayaran selesai dilakukan.

2. Data saldo berkurang sesuai dengan biaya pembayaran sarana transportasi.

4.1.5 Use case Spesification : Cek saldo.

1. Brief Description

Use Case ini digunakan oleh aktor untuk mengecek sisa saldo terakhir yang masih dimiliki melalui aplikasi.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	20/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

2. Primary Actor

1. Pengguna sarana transportasi bus Trans Jogja.

3. Supporting Actor

None.

4. Basic Flow

1. Use Case ini dimulai ketika aktor memilih untuk melakukan proses pengecekan sisa saldo.
2. Sistem menampilkan antarmuka untuk melakukan pengecekan sisa saldo.
3. Aktor memilih mengecek sisa saldo.
4. Sistem mengecek jumlah saldo yang tersisa.
E-1 Saldo kosong.
5. Sistem menampilkan data sisa saldo ke Aktor.
6. Use Case selesai.

5. Alternative Flow

None.

6. Error Flow

E-1 Jumlah saldo yang terdapat di aplikasi kosong.

1. System memberikan informasi bahwa saldo kosong.
2. Kembali ke *Basic Flow* langkah ke 2.

7. PreConditions

1. Use Case Login sudah dilakukan
2. Aktor telah memasuki system.

8. PostConditions

1. Sistem menampilkan data saldo terakhir.

Program Studi Teknik Informatika	SKPL – Si AI	21/ 23
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

4.1.6 Use case Spesification : Contact Us.

1. Brief Description

Use Case ini digunakan oleh aktor untuk menampilkan kontak perusahaan yang bias dihubungi oleh pengguna aplikasi.

2. Primary Actor

1. Pengguna sarana transportasi bus Trans Jogja.

3. Supporting Actor

None.

4. Basic Flow

1. Use Case ini dimulai ketika aktor memilih untuk menampilkan kontak perusahaan.
2. Sistem menampilkan kontak perusahaan.
3. Use Case selesai.

5. Alternative Flow

None.

9. Error Flow

None.

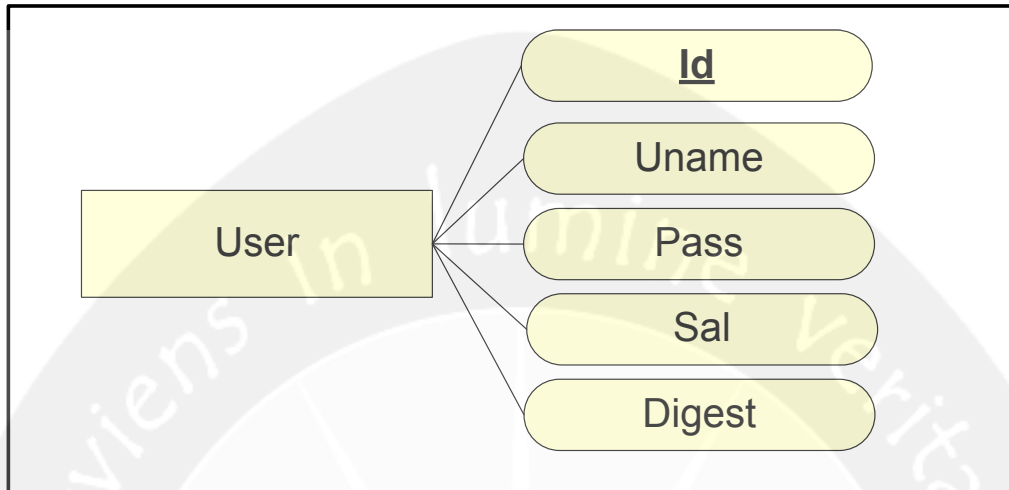
10. PreConditions

1. Use Case Login sudah dilakukan
2. Aktor telah memasuki sistem.

11. PostConditions

1. Sistem menampilkan data saldo terakhir.

5 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 3. Entity relationship Diagram M-Trans

DPPL

DESKRIPSI PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

M-Trans (RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBAYARAN
TRANSPORTASI BUS MENGGUNAKAN TEKNOLOGI NEAR-
FIELD COMMUNICATION)

Untuk :

PT. Jogja Tugu Trans


Dipersiapkan oleh:

Konradus M.K Putra / 115301618

Program Studi Magister Teknik Informatika

Program Pasca Sarjana

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

	Program Studi Magister Teknik Informatika Program Pasca Sarjana	Nomor Dokumen		Halaman
		DPPL M-Trans		1/30
		Revisi		

DAFTAR PERUBAHAN

Revisi	Deskripsi
A	
B	
C	
D	
E	
F	

INDEX TGL	-	A	B	C	D	E	F	G
Ditulis oleh								
Diperik sa oleh								
Disetuj ui oleh								

Daftar Halaman Perubahan

Halaman	Revisi	Halaman	Revisi

Daftar Isi

1.	Pendahuluan	7
1.1	Tujuan	7
1.2	Ruang Lingkup	7
1.3	Definisi dan Akronim	8
1.4	Referensi	9
2.	Perancangan sistem	10
2.1	Rancangan arsitektur	10
2.2	Rancangan Sequence Diagram	11
2.2.1	Login	11
2.2.2	Mengubah Password	11
2.2.3	Pengelolaan <i>Voucher</i>	12
2.2.4	Melakukan pembayaran	13
2.2.5	Menampilkan Kontak	13
2.3	Class Diagram	14
2.4	Class Diagram Specific Descriptions	15
2.4.1	Specific Design Class frmLogin	15
2.4.2	Specific Design Class frmUbahPassword	15
2.4.3	Specific Design Class frmTopUp	16
2.4.4	Specific Design Class frmPembayaran	16
2.4.5	Specific Design Class frmCekSaldo	17
2.4.6	Specific Design Class frmTampilKontak	17
2.4.7	Specific Design Class UserManager	18
2.4.8	Specific Design Class dataUser	19
3.	Deskripsi dekomposisi data	20
3.1	Deskripsi Entitas Data Pengguna	20
3.2	Deskripsi Perancangan AntarMuka	21
3.2.1	Login	21
3.2.2	Main Form	22
3.2.3	Melakukan Pembayaran	23

3.2.4	Melakukan Top-Up	24
3.2.5	Mengecek Saldo	27
3.2.6	Mengubah Password	28
3.2.7	Menampilkan Kontak perusahaan	30



Daftar Gambar

Gambar 1. Rancangan Arsitektur Si_AI	10
Gambar 2.1 Sequence Diagram : Login	11
Gambar 2.2 Sequence Diagram : Mengubah Password	11
Gambar 2.3 Sequence Diagram : top-up Pulsa	12
Gambar 2.4 Sequence Diagram : Mengecek Saldo	12
Gambar 2.5 Sequence Diagram : Melakukan pengisian	13
Gambar 5.6 Sequence Diagram : Menampilkan Kontak	13
Gambar 7.1 Rancangan Antarmuka Login	21
Gambar 7.2 Rancangan Antarmuka Main Form	22
Gambar 7.3 Rancangan Antarmuka pembayaran	23
Gambar 7.4 Rancangan Antarmuka top-up pulsa	24
Gambar 7.5 Rancangan Antarmuka cek saldo	27
Gambar 7.6 Rancangan Antarmuka mengubah password	28
Gambar 7.7 Rancangan Antarmuka tampil kontak	30

1. Pendahuluan

1.1 Tujuan

Dokumen Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL) bertujuan untuk mendefinisikan perancangan perangkat lunak yang akan dikembangkan. Dokumen DPPL tersebut digunakan oleh pengembang perangkat lunak sebagai acuan untuk implementasi pada tahap-tahap selanjutnya hingga penyelesaian perancangan perangkat lunak ini sampai ke tahap pemeliharaannya.

