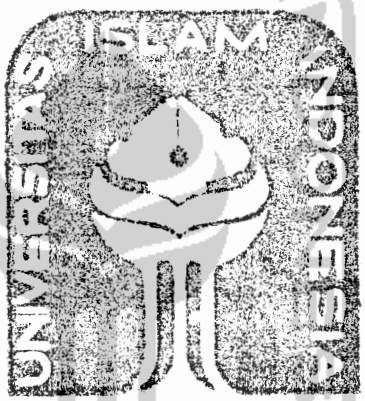
PEMBANGUNAN PERANGKAT LUNAK BERBASIS SMS UNTUK PENCARIAN JALUR JALAN TERPENDEK DI DAERAH ISTIMEWA JOGJAKARTA DENGAN METODE DIJKSTRA

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

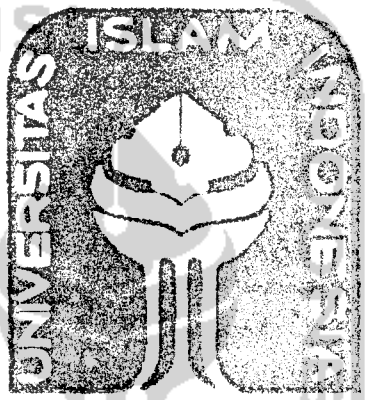
Nama : Zainal Arifin
No. Mahasiswa : 02 523 251

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2007

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PEMBANGUNAN PERANGKAT LUNAK BERBASIS SMS UNTUK PENCARIAN JALUR JALAN TERPENDEK DI DAERAH ISTIMEWA JOGJAKARTA DENGAN METODE DIJKSTRA

TUGAS AKHIR



Oleh :

Nama : Zainal Arifin
No. Mahasiswa : 02 523 251

Yogyakarta, 9 April 2007

Pembimbing,

Taufiq Hidayat, ST., MCS.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Zainal Arifin

NIM : 02523251

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2007

Zainal Arifin

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PEMBANGUNAN PERANGKAT LUNAK BERBASIS SMS UNTUK PENCARIAN JALUR JALAN TERPENDEK DI DAERAH ISTIMEWA JOGJAKARTA DENGAN METODE DIJKSTRA

Oleh :

Nama : Zainal Arifin

No.Mahasiswa : 02 523 251

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Jogjakarta, April 2007

Tim Penguji

Taufiq Hidayat, ST., MCS.
Ketua

Affan Mahtarami, S.Kom.
Anggota I

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Sidi Prayudi, S.Si., M.Kom.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan hati yang tulus ikhlas, ku persembahkan karya kecil ini untuk :

- *Ibu bapak tercinta....!!*

sungguh ini tidak ada artinya bila dibandingkan dengan tetesan air mata, cucuran keringat, kasih sayang dan doa yang tiada henti-hentinya. Doaku semoga ini semua bisa menjadi bagian dari kemuliaanmu di dunia dan akherat. Amin...!!

- *Kakak-kakak dan adek ku tercinta*

Yang selalu siap memberikan semangat dan dukungannya.

- *Orang-orang yang ku kasihi*

Yang telah menanamkan rasa kasih sayang dan semangat untuk selalu berbuat lebih baik lagi. Di manapun.....Kapanpun.... terimakasih atas bantuannya selama ini.

HALAMAN MOTTO

Dengan Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

(QS.Al-Fatihah [01]: 01)

Tujuan hidupku adalah Iftitah
Jalan hidupku adalah Al-Fatihah
Cara Hidupku adalah Al-Ikhlas
Dasar Hidupku adalah Nur-Buat dan
Kunci Hidupku adalah Innasholatil wanusukil wamahyaaya wamamatii lillaahi robbil 'aalamin

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Assalamu'alaikum WR.WB

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt, yang berkat rahmat dan karunia-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat dan salam tak lupa penulis sampaikan kepada Rosulullah saw, yang dengan perantaranya-lah kita semua dapat merasakan nikmatnya dunia. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan, dorongan dan pengarahan dari berbagai pihak sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Fathul Wahid, ST.MSc., selaku Dekan Fakltas Teknologi Industri dan Bapak Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom., selaku ketua Jurusan Teknik Informatika, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengambil mata kulia Tugas Akhir ini.
2. Bapak Taufiq Hidayat, ST., MCS., selaku Dosen Pembimbing yang dengan segala pengetahuan yang disertai kerelaan dan kesabaran dalam memberikan bantuan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

3. Kepada kedua orang tuaku yang tak henti-hentinya mensupport dan melimpahkan kasih sayang, perhatian dan cinya-nya untukku.
4. Kakak-kakakku dan adik-adikku yang selalu menjadi barometerku dalam menjalani hidup
5. Maryanti, yang selalu menyediakan waktunya untuk menemaniku di dalam hari-hariku dan selalu menyempatkan waktunya untuk membantuku.
6. Teman-teman depot Irax. Yosi, Dhani, Ari, Didik. Berkat kalian aku bisa fighting.
7. Teman-teman teknik informatika 2002 yang selalu memberikan semangat, canda tawa serta masukan-masukan yang membuat masa kuliahku semakin berarti.
8. Dan yang terakhir, terimakasih banyak untuk lala, yang telah banyak membantu dan selalu memberikan support untukku.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memperkaya ilmu pengetahuan khususnya di Bidang Teknologi Informasi. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, April 2007

Penulis

SARI

Pencarian rute yang merupakan jarak terpendek merupakan suatu permasalahan yang sering timbul terhadap pengguna transportasi, karena pengguna transportasi dalam melakukan perjalanan membutuhkan solusi bagaimana rute yang akan dilalui merupakan rute atau jarak yang paling minimum (terpendek). Penelitian ini dilakukan untuk membangun perangkat lunak yang berfungsi untuk melakukan otomatisasi pencarian jalur jalan terpendek dari suatu nama jalan menuju ke suatu fasilitas umum yang masih berada di wilayah Kota Jogjakarta dengan memanfaatkan teknologi SMS. Fasilitas umum yang dimaksud meliputi pusat-pusat perbelanjaan, rumah sakit dan ATM. Jalan yang dipilih meliputi jalan raya cepat, jalan arteri utama, jalan arteri sekunder dan jalan kolektor yang masih di wilayah Jogjakarta. Untuk pencarian jalur jalan terpendek akan digunakan Algoritma Djikstra. Dengan penelitian ini diharapkan teknologi SMS dengan keuntungannya yang praktis dan hemat biaya tidak hanya dapat dimanfaatkan sebagai sarana komunikasi namun juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi pencarian jalur jalan terpendek atau untuk aplikasi bisnis lainnya.

*Kata Kunci : *Pencarian jarak terpendek, Algoritma Djikstra, SMS, Jogjakarta.*

TAKARIR

ATM	Mesin Untuk Mengambil Uang
SMS	Pelayanan Pesan Pendek
Interface	Antar Muka
Software	Perangkat Lunak
Hardware	Perangkat Keras
Handphone	Telpon Genggam
Database	Basis Data
User	Pengguna
Admin	Pengelola
User Friendly	Mudah Digunakan
Vertex	Pucak
Edge	Pinggir
Shortest	Terpendek
Graph	Grafik
Connection	Koneksi
Statement	Pernyataan
Resultset	Hasil
Input	Masukan
Output	Keluaran
Redundanst	Pengulangan
Tools	Alat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTTO vi
KATA PENGANTAR vii
SARI ix
TAKARIR x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR GAMBAR xvi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan Penelitian 3
1.5. Manfaat Penelitian 4
1.6. Metodologi Penelitian 4
1.6.1. Analisis Kebutuhan Pengumpulan Data 4
1.6.2. Pembuatan Aplikasi Perangkat Lunak 5
1.7. Sistematika Penulisan 6
BAB II LANDASAN TEORI 8
2.1. Sistem Informasi 8
2.2. Sistem Informasi Mobile 9
2.3. *Global System For Mobile Communication* (GSM) 10
2.3.1. Arsitektur GSM 10
2.4. Short Message Service (SMS) 13
2.4.1 Cara Kerja SMS 14
2.4.2 AT Command 15
2.5. Protocol Data Unit (PDU) 16

2.5.1. SMS PDU Pengirim 16
2.5.2. SMS PDU Penerima 18
2.6. Lintasan Terpendek 20
2.6.1. Algoritma Dijkstra 20
2.6.2. Model Parsing 22
2.6.3. Pengolahan Bahasa Alami 23
2.6.4. Jalan 24
2.7. Tools Yang Digunakan 25
2.7.1. Java 2 SDK 25
2.7.2. MySQL 28
BAB III ANALISIS KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK 30
3.1. Gambaran Umum Sistem 30
3.2. Metode Analisis 31
3.3. Hasil Analisis 31
3.3.1. Cara Kerja Sistem 31
3.3.2. Fungsi-Fungsi Produk Yang Diharapkan 32
3.3.3. Kebutuhan Masukan Sistem 33
3.3.4. Kebutuhan Proses 34
3.3.5. Kebutuhan Keluaran Sistem 34
3.3.6. Kebutuhan Antarmuka Sistem 35
3.3.6.1. Antarmuka Pemakai 35
3.3.6.2. Antarmuka Perangkat Keras 35
3.3.6.3. Antarmuka Perangkat Lunak 35
3.3.7. Kinerja Yang Diharapkan 35
BAB IV PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK 36
4.1. Metode Perancangan 36
4.2. Hasil Perancangan 36
4.2.1. Use Case Diagam 37
4.2.2. Class Diagram 41
4.2.3. Sequence Diagram 43
4.2.4. Activity Diagram 46

4.3. Perancangan Basis Data..... 47
4.3.1. Perancangan Tabel..... 47
4.3.2. Relasi Antar Tabel..... 50
4.4. Perancangan Antarmuka..... 51
4.5. Rancangan SMS..... 55
BAB V IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK..... 58
5.1. Implementasi Secara Umum..... 58
5.2. Alasan Pemilihan Perangkat Lunak..... 58
5.3. Batasan Implementasi..... 59
5.3.1. Batasan Implementasi Ditinjau Dari Sisi Server..... 59
5.4. Implementasi..... 60
5.4.1. Implementasi Antarmuka..... 60
5.4.1.1. Tampilan Halaman Utama Sistem..... 60
5.4.1.2. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Rumah Sakit..... 61
5.4.1.3. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Toko.. 62
5.4.1.4. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Atm... 62
5.4.1.5. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Jalan.. 63
5.4.1.6. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Graph 64
5.4.1.7. Tampilan Halaman About Version..... 64
5.5. Implementasi Prosedural..... 65
5.5.1. Class Indeks..... 65
5.5.2. Class Datajalan..... 66
5.5.3. Class Datarumahsakit..... 66
5.5.4. Class Datatoko..... 66
5.5.5. Class Dataatm..... 67
5.5.6. Class Datagraph..... 67
5.5.7. Class Graph..... 67
5.5.8. Class Binaryheap..... 68
5.5.9. Algoritma Dijkstra..... 68
BAB VI ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK..... 71

6.1. Pengujian Program..... 71
6.2. Pengujian Dan Analisis..... 71
6.2.1. Pengujain Normal..... 71
6.2.1.1. Proses Mulai Sistem..... 72
6.2.1.2. Penambahan Data..... 73
6.2.1.3. Pencarian Data..... 74
6.2.1.4. Pengeditan Data..... 75
6.2.1.5. Penghapusan Data..... 77
6.2.1.6. Pencarian Jalur Jalan Rumah Sakit..... 79
6.2.1.7. Pencarian Jalur Jalan Pusat Perbelanjaan..... 81
6.2.1.8. Pencarian Jalur Jalan Atm..... 83
6.2.1.9. Pencarian Informasi Rumah Sakit..... 85
6.2.1.10. Pencarian Informasi Pusat Perbelanjaan..... 86
6.2.2. Pengujian Tidak Normal..... 87
6.2.2.1. Proses Koneksi..... 87
6.2.2.2. Kesalahan Format Sms..... 87
6.2.2.3. Kesalahan Pengelolaan Data..... 88
6.3. Kelebihan Dan Kekurangan Program..... 89
6.3.1. Kelebihan Proram..... 89
6.3.2. Kekurangan Program..... 90
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN..... 91
7.1. Kesimpulan..... 91
7.2. Saran..... 91

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran A Daftar Tabel Sistem A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Tabel Contoh AT Command	16
Tabel 2.2.	Format PDU Pengiriman	17
Tabel 2.3.	Validity Period	18
Tabel 2.4.	Format Sms PDU Penerima	19
Tabel 2.5.	Komponen JDBC	28
Tabel 4.1.	Tabel Jalan	48
Tabel 4.2.	Tabel ATM	48
Tabel 4.3.	Tabel Rumah Sakit	48
Tabel 4.4.	Tabel Toko	49
Tabel 4.5.	Tabel Graph	49
Tabel 4.6.	Tabel Terima	49
Tabel 4.7.	Tabel Kirim	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur GSM.....	13
Gambar 2.2	Pertumbuhan jumlah kiriman SMS di dunia.....	14
Gambar 2.3	Mekanisme store and forward.....	15
Gambar 4.1	Use Case Diagram pada Admin	38
Gambar 4.2	Use Case Diagram pada User	41
Gambar 4.3	Class Diagram	42
Gambar 4.4	Sequence Diagram Untuk Mulai Sistem.....	43
Gambar 4.5	Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data Jalan.....	43
Gambar 4.6	Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data Rumah Sakit	44
Gambar 4.7	Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data ATM	44
Gambar 4.8	Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data Toko	45
Gambar 4.9	Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data Graph	45
Gambar 4.10	Sequence Diagram Untuk Search Rumah Sakit,Toko dan ATM	46
Gambar 4.11	Actifity Diagram Pengelolaan Data	47
Gambar 4.12	Relasi Antar Tabel	50
Gambar 4.13	Rancangan Halaman Utama	51
Gambar 4.14	Rancangan Halaman Input Data Rumah Sakit	52
Gambar 4.15	Rancangan Halaman Input Data ATM	52
Gambar 4.16	Rancangan Halaman Input Data Toko	53
Gambar 4.17	Rancangan Halaman Input Data Jalan	53
Gambar 4.18	Rancangan Halaman Input Data Graph	54
Gambar 4.19	Rancangan Halaman About Version	54
Gambar 5.1	Tampilan Halaman Utama Sistem	61
Gambar 5.2	Tampilan Halaman Pengelolaan Data Rumah Sakit.....	61
Gambar 5.3	Tampilan Halaman Pengelolaan Data Toko.....	62
Gambar 5.4	Tampilan Halaman Pengelolaan Data ATM.....	63
Gambar 5.5	Tampilan Halaman Pengelolaan Data Jalan.....	63
Gambar 5.6	Tampilan Halaman Pengelolaan Data Graph.....	64
Gambar 5.7	Tampilan Halaman About Version.....	64
Gambar 6.1	Koneksi Server Sukses.....	72
Gambar 6.2	Data Rumah Sakit Sebelum Dilakukan Penambahan Data.....	73
Gambar 6.3	Proses Penambahan Data.....	73
Gambar 6.4	Informasi Penyimpanan Berhasil.....	74
Gambar 6.5	Data Rumah Sakit Sesudah Dilakukan Penambahan Data.....	74
Gambar 6.6	Konfirmasi Pencarian Data.....	74
Gambar 6.7	Hasil Pencarian Data.....	75
Gambar 6.8	Konfirmasi Pengeditan Data.....	75
Gambar 6.9	Data Yang Akan Diedit.....	76
Gambar 6.10	Proses Pengeditan Data Rumah Sakit.....	76
Gambar 6.11	Informasi Pengeditan Berhasil.....	77
Gambar 6.12	Data Rumah Sakit Setelah Proses Pengeditan.....	77

Gambar 6.13	Data Rumah Sakit Sebelum Dihapus.....	77
Gambar 6.14	Konfirmasi Penghapusan Data.....	78
Gambar 6.15	Konfirmasi Penghapusan Data.....	78
Gambar 6.16	Informasi Penghapusan Berhasil.....	78
Gambar 6.17	Data Rumah Sakit Setelah Proses Penghapusan.....	78
Gambar 6.18	Pencarian Ke Rumah Sakit.....	80
Gambar 6.19	Hasil Pencarian Ke Rumah Sakit.....	81
Gambar 6.20	Pencarian Pusat Perbelanjaan.....	83
Gambar 6.21	Pencarian ATM.....	85
Gambar 6.22	Info Rumah Sakit.....	86
Gambar 6.23	Info Pusat Perbelanjaan.....	86
Gambar 6.24	Koneksi Server Gagal.....	87
Gambar 6.25	Kesalahan Format SMS / Data Tidak Ditemukan.....	88
Gambar 6.26	Informasi Data Kurang Lengkap.....	88
Gambar 6.27	Informasi Gagal Menyimpan Data.....	89
Gambar 6.28	Informasi Data Yang Dicari Tidak Ditemukan.....	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jogjakarta adalah kota yang mempunyai aktifitas perekonomian yang tinggi. Hal ini bisa dilihat dari banyaknya tempat-tempat perbelanjaan yang tersebar di Yogyakarta. Selain itu banyak juga ditemui ATM dari berbagai jenis bank yang tersebar hampir di setiap tempat-tempat stategis di Yogyakarta. Sarana kesehatan seperti rumah sakitpun sangat banyak dijumpai di Yogyakarta. Hal ini dapat mendorong masyarakat untuk selalu meningkatkan kesadaran dalam hal kesehatan.

Pencarian jarak terpendek merupakan suatu permasalahan yang sering timbul terhadap pengguna transportasi, karena pengguna transportasi dalam melakukan perjalanan membutuhkan solusi bagaimana rute yang akan dilalui adalah rute atau jarak yang minimum (terpendek). Sehingga efisiensi waktu dapat terpenuhi.

Bila digambarkan, sebuah jaringan lalu lintas akan membentuk suatu graph berarah, dimana titik adalah persimpangan dan vertex adalah jalan yang menghubungkan dua persimpangan. Informasi mengenai letak suatu rumah sakit, ATM dan tempat perbelanjaan dapat disimpan di tiap titik dan vertex dari tiap graph tersebut. Dengan menggunakan suatu metode (algoritma) tertentu dapat dicari solusi untuk pencarian rute terpendek dari antar suatu lokasi.

Short Message Service (SMS) merupakan salah satu fitur dari GSM yang dikembangkan dan distandarisasi oleh *European Telecommunication Standard Institute* (ETSI). SMS merupakan salah satu media yang banyak digunakan oleh masyarakat sekarang ini, karena SMS memiliki tarif yang sangat murah dibandingkan berbicara langsung dengan nomor yang dituju. Dengan maraknya transfer data yang dilakukan oleh masyarakat pada saat ini, maka media SMS sangat baik digunakan untuk transfer data atau informasi dalam kapasitas kecil. Dengan media SMS yang diintegrasikan dengan databases ini didesain mampu menjawab pertanyaan mengenai pencarian jalur terpendek.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun suatu perangkat lunak yang menyediakan layanan untuk pencarian jalur jalan terpendek berbasis SMS (*Short Message Service*) menggunakan teknologi JAVA.
2. Bagaimana menerapkan model parsing untuk melakukan proses pemilihan kata di dalam kalimat sehingga dapat dibaca oleh sistem.
3. Bagaimana menerapkan Algoritma Dijkstra secara tepat untuk membuat layanan pencarian rute terpendek.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam aplikasi yang dibuat dari hasil penelitian yang dilakukan dan banyaknya cakupan data dan informasi adalah :

a. Pembangunan perangkat lunak menggunakan Java 2 SDK versi 1.4 sebagai bahasa pemrogramannya, *Java Communication Port* digunakan sebagai penyedia hubungan serial port. Sedangkan sebagai penyedia database menggunakan MySQL.
b. Koneksi antara komputer dan *handphone* dilakukan melalui *serial port* menggunakan kabel data.
c. Dalam pembuatan perangkat lunak ini, digunakan *handphone* Siemens C35 dengan kabel datanya.
d. Pemilihan jalan meliputi jalan dengan kriteria jalan raya cepat, jalan arteri utama, jalan arteri sekunder dan jalan kolektor yang berada di wilayah Kota Yogyakarta.
e. Fasilitas umum yang dapat dijadikan tempat tujuan meliputi kriteria rumah sakit, ATM dan pusat pusat perbelanjan yang masih berada di wilayah kota Yogyakarta.
f. Algoritma yang akan digunakan untuk pencarian jalur adalah algoritma Dijkstra

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis dari pembuatan tugas akhir ini adalah membangun perangkat lunak yang dapat membantu dalam memberikan informasi

kepada pengguna (user) mengenai rute jalan terpendek antara suatu lokasi ke lokasi tujuan yang masih berada di wilayah kota Yogyakarta.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tersebut adalah memberikan informasi mengenai pemilihan jalur terpendek kepada pengguna (user) secara cepat, mudah dan akurat dengan memanfaatkan teknologi SMS.

1.6. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis kebutuhan pengumpulan data dan implementasi dan kinerja perangkat lunak.

1.6.1. Analisis Kebutuhan Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperlukan menggunakan metode sebagai berikut :

a. Observasi

Metode ini merupakan data primer yaitu dengan melalui pengamatan dan pencatatan secara langsung tentang permasalahan-permasalahan yang dihadapi dan yang sedang diteliti. Antara lain berupa pengumpulan data-data ruas jalan serta data tempat-tempat penting yang masuk dalam kriteria pencarian meliputi rumah sakit, ATM dan pusat perbelanjaan.

b. Studi pustaka (*library Research*)

Metode ini merupakan data sekunder menggunakan metode kepustakaan yaitu mencari dan mengumpulkan data dan informasi dari buku, literature,

referensi, jurnal, dan artikel-artikel lainnya yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi.

1.6.2. Pembuatan Aplikasi Perangkat Lunak

Langkah-langkah yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak adalah :

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

   Analisis kebutuhan perangkat lunak meliputi metode analisis yang digunakan dan analisis sistem yang terdiri dari analisis input, output, fungsi-fungsi yang dibutuhkan, kinerja yang diharapkan, dan sistem antar muka yang diinginkan.

2. Perancangan Perangkat Lunak

   Perancangan perangkat lunak meliputi proses pembuatan diagram yang sesuai untuk sistem yang akan dibangun, sistem antar muka (*Interface*) serta perangkat lunak (*Software*) yang akan digunakan.

3. Implementasi Perangkat Lunak

   Yang dilakukan dalam tahap ini adalah menerjemahkan deskripsi perancangan ke dalam bahasa pemrograman Java.

4. Pengujian Perangkat Lunak

   Pengujian perangkat lunak dilakukan pada hasil kode program dari tahap implementasi. Pengujian dilakukan untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak apakah sudah sesuai dengan Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan berguna untuk memberikan gambaran umum dari keseluruhan isi laporan serta untuk mempermudah pembacaan agar lebih jelas dan akurat. Sistematika penulisan dan garis besar isi laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembuatan perangkat lunak, metode yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas dasar-dasar teori, pendapat, prinsip-prinsip dan sumber-sumber lain yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan dapat dipergunakan sebagai pembanding atau acuan di dalam pemecahan masalah.

