

SKRIPSI

*PORTING PHP MENJADI JAVA/PLAY FRAMEWORK (STUDI
KASUS KIRI DASHBOARD SERVER SIDE)*



TOMMY ADHITYA THE

NPM: 2012730031

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2015

UNDERGRADUATE THESIS

**PORTING PHP TO JAVA/PLAY FRAMEWORK (CASE STUDY
KIRI DASHBOARD SERVER SIDE)**



TOMMY ADHITYA THE

NPM: 2012730031

**DEPARTMENT OF INFORMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**

2015

LEMBAR PENGESAHAN

PORTING PHP MENJADI JAVA/PLAY FRAMEWORK (STUDI KASUS KIRI DASHBOARD SERVER SIDE)

TOMMY ADHITYA THE

NPM: 2012730031

Bandung, 17 September 2015

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Pascal Alfadian, M.Com.

«pembimbing pendamping/2»

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

«penguji 1»

«penguji 2»

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mariskha Tri Aditia, PDEng

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PORTING PHP MENJADI JAVA/PLAY FRAMEWORK (STUDI KASUS KIRI DASHBOARD SERVER SIDE)

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 17 September 2015

Meterai

Tommy Adhitya The
NPM: 2012730031

ABSTRAK

KIRI merupakan situs web untuk membantu pengguna menemukan rute transportasi umum ke tempat tujuannya. KIRI *Dashboard* merupakan bagian dari situs web KIRI. KIRI *Dashboard server side* menggunakan bahasa PHP dalam pembuatannya. Bahasa PHP tidak cocok untuk proyek besar seperti *dashboard* karena tidak terdapat deklarasi dan tipe variabel.

Java merupakan bahasa pemrograman yang umum digunakan oleh banyak orang. Selain umum digunakan, Java juga merupakan bahasa pemrograman yang lebih terstruktur dibandingkan dengan PHP. Terdapat deklarasi dan tipe variabel pada Java. Play Framework membantu implementasi Java dalam pembangunan sebuah situs web. Oleh karena itu dibuatlah KIRI *Dashboard server side* dengan menggunakan Play Framework.

Pengujian aplikasi KIRI *Dashboard server side* dilakukan dengan membandingkan perbedaan waktu eksekusi aplikasi PHP dan Play Framework. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi KIRI *Dashboard server side* dengan menggunakan Play Framework dapat berjalan dengan baik dan sebagian besar fungsinya berjalan lebih cepat dibandingkan dengan PHP.

Kata-kata kunci: KIRI *Dashboard*, Play Framework, Regex, Spatial, JDBC

ABSTRACT

KIRI is a website that helps an user to find a route of public transportation to their destination. KIRI Dashboard is a part of website KIRI. KIRI Dashboard server side was built in PHP programming language. PHP programming language is not good enough for a big project like a dashboard because there are not declarations and types of variables in PHP.

Java is a common programming language that used by many people in the world. Beside a common programming language, Java is a programming language that structure of code better than PHP. There are declarations and types of variables in Java. Play Framework helps implementation of Java in building a website. Therefore, KIRI Dashboard server side was building in Play Framework.

Testing of KIRI Dashboard server side was done by compared execution time of applications that built in PHP and Play Framework. The results of applications testing said that KIRI Dashboard server side that built in Play Framework can run well and majority of functions has faster speed compared to KIRI Dashboard server side that built in PHP.

Keywords: KIRI *Dashboard*, Play Framework, Regex, Spatial, JDBC

Teknik Informatika UNPAR, diri sendiri, dan Adriani Sukamto

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Porting PHP menjadi Java/Play Framework (Studi Kasus KIRI Dashboard Server Side)** dengan baik dan tepat waktu. Penulis juga berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu:

1. Keluarga dan Adriani Sukamto yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
2. Bapak Pascal Alfadian sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Teman-teman Teknik Informatika UNPAR angkatan 2012 yang telah berbagi ilmu kepada penulis.
4. Pihak-pihak lain yang belum disebutkan, yang berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang hendak melakukan penelitian dan pengembangan yang terkait dengan tugas akhir ini.

Bandung, September 2015

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR TABEL	xxii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
2 DASAR TEORI	5
2.1 MySQL Spatial Extensions	5
2.1.1 <i>Point</i>	6
2.1.2 <i>LineString</i>	6
2.1.3 Format Well-Known Text (WKT)	7
2.2 JDBC	8
2.2.1 <i>Interface Connection</i>	8
2.2.2 Kelas DriverManager	8
2.2.3 <i>Interface Statement</i>	9
2.2.4 <i>Interface ResultSet</i>	9
2.3 Play Framework	10
2.3.1 Struktur Aplikasi	10
2.3.2 <i>Routes</i>	11
2.3.3 <i>Models</i>	12
2.3.4 <i>Views</i>	12
2.3.5 <i>Controllers</i>	13
2.3.6 <i>Database</i>	14
2.3.7 <i>Logging</i>	14
2.4 JSON	15
2.5 Regular Expressions	15
3 ANALISIS	19
3.1 Analisis Kode Sistem Kini	19
3.1.1 Bagian Pemeriksaan <i>Login</i>	23
3.1.2 Bagian <i>Login</i>	23
3.1.3 Bagian <i>Logout</i>	23
3.1.4 Bagian Menambahkan Rute	24

3.1.5	Bagian Mengubah Rute	24
3.1.6	Bagian Melihat Daftar Rute	24
3.1.7	Bagian Melihat Informasi Rute secara Detail	24
3.1.8	Bagian Menghapus Data Geografis suatu Rute	25
3.1.9	Bagian Impor Data KML	25
3.1.10	Bagian Menghapus Rute	25
3.1.11	Bagian Melihat Daftar API Keys	26
3.1.12	Bagian Menambahkan API Key	26
3.1.13	Bagian Mengubah API Key	26
3.1.14	Bagian Register	27
3.1.15	Bagian Melihat Data Pribadi Pengguna	27
3.1.16	Bagian Mengubah Data Pribadi Pengguna	27
3.2	Analisis Tampilan Sistem Kini	28
3.3	Analisis Database Sistem Kini	34
3.4	Analisis Sistem Usulan	35
3.4.1	<i>Routes</i>	36
3.4.2	<i>Folder “public/”</i>	36
3.4.3	<i>Controllers</i>	37
3.4.4	<i>Models</i>	37
3.5	Analisis Libraries Tambahan	38
3.5.1	Jackson Databind	39
3.5.2	JavaMail API	40
3.5.3	MySQL Connector/J	43
3.5.4	jBCrypt	43
4	PERANCANGAN	45
4.1	Perancangan Kelas	45
4.2	<i>Routes</i>	45
4.3	<i>Controllers</i>	45
4.4	<i>Models</i>	51
4.4.1	ApiKeysManager	51
4.4.2	AuthenticationManager	52
4.4.3	Constant	53
4.4.4	TracksManager	55
4.4.5	UniqueStatusError	57
4.4.6	User	57
4.4.7	Utils	58
4.5	<i>Folder “public/”</i>	59
4.6	Perancangan Antarmuka	59
5	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	61
5.1	Implementasi	61
5.1.1	Lingkungan Implementasi	61
5.1.2	Hasil Implementasi	61
5.2	Hasil Pengujian	72
5.2.1	Pengujian Fungsional	72
5.2.2	Pengujian Eksperimental	76
6	KESIMPULAN DAN SARAN	79
6.1	Kesimpulan	79
6.2	Saran	79

DAFTAR REFERENSI	81
A KODE PROGRAM SISTEM KINI	83
B KODE PROGRAM SISTEM USULAN	95

DAFTAR GAMBAR

1.1	Situs web KIRI[1]	1
1.2	KIRI <i>Dashboard</i> [2]	2
2.1	Universitas Katolik Parahyangan dinyatakan dalam <i>Point</i> [3]	6
2.2	Rute jalan dari Universitas Katolik Parahyangan menuju Galeri Ciumbuleuit dinyatakan dalam <i>LineString</i> [3]	7
2.3	Struktur minimal Play Framework	11
2.4	Struktur kode <i>file “routes”</i> [4]	12
2.5	Hubungan <i>routes</i> dan <i>controllers</i> dalam memproses HTTP <i>requests</i> [4]	13
3.1	Struktur Kode KIRI	20
3.2	Struktur <i>folder “public_html_dev”</i>	20
3.3	Halaman dokumentasi KIRI	21
3.4	Halaman developer KIRI	22
3.5	Struktur <i>folder “bukitjarian”</i>	22
3.6	Otentikasi dan Data Pribadi Pengguna	28
3.7	<i>Login</i>	29
3.8	<i>Register</i>	29
3.9	<i>Logout</i> dan Lihat Data Pribadi	29
3.10	Data Pribadi	30
3.11	Pengelola Rute Angkutan Umum	30
3.12	Peta Rute Angkot Ciroyom-Antapani	30
3.13	Daftar Rute Angkutan Umum	31
3.14	Informasi Rute Angkot Ciroyom-Antapani	31
3.15	Tambah Rute Angkutan Umum Baru	32
3.16	Ubah Data Rute Angkutan Umum	32
3.17	Impor data KML	33
3.18	Pengelola API <i>Keys</i>	33
3.19	Menambahkan Sebuah API <i>Key</i>	34
3.20	Mengubah Data Sebuah API <i>Key</i>	34
3.21	Struktur folder “sql”	35
3.22	Struktur database sistem KIRI	36
3.23	Diagram Kelas Analisis	37
3.24	Diagram <i>use case</i> KIRI <i>Dashboard</i>	38
4.1	Kelas diagram rinci KIRI <i>Dashboard server side</i> (atribut dan <i>method</i>)	46
4.2	Kelas diagram rinci KIRI <i>Dashboard server side</i> (relasi)	47
5.1	Formulir registrasi	62
5.2	Registrasi berhasil	62
5.3	Kotak masuk <i>email</i> pengguna	63
5.4	<i>Login</i> dengan <i>email</i> pengguna	63
5.5	Melihat data pribadi pengguna	64

5.6	Formulir ubah data pribadi pengguna	65
5.7	Ubah data pribadi pengguna berhasil	65
5.8	Daftar API <i>keys</i> pengguna	66
5.9	Formulir untuk menambahkan API <i>key</i>	66
5.10	API <i>key</i> berhasil ditambahkan	67
5.11	Formulir untuk mengubah API <i>key</i>	68
5.12	Ubah data API <i>key</i> berhasil	68
5.13	Daftar rute angkutan umum sistem KIRI	69
5.14	Detail rute angkutan umum Ciroyom-Antapani	69
5.15	Formulir penambahan rute angkutan umum	70
5.16	Rute angkutan umum berhasil ditambahkan	70
5.17	Formulir mengubah data rute angkutan umum	71
5.18	Rute angkutan umum berhasil diubah	71
5.19	<i>Upload file</i> dalam format KML	72
5.20	Peta mengikuti data geografis <i>file</i> yang di <i>upload</i>	73
5.21	Verifikasi penghapusan data geografis	73
5.22	Data geografis pada peta hilang	74
5.23	Memilih dan verifikasi penghapusan rute angkutan umum	74
5.24	Rute angkutan umum hilang dari daftar	75
5.25	<i>Logout</i>	75

DAFTAR TABEL

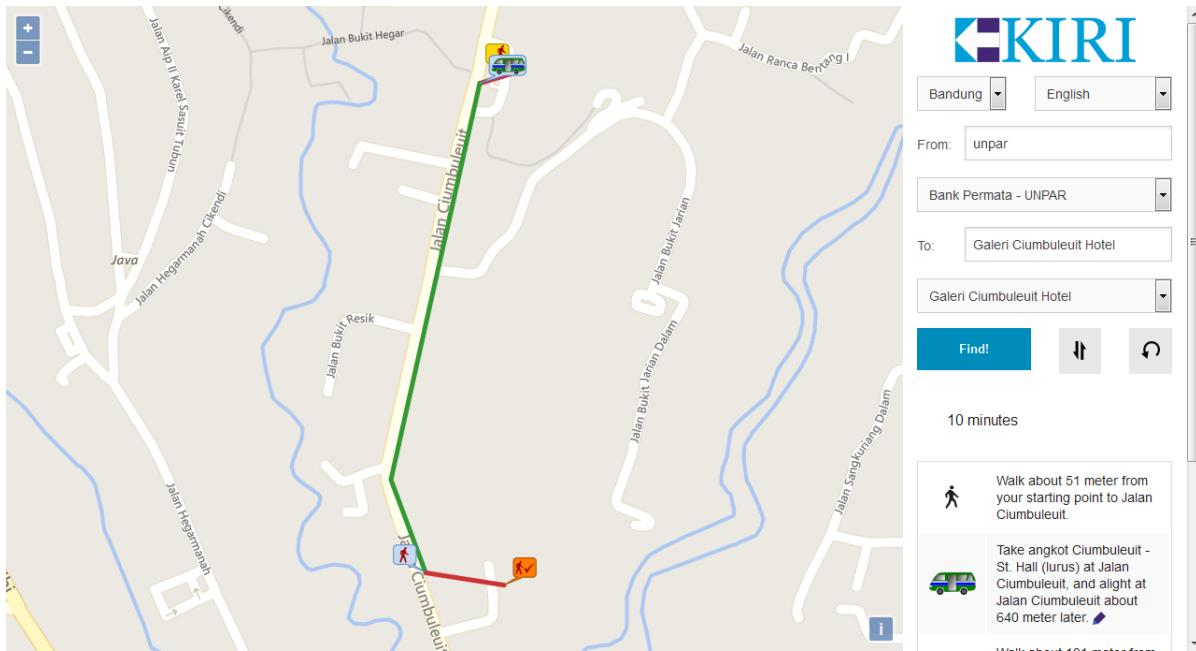
5.1	Tabel Pengujian Fungsional	76
5.2	Tabel Pengujian Eksperimental Sistem Kini (dalam mili sekon)	77
5.3	Tabel Pengujian Eksperimental Sistem Usulan (dalam mili sekon)	77
5.4	Tabel Perbandingan Sistem Kini dan Sistem Usulan (dalam mili sekon)	78

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

KIRI^[1] (Gambar 1.1) merupakan situs web untuk membantu pengguna menemukan rute transportasi umum ke tempat tujuannya. Dengan memasukkan lokasi awal serta lokasi tujuan pengguna tersebut, situs web KIRI akan memberikan langkah-langkah (contoh: berjalan sejauh berapa meter, menggunakan angkot, dan sebagainya) tercepat untuk sampai ke lokasi tujuan.



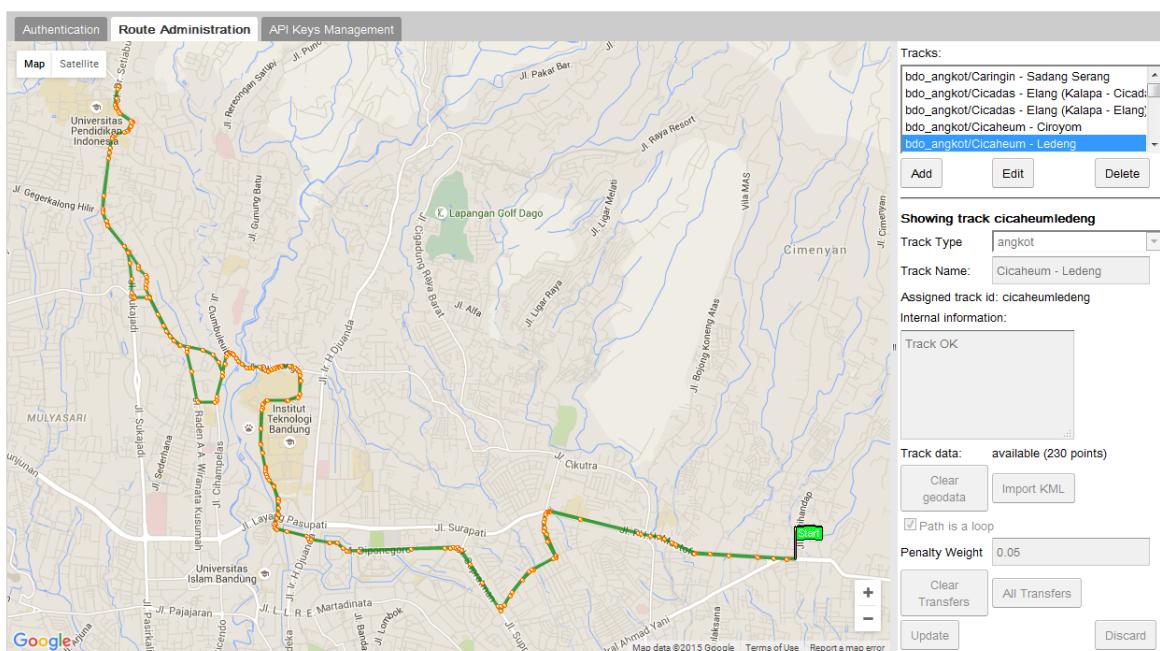
Gambar 1.1: Situs web KIRI^[1]

KIRI *Dashboard*^[2] (Gambar 1.2) adalah bagian dari situs web KIRI. KIRI *Dashboard* hanya dapat diakses oleh tim developer KIRI. KIRI *Dashboard* berfungsi sebagai pengatur proses CRUD (*Create, Read, Update, dan Delete*) data pribadi pengguna (tim developer), daftar rute angkutan umum, dan API *keys* yang terdapat dalam *database* situs web KIRI. KIRI *Dashboard server side* menggunakan bahasa PHP dalam pembuatannya^[5]. Bahasa PHP kurang cocok untuk proyek skala besar seperti *dashboard*. Salah satu penyebab bahasa PHP kurang cocok adalah karena tidak ada deklarasi dan tipe variabel dalam penggunaan bahasa PHP.

Tidak ada deklarasi dan tipe variabel dalam PHP dapat menyebabkan suatu kesalahan yang tidak terduga. Kesalahan tipe data variabel dapat terjadi pada saat memberikan nilai ataupun

pemanggilan fungsi (kesalahan tipe variabel pada parameter). Contoh permasalahannya adalah terdapat 2 buah konstanta, konstanta pertama bertipe *Integer* dan konstanta kedua bertipe *String* (seharusnya bertipe *Integer* juga), maka jika melakukan eksekusi penjumlahan antara konstanta pertama dan kedua tetap dapat dilakukan dalam PHP, namun hasilnya tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Java merupakan bahasa pemrograman yang umum digunakan oleh banyak orang. Selain umum digunakan, Java juga merupakan bahasa pemrograman yang lebih terstruktur dibandingkan dengan PHP. Adanya deklarasi dan tipe variabel pada Java membuat setiap variabel memiliki kegunaan yang jelas dan dapat mencegah terjadinya kesalahan seperti yang telah dijelaskan. Play Framework merupakan salah satu *framework* yang membantu implementasi Java dalam pembuatan suatu situs web. Play Framework menggunakan konsep arsitektur MVC (*Model View Controller*)^[4] pada struktur kodennya. Arsitektur MVC memisahkan bagian struktur data (*model*) dan tampilan (*view*) sehingga proses pengembangan dapat dilakukan lebih cepat (tidak saling ketergantungan).



Gambar 1.2: KIRI Dashboard^[2]

Berdasarkan ditemukannya kekurangan-kekurangan pada KIRI Dashboard *server side* seperti yang telah dijelaskan, maka solusi untuk mengatasi kekurangan tersebut adalah dibuatlah penelitian ini untuk mengubah KIRI Dashboard *server side* yang semula dalam bahasa PHP menjadi bahasa Java dengan menggunakan Play Framework tanpa mengurangi keseluruhan fungsi yang dimiliki.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah susunan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini:

1. Bagaimana isi kode KIRI Dashboard *server side*?
2. Bagaimana melakukan porting KIRI Dashboard *server side* yang semula dalam bahasa PHP menjadi bahasa Java dengan menggunakan Play Framework?

3. Bagaimana perbandingan waktu eksekusi antara KIRI *Dashboard server side* yang dibangun dengan PHP dan KIRI *Dashboard server side* yang dibangun dengan Play Framework?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan penelitian ini dijelaskan ke dalam poin-poin sebagai berikut:

1. Mengetahui isi kode KIRI *Dashboard server side*.
2. Melakukan *porting* KIRI *Dashboard server side* yang semula dalam bahasa PHP menjadi bahasa Java dengan menggunakan Play Framework.
3. Mengetahui perbandingan waktu eksekusi antara KIRI *Dashboard server side* yang dibangun dengan PHP dan KIRI *Dashboard server side* yang dibangun dengan Play Framework.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibuat berdasarkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Play Framework yang digunakan selama penelitian ini adalah versi 2.4.3.
2. Porting Kode KIRI *Dashboard server side* yang dilakukan adalah berdasarkan URL <https://github.com/pascalalfadian/tirtayasagh>, commit number: b650bfa.

1.5 Metode Penelitian

Berikut adalah metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Melakukan studi literatur mengenai kode KIRI *Dashboard server side*, MySQL Spatial Extensions, JDBC, Play Framework, JSON, dan *Regular Expression*.
2. Menganalisis teori-teori untuk membangun KIRI *Dashboard server side* dalam bahasa Java dengan menggunakan Play Framework.
3. Merancang KIRI *Dashboard server side* dalam bahasa Java dengan menggunakan Play Framework.
4. Melakukan *porting* kode situs web KIRI *Dashboard server side* menjadi Java dengan menggunakan Play Framework.
5. Melakukan pengujian terhadap fitur-fitur yang sudah dibuat.

1.6 Sistematika Penulisan

Setiap bab dalam penelitian ini memiliki sistematika penulisan yang dijelaskan ke dalam poin-poin sebagai berikut:

1. Bab 1: Pendahuluan, yaitu membahas mengenai gambaran umum penelitian ini. Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab 2: Dasar Teori, yaitu membahas mengenai teori-teori yang mendukung berjalannya penelitian ini. Berisi tentang MySQL Spatial Extensions, JDBC, Play Framework, JSON, dan *Regular Expression*.
3. Bab 3: Analisis, yaitu membahas mengenai analisa masalah. Berisi tentang analisis sistem kini, analisis tampilan sistem kini, analisis *database* sistem kini, analisis sistem usulan, dan analisis *libraries* sistem usulan.
4. Bab 4: Perancangan, yaitu membahas mengenai perancangan yang dilakukan sebelum melakukan tahapan implementasi. Berisi tentang perancangan kelas dan pemodelan KIRI *Dashboard* dalam Play Framework.
5. Bab 5: Implementasi dan Pengujian, yaitu membahas mengenai implementasi dan pengujian aplikasi yang telah dilakukan. Berisi tentang implementasi dan hasil pengujian aplikasi.
6. Bab 6: Kesimpulan dan Saran, yaitu membahas hasil kesimpulan dari keseluruhan penelitian ini dan saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya.

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 MySQL Spatial Extensions

Suatu *geographic feature*[6] adalah sesuatu yang ada di bumi yang memiliki lokasi sebagai penunjuk letak keberadaannya. Geometri adalah cabang ilmu matematika yang digunakan untuk memodelkan suatu *geographic feature*. Dengan geometri, suatu *geographic feature* dapat dinyatakan sebagai sebuah titik, garis, ruang, ataupun bentuk lainnya. Suatu “*feature*” yang dimaksud dalam istilah *geographic feature* dapat berupa:

1. *An entity*, contohnya adalah gunung, kolam, kota, dll.
2. *A space*, contohnya adalah daerah, cuaca, dll.
3. *A definable location*, contohnya adalah persimpangan jalan, yaitu suatu tempat khusus dimana terdapat 2 buah jalan yang saling berpotongan.

MySQL adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk mengatur data-data (*database*) suatu situs web. Bentuk MySQL adalah sekumpulan tabel yang umumnya memiliki hubungan antar satu dengan yang lainnya. Setiap tabel pada MySQL memiliki kolom dan baris. Kolom pada MySQL menyatakan daftar jenis baris yang ingin dibuat dan baris menyatakan banyaknya data yang ada dalam tabel.

Penamaan suatu kolom dalam MySQL membutuhkan penentuan tipe data yang akan digunakan dalam kolom tersebut. Dalam MySQL terdapat tipe-tipe data yang umum digunakan seperti *VarChar* untuk menyimpan karakter atau kata, *Int* untuk menyimpan angka, *Boolean* untuk menyimpan nilai “*true*” atau “*false*”, dan tipe data lainnya. MySQL Spatial Extensions adalah perluasan dari tipe-tipe data yang disediakan MySQL untuk menyatakan nilai geometri dari suatu *geographic feature*.

Berdasarkan kemampuan penyimpanan nilai geometri, tipe data *spatial* dapat dikelompokan ke dalam 2 jenis:

1. Tipe data yang hanya dapat menyimpan sebuah nilai geometri saja, yaitu:

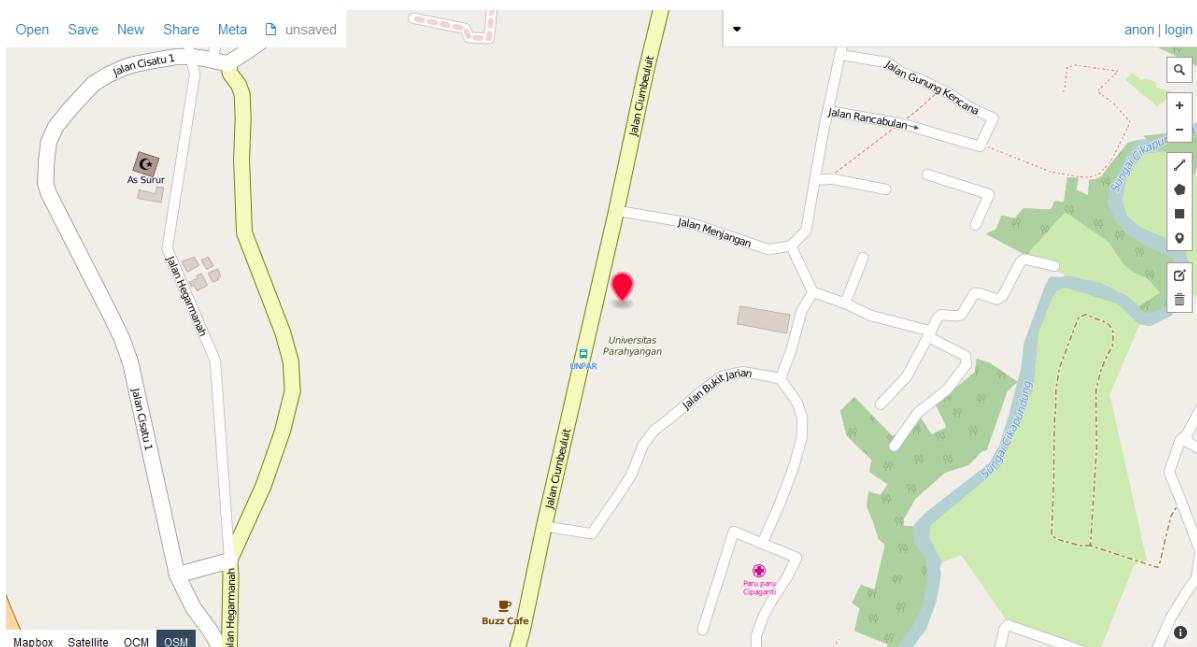
- *Geometry*
- *Point*
- *LineString*
- *Polygon*

2. Tipe data yang dapat menyimpan sekumpulan nilai geometri, yaitu:

- *MultiPoint*
- *MultiLineString*
- *MultiPolygon*
- *GeometryCollection*

2.1.1 *Point*

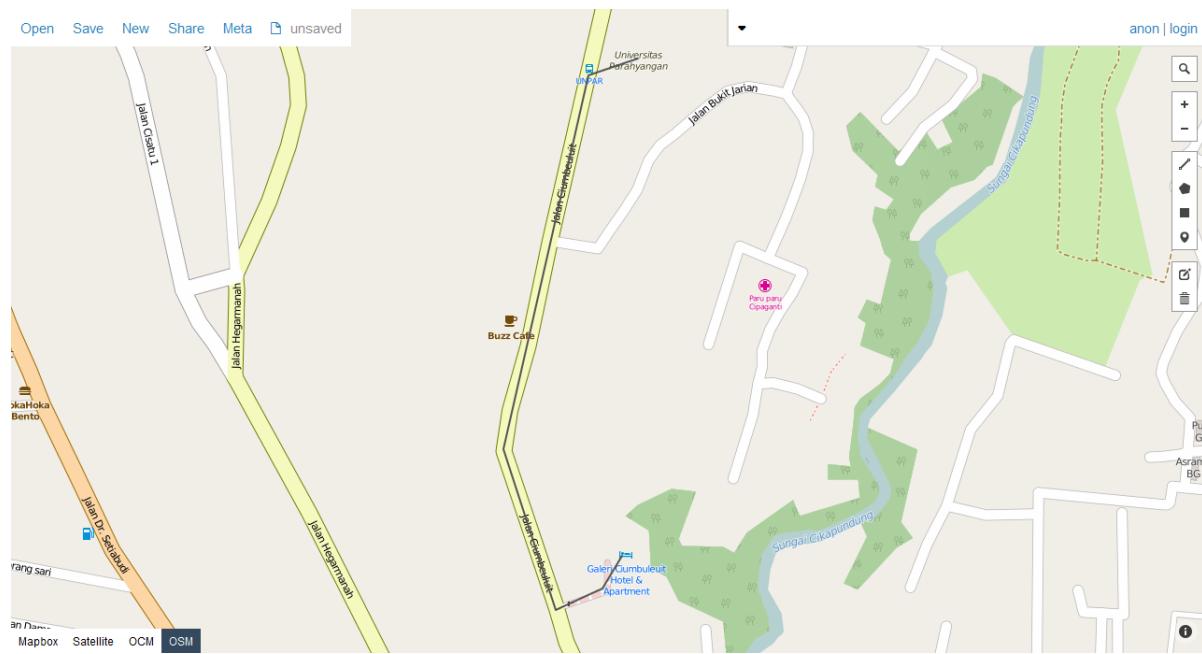
Point adalah nilai geometri yang merepresentasikan sebuah lokasi ke dalam suatu koordinat[6]. Koordinat pada *Point* terdiri dari nilai X dan Y dimana X merepresentasikan letak lokasi terhadap garis bujur dan Y merepresentasikan letak lokasi terhadap garis lintang. *Point* tidak memiliki dimensi maupun nilai batasan. Contoh representasi *Point* adalah Universitas Katolik Parahyangan direpresentasikan dalam koordinat X=107.6049079 dan Y=-6.874735 (Gambar 2.1).