1.2 Ruang Lingkup

Perangkat Lunak M-Trans dikembangkan dengan tujuan untuk :

1. Menangani proses pembayaran sarana transportasi bus Trans Jogja.
2. Menangani proses pengisian ulang (*top-up*) voucher pulsa alat pembayaran sarana transportasi bus Trans Jogja.
3. Menangani proses pengecekan saldo terakhir pulsa.
4. Menyediakan hak akses bagi para pengguna sistem aplikasi M-Trans.

Aplikasi M-Trans ini berjalan pada lingkungan sistem operasi *symbian* pada perangkat *mobile/smartphone* yang terintegrasi perangkat komunikasi *Near-Field Communication*.

1.3 Definisi dan Akronim

Daftar definisi akronim dan singkatan :

Keyword/Phrase	Definisi
DPPL	Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak disebut juga Software Design Description (SDD) merupakan deskripsi dari perancangan produk/perangkat lunak yang akan dikembangkan.
m-Trans	Perangkat lunak untuk melakukan proses pembayaran sarana transportasi bus Trans Jogja
NFC	Media komunikasi pada perangkat mobile terintegrasi menggunakan teknologi Radio Frequency Identification
RFID	metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh.
Tag-ID	Salah satu media yang digunakan untuk berkomunikasi menggunakan teknologi NFC.
Symbian	Sistem operasi yang berjalan pada perangkat mobile yang dikembangkan oleh perusahaan Nokia
GUI	Graphical User Interface yaitu antarmuka yang berbasis grafis

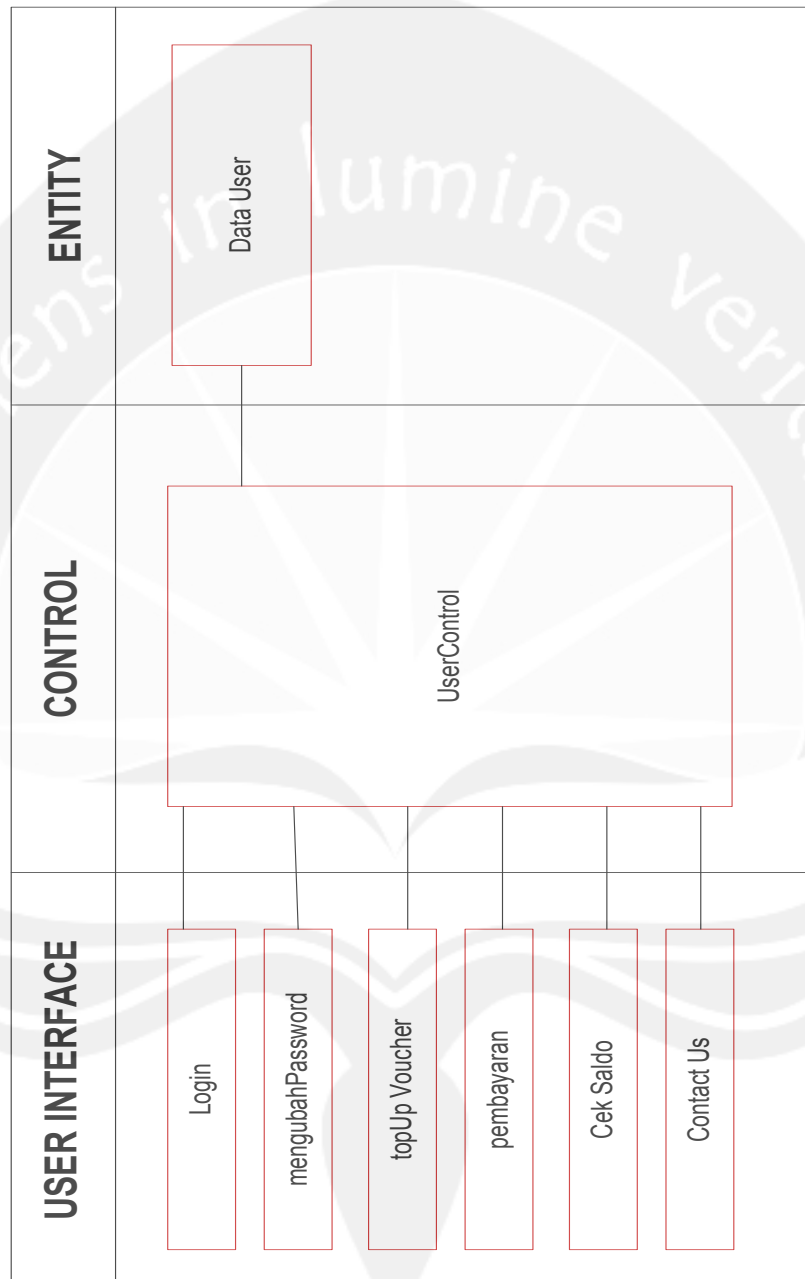
1.4 Referensi

Referensi yang digunakan pada perangkat lunak tersebut adalah:

1. Bennet Simon, McRobb Steve, Farmer Ray, *Object-Oriented System Analysis and Design Using UML*, McGraw-Hill Companies, 2002.
2. Boggs Wendy, Boggs Michael, *Mastering UML with Rational Rose 2002*, SYBEX Inc, 2002.
3. Konradus M.K Putra, *Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Si_AI*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2010.
4. Yudha Christyawan, *Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem informasi manajemen penjualan dan inventaris pet shop (SIMpIPO)*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2012.
5. Konradus M.K Putra, *Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak M-Trans*, Pasca Sarjana Universitas Atmajaya Yogyakarta, 2012.