BAB III ANALISIS KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

Dalam bab ini akan dibahas tentang analisis kebutuhan perangkat lunak yang meliputi metode analisis kebutuhan dan hasil dari analisis kebutuhan perangkat lunak.

BAB IV PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini berisi perancangan perangkat lunak yang menjelaskan mengenai pembuatan perangkat lunak secara lebih mendalam. Bab ini membahas diagram data yang berisi aliran data dan informasi

yang ada, basis data, rancangan interface, masukan (*input*), keluaran (*output*), dan kebutuhan antarmuka sistem.

BAB V **IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK**

Bab ini berisi implemenasi perangkat lunak berdasarkan rancangan yang telah dibuat yang terdiri dari sejumlah menu, proses, input dan output yang mewakili dari pengolahan data dari pembahasan sebelumnya yang siap diterapkan untuk dilihat efisiensi dan efektifitasnya.

BAB VI **ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK**

Berisi analisis kinerja perangkat lunak yang menjelaskan hasil analisa penulis terhadap system yang telah dibangun dan diuji sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak yang sebenarnya.

BAB VII **SIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penyusunan Tugas Akhir, serta saran - saran penulis yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan perangkat lunak di masa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi terdiri dari dua kata yaitu sistem dan informasi. **Sistem** mempunyai pengertian yaitu seperangkat elemen yang digabungkan satu dengan yang lainnya untuk tujuan bersama. Sedangkan **Informasi** merupakan sesuatu yang nyata yang dapat mengurangi derajat ketidakpastian tentang suatu keadaan atau kejadian. Sumber dari informasi adalah data. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata, seperti tempat, benda dan orang yang betul ada dan terjadi. Dengan demikian informasi dapat pula dikatakan sebagai data yang telah dimanipulasi sehingga dapat berguna bagi seseorang [BUR89].

Sistem Informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [WHI86].

Kualitas informasi (*quality of information*) sangat dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut, yaitu :

1. Relevan (*relevancy*)
2. Akurat (*accuracy*)
3. Tepat waktu (*timeliness*)
4. Ekonomis (*economy*)

5. Efisien (*efficiency*)
6. Dapat dipercaya (*reliability*)

Pada dasarnya sistem informasi tidak bergantung kepada penggunaan teknologi komputer dalam kegiatannya. Tetapi pada prakteknya tidak mungkin sistem informasi yang sangat kompleks dapat berjalan baik jika tanpa adanya komputer. Sistem informasi yang akurat dan efektif, dalam kenyataannya selalu memanfaatkan teknologi komputer dalam implementasinya. Sistem informasi yang memanfaatkan teknologi komputer dalam implementasinya disebut sebagai Sistem Informasi Berbasis Komputer (*Computer Based Information System*).

2.2 Sistem Informasi Mobile

Perkembangan sistem informasi tidak hanya berhenti pada *CBIS* saja. Perkembangan baru dipicu oleh banyaknya penggunaan *handphone* (HP) di berbagai belahan dunia. Hampir setiap orang sudah memiliki ponsel untuk berkomunikasi nirkabel. Mobilitas orang yang tinggi merupakan kata kunci munculnya teknologi komunikasi bergerak (*mobile comunication*) seperti *handphone*. Mobilitas yang tinggi jangan sampai menghalangi seseorang terhadap akses informasi. Hal inilah yang mendasari munculnya *Mobile Information System*. Dengan *Mobile Information System* setiap orang dapat mengakses informasi kapanpun, dimanapun dan untuk urusan apapun.

Pada perkembangan berikutnya, teknologi nirkabel makin pesat setelah ditemukannya SMS (*Short Message Service*). Pemakaian SMS pada ponsel lebih banyak jika dibanding dengan komunikasi secara langsung. Selain irit,

komunikasi melalui SMS lebih bersifat personal. Munculnya SMS memberi inspirasi bagi sejumlah orang untuk mengembangkan aplikasi yang berbasis SMS seperti misalnya kuis berhadiah, polling, pemesanan taksi, sistem informasi akademik atau bahkan transaksi perbankan.

2.3 *Global System for Mobile Communication* (GSM)

Sepanjang evolusi telekomunikasi selular, berbagai sistem telah dikembangkan tanpa standar tertentu. Hal ini tentu saja menimbulkan masalah terutama dalam pengembangan digital radio technology. Pada tahun 1982, GSM (*Groupe Spécial Mobile*) yang merupakan salah satu grup kerja pada CEPT (*Conference Europeance d'Administration de Post at Telecommunication*) dibentuk untuk menciptakan sebuah sistem yang menjadi standar pada telepon selular di Eropa. Nama dari sistem diambil dari grup ini namun karena alasan marketing, GSM berubah menjadi *Global System for Mobile Communication*.

2.3.1 Arsitektur GSM

Secara garis besar arsitektur GSM terdiri dari 3 subsistem yang terkoneksi dan berinteraksi antar sistem dan dengan user melalui network interface. Subsistem tersebut adalah :

1. ***Switching System*** **(SS)**

Switching System bertanggung jawab dalam proses panggilan dan fungsi pelanggan. SS mencakup fungsional sebagai berikut :

a. *Home Location Register* (HLR)

HLR adalah database yang digunakan untuk menyimpan dan mengatur

data-data pelanggan. HLR menyediakan data-data pelanggan tetap yang meliputi status layanan pelanggan, informasi lokasi pelanggan berada dan status aktivasi pelanggan. Ketika pelanggan membeli sebuah nomor dari suatu operator seluler maka mereka akan terdaftar dalam HLR operator tersebut.

b. *Mobile Services Switching Center* (MSC)

MSC berfungsi untuk mengontrol panggilan dari dan menuju sistem telepon maupun data yang lainnya. Selain itu MSC juga menjalankan fungsi seperti fungsi gerbang tol, interface jaringan dan common channel signaling.

c. *Visitor Location Register* (VLR)

VLR adalah database dari sistem GSM yang digunakan untuk menyimpan data pelanggan sementara yang diperlukan MSC untuk melayani pelanggan yang sedang berkunjung ke area lain. Kapan saja MSC mendeteksi MS baru dalam jaringannya, MSC akan meminta data tentang MS tersebut dari HLR tempat MS teregistrasi. MSC akan menciptakan record baru dalam VLR dan mengupdate data lokasi MS yang baru dalam database HLR.

d. *Authentication Center* (AuC)

AuC menyediakan parameter-parameter utentikasi yang memeriksa identitas pemakai. AUC melindungi operator jaringan dari berbagai tipe penipuan.

e. *Equipment Identity Register* (EIR)

EIR merupakan database yang berisi informasi tentang peralatan mobile yang mencegah panggilan dari pencurian, ketidakamanan dan ketidak berfungsian MS.

f. *Gateway Mobile Service Switching Center* (GMSC)

Gateway adalah node yang menghubungkan dua jaringan.

2. *Base Station System*(BSS)

BSS digunakan untuk menjalankan semua fungsi radio. BSS terdiri dari :

a. *Base Station Controller* (BSC)

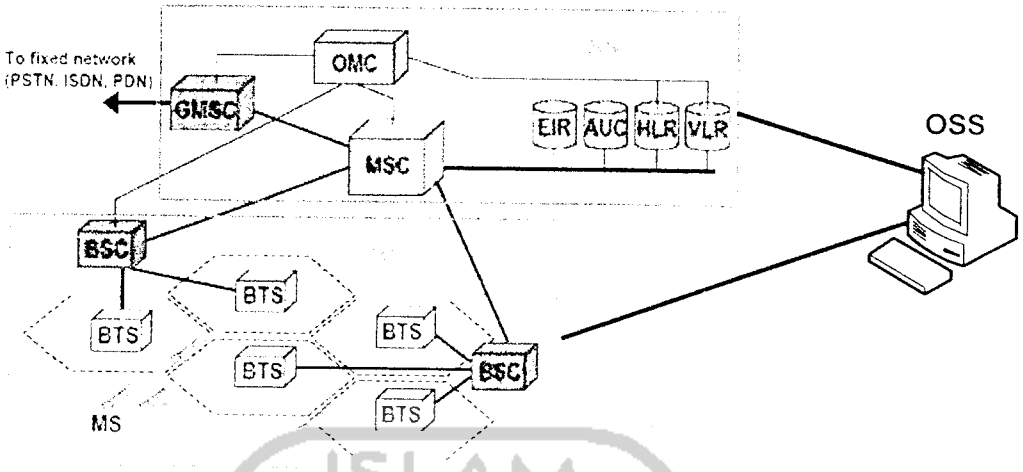
BSC mengatur sumber radio dari sebuah BTS atau lebih. BSC adalah switch berkapasitas besar yang menyediakan fungsi handover, menangani radio-chanel setup dan konfigurasi data beberapa cell. Beberapa BSC dapat dikontrol setiap MSC.

b. *Base Transceiver Station* (BTS)

BTS menangani hubungan link radio dengan MS. BTS terdiri dari sebuah perangkat pemancar dan penerima seperti antenna dan pemroses sinyal untuk sebuah interface.

3. *Operation and Support System* (OSS).

Operating and Maintenance Center (OMC) tersambung ke seluruh perlengkapan SS dan BSC. OSS adalah gabungan dari beberapa OMC. OSS befungsi unutk menawarkan ke pelanggan mengenai biaya dukungan efektif untuk sentralisasi, regional dan lokal serta aktifitas yang diinginkan oleh jaringan seluler.

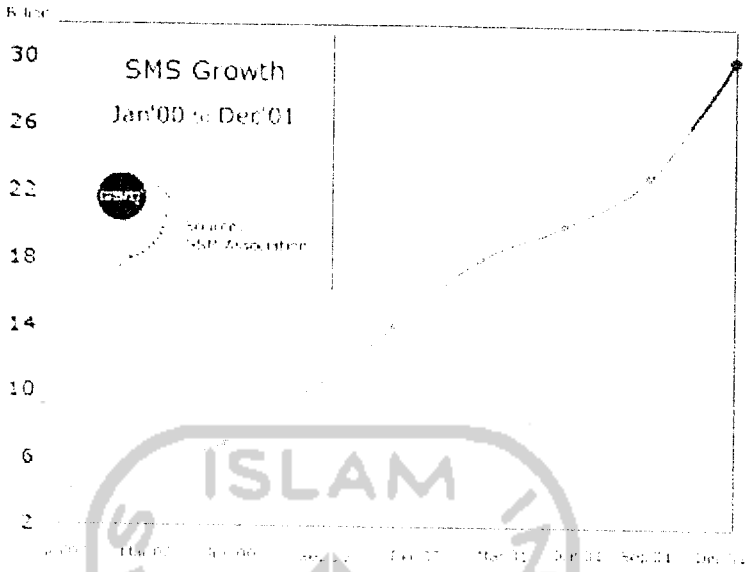


Gambar 2.1. Arsitektur GSM

2.4 Short Message Service (SMS)

Short Message Service (SMS) merupakan sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan dalam bentuk *alphanumeric*. Isu SMS pertama kali muncul di Eropa pada tahun 1991 bersama sebuah teknologi komunikasi *wireless* yang saat ini cukup banyak penggunanya, yaitu *Global System for Mobile Communication* (GSM).

Aplikasi SMS diakui merupakan aplikasi Messaging yang paling popular di dunia. Hal ini dibuktikan dengan sukses tak terduga seperti ditunjukkan grafik pertumbuhan SMS selama 2 tahun terakhir. Hingga bulan September 2001 terhitung rata-rata terdapat 23 milyar kiriman SMS per bulan. Pengamat bahkan memperkirakan jumlah kiriman 30 milyar SMS per bulan di akhir 2001 dan berlanjut hingga 100 milyarkiriman SMS di tahun 2004! (www.gsmworld.com)



Gambar 1. Pertumbuhan jumlah kiriman SMS di dunia selama 2 tahun terakhir (Januari 2000 – September 2001) (sumber: www.gsmworld.com)

Gambar 2.2 Pertumbuhan jumlah kiriman SMS di dunia selama 2 tahun terakhir (Januari 2000 – September 2001)

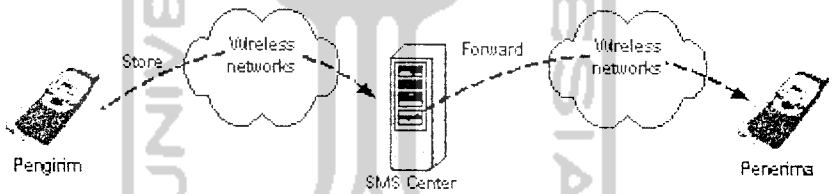
2.4.1 Cara Kerja SMS

SMS merupakan salah satu fitur dari GSM yang dikembangkan dan distandarisasi oleh ETSI (*European Telecommunication Standard Institute*). SMS dapat dikirimkan ke *handphone* lainnya hanya dalam beberapa detik selama berada pada jangkauan layanan GSM.

Pada saat kita mengirimkan pesan SMS dari *handphone*, maka pesan SMS tersebut tidak langsung dikirim ke *handphone* tujuan, akan tetapi terlebih dahulu dikirim ke SMS Center (SMSC) baru kemudian pesan tersebut dikirimkan ke *handphone* tujuan.

Layanan SMS memberikan garansi SMS akan sampai ditujuan meskipun

perangkat yang dituju sedang tidak aktif. Dengan SMSC, dapat diketahui status dari SMS yang dikirim, apakah telah sampai atau gagal diterima oleh *handphone* tujuan. Apabila *handphone* tujuan dalam keadaan aktif dan menerima SMS yang dikirim, *handphone* tersebut akan mengirimkan kembali pesan konfirmasi ke SMSC yang menyatakan bahwa pesan telah diterima. Kemudian SMSC mengirimkan kembali status tersebut kepada si pengirim. Tetapi jika *handphone* tujuan dalam keadaan mati atau di luar jangkauan GSM, SMS yang dikirimkan akan disimpan pada SMSC sampai batas waktu terpenuhi. Jika batas waktu terlewati maka SMS itu akan dihapus dari SMSC dan tidak dikirimkan ke *handphone* tujuan. Di samping itu, SMSC juga akan mengirim pesan ke nomor pengirim yang menyatakan pesan yang dikirim belum diterima atau gagal.



Gambar 3. Mekanisme *store and forward* pada pengiriman pesan SMS [8]

Gambar 2.3 Mekanisme store and forward

2.4.2 AT Command

AT Command merupakan perintah standar untuk modem. AT Command digunakan untuk berkomunikasi dengan terminal melalui serial port pada komputer. Untuk menjamin terlaksanakannya komunikasi tersebut, kedua peralatan harus memiliki setting yang sama dalam hal kecepatan, format data protokolnya. Dengan menggunakan AT Command kita dapat mengetahui vendor

dari handphone yang digunakan, kekuatan sinyal, membaca pesan yang ada pada SIM Card, mengirim pesan, mendeteksi pesan SMS baru yang masuk secara otomatis, menghapus pesan pada SIM Card, dan masih banyak lagi.

Tabel 2.1 Tabel contoh AT command

AT Command	Kegunaan
AT+CMGS	Mengirim Pesan
AT+CMGD	Menghapus Pesan
AT+CMGR	Membaca Pesan

2.5. Protocol Data Unit (PDU)

Dalam pengiriman dan penerimaan pesan SMS terdapat dua mode, yaitu mode teks dan mode Protocol Data Unit (PDU). Mode teks adalah format pesan dalam bentuk teks asli yang dituliskan pada saat mengirim pesan. Sesungguhnya mode teks ini adalah hasil pengkodean dari mode PDU. Sedangkan mode PDU adalah format pesan dalam bentuk oktet heksadesimal dan oktet semidesimal dengan panjang mencapai 160 (7 bit) atau 140 (8 bit) karakter. Di Indonesia, tidak semua operator GSM maupun terminal mendukung mode teks, sehingga mode yang digunakan adalah mode PDU. Pada pengiriman pesan terdapat dua jenis *mobile,* yaitu *Mobile Terminated* (Handphone Penerima) dan *mobile Originated* (Handphone Pengirim).

2.5.1. SMS PDU Pengirim

SMS PDU Pengirim adalah pesan yang dikirim dari handphone ke terminal yang kemudian dikirimkan ke SMSC. Pesan yang akan dikirim oleh terminal masih dalam bentuk teks, sedangkan pengiriman ke SMSC harus dalam

bentuk PDU. Untuk itu, sebelum dikirim akan dilakukan proses *encodec* yaitu melakukan perubahan fari format teks ke format PDU. Berikut adalah format PDU Pengirim yang telah diatur dan ditetapkan ETSI :

Tabel 2.2 Format PDU pengiriman

SCA	PDU Type	MR	DA	PID	DCS	VP	UDL	UD

1. *Service Center Address* (SCA

   SCA adalah informasi alamat SMSC. SCA memiliki tiga komponen utama yaitu *len*, *type of number*, dan *service center number*. Dalam pengiriman SMS, nomor SMSC tidak dicantumkan.

2. *PDU Type* (Tipe PDU)

   Berisi informasi jenis PDU tersebut. Untuk Sms pengirim defaultnya adalah 11 heksa.

3. *Message Reference* (MR)

   Message Reference adalah acuan dari pengaturan pesan SMS. Apabila pengaturan dilakukan sendiri oleh handphone tujuan maka nilai MR yang diberikan adalah 00 heksa.

4. *Destination Address* (DA)

   DA adalah informasi nomor tujuan. Terdiri dari panjang nomor tujuan (*len*), format nomor tujuan (*type of number*) dan nomor tujuan (*destination address*).

5. *Protocol Identifier* (PID)

   PID adalah format pengiriman pesan yang biasanya diatur dari handphone

pengirim. Default PID adalah 00, yaitu pesan yang akan dikirim menggunakan format teks standar.

6. *Data Coding Scheme* (DCS)

   Berisi rencana pengkodean data untuk menentukan class dari sebuah pesan apakah *standart text* SMS, *Flash* SMS, atau *blinking* SMS. Apabila menggunakan standart teks berarti DCSnya adalah 00 heksa.

7. *Validity Period* (VP)

   Berisi informasi lama waktu pesan SMS disimpan dalam SMSC.

Tabel 2.3 Validity period

WAKTU VP	NILAI VP
5 menit – 720 menit (12 jam)	(Waktu VP/5) – 1
12,5 jam – 24 jam	143 + ((Waktu VP – 12)*2)
2 – 30 hari	166 + Waktu VP
Lebih dari 4 minggu	192 + Waktu VP

Hasil perhitungan nilai VP adalah dalam format desimal, oleh karena itu nilai VP yang didapat harus diubah terlebih dahulu ke dalam format hexadesimal.

8. *User Data Length* (UDL)

   User Data Length berisi informasi panjang pesan yang dikirim.

9. *User Data* (UD)

   User Data adalah isi pesan yang dikirim dalam format heksadesimal.

2.5.2. SMS PDU Penerima

SMS PDU Penerima adalah terminal menerima pesan yang datang atau

masuk dari SMSC ke handphone dalam format PDU. Pada prinsipnya pesan yang kita terima dari SMSC masih dalam format PDU setelah itu terminal handphone yang menerima pesan akan melakukan pengkodekan menjadi teks, proses ini sering disebut proses **decoded**. Cara pengkodean format PDU sudah diatur dan distandarkan oleh ETSI.

Tabel 2.4 Format SMSPDU penerima

SCA	PDU Type	OA	PID	DCS	SCTS	UDL	UD

1. *Service Center Address* (SCA)

   SCA adalah informasi alamat SMSC. SCA memiliki tiga komponen utama yaitu *len*, *type of number*, dan *service center number*.

2. *PDU Type* (Tipe PDU)

   Berisi informasi jenis PDU tersebut. Default SMS Deliver adalah 04 hexa.

3. *Originator Address* (OA)

   Originated Address adalah informasi nomor pengirim yang terdiri dari panjang nomor pengirim (*len*), format nomor pengirim (*type of number*) dan nomor pengirim (*originated number*).

4. *Protocol Identifier* (PID)

   Berisi informasi format cara pengiriman pesan. Misal tipe standart text, Fax, Email. Default PID adalah 00, yaitu pesan menggunakan format teks standar.

5. *Data Coding Scheme* (DCS)

   Berisi rencana pengkodean data untuk menentukan class dari sebuah pesan apakah *standart text* SMS, *Flash* SMS, atau *blinking* SMS. Apabila

menggunakan standart teks berarti DCSnya adalah 00h.

6. *Service Center Time Stamp* (SCTS)

   Informasi waktu penerimaan pesan oleh SMSC penerima. SCTS terdiri dari tahun, bulan, tanggal, jam, menit, detik dan zona waktu.

7. *User Data Length* (UDL)

   Berisi informasi mengenai panjang pesan yang diterima.

8. *User Data* (UD)

   Berisi informasi pesan yang diterima dalam format heksadesimal.

2.6. Lintasan Terpendek

Lintasan terpendek adalah lintasan dengan jarak minimum yang diperlukan untuk mencapai suatu tempat dari tempat tertentu. Lintasan minimum yang dimaksud dapat dicari dengan menggunakan graf. Graf yang digunakan adalah graf yang berbobot, yaitu graf yang setiap sisinya diberikan suatu nilai atau bobot. Dalam kasus ini, bobot yang dimaksud berupa jarak. Graf terdiri dari *vertex* dan *Edge* yang menghubungkan *vertex* sehingga G = (V,E) dimana V adalah *vertex* dan E adalah *Edge*. Setiap *edge* adalah berpasangan (v, w) dengan v, w∈V.

2.6.1. Algoritma Dijkstra

Algoritma Djikstra dinamai sesuai nama penemunya yaitu Edsger Wybe Dijkstra seorang ilmuwan dibidang komputer berkebangsaan Belanda. Algoritma Dijkstra menggunakan strategi Greedy untuk memecahkan masalah *single-source shortest path* pada graf berarah. Algoritma Dijkstra tidak bisa digunakan pada graf dengan bobot negatif.

Langkah-langkah algoritma Djikstra dalam mencari lintasan terpendek adalah sebagai berikut :

1. Pilih simpul awal sebut saja a. Periksa semua sisi yang bersisian dengan a, pilih yang bobotnya terkecil. Sisi ini akan menjadi lintasan pertama sebut saja L(1).
2. Tentukan lintasan terpendek kedua dengan cara :
   a. Hitung d(i) = panjang L(1)+ bobot sisi dari simpul L(1) ke simpul i yang lain.
   b. Pilih d(i) yang terkecil, bandingkan d(i) dengan bobot sisi (a, i). Jika bobot sisi (a, i) lebih kecil dari d(i) maka L(2)=L(1)U (sisi dari simpul L(1) ke simpul i.
3. Ulangi langkah 2 untuk menentukan lintasan terpendek berikutnya.