Gambar 2.1: Universitas Katolik Parahyangan dinyatakan dalam *Point*[3]

2.1.2 *LineString*

LineString adalah garis yang terbentuk dari sekumpulan *Point*[6]. Dalam peta dunia, *LineString* dapat merepresentasikan sebuah sungai dan dalam peta perkotaan, *LineString* dapat merepresentasikan sebuah jalan (contoh: Gambar 2.2). Karena *LineString* merupakan sekumpulan *Point*, maka *LineString* menyimpan sekumpulan koordinat dimana setiap koordinat ($X_1 \dots X_n$ dan $Y_1 \dots Y_n$, dimana n menyatakan banyaknya *Point* dalam *LineString*) terhubung oleh garis dengan koordinat selanjutnya. Contohnya: misal terdapat sebuah *LineString* yang mengandung 3 buah *Point*, maka terdapat garis yang menghubungkan *Point* pertama dengan *Point* kedua dan *Point* kedua dengan *Point* ketiga.



Gambar 2.2: Rute jalan dari Universitas Katolik Parahyangan menuju Galeri Ciumbuleuit dinyatakan dalam *LineString*[3]

2.1.3 Format Well-Known Text (WKT)

Format Well-Known Text (WKT) adalah salah satu aturan penulisan tipe data *spatial* untuk merepresentasikan suatu *geographic feature*[6]. WKT merepresentasikan nilai geometri yang dimodelkan untuk pertukaran data geometri dalam ASCII *form*. Berikut adalah contoh format WKT:

```

1 POINT(107.6049079 -6.874735)
2
3 LINESTRING(107.60502219200134 -6.875194997571583,
4           107.60445356369019 -6.875386727913034,
5           107.60347723960876 -6.879647382202341,
6           107.6040780544281 -6.881479451795388,
7           107.60461449623108 -6.8812344661545986,
8           107.60483980178833 -6.880861661676069)

```

Contoh di atas menunjukkan format WKT dari *Point* (baris 1) dan format WKT dari *LineString* (baris 3-8).

Berikut adalah contoh penggunaan format WKT dalam MySQL:

```

1 CREATE TABLE geom (g LINESTRING);
2
3 INSERT INTO geom VALUES (ST_GeomFromText('LINESTRING(107.60502219200134 -6.875194997571583,
4           107.60445356369019 -6.875386727913034,
5           107.60347723960876 -6.879647382202341,
6           107.6040780544281 -6.881479451795388,
7           107.60461449623108 -6.8812344661545986,
8           107.60483980178833 -6.880861661676069)'));
9
10 SELECT ST_AsText(g) FROM geom;

```

Contoh di atas menunjukkan pembuatan tabel “geom” dengan sebuah kolom “g” dan tipe data “LINESTRING” (baris 1), menambahkan 1 baris data berupa *LineString* ke dalam tabel “geom” (baris 3-8), dan melihat data dari tabel “geom” (baris 10), dimana nilai kembalian “ST_AsText(g)” berupa data *LineString* dalam format WKT .

2.2 JDBC

JDBC API adalah bagian dari Java API yang dapat digunakan untuk mengakses semua jenis data yang terstruktur, terutama data yang tersimpan dalam suatu *Relational Database*[7]. JDBC dapat membantu 3 jenis aktivitas *programming* dalam menggunakan bahasa Java, yaitu:

1. Menghubungkan aplikasi Java ke suatu sumber data seperti *database*,
2. Mengirimkan *queries* dan pembaharuan *statement* ke *database*,
3. Menerima dan melakukan proses terhadap hasil yang didapatkan dari pengiriman *queries* tersebut.

Berikut adalah contoh struktur kode yang mewakili 3 jenis aktivitas yang dapat dilakukan JDBC API:

```

1 public void connectToAndQueryDatabase(String username, String password) {
2
3     Connection con = DriverManager.getConnection(
4             "jdbc:myDriver:myDatabase",
5             username,
6             password);
7
8     Statement stmt = con.createStatement();
9     ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT a, b, c FROM Table1");
10
11    while (rs.next()) {
12        int x = rs.getInt("a");
13        String s = rs.getString("b");
14        float f = rs.getFloat("c");
15    }
16 }
```

Contoh di atas menunjukkan bagaimana JDBC API membantu aplikasi Java membuat koneksi terhadap suatu *database* (baris 3-6), membuat dan mengirimkan suatu *query* ke *database* (baris 8 dan 9), dan menerima dan melakukan proses terhadap hasil yang didapatkan dari pengiriman *query* tersebut (baris 9-15).

2.2.1 Interface Connection

Interface Connection adalah sebuah koneksi (*session*) dengan *database* spesifik[7]. Eksekusi SQL *statements* (subbab 2.2.3) dan penerimaan hasil kembalian (subbab 2.2.4) dari eksekusi tersebut dapat terjadi karena adanya koneksi dengan *database* yang dibentuk oleh *interface Connection*. Berikut adalah sebagian *method* yang ada pada *interface Connection*:

- **void close()**

Method ini digunakan untuk memutuskan koneksi dengan *database* yang sedang terhubung.

- **Statement createStatement()**

Method ini digunakan untuk membangun objek **Statement** yang dapat digunakan untuk mengirimkan SQL *statements* ke *database* yang sedang terhubung.

2.2.2 Kelas DriverManager

Kelas DriverManager adalah cara paling dasar untuk mengatur JDBC *drivers*[7]. Berikut adalah salah satu *method* yang ada di kelas DriverManager untuk mengatur JDBC *drivers*:

- `public static Connection getConnection(String url, String user, String password)`

Method ini digunakan untuk membangun sebuah koneksi dengan *database*. Umumnya method ini digunakan untuk membangun *interface Connection* (subbab 2.2.1).

Parameter:

1. `url`, alamat dari *database*, formatnya adalah “`jdbc:subprotocol:subname`”,
2. `user, username` untuk mengakses *database*,
3. `password, password` dari `username`.

Nilai kembalian: sebuah koneksi terhadap *database* yang sesuai dengan alamat `url`.

2.2.3 Interface Statement

Interface Statement adalah objek yang digunakan untuk melakukan eksekusi terhadap suatu *query* dan mengembalikan nilai kembalian dari eksekusi tersebut[7]. Berikut adalah salah satu *method* yang ada di *interface Statement*:

- `ResultSet executeQuery(String sql)`

Parameter: `sql`, sebuah SQL *statement* yang akan dikirimkan ke *database*.

Nilai kembalian: objek `ResultSet` yang berupa data yang dihasilkan dari eksekusi *query* `sql`.

2.2.4 Interface ResultSet

Interface ResultSet adalah sebuah tabel data yang merepresentasikan hasil dari sebuah eksekusi *query* pada suatu *database*[7] (subbab 2.2.3). Cara kerja *interface ResultSet* adalah dengan sistem indeks. Pada awalnya indeks `ResultSet` menunjuk pada data “bayangan” sebelum data pertama. Setiap pemanggilan *method* “`next()`” pada objek `ResultSet` akan menyebabkan nilai indeks semakin meningkat (bertambah 1). Berikut adalah contoh *method* *interface ResultSet*:

- `boolean next()`

Nilai kembalian: `true` jika terdapat data pada indeks selanjutnya, `false` bila tidak ditemukan data pada indeks selanjutnya.

- `Object getObject(String columnLabel)`

Parameter: `columnLabel`, merupakan nama kolom yang ingin diambil nilainya.

Nilai kembalian: data berupa `Object` pada indeks baris dan kolom yang ditunjuk.

- `String getString(String columnLabel)`

Parameter: `columnLabel`, merupakan nama kolom yang ingin diambil nilainya.

Nilai kembalian: data berupa `String` pada indeks baris dan kolom yang ditunjuk.

- `int getInt(String columnLabel)`

Parameter: `columnLabel`, merupakan nama kolom yang ingin diambil nilainya.

Nilai kembalian: data berupa `int` pada indeks baris dan kolom yang ditunjuk.

- `boolean getBoolean(String columnLabel)`

Parameter: `columnLabel`, merupakan nama kolom yang ingin diambil nilainya.

Nilai kembalian: data berupa `boolean` pada indeks baris dan kolom yang ditunjuk.

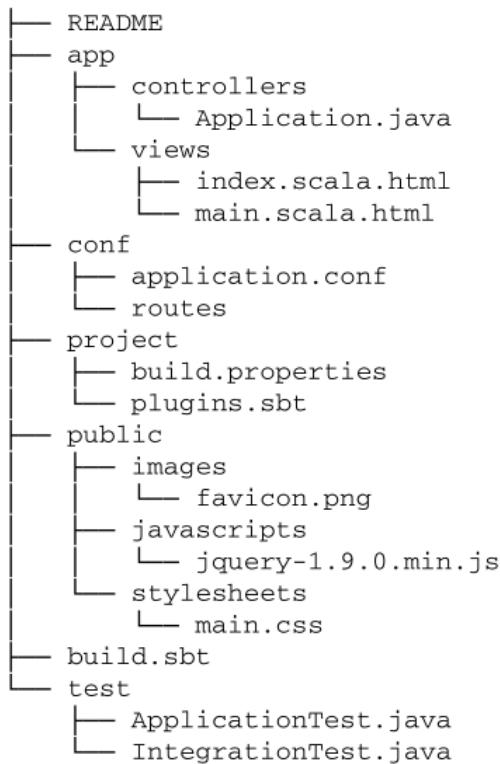
2.3 Play Framework

Play Framework adalah sekumpulan kerangka kode yang dapat digunakan untuk membangun suatu situs web[4]. Play Framework tidak hanya menggunakan bahasa Java dalam pembuatannya. Bahasa Scala juga digunakan Play Framework dalam beberapa bagian seperti bagian *view* dan *route*. Play Framework menggunakan konsep MVC (*Model View Controller*) sebagai pola arsitekturnya. Konsep MVC pada suatu kode membuat kode mudah dikembangkan baik secara tampilan maupun pengembangan fitur-fiturnya. Ketika *server* Play Framework dijalankan, secara *default* dapat diakses melalui “localhost:9000”.

2.3.1 Struktur Aplikasi

Ketika Play Framework pertama kali ter-*install* pada komputer, Play Framework menyediakan *default* direktori dengan struktur minimal (Gambar 2.3). Berikut adalah penjelasan struktur minimal Play Framework:

1. *Folder* “app” merupakan *folder* yang berisi pola arsitektur yang dimiliki Play Framework, yaitu “models” (tidak dibuat secara *default*), “views”, dan “controllers” yang akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab selanjutnya (subbab *Models*: 2.3.3, subbab *Views*: 2.3.4, dan subbab *Controllers*: 2.3.5).
2. *Folder* “conf” berisi *file* “application.conf” yang menyimpan pengaturan-pengaturan seperti kumpulan *log*, koneksi ke *database*, jenis *port* tempat *server* bekerja, dll. *Folder* “conf” juga berisi *file* “routes” yang mengatur bagaimana HTTP *requests* nantinya akan diproses lebih lanjut yang akan dijelaskan pada subbab selanjutnya (subbab 2.3.2).
3. *Folder* “project” terdapat *file* “build.properties” dan “plugins.sbt”, *file* tersebut mendeskripsikan versi Play dan SBT yang digunakan pada aplikasi.
4. *Folder* “public” merupakan *folder* yang menyimpan data-data seperti gambar (*folder* “images”), kumpulan Javascript yang digunakan (*folder* “javascripts”, secara *default* berisikan *file* “jquery-1.9.0.min.js”) dan data-data CSS (*folder* “stylesheets”).
5. *File* “build.sbt” mengatur *dependencies* yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi.
6. Terakhir adalah *folder* “test” yang merupakan salah satu kelebihan dari Play Framework, bagian ini berisikan *file* “Application.test” dan “Integration.test” yang dapat digunakan untuk melakukan serangkaian *testing* yang diinginkan terhadap aplikasi.



Gambar 2.3: Struktur minimal Play Framework

2.3.2 Routes

Routes adalah *file* yang mengatur pemetaan dari HTTP URLs menuju kode aplikasi (dalam hal ini menuju ke *controllers*). Secara *default*, *routes* berisikan kode yang dapat memetakan permintaan URL *index* standar seperti “localhost:9000” ketika *server* Play Framework sudah dijalankan.

Berikut adalah isi kode *default routes*:

```

1 # Home page
2 GET      /                           controllers.Application.index()
3
4 # Map static resources from the /public folder to the /assets URL path
5 GET      /assets/*file               controllers.Assets.at(path="/public", file)

```

Contoh di atas menunjukkan bagaimana *routes* memetakan permintaan URL *index* atau “/” (baris ke 2) dan permintaan URL “/assets/*file” (baris ke 5).

Struktur *routes* terdiri dari 3 bagian (Gambar 2.4), yaitu HTTP *method*, URL *path*, dan *action method*. Struktur *routes* seperti yang dijelaskan pada gambar 2.4 juga sekaligus menjadi struktur minimal yang harus ada agar *routes* dapat memetakan suatu HTTP URLs. HTTP *method* berisikan protokol yang ingin dilakukan terhadap suatu HTTP *request*. HTTP *method* dapat berupa “GET”, “POST”, “DELETE”, “PATCH”, “HEAD” atau “PUT”^[8]. URL *path* merupakan direktori yang ingin dituju dalam *server* aplikasi. URL *path* dimulai dengan tanda “/” dan diikuti dengan nama direktori yang ingin dituju. Terakhir, *action method* merupakan pemilihan kelas *controller* yang ingin dituju. Struktur *action method* terdiri dari 3 bagian (dipisahkan dengan karakter “.”), yaitu pemilihan *package* “controllers” yang ingin dituju, bagian kedua adalah pemilihan kelas “controllers” yang dipilih (contohnya: “Products” pada gambar 2.4), dan terakhir adalah pemilihan *method* yang ada pada kelas “controllers” yang dipilih (contohnya: “list()”).



Gambar 2.4: Struktur kode file “routes”[4]

URL *path* dan *action method* pada *routes* juga dapat berisi sebuah nilai variabel. Berikut adalah contoh penulisan program URL *path* dan *action method* pada *routes* yang berisi sebuah nilai variabel:

```
1| GET /clients/:id controllers.Clients.show(id: Long)
```

Penulisan sebuah variabel pada URL *path* dimulai dengan tanda “`:`” lalu diikuti dengan nama variabel yang diinginkan, contohnya: “`:id`”. Ketika menggunakan variabel pada URL *path*, pada *action method* perlu ditambahkan deklarasi variabel yang diletakan di dalam bagian *method* yang dipilih. Cara penulisan deklarasi variabel pada *action method* adalah dimulai dengan nama variabel, lalu diikuti karakter “`:`”, dan diakhiri dengan tipe variabel yang diinginkan. Contoh penulisan deklarasi variabel di dalam *method* suatu kelas pada bagian *action method* adalah “`id: Long`”.

2.3.3 Models

Fungsi *models* pada Play Framework sama seperti fungsi *models* pada pola arsitektur MVC secara umum, yaitu untuk memanipulasi dan menyimpan data. Secara *default*, *models* tidak dibuat oleh struktur minimal Play Framework (Gambar 2.3). Untuk itu perlu menambahkan *models* secara manual ke dalam struktur Play Framework. Langkah yang dilakukan untuk menambahkan *models* ke dalam Play Framework adalah:

1. Menambahkan folder “models” ke dalam folder “app”,
2. Menambahkan file dengan format “.java” ke dalam folder “models”.

Tidak ada aturan khusus yang diharuskan dalam penulisan kode dalam kelas *models*. Selama kelas *models* yang dibuat memenuhi aturan bahasa Java, maka *models* dapat dieksekusi oleh *server* Play Framework.

2.3.4 Views

Fungsi *views* pada Play Framework adalah mengatur tampilan yang ingin ditampilkan di layar. *Views* menggunakan bahasa HTML dan Scala. Bahasa Scala pada *views* berfungsi sebagai penerima parameter yang dikirimkan dari kelas *models* dimana antara *models* dan *views* dihubungkan oleh *controllers*. Penamaan *file* di dalam folder *views* (Gambar 2.3) harus dengan format sebagai berikut, “*namaFile.scala.html*”.

Berikut adalah contoh struktur kode *views*:

```

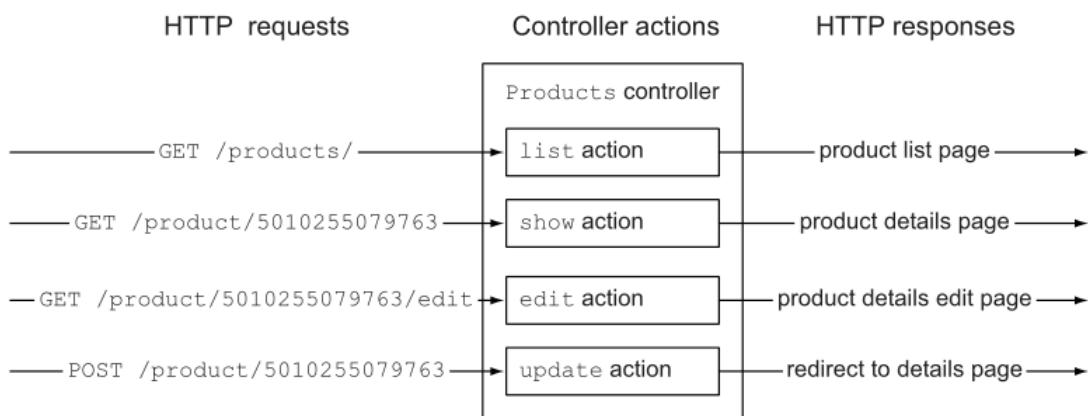
1 @(name: String)
2 <!doctype html>
3 <html>
4   <head>
5     <meta charset="UTF-8">
6     <title>Hello </title>
7   </head>
8   <body>
9     <h1>Hello <em>@name</em></h1>
10  </body>
11 </html>

```

Baris 1 pada contoh kode di atas digunakan sebagai parameter penerima input dari *models* yang dihubungkan dengan *controllers*. Format deklarasi variabel pada parameter *views* diawali dengan karakter “@”, lalu diikuti dengan “(namaVariabel₁: tipeVariabel₁) (namaVariabel₂: tipeVariabel₂) ... (namaVariabel_n: tipeVariabel_n)”, dimana n adalah jumlah parameter yang ingin digunakan dalam *views*. Variabel pada parameter yang sudah dideklarasikan dapat dipanggil dengan menggunakan format “@namaVariabel” (baris 9).

2.3.5 Controllers

Controllers merupakan bagian pada Play Framework yang terhubung langsung dengan *routes* (subbab 2.3.2). Jika *action method* yang dikirimkan oleh *routes* sesuai dengan *method* yang dimiliki suatu kelas *controllers*, maka *controllers* akan mengeksekusi fungsi logika yang terdapat pada *method* dan mengembalikan nilai berupa objek dari kelas *Result* (Gambar 2.5). Fungsi dari *controllers* dalam arsitektur MVC adalah sebagai penghubung antara *models* dan *views*.



Gambar 2.5: Hubungan *routes* dan *controllers* dalam memproses HTTP *requests*[4]

Berikut adalah contoh penulisan program suatu kelas *controllers*:

```

1 package controllers;
2
3 import play.mvc.Controller;
4
5 public class Application extends Controller {
6
7   public Result index() {
8     return ok(index.render("Your new application is ready."));
9   }
10 }

```

Penulisan kode pada suatu kelas *controllers* menggunakan bahasa Java dan memiliki aturan khusus (contoh kode di atas). Aturan khusus dijelaskan ke dalam poin-poin sebagai berikut:

1. *Visibility* kelas dan *method* pada kelas tersebut harus *public* (baris 5),
2. Kelas yang dibuat harus merupakan turunan dari “play.mvc.Controller” (baris 5),
3. Nilai kembalian *method* yang dibuat dalam suatu kelas *controllers* harus berupa objek dari kelas *Result* (baris 7 dan 8).

2.3.6 Database

Play Framework menyediakan sebuah *plugin* yang dapat digunakan untuk mengatur koneksi JDBC ke berbagai jenis aplikasi *database* yang tersedia[8]. Salah satu koneksi *database* yang disediakan oleh Play adalah koneksi ke MySQL. Secara *default plugin* yang disediakan oleh Play masih belum aktif. Perlu dilakukan beberapa langkah agar *plugin* tersebut dapat aktif. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan agar Play Framework dapat terhubung dengan *database* MySQL:

1. Menambahkan kode program ke dalam “build.sbt” (Gambar 2.3), yaitu:

```
1 libraryDependencies += javaJdbc
2 libraryDependencies += "mysql" % "mysql-connector-java" % "5.1.18"
```

Baris 1 kode program di atas adalah untuk mengaktifkan plugin JDBC pada Play Framework. Play tidak menyediakan *database driver* apapun, untuk itu perlu menambahkan *database driver* (baris 2) sebagai *dependency* untuk aplikasi Play Framework.

2. Menambahkan kode program ke dalam “conf/application.conf” (Gambar 2.3), yaitu:

```
1 db.default.driver=com.mysql.jdbc.Driver
2 db.default.url="jdbc:mysql://localhost/playdb"
3 db.default.username=playdbuser
4 db.default.password="a strong password"
```

Baris 1 kode program di atas menyatakan jenis *driver* yang digunakan, yaitu MySQL. Baris 2 kode program menyatakan nama database yang digunakan, yaitu “playdb”. Baris 3 dan 4 menyatakan *username* dan *password* yang dibutuhkan dalam otentikasi terhadap *server database* untuk mendapatkan hak akses tertentu terhadap *database*.

Salah satu aktivitas programming yang dibantu JDBC adalah menghubungkan aplikasi Java ke suatu sumber data seperti *database* (subbab 2.2). Play Framework telah menyediakan kelas “DB” yang dapat memudahkan aplikasi Java membuat suatu koneksi dengan *database*. Berikut adalah contoh kode yang diperlukan untuk menggunakan kelas “DB” dari Play Framework:

```
1 import play.db.*;
2
3 Connection connection = DB.getConnection();
```

Contoh kode di atas menyederhanakan penulisan kode milik JDBC (contoh kode pada subbab 2.2 baris 3-6).

2.3.7 Logging

Play Framework menyediakan API untuk melakukan *logging*. *Logging* dapat berguna untuk melakukan pemantauan, pengecekan kesalahan, dan berguna untuk melakukan pencatatan statistik [8]. Setiap *logging* yang dilakukan dalam Play Framework akan disimpan dalam file “logs/application.log”. File tersebut akan dibangun secara otomatis oleh sistem Play Framework. Untuk dapat

melakukan *logging* pada Play Framework dapat menggunakan kelas Logger. Berikut adalah contoh kode untuk melakukan *logging*:

```
1| import play.Logger;
2| Logger.error("Runtime errors, or unexpected conditions.");
```

Baris 1 contoh kode di atas adalah untuk melakukan impor kelas Logger milik Play Framework agar dapat digunakan pada aplikasi. Baris 2 contoh kode di atas menyatakan akan dilakukan pencatatan pesan “Runtime errors, or unexpected conditions.” dalam file “logs/application.log”. Berikut adalah penjelasan *method* kelas Logger contoh kode di atas:

- `public static void error(java.lang.String message)`

Berfungsi untuk melakukan pencatatan pesan dengan tingkatan **ERROR**.

Parameter: `message`, isi pesan yang ingin dicatat.

2.4 JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah sebuah format pertukaran data ringan^[9]. JSON dapat dibangun dalam 2 buah struktur:

1. Sekumpulan pasangan antara nama dengan nilai. Umumnya dikenal dengan sebutan objek. Sebuah objek dalam JSON dimulai dengan karakter “{” dan diakhiri dengan karakter “}”. Di antara karakter “{” dan “}” dapat disisipkan sekumpulan pasangan “`nama:nilai`” yang dipisahkan dengan karakter “,”.
2. Sekumpulan data terstruktur. Umumnya dikenal dengan sebutan *array*. Sebuah *array* dalam JSON dimulai dengan karakter “[” dan diakhiri dengan karakter “]”. Di antara karakter “[” dan “]” dapat disisipkan sekumpulan data (dapat berupa nilai, objek atau *array*) yang dipisahkan dengan karakter “,”. Setiap data dalam *array* tidak harus sama jenisnya.

Nilai dalam JSON dapat berupa *string* (sekumpulan karakter yang diapit dengan 2 tanda kutip ganda, contoh: “**karakter**”), angka, **true**, **false**, atau **null**.

Berikut adalah contoh sebuah data JSON:

```
1| {
2|     "status": "error",
3|     "message": "Value of userid is expected but not found"
4| }
```

Contoh kode di atas adalah sebuah objek (baris 1-4) yang memiliki 2 buah pasangan “`nama:nilai`” yang dipisahkan oleh karakter “,” (baris 2-3). Contoh di atas juga menggunakan *string* sebagai nilainya (baris 2 dan 3).

2.5 Regular Expressions

Regular Expressions (disebut juga dengan Regex) adalah metode penulisan untuk mendeskripsikan sebuah pola pencarian tertentu dengan tujuan menemukan sebagian isi teks dalam keseluruhan isi teks^[10]. Untuk melakukan pola pencarian, terdapat 2 tipe karakter dalam Regex, yaitu: karakter biasa dan karakter spesial. Karakter biasa dapat berupa huruf, angka, dan simbol. Karakter spesial adalah simbol yang memiliki fungsi khusus dalam Regular Expressions, sebagian diantaranya yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. [] (kurung siku)

Digunakan untuk mengelompokkan sejumlah karakter. Karakter yang berada dalam tanda kurung siku hanya dapat dipilih tepat 1 saja. Contohnya: “gr[ae]y”, maka teks yang dapat ditemukan oleh Regex tersebut adalah “gray” atau “grey”.

2. ? (tanda tanya)

Digunakan untuk menyatakan sebuah karakter bersifat opsional (dapat dipilih atau tidak). Contohnya: “colou?r”, maka teks yang dapat ditemukan oleh Regex tersebut adalah “colour” atau “color” (karakter “u” bersifat opsional).

3. * (asterisk)

Digunakan untuk menyatakan satu atau lebih pengulangan untuk karakter sebelumnya. Contohnya: “W[el]lco[me]*”, maka teks yang dapat ditemukan oleh Regex tersebut adalah “Welcome”. Hasil yang didapat dari pencarian tersebut adalah tepat 1 buah.

4. . (titik)

Digunakan untuk menyatakan sebuah karakter jenis apapun kecuali baris baru (“\n”). Contohnya: “a.u”, maka teks yang dapat ditemukan oleh Regex tersebut adalah “aku”, “adu”, dsb.

5. + (tambah)

Kegunaan + mirip dengan *, yaitu untuk menyatakan satu atau lebih pengulangan untuk karakter sebelumnya. Perbedaannya adalah + dapat menemukan lebih dari 1 hasil. Contohnya: “W[el]lco[me]+”, maka teks yang dapat ditemukan oleh Regex tersebut adalah “Welcome”, “Welcoem”, dsb.

6. () (kurung lengkung)

Digunakan untuk mengelompokkan beberapa karakter agar menjadi 1 kesatuan. Contohnya “Set(Value)?”, maka teks yang dapat ditemukan oleh Regex tersebut adalah “Set” dan “SetValue”.

7. ^ (tanda sisipan)

Tanda sisipan digunakan untuk menyatakan sifat negasi jika digabung dengan tanda kurung siku. Contohnya: “[^a]”, maka teks yang dapat ditemukan oleh Regex tersebut adalah karakter apapun selain “a”.

8. \ (backslash)

Dikarenakan karakter spesial memiliki fungsi sendiri, maka untuk menyatakan sebuah karakter spesial sebagai karakter dalam pola pencarian disisipkan tanda \. Contohnya: “\\”, maka teks yang dapat ditemukan oleh Regex tersebut adalah “\\”.