2. Perancangan sistem

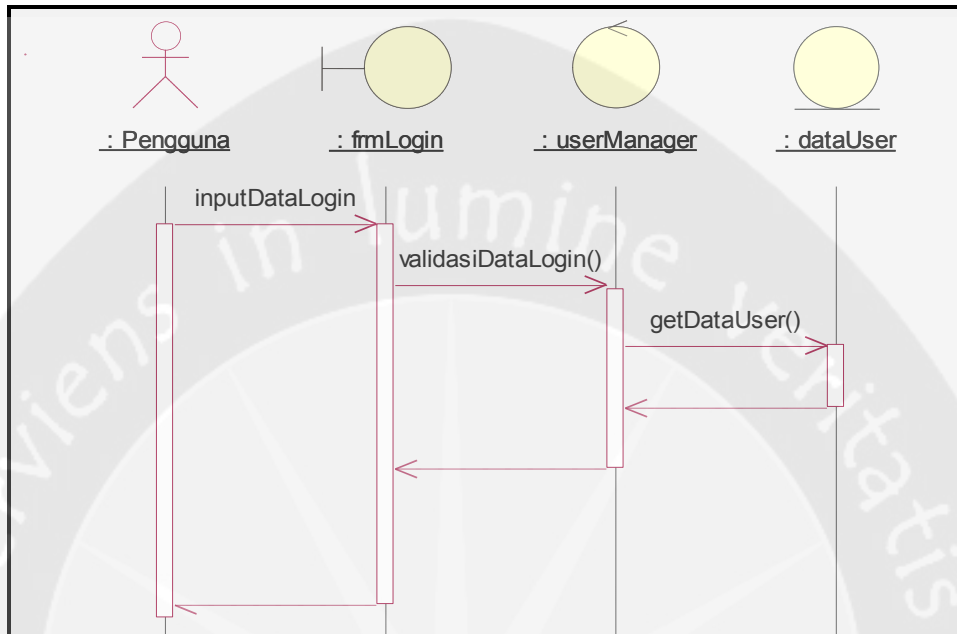
2.1 Rancangan arsitektur



Gambar 1. Rancangan Arsitektur M-Trans

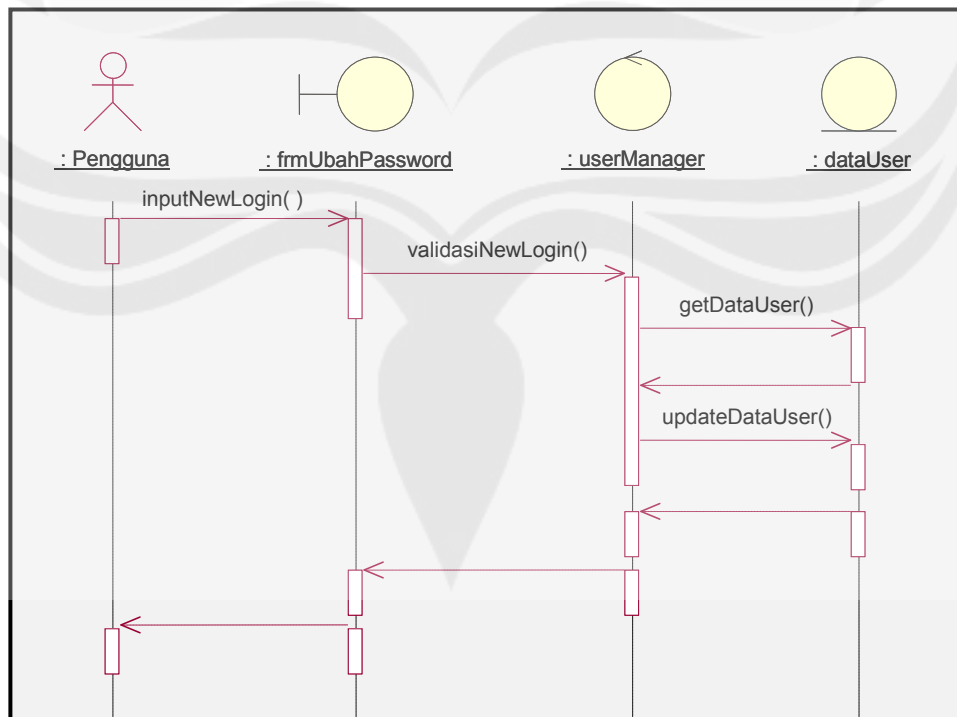
2.2 Rancangan Sequence Diagram

2.2.1 Login



Gambar 2.1 Sequence Diagram : Login

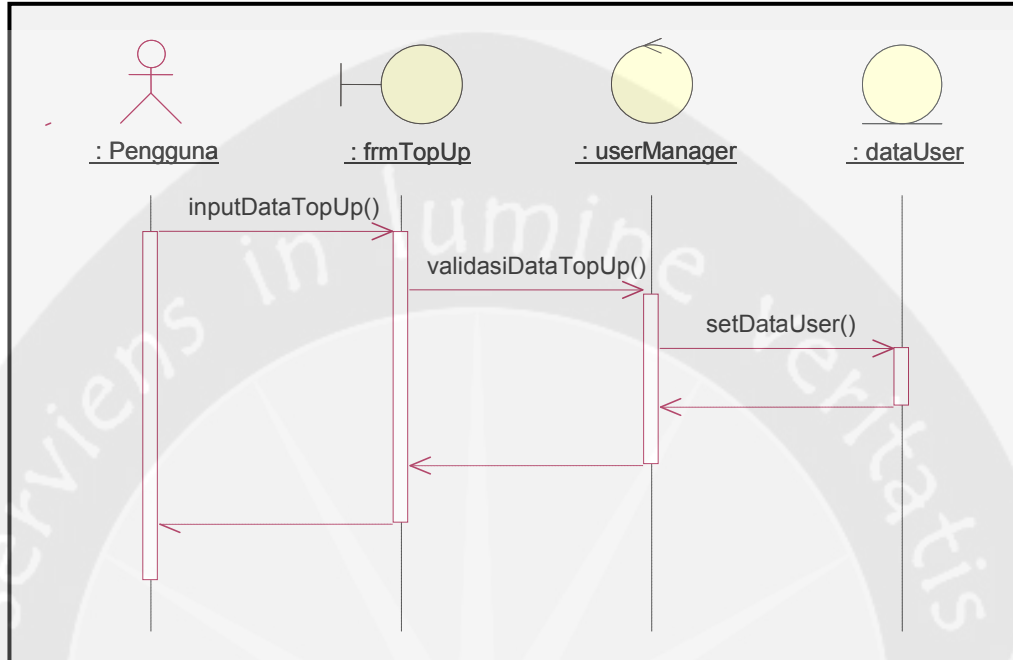
2.2.2 Reset Username dan Password



Gambar 2.2 Sequence Diagram : Mengubah Password