Berikut adalah *pseudocode* dari algoritma Dijkstra dengan menggunakan BinaryHeap untuk membantu menemukan *vertex* dengan dv paling kecil :

```
for each vertex v in the graph do
{
     dv = INFINITY
     pv = null
}
BinaryHeap pq = BinaryHeap()
pq.insert(start vertex, 0)
while(!pq.isEmpty())
{
     vertex v = pq.deleteMin()
     for each vertex w adjacent ot vertex v
     {
          if (dw > dv + C(v, w)
          {
               dw = dv + C(v, w)
               pv = v
               pq.insert(w, dw)
          }
     }
}
```

Algoritma diatas menghasilkan jarak terpendek antara simpul asal dan simpul tujuan, tidak menghasilkan urutan jarak terpendeknya. Urutan jarak terpendek bisa dicari dengan cara *backward* yang dimulai dari titik tujuan bergerak ke titik asalnya. Berikut *pseudocode* untuk mencetak urutan rute :

```
printPath(w)
{
     if (p_w != null)
     {
          printPath(p_w)
     }
     printf p_w
}
```

2.6.2 Model Parsing

Analisa sintaksis atau parsing ialah proses penentuan struktur sebuah kalimat berdasarkan grammar dan lexicon tertentu. Parsing dapat dilakukan secara *top-down* maupun *bottom-up*, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. Top-down parsing tidak dapat menangani grammar dengan left-recursion, sedangkan bottom-up parsing tidak dapat menangani grammar dengan empty production. Karena itu metode parsing yang terbaik ialah yang dapat menggabungkan kedua cara ini. Pada kedua metode, string masukan ke parser discan dari kiri ke kanan, satu symbol tiap saat.

- Top-Down Parsing

Top down parsing sebagai upaya menemukan penurunan terkiri string masukan. Parsing ini juga dapat dipandang sebagai upaya membangun pohon parse string masukan dimulai dari puncak (root) dan menciptakan simpul-simpul pohon parse secara preorder.

Topdown parsing terdiri dari

1. Brute force method
2. Recursive descent parsing
3. Top-down parsing with limited or partialbackup
4. Top-down parsing without backup atau pass no backtrack

- Bottom-Up Parsing

Bottom-up parsing membangun pohon parse dari daun menuju ke akar. Teknik-teknik parsing ini berdasar kriteria grammar formal. Pada kelas grammar dapat dikembangkan algoritma parsing yang efisien yang berdasar table parsing untuk grammar itu. Bentuk umum bottom-up parsing adalah shift reduce parsing. Bentuk shift reduce parsing yang paling mudah untuk diimplementasikan adalah operator precedence parsing. Bentuk metode shift reduce parsing lebih umum adalah LR parsing. LR parsing dapat digunakan sebagai basis pembuatan automatic parser generator.

Kategori teknik-teknik bottom-up parsing adalah sebagai berikut :

1. Shift reduce parsing
2. Operator precedence parsing
3. Simple precedence grammars parsing
4. LR grammar parsing

2.6.3 Pengolahan Bahasa Alami

Pengolahan bahasa alami (natural language processing. NLP) adalah proses pemahaman, analisis, manipulasi, dan/atau pembangkitkan bahasa alami

dengan bantuan komputer. Termasuk dalam bidang ini adalah manipulasi string sederhana sampai kecerdasan buatan seperti pemrosesan query yang ditulis dalam bahasa alami. Natural Language mencerminkan penggunaan yang sesungguhnya daripada penggunaan yang digariskan.

Selama ini para pengembang perangkat lunak berusaha menciptakan bahasa pemrograman dengan pendekatan bahasa natural, sehingga membantu programmer dalam membangun program.

2.6.4. Jalan

Jalan mempunyai suatu sistem jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanannya [ABU97]. Menurut peranannya, jalan diklasifikasikan menjadi :

1. **Jalan Arteri,** yaitu jalan yang melayani angkutan jarak jauh dengan ciri-ciri kecepatan rata-rata tinggi, jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien, kecepatan rencana minimum 30 Km/jam, lebar badan jalan minimum 8,0 meter (RPP : 11 meter), kapasitas sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata, lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.
2. **Jalan Kolektor,** yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, jumlah jalan masuk dibatasi, kecepatan rencana minimum 20 km/jam, lebar badan jalan minimum 7,0 meter (RPP : 9 meter).
3. **Jalan Lokal,** yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri

perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, jumlah jalan masuk tidak dibatasi, kecepatan rencana minimum 10 km/jam, lebar badan jalan minimum 5,0 meter (RPP : 6,5 meter), lebar badan jalan tidak diperuntukkan bagi kendaraan beroda tiga atau lebih, minimal 3,50 meter.

Definisi tambahan tentang ketegori jalan berdasar fungsinya (Gallion dan Eisner, 2000), yaitu:

1. **Jalan Raya Cepat**, yaitu jalan yang melayani angkutan dengan kecepatan rata-rata tinggi, yang dapat menghubungkan seluruh kota. Jumlah jalan masuk dibatasi. Parkir umumnya dilarang.
2. **Jalan Arteri Sekunder,** yaitu jalan yang berada di dalam kota. Merupakan penampungan dari jalan kolektor. Rambu-rambu dan tanda lalu lintas berada di pingir jalan. Kecepatan rata-rata sedang. Parkir umumnya tidak dilarang.

2.7 Tools yang Digunakan

2.7.1 Java 2 SDK

Java adalah nama sebuah bahasa pemrograman yang diciptakan oleh *Sun Microsystem,* sebuah perusahaan besar di Amerika Serikat. Sejarah kelahiran bahasa java dimulai pada tahun 1991. Java diciptakan oleh sebuah tim yang dipimpin oleh Patrick Naughton dan James Gosling dalam suatu proyek dari *Sun Microsystem* dengan tujuan untuk menghasilkan bahasa komputer sederhana yang dapat dijalankan di peralatan sederhana dengan tidak terikat pada arsitektur tertentu.

Java dikenal sebagai bahasa pemrograman yang mampu berjalan di berbagai platform atau sistem operasi. Hal ini dikarenakan pada sistem operasi

tersebut mempunyai interpreter yang menerjemahkan bahasa java ke *native language* sesuai sistem operasinya. Interpreter tersebut dikenal sebagai *Java Virtual Machine*.

Selain karena bersifat *open source* Java juga mempunyai banyak sekali komponen yang mendukung dalam pembuatan perangkat lunak untuk tujuan tertentu. Beberapa komponen tersebut antara lain :

1. Thread

   Thread merupakan cara untuk menjalankan banyak bagian secara bersamaan. Dengan membuat satu atau beberapa thread maka program bisa menjalankan beberapa aktivitas secara bersamaan, seperti memeriksa waktu saat ini dan senantiasa memeriksa kondisi port bila ada sms yang masuk. Dengan adanya thread memungkinkan pengguna untuk mendelay jalannya aplikasi.

2. Windowing Java

   Java menyediakan dua elemen dasar untuk membangun GUI yaitu AWT (*Abstract Windowing Toolkit*) dan Swing.

   AWT menyediakan antarmuka yang umum untuk semua platform. Sementara Swing memperluas komponen yang ada di AWT sehingga fungsi windowingnya lebih kompleks.

3. Java Input Output dan Java Communication

   Java Input Output atau Java IO digunakan sebagai dasar komunikasi antara komputer dengan interface lain dan sebagai dasar pengolahan data.

   Sedangkan Java Communication API adalah saran untuk mengontrol port-port yang ada pada komputer sehingga dapat berkomunikasi dengan peralatan lain.

Salah satu yang dikontrol oleh Java Communication API adalah port serial (RS 232) yang nantinya akan digunakan sebagai terminal input output pengiriman SMS. Yang perlu diperhatikan dalam komunikasi serial adalah pengaturan besarnya bit rate, data bit, parity dan stop bits. Bit rate merupakan besarnya data yang dapat diterima atau dikirim oleh peralatan komunikasi, parity digunakan untuk memeriksa keabsahan data sedangkan stop bit adalah besarnya bit yang mengawali dan mengakhiri data.

4. JDBC

JDBC merupakan bagian Java yang ditujukan untuk pengolahan database. JDBC adalah suatu trademark, bukan sebuah singkatan. Walaupun demikian, JDBC sering dikira singkatan dari "*Java Database Conectivity*". Untuk berinteraksi dan mengolah data dari database server diperlukan suatu mekanisme dalam berkomunikasi dengan database server seperti melakukan koneksi, dan membuat objek untuk mengirimkan perintah SQL dan objek untuk mendapatkan data, serta menangani error yang terjadi. JDBC memiliki komponen yang menangani masing-masing proses tersebut.

Komponen-komponen tersebut antara lain :

Tabel 2.5 Komponen JDBC

NO	NAMA KOMPONEN	FUNGSI
1	*Driver*	Interface ini menangani komunikasi dengan database server dan mengenkapsulasi proses internal dalam interaksi dengan database
2	*Driver Manager*	Tugasnya mengawasi driver yang tersedia dan menanganipembuatan koneksi antara database dan driver
3	*Connection*	*Connection* merepresentasikan koneksi fisik ke database
4	*Statement*	Objek ini digunakan untuk mengirimkan perintah SQL ke database
5	*ResultSet*	Objek ini digunakan untuk menampung data yang didapat dari database setela menjalankan query SQL dengan menggunakan objek *statement*.
6	*SQLException*	Objek ini digunakan untuk penanganan error dari pemrograman JDBC.

2.7.2. MySQL

MySQL adalah sebuah database yang bersifat *open source*. Sejarah MySQL berawal dari Michael Widenius, davis Axmark dan Allan Larson yang

mendirikan perusahaan bernama MySQL AB di Swedia. MySQL digunakan untuk mengembangkan aplikasi web yang akan digunakan oleh salah satu client MySQL AB. Pada awalnya MySQL hanya berjalan di sistem operasi Linux. Bahkan hampir semua distro Linux yang telah saat ini telah memasukkan MySQL sebagai database standartnya. Tetapi saat ini MySQL dapat pula berjalan di sistem operasi Microsoft Windows, Solaris. FreeBSD, Mac OS X.

Berikut adalah beberapa hal yang dapat dijadikan pertimbangan memilih MySQL :

1. Kapabilitas

   MySQL dapat digunakan untuk mengelola database dengan jumlah 50 juta record. Bahkan sanggup mengelola 60.000 tabel dengan 5.000.000.000 baris.

2. Biaya Rendah

   Karena bersifat *open source*, kita bisa menggunakan MySQL tanpa harus memikirkan biaya lisensi.

3. Konektifitas dan /Keamanan

   Adanya tingkatan user dan jenis akses yang beragam dapat memberikan batasan akses berdasar lokasi pengakses, dan terdapatnya sistem pengacakan password akan memberikan jaminan keamanan pada mySQL.

4. Mudah Digunakan

   Perintah-perintah dan aturan-aturan pada MySQL maupun proses instalasinya relatif mudah digunakan.

5. Lintas Platform

   MySQL dapat dijlankan pada beberapa sistem operasi yang berbeda.

BAB III

ANALISIS KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

3.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem Informasi Pencarian Jalur Jalan Terpendek adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memilih jalur transportasi terpendek menuju suatu lokasi fasilitas umum yang masih berada dalam kota Yogyakarta. Fasilitas umum yang dimaksud meliputi pusat perbelanjaan, rumah sakit dan ATM. Pusat perbelanjaan yang dimaksud adalah supermarket, pasar swalayan dan mall yang terkemuka. Perangkat lunak yang akan dibangun diharapkan dapat memberikan solusi mengenai jalur mana saja yang sebaiknya dilewati jika akan menuju ke suatu lokasi fasilitas umum.

Proses penentuan jalur terpendek ini memerlukan input berupa posisi awal dalam bentuk nama jalan, dan posisi akhir dalam bentuk fasilitas umum yang akan dituju. Data yang dimasukkan oleh user akan diolah sehingga akan mencari nama jalan yang harus dilewati oleh user dan disajikan sebagai informasi yang berupa nama-nama jalan.

User berinteraksi dengan perangkat lunak ini melalui handphone, sedangkan admin berinteraksi dengan perangkat lunak melalui PC. Basis data disimpan pada server sehingga dapat diakses oleh perangkat lunak.

Keluaran dari perangkat lunak ini berupa informasi hasil proses pengolahan yang berupa nama-nama jalan yang harus dilewati user jika menuju ke suatu lokasi dan juga konfirmasi error bila terjadi kesalahan oleh pengguna.

Kriteria jalan yang dapat diolah oleh perangkat lunak ini adalah jalan-jalan raya yang mempunyai jenis jalan raya cepat, jalan arteri utama, jalan arteri sekunder, dan jalan kolektor yang berada dalam kota.

3.2. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis dengan pengembangan data *oriental methodologies*, yaitu metode yang menekankan pada karakteristik data yang akan diproses. Sistem yang akan dirancang dan dibangun untuk proses pencarian jalur terpendek berbasis SMS ini, juga dirancang dengan menggunakan pendekatan terstruktur.

3.3. Hasil Analisis

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diketahui hal-hal yang menjadi cara kerja sistem, kebutuhan masukan (input) sistem, kebutuhan keluaran, kebutuhan proses, kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan antarmuka dan kinerja yang diharapkan.

3.3.1. Cara Kerja Sistem

Perangkat lunak Pencarian Jalur Jalan Terpendek digunakan untuk mengotomatisasi pencarian jalur jalan terpendek dari suatu lokasi ke lokasi lainnya yang masih dalam wilayah Yogyakarta.

Cara Kerja Sistem yang akan dibangun antara lain :

a. SMS dikirim oleh pengguna (user) ke nomor SMS Server

b. SMS Server menerima pesan SMS yang masuk dan kemudian pesan itu diambil alih oleh sistem atau program utama SMS Server.

c. Sistem akan memeriksa format SMS yang diterima. Kemudian sistem akan melakukan proses parsing terhadap pesan SMS yang dikirim. Jika pesan SMS yang diterima tidak memuat informasi yang dibutuhkan sistem, sistem akan melakukan konfirmasi dengan cara mengirim sms balasan ke user.

d. Sistem akan melakukan *query* ke databases yaitu dengan melakukan proses pencarian jalur terpendek dari alamat asal dan alamat tujuan berdasarkan isi dari pesan SMS dari user.

e. Hasil query dari databases kemudain dikirimkan ke program utama SMS Server.

f. Program utama SMS Server mengirim hasil databases atau hasil pencarian ke nomor user secara otomatis.

3.3.2. Fungsi-Fungsi Produk Yang Diharapkan Oleh Sistem

Fungsi-fungsi yang nantinya diharapkan antara lain :

a. Koneksi Server

Fungsi ini digunakan pertama kali oleh admin untuk dapat menjalankan sistem sehingga dapat menerima dan mengirim SMS ke user.

b. Pengelolaan Data

Fungsi ini digunakan oleh admin untuk melakukan pengelolaan terhadap database. Adapun data yang dapat diolah adalah data jalan, data rumah sakit, data ATM, data pusat perbelanjaan, dan data graph. Pengolahan data

ini meluputi penambahan data, pengeditan, pencarian dan penghapusan data.

e

c. Pencarian Jalur Terpendek

Fungsi ini digunakan oleh user untuk melakukan proses pencarian jalur terpendek. Pencarian yang dimaksud adalah pencarian rute ke rumah sakit, pencarian rute ke ATM, dan pencarian rute ke pusat perbelanjaan.

3.3.4

d. Informasi Tempat Perbelanjaan dan Rumah Sakit

Fungsi ini digunakan oleh user untuk mengetahui informasi mengenai

a.

rumah sakit dan tempat perbelanjaan yang diinginkan. Informasi yang dimaksud adalah nama fasilitas umum, alamat, jenis dan nomor telpon.

b.

3.3.3. Kebutuhan Masukan Sistem

Adapun kebutuhan data input atau masukan sistem terdiri dari :

c.

a. Data Rumah sakit

Data yang diinputkan berupa informasi tentang rumah sakit seperti id rumah sakit, kode jalan, nama rumah sakit, alamat, dan telpon.

b. Data Pusat Perbelanjaan

3.3.5

Data yang diinputkan berupa informasi tentang pusat perbelanjaan seperti id toko, kode jalan, nama toko, jenis toko, alamat, dan nomor telpon.

sistem

c. Data ATM

1.

Data yang dimasukkan berupa id atm, kode jalan, nama atm, lokasi atm, dan alamat atm.

2.

d. Data Jalan

Data yang dimasukkan berupa kode jalan, kode sisi, nama jalan, dan

keterangan jalan.

e. Data Graph

Data yang dimasukkan berupa kode sisi, simpul1, simpul2, panjang dan arah jalan.

3.3.4 Kebutuhan Proses

Adapun yang menjadi kebutuhan proses antara lain :

a. Proses penentuan jalur jalan terpendek oleh sistem

Digunakan untuk mencari jalur jalan terpendek atau optimum.

b. Proses Penerimaan dan Pengiriman SMS

Digunakan untuk menerima dan mengirim sms yang masuk dan menyimpannya dalam database.

c. Proses Query Database

Digunakan untuk melakukan query terhadap database sesuai dengan sms user dan mengirimkannya ke nomor user.

3.3.5 Kebutuhan Keluaran Sistem

Berdasarkan analisis kebutuhan masukan dan kebutuhan proses, maka sistem ini akan menghasilkan informasi berupa :

1. Informasi jalur jalan terpendek atau jalur minimum berupa nama-nama jalan yang harus ditempuh.
2. Informasi fasilitas umum sesuai dengan permintaan user.

3.3.6 Kebutuhan Antarmuka Sistem

3.3.6.1 Antarmuka Pemakai

Operator akan berinteraksi dengan sistem melalui antarmuka GUI (*Graphical User Interface*). Sebagai input operator menggunakan *mouse* dan *keyboard*, sedangkan sebagai output digunakan layar monitor.

3.3.6.2 Antarmuka Perangkat Keras

Minimum perangkat keras yang diperlukan oleh sistem adalah :

1. PC Pentium III
2. Keyboard
3. Mouse
4. Monitor
5. RAM minimal 128 MB
6. HP dengan jenis apapun (AT Command support) dan kabel datanya.

3.3.6.3 Antarmuka Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang diperlukan untuk menjalankan sistem antara lain :

1. J2SE 1.4.2
2. MySQL 3.23.47
3. ODBC 3.51

3.3.7 Kinerja yang Diharapkan

Kinerja yang diharapkan dari hasil analisis di atas adalah perangkat lunak yang dibangun dapat memberikan informasi berupa jalur transportasi terpendek sesuai dengan permintaan yang dikirim oleh user melalui SMS dan informasi mengenai suatu fasilitas umum.

4.2.1 Use Case Diagam

Use Case Diagam berisi gambaran fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dengan fokus penerapan pada apa yang dilakukan untuk sistem bukan bagaimana sistem melakukan sesuatu. Use case diagram menyediakan cara untuk mendeskripsikan pandangan eksternal terhadap sistem dan interaksinya dengan dunia luar. Pada use case diagram, ada dua pihak yang saling berhubungan yaitu actor dan use case yang berkaitan dengan actor.

Pada rancangan aplikasi yang dibuat terdapat dua actor yaitu admin dan user. Adapun actor-actor tersebut berinteraksi dengan sistem melalui fungsi-fungsi yang dimiliki sistem. Untuk Admin memiliki beberapa use case yang didefinisakan sebagai berikut :

1. **Mulai Sistem**

   Fungsi ini digunakan oleh admin untuk menjalankan perangkat lunak atau memulai sistem sehingga dapat menerima dan mengirimkan SMS ke user.

2. **Pengelolaan Data Jalan**

   Fungsi ini digunakan oleh admin untuk melakukan pengelolaan terhadap data jalan. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data, pengeditan, pencarian, dan penghapusan data.

3. **Pengelolaan Data Rumah Sakit**

   Fungsi ini digunakan oleh admin untuk melakukan pengelolaan terhadap data rumah sakit. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data, pengeditan, pencarian, dan penghapusan data.

4. Pengelolaan Data ATM

Fungsi ini digunakan oleh admin untuk melakukan pengelolaan terhadap data ATM. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data ATM, pengeditan, pencarian, dan penghapusan data ATM.

5. Pengelolaan Data Toko

Fungsi ini digunakan oleh admin untuk melakukan pengelolaan terhadap data toko. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data toko, pengeditan, pencarian, dan penghapusan data toko.

6. Pengelolaan Data Graph

Fungsi ini digunakan oleh admin untuk melakukan pengelolaan terhadap data graph. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data graph, pengeditan, pencarian, dan penghapusan data graph.

Untuk lebih jelasnya diperlihatkan pada Gambar 4.1 di bawah ini



Gambar 4.1 Use Case Diagram pada Admin

Sedangkan untuk user memiliki beberapa use case yang didefinisikan sebagai berikut :

1. Cari Rumah Sakit

Fungsi ini digunakan oleh user untuk mencari informasi mengenai rute terpendek yang harus dilalui oleh user untuk menuju ke sebuah rumah sakit. User dapat mengirimkan sms dengan kata kunci DARI <nama jalan> KE <nama rs>. Jika nama jalan yang dimaksud terdiri dari beberapa ruas jalan, sistem akan mengirimkan pesan informasi yang berisi kode-kode jalan yang menunjukkan ruas jalan tersebut. Kode jalan yang dikirim disertai juga dengan keterangan tempat yang menunjukkan di kode jalan mana user berada. User dapat mengirimkan pesan sms balasan dengan memilih di ruas jalan mana user berada dengan format "DARI" <kodejalan> "KE" <nama rs>. Selanjutnya sistem akan melakukan proses pencarian rute terpendek dimulai dari kode jalan yang dikirimkan menuju ke rumah sakit yang dimaksud. User juga dapat meminta informasi lengkap mengenai rumah sakit yang dimaksud dengan mengirimkan sms dengan format "RS" <spasi> "Nama Rumah Sakit".

2. Cari Toko

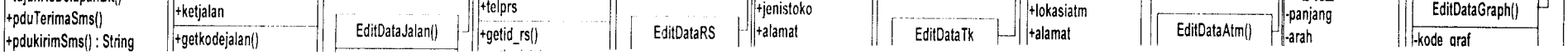
Fungsi ini digunakan oleh user untuk mencari informasi mengenai rute terpendek yang harus dilalui oleh user untuk menuju ke sebuah pusat perbelanjaan. User dapat mengirimkan sms dengan kata kunci DARI <nama jalan> KE <nama toko>. Jika nama jalan yang dimaksud terdiri dari beberapa ruas jalan, sistem akan mengirimkan pesan informasi yang berisi kode-kode jalan yang menunjukkan ruas jalan tersebut. Kode jalan yang dikirim disertai juga dengan

keterangan tempat yang menunjukkan di kode jalan mana user berada. User dapat mengirimkan pesan sms balasan dengan memilih di ruas jalan mana user berada dengan format "DARI" <kodejalan> "KE" <nama toko>. Selanjutnya sistem akan melakukan proses pencarian rute terpendek dimulai dari kode jalan yang dikirimkan menuju ke toko yang dimaksud User juga dapat meminta informasi lengkap mengenai pusat perbelanjaan yang dimaksud dengan mengirimkan sms dengan format "TK" <spasi> "NAMA TOKO".