Implementasi Regex pada Java dapat menggunakan kelas Pattern dan Matcher milik Java. Berikut adalah contoh kode implementasi Regex pada Java:

```

1|     Pattern p = Pattern.compile("a*b");
2|     Matcher m = p.matcher("aaaaab");
3|     m.find();
4|     System.out.println(m.group(0));

```

Baris ke 1 contoh kode di atas menyatakan Regex yang digunakan. Baris ke 2 menyatakan isi keseluruhan teks. Baris ke 3 menyatakan bahwa dilakukan eksekusi pencarian. Baris ke 4 menyatakan ditampilkan hasil pertama (0) yang didapatkan pada eksekusi pencarian, yaitu “aaaaaab”. Berikut adalah penjelasan mengenai kelas Pattern dan Matcher:

1. Pattern

Kelas ini merepresentasikan kelas pembangun Regex yang akan digunakan untuk melakukan pola pencarian. Berikut adalah beberapa *method* yang dimiliki kelas Pattern:

- `public static Pattern compile(String regex)`

Berfungsi untuk membangun Regex menjadi sebuah Pattern.

Parameter:

- `regex` sekumpulan karakter untuk melakukan pola pencarian.

Nilai kembalian: Pattern berdasarkan Regex.

- `public Matcher matcher(CharSequence input)`

Berfungsi untuk membangun Matcher yang akan melakukan pola pencarian tertentu terhadap teks.

Parameter:

- `input` keseluruhan isi teks yang ingin dilakukan pola pencarian.

Nilai kembalian: Matcher baru.

2. Matcher

Kelas ini merepresentasikan mesin pencari teks berdasarkan Pattern yang telah dibangun. Berikut adalah beberapa *method* yang dimiliki kelas Matcher:

- `public boolean find()`

Berfungsi untuk melakukan pencarian teks selanjutnya.

Nilai kembalian: `true` jika pencarian berhasil.

- `public String group(int group)`

Berfungsi untuk mengembalikan teks yang dicari berdasarkan bagiannya. Hal ini dikarenakan teks yang ditemukan akan dibagi ke dalam 1 atau beberapa bagian (jika ada).

Parameter:

- `group` indeks bagian yang dipilih.

Nilai kembalian: hasil teks pencarian.

- `public Matcher reset()`

Berfungsi untuk mengembalikan keadaan Matcher seperti sebelum dilakukan pencarian.

Nilai kembalian: Matcher baru sebelum dilakukan pencarian.

BAB 3

ANALISIS

3.1 Analisis Kode Sistem Kini

Berdasarkan hasil analisa serta wawancara dengan kontributor kode KIRI, berikut adalah penjelasan secara umum mengenai isi kode KIRI (Gambar 3.1):

1. *Folder “.settings”* merupakan *folder* yang menyimpan *file-file* pengaturan sistem KIRI untuk Eclipse. Eclipse adalah sebuah *open source IDE (Integrated Development Environment)* yang membantu programer dalam membangun suatu perangkat lunak[11].
2. *Folder “etc”* merupakan *folder* yang menyimpan *file-file* untuk membangun konstanta-konstanta dan fungsi-fungsi yang digunakan oleh sistem KIRI.
3. *Folder “log”* merupakan *folder* yang berisi *file-file* untuk mencatat setiap kinerja sistem KIRI.
4. *Folder “public_html”* merupakan *folder* yang berisi *file-file* untuk membangun KIRI *Front End*.
5. *Folder “public_html_dev”* merupakan *folder* yang berisi *file-file* untuk membangun KIRI *Dashboard*.
6. *Folder “res”* merupakan *folder* yang berisi *file-file* yang bersifat publik seperti gambar, data XML, dll yang digunakan sebagai pendukung sistem KIRI.
7. *Folder “sql”* merupakan *folder* yang menyimpan *file-file* untuk membangun *database* sistem KIRI.
8. *File “.buildpath”* dan *“.project”* merupakan *file* yang menyimpan konfigurasi untuk Eclipse.
9. *File “.gitignore”* merupakan *file* yang menyimpan daftar *file* yang tidak perlu dikirimkan ke tempat penyimpanan GitHub karena *file-file* tersebut dibangkitkan oleh sistem. GitHub adalah sebuah tempat penyimpanan *online* yang dikhkususkan untuk menyimpan isi kode suatu perangkat lunak[12].
10. *File “.gitmodules”* merupakan *file* yang menyimpan alamat kode eksternal yang digunakan dalam sistem KIRI.
11. *File “README.md”* merupakan *file* yang berisi keterangan singkat mengenai proyek KIRI. Isi keterangan singkat tersebut digunakan untuk mencegah sembarang orang agar tidak membuka proyek KIRI di GitHub.

12. File “build.properties” dan “build.xml” merupakan *file* yang digunakan Ant untuk mendistribusikan program. Ant adalah sebuah perangkat yang dapat digunakan untuk menjalankan tes dan menjalankan aplikasi dalam bahasa Java[13].

pascalalfadian First commit		Latest commit b650bfa on Mar 20
.settings	First commit	8 months ago
etc	First commit	8 months ago
log	First commit	8 months ago
public_html	First commit	8 months ago
public_html_dev	First commit	8 months ago
res	First commit	8 months ago
sql	First commit	8 months ago
buildpath	First commit	8 months ago
.gitignore	First commit	8 months ago
.gitmodules	First commit	8 months ago
.project	First commit	8 months ago
README.md	First commit	8 months ago
build.properties	First commit	8 months ago
build.xml	First commit	8 months ago

Gambar 3.1: Struktur Kode KIRI

pascalalfadian First commit		Latest commit b650bfa on Mar 20
..		
bukitjarian	First commit	8 months ago
docs	First commit	8 months ago
index.php	First commit	8 months ago

Gambar 3.2: Struktur folder “public_html_dev”

Penelitian ini berfokus pada pembahasan KIRI *Dashboard*, untuk itu bagian yang akan dianalisa lebih mendalam adalah pada bagian “public_html_dev” (Gambar 3.2) dan beberapa bagian-bagian pendukung untuk membangun KIRI *Dashboard*. Folder “public_html_dev” memiliki struktur sebagai berikut:

1. *Folder* “bukitjarian”, berisi mengenai *file-file* untuk membangun KIRI *Dashboard* (Gambar 3.5).
2. *Folder* “docs”, berisi sebuah *file* “index.php” yang bila dijalankan akan mengarahkan pengguna ke alamat https://bitbucket.org/projectkiri/kiri_api/wiki/Home (Gambar 3.3). Halaman tersebut berisi mengenai dokumentasi sistem KIRI.
3. *File* “index.php”, bila *file* ini dieksekusi maka akan mengarahkan pengguna ke alamat <http://static.kiri.travel/developer> (Gambar 3.4). Halaman tersebut berisi informasi mengenai

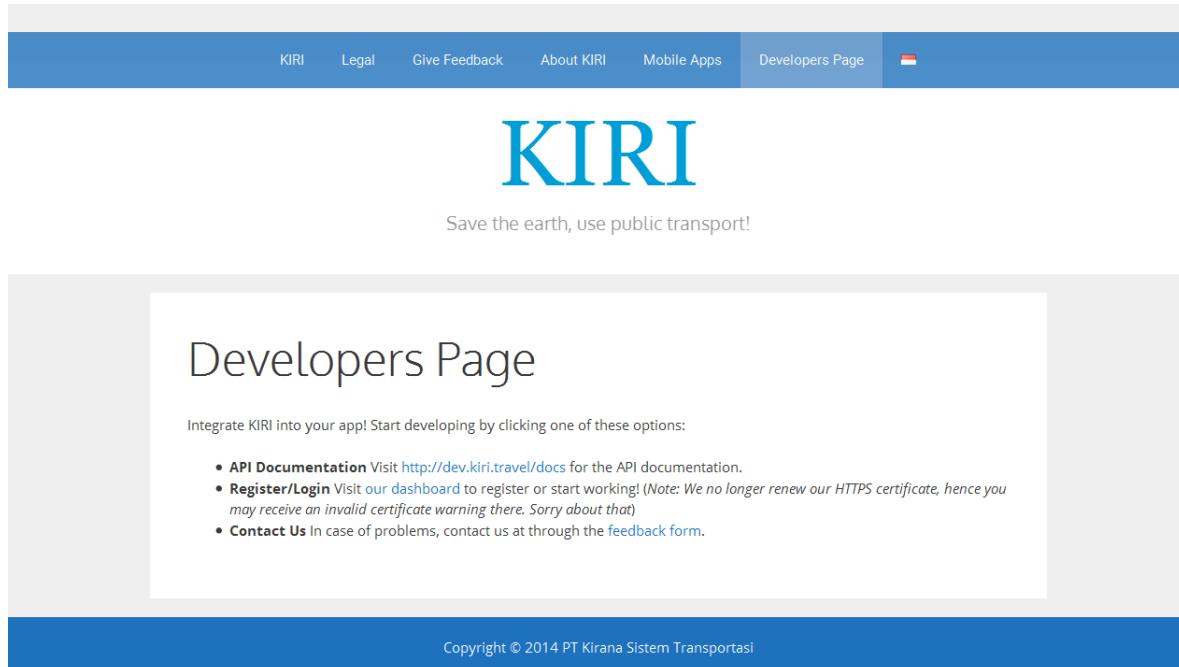
alamat KIRI *Dashboard*, dokumentasi KIRI, dan halaman untuk memberikan masukan kepada kontributor sistem KIRI.

Gambar 3.3: Halaman dokumentasi KIRI

Pada direktori “public_html_dev/bukitjarian” (Gambar 3.5) terdapat bermacam-macam *file* dan *folder*. Berdasarkan wawancara dengan kontributor kode, terdapat dua bagian *file* dan *folder* yang berperan penting dalam membangun KIRI *Dashboard*:

1. “index.html”, “bukitjariangwt/”, dan “images/”. *File* dan *folder* ini dibangun dengan menggunakan perangkat lunak GWT. GWT (*Google Web Toolkit*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membangun dan melakukan optimasi suatu aplikasi berbasis web[14]. Dengan GWT, pengguna tidak perlu ahli dalam menggunakan bahasa pemrograman berbasis web seperti JavaScript. GWT menggunakan bahasa Java dalam pembuatannya dan akan melakukan konversi kode Java tersebut menjadi HTML dan JavaScript. Hasil konversi menggunakan GWT akan mengalami *obfuscate* (pengacakan) sehingga sulit untuk dianalisa. Namun demikian, *file-file* ini bersifat statis dan tidak memerlukan operasi khusus di *server*, sehingga dapat disalin (*copy*) apa adanya.
2. “handle.php” merupakan kode pada sisi *server* yang bertugas untuk melayani permintaan-permintaan dari *browser* yang dieksekusi oleh “index.html”.

Seperti disebutkan sebelumnya, *file* “handle.php” berfungsi untuk melayani berbagai jenis permintaan yang dikirimkan oleh “index.html”. *File* ini dapat dibagi menjadi 16 bagian yang masing-masing melayani sebuah permintaan tertentu. Analisa lebih mendalam mengenai 16 bagian isi kode “handle.php” (kode A.1) akan dijelaskan pada 16 subbab yang akan dijelaskan pada pembahasan analisa selanjutnya.



Gambar 3.4: Halaman developer KIRI

pascalalfadian First commit		Latest commit b650bfa on Mar 20
..		
bukitjariangwt	First commit	8 months ago
images	First commit	8 months ago
BukitJarianGWT.css	First commit	8 months ago
getplaces.php	First commit	8 months ago
gettracks.php	First commit	8 months ago
handle.php	First commit	8 months ago
index.html	First commit	8 months ago

Gambar 3.5: Struktur folder “bukitjarian”

3.1.1 Bagian Pemeriksaan *Login*

Bagian ini terletak di baris 12-32 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi untuk semua “mode” pada permintaan POST kecuali “mode=login”, “mode=logout”, dan “mode=register”. Bagian ini berfungsi untuk memeriksa apakah pengguna sudah melakukan *login* terlebih dahulu untuk melakukan aksi-aksi tertentu.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memberikan *session id* pada permintaan atau tidak (baris 13). Setelah itu, program akan membersihkan sesi-sesi di *database* yang sudah kadaluwarsa (baris 14-16). Baris 17-18 memeriksa apakah *session* yang dikirimkan dari permintaan masih *valid* di *database* atau tidak. Jika tidak, maka bagian ini akan mengembalikan respon yang menyatakan bahwa sesi tidak *valid* dan permintaan tidak dapat dilanjutkan (baris 19-27). Jika *valid*, maka bagian ini akan menginisialisasi beberapa variabel yang menampung *privilege* dari pengguna yang aktif (baris 28-31).

3.1.2 Bagian *Login*

Bagian ini terletak di baris 34-89 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “mode=login” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk melakukan otentikasi pengguna terhadap *server KIRI Dashboard*. Bagian ini akan menentukan apakah pengguna memiliki hak akses terhadap KIRI *Dashboard* apakah tidak.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna mengirimkan *userid* dan *password* dengan ukuran yang sesuai apa tidak (baris 35-42). Setelah itu, program akan mengambil data informasi pengguna (berdasarkan *userid*) ke *database* sistem (baris 45-51). Bila data pengguna tidak ditemukan maka program akan mengembalikan pesan kesalahan (baris 49). Jika informasi pengguna ditemukan, maka selanjutnya *password* yang dikirimkan pengguna akan dicek kecocokannya dengan *password* yang tersimpan dalam *database* (baris 54-55). Hasil kecocokan tersebut akan dicatat ke dalam data statistik *server* (baris 56 atau 61). Bila *password* cocok, maka server akan membangun sebuah *session id* (baris 64-66) dan memberikan hak akses tertentu kepada pengguna (baris 68-78). Terakhir, *server* akan membangun data JSON (baris 81-85) untuk dikirimkan ke pengguna (baris 88) sebagai pesan keberhasilan pengguna dalam melakukan otentikasi terhadap *server*.

3.1.3 Bagian *Logout*

Bagian ini terletak di baris 89-97 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “mode=logout” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk menghentikan hubungan otentikasi dengan *server* (menghilangkan hak akses). Hal tersebut bertujuan agar hak akses yang dimiliki pengguna tidak digunakan sembarangan oleh pengguna lain yang tidak berwenang.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memberikan *session id* pada permintaan atau tidak (baris 90). Setelah itu, program akan membersihkan sesi-sesi (sesuai dengan *session id* pengguna) yang terdapat dalam *database* (baris 93-95). Terakhir, *server* akan mengirimkan pesan dalam format JSON (baris 96) sebagai penanda bahwa pengguna berhasil melakukan *logout*.

3.1.4 Bagian Menambahkan Rute

Bagian ini terletak di baris 97-117 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “mode=addtrack” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk menambahkan sebuah rute jalan yang dapat ditempuh oleh kendaraan umum tertentu (contoh: angkot).

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses untuk menambahkan rute atau tidak (baris 98). Lalu memeriksa apakah pengguna mengirimkan data *trackid*, *trackname*, *tracktype*, *penalty*, dan *internalinfo* pada permintaan atau tidak (baris 99-103). Setelah itu, program akan mengecek apakah rute jalan yang ingin ditambahkan pengguna sudah ada atau belum di *database* (106-114). Bila rute jalan belum ada, maka rute jalan akan ditambahkan ke dalam *database* (baris 109) dan *server* akan mengirimkan pesan dalam format JSON (baris 116) sebagai penanda bahwa pengguna berhasil menambahkan rute jalan.

3.1.5 Bagian Mengubah Rute

Bagian ini terletak di baris 117-146 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “mode=updatetrack” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk mengubah data sebuah rute jalan yang dapat ditempuh oleh kendaraan umum tertentu (contoh: angkot).

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses untuk mengubah rute atau tidak (baris 118). Lalu memeriksa apakah pengguna mengirimkan data *trackid*, *newtrackid*, *trackname*, *tracktype*, *penalty*, *pathloop*, *transfernodes* dan *internalinfo* pada permintaan atau tidak (baris 119-126). Setelah itu, *server* akan mengecek apakah rute yang ingin diubah pengguna sudah memenuhi aturan (*trackid* harus sama dengan *newtrackid*) atau tidak (129-143). Bila rute yang ingin diubah maka *server* akan mengirimkan pesan dalam format JSON sebagai penanda bahwa pengguna berhasil mengubah rute rute jalan.

3.1.6 Bagian Melihat Daftar Rute

Bagian ini terletak di baris 146-172 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “mode=listtracks” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk memberikan daftar rute jalan yang terdapat dalam *database* sistem KIRI.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses terhadap rute jalan atau tidak (baris 147). Setelah itu program akan mengambil data daftar rute jalan yang terdapat pada *database* sistem KIRI (baris 149-154). Lalu program juga akan mengambil data daftar tipe rute jalan dari *database* (baris 156-161). Data-data yang diperoleh program (rute jalan dan tipe rute jalan) akan diubah formatnya menjadi sebuah data JSON (baris 164-168). Terakhir, program akan mengirimkan data dalam format JSON tersebut ke pengguna (baris 171).

3.1.7 Bagian Melihat Informasi Rute secara Detail

Bagian ini terletak di baris 172-200 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “mode=getdetailstrack” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk memberikan informasi detail tentang suatu rute jalan.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses terhadap rute jalan atau tidak (baris 173). Lalu program akan memeriksa apakah pengguna memberikan *trackid* pada permintaan atau tidak (baris 174). Selanjutnya program akan mengambil data dari *database* sistem KIRI (baris 177-184). Data yang diperoleh dari *database* tersebut akan diubah formatnya ke dalam format JSON (baris 186-196). Terakhir, program akan mengirimkan data dalam format JSON tersebut ke pengguna (baris 199).

3.1.8 Bagian Menghapus Data Geografis suatu Rute

Bagian ini terletak di baris 200-209 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “`mode=cleargeodata`” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk menghapus data geografis suatu rute jalan yang terdapat dalam *database* sistem KIRI.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses terhadap rute jalan atau tidak (baris 201). Lalu program akan memeriksa apakah pengguna memberikan *trackid* pada permintaan atau tidak (baris 202). Program akan langsung menghapus data geografis rute jalan sesuai dengan *trackid* permintaan pengguna jika *trackid* tersebut terdapat dalam *database* sistem KIRI (baris 204-205). Terakhir, program akan mengirimkan pesan keberhasilan dalam format JSON kepada pengguna (baris 208).

3.1.9 Bagian Impor Data KML

Bagian ini terletak di baris 209-246 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “`mode=importkml`” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk menambahkan data geografis suatu rute dimana data yang ditambahkan berasal dari sebuah *file* dengan format KML (*Keyhole Markup Language*). KML adalah format *file* yang digunakan untuk menampilkan data geografis dalam aplikasi pemetaan[15].

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses terhadap rute jalan atau tidak (baris 210). Lalu program akan memeriksa apakah pengguna memberikan *trackid* pada permintaan atau tidak (baris 211). Selanjutnya program akan memeriksa apakah *file* pengguna memberikan *file* dengan format sesuai atau tidak (baris 213-218). Pada baris 219-228 program akan mengambil data LineString yang terdapat pada *file* dengan menggunakan teknik *regular expression* (baris 224, referensi subbab 2.5). Baris 231-239 program akan membangun data LineString yang semula dalam format KML menjadi format WKT (subbab 2.1.3). Program akan menambahkan data LineString dalam WKT tersebut ke dalam *database* sesuai dengan *trackid* yang diberikan pengguna (baris 241-243). Terakhir, program akan mengirimkan pesan dalam format JSON sebagai penanda bahwa pengguna berhasil melakukan import data KML (baris 245).

3.1.10 Bagian Menghapus Rute

Bagian ini terletak di baris 246-261 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “`mode=deletetrack`” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk menghapus suatu rute jalan yang terdapat dalam sistem KIRI.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses terhadap rute jalan atau tidak (baris 247). Lalu program akan memeriksa apakah pengguna memberikan *trackid* pada

permintaan atau tidak (baris 248). Program akan memeriksa apakah terdapat trackid yang sesuai dengan trackid yang ada pada *database* KIRI (baris 250-259). Bila terdapat *trackid* yang sesuai, maka program akan menghapus rute jalan tersebut. Terakhir, program akan mengirimkan pesan keberhasilan dalam format JSON kepada pengguna (baris 260).

3.1.11 Bagian Melihat Daftar API Keys

Bagian ini terletak di baris 261-279 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “`mode=listapikeys`” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk memberikan daftar API *keys* yang terdapat dalam database sistem KIRI.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses terhadap penggunaan API atau tidak (baris 262). Setelah itu program akan mengambil data daftar API *keys* yang terdapat pada *database* sistem KIRI (baris 264-269). Data-data yang diperoleh program akan diubah formatnya menjadi sebuah data JSON (baris 272-275). Terakhir, program akan mengirimkan data dalam format JSON tersebut ke pengguna (baris 278).

3.1.12 Bagian Menambahkan API Key

Bagian ini terletak di baris 279-299 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “`mode=addapikey`” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk menambahkan sebuah data API *key* ke dalam sistem KIRI.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses terhadap API *keys* atau tidak (baris 280). Lalu memeriksa apakah pengguna mengirimkan data *domainfilter* dan *description* pada permintaan atau tidak (baris 281-282). Setelah itu, program akan membangun sebuah API key secara acak (baris 283). Program akan menambahkan data API *key* sesuai dengan data yang dikirimkan pengguna ke dalam *database* KIRI (baris 286) dan mencatat proses penambahan tersebut ke dalam *database* (baris 289). Terakhir, program akan membangun sebuah pesan keberhasilan dalam format JSON (baris 292-295) dan mengirimkan pesan tersebut kepada pengguna (baris 298).

3.1.13 Bagian Mengubah API Key

Bagian ini terletak di baris 299-317 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “`mode=updateapikey`” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk mengubah data sebuah API *key* pada *database* sistem KIRI.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memiliki hak akses terhadap API *keys* atau tidak (baris 300). Lalu memeriksa apakah pengguna mengirimkan data *apikey*, *domainfilter*, dan *description* pada permintaan atau tidak (baris 301-303). Setelah itu, program akan memeriksa apakah pengguna yang bersangkutan adalah pemilik API *key* yang ingin diubah atau bukan (baris 305-311). Lalu program mengubah data API *key* yang terdapat dalam database (baris 312) sesuai dengan permintaan pengguna. Terakhir, program akan mengirimkan pesan dalam format JSON sebagai penanda bahwa pengguna berhasil mengubah rute jalan.

3.1.14 Bagian *Register*

Bagian ini terletak di baris 317-341 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “`mode=register`” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk melakukan pendaftaran sebagai pengguna KIRI *Dashboard*. Pendaftaran ini berguna agar pengguna bisa mendapatkan hak akses terhadap fitur-fitur yang terdapat dalam KIRI *Dashboard*.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memberikan *email*, *fullname*, dan *company* pada permintaan atau tidak (baris 318-320). Setelah itu, program akan memeriksa *database* apakah data pengguna yang ingin dibuat sudah ada atau belum (baris 323-327). Bila belum ada, maka program akan membangun sebuah sandi secara acak untuk pengguna (baris 330). *Hashing* akan dilakukan terhadap sandi acak tersebut dengan menggunakan PHP *hashing framework*[16] (baris 332). *Hashing* adalah teknik untuk memetakan data dengan ukuran yang berbeda-beda menjadi data dengan ukuran yang tetap[17]. Program akan menambahkan data pengguna beserta sandi yang telah dibangun ke dalam *database* sistem KIRI (baris 333). Sandi yang telah dibangun program juga dikirimkan ke alamat *email* pengguna (baris 335). Lalu program mencatat proses tersebut ke dalam statistik *database* sistem KIRI. Terakhir, program akan mengirimkan pesan dalam format JSON sebagai penanda bahwa pengguna berhasil melakukan proses registrasi (baris 340).

3.1.15 Bagian Melihat Data Pribadi Pengguna

Bagian ini terletak di baris 341-362 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “`mode=getprofile`” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk memberikan informasi mengenai data pribadi pengguna.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah data pengguna dengan *email* yang dimiliki pengguna pada saat sesi tersebut ada atau tidak (baris 344-345). Jika data pengguna ditemukan maka program akan mengambil dan membangun data pengguna (baris 346-351). Data pengguna yang dibangun tersebut kemudian diubah ke dalam format JSON (baris 355-359). Terakhir, program mengirimkan data dalam format JSON yang telah dibangun kepada pengguna (baris 361).

3.1.16 Bagian Mengubah Data Pribadi Pengguna

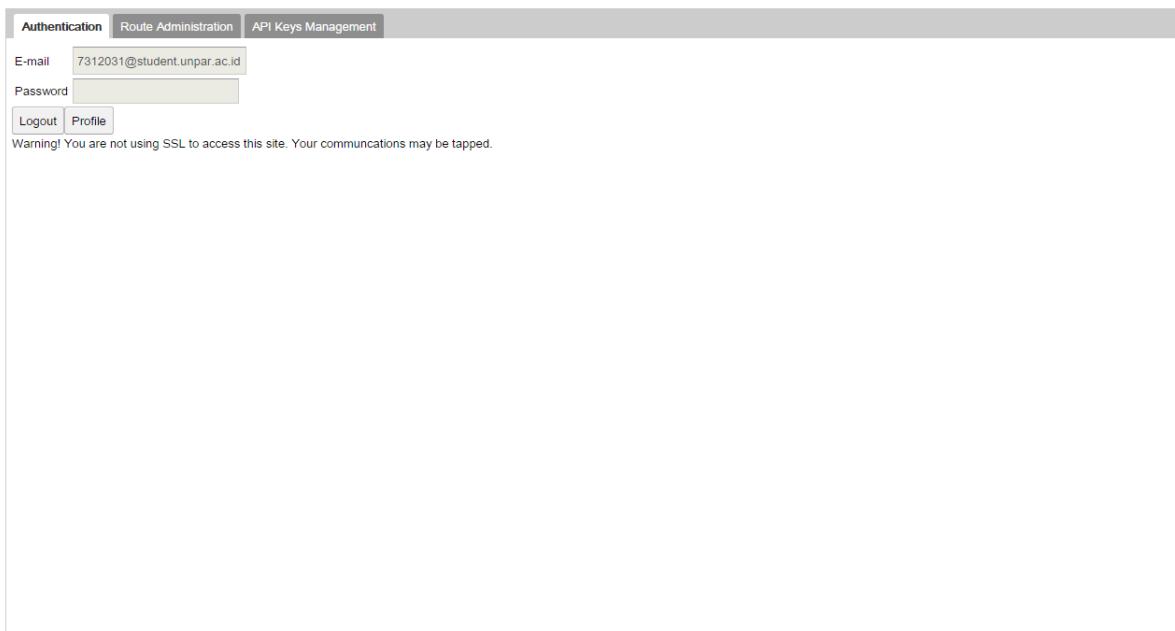
Bagian ini terletak di baris 362-380 dari “handle.php” (kode A.1). Bagian ini akan dieksekusi jika terdapat parameter “`mode=updateprofile`” pada permintaan POST. Bagian ini berfungsi untuk mengubah data pribadi pengguna yang sudah terdaftar dalam sistem KIRI.

Bagian ini diawali dengan memeriksa apakah pengguna memberikan *password*, *fullname*, dan *company* pada permintaan atau tidak (baris 364-366). Bila pengguna memberikan *password* dengan nilai NULL maka program akan membangun *password* secara acak dan menambahkan *password* tersebut ke dalam *database* sistem KIRI sesuai dengan *email* pengguna pada saat sesi tersebut (kode 369-374). Lalu program akan mengubah semua data pribadi pengguna sesuai dengan data yang diberikan oleh pengguna (baris 375-376). Terakhir, program mengirimkan pesan keberhasilan dalam format JSON kepada pengguna (baris 379).

3.2 Analisis Tampilan Sistem Kini

Berdasarkan hasil wawancara dengan kontributor kode, didapat informasi bahwa bagian tampilan sistem kini dibangun menggunakan perangkat GWT dalam pembuatannya. Selain itu, didapatkan pula informasi bahwa bagian tampilan dibangun dengan menggunakan kombinasi JavaScript AJAX sedemikian rupa yang dapat mengubah tampilan sistem kini sesuai dengan balasan permintaan dari sisi *server*. AJAX (*asynchronous JavaScript and XML*) adalah teknik yang memungkinkan suatu situs web melakukan permintaan ke sisi *server* secara *background*[18].

Berdasarkan hasil analisa terhadap bagian tampilan sistem kini, didapatkan informasi bahwa setiap permintaan yang dilakukan oleh bagian tampilan ke sisi *server* menggunakan metode POST. Permintaan tersebut akan diarahkan ke direktori “/bukitjarian/handle.php”. Permintaan-permintaan tersebut nantinya akan dibalas oleh sisi *server* dengan pesan dalam format JSON. Pesan tersebut nantinya akan diolah oleh bagian tampilan dan menghasilkan perubahan tertentu pada bagian tampilan. Bagian tampilan sistem kini terbagi ke dalam beberapa bagian, yaitu:



Gambar 3.6: Otentikasi dan Data Pribadi Pengguna

1. Otentikasi dan Data Pribadi Pengguna.

Merupakan bagian untuk mengelola otentikasi dan pengelola data pribadi pengguna (Gambar 3.6). Bagian ini terdiri dari:

- **Login**, berfungsi untuk dapat masuk ke dalam sistem KIRI *Dashboard* sebagai pengguna terdaftar (Gambar 3.7).
- **Register**, berfungsi untuk mendaftarkan pengguna baru (Gambar 3.8).
- **Logout**, berfungsi untuk kembali ke halaman login KIRI *Dashboard* sekaligus menghapus data sesi otentikasi pengguna (Gambar 3.9).