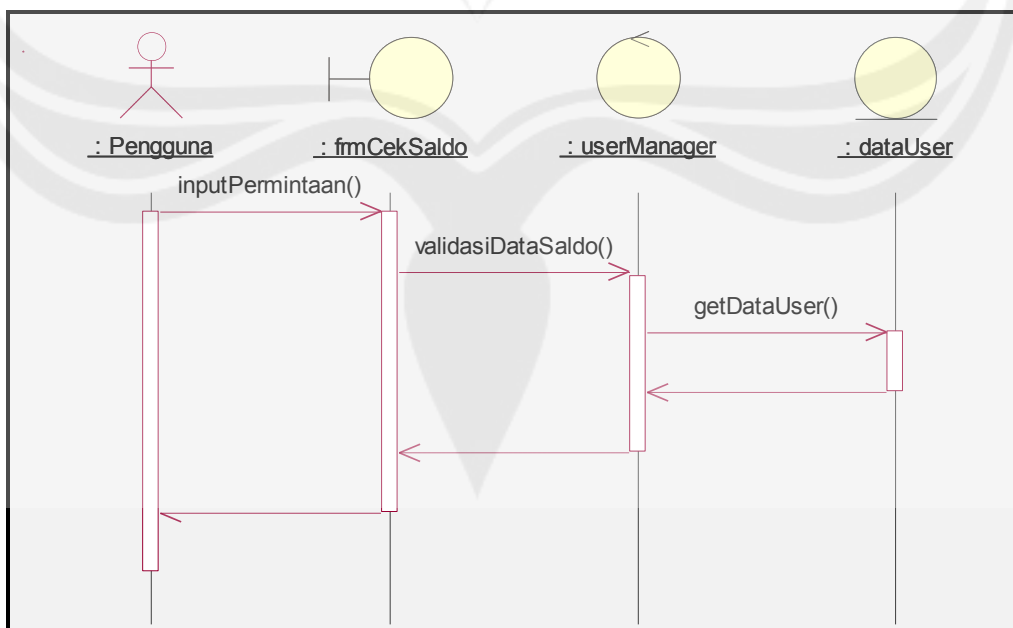
2.2.3 Pengelolaan Voucher

2.2.3.1 Melakukan Top-up Pulsa



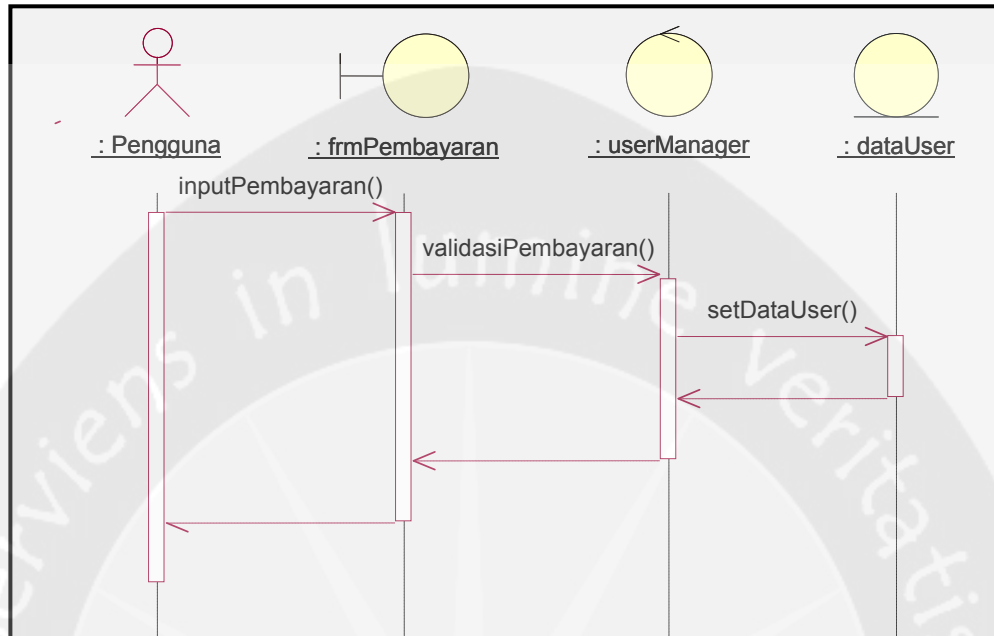
Gambar 2.3 Sequence Diagram : top-up Pulsa

2.2.3.2 Mengecek Saldo



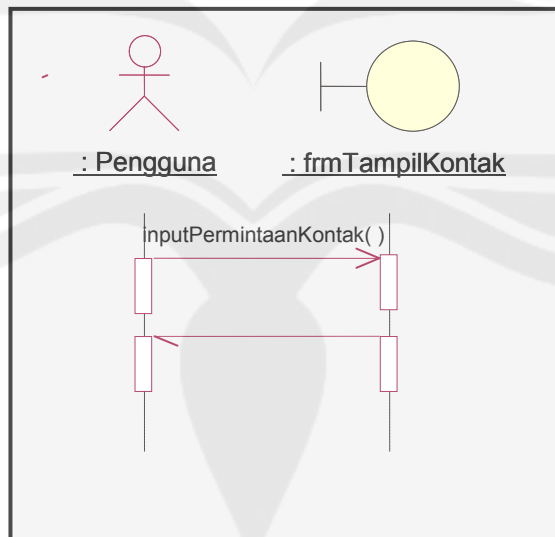
Gambar 2.4 Sequence Diagram : Mengecek Saldo

2.2.4 Melakukan pembayaran



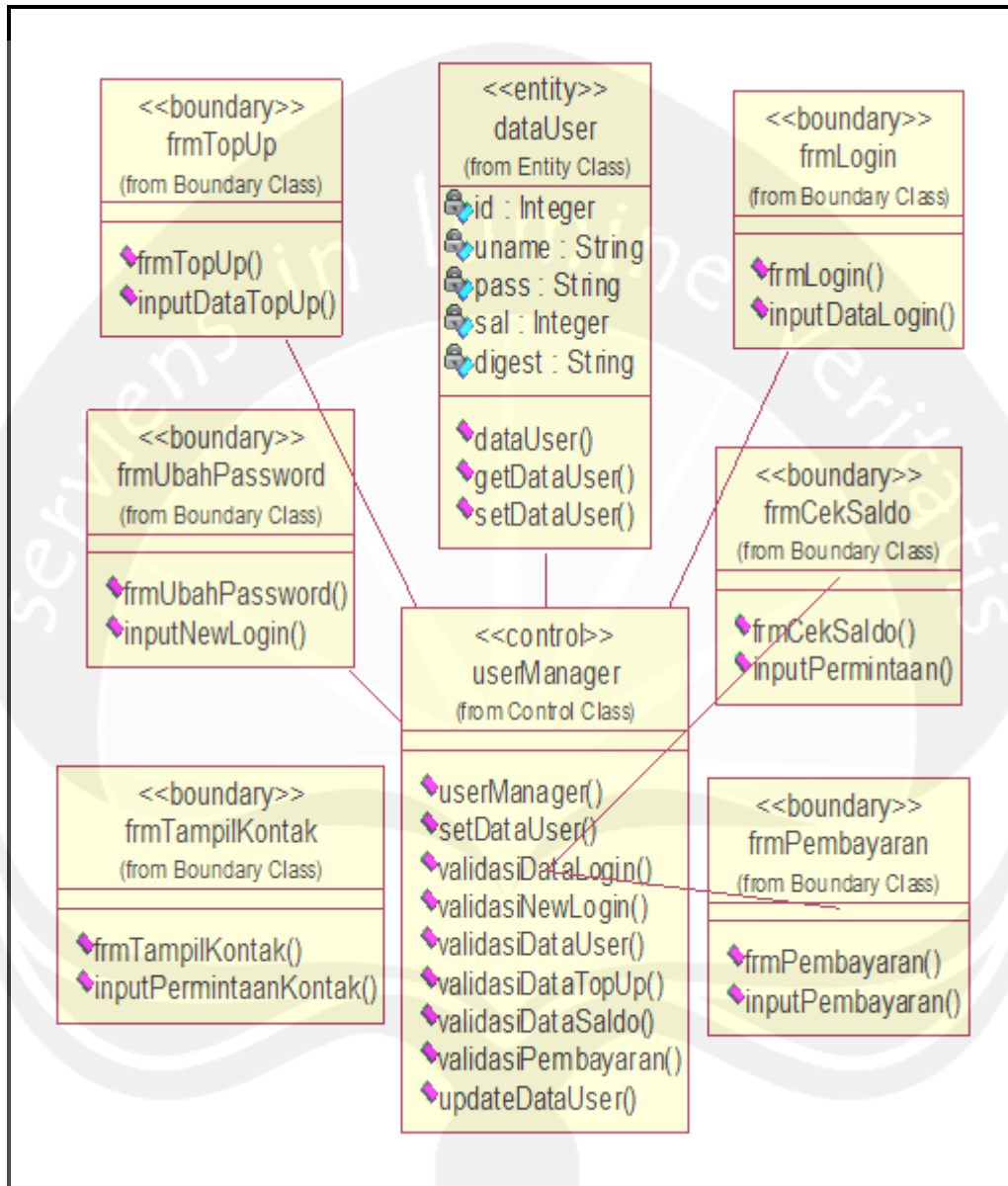
Gambar 2.5 Sequence Diagram : Melakukan pembayaran