3. Cari ATM

Fungsi ini digunakan oleh user untuk mencari informasi mengenai rute terpendek yang harus dilalui oleh user untuk menuju ke suatu ATM. User dapat mengirimkan sms dengan kata kunci DARI <nama jalan> KE <Lokasi ATM>. Jika nama jalan yang dimaksud terdiri dari beberapa ruas jalan, sistem akan mengirimkan pesan informasi yang berisi kode-kode jalan yang menunjukkan ruas jalan tersebut. Kode jalan yang dikirim disertai juga dengan keterangan tempat yang menunjukkan di kode jalan mana user berada. User dapat mengirimkan pesan sms balasan dengan memilih di ruas jalan mana user berada dengan format "DARI" <kodejalan> "KE" <Lokasi ATM>. Selanjutnya sistem akan melakukan proses pencarian rute terpendek dimulai dari kode jalan yang dikirimkan menuju ke lokasi ATM yang dimaksud. Jika terjadi kesalahan atau ATM yang dimaksud tidak ada, sistem akan mengirimkan pesan informasi.

Untuk lebih jelasnya diperlihatkan pada Gambar 4.2 di bawah ini.



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

4.2.3 Sequence Diagram

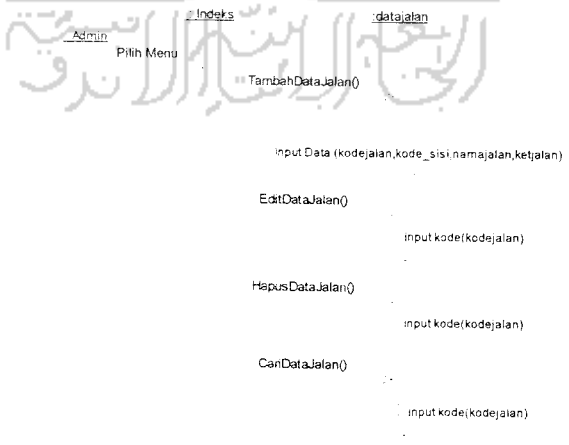
Sequence diagram menggambarkan perilaku sistem secara dinamis dan memperlihatkan interaksi dari objek-objek yang ada pada aplikasi sistem pencarian jalur jalan terpendek berbasis SMS, yaitu sequence diagram proses mulai, sequence diagram pengelolaan data jalan, pengelolaan data rumah sakit, pengelolaan data ATM, pengelolaa data toko, pengelolaan data graph, dan sequence diagram untuk mencarian data oleh user.

Sequence diagram untuk proses mulai diperlihatkan pada Gambar 4.4 di bawah ini.



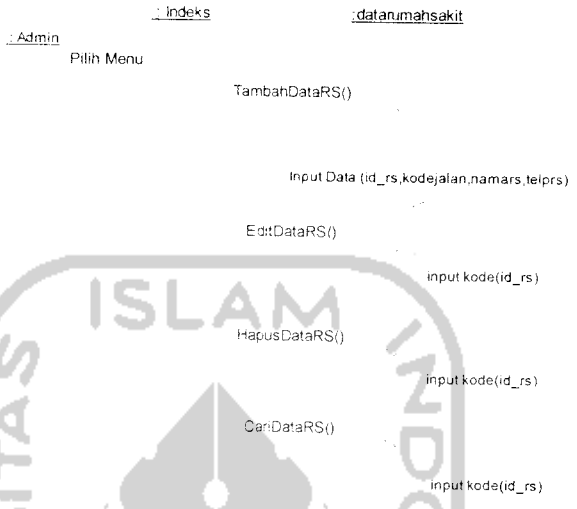
Gambar 4.4 Sequence Diagram Untuk Mulai Sistem

Sequence diagram untuk pengelolaan data jalan ditunjukkan pada Gambar 4.5 di bawah ini.



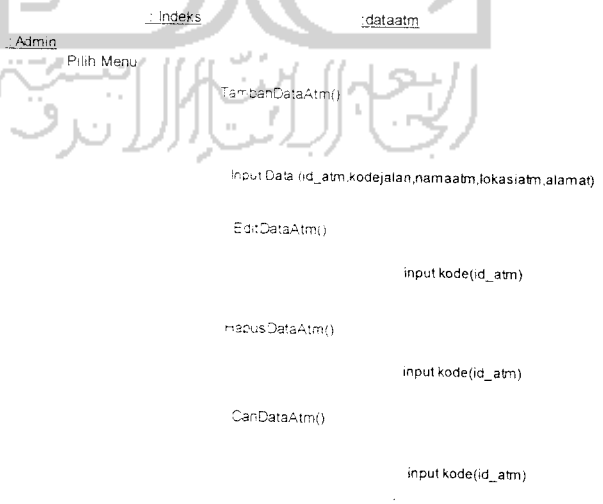
Gambar 4.5 Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data Jalan

Sequence diagram untuk pengelolaan data rumah sakit ditunjukkan pada Gambar 4.6 di bawah ini.



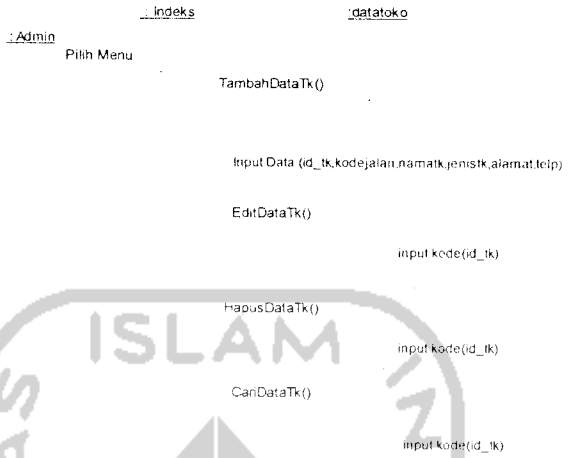
Gambar 4.6 Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data Rumah Sakit

Sequence diagram untuk pengelolaan data ATM ditunjukkan pada Gambar 4.7 di bawah ini.



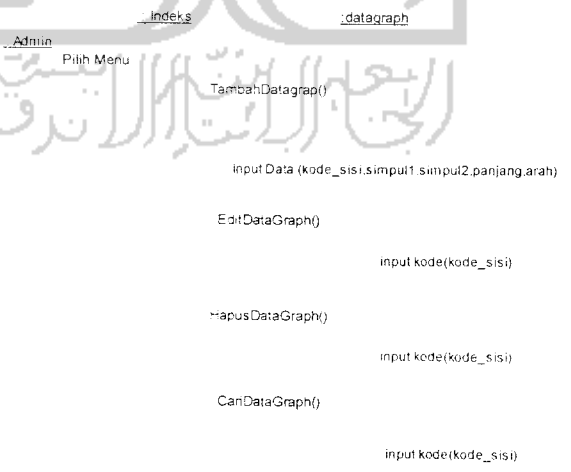
Gambar 4.7 Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data ATM

Sequence diagram untuk pengelolaan data toko ditunjukkan pada Gambar 4.8 di bawah ini.



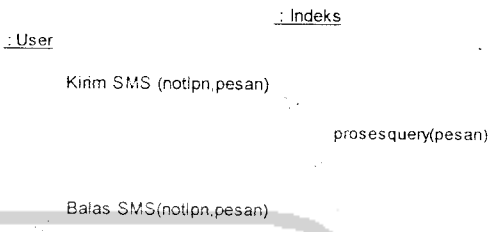
Gambar 4.8 Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data Toko

Sequence diagram untuk pengelolaan data graph ditunjukkan pada Gambar 4.9 di bawah ini.



Gambar 4.9 Sequence Diagram Untuk Pengelolaan Data Graph

Sequence diagram untuk cari rumah sakit, cari toko dan cari ATM ditunjukkan pada Gambar 4.10 di bawah ini.

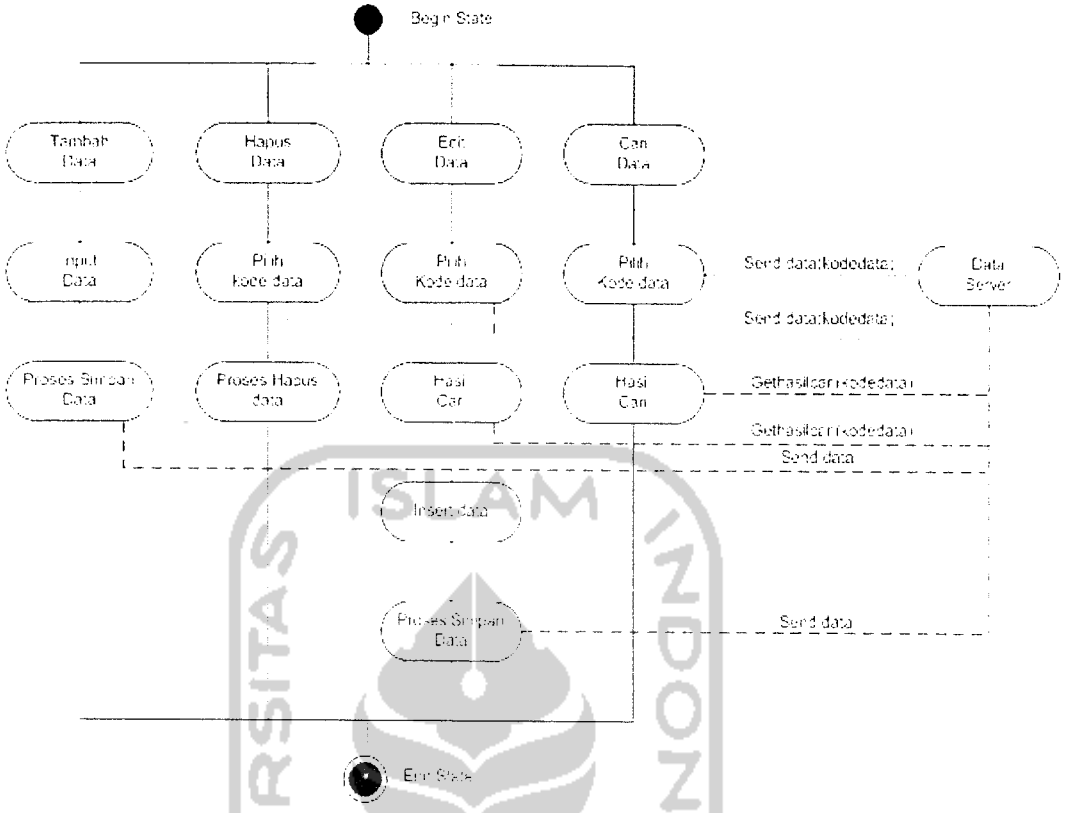


Gambar 4.10 Sequence diagram untuk search rumah sakit, toko dan ATM

4.2.4. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktifitas dalam aplikasi yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana berakhirnya.

Akifitas yang terjadi pada pengelolaan data ditunjukkan pada Gambar 4.11 di bawah ini.



Gambar 4.11 Actifity Diagram Pengelolaan Data

4.3 Perancangan Basis Data

Basis data merupakan salah satu komponen yang paling penting yang terdiri dari kumpulan data yang saling berelasi yang disimpan dan diorganisir sedemikian rupa tanpa ada pengulangan (*redundanst*) yang tidak perlu agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah sesuai dengan kebutuhan.

4.3.1 Perancangan Tabel

Dalam perancangan tugas akhir ini terdapat tujuh tabel untuk menyimpan data. Adapun tabel-tabel yang dimaksud adalah :

1. **Tabel Jalan**

Table ini digunakan untuk menyimpan data jalan yang terdapat pada Kodya Yogyakarta. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel jalan

FIELD	TIPE DATA	NULL	DESKRIPSI
Kode jalan	VarChar (6)	No	Primary Key
Kode sisi	Char (3)	No	Foreign Key
Nama jalan	VarChar (25)	No	-
Ket jalan	VarChar (50)	Yes	-

2. Tabel ATM

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data ATM yang masih berada di wilayah Kodya Yogyakarta. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Tabel ATM

FIELD	TIPE DATA	NULL	DESKRIPSI
ID Atm	VarChar (6)	No	Primary Key
Kode jalan	VarChar (6)	No	Foreign Key
Nama atm	VarChar (6)	No	-
Lokasi	VarChar (50)	Yes	-
Alamat	VarChar (75)	Yes	

3. Tabel Rumah Sakit

Tabel ini digunakan untuk menyimpan semua data rumah sakit yang berada di wilayah Kodya Yogyakarta. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Tabel rumah sakit

FIELD	TIPE DATA	NULL	DESKRIPSI
ID RS	VarChar (5)	No	Primary Key
Kode jalan	VarChar (6)	No	Foreign Key
Nama RS	VarChar (30)	No	-
Alamat	VarChar (50)	Yes	-
Telpon	Int(7)	Yes	

4. Tabel Toko

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data pusat perbelanjaan yang ada di wilayah Kodya Yogyakarta. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Tabel toko

FIELD	TIPE DATA	NULL	DESKRIPSI
ID Toko	VarChar (5)	No	Primary Key
Kode jalan	VarChar (6)	No	Foreign Key
Nama Toko	VarChar (30)	No	-
Jenis Toko	VarChar (15)	Yes	-
Alamat toko	VarChar (50)	Yes	-
Telpon	Int(7)	Yes	-

5. Tabel Graph

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data graph yang nantinya akan digunakan untuk menentukan proses pencarian jalur terpenek. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Tabel graph

FIELD	TIPE DATA	NULL	DESKRIPSI
Kode sisi	Char (3)	No	Primary Key
Simpul1	VarChar (5)	No	-
Simpul2	VarChar (5)	No	-
Panjang	Double	No	-
Arah	Int(3)	No	-

6. Tabel Terima

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data SMS yang masuk ke sistem. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Tabel terima

FIELD	TIPE DATA	NULL	DESKRIPSI
ID Terima	Integer (10)	No	Primary Key
No Telpon	VarChar (13)	No	-
Pesan Terima	VarChar (160)	Yes	-
Status Terima	VarChar (15)	Yes	-

7. Tabel Kirim

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data sms yang telah dikirim ke

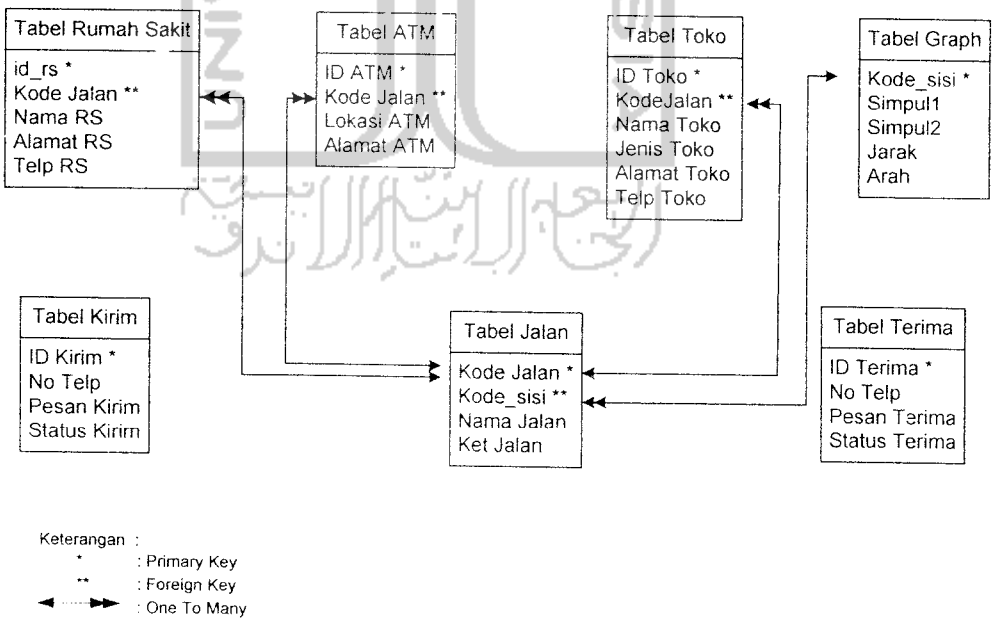
user. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Tabel kirim

FIELD	TIPE DATA	NULL	DESKRIPSI
ID Kirim	Integer (10)	No	Primary Key
No Telpon	VarChar (13)	No	-
Pesan Kirim	VarChar (160)	Yes	-
Status Kirim	VarChar (15)	Yes	-

4.3.2. Relasi Antar Tabel

Basis data merupakan tabel-tabel yang saling terkait. Pada model data relasional, hubungan antar tabel direlasikan dengan kunci relasi (*relation key*) yang merupakan kunci utama dari masing-masing tabel. Perencanaan *database* yang tepat akan membuat paket program relasional akan bekerja dengan optimal. Relasi antar tabel pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 4.12 di bawah ini.



Gambar 4.12 Relasi antar tabel

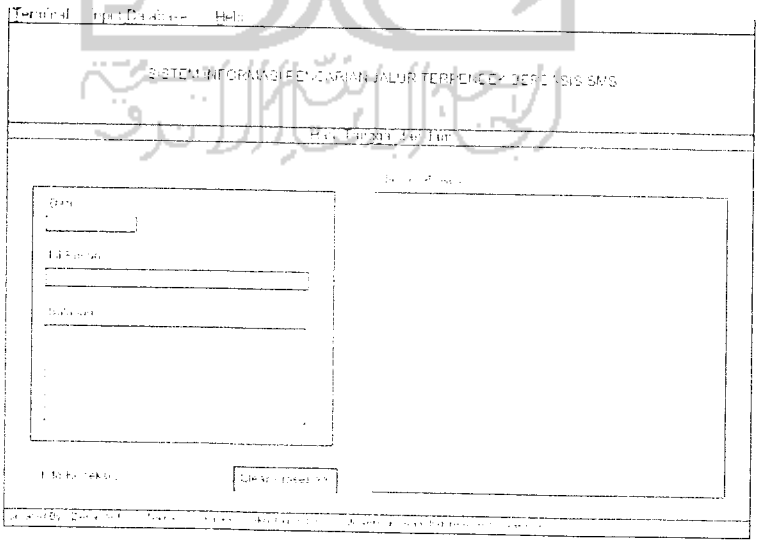
4.4 Perancangan Antarmuka

Antarmuka yang akan dibangun harus memiliki aspek *user friendly* sehingga mudah untuk dipahami. Antarmuka yang baik akan semakin mempermudah user dalam mengoperasikan perangkat lunak. Antarmuka yang akan dibangun nantinya dibuat semaksimal mungkin tapi tidak mengurangi fungsi dari perangkat lunak itu sendiri.

Dalam tahap perancangan arsitektur perangkat lunak ini akan dijelaskan rincian format masukan, proses dan keluaran.

1. Tampilan Halaman Utama

Rancangan antarmuka ini merupakan halaman utama dalam sistem informasi. Halaman ini akan selalu dijalankan terlebih dulu sebelum proses-proses yang lain dijalankan. Gambar 4.13 mengilustrasikan perancangan antarmuka halaman *Utama*



Gambar 4.13 Rancangan Halaman Utama

BAB IV

PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Metode Perancangan

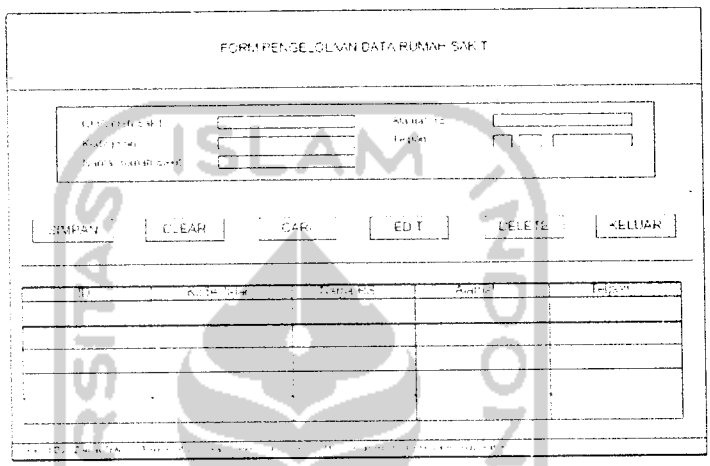
Metode perancangan yang digunakan dalam membuat sistem informasi pencarian jalur jalan terpendek di daerah Yogyakarta ini adalah dengan menggunakan bahasa UML (*Unified Modelling Language*). UML digunakan karena merupakan bahasa yang proses independent, yaitu bahasa yang saling bebas terhadap proses yang ada di dalamnya. Tahapan perancangan yang dibahas merupakan perancangan yang akan menghasilkan kebutuhan sistem aplikasi dan teknologi. Hal ini mencakup iterasi dan perancangan desain.

4.2 Hasil Perancangan

UML memiliki beberapa konsep dasar yang diabstraksikan dalam bentuk structural classification, dynamic behavior, dan model management. Hal terpenting dalam penggunaan UML adalah pembuatan diagram yang sesuai dengan analisis dan pengembangan sistem. Notasi-notasi UML mampu merepresentasikan rancangan sistem berorientasi objek sehingga menjadi lebih mudah ketika rancangan nantinya diimplementasikan pada bahasa pemrograman berorientasi objek seperti *java*. Pada tahap perancangan ini dibatasi pada pembuatan empat diagram saja, yaitu *Use Case Diagram, Class Diagram, Sequence Diagram, dan Collaboration Diagram.*

2. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Rumah Sakit

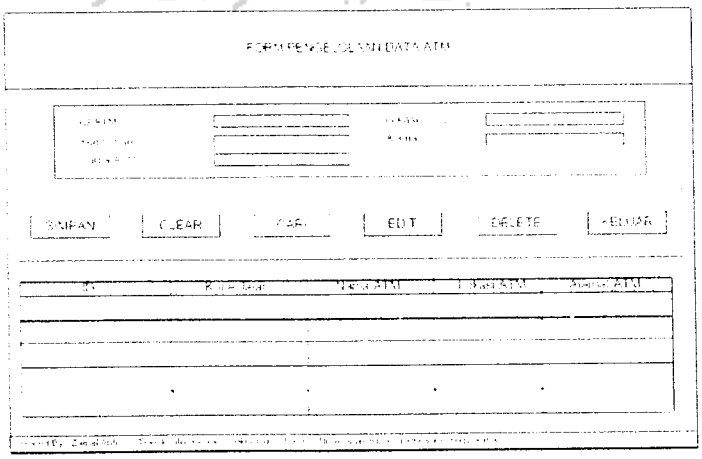
Rancangan antarmuka ini merupakan halaman yang nantinya digunakan untuk memasukkan data Rumah sakit yang ada di Kodya Yogyakarta. Gambar 4.14 mengilustrasikan perancangan antarmuka halaman pengelolaan data rumah sakit.