The screenshot shows a simple login interface titled "Authentication". It contains two input fields: "E-mail" and "Password", both with placeholder text. Below the fields are two buttons: "Login" and "Register".

Gambar 3.7: *Login*

The screenshot shows a registration form titled "Register". It includes five input fields: "E-mail", "Password" (with a note "To be auto-generated"), "Confirm password" (also with "To be auto-generated"), "Full name", and "Company". At the bottom are two buttons: "Register" and "Cancel".

Gambar 3.8: *Register*

The screenshot shows a user profile page. At the top, there are three tabs: "Authentication" (highlighted in blue), "Route Administration", and "API Keys Management". Below the tabs, the user's email address is displayed as "7312031@student.unpar.ac.id". There is a password field and two buttons: "Logout" and "Profile". A warning message at the bottom states: "Warning! You are not using SSL to access this site. Your communications may be tapped."

Gambar 3.9: *Logout* dan Lihat Data Pribadi

- **Profile**, berfungsi untuk melihat data pribadi pengguna (Gambar 3.9).
- **Update**, berfungsi untuk mengubah data pribadi pengguna (Gambar 3.10).

2. Pengelola Rute Angkutan Umum.

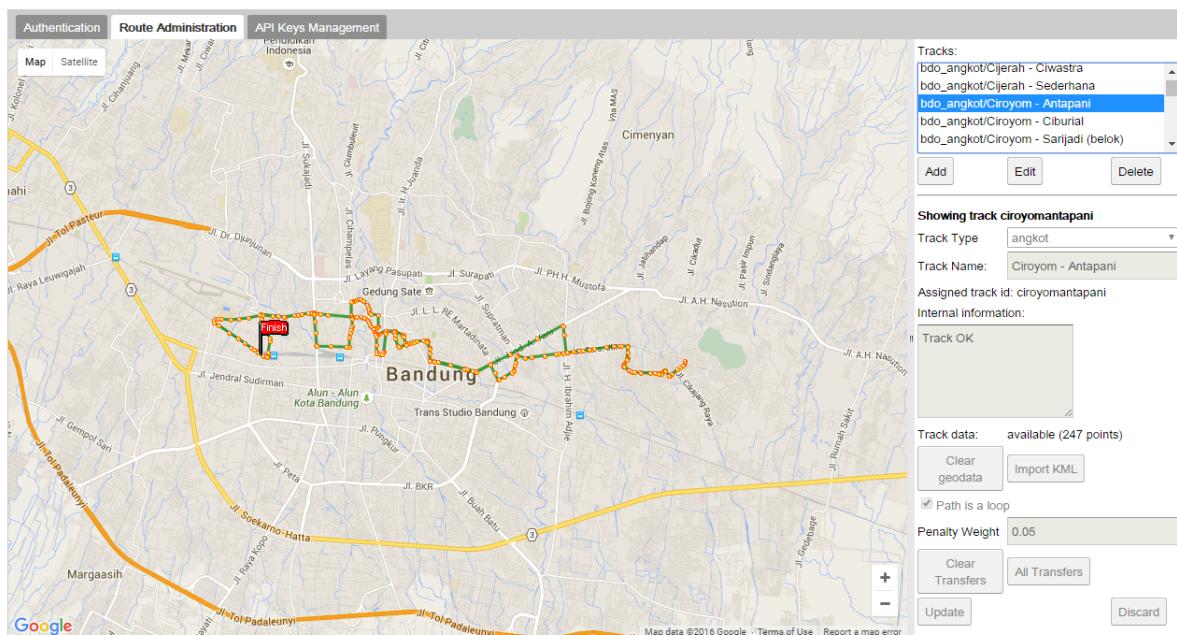
Merupakan bagian untuk mengelola rute angkutan umum (Gambar 3.11). Bagian ini ditampilkan jika pengguna berhasil *login* dan memiliki hak akses terhadap rute angkutan umum.

- **Peta**, merupakan representasi gambar dari data geografis sebuah rute angkutan umum (Gambar 3.12).
- **Daftar Rute Angkutan Umum** (Gambar 3.13).
- **Lihat Informasi Rute Angkutan Umum** (Gambar 3.14).

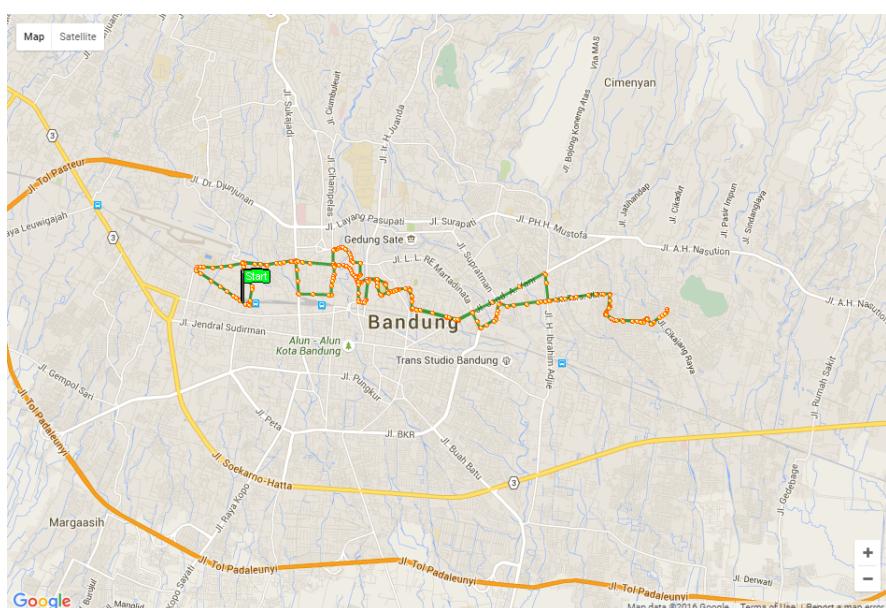
Profile

E-mail	7312031@student.unpar.ac.id
Password	<input type="password"/>
Confirm password:	<input type="password"/>
Full name	Tommy Adhiya The
Company	FTIS UNPAR
Update Cancel	

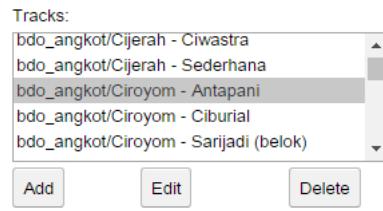
Gambar 3.10: Data Pribadi



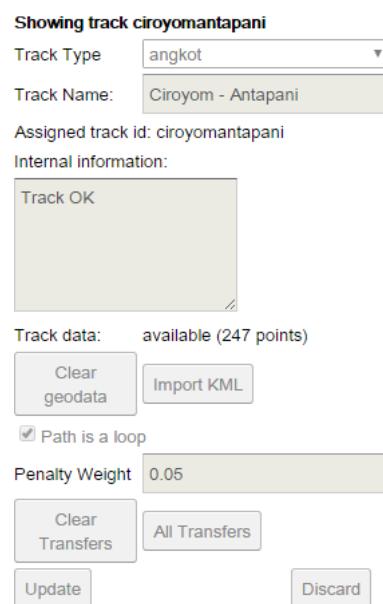
Gambar 3.11: Pengelola Rute Angkutan Umum



Gambar 3.12: Peta Rute Angkot Ciroyom-Antapani



Gambar 3.13: Daftar Rute Angkutan Umum



Gambar 3.14: Informasi Rute Angkot Ciroyom-Antapani

- **Delete**, menghapus sebuah rute angkutan umum yang sedang dipilih (Gambar 3.13).
- **Add**, menambahkan rute angkutan umum baru (Gambar 3.15).

Add a new track

Track Type: kereta api Argo Wilis

Track Name:

Assigned track id:

Internal information:

Track data: Please add first.

Path is a loop

Penalty Weight: 1.0

Gambar 3.15: Tambah Rute Angkutan Umum Baru

- **Update**, mengubah data rute angkutan umum (Gambar 3.16).

Editing track ciroyomantapani

Track Type: angkot

Track Name: Ciroyom - Antapani

Assigned track id: ciroyomantapani

Internal information:

Track OK

Track data: available (247 points)

Path is a loop

Penalty Weight: 0.05

Gambar 3.16: Ubah Data Rute Angkutan Umum

- **Clear Geodata**, hapus data geografis pada peta (Gambar 3.16).
- **Clear Transfers**, menghapus titik-titik merah pada peta (Gambar 3.16).
- **All Transfers**, memunculkan titik-titik merah pada peta (Gambar 3.16).
- **Impor Data KML**, menambahkan data geografis pada peta (Gambar 3.17).



Gambar 3.17: Impor data KML

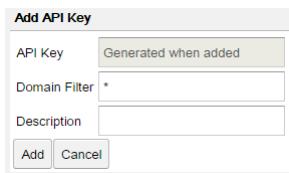
API Keys Management		
Verifier	Domain Filter	Description
0DBD49770E40D9F5	*	Mobile
Add	Edit	Refresh

Gambar 3.18: Pengelola API Keys

3. Pengelola API Keys.

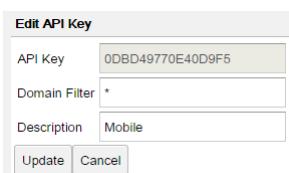
Merupakan bagian untuk mengelola API *keys* (Gambar 3.18). Bagian ini ditampilkan jika pengguna berhasil *login* dan memiliki hak akses terhadap API *keys*.

- **Add**, menambahkan sebuah API *key* baru ke dalam daftar milik pengguna (Gambar 3.19).



Gambar 3.19: Menambahkan Sebuah API *Key*

- **Edit**, mengubah sebuah data API *key* yang dipilih pengguna (Gambar 3.20).



Gambar 3.20: Mengubah Data Sebuah API *Key*

- **Refresh**, melihat seluruh daftar API *keys* yang dimiliki oleh pengguna (Gambar 3.18).

3.3 Analisis Database Sistem Kini

Sistem KIRI menggunakan perangkat lunak MySQL sebagai sarana penyimpanan untuk mengolah data. Seperti yang dijelaskan pada subbab sebelumnya (subbab 3.1) terdapat sebuah *folder* yang menyimpan *file-file* untuk membangun *database* sistem KIRI, yaitu: *folder* “sql” (Gambar 3.1). Berdasarkan hasil analisa dan wawancara dengan kontributor kode KIRI, berikut adalah penjelasan mengenai isi *folder* “sql” (Gambar 3.21):

1. *file* “.gitignore”, merupakan *file* yang menyimpan daftar *file* yang tidak perlu dikirimkan ke tempat penyimpanan GitHub karena *file-file* tersebut dibangkitkan oleh sistem.
2. *file* “tirtayasa_structure.sql”, merupakan *file* untuk membangun tabel-tabel serta kolom-kolom (pada setiap tabel) *database* sistem KIRI.
3. *file* “tirtayasa.sql”, merupakan *file* untuk membangun isi dari kolom-kolom setiap tabel, yaitu *record-record* awal.

Berdasarkan hasil analisa terhadap *database* sistem kini (Gambar 3.21), berikut adalah penjelasan fungsi seluruh tabel yang digunakan oleh sistem kini:

1. statistics

Berfungsi untuk melakukan pencatatan mengenai siapa saja yang telah menggunakan sistem kini. Digunakan pada bagian menambahkan API *keys*, *login*, dan *register*.

2. **apikeys**

Berfungsi untuk menyimpan daftar API *keys* beserta informasi kepemilikannya. Digunakan untuk mengelola API *keys* (melihat, menambahkan, dan mengubah).

3. **users**

Berfungsi untuk menyimpan daftar pengguna yang dapat mengakses sistem kini. Digunakan untuk bagian *login*, *register*, pemeriksaan *login*, pengelola data pribadi pengguna (melihat dan mengubah).

4. **sessions**

Berfungsi untuk menyimpan data sesi sementara pengguna yang sedang menggunakan sistem kini. Setelah pengguna selesai menggunakan, maka data sesi akan dihapus oleh sistem. Digunakan untuk bagian *logout* dan pemeriksaan *login*.

5. **properties**

Berfungsi untuk menyimpan informasi versi terbaru rute sistem kini. Digunakan untuk bagian pengelola rute angkutan umum (melihat, mengubah, menambahkan, dan menghapus).

6. **tracks**

Berfungsi untuk menyimpan daftar rute sistem kini. Digunakan untuk bagian pengelola rute angkutan umum (melihat, mengubah, menambahkan, dan menghapus).

7. **tracktypes**

Berfungsi untuk menyimpan daftar angkutan umum sistem kini. Digunakan untuk bagian pengelola rute angkutan umum (melihat, mengubah, menambahkan, dan menghapus).

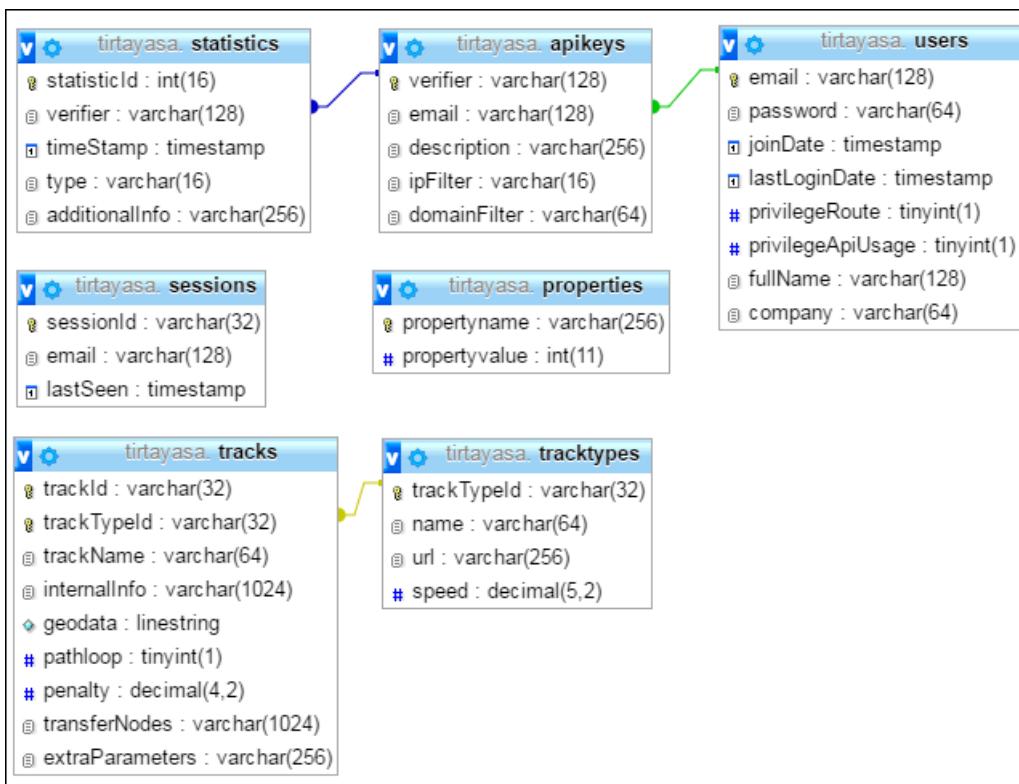
pascalalfadian First commit			Latest commit b650bfa on Mar 20
..			
.gitignore	First commit		8 months ago
tirtayasa.sql	First commit		8 months ago
tirtayasa_structure.sql	First commit		8 months ago

Gambar 3.21: Struktur folder “sql”

3.4 Analisis Sistem Usulan

Berdasarkan hasil analisa dan wawancara dengan kontributor kode pada subbab sebelumnya (subbab 3.1 dan subbab 3.3) didapatkan poin-poin bahwa:

1. KIRI *Dashboard* terdiri dari dua bagian penting, yaitu bagian pertama adalah *file* dan *folder* yang bersifat statis, yaitu: “index.html”, “bukitjariangwt/”, dan “images/”, serta bagian kedua adalah “handle.php” yang bertugas menangani permintaan-permintaan (dari “index.html”) pada sisi *server*.
2. KIRI *Dashboard server side* (*file* “handle.php”) terbagi menjadi 16 bagian dalam menangani permintaan.



Gambar 3.22: Struktur database sistem KIRI

Berdasarkan kebutuhan akan poin-poin di atas, maka dalam memodelkan KIRI *Dashboard* dengan menggunakan Play Framework perlu memperhatikan beberapa hal, yaitu: *models*, *controllers*, *routes*, dan *folder* “public/”.

3.4.1 Routes

Kebutuhan KIRI *Dashboard* adalah pemetaan untuk ke 2 bagian, yaitu:

1. Pemetaan URL untuk menangani bagian tampilan KIRI *Dashboard*. Hanya 1 *route* yang dibutuhkan untuk pemetaan terhadap bagian tampilan (walau fitur KIRI *Dashboard* banyak) karena kode KIRI *Dashboard* sistem kini telah menggunakan kombinasi JavaScript AJAX sedemikian rupa yang dapat mengubah tampilan KIRI *Dashboard* sesuai dengan balasan permintaan dari sisi *server*. AJAX (*asynchronous JavaScript and XML*) adalah teknik yang memungkinkan suatu situs web melakukan permintaan ke sisi *server* secara *background*[18].
2. Pemetaan URL untuk menangani permintaan-permintaan dari tampilan ke sisi *server*, yaitu KIRI *Dashboard server side* (*controllers*).

Isi lengkap dari *routes* (file “conf/routes”) akan dijelaskan pada bab perancangan (Bab 4).

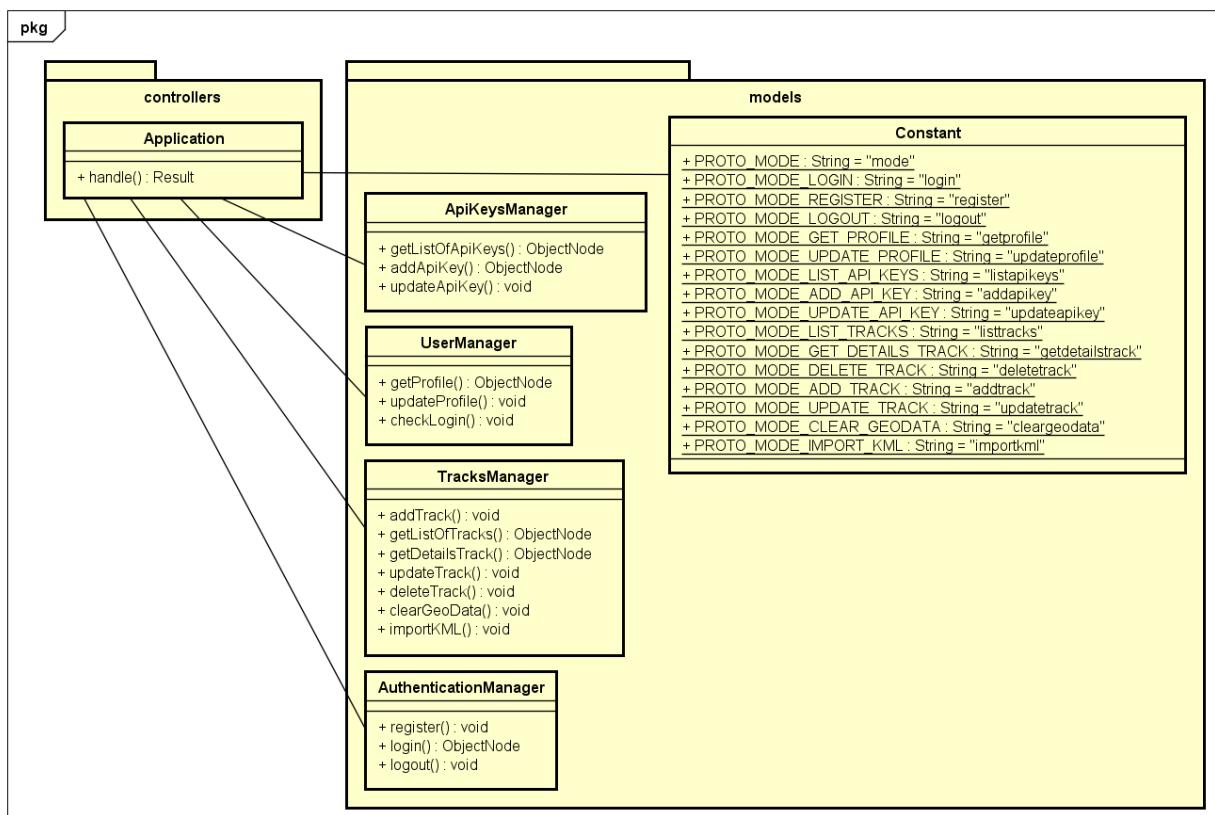
3.4.2 Folder “public/”

Seperti yang telah dijelaskan pada analisa sebelumnya bahwa bagian tampilan KIRI *Dashboard* dibuat dengan menggunakan perangkat GWT dimana kode yang dihasilkan sangat sulit untuk dipelajari. Walau sulit dipelajari, bagian tampilan KIRI *Dashboard* memiliki keuntungan sendiri

karena bersifat statis (dijelaskan oleh kontributor kode). Sifat statis ini memudahkan pemodelan karena dengan begitu kode dapat disalin apa adanya ke sistem usulan. Pada Play Framework, *file-file* yang bersifat statis seperti ini dapat disimpan pada bagian *folder* “public/”.

3.4.3 Controllers

Pada bagian ini akan dibuat sebuah kelas yang akan menangani permintaan-permintaan dari bagian tampilan sistem usulan (Gambar 3.23). Bagian ini berfungsi seperti “handle.php” pada sistem kini, yaitu menangani 16 jenis permintaan berbeda seperti yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya (Subbab 3.1).



Gambar 3.23: Diagram Kelas Analisis

3.4.4 Models

Models adalah bagian yang paling bebas dan tidak memiliki aturan pembuatan khusus pada Play Framework. Pada bagian ini peneliti memutuskan untuk membuat *models* sesuai dengan *use case* KIRI Dashboard. Untuk setiap kemampuan pengguna yang dapat dilakukan pada *use case* (Gambar 3.24) akan dibuat kelas Java di bagian *models* pada sistem usulan (Gambar 3.23). Berikut adalah penjelasan kelas-kelas yang dibuat pada *models*:

1. AuthenticationManager

Kelas ini berfungsi untuk menangani permintaan *login*, *register*, dan *logout*.

2. ApiKeysManager

Kelas ini berfungsi untuk menangani permintaan melihat daftar API *keys*, menambahkan data API *key*, dan mengubah data API *key*.

3. UserManager

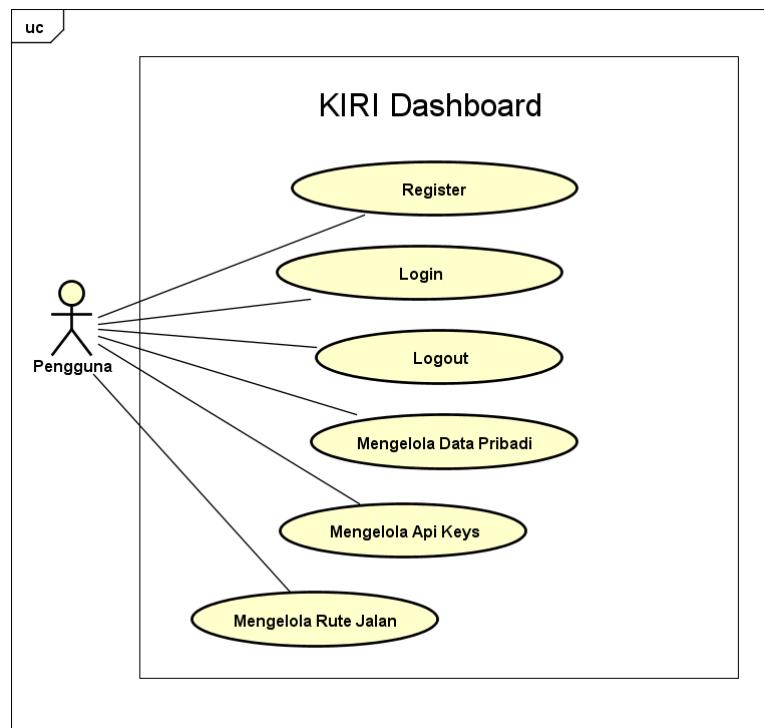
Kelas ini berfungsi untuk menangani permintaan melihat data pribadi pengguna, mengubah data pribadi pengguna, dan melakukan pemeriksaan *login*.

4. TracksManager

Kelas ini berfungsi untuk menangani permintaan melihat rute angkutan umum, menambahkan rute angkutan umum, melihat rute angkutan umum secara detail, mengubah data rute angkutan umum, menghapus rute angkutan umum, menghapus data geografis rute angkutan umum, dan melakukan impor data KML.

5. Constant

Kelas ini berfungsi untuk membangun konstanta-konstanta statis yang digunakan dalam sistem KIRI.



Gambar 3.24: Diagram *use case* KIRI Dashboard

3.5 Analisis *Libraries* Tambahan

Berdasarkan hasil analisis 16 bagian sistem KIRI, dibutuhkan beberapa *library* untuk dapat melakukan *porting* beberapa bagian pada penelitian ini. Untuk mengatur penggunaan *library* pada aplikasi Play Framework dapat dilakukan pada file “build.sbt”^[8] (Gambar 3.1). Daftar *library* yang

dapat digunakan untuk Play Framework dapat dicari melalui Maven Repository[19]. Deklarasi untuk menambahkan sebuah *library* pada “build.sbt” terdiri dari 3 bagian, yaitu: kelompok, nama spesifik, dan versi. Berikut adalah contoh struktur kode untuk menambahkan sebuah *library* pada “build.sbt”:

```
1| libraryDependencies += "mysql" % "mysql-connector-java" % "5.1.18"
```

Kode di atas menjelaskan bahwa akan ditambahkan *library* dari kelompok “mysql”, dengan nama “mysql-connector-java”, dan versi yang digunakan adalah “5.1.18”.

3.5.1 Jackson Databind

Dalam membalas permintaan dari bagian tampilan sistem kini, bagian sisi *server* akan mengirimkan pesan dalam format JSON. Jackson Databind adalah *library* Java (disarankan oleh Play Framework) yang digunakan untuk melakukan pengolahan data dalam format JSON[20]. Jackson Databind dapat mengolah sebuah data objek Java dari atau menjadi data yang berformat JSON. Berikut adalah kelas-kelas yang dapat digunakan untuk membangun data dalam format JSON:

1. ObjectNode

Kelas ini merupakan *node* yang memetakan sebuah atau sekumpulan objek pada JSON (Subbab 2.4). Berikut adalah contoh kode untuk membangun sebuah kelas ObjectNode pada Play Framework:

```
1|     ObjectNode obj = Json.newObject();
```

Berikut adalah beberapa *method* yang dimiliki oleh kelas ini:

- `public ObjectNode put(String fieldName, String v)`

Berfungsi untuk memberikan nilai berupa String ke sebuah nama.

Parameter:

- `fieldName` merepresentasikan nama.
- `v` merepresentasikan nilai berupa String.

Nilai kembalian: objek JSON dalam bentuk *node*.

- `public ObjectNode put(String fieldName, boolean v)`

Berfungsi untuk memberikan nilai berupa boolean ke sebuah nama.

Parameter:

- `fieldName` merepresentasikan nama.
- `v` merepresentasikan nilai berupa boolean.

Nilai kembalian: objek JSON dalam bentuk *node*.

- `public ObjectNode put(String fieldName, double v)`

Berfungsi untuk memberikan nilai berupa double ke sebuah nama.

Parameter:

- `fieldName` merepresentasikan nama.
- `v` merepresentasikan nilai berupa double.

Nilai kembalian: objek JSON dalam bentuk *node*.

- `public ObjectNode putNull(String fieldName)`

Berfungsi untuk memberikan nilai null ke sebuah nama.

Parameter:

- `fieldName` merepresentasikan nama.

Nilai kembalian: objek JSON dalam bentuk *node*.

- `public ArrayNode putArray(String fieldName)`

Berfungsi untuk membangun sebuah `ArrayNode` dan menambahkan `ArrayNode` tersebut ke sebuah nama.

Parameter:

- `fieldName` merepresentasikan nama.

Nilai kembalian: sebuah `ArrayNode` yang baru dibangun.

2. `ArrayNode`

Kelas ini merupakan *node* yang memetakan sebuah atau sekumpulan *array* pada JSON (Subbab 2.4). Berikut adalah contoh kode untuk membangun sebuah kelas `ArrayNode` pada Play Framework:

```
1|     ArrayNode arr = Json.newArray();
```

Berikut adalah beberapa *method* yang dimiliki oleh kelas ini:

- `public ArrayNode add(String v)`

Berfungsi untuk menambahkan sebuah data berupa String ke akhir *node array*.

Parameter:

- `v` merepresentasikan nilai berupa String.

Nilai kembalian: array JSON dalam bentuk *node*.