2.2.5 Menampilkan Kontak



Gambar 5.6 Sequence Diagram : Menampilkan Kontak

2.3 Class Diagram



Gambar 6. Class Diagram

2.4 Class Diagram Specific Descriptions

2.4.1 Specific Design Class frmLogin

frmLogin	<<boundary>>
+Login() Default konstruktor, digunakan untuk inisialisasi semua attribute dari kelas ini.	
+inputDataLogin() : String Operasi ini digunakan untuk mencocokkan data login yang diinputkan oleh user, yaitu login id dan password dengan data user yang tersimpan dalam aplikasi.	

2.4.2 Specific Design Class frmUbahPassword

frmUbahPassword	<<boundary>>
+ frmUbahPassword() Default konstruktor, digunakan untuk inisialisasi semua attribute dari kelas ini.	
+inputNewLogin() : String Operasi ini digunakan untuk mengganti data user name dan password sesuai dengan data user name dan password baru yang dimasukkan oleh user.	

2.4.3 Specific Design Class frmTopUp

frmTopUp	<<boundary>>
<pre>+ frmTopUp() Default konstruktor, digunakan untuk inisialisasi semua attribute dari kelas ini. +inputDataTopUp() : String Operasi ini digunakan untuk memasukkan data pengisian saldo (top up) yang didapat dari proses pembacaan tag (tapping), yaitu data besar saldo yang diisikan ke dalam sistem.</pre>	

2.4.4 Specific Design Class frmPembayaran

frmPembayaran	<<boundary>>
<pre>+frmPembayaran() Default konstruktor, digunakan untuk inisialisasi semua attribute dari kelas ini. +inputPembayaran() : String Operasi ini digunakan untuk memasukkan data pembayaran yang didapat dari proses pembacaan tag (tapping) untuk diproses di dalam sistem, data yang dimasukkan berupa data besar biaya yang dibutuhkan untuk melakukan proses pembayaran.</pre>	

2.4.5 Specific Design Class frmCekSaldo

frmCekSaldo	<<boundary>>
<pre>+frmCekSaldo() Default konstruktor, digunakan untuk inisialisasi semua attribute dari kelas ini. +inputPermintaan() : String Operasi ini digunakan untuk memberitahukan sistem bahwa pengguna ingin menampilkan data saldo terakhir.</pre>	

2.4.6 Specific Design Class frmTampilKontak

frmTampilKontak	<<boundary>>
<pre>+frmTampilKontak() Default konstruktor, digunakan untuk inisialisasi semua attribute dari kelas ini. +inputPermintaanKontak() : String Operasi ini digunakan untuk memberitahukan sistem bahwa pengguna ingin menampilkan data kontak perusahaan.</pre>	

2.4.7 Specific Design Class UserManager

UserManager	<<Control>>
<pre>+userManager() Default konstruktor, digunakan untuk inisialisasi semua attribute dari kelas ini. +setDataUser() : String Operasi ini digunakan untuk mengeset data user sesuai dengan masukkan user. +validasiDataLogin() : String Operasi ini digunakan untuk memvalidasi/ mengecek masukkan dari pengguna, apakah sesuai dengan kebutuhan aplikasi atau tidak. +validasiNewLogin() : String Operasi ini digunakan untuk memvalidasi/ mengecek masukkan dari pengguna, sesuai dengan kebutuhan aplikasi. +validasiDataUser() : String Operasi ini digunakan untuk mengecek format masukkan dari user apakah sesuai dengan kebutuhan aplikasi atau tidak. +validasiDataTopUp() : String Operasi ini digunakan untuk memvalidasi/ mengecek masukkan dari pengguna, apakah sesuai dengan kebutuhan aplikasi atau tidak. +validasiPembayaran() : String Operasi ini digunakan untuk memvalidasi/ mengecek masukkan dari pengguna, apakah sesuai dengan kebutuhan aplikasi atau tidak.</pre>	

```
+updateDataUser() : String
```

Operasi ini digunakan untuk mengganti data saldo dengan menambahkan data saldo semula dengan data saldo baru yang dimasukkan oleh user.

2.4.8 Specific Design Class dataUser

dataUser	<<entity>>
<pre>+dataUser()</pre> <p>Default konstruktor, digunakan untuk inisialisasi semua attribute dari kelas ini.</p> <pre>+getDataUser() : String</pre> <p>Operasi ini digunakan untuk mengambil data user berupa saldo terakhir sesuai dengan data yang tersimpan dalam aplikasi.</p> <pre>+setDataUser() : String</pre> <p>Operasi ini digunakan untuk mengeset data user sesuai nilai masukan.</p>	

3. Deskripsi dekomposisi data

3.1 Deskripsi Entitas Data Pengguna

Nama	Tipe	Panjang	Keterangan
id	Integer	-	Nomor id pengguna, not null, Primary key.
uname	Character	15	User Name (nama pengguna untuk mengakses aplikasi), not null.
pass	Character	15	Kata Kunci untuk mengakses aplikasi, not null.
sal	Integer	-	Jumlah saldo Voucher, not null.
digest	Character	50	Data concate algoritma untuk pengaman, not null.

3.2 Deskripsi Perancangan Antarmuka

3.2.1 Login

The image shows a login window titled "Login M-Trans". It contains two text input fields labeled "User name" and "Password". To the right of these fields are three buttons: "Login", "Contact Us", and "Exit". The window has a blue header bar and a white background with a faint watermark of a book and the Latin motto "serviens in lumine veritatis".