Gambar 4.14 Rancangan Halaman Pengelolaan Data Rumah Sakit

3. Tampilan Halaman Pengelolaan Data ATM

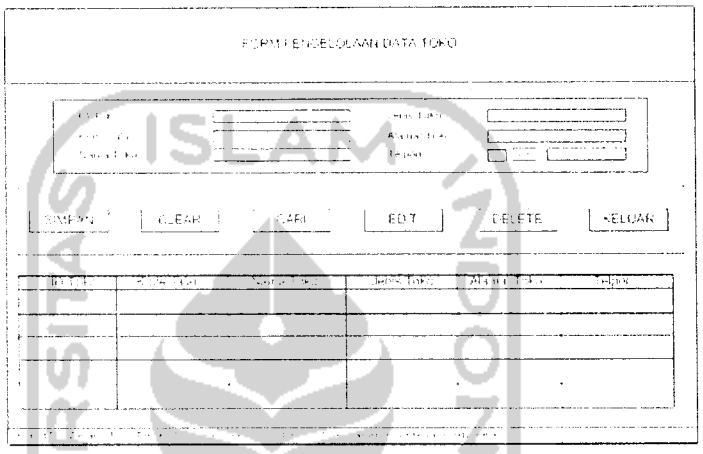
Rancangan antarmuka ini nantinya berfungsi untuk memasukkan data ATM yang masuk dalam wilayah kodya Yogyakarta. Gambar 4.15 mengilustrasikan rancangan antarmuka dari halaman pengelolaan data ATM.



Gambar 4.15 Rancangan Halaman Pengelolaan Data ATM

4. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Toko

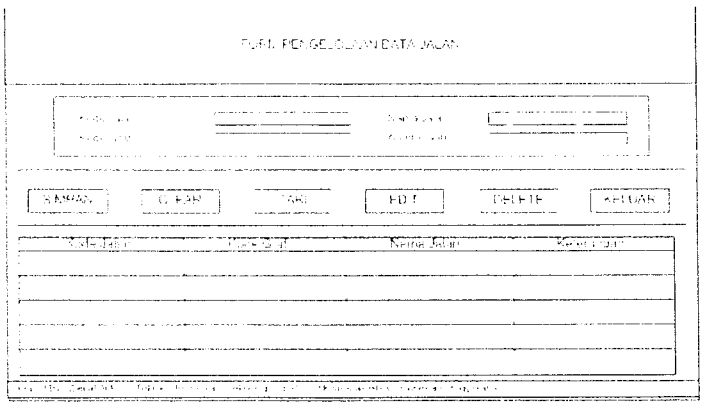
Rancangan antarmuka ini merupakan halaman yang nantinya digunakan untuk memasukkan data pusat perbelanjaan yang ada di Kodya Yogyakarta. Gambar 4.16 mengilustrasikan perancangan antarmuka halaman pengelolaan data toko



Gambar 4.16 Rancangan Halaman Pengelolaan Data Toko

5. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Jalan

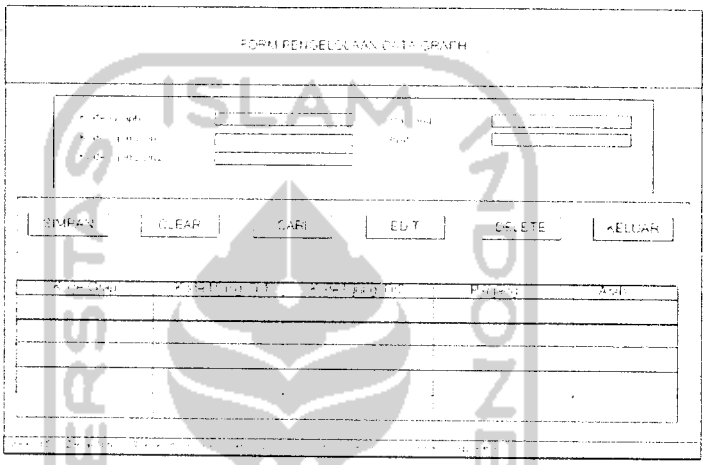
Rancangan antarmuka ini merupakan halaman yang nantinya digunakan untuk memasukkan data jalan yang ada di Kodya Yogyakarta. Gambar 4.17 mengilustrasikan perancangan antarmuka halaman pengelolaan data jalan..



Gambar 4.17 Rancangan Halaman Pengelolaan Data Jalan

6. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Graph

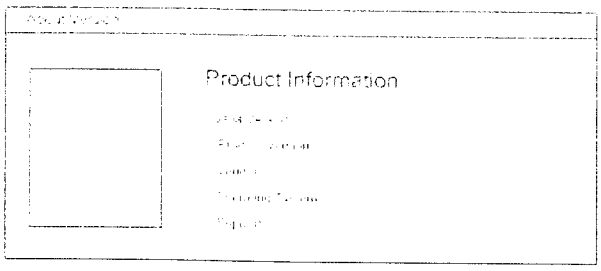
Rancangan antarmuka ini merupakan halaman yang nantinya digunakan untuk memasukkan data graph. Gambar 4.18 mengilustrasikan perancangan antarmuka halaman pengelolaan data graph



Gambar 4.18 Rancangan Halaman Pengelolaan Data Graph

7. Tampilan Halaman Version

Rancangan ini dibuat untuk menampilkan informasi dari sistem yang digunakan. Baik itu versi java yang digunakan, product version, vendor, operating system, dan support. Gambar 4.19 mengilustrasikan perancangan antarmuka dari halaman about version.



Gambar 4.19 Rancangan Halaman About Version

4.5 Rancangan SMS

Tidak ada format khusus dalam pengiriman pesan sms. Akan tetapi pesan sms harus berisi kata kunci yang dibutuhkan oleh sistem. Adapun kata kunci yang dimaksud adalah :

1. **DARI <Nama Jalan> KE <Nama Rumah Sakit>**

   Format ini digunakan untuk mencari jalur jalan terdekat yang dapat dilalui untuk menuju ke sebuah rumah sakit. Pencarian dimulai dari nama jalan yang dimasukkan ke rumah sakit yang ingin dicari.

2. **DARI <Kode Jalan> KE <Nama Rumah Sakit>**

   Jika nama jalan yang dimaksud terdiri dari dua ruas jalan atau lebih, sistem akan mengirimkan pesan informasi yang berisi kode-kode jalan yang berada di ruas jalan tersebut. Kode jalan yang dikirim disertai juga dengan keterangan tempat yang menunjukkan di kode jalan mana user berada. Selanjutnya user dapat mengirimkan pesan sms dengan format DARI <Kode Jalan> KE <Nama Rumah Sakit>. Pencarian dimulai dari kode jalan yang dimaksud ke rumah sakit yang akan dicari.

3. **DARI <Nama Jalan> KE <Nama Toko>**

   Format di atas digunakan untuk mencari jalur jalan terpendek yang dapat dilalui untuk menuju ke sebuah pusat perbelanjaan. Pencarian dimulai dari nama jalan yang dimasukkan ke nama toko yang akan dicari.

4. **DARI <Kode Jalan> KE <Nama Toko>**

   Jika nama jalan yang dimaksud terdiri dari dua ruas jalan atau lebih, sistem akan mengirimkan pesan informasi yang berisi kode-kode jalan yang

berada di ruas jalan tersebut. Kode jalan yang dikirim disertai juga dengan keterangan tempat yang menunjukkan di kode jalan mana user berada. Selanjutnya user dapat mengirimkan pesan sms dengan format DARI <Kode Jalan> KE <Nama Toko>. Pencarian dimulai dari kode jalan yang dimasukkan ke nama toko yang akan dicari.

5. **DARI <Nama Jalan> KE <Lokasi ATM>**

   Format di atas digunakan untuk mencari jalur jalan terpendek yang dapat dilalui untuk menuju ke sebuah lokasi ATM. Pencarian dimulai dari nama jalan yang dimasukkan ke lokasi ATM yang akan dicari.

6. **DARI <Kode Jalan> KE <Lokasi ATM>**

   Jika nama jalan yang dimaksud terdiri dari beberapa ruas jalan, sistem akan mengirimkan pesan informasi yang berisi kode-kode jalan yang berada di ruas jalan tersebut. Kode jalan yang dikirim disertai juga dengan keterangan tempat yang menunjukkan di kode jalan mana user berada. Selanjutnya user dapat mengirimkan pesan sms dengan format DARI <Kode Jalan> KE <Lokasi ATM>. Pencarian dimulai dari kode jalan yang dimasukkan ke lokasi ATM yang akan dicari.

7. **RS <spasi> Nama Rumah Sakit**

   Format ini digunakan untuk mencari informasi lengkap mengenai rumah sakit yang dimaksud. Informasi tersebut berupa nama rumah sakit, alamat dan telpon rumah sakit.

8. **TK <spasi> Nama Pusat Perbelanjaan**

   Format ini digunakan untuk mencari informasi lengkap mengenai pusat

perbelanjaan yang dimaksud. Informasi tersebut berupa nama toko, jenis toko, alamat toko dan telpon toko.

BAB V

IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

5.1 Implementasi Secara Umum

Visualisasi aplikasi untuk Sistem Informasi pencarian jalur terpendek berbasis SMS ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman Java 2 SDK versi 1.4.2. dan sebagai *database*nya menggunakan MySQL. Tahap implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan, termasuk kegiatan penulisan kode program atau skrip pemrograman yang digunakan.

5.2 Alasan Pemilihan Perangkat Lunak

Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Java 2 SDK versi 1.4.2 dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Bersifat sederhana dan relatif mudah
2. Berorientasi pada objek (Object Oriented)
3. Bersifat terdistribusi
4. Bersifat Multiplatform
5. Bersifat MultiThread

Sedangkan pertimbangan menggunakan MySQL sebagai *database server* adalah sebagai berikut :

1. Dapat diperoleh secara gratis

2. Bersifat kapabilitas
3. Dapat berjalan di banyak platform
4. MySQL memiliki jaminan keamanan yang sangat baik.

5.3 Batasan Implementasi

Batasan implementasi meliputi batasan minimal untuk perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang diperlukan agar sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Batasan tersebut ditinjau dari sisi *server* sebagai pengelola sistem.

5.3.1 Batasan Implementasi Ditinjau Dari Sisi *Server*

Batasan implementasi ditinjau dari sisi server adalah sebagai berikut :

1. Segi Hardware, dalam hal ini penulis menggunakan PC (Personal Computer) dengan spesifikasi : Prosesor Intel Pentium 1,66 GHz dan RAM 256 MB atau yang lebih baik.
2. Segi Software, dalam hal ini penulis menggunakan software sebagai berikut :
    a. Sistem Operasi menggunakan Windows XP
    b. Pemrograman script menggunakan Java 2 SDK 1.4.2 (J2SE)
    c. Editor Text menggunakan Notepad++
    d. Database Server menggunakan MYSQL
    e. Data Source manggunakan ODBC 3.51

5.4. Implementasi

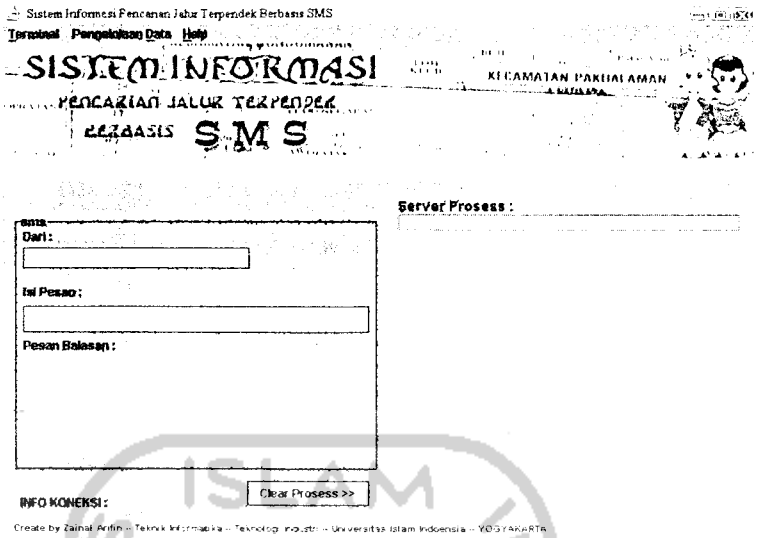
Sistem Informasi Pencarian Jalur Terpendek adalah perangkat lunak yang dibangun dengan fungsionalitas sebagai alat bantu (*tools*) untuk pencarian jalur terpendek dari suatu lokasi ke lokasi lainnya. Dengan menggunakan *tools* ini diharapkan konsumen bisa mendapat informasi yang diinginkan mengenai jalur mana saja yang harus dilewati jika akan menuju ke suatu lokasi.

5.4.1. Implementasi Antarmuka

5.4.1.1. Tampilan Halaman Utama Sistem

Halaman utama sistem adalah halaman yang pertama kali muncul pada saat sistem dijalankan. halaman ini berisi menu-menu nafigasi yang berguna untuk mengakses halaman yang lain. Adapun menu nafigasi terdiri dari menu terminal, pengelolaan data, dan menu help. Menu terminal terdiri dari submenu mulai yang berguna untuk memulai sistem, submenu berhenti yang berguna untuk menghentikan sistem, dan submenu exit yang berguna untuk keluar dari sistem. Menu pengelolaan data terdiri dari submenu pengelolaan data rumah sakit, data toko, data atm, data jalan, dan data graph. Menu help terdiri dari submenu version yang menunjukkan produk informasi dari sistem.

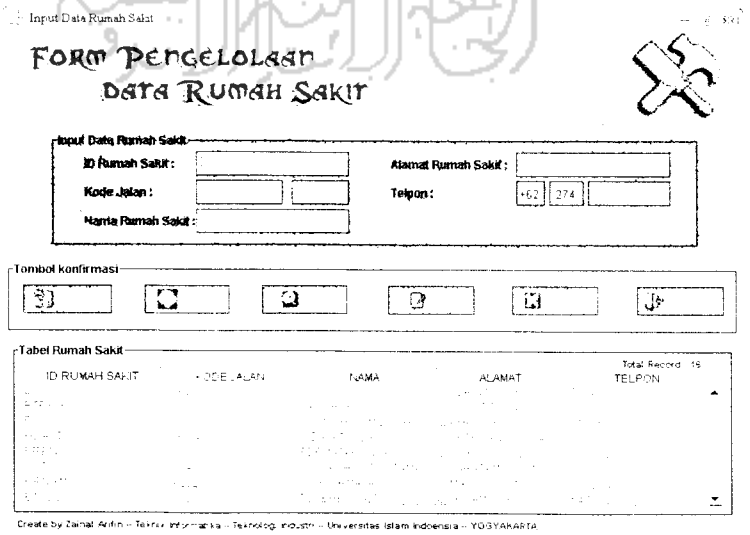
Halaman ini menampilkan nomor pengirim dan isi pesan SMS yang masuk serta balasan SMS yang akan dikirimkan oleh sistem. Halaman utama ini juga menampilkan proses yang terjadi pada server serta status koneksi yang sedang terjadi. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 5.1 di bawah ini.



Gambar 5.1 Tampilan Halaman Utama Sistem

5.4.1.2. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Rumah Sakit

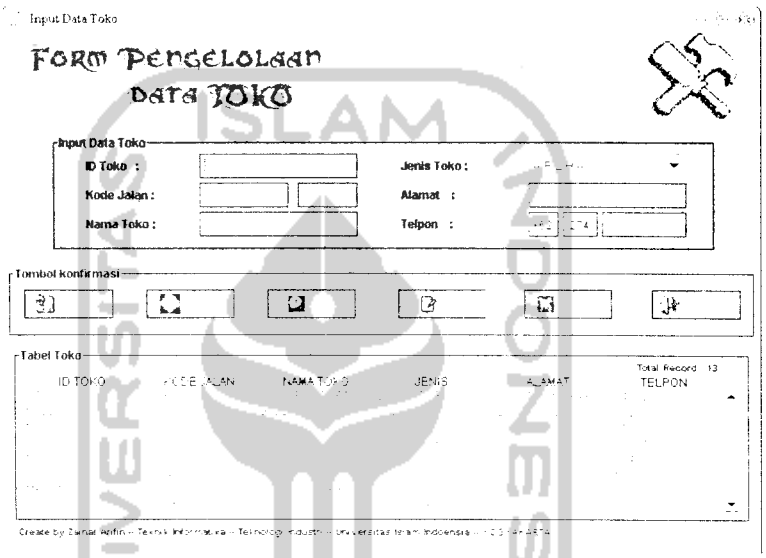
Halaman ini digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data rumah sakit. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data rumah sakit, pencarian, pengubahan dan penghapusan data rumah sakit. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 5.2 di bawah ini.



Gambar 5.2 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Rumah Sakit

5.4.1.3. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Toko

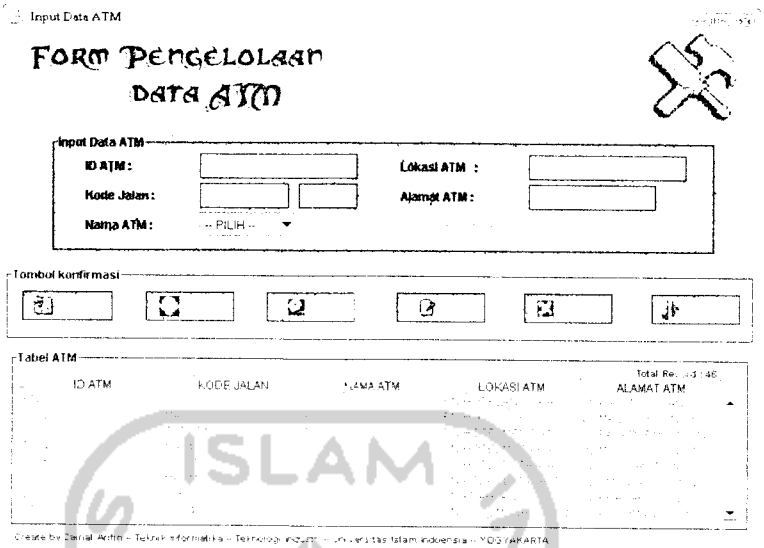
Halaman ini digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data toko. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data toko, pencarian, pengubahan dan penghapusan data toko. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 5.3 di bawah ini.



Gambar 5.3 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Toko

5.4.1.4. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Atm

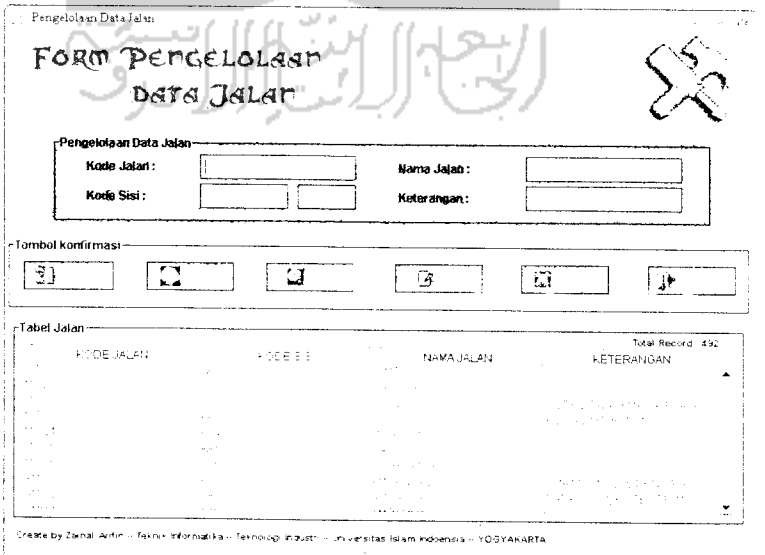
Halaman ini digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data ATM. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data ATM, pencarian, pengubahan dan penghapusan data ATM. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 5.4 di bawah ini.



Gambar 5.4 Tampilan Halaman Pengelolaan Data ATM

5.4.1.5. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Jalan

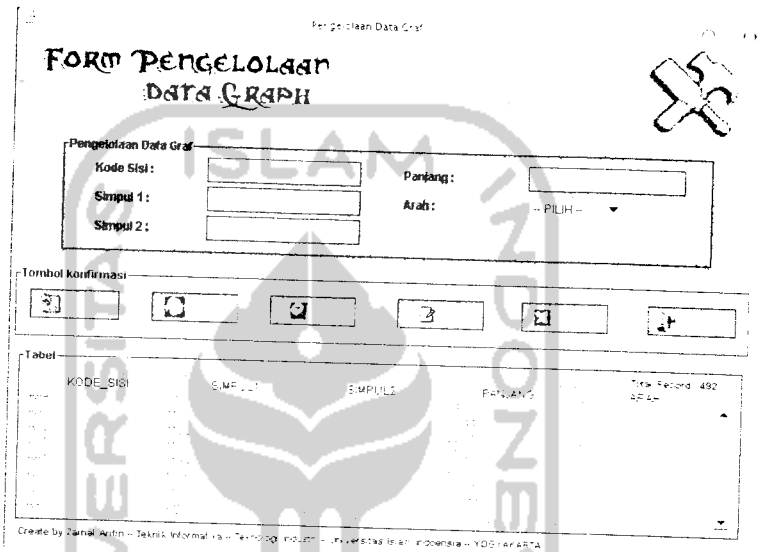
Halaman ini digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data jalan. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data jalan, pencarian, pengubahan dan penghapusan data jalan. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 5.5 di bawah ini.



Gambar 5.5 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Jalan

5.4.1.6. Tampiian Halaman Pengelolaan Data Graph

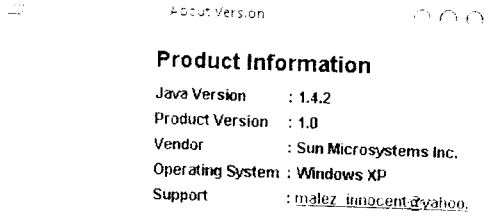
Halaman ini digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data graph. Pengelolaan tersebut meliputi penambahan data graph, pencarian, pengubahan dan penghapusan data graph. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 5.6 di bawah ini.