- `public ArrayNode add(JsonNode value)`

Berfungsi untuk menambahkan sebuah data berupa *node* (dapat berupa `ObjectNode` atau `ArrayNode`) ke akhir *node array*.

Parameter:

- `v` merepresentasikan nilai berupa `ObjectNode` atau `ArrayNode`.

Nilai kembalian: *array* atau objek JSON dalam bentuk *node*.

- `public ArrayNode addAll(ArrayNode other)`

Berfungsi untuk menambahkan sebuah data berupa `ArrayNode` ke akhir *node array*.

Parameter:

- `other` merepresentasikan `ArrayNode`.

Nilai kembalian: *array* JSON dalam bentuk *node*.

3.5.2 JavaMail API

Pada bagian *register* sistem kini (Subbab 3.1.14), sandi yang telah dibangun oleh sistem akan dikirimkan ke *email* pengguna, untuk itu diperlukan metode pengiriman *email* oleh sistem usulan. Setelah dilakukan analisis lebih lanjut, diketahui bahwa sistem kini menggunakan PHPMailer[12]

sebagai metode pengiriman *email*. PHPMailer terlalu rumit untuk diimplementasikan dan tidak tersedia di Java. JavaMail API merupakan *library* Java yang menyediakan layanan SMTP[21]. SMTP adalah layanan yang dapat digunakan untuk melakukan pengiriman *email* secara efisien[22]. Berikut adalah contoh struktur kode untuk mengirimkan *email* dengan menggunakan JavaMail API:

```

1 Properties props = new Properties();
2 props.setProperty("mail.smtp.host", "my-mail-server");
3 Session session = Session.getInstance(props);
4 try {
5     MimeMessage msg = new MimeMessage(session);
6     msg.setFrom("me@example.com");
7     msg.setRecipients(Message.RecipientType.TO,
8                       "you@example.com");
9     msg.setSubject("JavaMail hello world example");
10    msg.setSentDate(new Date());
11    msg.setText("Hello, world!\n");
12    Transport.send(msg, "me@example.com", "my-password");
13 } catch (MessagingException mex) {
14     System.out.println("send failed, exception: " + mex);
15 }
```

Baris 1-3 pada contoh kode di atas menyatakan pembangunan sebuah sesi *email* dan apa saja aturan yang ingin digunakan dalam sesi tersebut. Baris 5-11 menyatakan bagaimana rancangan pesan yang ingin dikirimkan. Baris 12 menyatakan bahwa pesan akan dikirim dengan menggunakan data otentifikasi pada parameter *method* tersebut (“me@example.com” sebagai *username* dan “my-password” sebagai sandi). Baris 13-15 menyatakan bagaimana penanganan jika terjadi kesalahan. Berikut adalah penjelasan seluruh kelas yang digunakan pada contoh kode di atas:

1. Properties

Kelas ini merupakan kelas yang merepresentasikan sekumpulan data yang terdiri dari pasangan kata kunci dan nilai. Setiap pasangan kata kunci dan nilai dalam kelas ini merupakan data dalam format *String*. Berikut adalah sebuah *method* yang digunakan pada penelitian ini:

- **public Object setProperty(String key, String value)**

Berfungsi untuk menambahkan sebuah pasangan kata kunci dan nilai.

Parameter:

- **key** kata kunci.
- **value** nilai.

Nilai kembalian: nilai lama berdasarkan kata kunci pada parameter (atau **null** jika belum ada kata kunci yang dibangun).

2. Session

Kelas ini merepresentasikan sebuah sesi *email*. Sebuah sesi *email* dibangun dengan memiliki pengaturan awal. Pengaturan awal dibangun berdasarkan sekumpulan kata kunci dan nilai pada kelas Properties. Berikut adalah sebuah *method* yang digunakan pada penelitian ini:

- **public static Session getInstance(Properties props)**

Berfungsi untuk membangun sebuah sesi *email*.

Parameter:

- **props** merupakan sekumpulan kata kunci dan nilai yang menyatakan pengaturan awal.

Nilai kembalian: sebuah sesi *email*.

3. MimeMessage

Kelas ini merepresentasikan rancangan pesan yang ingin dikirimkan. Konstruktor kelas ini memerlukan sebuah sesi *email* (kelas Session) untuk dapat dijalankan. Jika syarat terpenuhi, maka konstruktor kelas ini akan membangun sebuah pesan kosong. Berikut adalah beberapa *method* yang digunakan pada penelitian ini:

- `public void setFrom(String address)`

Berfungsi untuk memberikan alamat pengirim pesan.

Parameter:

- `address` alamat *email* pengirim pesan.

- `public void setRecipients(Message.RecipientType type, String addresses)`

Berfungsi untuk memberikan alamat penerima pesan.

Parameter:

- `type` tipe penerima pesan.

- `address` alamat *email* penerima pesan.

- `public void setSubject(String subject)`

Berfungsi untuk memberikan judul pesan.

Parameter:

- `subject` judul.

- `public void setSentDate(Date d)`

Berfungsi untuk memberikan tanggal pengiriman pesan.

Parameter:

- `d` tanggal pengiriman.

- `public void setText(String text)`

Berfungsi untuk memberikan isi pesan.

Parameter:

- `text` isi.

4. Transport

Kelas ini merepresentasikan pengiriman pesan. Berikut adalah sebuah *method* yang digunakan pada penelitian ini:

- `public static void send(Message msg, String user, String password)`

Berfungsi untuk mengirimkan pesan.

Parameter:

- `msg` rancangan pesan.

- `user` alamat *email*.

- `password` sandi yang cocok dengan alamat *email*.

3.5.3 MySQL Connector/J

Sistem kini menggunakan MySQL sebagai sarana penyimpanan datanya (Subbab 3.3). MySQL Connector/J adalah JDBC API yang dapat digunakan untuk mengakses semua jenis data yang terstruktur, terutama data yang tersimpan dalam suatu *Relational Database* (Subbab 2.2).

Struktur kode untuk melakukan akses ke *database* telah dijelaskan pada subbab sebelumnya (Subbab 2.2). Namun demikian, struktur kode tersebut masih rentan terhadap serangan SQL *injection*. SQL *injection* adalah sebuah serangan pada *database* dengan mengubah SQL *statement* sedemikian rupa sehingga dapat menghancurkan suatu *database* sistem[18]. Berikut adalah contoh struktur kode untuk mencegah terjadinya serangan SQL *injection*:

```

1 public void connectToAndQueryDatabase(String username, String password) {
2     Connection con = DriverManager.getConnection(
3             "jdbc:myDriver:myDatabase",
4             username,
5             password);
6     PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement("SELECT a, b, c FROM Table1 where value=?");
7     pstmt.setString(1, "xxx");
8     ResultSet rs = pstmt.executeQuery();
9     while (rs.next()) {
10         int x = rs.getInt("a");
11         String s = rs.getString("b");
12         float f = rs.getFloat("c");
13     }
14 }
```

Perbedaan antara kode di atas dengan kode pada subbab sebelumnya (Subbab 2.2) adalah pada baris ke 6, yaitu penggunaan kelas PreparedStatement (kode di atas) dan kelas Statement (subbab sebelumnya). Kelas PreparedStatement dapat menangani serangan SQL *injection* karena dapat menangani penulisan karakter jenis apapun (contoh: ";"). Berikut adalah beberapa *method* yang dimiliki kelas PreparedStatement:

- **public void setString(int parameterIndex, String x)**

Berfungsi untuk memberikan nilai *String* ke indeks parameter tujuan.

Parameter:

- **parameterIndex** merepresentasikan indeks dengan urutan 1,2,3,dst.
- **x** nilai yang akan dimasukkan.

- **public ResultSet executeQuery()**

Berfungsi untuk melakukan eksekusi terhadap *query* yang telah dibangun.

Nilai kembalian: objek **ResultSet** yang berupa data yang dihasilkan dari eksekusi *query sql*.

- **public int executeUpdate()**

Berfungsi untuk melakukan eksekusi terhadap *query* yang telah dibangun.

Nilai kembalian: jumlah baris yang berhasil dieksekusi dalam *database* atau 0 jika tidak ada baris yang dieksekusi.

3.5.4 jBCrypt

Berdasarkan analisa pada bagian *register* sistem kini (Subbab 3.1.14) didapatkan informasi bahwa dilakukan *hashing* pada sandi yang sudah diacak. *Hashing* yang dilakukan adalah menggunakan sebuah PHP *hashing framework*[16]. Berdasarkan hasil wawancara dengan kontributor kode KIRI, algoritma yang digunakan pada *framework* tersebut adalah bcrypt. jBCrypt adalah *library Java*

untuk melakukan *hashing* data dengan menggunakan algoritma bcrypt[23]. Berikut adalah contoh kode untuk melakukan *hashing* suatu data:

```
1|     String hashed = BCrypt.hashpw(password, BCrypt.gensalt());
```

Berikut adalah contoh kode untuk melakukan pengecekan antara sandi sebelum dilakukan *hashing* dan sandi yang sudah dilakukan *hashing*:

```
1|     if (BCrypt.checkpw(candidate, hashed))
2|         System.out.println("It matches");
3|     else
4|         System.out.println("It does not match");
```

Baris 1 kode di atas menjelaskan bahwa untuk melakukan pengecekan digunakan *method* “*checkpw*”. Parameter “*candidate*” adalah sandi sebelum dilakukan *hashing* dan parameter “*hashed*” adalah sandi yang sudah dilakukan *hashing*.

Berikut adalah penjelasan secara detail seluruh *method* yang dimiliki kelas BCrypt:

- **public static String hashpw(String password, String salt)**

Berfungsi untuk melakukan *hashing* pada sebuah sandi dengan menggunakan algoritma bcrypt.

Parameter:

- *password* merepresentasikan indeks dengan urutan 1,2,3,dst.
- *salt* kunci yang digunakan.

Nilai kembalian: kata sandi yang telah dilakukan *hash*.

- **public static boolean checkpw(String plaintext, String hashed)**

Berfungsi untuk melakukan pengecekan apakah sebuah sandi cocok dengan sebuah data *hash*.

Parameter:

- *plaintext* sandi.
- *hashed* data *hash*.

Nilai kembalian: **true** jika cocok dan **false** jika tidak cocok.

- **public static String gensalt()**

Berfungsi untuk membangun kunci dalam format *String* yang dapat digunakan untuk melakukan *hashing* suatu sandi.

Parameter: Nilai kembalian: sebuah kunci.

BAB 4

PERANCANGAN

4.1 Perancangan Kelas

Seperti yang telah dijelaskan pada bab analisis, bahwa untuk memodelkan KIRI *Dashboard* dalam Play Framework membutuhkan *routes*, *controllers*, *models*, dan *folder* “public/”. Berdasarkan hasil pengembangan diagram kelas analisis (Gambar 3.23), dibuatlah diagram kelas rinci untuk memenuhi kebutuhan dalam membangun aplikasi sistem usulan (Gambar 4.1 dan Gambar 4.2). Deskripsi kelas beserta fungsi dari diagram kelas akan dijelaskan pada subbab selanjutnya.

4.2 *Routes*

Routes merupakan bagian aplikasi Play Framework untuk melakukan pemetaan permintaan URL. Berikut adalah isi “conf/routes” hasil pengembangan dari bab analisis:

```
1  GET      /                           controllers.Application.index()  
2  POST     /bukitjarian/handle.php    controllers.Application.handle()  
3  GET      /bukitjarian/              controllers.Assets.at(path ="/public/bukitjarian", file ="  
4  index.html")  
5  GET      /bukitjarian/*file        controllers.Assets.at(path ="/public/bukitjarian", file )  
6  GET      /*other                   controllers.Applicationpagenotfound(other: String)
```

Baris ke 3 kode di atas adalah untuk penanganan bagian tampilan sistem usulan. Baris ke 2 kode di atas adalah untuk menangani permintaan ke sisi *server* dari bagian tampilan berdasarkan hasil bab analisis (Subbab 3.2). Baris ke 1 adalah untuk penanganan jika ada permintaan ke “/” maka akan diarahkan ke bagian tampilan sistem usulan (Subbab 4.3). Baris ke 4 adalah penanganan seluruh *file* statis yang digunakan untuk membangun bagian tampilan sistem usulan. Baris ke 5 adalah penanganan seluruh permintaan URL yang tidak memiliki fungsi pada sistem usulan.

4.3 *Controllers*

Controllers terdiri dari sebuah kelas, yaitu kelas Application. Kelas Application digunakan untuk menerima permintaan dari bagian tampilan sistem usulan dan digunakan juga sebagai pengirim pesan untuk membalas permintaan dari bagian tampilan. Deskripsi seluruh *method* dari kelas Application adalah sebagai berikut:

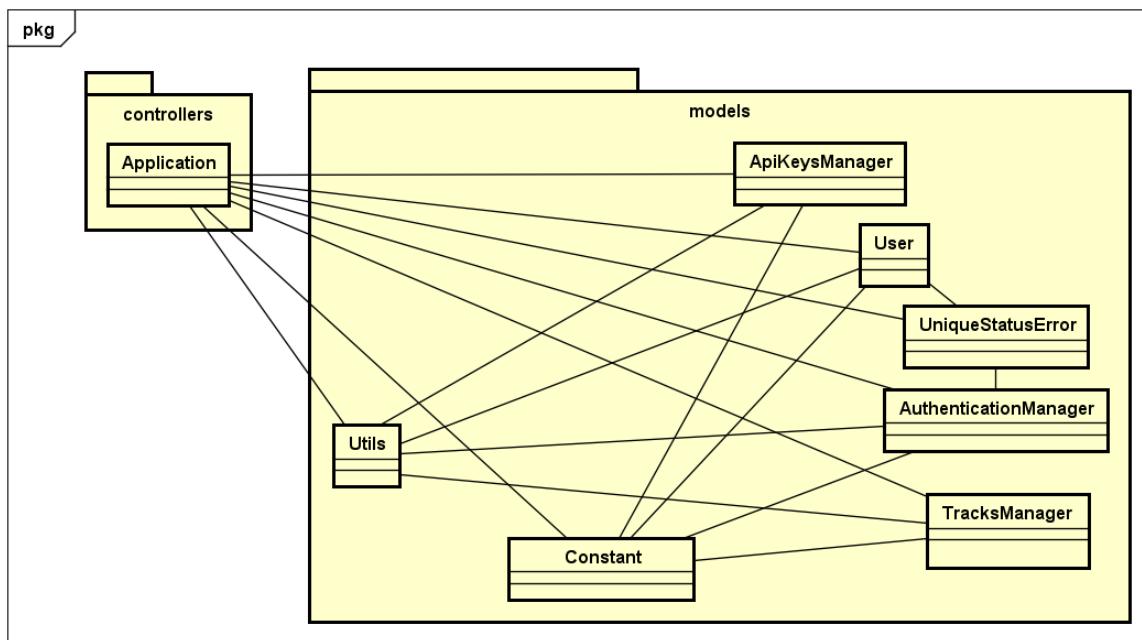
- **public Result index()**

Berfungsi untuk mengarahkan pengguna ke halaman “/bukitjarian/”.

Nilai kembalian: halaman *login* KIRI *Dashboard*.



Gambar 4.1: Kelas diagram rinci KIRI Dashboard server side (atribut dan method)



Gambar 4.2: Kelas diagram rinci KIRI *Dashboard server side* (relasi)

- `public Result pagenotfound(String other)`

Berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna bahwa halaman yang dituju tidak ada dalam sistem.

Parameter:

- `other` halaman yang dituju.

Nilai kembalian: halaman *page not found*.

- `public Result handle()`

Berfungsi untuk menangani pembagian 16 permintaan pengguna (16 bagian yang telah dijelaskan pada bab analisis).

Nilai kembalian: pesan berhasil/kesalahan dalam format JSON yang sesuai dengan permintaan pengguna.

- `private ObjectNode login(String userid, String password)`

Berfungsi untuk menangani permintaan *login*.

Parameter:

- `userid` *username* pengguna.
- `password` sandi pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi sesi id, hak akses terhadap rute, dan hak akses terhadap API *keys*.

- `private ObjectNode register(String email, String fullname, String company)`

Berfungsi untuk menangani permintaan *register*.

Parameter:

- **email** *email* pengguna.
- **fullname** nama lengkap pengguna.
- **company** nama perusahaan pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan *register* berhasil.

• **private ObjectNode logout(String sessionid)**

Berfungsi untuk menangani permintaan *logout*.

Parameter:

- **sessionid** sesi id yang didapat ketika pengguna berhasil *login*.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan *logout* berhasil.

• **private ObjectNode getProfile(User user)**

Berfungsi untuk menangani permintaan melihat data pribadi pengguna.

Parameter:

- **user** data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi nama lengkap dan nama perusahaan pengguna.

• **private ObjectNode updateProfile(User user, String newPassword, String newFullName, String newCompany)**

Berfungsi untuk mengubah data pribadi pengguna.

Parameter:

- **user** data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
- **newPassword** sandi baru pengguna.
- **newFullName** nama lengkap baru pengguna.
- **newCompany** nama perusahaan baru pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan bahwa mengubah data pribadi pengguna berhasil.

• **private ObjectNode getListOfApiKeys(User user)**

Berfungsi untuk melihat daftar API *keys* yang dimiliki pengguna.

Parameter:

- **user** data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi daftar API *keys* pengguna.

• **private ObjectNode addApiKey(User user, String domainFilter, String description)**

Berfungsi untuk menambahkan sebuah API *key* ke dalam daftar yang dimiliki pengguna.

Parameter:

- **user** data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.

- `domainFilter` nama *domain* pengguna.
- `description` penjelasan tambahan untuk pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan bahwa penambahan sebuah API *key* berhasil dilakukan.

- `private ObjectNode updateApiKey(User user, String apiKey, String domainFilter, String description)`

Berfungsi untuk mengubah data nama domain dan deskripsi sebuah API *key* yang dimiliki pengguna.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
- `apiKey` data API *key* yang ingin diubah pengguna.
- `domainFilter` nama *domain* baru pengguna.
- `description` penjelasan tambahan baru untuk pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan bahwa mengubah data sebuah API *key* berhasil dilakukan.

- `private ObjectNode getListOfTracks(User user)`

Berfungsi untuk melihat daftar rute angkutan umum yang dimiliki oleh sistem KIRI.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi daftar rute angkutan umum sistem KIRI.

- `private ObjectNode getDetailsTrack(User user, String trackID)`

Berfungsi untuk melihat data sebuah rute angkutan umum secara detail.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
- `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin dilihat secara detail.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi sebuah data rute angkutan umum secara detail.

- `private ObjectNode deleteTrack(User user, String trackID)`

Berfungsi untuk menghapus sebuah rute angkutan umum milik sistem KIRI.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
- `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin dihapus.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan bahwa menghapus sebuah rute angkutan umum berhasil dilakukan.

- `private ObjectNode addTrack(User user, String trackID, String trackName, String trackType, String penalty, String internalInfo)`

Berfungsi untuk menambahkan sebuah rute angkutan umum ke sistem KIRI.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
- `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin ditambahkan.
- `trackName` nama rute angkutan umum yang ingin ditambahkan.
- `trackType` tipe angkutan umum yang ingin ditambahkan.
- `penalty` pengali bobot rute angkutan umum.
- `internalInfo` informasi seputar rute angkutan umum yang ingin ditambahkan.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan bahwa menambahkan sebuah rute angkutan umum berhasil dilakukan.

- `private ObjectNode updateTrack(User user, String trackID, String newTrackID, String trackType, String trackName, String internalInfo, String loop, String penalty, String transferNodes)`

Berfungsi untuk mengubah data sebuah rute angkutan umum milik sistem KIRI.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
- `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin diubah.
- `newTrackID` ID rute angkutan umum baru sebagai pengganti ID lama.
- `trackType` tipe angkutan umum baru.
- `trackName` nama rute angkutan umum baru.
- `internalInfo` informasi seputar rute angkutan umum baru.
- `loop` informasi apakah titik awal rute = titik akhir rute (1 atau 0).
- `penalty` pengali bobot rute angkutan umum baru.
- `transferNodes` informasi apakah node dapat dilakukan pemindahan atau tidak.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan bahwa mengubah sebuah rute angkutan umum berhasil dilakukan.

- `private ObjectNode clearGeoData(User user, String trackID)`

Berfungsi untuk menghapus data geografis sebuah rute angkutan umum milik sistem KIRI.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
- `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin diubah.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan bahwa menghapus data geografis sebuah rute angkutan umum berhasil dilakukan.

- `private ObjectNode importKML(User user, String trackID, File dataKML)`

Berfungsi untuk melakukan impor data KML (data geografis) ke sebuah rute angkutan umum milik sistem KIRI.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
- `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin ditambahkan data geografis.
- `dataKML` data KML.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan bahwa impor data KML ke sebuah rute angkutan umum berhasil dilakukan.

4.4 *Models*

Models terdiri dari 7 buah kelas. *Models* merupakan bagian pada Play Framework yang melakukan pemrosesan data secara detail. Deskripsi kelas beserta fungsi dari kelas tersebut akan dijelaskan ke dalam subbab selanjutnya.

4.4.1 ApiKeysManager

Kelas ini merupakan kelas untuk mengelola data-data API *keys* yang dimiliki oleh pengguna KIRI *Dashboard*. Kelas ini untuk menangani permintaan: melihat daftar API *keys*, menambahkan API *keys* dan mengubah API *keys*. Berikut adalah seluruh *method* yang digunakan pada kelas ini:

- `public ObjectNode getListOfApiKeys(User user)`

Berfungsi untuk mendapatkan daftar API *keys* pengguna.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi daftar API *keys* pengguna.

- `public ObjectNode addApiKey(User user, String domainFilter, String description)`

Berfungsi untuk menambahkan sebuah API *key* ke dalam daftar yang dimiliki pengguna.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.

- `domainFilter` nama *domain* pengguna.

- `description` penjelasan tambahan untuk pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang menandakan bahwa penambahan API *key* berhasil dilakukan.

- `public void updateApiKey(User user, String apiKey, String domainFilter, String description)`

Berfungsi untuk mengubah nama *domain* dan deskripsi dari sebuah API *key* yang dimiliki pengguna.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
 - `apiKey` data API *key* yang ingin diubah pengguna.
 - `domainFilter` nama *domain* baru pengguna.
 - `description` penjelasan tambahan baru untuk pengguna.
- `private void checkPrivilege(boolean privilegeApiUsage)`
 Berfungsi untuk melakukan pengecekan apakah pengguna memiliki hak akses terhadap API *keys* atau tidak.
 Parameter:
 – `privilegeApiUsage` hak akses pengguna terhadap API *keys*.
- `private String generateApiKey()`
 Berfungsi untuk membangun sebuah API *key* baru.
 Nilai kembalian: sebuah API *key* dalam format *String* yang dibangun secara acak.

4.4.2 AuthenticationManager

Kelas ini merupakan kelas untuk mengelola proses otentikasi pengguna terhadap sistem KIRI *Dashboard*. Kelas ini untuk menangani permintaan: *login*, *register*, dan *logout*. Berikut adalah seluruh *method* yang digunakan pada kelas ini:

- `public void register(String email, String fullname, String company)`
 Berfungsi untuk mendaftarkan data diri pengguna untuk mendapatkan hak akses terhadap KIRI *Dashboard*.
 Parameter:
 – `email` alamat *email* pengguna (berperan sebagai *username*).
 – `fullname` nama lengkap pengguna.
 – `company` nama perusahaan pengguna.
- `public ObjectNode login(String userid, String password)`
 Berfungsi untuk melakukan otentikasi sebagai pengguna terhadap KIRI *Dashboard*.
 Parameter:
 – `userid` alamat *email* yang sebelumnya telah didaftarkan pengguna.
 – `password` sandi milik pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi tentang data sesi dan hak akses (terhadap rute dan API *keys*) dan pesan yang menandakan bahwa *login* berhasil dilakukan.

- `public void logout(String sessionid)`
 Berfungsi untuk melakukan *logout* sebagai pengguna terhadap KIRI *Dashboard*.
 Parameter:
 – `sessionid` data sesi yang dibangun pada saat melakukan *login*.

- `private void sendPassword(String email, String password, String fullname)`

Berfungsi untuk mengirimkan sandi yang telah dibangun oleh sistem KIRI *Dashboard* ke alamat *email* pengguna.

Parameter:

- `email` alamat *email* pengguna.
- `password` sandi yang telah dibangun sistem KIRI *Dashboard*.
- `fullname` nama lengkap pengguna.

- `private String generateSessionID()`

Berfungsi untuk membangun data sesi baru.

Nilai kembalian: sebuah data sesi dalam format *String* yang dibangun secara acak.

- `private String generatePassword()`

Berfungsi untuk membangun sebuah sandi baru.

Nilai kembalian: sebuah data sandi dalam format *String* yang dibangun secara acak.

- `private void returnInvalidCredentials(String logMessage)`

Berfungsi untuk melemparkan dan mencatat informasi kesalahan bila terjadi kesalahan pada saat proses otentikasi.

Parameter:

- `logMessage` informasi kesalahan yang dilakukan.

- `private void logError(String message)`

Berfungsi untuk mencatat informasi kesalahan bila terjadi kesalahan pada saat proses otentikasi.

Parameter:

- `message` informasi kesalahan yang dilakukan.

4.4.3 Constant

Kelas ini merupakan kelas yang berisi mengenai konstanta-konstanta statis yang digunakan dalam sistem KIRI. Karena sifat konstanta yang statis, maka deklarasi di Java dibuat *final*. Berikut adalah seluruh konstanta yang digunakan pada kelas ini:

- `String APIKEY_KIRI`: API *key* milik sistem KIRI.
- `String PROTO_MODE`: mode permintaan.
- `String PROTO_MODE_LOGIN`: mode permintaan *login*.
- `String PROTO_MODE_REGISTER`: mode permintaan *register*.
- `String PROTO_MODE_LOGOUT`: mode permintaan *logout*.
- `String PROTO_MODE_GET_PROFILE`: mode permintaan melihat data diri pengguna.
- `String PROTO_MODE_UPDATE_PROFILE`: mode permintaan mengubah data diri pengguna.

- `String PROTO_MODE_LIST_API_KEYS`: mode permintaan melihat daftar API *keys* milik pengguna.
- `String PROTO_MODE_ADD_API_KEY`: mode permintaan menambahkan sebuah API *key* ke daftar milik pengguna.
- `String PROTO_MODE_UPDATE_API_KEY`: mode permintaan mengubah sebuah API *key* milik pengguna.
- `String PROTO_MODE_LIST_TRACKS`: mode permintaan melihat daftar rute angkutan umum.
- `String PROTO_MODE_GET_DETAILS_TRACK`: mode permintaan melihat detail rute angkutan umum.
- `String PROTO_MODE_DELETE_TRACK`: mode permintaan menghapus sebuah rute angkutan umum.
- `String PROTO_MODE_ADD_TRACK`: mode permintaan menambahkan sebuah rute angkutan umum.
- `String PROTO_MODE_UPDATE_TRACK`: mode permintaan mengubah data sebuah rute angkutan umum.
- `String PROTO_MODE_CLEAR_GEO DATA`: mode permintaan menghapus data geografis sebuah rute angkutan umum.
- `String PROTO_MODE_IMPORT_KML`: mode permintaan melakukan impor data KML untuk sebuah rute angkutan umum.
- `String PROTO_STATUS`: status sistem.
- `String PROTO_STATUS_OK`: status sistem berhasil.
- `String PROTO_FULL_NAME`: nama lengkap.
- `String PROTO_COMPANY`: nama perusahaan.
- `String PROTO_MESSAGE`: pesan.
- `String PROTO_API_KEYS_LIST`: daftar API *keys*.
- `String PROTO_SESSION_ID`: data sesi.
- `String PROTO_PRIVILEGES`: hak akses.
- `String PROTO_VERIFIER`: pemeriksa.
- `String PROTO_TRACK_ID`: ID rute angkutan umum.
- `String PROTO_TRACKS_LIST`: daftar rute angkutan umum.
- `String PROTO_TRACK_TYPE`: tipe angkutan umum.
- `String PROTO_TRACK_NAME`: nama rute angkutan umum.
- `String PROTO_TRACK_TYPES_LIST`: daftar tipe angkutan umum.

- `String PROTO_INTERNAL_INFO`: keterangan tambahan.
- `String PROTO_GEO_DATA`: data geografis.
- `String PROTO_PATH_LOOP`: rute angkutan umum dimana titik awal = titik akhir.
- `String PROTO_PENALTY`: pengali bobot rute angkutan umum.
- `String PROTO_TRANSFER_NODES`: daftar *node* yang dapat dipindahkan.
- `String PROTO_USER_ID`: ID pengguna.
- `String PROTO_PASSWORD`: sandi.
- `String PROTO_DOMAIN_FILTER`: nama *domain*.
- `String PROTO_DESCRIPTION`: deskripsi.
- `String PROTO_NEW_TRACK_ID`: ID rute angkutan umum baru.
- `String PROTO_UPLOADED_FILE`: mengirimkan data.
- `String ERROR`: pesan kesalahan.
- `String ERROR_CREDENTIAL_FAIL`: pesan kesalahan pada bagian otentikasi.
- `String ERROR_SESSION_EXPIRED`: pesan kesalahan data sesi telah habis waktu.
- `String ERROR_MODE_NOT_FOUND`: pesan kesalahan mode tidak ditemukan.
- `int MAX_FILE_SIZE`: data maksimum yang dapat diterima oleh sistem KIRI.