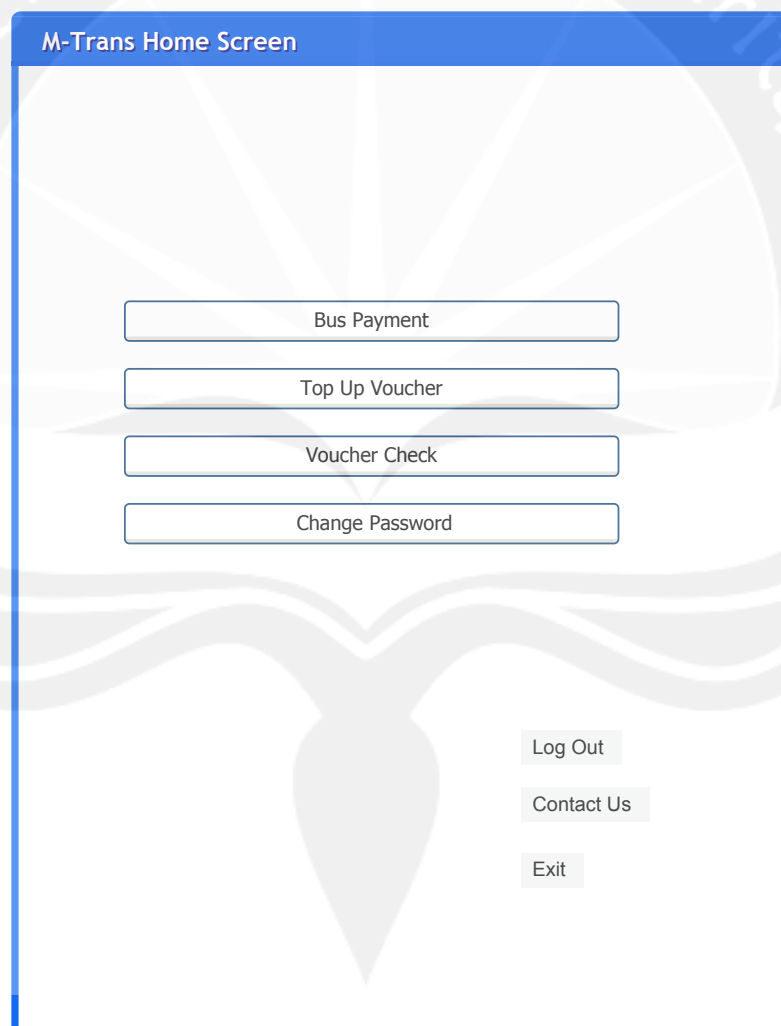
Gambar 7.1 Rancangan Antarmuka Login

Antarmuka ini digunakan untuk melakukan proses login guna mendapatkan hak akses ke aplikasi. Untuk mendapat akses masuk ke dalam sistem, user harus menginputkan user name dan password dengan benar pada textbox yang telah disediakan. Kemudian sistem akan mengecek/ mencocokkan user name dan password yang dimasukkan dengan data user name dan password yang

Program Studi Teknik Informatika	DPPL – Si_AI	21/ 30
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

telah tersimpan di dalam sistem. Jika data user name dan password cocok maka pengguna akan diberikan akses masuk ke dalam sistem, sebaliknya jika user name dan password salah atau tidak cocok maka akan ada pesan peringatan dari aplikasi.

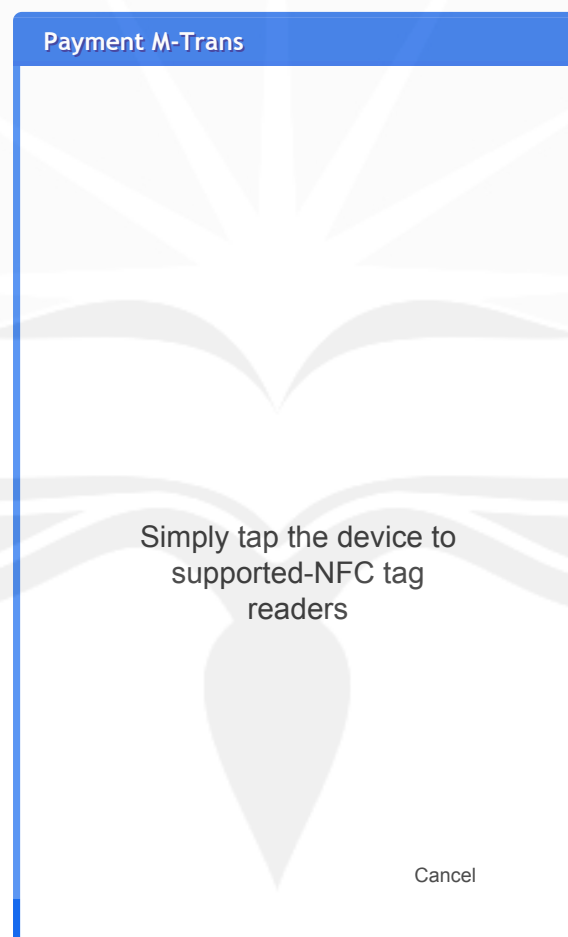
3.2.2 Main Form



Gambar 7.2 Rancangan Antarmuka Main Form

Antarmuka ini merupakan antarmuka utama yang berisi menu untuk masuk ke antarmuka-antarmuka yang lain. User dapat memilih fungsionalitas-fungsionalitas yang ditawarkan oleh aplikasi. Fungsionalitas yang ditawarkan seperti pembayaran, cek saldo, pengisian pulsa, mengubah password dan menampilkan data kontak.