Gambar 5.6 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Graph

5.4.1.7. Tampilan Halaman About Version

Halaman ini menampilkan informasi produk dari sistem. Adapun informasi yang ditampilkan adalah java version, produk version, vendor, dan sistem operasi yang digunakan oleh sistem. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 5.7 di bawah ini :



Gambar 5.7 Tampilan Halaman About Version

5.5 Implementasi Prosedural

Dalam pembuatan aplikasi sistem informasi pencarian jalur terpendek berbasis SMS ini, terdapat pakage-package yang menyediakan class-class yang digunakan untuk menjalankan sistem. Clas-class tersebut adalah :

1. Class Indeks
2. Class Datajalan
3. Class Datarumahsakit
4. Class Datatoko
5. Class Dataatm
6. Class Datagraph
7. Class Graph
8. Class BinaryHeap

5.5.1 Class Indeks

Class ini berisi methode-methode yang digunakan untuk menjalankan sistem. Methode-methode tersebut digunakan untuk menghubungkan sistem dengan database, menghubungkan sistem dengan terminal, mengolah SMS yang masuk, dan membalas SMS kepada user. Di dalam class indeks, terdapat methode yang digunakan untuk melakukan proses query terhadap database sesuai dengan isi pesan SMS dari user. Methode tersebut berupa proses query data rumah sakit, proses query data toko dan proses query data ATM.

5.5.2 Class Datajalan

Class ini berisi methode-methode yang digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data jalan. Pengelolaan yang dapat dilakukan adalah penambahan data jalan, pencarian, pengubahan dan penghapusan data jalan. Methode-methode tersebut adalah methode prosestambahdatajalan, prosescaridatajalan, proseseditdatajalan, dan proseshapusdatajalan.

5.5.3 Class Datarumahsakit

Class ini berisi methode-methode yang digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data rumah sakit. Pengelolaan yang dapat dilakukan adalah penambahan data rumah sakit, pencarian data rumah sakit, pengubahan dan penghapusan data rumah sakit. Methode-methode tersebut adalah methode prosestambahdataRS, caridataRS, editdataRS, dan hapusdataRS.

5.5.4 Class Datatoko

Class ini berisi methode-methode yang digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data toko. Pengelolaan yang dapat dilakukan adalah penambahan data toko, pencarian data toko, pengubahan data toko dan penghapusan data toko. Methode-methode tersebut adalah methode prosestambahdatatoko, caridatatoko, editdatatoko, dan hapusdatatoko.

5.5.5 Class DataATM

Class ini berisi methode-methode yang digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data ATM. Pengelolaan yang dapat dilakukan adalah penambahan data ATM, pencarian data ATM, pengubahan dan penghapusan data ATM. Methode-methode tersebut adalah methode prosestambahdataatm, caridataatm, editdataatm, dan hapusdataatm.

5.5.6 Class Datagraph

Class ini berisi methode-methode yang digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data graph. Pengelolaan yang dapat dilakukan adalah penambahan data graph, pencarian, pengubahan dan penghapusan data graph. Methode-methode tersebut adalah methode prosestambahdatagraf, caridatagraf, editdatagraf, dan hapusdatagraf.

5.5.7 Class Graph

Class ini berisi implementasi dari algoritma djikstra. Masukan yang digunakan untuk melakukan pencarian adalah vertex awal dan vertex akhir. Vertex awal berupa nama jalan atau kode jalan, dan vertex akhir berupa nama fasilitas umum yang akan dituju. Dalam kasus ini vertex akhir bisa berupa rumah sakit, toko atau ATM. Class graph ini menghasilkan jarak terpendek antara simpul asal dan simpul tujuan. Sedangkan untuk menentukan urutan jalur terpendek digunakan class BinaryHeap.

5.5.8 Class BinaryHeap

Class ini digunakan untuk melakukan proses pengurutan jarak terpendek. Urutan jarak terpendek bisa dicari dengan cara *backward* yang dimulai dari titik tujuan bergerak ke titik asalnya. Hasil akhir dari class BinaryHeap ini adalah nama-nama jalan yang harus dilalui.

5.5.9 Algoritma Djikstra

Algoritma ini digunakan untuk melakukan pencarian jalur terpendek. Implementasi dari algoritma djikstra terdapat pada methode djikstra.

Berikut ini adalah implementasi dari algoritma Djikstra dengan menggunakan BinaryHeap untuk menentukan jalur jalan terpendek.

```
/**************************************************
       * METHODE   : dijkstra
        * Algoritma Dijkstra
**************************************************/

public void dijkstra(String startName, String destName)
{
       clearAll();
       // Mendapatkan vertex awal
       Vertex start = (Vertex) vertexMap.get(startName);
       if (start == null)
       {
       System.out.println("Vertex awal tidak ditemukan");
       }

       // Untuk vertex awal, set nilai dist dengan 0
       start.dist = 0;

       // Membuat/ Inisialisasi priorityQueue
       BinaryHeap binH = new BinaryHeap();
       LinkedList bin = new LinkedList();
       binH.insert(new Path(start, 0));

       while (!binH.isEmpty())
       {
              // mendapatkan nilai terendah
              Path vrec = (Path)binH.deleteMin();
              Vertex v = vrec.dest;
              v.known = true;
```

```
                // kemudian telusuri vertex terhubung lainnya
                for (Iterator itr = v.adj.iterator(); itr.hasNext(); )
                {
                        Edge e = (Edge) itr.next();
                        Vertex w = e.dest;
                        double cw = e.cost;
                        double jml = v.dist+e.cost;
                        double jm = e.dest.dist;

                        // Mengganti nilai dist sebelumnya dengan nilai
dist yang lebih kecil
                        if (!e.dest.known)
                        {
                                if ((v.dist+e.cost) < e.dest.dist)
                                {
                                        e.dest.dist = v.dist + e.cost;
                                        e.dest.path = v;
                                        w.dist = v.dist + e.cost;
                                        w.path = v;
                                        binH.insert(new Path(w, w.dist));
                                }
                        }
                }
        }
}
```

Berikut ini adalah implementasi dari BinaryHeap yang digunakan untuk menghasilkan urutan jarak terpendek yang harus dilalui berupa nama-nama jalan.

```
/**************************************************
      * METHODE    : BinaryHeap
**************************************************/

public class BinaryHeap
    {
        private static final int DEFAULT_CAPACITY = 100;
        private int currentSize;  // Number of elements in heap
        private Comparable [ ] array; // The heap array
        public BinaryHeap( )
        {
            this( DEFAULT_CAPACITY );
        }
        public BinaryHeap( int capacity )
        {
            currentSize = 0;
            array = new Comparable[ capacity + 1 ];
        }
        public void insert( Comparable x )
        {
            if( isFull( ) )
            System.out.println("Full");
                //throw new OverflowException( );
                // Percolate up
```

```
            int hole = ++currentSize;
            for( ; hole > 1 && x.compareTo( array[ hole / 2 ] ) <
0; hole /= 2 )
            array[ hole ] = array[ hole / 2 ];
            array[ hole ] = x;
        }
        public Comparable findMin( )
        {
            if( isEmpty( ) )
                return null;
            return array[ 1 ];
        }
        public Comparable deleteMin( )
        {
            if( isEmpty( ) )
                return null;
            Comparable minItem = findMin( );
            array[ 1 ] = array[ currentSize-- ];
            percolateDown( 1 );
            return minItem;
        }
        private void buildHeap( )
        {
            for( int i = currentSize / 2; i > 0; i-- )
                percolateDown( i );
        }
        public boolean isEmpty( )
        {
            return currentSize == 0;
        }
        public boolean isFull( )
        {
            return currentSize == array.length - 1;
        }
        public void makeEmpty( )
        {
            currentSize = 0;
        }
        private void percolateDown( int hole )
        {
            int child;
            Comparable tmp = array[ hole ];
            for( ; hole * 2 <= currentSize; hole = child ) {
            child = hole * 2;
            if( child != currentSize && array[ child + 1
].compareTo( array[ child ] ) < 0 )
            child++;
            if( array[ child ].compareTo( tmp ) < 0 )
            array[ hole ] = array[ child ];
                  else
                  break;
                  }
            array[ hole ] = tmp;
        }
    }
```

BAB VI

ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK

6.1 Pengujian Program

Pengujian program dilakukan untuk menganalisis kinerja perangkat lunak. Dari hasil pengujian akan diketahui apakah fungsi-fungsi yang ada dalam sistem ini dapat berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan. Pengujian dilakukan dengan menjalankan proses-proses yang ada dalam sistem dengan memasukkan data sesuai kebutuhan.

Dalam proses pengujian dilakukan dengan dua cara, yaitu pengujian secara normal dan pengujian secara tidak normal. Penanganan kesalahan dilakukan dengan memberikan pesan dalam bentuk teks untuk mengantisipasi kesalahan yang dilakukan oleh pengguna (human error) dalam menginputkan data kedalam sistem.

6.2 Pengujian dan Analisis

6.2.1 Pengujian Normal

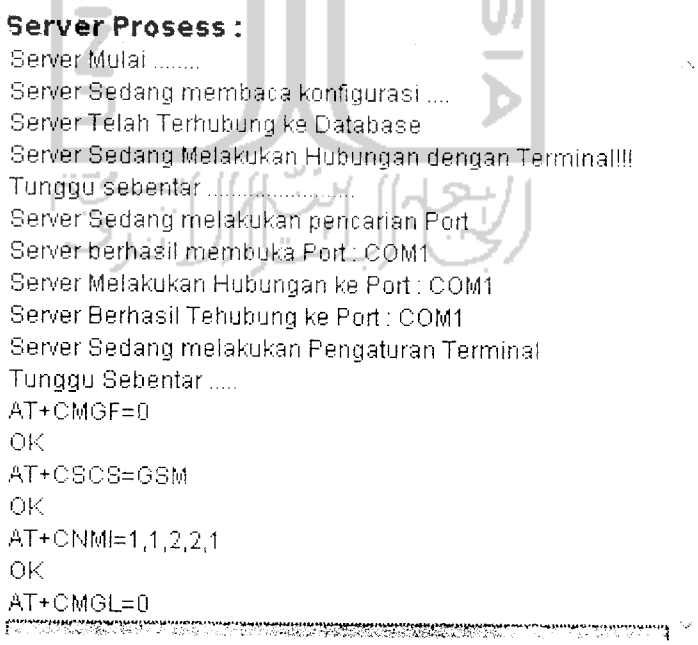
Pengujian normal dilakukan dengan memberikan masukan data sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Proses Mulai Sistem
2. Penambahan Data
3. Pencarian Data
4. Pengeditan Data

5. Penghapusan Data
6. Pencarian Jalur Jalan Rumah Sakit
7. Pencarian Jalur Jalan Pusat Perbelanjaan
8. Pencarian Jalur Jalan Atm
9. Pencarian Informasi Rumah Sakit
10. Pencarian Informasi Pusat Perbelanjaan

6.2.1.1 Proses Mulai Sistem

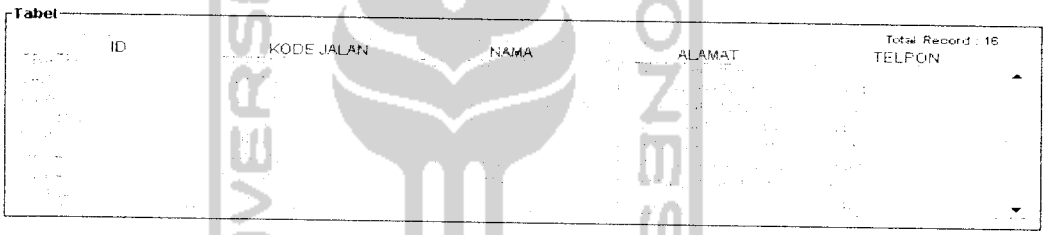
Proses yang pertama kali dilakukan untuk dapat mengakses sistem pencarian jalur terpendek ini adalah proses mulai. Jika proses mulai berhasil, sistem akan menampilkan informasi yang menerangkan bahwa sistem siap untuk menerima sms. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 6.1 di bawah ini.



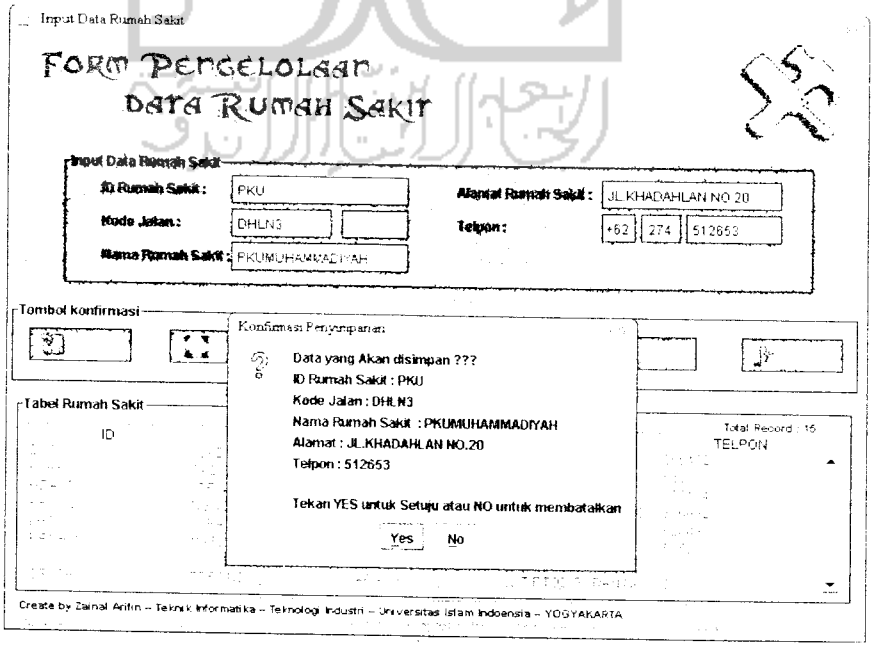
Gambar 6.1 Koneksi Server Sukses

6.2.1.2 Penambahan Data

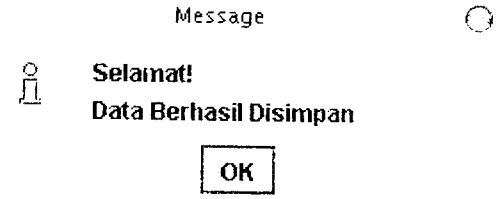
Penambahan data yang dimaksud adalah penambahan data rumah sakit, toko, ATM, jalan, dan graph. Pada proses penambahan data, admin mengisikan data dengan benar sesuai dengan yang dibutuhkan sistem. Sebelum proses penyimpanan ke database dilakukan, akan ada konfirmasi dari sistem mengenai data yang akan disimpan. Jika data berhasil disimpan, sistem akan memberikan informasi bahwa data telah berhasil disimpan. Sebagai contoh seperti yang diperlihatkan pada proses penambahan data rumah sakit yang ditunjukkan pada Gambar 6.2 di bawah ini.



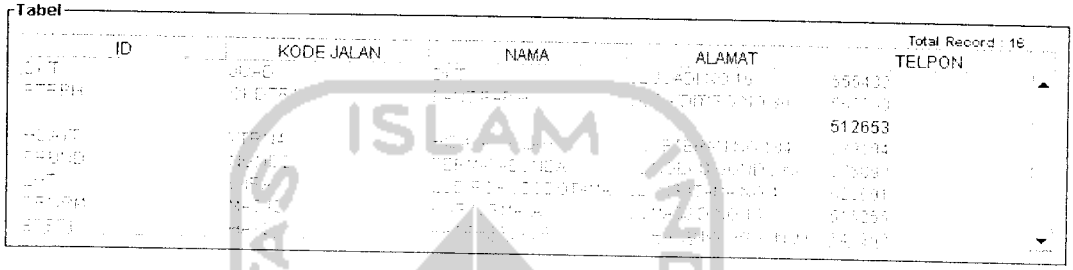
Gambar 6.2 Data Rumah Sakit Sebelum Dilakukan Penambahan Data



Gambar 6.3 Proses Penambahan Data



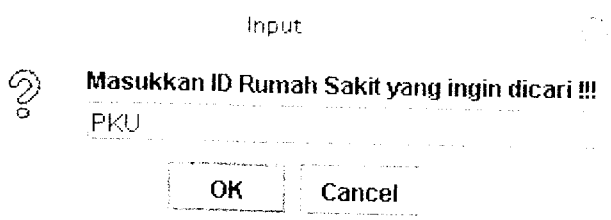
Gambar 6.4 Informasi Penyimpanan Berhasil



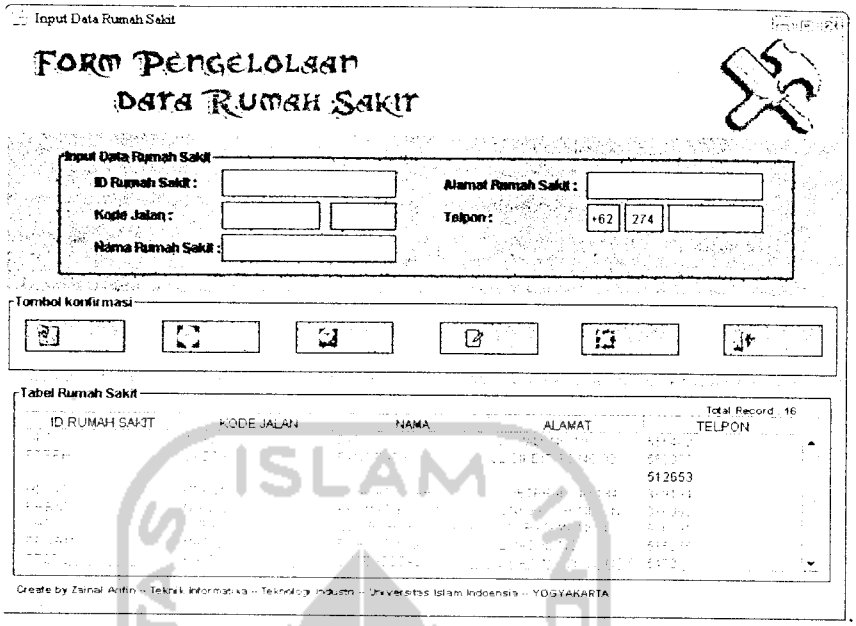
Gambar 6.5 Data Rumah Sakit Sesudah Dilakukan Penambahan Data

6.2.1.3 Pencarian Data

Pencarian data yang dimaksud adalah pencarian data rumah sakit, toko, ATM, jalan, dan graph. Pada proses pencarian data, admin diminta memasukkan kata kunci dari data yang akan dicari. Selanjutnya sistem akan melakukan proses pencarian berdasarkan kata kunci yang dimasukkan dan menampilkannya. Sebagai contoh seperti yang diperlihatkan pada proses pencarian data rumah sakit yang ditunjukkan pada Gambar 6.6 di bawah ini.



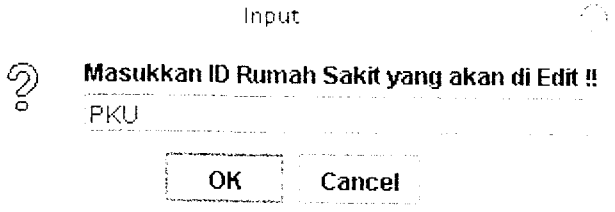
Gambar 6.6 Konfirmasi Pencarian Data



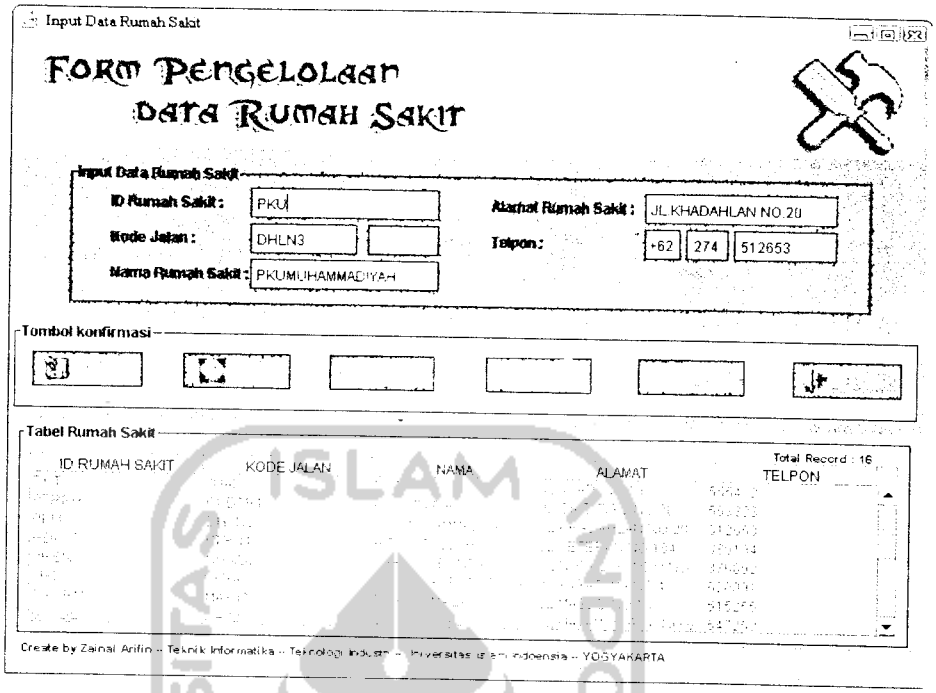
Gambar 6.7 Hasil Pencarian Data

6.2.1.4 Pengeditan Data

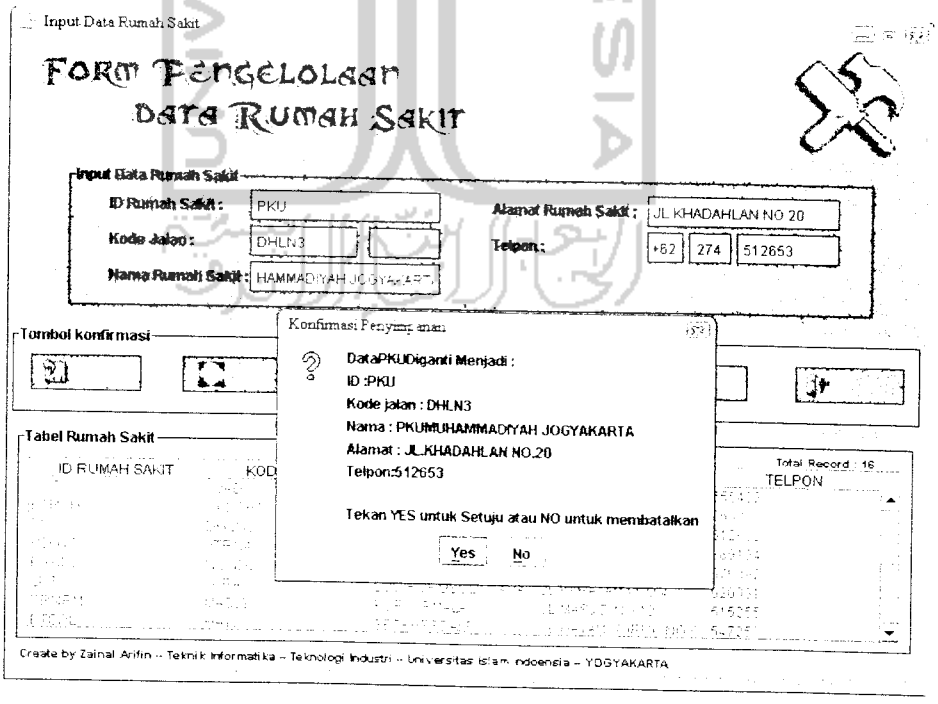
Pengeditan data yang dimaksud adalah pengeditan data rumah sakit, toko, ATM, jalan, dan graph. Pada proses pengeditan data, admin diminta memasukkan kata kunci dari data yang akan diedit. Selanjutnya sistem akan melakukan proses pencarian berdasarkan kata kunci yang dimasukkan dan menampilkannya. Setelah admin melakukan proses pengeditan, sistem akan melakukan proses penyimpanan kembali ke dalam database. Sebagai contoh seperti yang diperlihatkan pada proses pengeditan data rumah sakit yang ditunjukkan pada Gambar 6.8 di bawah ini.