4.4.4 TracksManager

Kelas ini merupakan kelas untuk mengelola seluruh rute angkutan umum sistem KIRI. Kelas ini untuk menangani permintaan: menambahkan rute angkutan umum, melihat daftar rute angkutan umum, melihat rute angkutan umum secara detail, mengubah data rute angkutan umum, menghapus rute angkutan umum, menghapus data geografis sebuah angkutan umum, dan melakukan impor data KML. Berikut adalah seluruh *method* yang digunakan pada kelas ini:

- `public void addTrack(User user, String trackID, String trackName, String trackType, String penalty, String internalInfo)`

Berfungsi untuk menambahkan sebuah rute angkutan umum ke sistem KIRI.

Parameter:

- `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
- `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin ditambahkan.
- `trackName` nama rute angkutan umum yang ingin ditambahkan.
- `trackType` tipe angkutan umum yang ingin ditambahkan.
- `penalty` pengali bobot rute angkutan umum.

- `internalInfo` informasi seputar rute angkutan umum yang ingin ditambahkan.
- **public ObjectNode getListOfTracks(User user)**
Berfungsi untuk melihat daftar rute angkutan umum yang dimiliki oleh sistem KIRI.
Parameter:
 - `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi daftar rute angkutan umum sistem KIRI.
- **public ObjectNode getDetailsTrack(User user, String trackID)**
Berfungsi untuk melihat data sebuah rute angkutan umum secara detail.
Parameter:
 - `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
 - `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin dilihat secara detail.Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi sebuah data rute angkutan umum secara detail.
- **public void updateTrack(User user, String trackID, String newTrackID, String trackType, String trackName, String internalInfo, String loop, String penalty, String transferNodes)**
Berfungsi untuk mengubah data sebuah rute angkutan umum milik sistem KIRI.
Parameter:
 - `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
 - `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin diubah.
 - `newTrackID` ID rute angkutan umum baru sebagai pengganti ID lama.
 - `trackType` tipe angkutan umum baru.
 - `trackName` nama rute angkutan umum baru.
 - `internalInfo` informasi seputar rute angkutan umum baru.
 - `loop` informasi apakah titik awal rute = titik akhir rute (1 atau 0).
 - `penalty` pengali bobot rute angkutan umum baru.
 - `transferNodes` informasi apakah node dapat dilakukan pemindahan atau tidak.
- **public void deleteTrack(User user, String trackID)**
Berfungsi untuk menghapus sebuah rute angkutan umum milik sistem KIRI.
Parameter:
 - `user` data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
 - `trackID` ID rute angkutan umum yang ingin dihapus.
- **public void clearGeoData(User user, String trackID)**
Berfungsi untuk menghapus data geografis sebuah rute angkutan umum milik sistem KIRI.
Parameter:

- **user** data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
 - **trackID** ID rute angkutan umum yang ingin diubah.
- **public void importKML(User user, String trackID, File dataKML)**
 Berfungsi untuk melakukan impor data KML (data geografis) ke sebuah rute angkutan umum milik sistem KIRI.
 Parameter:
 - **user** data sesi dan hak akses (rute dan API *key*) yang dimiliki pengguna.
 - **trackID** ID rute angkutan umum yang ingin ditambahkan data geografis.
 - **dataKML** data KML.
- **private void updateTrackVersion()**
 Berfungsi untuk meperbarui versi rute angkutan umum dalam sistem KIRI.
- **private void checkPrivilege(boolean privilegeRoute)**
 Berfungsi untuk melakukan pengecekan apakah pengguna memiliki hak akses terhadap rute angkutan umum sistem KIRI atau tidak.
- **private ArrayNode lineStringToLatLngArray(String lineString)**
 Berfungsi untuk melakukan format data dalam format LINESTRING menjadi data *String* yang dapat dibaca oleh bagian tampilan sistem KIRI.

4.4.5 UniqueStatusError

Kelas ini merupakan kelas untuk melemparkan 2 jenis pesan kesalahan pada sistem KIRI, yaitu: “**credentialfail**” dan “**sessionexpired**”. Berikut adalah sebuah konstanta yang digunakan pada kelas ini:

- **private String status:** pesan kesalahan.

Berikut adalah seluruh *method* yang digunakan pada kelas ini:

- **public String getStatus()**
 Berfungsi untuk mendapatkan pesan kesalahan.
 Nilai kembalian: pesan kesalahan.
- **public void setStatus(String status)**
 Berfungsi untuk mengubah pesan kesalahan.
 Parameter:
 - **status** pesan kesalahan baru.

4.4.6 User

Kelas ini merupakan kelas untuk mengelola data-data pribadi pengguna sistem KIRI *Dashboard*. Kelas ini untuk menangani permintaan: pemeriksaaan *login*, melihat data pribadi pengguna, dan mengubah data pribadi pengguna. Konstruktor pada kelas ini memiliki fungsi yang sama dengan

bagian pemeriksaan *login* sistem kini. Berikut adalah seluruh konstanta yang digunakan pada kelas ini:

- `private String sessionId`: data sesi yang dibangun saat melakukan *login*.
- `private String activeUserID`: alamat *email* pengguna.
- `private boolean privilegeRoute`: hak akses terhadap rute angkutan umum sistem KIRI.
- `private boolean privilegeApiUsage`: hak akses terhadap API *keys* milik pengguna.

Berikut adalah seluruh *method* yang digunakan pada kelas ini:

- `public ObjectNode getProfile()`

Berfungsi untuk menangani permintaan melihat data pribadi pengguna.

Nilai kembalian: pesan dalam format JSON yang berisi nama lengkap dan nama perusahaan pengguna.

- `public void updateProfile(String newPassword, String newFullName, String newCompany)`

Berfungsi untuk mengubah data pribadi pengguna.

Parameter:

- `newPassword` sandi baru pengguna.
- `newFullName` nama lengkap baru pengguna.
- `newCompany` nama perusahaan baru pengguna.

- `public String getActiveUserID()`

Berfungsi untuk mendapatkan alamat *email* pengguna.

Nilai kembalian: alamat *email* pengguna.

- `public boolean isPrivilegeRoute()`

Berfungsi untuk mengecek apakah pengguna memiliki hak akses terhadap rute angkutan umum.

Nilai kembalian: `true` atau `false`.

- `public boolean isPrivilegeApiUsage()`

Berfungsi untuk mengecek apakah pengguna memiliki hak akses terhadap API *keys*.

Nilai kembalian: `true` atau `false`.

4.4.7 Utils

Kelas ini merupakan kelas penyedia beberapa *method* yang umum digunakan oleh sistem KIRI. Beberapa bagian pada sistem usulan menggunakan beberapa *method* yang cara kerjanya sama, untuk itu dibuatlah kelas ini. Berikut adalah seluruh *method* yang digunakan pada kelas ini:

- `public static String generateRandom(String chars, int length)`

Berfungsi untuk membangun sebuah data *String* secara acak.

Parameter:

- `chars` daftar karakter yang hanya digunakan dalam membangun data acak.
- `length` panjang data yang ingin dibangun.

Nilai kembalian: data dalam format *String* yang dibangun secara acak.

- `public static ObjectNode wellDone()`

Berfungsi untuk membangun sebuah objek JSON sebagai penanda keberhasilan suatu bagian pada sistem KIRI.

Nilai kembalian: sebuah objek dalam format JSON sebagai penanda keberhasilan suatu bagian pada sistem KIRI.

- `public static void dieNice(String message)`

Berfungsi untuk menghentikan sistem KIRI karena terjadi kesalahan sistem ataupun pengguna.

Parameter:

- `message` deskripsi kesalahan yang dilakukan oleh sistem atau pengguna.

Nilai kembalian: data dalam format *String* yang dibangun secara acak.

- `public static void logStatistic(String verifier, String type, String additional_info)`

Berfungsi untuk melakukan pencatatan bila terjadi kesalahan pada sistem KIRI.

- `verifier` API *keys* aplikasi yang menggunakan sistem KIRI.
- `type` bagian tempat terjadi kesalahan.
- `additional_info` informasi tambahan.

4.5 *Folder “public/”*

Seluruh *file* dan *folder* yang bersifat statis pada sistem kini disalin apa adanya ke *folder* “public/” sistem usulan, yaitu: *folder* “public_html_dev/bukitjarian” yang berisi *folder* “bukitbukitjariangwt”, *folder* “images”, dan *file* “index.html”.

4.6 Perancangan Antarmuka

Tidak dibuat perancangan antarmuka baru karena sistem usulan menggunakan tampilan yang sama dengan sistem kini (Subbab 3.2). Bagian tampilan sistem kini juga dapat disalin apa adanya karena sifatnya yang statis dan tidak memerlukan operasi khusus di *server*.

BAB 5

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi

5.1.1 Lingkungan Implementasi

Implementasi dilakukan dengan menggunakan laptop peneliti. Berikut adalah spesifikasi laptop peneliti:

1. Processor: Intel(R) Core(TM)2 Duo 2.40 GHz
2. RAM: 2048 MB
3. Sistem Operasi: Windows 7 Ultimate 32-bit (6.1, Build 7601)
4. Versi Java: 1.8.0_91
5. Versi Play Framework: 2.4.3
6. Browser: Google Chrome 50.0.2661.94

5.1.2 Hasil Implementasi

Hasil implementasi dari penelitian ini adalah aplikasi berbasis *web* yang menggunakan Play Framework. Aplikasi dapat diakses ke jaringan lokal milik peneliti melalui URL <http://localhost/bukitjarian/>. Aplikasi KIRI *Dashboard* terbagi ke dalam 16 bagian.

1. Bagian *Register*

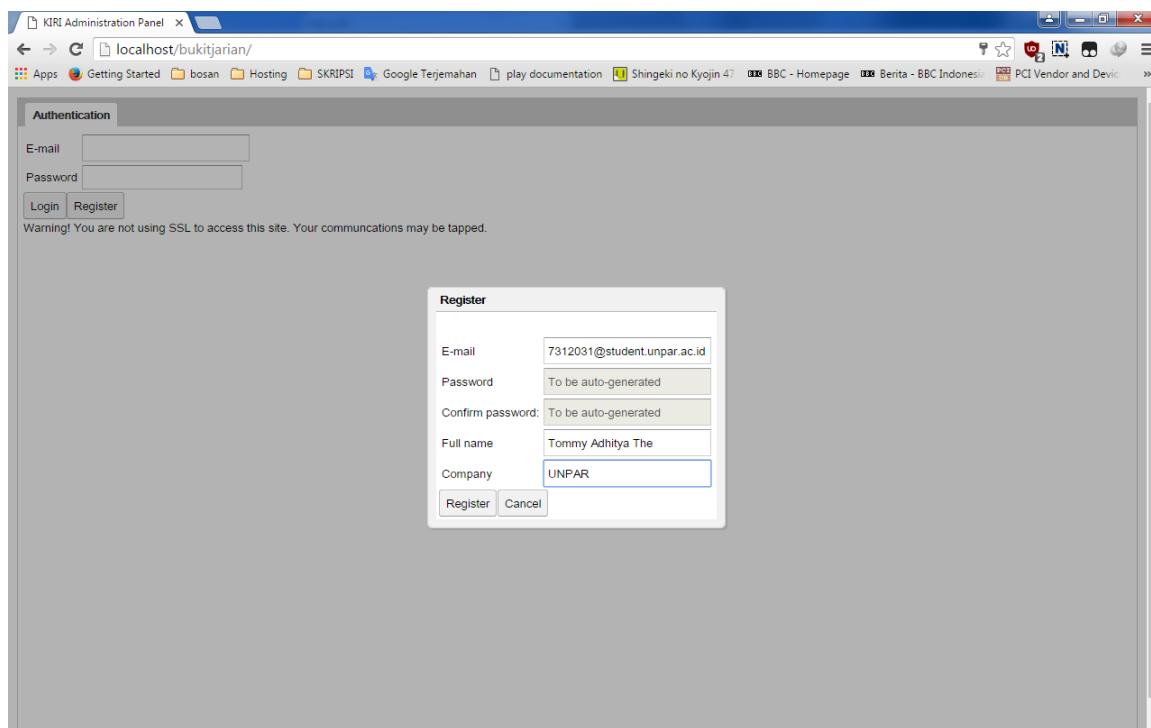
Bagian ini merupakan bagian untuk mendaftarkan pengguna baru ke dalam sistem KIRI. Pengguna dapat mengisi alamat *email*, nama lengkap, dan nama perusahaan pada formulir registrasi (Gambar 5.1). Jika pendaftaran berhasil (Gambar 5.2), pengguna dapat langsung mengecek kotak masuk *email* yang didaftarkan (Gambar 5.3).

2. Bagian *Login*

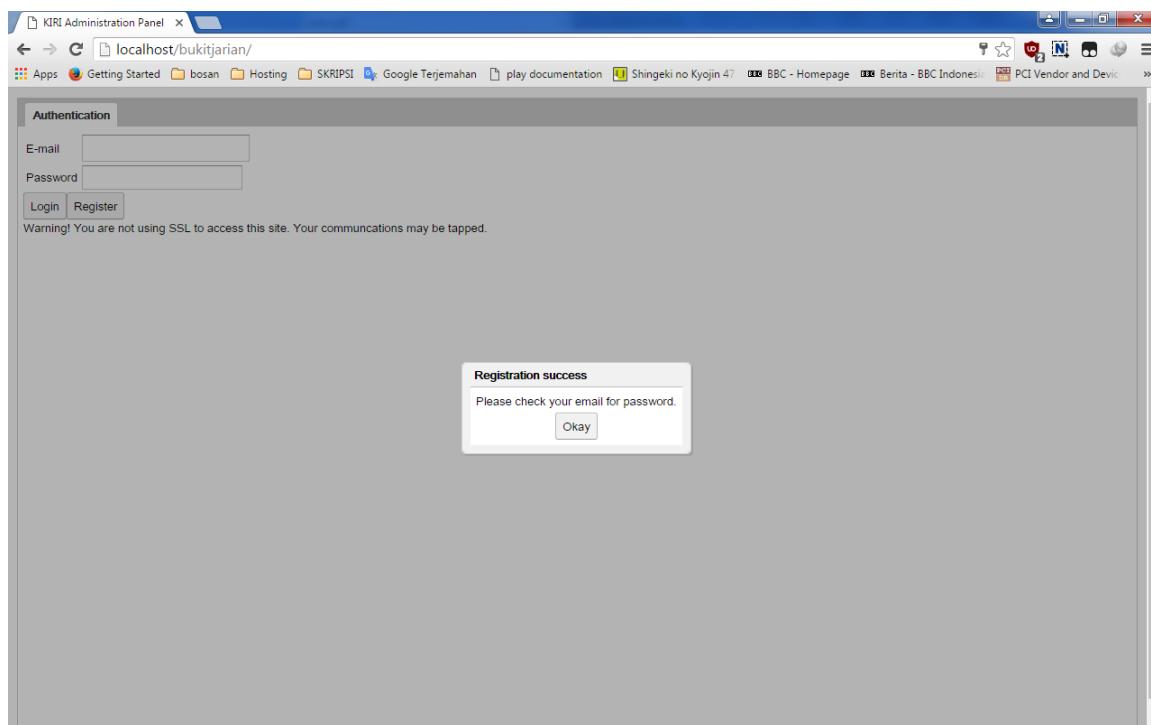
Bagian ini merupakan bagian untuk masuk ke dalam sistem KIRI *Dashboard* sebagai pengguna yang terdaftar. Jika *email* pengguna terdaftar dan sandi yang pengguna masukkan sesuai, maka pengguna akan mendapatkan akses masuk KIRI *Dashboard* (Gambar 5.4).

3. Bagian Pemeriksaan *Login*

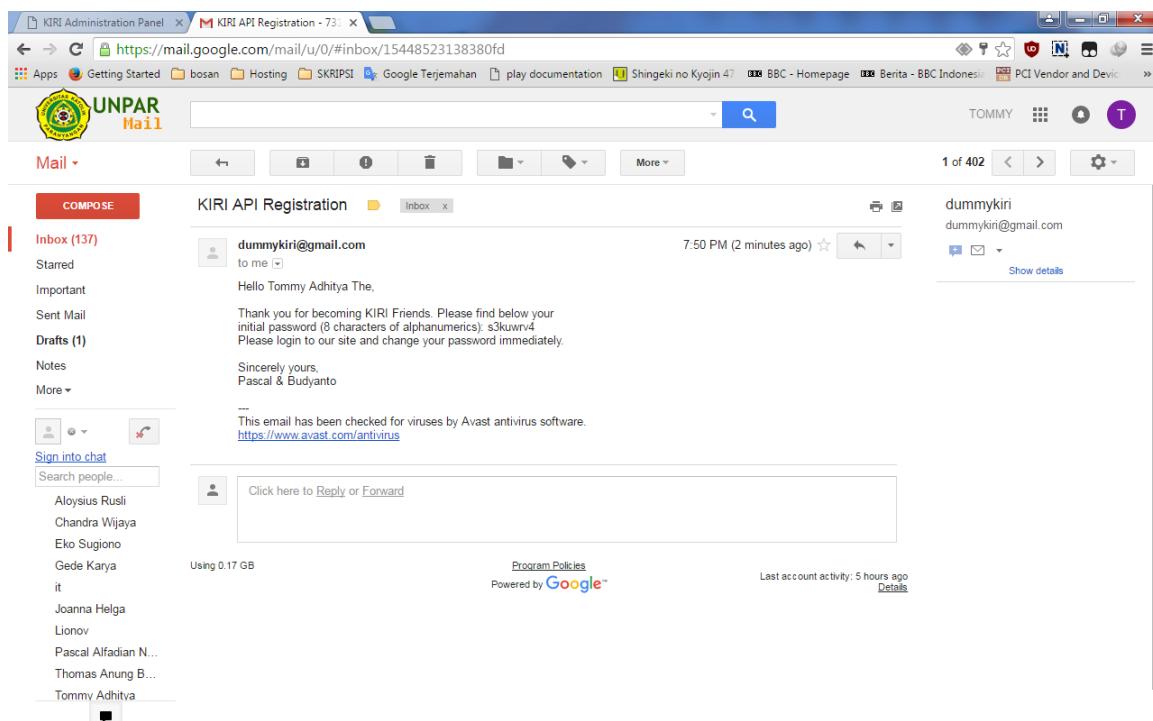
Bagian ini merupakan bagian pemberi hak akses rute dan API *keys* kepada pengguna. Jika



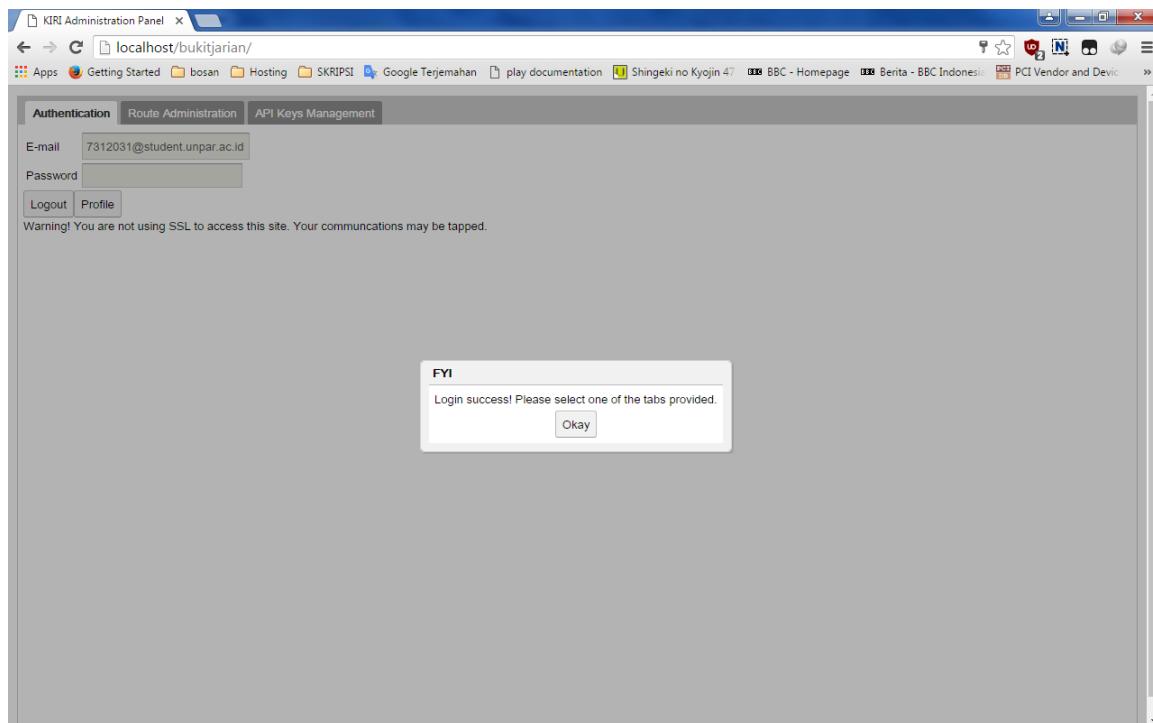
Gambar 5.1: Formulir registrasi



Gambar 5.2: Registrasi berhasil



Gambar 5.3: Kotak masuk *email* pengguna

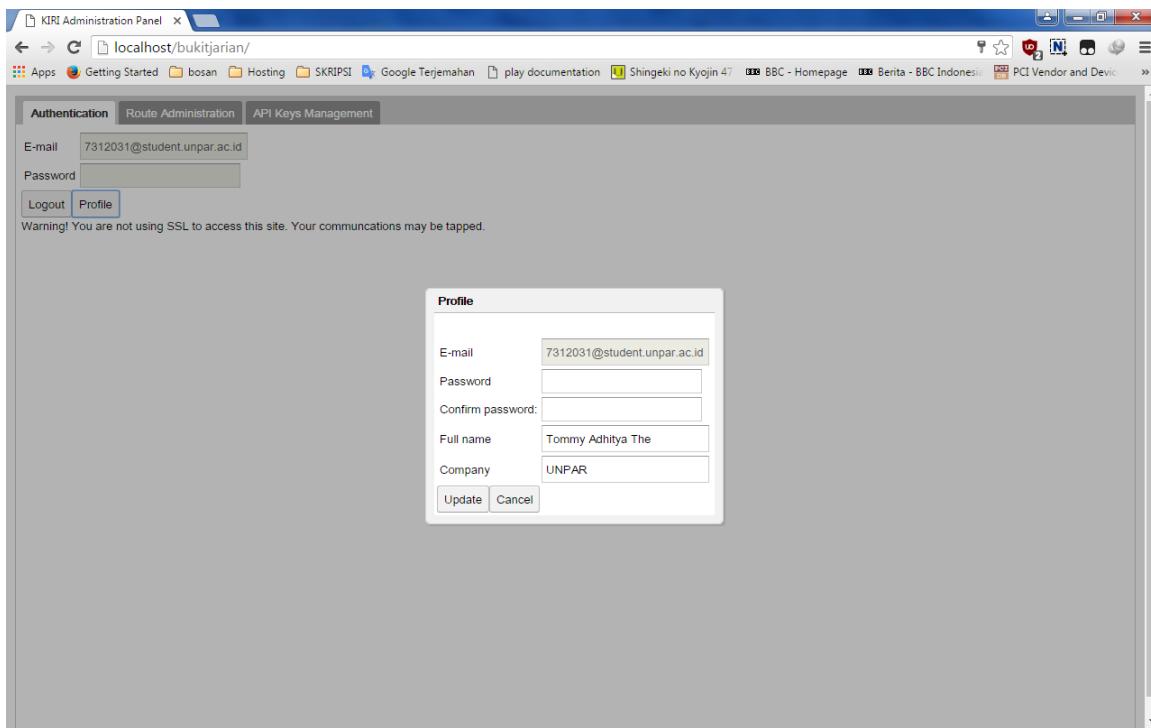


Gambar 5.4: *Login* dengan *email* pengguna

email pengguna yang terdaftar memiliki hak akses terhadap rute dan API *keys*, maka tampilan pengelola rute dan pengelola API *keys* akan ditampilkan di layar (Gambar 5.4).

4. Bagian Melihat Data Pribadi Pengguna

Bagian ini merupakan bagian yang akan menampilkan data pribadi pengguna. Data pribadi yang ditampilkan adalah nama lengkap dan nama perusahaan pengguna (Gambar 5.5).



Gambar 5.5: Melihat data pribadi pengguna

5. Bagian Mengubah Data Pribadi Pengguna

Bagian ini merupakan bagian untuk mengubah data pribadi pengguna. Pengguna mengisi formulir untuk nama lengkap, nama perusahaan, dan sandi (Gambar 5.6). Jika formulir memenuhi persyaratan sistem, maka akan muncul pesan keberhasilan (Gambar 5.7).

6. Bagian Melihat Daftar API Keys

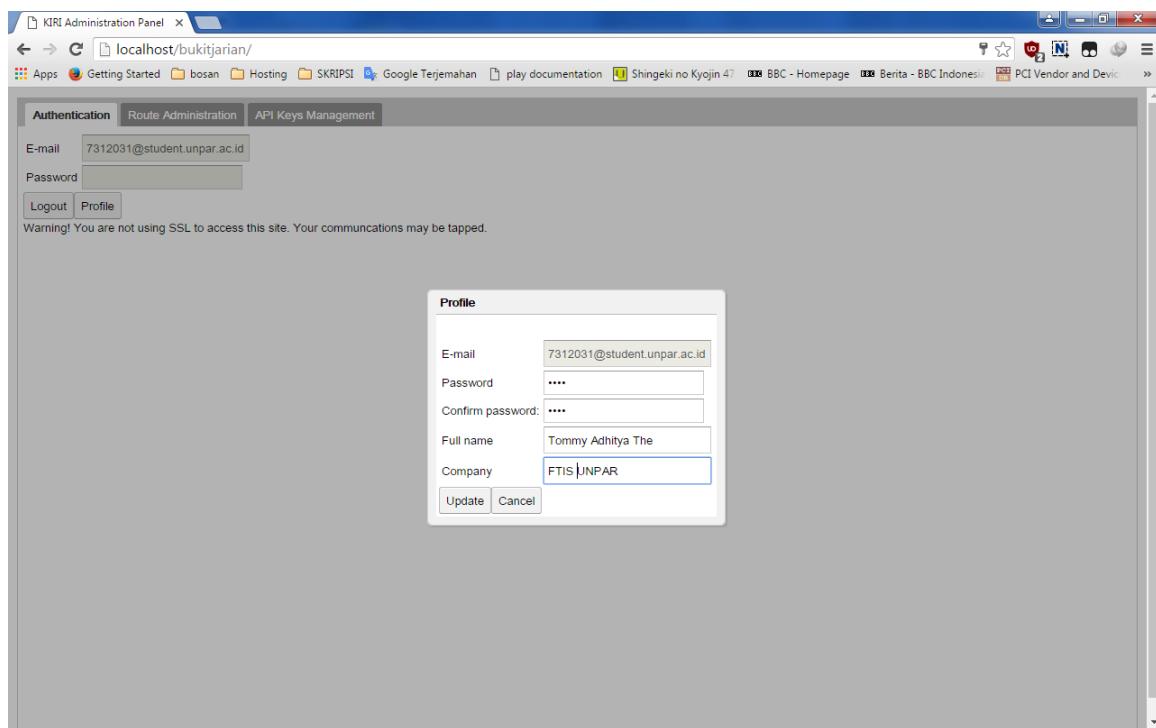
Bagian ini merupakan bagian yang akan menampilkan daftar API *keys* yang dimiliki oleh pengguna. Pengguna yang baru mendaftarkan diri belum memiliki API key (Gambar 5.8).