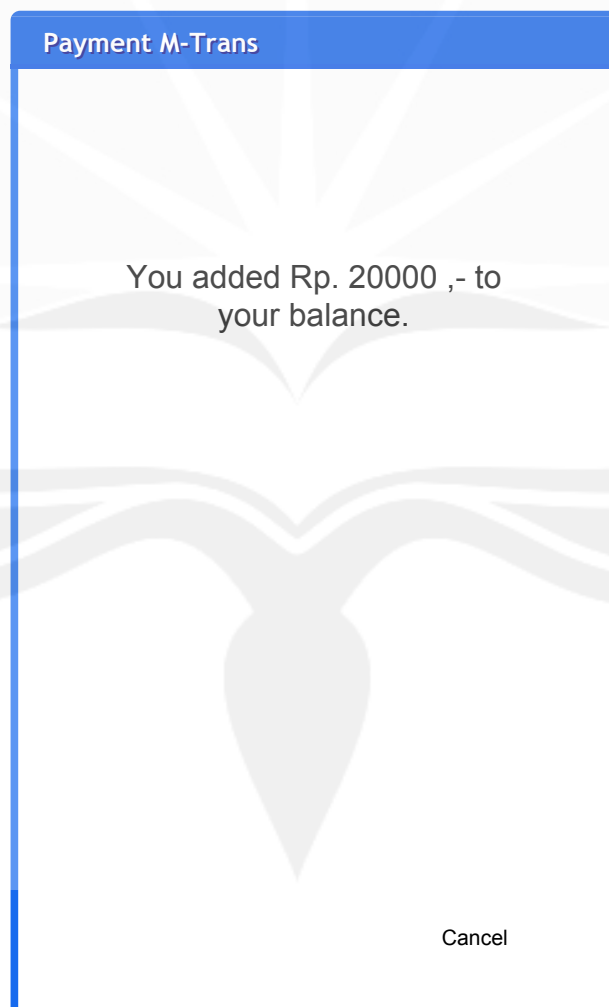
3.2.3 Melakukan Pembayaran



Gambar 7.3 Rancangan Antarmuka pembayaran

Antarmuka ini digunakan untuk melakukan pembayaran sarana transportasi bus trans jogja. Untuk melakukan pembayaran pengguna cukup meng-klik tombol "Click to pay", kemudian melakukan proses *tapping* ponsel ke NFC-Reader yang disediakan di tiap shelter bus trans Jogja, secara otomatis proses pembayaran akan dilakukan.

3.2.4 Melakukan Top-Up



Gambar 7.4 Rancangan Antarmuka top-up pulsa

Program Studi Teknik Informatika	DPPL – Si_Ai	24/ 30
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

Antarmuka ini merupakan antarmuka yang digunakan untuk melakukan pengisian (*top-up*) pulsa untuk pembayaran transportasi bus Trans Jogja. Pengguna dapat menambahkan pulsa dengan melakukan proses *tapping* pada *tag-id* yang sesuai dengan jumlah saldo yang diinginkan.

Proses yang terjadi ketika sistem menampilkan antarmuka pembayaran dapat dilihat pada contoh program pada gambar 7.4.1. Proses yang terjadi adalah sistem mendeteksi apakah perangkat NFC dalam keadaan aktif melalui fungsi (`NfcManager->isAvailable()`) seperti pada contoh code program gambar. Apabila perangkat NFC aktif dan pengguna mendekatkan (*tapping*) perangkat ke NFC tag-Readers maka, sistem akan mengatur model akses NFC target melalui fungsi (`NfcManager->setTargetAccessModes(QNearFieldManager::NdefReadTargetAccess);`), serta mendeteksi apakah target terdeteksi (`targetDetected(QNearFieldTarget*)`), selanjutnya proses deteksi target dijalankan dengan fungsi (`NfcManager->startTargetDetection();`). Apabila komunikasi terputus maka, sistem akan menjalankan fungsi `targetLost(QNearFieldTarget*)`.

```

if (NfcManager->isAvailable())
{
    NfcManager-
>setTargetAccessModes (QNearFieldManager::NdefReadTar
getAccess);
    connect (NfcManager,
    SIGNAL(targetLost(QNearFieldTarget*)), this,
    SLOT(targetLost(QNearFieldTarget*)));
    connect (NfcManager,
    SIGNAL(targetDetected(QNearFieldTarget*)), this,
    SLOT(targetDetected(QNearFieldTarget*)));
    NfcManager->startTargetDetection();
    qDebug () << "NFC on..";
}

```

Gambar 7.4.1 Contoh program

Setelah target komunikasi terdeteksi, sistem akan melakukan komunikasi (pertukaran data) dengan NFC tag-Readers. Fungsi akan dijalankan apabila terdapat pesan pada NFC-Tag readers yang dapat dibaca oleh sistem (`if(hasNdefMessage)`), proses pembacaan data dilakukan dengan menggunakan fungsi (`connect(target, SIGNAL(ndefMessageRead(QNdefMessage)), this, SLOT(ndefMessageRead(QNdefMessage)))`). Apabila proses pembacaan data berhasil maka, data tersebut ditampung dalam variable 'target' (`target->readNdefMessages()`).

```

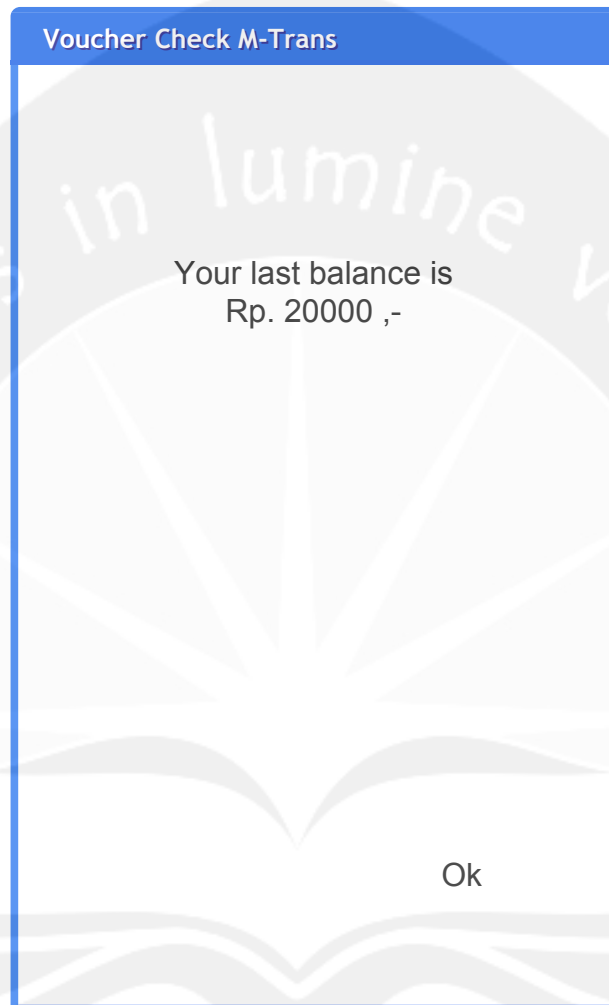
qDebug () << "Target Detected..";
    const bool hasNdefMessage = target-
>hasNdefMessage ();
    if (hasNdefMessage)
    {
        connect (target,
    SIGNAL(ndefMessageRead(QNdefMessage)), this,
    SLOT(ndefMessageRead(QNdefMessage)));
        target->readNdefMessages ();
        cachedTarget = target;
    }

```

Gambar 7.4.2 Contoh program 2

Program Studi Teknik Informatika	DPPL – Si_AI	26/ 30
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

3.2.5 Mengecek Saldo



Gambar 7.5 Rancangan Antarmuka cek saldo.

Antarmuka ini digunakan untuk melakukan proses pengecekan saldo terakhir yang tersimpan dalam aplikasi. Pengguna memilih untuk menampilkan saldo terakhir, kemudian aplikasi akan menampilkan informasi saldo terakhir kepada pengguna.