Gambar 6.8 Konfirmasi Pengeditan Data



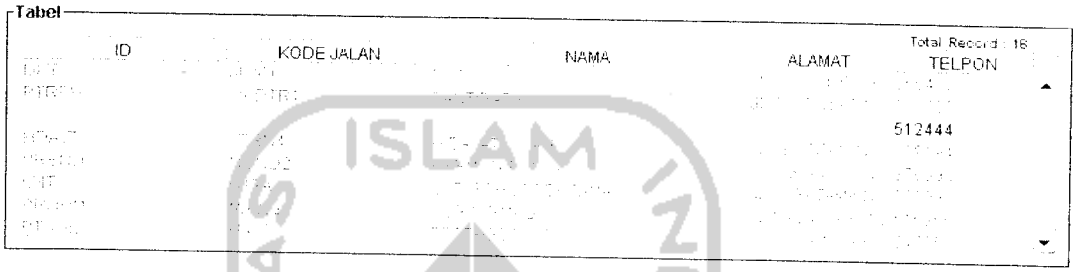
Gambar 6.9 Data Yang Akan Diedit



Gambar 6.10 Proses Pengeditan Data Rumah Sakit



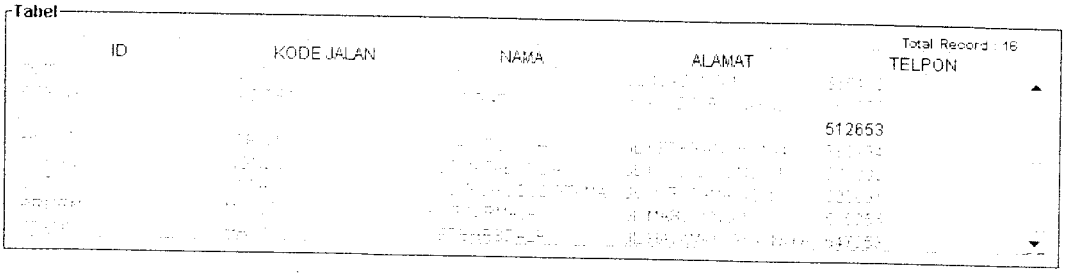
Gambar 6.11 Informasi Pengeditan Berhasil



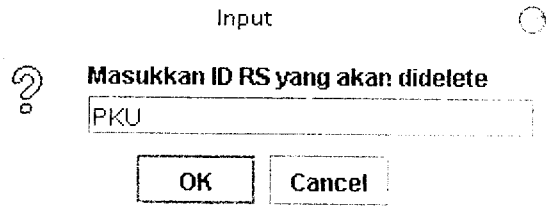
Gambar 6.12 Data Rumah Sakit Setelah Proses Pengeditan

6.2.1.5 Penghapusan Data

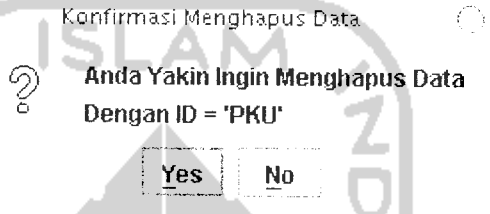
Penghapusan data yang dimaksud adalah penghapusan data rumah sakit, toko, ATM, jalan, dan graph. Pada proses penghapusan data, admin diminta memasukkan kata kunci dari data yang akan dihapus. Selanjutnya sistem akan melakukan proses pencarian berdasarkan kata kunci yang dimasukkan dan melakukan proses penghapusan data. Sebelum data dihapus, sistem akan menampilkan pesan konfirmasi apakah admin benar-benar akan menghapus data yang dimaskud atau tidak. Sebagai contoh seperti yang diperlihatkan pada proses penghapusan data rumah sakit yang ditunjukkan pada Gambar 6.13 di bawah ini.



Gambar 6.13 Data Rumah Sakit Sebelum Dihapus



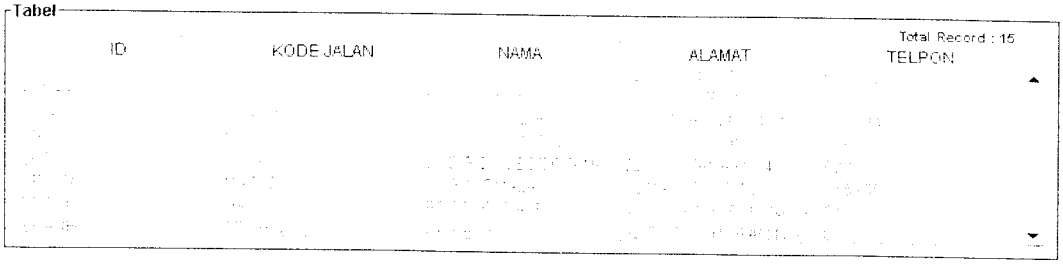
Gambar 6.14 Konfirmasi Penghapusan Data



Gambar 6.15 Konfirmasi Penghapusan Data



Gambar 6.16 Informasi Penghapusan Berhasil



Gambar 6.17 Data Rumah Sakit Setelah Proses Penghapusan

6.2.1.6 Pencarian Jalur Jalan Rumah Sakit

Untuk Pencarian jalur jalan rumah sakit, penulis mengambil contoh nama jalan adalah "JL.DIPONEGORO" dan rumah sakit yang akan dituju adalah rumah sakit "PANTIRAPIH" yang berada di jalan Cikditiro. Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Secara Manual

Pengujian secara manual dilakukan dengan cara menelusuri semua jalan yang mungkin untuk ditempuh untuk dapat menuju rumah sakit yang akan dituju. Kemudian dari hasil pencarian tersebut dicari yang memiliki total jarak terkecil. Alternatif jalan yang paling mungkin dilalui untuk menuju rumah sakit Pantirapih dari jalan Diponegoro antara lain :

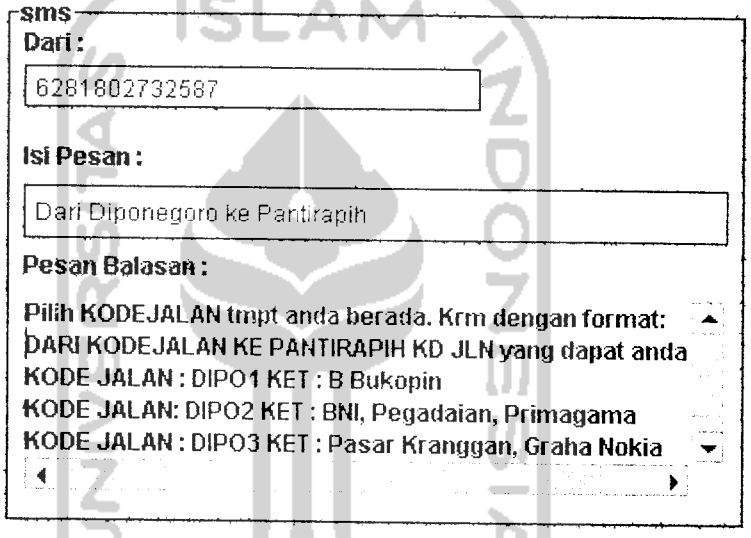
a. JL.Diponegoro - JL.AM.Sangaji – JL.DR.Sarjito - JL.Terban – JL.Cikditiro. **Jarak total : 2135,75 m**
b. JL.Diponegoro – JL.Jendral Sudirman - JL.Cikditiro.
   Jarak total :1999,04 m
c. JL.Diponegoro - JL.Jendral Sudirman – JL.Simanjuntak - JL.Terban – JL.Cikditiro. **Jarak total : 2011,91 m**
d. JL.Diponegoro - JL.Jendral Sudirman - JL.Simanjuntak – JL.Kahar Muzakar - JL.Cikditiro. **Jarak total : 2035,07 m**

Berdasarkan pengujian diatas, diketahui bahwa yang memiliki jarak terkecil adalah point B. Dengan demikian jalur jalan terpendek yang harus dilalui

untuk menuju rumah sakit Pantirapih dari Jalan Diponegoro adalah : JL.Diponegoro – JL.Jendral Sudirman - JL.Cikditiro.

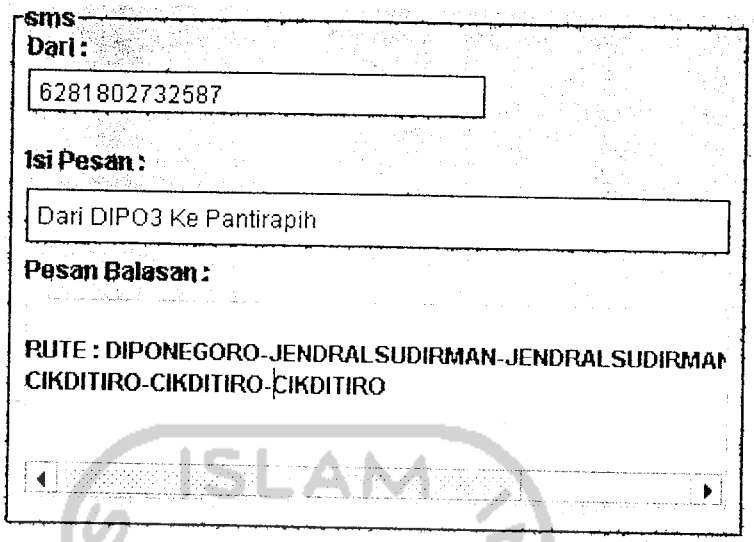
2. Melalui SMS

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan SMS dengan format Dari Diponegoro Ke Pantirapih. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 6.18 di bawah ini.



Gambar 6.18 Pencarian Ke Rumah Sakit

Karena Jalan Diponegoro Memiliki tiga ruas jalan, sistem akan mengirimkan pesan konfirmasi yang meminta user untuk memilih salah satu kode jalan di mana user berada. Dalam pengujian ini penulis memilih kode jalan DIPO3. Selanjutnya dapat dikirim kembali dengan format : Dari DIPO3 ke Pantirapih. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 6.19 di bawah ini.



Gambar 6.19 Hasil Pencarian Ke Rumah Sakit

Berdasarkan hasil pengujian melalui SMS diketahui bahwa jalur jalan terpendek yang harus dilalui untuk menuju ke rumah sakit Pantirapih dari Jalan Diponegoro adalah : JL.Diponegoro – JL.Jendral Sudirman - JL.Cikditiro.

Setelah dilakukan pengujian dengan dua cara diatas, ternyata memiliki hasil akhir yang sama. Dengan demikian sistem yang dibangun sudah dapat memecahkan kasus untuk pencarian jalur jalan terpendek menuju ke sebuah rumah sakit. Data yang dipergunakan untuk mencari jalur jalan terpendek ke rumah sakit, dapat dilihat pada lampiran A.

6.2.1.7 Pencarian Jalur Jalan Pusat Perbelanjaan

Untuk Pencarian jalur jalan pusat perbelanjaan, penulis mengambil contoh nama jalan adalah "JL.KALIURANG" dan pusat perbelanjaan yang akan dituju adalah "MALL MALIOBORO" yang berada di jalan Malioboro. Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Secara Manual

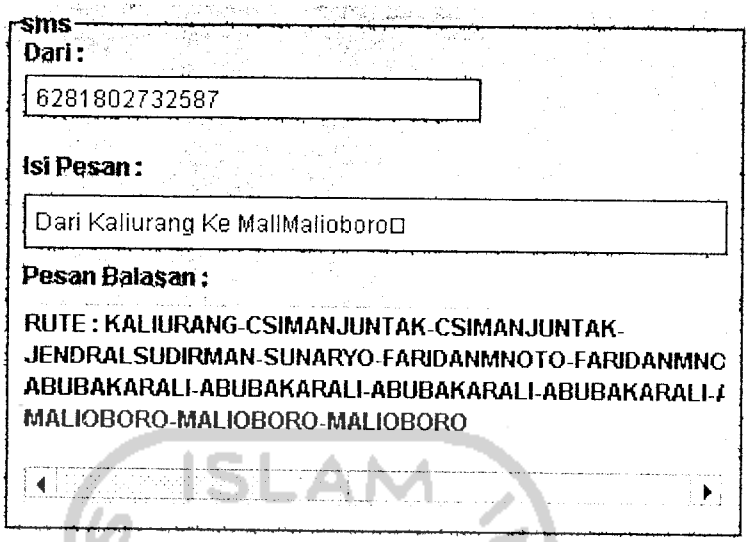
Pengujian secara manual dilakukan dengan cara menelusuri semua jalan yang mungkin untuk ditempuh untuk dapat menuju pusat perbelanjaan yang akan dituju. Kemudian dari hasil pencarian tersebut dicari yang memiliki total jarak terkecil. Alternatif jalan yang paling mungkin dilalui untuk menuju Mall Malioboro dari jalan Kaliurang antara lain :

a. Jl.Kaliurang – Jl.Dr.Sarjito – Jl.Am.Sangaji – Jl.P Mangkubumi – Jl.Abubakar Ali – Jl.Malioboro. **Total jarak : 2920,32 m**
b. Jl.Kaliurang – JL.C.Simanjuntak – Jl.Jendralsudirman – Jl.Sunaryo – Jl.Faridanmnoto – Jl.Abubakarali – Jl.Malioboro. **Total jarak : 2365,65 m**
c. Jl.Kaliurang – C.Simanjuntak – Jl.Jendralsudirman - Jl.P Mangkubumi – Jl.Abubakar Ali – Jl.Malioboro. **Total jarak : 2780,81 m**

Berdasarkan pengujian diatas, diketahui bahwa yang memiliki jarak terkecil adalah point B. Dengan demikian jalur jalan terpendek yang harus dilalui untuk menuju pusat perbelanjaan Mall Malioboro dari Jalan Kaliurang adalah : Jl.Kaliurang – C.Simanjuntak – Jl.Jendralsudirman – Jl.Sunaryo– Jl.Faridanmnoto – Jl.Abubakarali – Jl.Malioboro dengan **Total jarak : 2365,65 m.**

2. Melalui SMS

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan SMS dengan format Dari Kaliurang Ke MallMalioboro. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 6.20 di bawah ini.



Gambar 6.20 Pencarian Pusat Perbelanjaan

Berdasarkan hasil pengujian melalui SMS diketahui bahwa jalur jalan terpendek yang harus dilalui untuk menuju ke Mall Malioboro dari Jalan Kaliurang adalah : Jl.Kaliurang – C.Simanjuntak – Jl.Jendralsudirman – Jl.Sunaryo – Jl.Faridanmnoto – Jl.Abubakarali – Jl.Malioboro.

Setelah dilakukan pengujian dengan dua cara diatas, ternyata memiliki hasil akhir yang sama. Dengan demikian sistem yang dibangun sudah dapat memecahkan kasus untuk pencarian jalur jalan terpendek menuju ke sebuah pusat perbelanjaan. Data yang dipergunakan untuk mencari jalur jalan terpendek ke pusat perbelanjaan, dapat dilihat pada lampiran A.

6.2.1.8 Pencarian Jalur Jalan ATM

Untuk Pencarian jalur jalan ke suatu ATM, penulis mengambil contoh nama jalan adalah "JL.KALIURANG" dan ATM yang akan dituju adalah ATM

BCA yang berada di rumah sakit Pantirapih di jalan Cikditiro. Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Secara Manual

Pengujian secara manual dilakukan dengan cara menelusuri semua jalan yang mungkin untuk ditempuh untuk dapat menuju rumah sakit yang akan dituju. Kemudian dari hasil pencarian tersebut dicari yang memiliki total jarak terkecil. Alternatif jalan yang paling mungkin dilalui untuk menuju ATM BCA Pantirapih adalah :

a. JL.Kaliurang - JL.Terban – JL.Cikditiro. **Jarak total : 230,69 m**

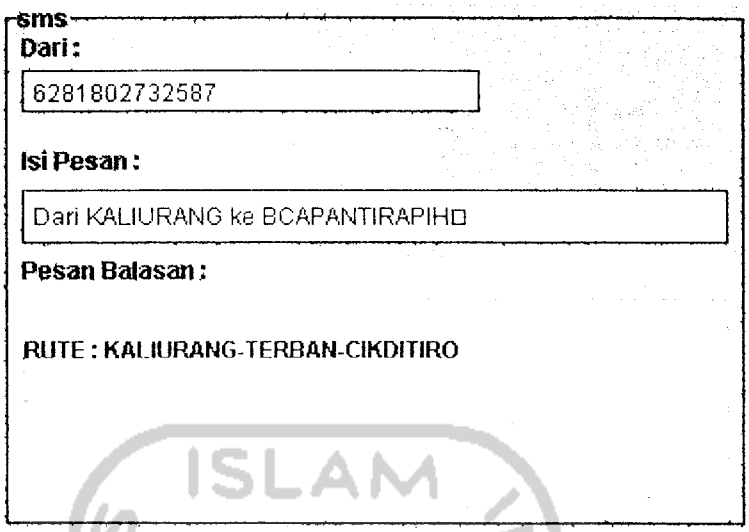
b. JL.Kaliurang – JL.CSimanjuntak - JL.Kahar Muzakar – JL.Cikditiro.

Jarak total :1530,50 m

Berdasarkan pengujian diatas, diketahui bahwa yang memiliki jarak terkecil adalah point A. Dengan demikian jalur jalan terpendek yang harus dilalui untuk menuju ke ATM BCAPantirapih adalah : JL.Kaliurang – JL.Terban - JL.Cikditiro.

2. Melalui SMS

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan SMS dengan format Dari Kaliurang Ke BCAPantirapih. Selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 6.21 di bawah ini.



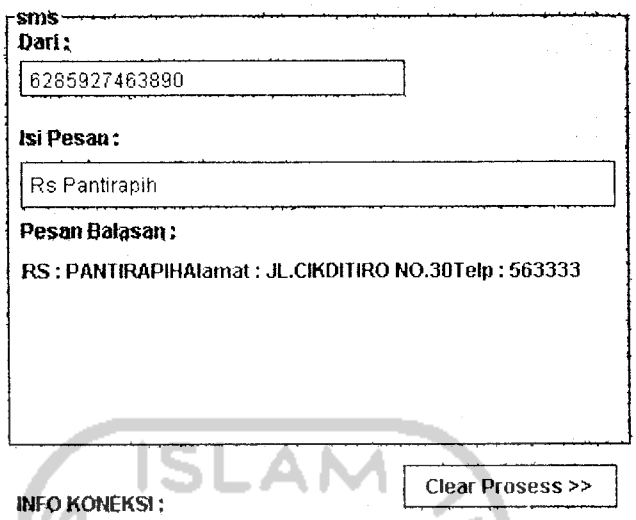
Gambar 6.21 Pencarian ATM

Berdasarkan hasil pengujian melalui SMS diketahui bahwa jalur jalan terpendek yang harus dilalui untuk menuju ke ATM BCAPantirapih dari Jalan Kaliurang adalah : JL.Kaliurang – JL.Terban - JL.Cikditiro.

Setelah dilakukan pengujian dengan dua cara diatas, ternyata memiliki hasil akhir yang sama. Dengan demikian sistem yang dibangun sudah dapat memecahkan kasus untuk pencarian jalur jalan terpendek menuju ke sebuah ATM. Data yang dipergunakan untuk mencari jalur jalan terpendek ke ATM, dapat dilihat pada lampiran A.

6.2.1.9 Pencarian Informasi Rumah Sakit

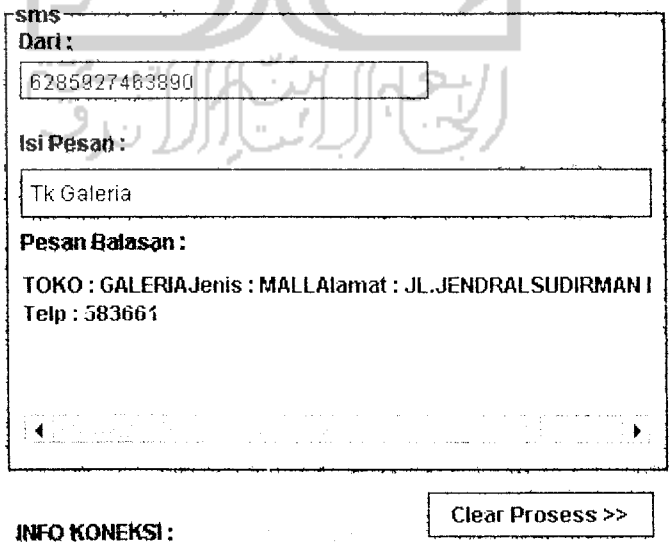
Sebagai pengujian, penulis akan meminta informasi detail mengenai rumah sakit Pantirapih. Selengkapnya seperti ditunjukkan pada Gambar 6.22 di bawah ini.



Gambar 6.22 Info Rumah Sakit

6.2.1.10 Pencarian Informasi Pusat Perbelanjaan

Sebagai pengujian, penulis akan meminta informasi detail mengenai pusat perbelanjaan Galeria. Selengkapnya seperti ditunjukkan pada Gambar 6.23 di bawah ini.



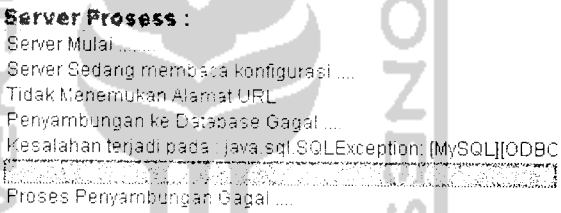
Gambar 6.23 Info Pusat Perbelanjaan

6.2.2 Pengujian Tidak Normal

Pengujian tidak normal dilakukan dengan cara memberi masukan sistem dengan data-data yang salah atau kurang lengkap. Selanjutnya sistem akan menampilkan pesan informasi.