7. Bagian Menambahkan API Key

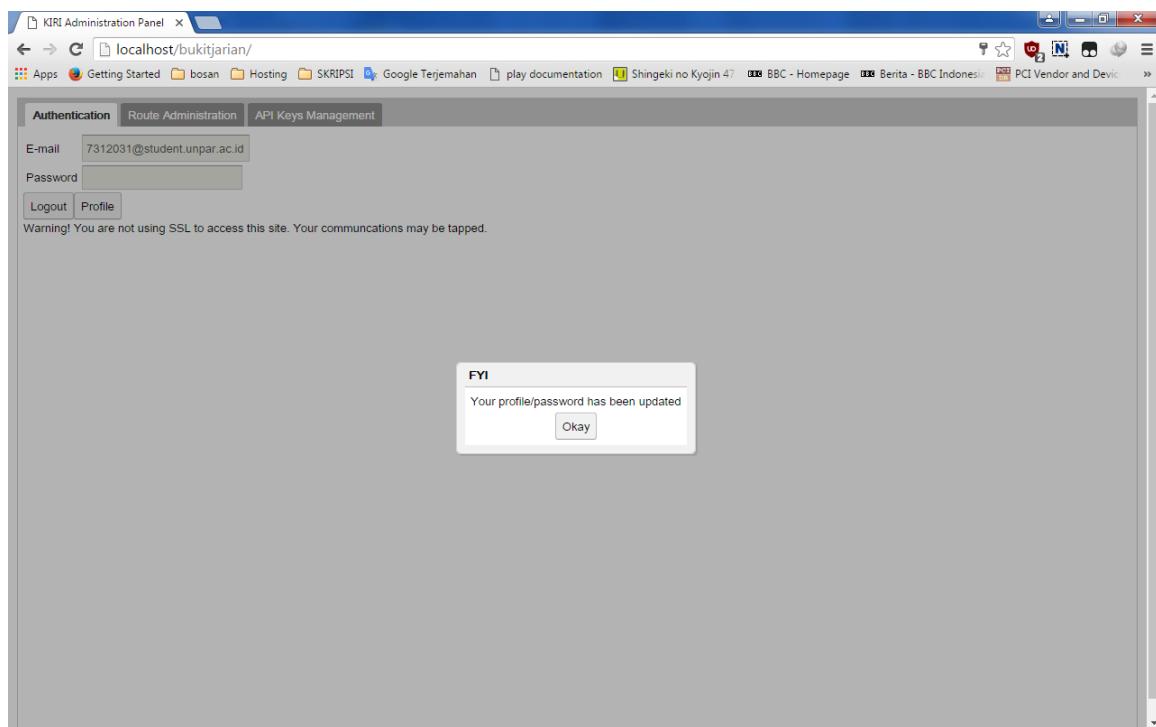
Bagian ini merupakan bagian untuk menambahkan sebuah API *key* ke dalam daftar milik pengguna. Pengguna mengisi formulir untuk nama *domain* dan deskripsi mengenai API *key* yang ingin ditambahkan (Gambar 5.9). Sistem KIRI akan membangun sebuah API *key* baru secara acak (Gambar 5.10).

8. Bagian Mengubah API Key

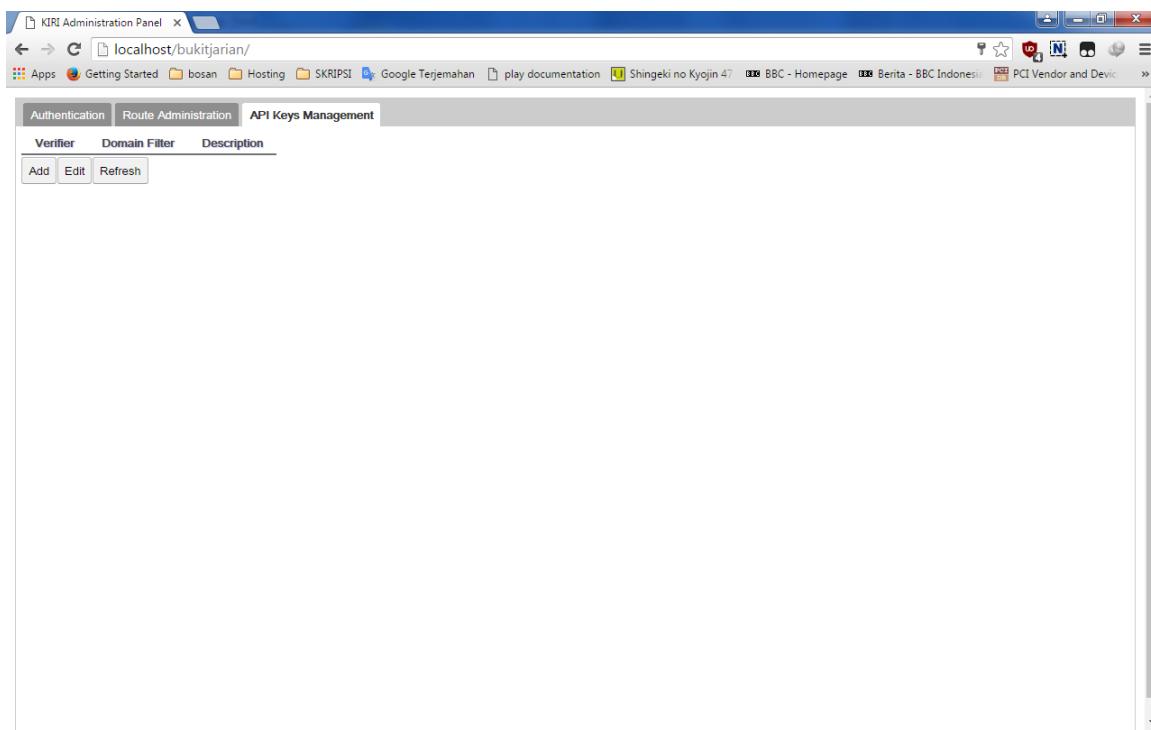
Bagian ini merupakan bagian untuk mengubah sebuah data API *key* milik pengguna. Pengguna mengisi formulir untuk nama *domain* dan deskripsi mengenai API *key* yang ingin diubah



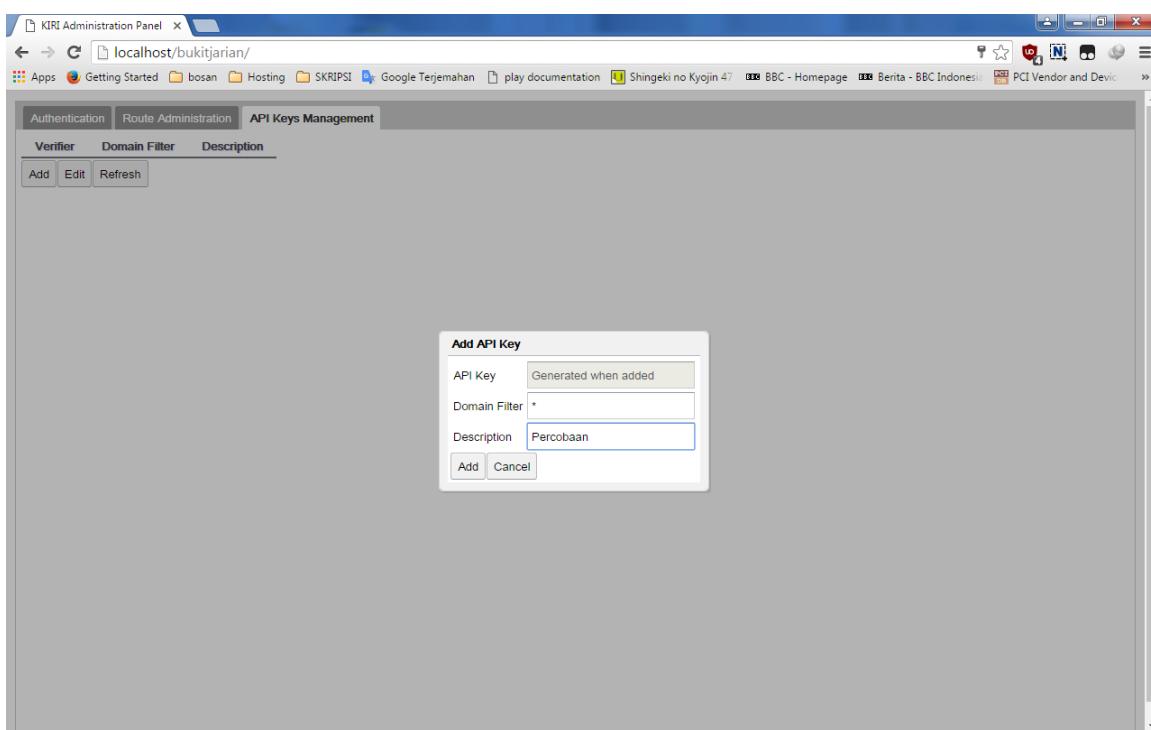
Gambar 5.6: Formulir ubah data pribadi pengguna



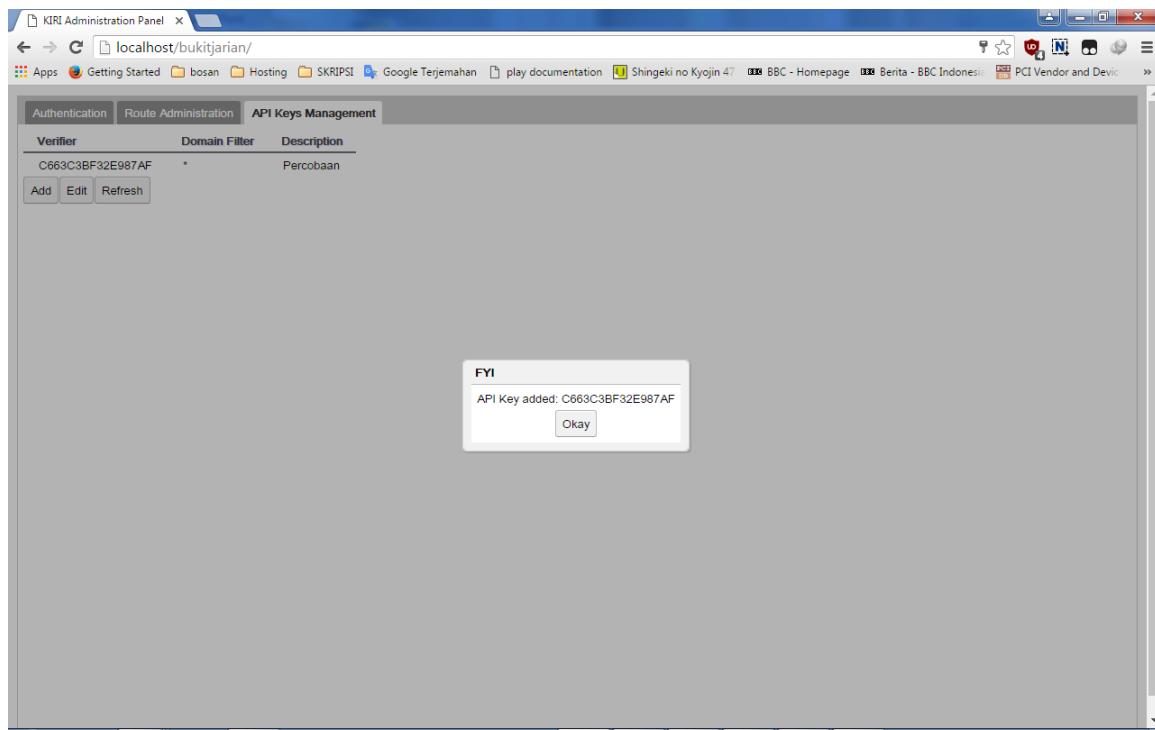
Gambar 5.7: Ulah data pribadi pengguna berhasil



Gambar 5.8: Daftar API *keys* pengguna



Gambar 5.9: Formulir untuk menambahkan API *key*



Gambar 5.10: API key berhasil ditambahkan

(Gambar 5.11). Jika formulir memenuhi persyaratan sistem, maka akan muncul pesan keberhasilan (Gambar 5.12).

9. Bagian Melihat Daftar Rute

Bagian ini merupakan bagian yang akan menampilkan daftar rute angkutan umum yang dimiliki oleh sistem KIRI (Gambar 5.13).

10. Bagian Melihat Informasi Rute secara Detail

Bagian ini merupakan bagian yang akan menampilkan detail data sebuah rute angkutan umum. Data yang ditampilkan adalah tipe angkutan umum, nama rute, informasi tambahan, data geografis dalam bentuk peta, informasi *loop*, dan bobot pengali (Gambar 5.14).

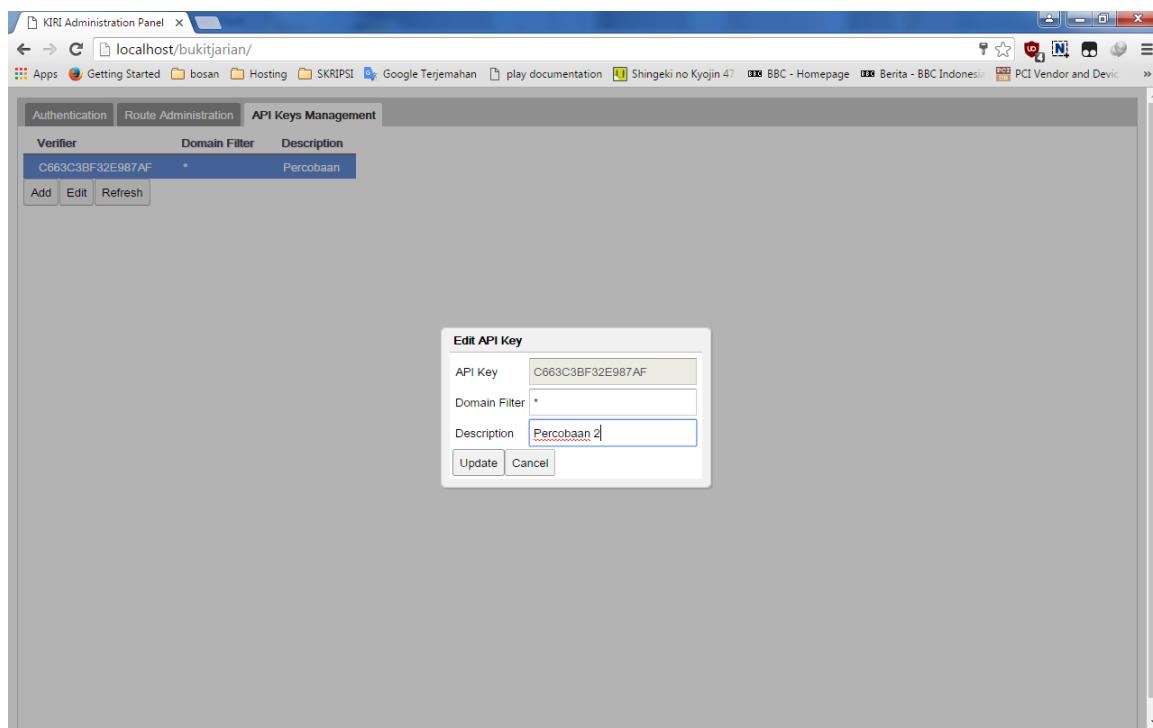
11. Bagian Menambahkan Rute

Bagian ini merupakan bagian untuk menambahkan sebuah rute angkutan umum baru. Pengguna mengisi formulir untuk nama rute, informasi tambahan, bobot pengali rute, dan memilih jenis angkutan umum yang ingin ditambahkan (Gambar 5.15). Jika formulir memenuhi persyaratan sistem, maka akan rute baru akan muncul ke dalam daftar rute angkutan umum (Gambar 5.16).

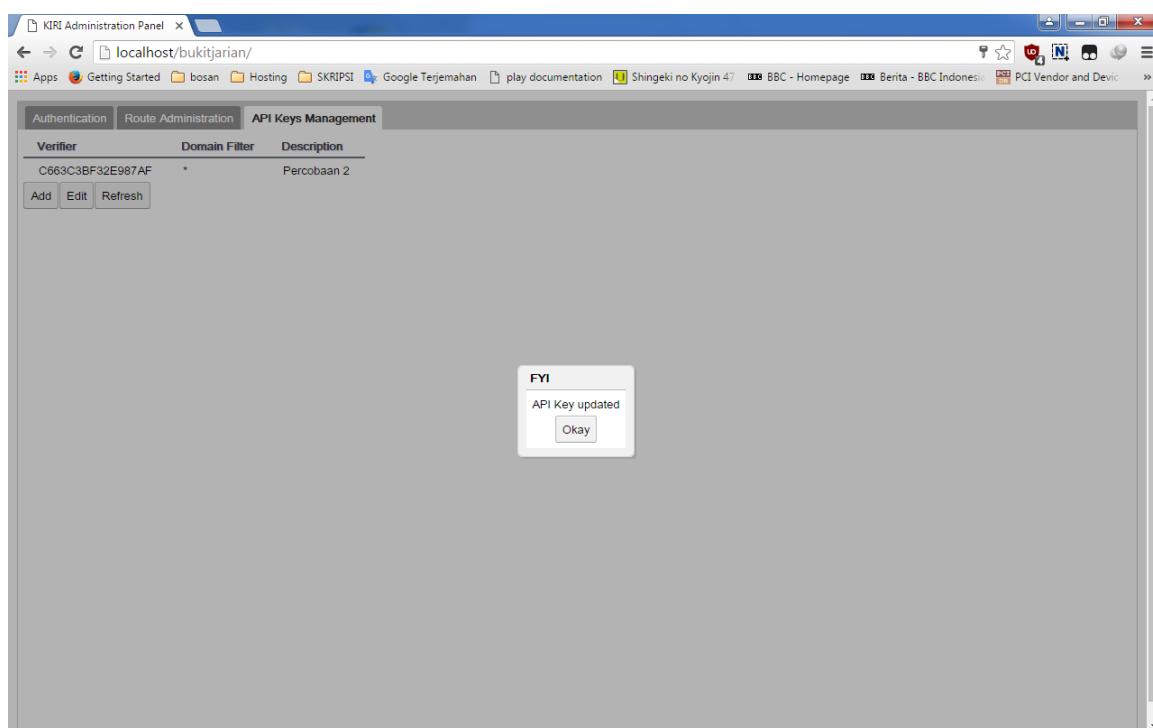
12. Bagian Mengubah Rute

Bagian ini merupakan bagian untuk mengubah data sebuah rute angkutan umum. Pengguna mengisi formulir untuk nama rute, informasi tambahan, bobot pengali rute, memilih jenis angkutan umum, dan memilih apakah terdapat *loop* pada rute (Gambar 5.17). Jika formulir memenuhi persyaratan sistem, maka rute angkutan umum akan berubah (Gambar 5.18).

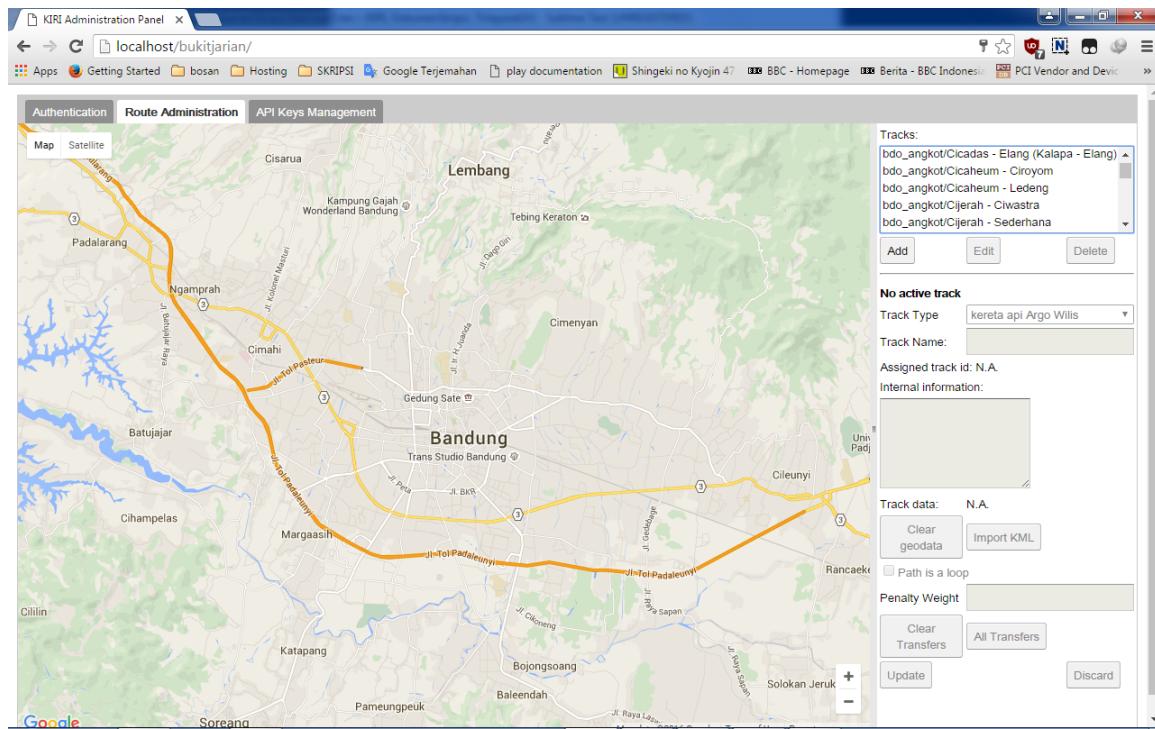
13. Bagian Impor Data KML



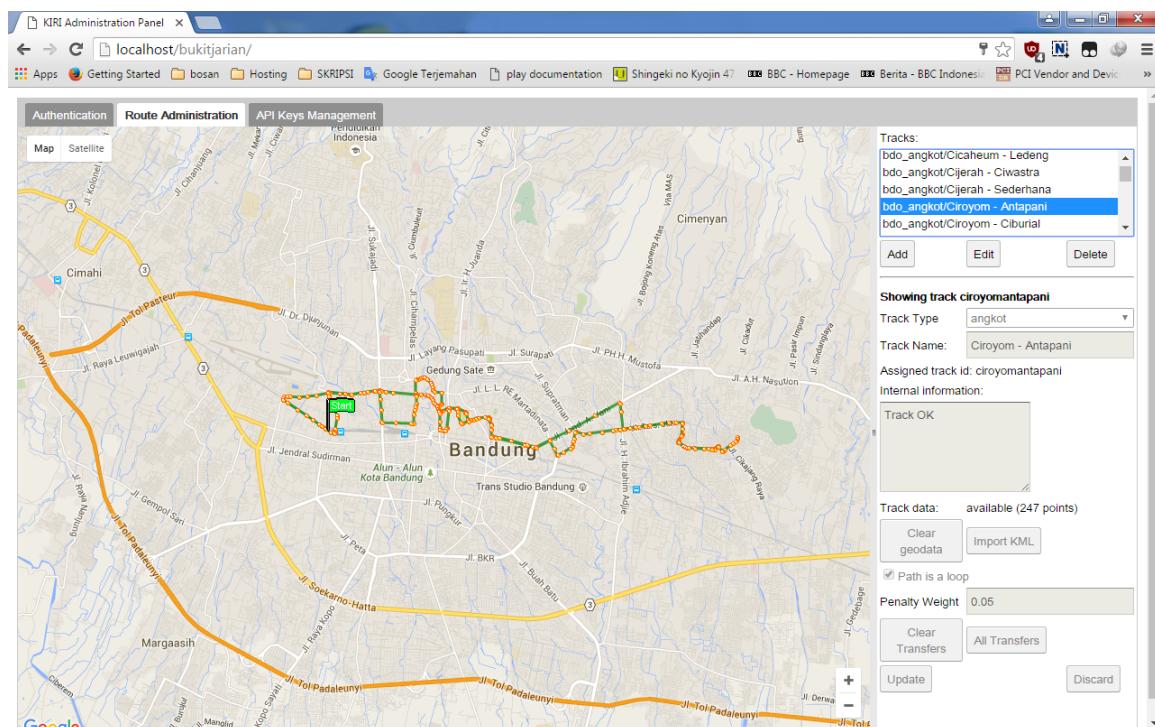
Gambar 5.11: Formulir untuk mengubah API key



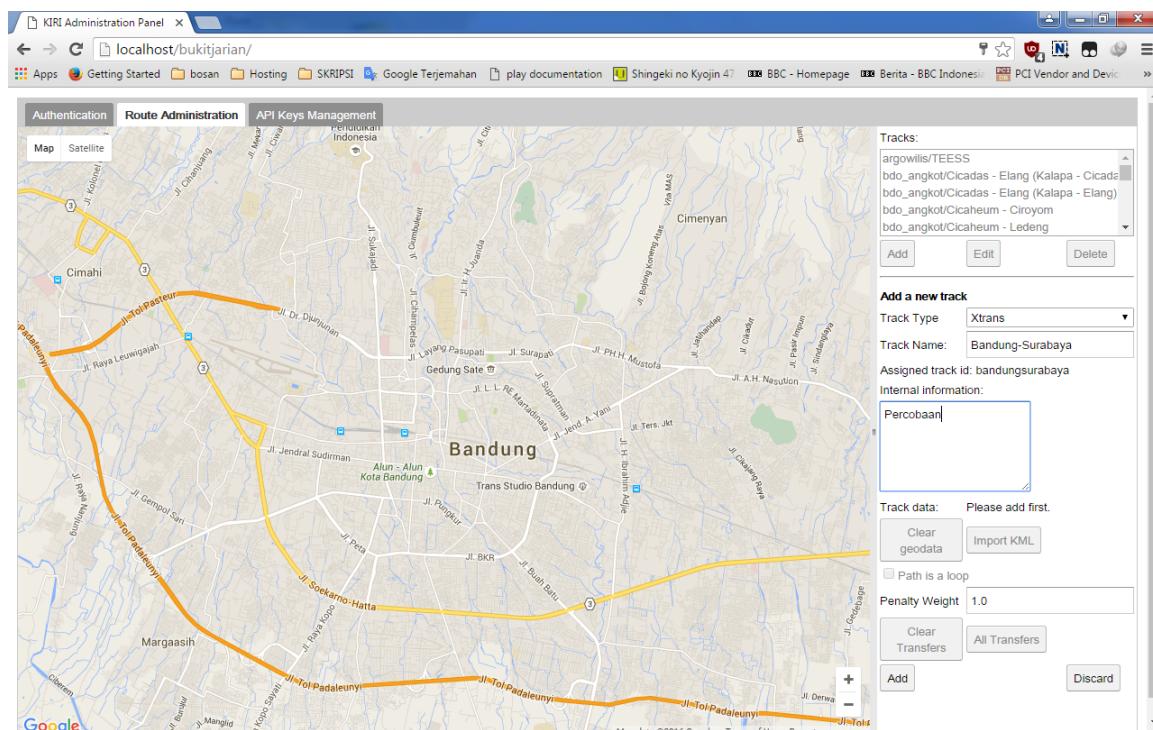
Gambar 5.12: Ubah data API key berhasil



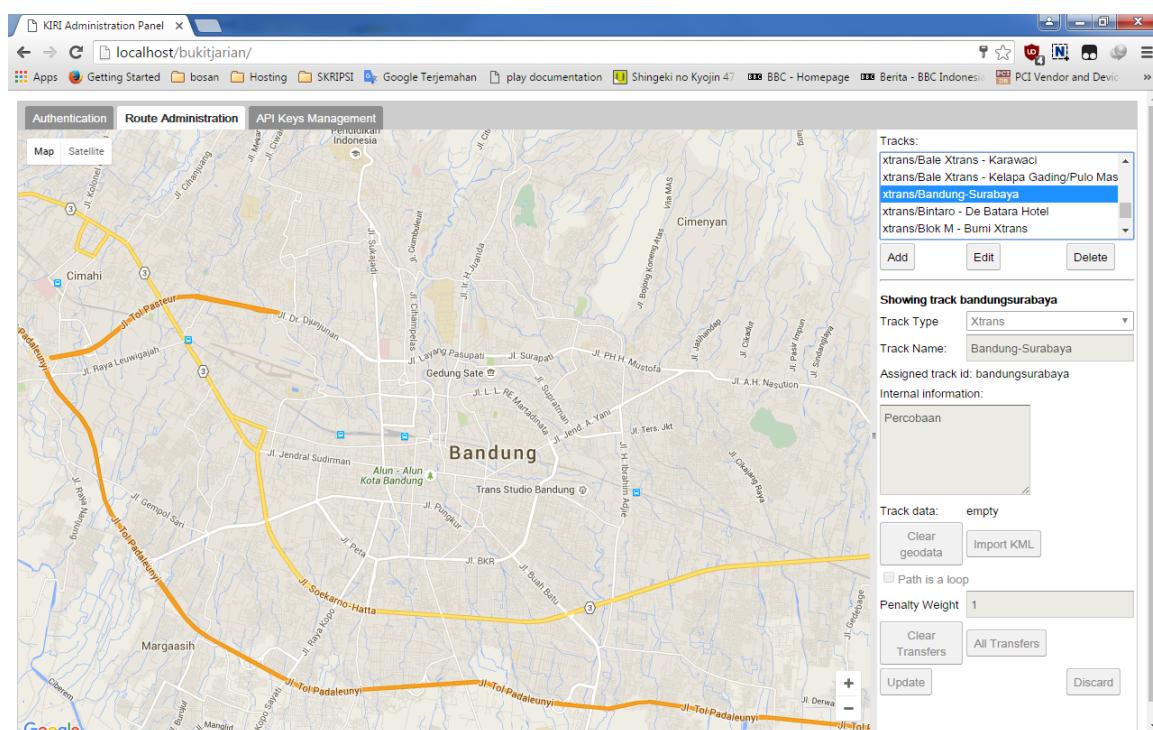
Gambar 5.13: Daftar rute angkutan umum sistem KIRI