Program Studi Teknik Informatika	DPPL – Si_Ai	27/ 30
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Teknik Informatika		

3.2.6 Mengubah Password

The image shows a 'Password Change' dialog box with a blue header. It is divided into two sections by a horizontal line. The top section contains two input fields: 'User name' and 'Password'. The bottom section contains three input fields: 'User name', 'New Password', and 'Re-type Password'. At the bottom right of the dialog, there are two buttons: 'Ok' and 'Cancel'.

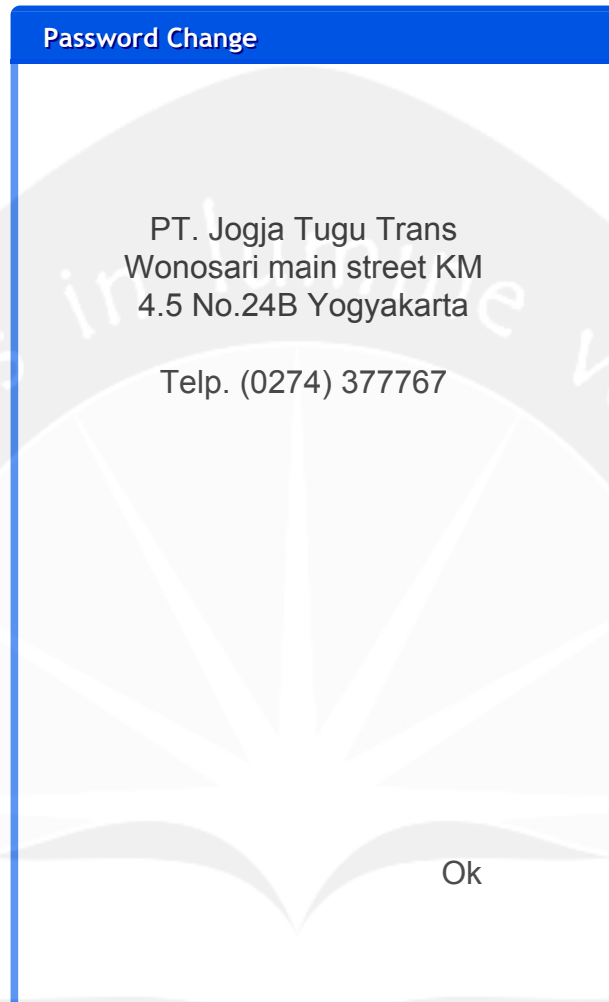
Gambar 7.6 Rancangan Antarmuka mengubah password.

Antarmuka diatas digunakan untuk mengubah password dan atau user name pengguna aplikasi. Pengguna memasukkan data user name dan password lama, kemudian memasukkan user name dan password baru dan mengetikkan ulang password baru. Kemudian pengguna melanjutkan proses dengan menekan tombol "Ok", aplikasi akan

mengecek apakah user name dan password lama sesuai dengan yang terdapat di aplikasi. Apabila sesuai, selanjutnya aplikasi akan menggantikan username dan password lama sesuai dengan user name dan password yang baru. User name dan password yang baru tersebut akan digunakan oleh pengguna untuk mengakses ke aplikasi.



3.2.7 Menampilkan Kontak perusahaan



Gambar 7.7 Rancangan Antarmuka tampil kontak.

Antarmuka diatas digunakan menampilkan alamat serta kontak perusahaan yang mengelola sarana transportasi bus trans Jogja yaitu PT Jogja Tugu Trans.

Kuesioner Rancang Bangun Aplikasi Pembayaran Transportasi Bus Menggunakan Teknologi *Near-Field Communication* (M-Trans)

Responden: Pengguna transportasi bus Trans Jogja

Bagian A: Identitas Responden

Nama :

Alamat :

Usia saat ini :

Berilah tanda centang (✓) pada pilihan yang sesuai

Jenis Kelamin : a. Laki-laki
b. Perempuan

Pekerjaan : a. Pelajar/ Mahasiswa
b. Pegawai swasta
c. Pegawai negeri
d. Lainnya: *)sebutkan

Bagian B: Analisa penggunaan sarana transportasi

1. Transportasi umum favorit anda ?

Ojek
Taksi
Bus
Kereta Api

*)Anda bisa memilih lebih dari satu dengan memberi tanda centang

2. Menurut anda kendala apa yang paling sering dihadapi pengguna saat menggunakan transportasi publik khususnya Bus ?

a. Antrian yang panjang dan berdesakan. c. Proses pembayaran yang rumit
b. Biaya yang mahal. d. Pelayanan yang buruk.

3. Metode pembayaran seperti apa yang anda inginkan ?

a. Menggunakan uang tunai. c. Menggunakan Handphone pribadi (NFC).
b. Menggunakan *Smart-Card*. d. Lainnya (.....)

*)Anda bisa memilih lebih dari satu dengan memberi tanda centang

4. Keuntungan apa yang paling akan anda dapatkan apabila model pembayaran transportasi dilakukan menggunakan handphone/ smartphone ?

- a. Antrian akan makin berkurang.
- b. Tidak perlu membayar dengan uang tunai.
- c. Mempercepat pembayaran.
- d. Bisa menyimpan saldo sebanyak Mungkin.

*)Anda bisa memilih lebih dari satu dengan memberi tanda centang

Bagian C: Uji coba aplikasi M-Trans

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang menurut Anda sesuai.

1. Antarmuka aplikasi MTrans mudah dipahami dan digunakan.
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang setuju
 - d. Tidak setuju
2. Proses pembayaran sarana transportasi lebih mudah dilakukan dengan aplikasi MTrans.
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang setuju
 - d. Tidak setuju
3. Proses pembayaran sarana transportasi lebih cepat dilakukan dengan aplikasi MTrans.
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang setuju
 - d. Tidak setuju
4. Proses pembayaran transportasi menggunakan NFC dapat mengurangi antrian.
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang setuju
 - d. Tidak setuju
5. Gambar, jenis, ukuran dan warna huruf serta gambar latar yang digunakan untuk aplikasi sudah cukup menarik.
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang setuju
 - d. Tidak setuju
6. Aplikasi MTrans lebih efisien dibandingkan *smart-Card* dan karcis.
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang setuju
 - d. Tidak setuju

Komentar:

.....

.....

.....

.....

- Terima Kasih -



SERTIFIKAT

No. 168 / SK / UN7.3.8 / 2012

Diberikan kepada:

Konradus M.K Putra

Atas partisipasinya sebagai pemakalah dengan judul:

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBAYARAN TRANSPORTASI BUS

MENGGUNAKAN NEAR FIELD COMMUNICATION PADA PERANGKAT MOBILE

dalam kegiatan:

Seminar Nasional Ilmu Komputer Universitas Diponegoro 2012

dengan tema:

**Solusi Komputasi dan Teknologi Informasi dalam Peningkatan Daya Saing Global
di Semarang Jawa Tengah, tanggal 15 September 2012.**

Dekan
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Diponegoro

Dr. Muhammad Nur, DEA
NIP. 19571126 199001 1 001



Semarang, 15 September 2012
Ketua Pelaksana

Ragil Saputra, S.Si. M.Cs
NIP. 19801021 200501 1 003