6.2.2.1 Proses Koneksi

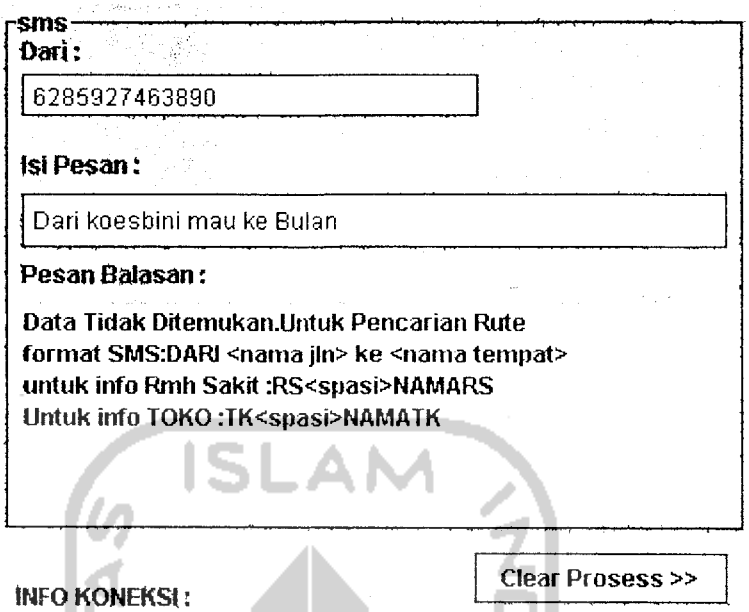
Apabila proses koneksi ke server gagal dilakukan, sistem akan menampilkan pesan yang memberitahukan bahwa proses koneksi ke server gagal. Selengkapnya seperti yang dijelaskan pada Gambar 6.24 di bawah ini.



Gambar 6.24 Koneksi Server Gagal

6.2.2.2 Kesalahan Format SMS

Jika format SMS tidak sesuai dengan yang diinginkan atau data yang dicari tidak ada, sistem akan mengirimkan pesan informasi dalam bentuk SMS kepada user yang menginformasikan bahwa format SMS yag dikirimkan salah dan memberitahukan format yang diperbolehkan. Selengkapnya seperti yang diperlihatkan pada Gambar 6.25 di bawah ini.



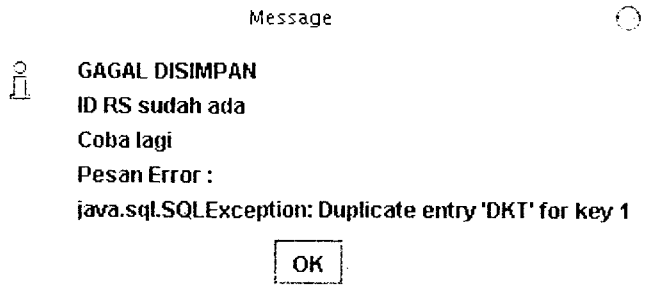
Gambar 6.25 Kesalahan Format SMS / Data Tidak Ditemukan

6.2.2.3 Kesalahan Pengelolaan Data

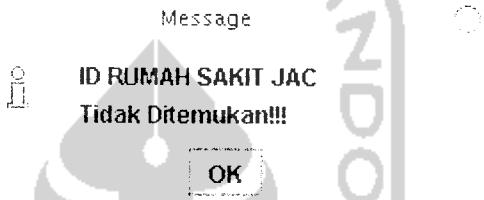
Jika dalam proses pengelolaan data rumah sakit, toko, ATM, jalan dan graph terjadi kesalahan, sistem akan menampilkan pesan informasi yang memberitahukan kepada admin bahwa ada kesalahan dalam pengelolaan data. Selengekapnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.26, 6.27 dan 6.28 di bawah ini.



Gambar 6.26 Informasi Data Kurang Lengkap



Gambar 6.27 Informasi Gagal Menyimpan Data



Gambar 6.28 Informasi Data Yang Dicari Tidak Ditemukan

6.3 Kelebihan dan Kekurangan Program

6.3.1 Kekurangan Program

1. Proses pencarian hanya dapat dilakukan untuk satu tempat umum untuk satu kali sms.
2. Program tidak disertai dengan gambar-gambar atau peta yang mendukung keterangan jalan.
3. Sulit mencari konfigurasi *serial port* yang tepat untuk perangkat *handphone* yang digunakan, karena kabel data yang digunakan juga harus sesuai dengan *handphone* yang digunakan.

6.3.2 Kelebihan Program

1. Aplikasi ini dapat membantu user untuk mencari jalur jalan terpendek yang harus dilalui untuk menuju ke suatu fasilitas umum.
2. Aplikasi ini dapat membantu user untuk mengetahui informasi suatu fasilitas umum dengan cepat.
3. Basis data dapat setiap saat diubah sesuai dengan kondisi yang ada sehingga dengan basis data yang dinamis dapat dihasilkan keluaran yang lebih akurat.
4. Biaya yang digunakan relatif murah.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan implementasi dan pengujian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Informasi yang dibuat mampu menangani tugas penerimaan SMS dari user yang berisi permintaan informasi rute dan mengirimkan hasilnya yaitu informasi rute terpendek menuju ke suatu fasilitas umum melalui SMS secara cepat
2. Untuk menghubungkan *handphone* dengan PC dapat digunakan kabel data.
3. SMS dengan keuntungannya yang praktis dan hemat biaya tidak hanya dapat dimanfaatkan sebagai sarana komunikasi namun juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi pencarian rute transportasi terpendek atau untuk aplikasi bisnis lainnya.

7.2. Saran

Setelah melihat hasil yang dicapai dalam tugas akhir ini, maka ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan perangkat lunak, antara lain :

1. Sebaiknya kategori yang dapat dijadikan acuan tempat asal, tidak hanya sebatas nama jalan, tapi diperluas misalnya nama tempat atau

bahkan titik koordinat suatu tempat dengan menggunakan titik-titik longitude dan attitude.

2. Diharapkan informasi rute yang disajikan oleh sistem tidak sebatas rute transportasi terpendek saja tapi dikembangkan menjadi rute tercepat dengan memberikan beban/ bobot pada tiap ruas jalan. Beban/ bobot yang diberikan bisa berupa tingkat kemacetan suatu jalan dan jumlah *traffic light*.
3. Saat ini aplikasi yang dibuat harus mengeluarkan biaya SMS setiap kali membalas SMS kepada user yang mengirimkan SMS permintaan informasi ke sistem. Untuk itu dapat dilakukan kerja sama dengan para *provider* GSM yang ada untuk mendapatkan sebuah nomor telpon GSM yang bertarif premium. sehingga aplikasi yang dibuat tidak perlu mengeluarkan biaya untuk membalas SMS ke user. Seluruh biaya SMS balasan akan dibebankan ke nomor telepon konsumen yang mengirimkan SMS permintaan informasi ke sistem.

DAFTAR PUSTAKA

[BAS02] Basori, A. H. *Tutorial Rational Rose*. http://www.ilmukomputer.com diakses April 2006.

[EKL00] Eklund,R.K.S., and Pollit, *A Dinamic Multi-Source Djikstra Algoritmh for Vehicle Routing*. http://www.kvocentral.com/kvopapers/julsol1.pdf diakses tanggal 11 September 2006.

[HAR00] Hariadi, I. *Pengolahan Bahasa Alami*. http://www.w3c.org/TR/1999/PR-html401-19991224/.html diakses tanggal 11 September 2006.

[HER04] Hermawan, B. *Menguasai Java 2 & Object oriented Programming*. Yogyakarta : Andi Offset. 2004.

[KOC00] Koch, R.. *Dijktra Algorithm*. http://www.nist.gov/dads/HTML/dijkstraalgo.html. diakses tanggal 11 September 2006.

[KOM05] Komputer, W. *Membuat Aplikasi Profesional dengan Java*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo, 2005.

[KOM05] Komputer, W. *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Akademik Berbasis SMS dengan JAVA*. Jakarta : Salemba Infotek, 2005.

[RIC04] Rickyanto, I. *Dasar Pemrograman Berorientasi Objek dengan Java2 (JDK 1.4)*. Yogyakarta : Andi Offset, 2004.

[RIC04] Rickyanto, I. *Pemrograman Database Java dengan JDBC*. Yogyakarta : Andi Offset, 2004.

[SUC00] Suciadi, J. *Studi Analisis Metode-Metode Parsing Dan Interpretasi Semantik Pada Natural Language Processing*. http://www.petra.ac.id/~puslit/journals/articles.php?PublishedID=INF01020103.html diakses tanggal 11 September 2006.

[TJA99] Tjahyadi. *Sistem Antarmuka Bahasa Alami Untuk Pengaksesan Basis Data*.http://www.w3c.org/TR/1999/REC-html401-19991224/.html, diakses tanggal 11 September 2006.

[WEI02] Weiss, M.A. 2002. *Data Structures & Problem Solving using JAVA*. USA : Addison Wisley.

[WIC02] Wicaksono, A. *Dasar-Dasar Pemrograman Java 2*. jakarta : PT Elex Media Komputindo. 2002.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A
DAFTAR TABEL SISTEM

Tabel Jalan

KODEJALAN	KODE_SISI	NAMAJALAN	KETJALAN
AMS1	AA7	AMSANGAJI	SMA11, SMK2, STIENUS,
AMS2	AA8	AMSANGAJI	PAPARONS, HOTEL TRIM 3
AMS3	AA9	AMSANGAJI	NULL
AMS4	ABB	AMSANGAJI	NULL
AMS5	AB1	AMSANGAJI	Tugu
CKDTR1	AC5	CIKDITIRO	Rs PantiRapih, SMP1
CKDTR2	AC6	CIKDITIRO	Bank Niaga
CKDTR3	AC7	CIKDITIRO	BRI, RS DrYap
CKDTR4	AC8	CIKDITIRO	UII, Kantor Polisi, Bayonet
SRDJT	AD2	DRSARDJITO	NULL
TRBN	AD3	TERBAN	Mirota Kampus, KFC, Ayam Goreng Ninit
KHMZ	AD4	KAHARMUZAKAR	SMU6, SMP8, UII, BRI
SMJNT1	AC3	CSIMANJUNTAK	SMA 6, HARISMA, KARITA, B PANIN, MIROTA
SMJNT2	AC4	CSIMANJUNTAK	SPBU, PASAR TERBAN
SUDI1	AF3	JENDRALSUDIRMAN	Tugu, pizzahut, jembatan gondolayu
SUDI2	AF4	JENDRALSUDIRMAN	McDonald
SUDI3	AF5	JENDRALSUDIRMAN	KFC,Holand Bakery,Gramedia,ELTI,BTN,Kantor Polisi
SUDI4	AF6	JENDRALSUDIRMAN	Museum Dirgantara, BCA
SUDI5	AF7	JENDRALSUDIRMAN	
SUDI6	AF8	JENDRALSUDIRMAN	RS Bethesda,Novotel, Galeria
KALRNG	AC2	KALIURANG	UPT
MKBM1	AI1	PMANGKUBUMI	Tugu, BNI, Kedaulatan Rakyat
MKBM2	AI2	PMANGKUBUMI	Bank Bali, Pertamina
MKBM3	AI3	PMANGKUBUMI	PLN
MKBM4	AI4	PMANGKUBUMI	Stasiun tugu, BCA,
ABU1	AQ1	ABUBAKARALI	NULL
ABU2	AQ2	ABUBAKARALI	NULL
ABU3	AQ3	ABUBAKARALI	NULL
ABU4	AQ4	ABUBAKARALI	NULL
ABU5	AQ5	ABUBAKARALI	NULL
ABU6	AQ6	ABUBAKARALI	NULL
MAL1	AP5	MALIOBORO	DPRD, KFC
MAL2	AP6	MALIOBORO	
MAL3	AP7	MALIOBORO	MALL MALIOBORO, H MUTIARA, SAMIJAYA, KEPATIHAN
MAL4	AZZ	MALIOBORO	NULL
SUNRY1	AI6	SUNARYO	NULL
SUNRY2	AI7	SUNARYO	NULL
NOTO1	AJ7	FARIDANMNOTO	JOGJA STUDENT CENTER
NOTO2	AJ8	FARIDANMNOTO	NULL
NOTO3	AJ9	FARIDANMNOTO	NULL
NOTO4	AKK	FARIDANMNOTO	NULL
NOTO5	AK1	FARIDANMNOTO	NULL
NOTO6	AK2	FARIDANMNOTO	NULL

Tabel Graf

KODE_SISI	SIMPUL1	SIMPUL2	PANJANG	ARAH
AA7	AM1	AM2	867.85	2
AA8	AM2	AM3	312.416	2
AA9	AM3	AM4	74.3474	2
ABB	AM4	AM5	74.3474	2
AB1	AM5	AM6	71.3201	2
AC5	CD1	CD2	398.143	2
AC6	CD2	CD3	137.8	2
AC7	CD3	CD4	99.83	2
AC8	CD4	CD5	126.876	2
AD2	AM2	KAL2	983.914	2
AD3	KAL2	CD1	198.507	2
AD4	SM1	CD4	281.806	2
AC3	KAL2	SM1	650.25	2
AC4	SM1	SM2	142.871	2
AF3	AM6	SUD1	486.532	2
AF4	SUD1	SM2	94.2422	2
AF5	SM2	CD5	290.046	2
AF6	SUD2	CD5	118.881	1
AF7	SR	SUD2	32.3438	1
AF8	YH3	SR	322.726	1
AC2	KAL1	KAL2	237.994	2
AI1	AM6	MBM1	290.505	1
AI2	MBM1	MBM2	244.936	1
AI3	MBM2	MBM3	133.076	1
AI4	MBM3	MBM4	61.4517	1
AQ1	FAR6	YS3	101.049	2
AQ2	NYO5	FAR6	88.3758	2
AQ3	JAZ4	NYO5	241.23	2
AQ4	KLNG	JAZ4	199.63	2
AQ5	MAT1	KLNG	92.71	2
AQ6	MB1	MAT1	149.2	2
AP5	MB1	MB2	191.452	1
AP6	MB2	MB3	106.871	1
AP7	MB3	MB4	150.219	1
AZZ	MB4	MB5	261.87	1
AI6	SUD1	SNR1	137.251	2
AI7	SNR1	SNR2	245.374	2
AJ7	SNR1	FAR1	47.0897	2
AJ8	FAR1	FAR2	78.3688	2
AJ9	FAR2	FAR3	84.7482	2
AKK	FAR3	FAR4	95.5331	2
AK1	FAR4	FAR5	28.196	2
AK2	FAR5	FAR6	103.207	2

Tabel ATM

ID	KODEJALAN	NAMAATM	LOKASIATM	ALAMATATM
BNI1	TENDN	BNI	BNIHOTELANDHIKA	JL.KAPTTENDEAN YOGYAKARTA 55252
BNI2	MAL3	BNI	BNIHOTELIBIS	JL.MALIOBORO NO.50 YOGYAKARTA 55001
BNI3	SARKEM	BNI	BNIHOTELMENDUT	JL.PASARKEMBANG NO.49 YOGYAKARTA 55271
BNI4	MAL4	BNI	BNIHOTELMUTIARA	JL.MALIOBORO NO.102 YOGYAKARTA 55213
BNI5	PRWT	BNI	BNIHOTELPUTRAJAYA	JL.PRAWIROTAMAN YOGYAKARTA 55153
BNI6	MKBM1	BNI	BNIKEDAULATANRAKYAT	JL.PMANGKUBUMI NO. 40-42 YOGYAKARTA
BNI7	DHLN1	BNI	BNIADAHLAN	JL.KHADAHLAN NO.71 YOGYAKARTA 55262
BNI8	KUS4	BNI	BNIKUSUMANEGARAN	JL.KUSUMANEGARA NO.50 YOGYAKARTA 55165
BNI9	URIP1	BNI	BNILPP	JL.URIPSUMOHARJO NO.35 YOGYAKARTA 55222
BNI10	DIPO2	BNI	BNIPRIMAGAMA	JL.DIPONEGORO NO.89 YOGYAKARTA 55231
BNI11	MSUR4	BNI	BNIPROGO	JL.MSURYOTOMO YOGYAKARTA 55122
BNI12	KTMS3	BNI	BNIPURAWISATA	JL.BRIGJENDKATAMSO YOGYAKARTA 55122
BNI13	AYN1	BNI	BNIRAMAIMALL	JL.AHMADYANI NO.73
BNI14	SUDI6	BNI	BNIBETHESDA	JL.JENDRALSUDIRMAN NO.70 YOGYAKARTA
BNI15	MKBM5	BNI	BNISTASIUNTUGU	JL.PMANGKUBUMI NO.1 YOGYAKARTA 55271
BNI17	TRKR	BNI	BNITRIKORA	JL.TRIKORA NO.1 YOYAKARTA 55122
BNI19	TRMA1	BNI	BNIJANABADRA	JL.TENTARARAKYATMATARAM NO.57
BNI20	HUSD1	BNI	BNIDUTAWACANA	JL.DRWAHIDINSUDIROHUSODO NO.5-19
BCA1	URIP1	BCA	BCAURIPSUMOHARJO	JL.URIPSUMOHARJO NO.69 YOGYAKARTA 55222
BCA2	MKBM3	BCA	BCAMANGKUBUMI	JL.PMANGKUBUMI NO.5-7 YOGYAKARTA 55271
BCA3	SUDI5	BCA	BCASUDIRMAN	JL.JENDRALSUDIRMAN NO.49-51
BCA4	CKDTR1	BCA	BCAPANTIRAPIH	JL.CIKDITIRO NO.30
BCA5	THRSN2	BCA	BCAHAPPYLAND	JL.AIPDATUTHARSONO NO.53
BCA6	KUS6	BCA	BCAHOTELBUMIASIHJAYA	JL.KUSUMANEGARA NO.70
BCA7	MARTA	BCA	BCAHOTELNATAPUTRA	JL.REMARTADINATA NO.114
BCA8	NPBYN	BCA	BCAHSSILVER	JL.NYIPEMBAYUN NO.1
BCA9	KTMS2	BCA	BCAJOGJATRONIK	JL.BRIGJENDKATAMSO NO.75-77
BCA10	DHLN2	BCA	BCAKHADAHLAN	JL.KHADAHLAN NO.27
BCA11	KTMS4	BCA	BCAKATAMSO	JL.BRIGJENDKATAMSO NO.141
BCA12	MAL3	BCA	BCAHEROMALL	JL.MALIOBORO NO.52
BCA13	MGL3	BCA	BCAMAGELANG	JL.MAGELANG
BCA14	AYN1	BCA	BCARAMAI MALL	JL.AHMADYANI NO.73
BCA15	MAL1	BCA	BCARAMAYANA	JL.MALIOBORO NO.33
BCA16	AYN1	BCA	BCARAMAYANA	JL.AHMADYANI NO.66
BCA17	GKUN2	BCA	BCARMSUHARTI	JL.GEDONGKUNING NO.187
BCA18	MKBM4	BCA	BCASTASIUNTUGU	JL.PMANGKUBUMI NO.1
BCA19	TMSIS4	BCA	BCATAMANSISWA	JL.TAMANSISWA NO.150 A
BCA20	MAL4	BCA	BCAMADISON	JL.MALIOBORO NO.93
BCA 21	SRI3	BCA	BCAPROGO	JL.SRIWEDARI NO.8
BCA22	NGND2	BCA	BCATOMSILVER	JL.NGEKSIGONDO NO.60
BCA23	SMJNT1	BCA	BCAMIROTAKAMPUS	JL.TERBAN
BCA24	MAL3	BCA	BCATOKOSAMIJAYA	JL.MALIOBORO NO.18
BCA25	MSUR1	BCA	BCAHOTELMELIAPUROSANI	JL.MSURYOTOMO NO.31
BCA26	DHLN3	BCA	BCAADAHLAN	JL.KHADAHLAN NO.8
BNI22	COKR3	BNI	BNIUMY	JL.HOSCOKROAMINOTO
BRI1	BRI	BNI	JAKAL	JAKAL KM 12

Tabel Toko

ID	KODEJALAN	NAMATOKO	JENISTOKO	ALAMATTOKO	TELPTOKO
DS1	URIP1	GARDENA DEPT STORE	DEPT STORE	JL.URIPSUMOHARJO NO.40 YK	514162
MALL1	SUDI6	GALERIA	MALL	JL.JENDRALSUDIRMAN NO.99-101	583661
MALL2	MAL3	MALLMALIOBORO	MALL	JL.MALIOBORO NO.53-58	551888
SP1	SMJNT1	MIROTAKAMPUS	SUPERMARKET	JL.CSIMANJUNTAK NO.70	561254
MALL3	AYN4	RAMAI	MALL	JL.AHMADYANI NO.73	562482
DS2	MAL4	RAMAYANA	DEPT STORE	JL.MALIOBORO NO.124	555191
MALL4	LADI3	SAPHIRSQUARE	MALL	JL.LAKSDAADISUCIPTO NO.32-34	558777
SP2	SUDI5	SUPERINDO	SUPERMARKET	JL.JENDRALSUDIRMAN NO.49-51	0
DS3	MAL3	MATAHARI	DEPT STORE	JL.MALIOBORO NO.11A	562997
SP3	KUS12	PAMELLA	SUPERMARKET	JL.KUSUMANEGARA NO.141	515276
SP4	PNDN	PAMELLADUA	SUPERMARKET	JL.PANDEAN	373032
SP5	AYN5	SUPEREKONOMI	SUPERMARKET	JL.AHMADYANI NO.18	517593
SP6	SRI3	PROGO	SUPERMARKET	JL.SRIWEDARI NO.8	513419

Tabel Rumah Sakit

ID	KODEJALAN	NAMARS	ALAMATRS	TELPRS
DKT	JUAD	DKT	JL.JUADI NO.19	555402
PTRPH	CKDTR1	PANTIRAPIH	JL.CIKDITIRO NO.30	563333
PKU	DHLN3	PKUMUHAMMADIYAH	JL.KHADAHLAN NO.20	512653
HDAYT	VTRN4	HIDAYATULLAH	JL.VETERAN NO.184	389194
PRBND	NGND2	PERMATABUNDA	JL.NGEKSIGONDO NO.58	376092
LHT	WIRA	LUDIROHUSODOTAMA	JL.WIRATAMA NO.4	620091
PRNRM	MASJ2	PURINIRMALA	JL.MASJID NO.13	515255
BTSDL	HAY2	BETEHESDALP	JL.HAYAMWURUK NO.6	547253
SRASH	TDPRN2	SARIASIH	JL.TIRTODIPURAN NO.38	0
YAP	CKDTR2	DR.YAP	JL.CIKDITIRO NO.5	562054
KTYK	WRSBN	RSUD KOTA YOGYAKARTA	JL.WIROSABAN NO.1	371195
SDRMN	SIDO2	SUDIRMAN	JL.SIDOBALI UH II/ 402	545455
BTSD	SUDI6	BETHESDA	JL.JENDRALSUDIRMAN NO.70	562246
HPLAN	THRSN2	HAPPYLAND	JL.AIPDATUTHARSONO NO.53	550060
RSKA	PPLHN	EMPATLIMA	JL.PATANGPULUHAN NO.35	375713
DKTJA	JUAD	DKT	JL.JUADI NO.19	555402