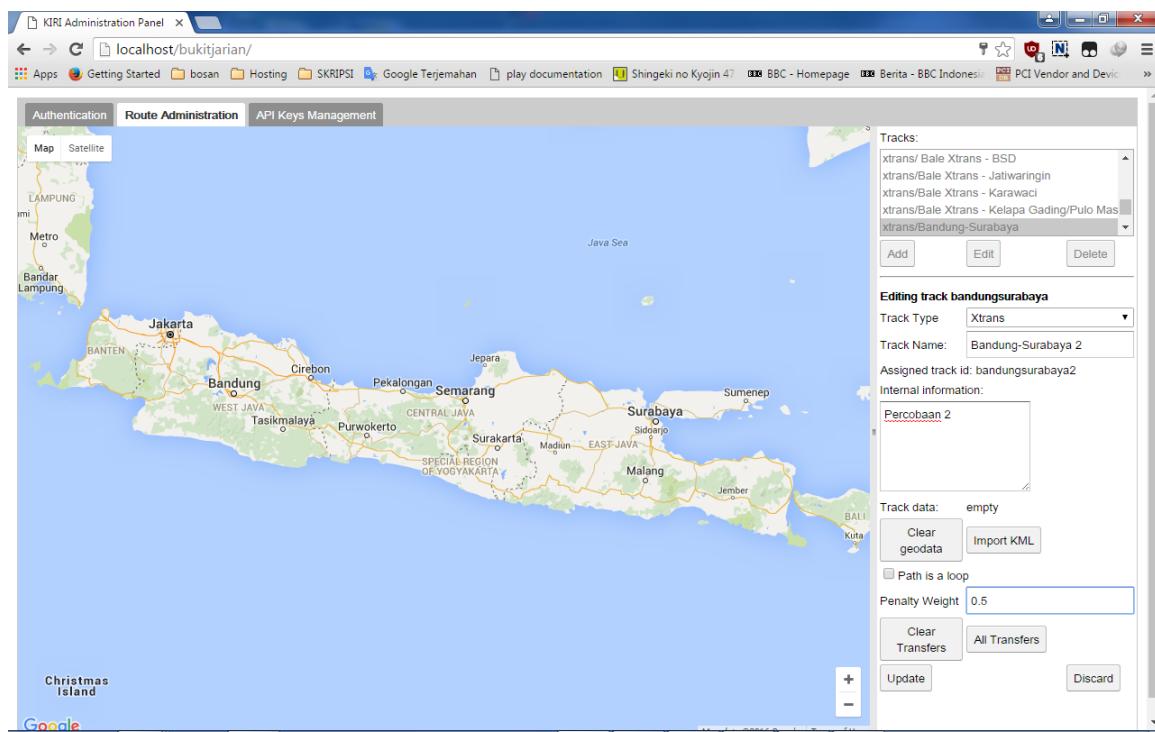
Gambar 5.14: Detail rute angkutan umum Ciroyom-Antapani



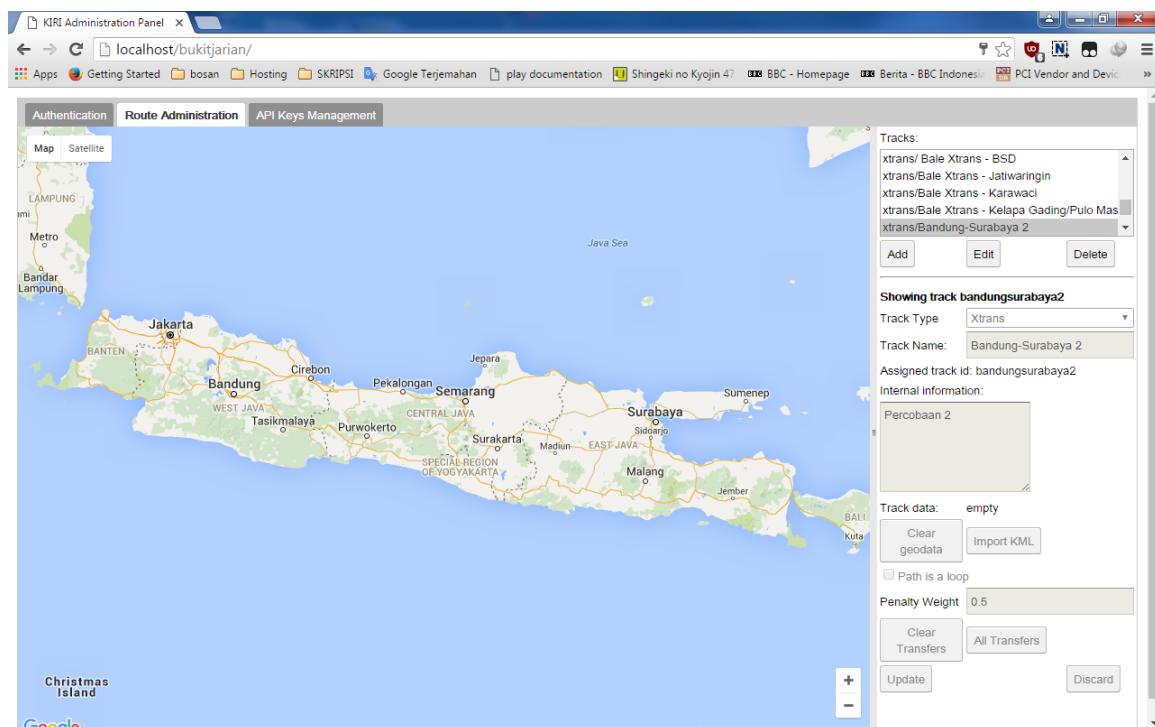
Gambar 5.15: Formulir penambahan rute angkutan umum



Gambar 5.16: Rute angkutan umum berhasil ditambahkan

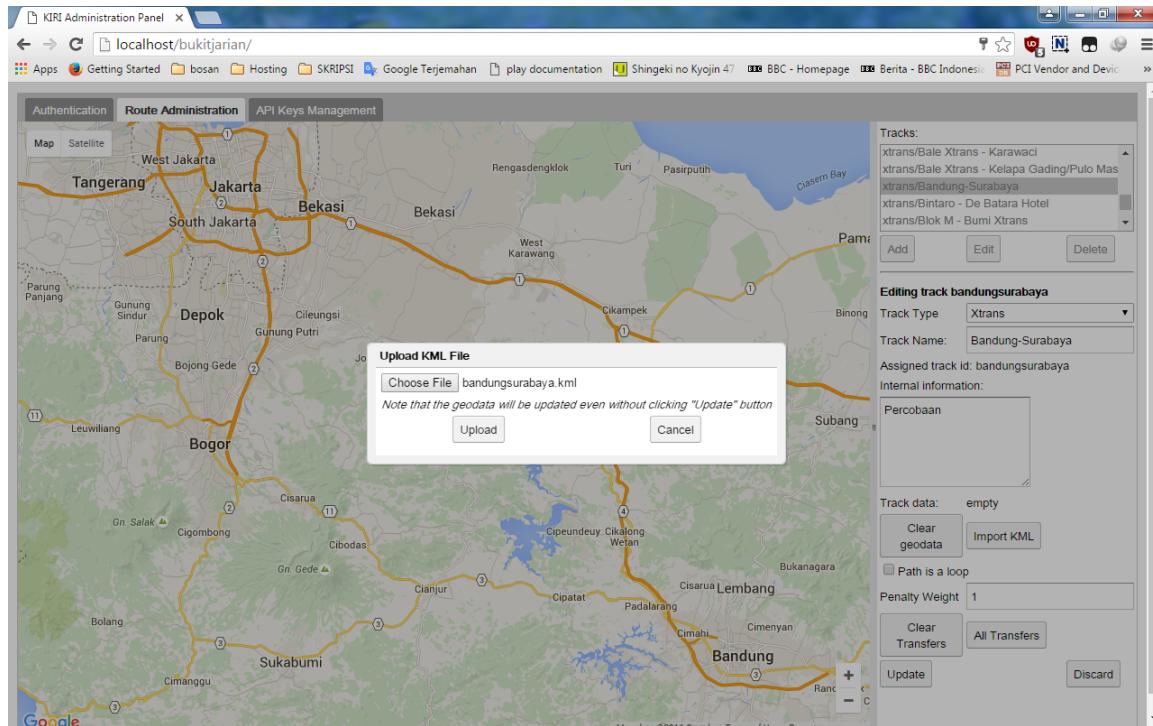


Gambar 5.17: Formulir mengubah data rute angkutan umum



Gambar 5.18: Rute angkutan umum berhasil diubah

Bagian ini merupakan bagian untuk menambahkan data geografis ke sebuah rute angkutan umum. Pengguna melakukan *upload file* dalam format KML (Gambar 5.19). Jika file menuhi persyaratan sistem, maka akan muncul pesan keberhasilan dan peta akan berubah mengikuti data geografis pada file tersebut (Gambar 5.20).



Gambar 5.19: *Upload file* dalam format KML

14. Bagian Menghapus Data Geografis suatu Rute

Bagian ini merupakan bagian untuk menghapus data geografis sebuah rute angkutan umum. Pengguna melakukan verifikasi untuk menghapus data geografis suatu rute (Gambar 5.21). Data geografis pada peta terhapus (Gambar 5.22).

15. Bagian Menghapus Rute

Bagian ini merupakan bagian untuk menghapus sebuah rute angkutan umum. Pengguna memilih dan melakukan verifikasi rute angkutan umum yang ingin dihapus (Gambar 5.23). Rute angkutan umum terhapus dari sistem KIRI (Gambar 5.24).

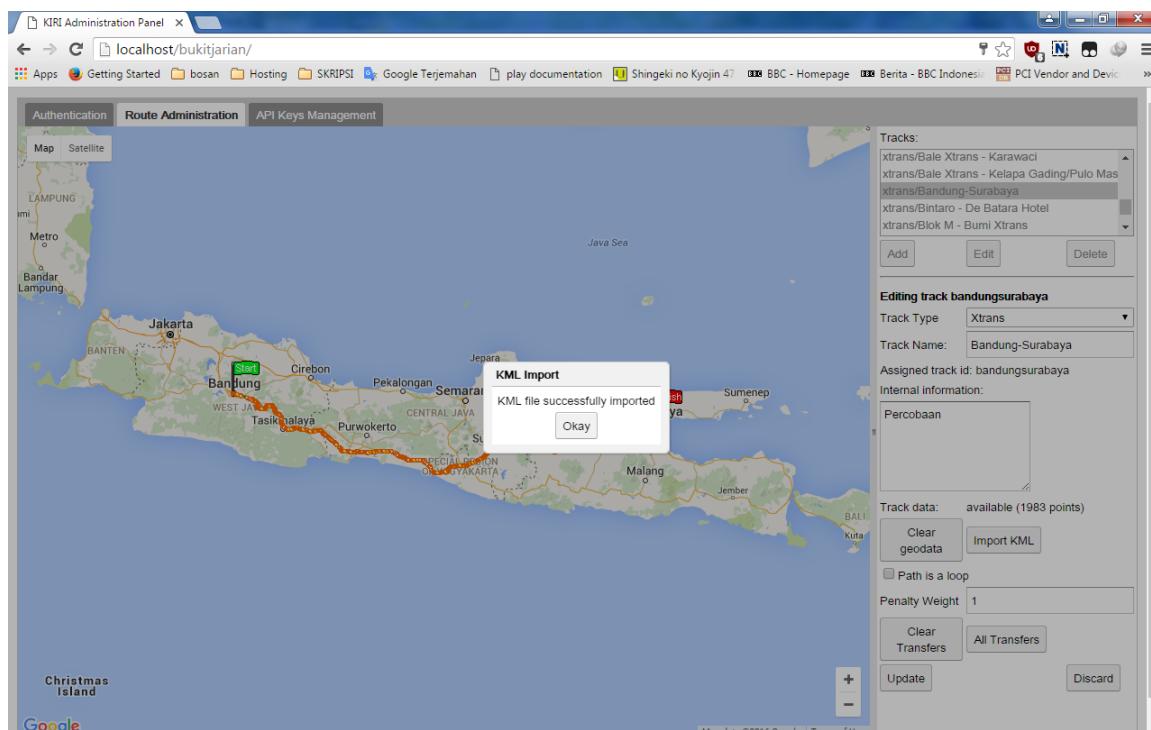
16. Bagian *Logout*

Bagian ini merupakan bagian untuk keluar dari KIRI *Dashboard*, yaitu kembali ke halaman *login* (Gambar 5.25).

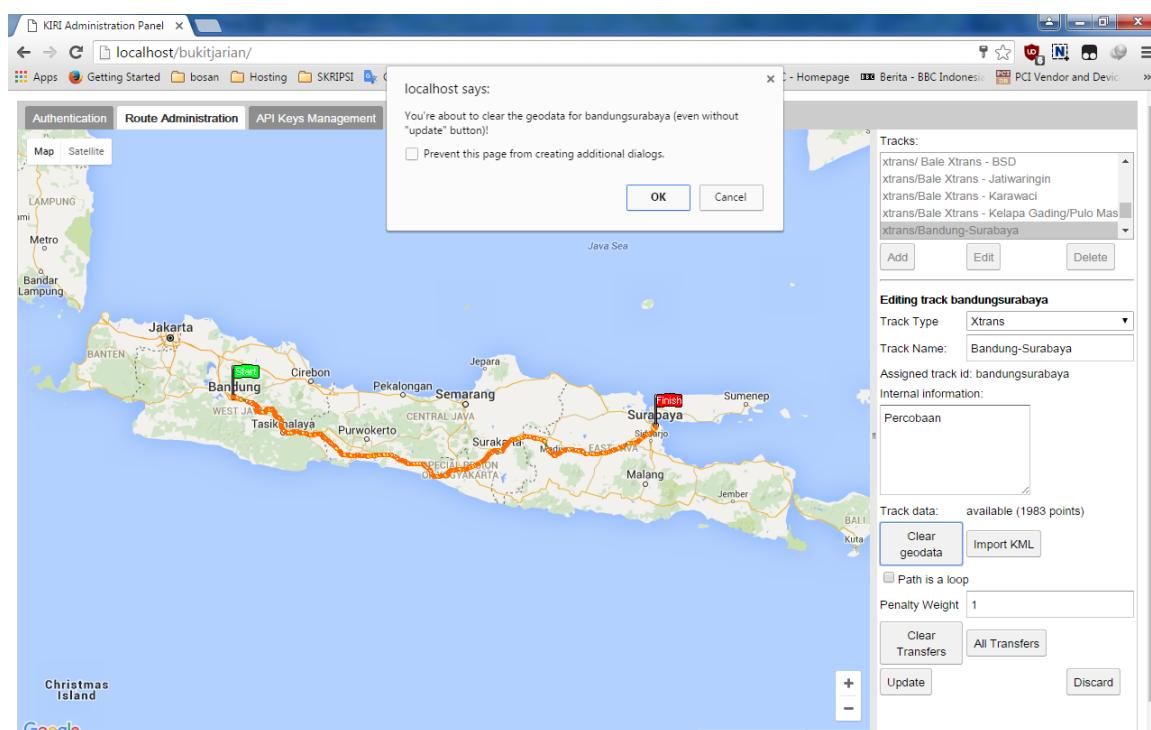
5.2 Hasil Pengujian

5.2.1 Pengujian Fungsional

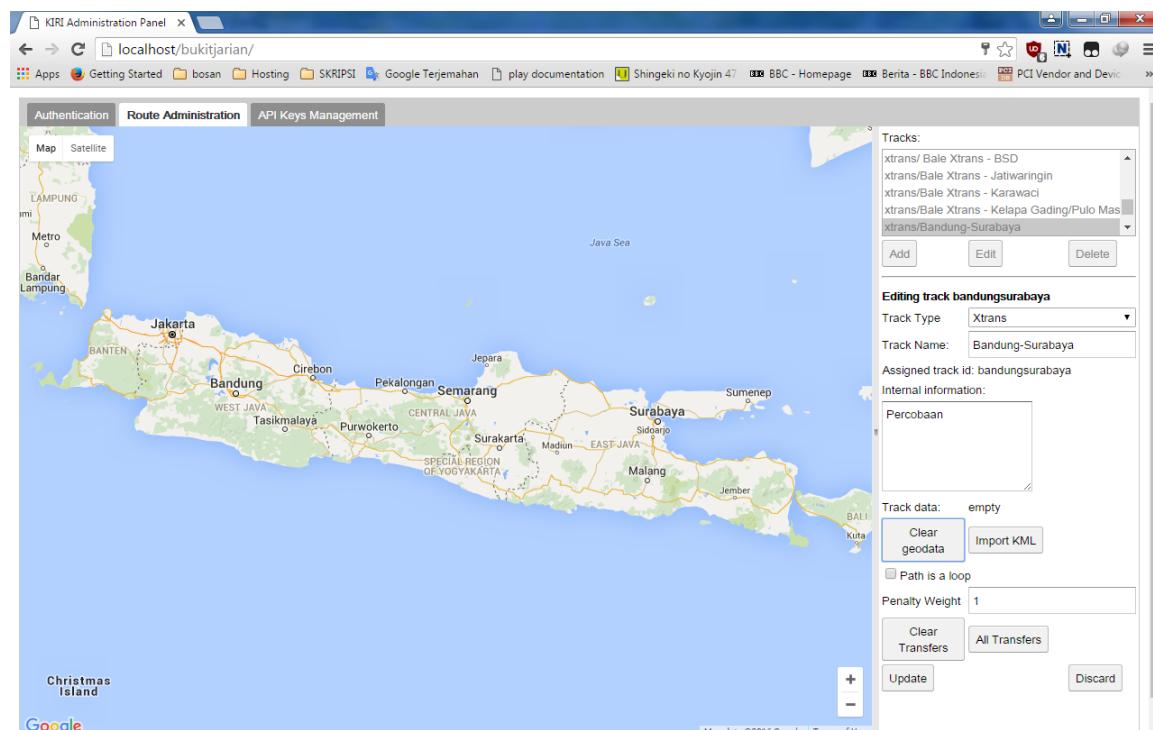
Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah sistem usulan sudah dapat menjalankan seluruh fungsi yang dimiliki oleh sistem kini. Pengujian ini dilakukan hanya pada sistem operasi



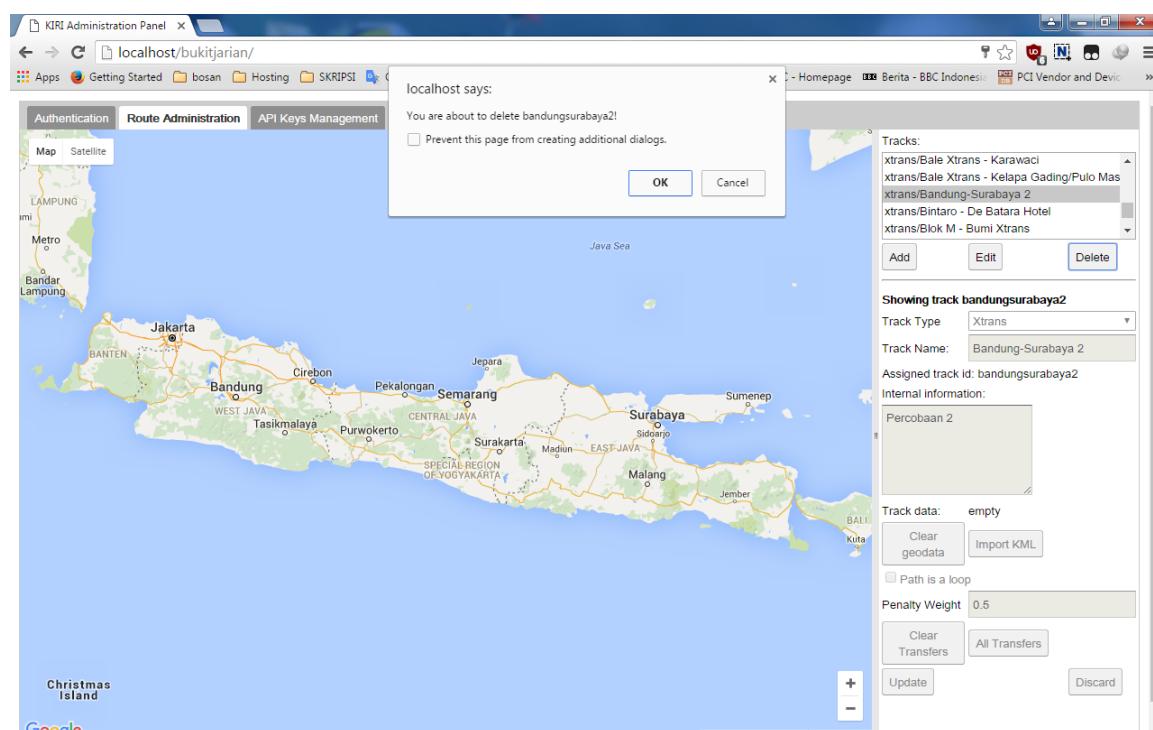
Gambar 5.20: Peta mengikuti data geografis *file* yang di *upload*



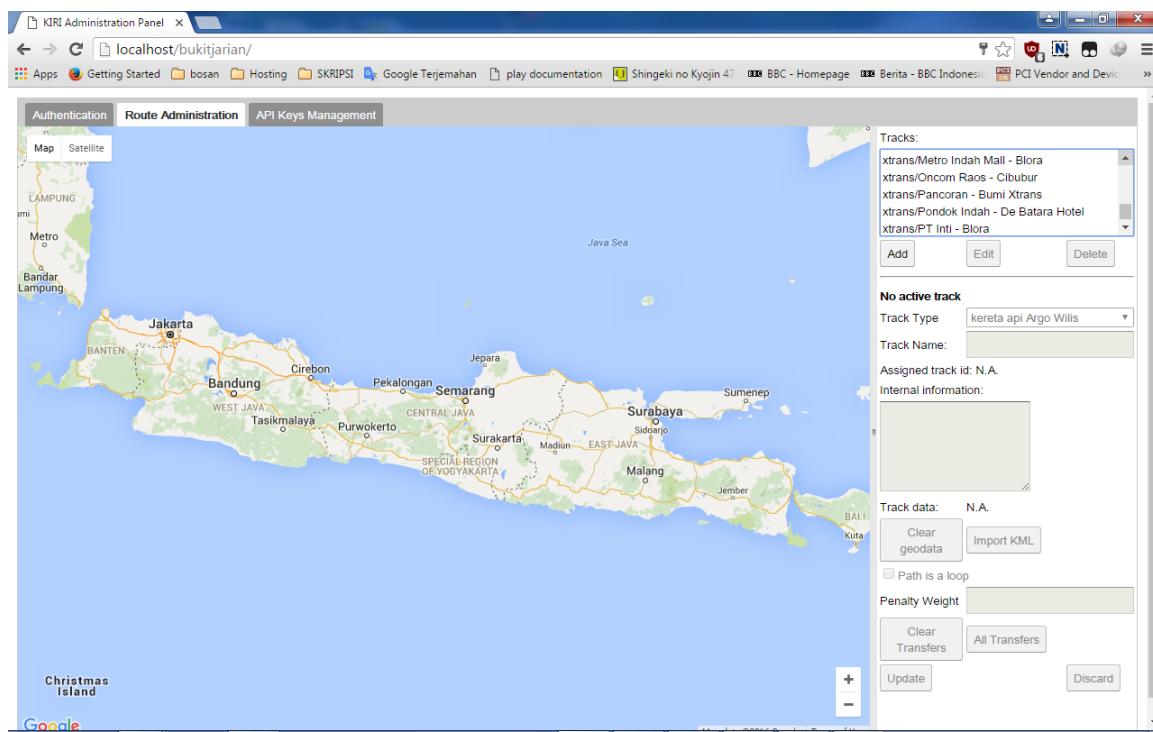
Gambar 5.21: Verifikasi penghapusan data geografis



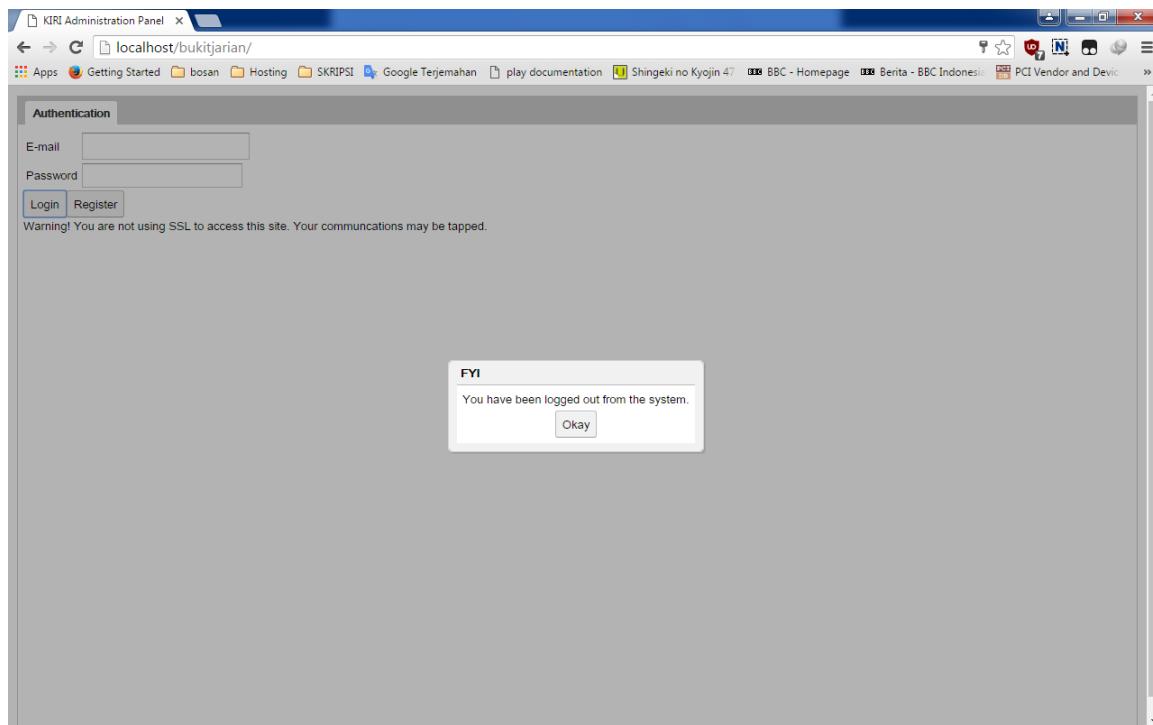
Gambar 5.22: Data geografis pada peta hilang



Gambar 5.23: Memilih dan verifikasi penghapusan rute angkutan umum



Gambar 5.24: Rute angkutan umum hilang dari daftar



Gambar 5.25: Logout

Windows. Pengujian ini dilakukan terhadap 16 bagian sistem usulan, detail hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1: Tabel Pengujian Fungsional

No	Aksi Pengguna	Reaksi yang Diharapkan	Reaksi Sistem Usulan
1.	Pengguna menjalankan aplikasi	Halaman <i>login</i> ditampilkan	sesuai
2.	Pengguna melakukan <i>register</i>	Pengguna mendapatkan <i>email</i> berupa sandi acak	sesuai
3.	Pengguna melakukan <i>login</i>	Pengguna masuk ke sistem KIRI <i>Dashboard</i>	sesuai
4.	Pengguna melihat data pribadi	Sistem menampilkan data pribadi berupa alamat <i>email</i> , nama lengkap, dan nama perusahaan milik pengguna	sesuai
5.	Pengguna mengubah data pribadi	Sistem menampilkan pesan tanda keberhasilan mengubah data pribadi	sesuai
6.	Pengguna melihat daftar API <i>keys</i>	Sistem menampilkan daftar API <i>keys</i> milik pengguna	sesuai
7.	Pengguna menambahkan sebuah API <i>key</i>	API <i>key</i> baru muncul dalam daftar API <i>keys</i> milik pengguna	sesuai
8.	Pengguna mengubah data sebuah API <i>key</i>	API <i>key</i> yang dipilih pengguna berubah datanya sesuai dengan data yang dikirimkan pengguna	sesuai
9.	Pengguna melihat daftar rute	Sistem menampilkan daftar rute angkutan umum milik sistem	sesuai
10.	Pengguna melihat informasi rute secara detail	Sistem menampilkan informasi berupa tipe angkutan umum, nama rute, informasi tambahan (jika ada), data geografis dalam bentuk peta (jika ada), informasi <i>loop</i> , dan bobot pengali	sesuai
11.	Pengguna menambahkan rute	Rute baru muncul dalam daftar rute sistem	sesuai
12.	Pengguna mengubah data sebuah rute	Data rute berubah sesuai dengan data yang dikirimkan oleh pengguna	sesuai
13.	Pengguna melakukan impor data KML	Tampilan peta berubah mengikuti data geografis yang dikirimkan pengguna	sesuai
14.	Pengguna menghapus data geografis suatu rute	Data geografis yang terdapat pada peta terhapus	sesuai
15.	Pengguna menghapus sebuah rute	Rute angkutan umum yang dipilih pengguna terhapus dari daftar rute sistem	sesuai
16.	Pengguna melakukan <i>logout</i>	tampilan sistem berubah kembali seperti semula (halaman <i>login</i>)	sesuai

5.2.2 Pengujian Eksperimental

Pengujian eksperimental yang dilakukan adalah pengujian terhadap waktu eksekusi. Pengujian dilakukan dengan membandingkan sistem kini dan sistem usulan. Pengujian dilakukan terhadap 16

bagian sistem dimana setiap bagian diuji sebanyak 5 kali percobaan, detail hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.2, Tabel 5.3, dan Tabel 5.4.

Tabel 5.2: Tabel Pengujian Eksperimental Sistem Kini (dalam mili sekon)

No	Aksi	1	2	3	4	5	rata-rata
1.	Menjalankan aplikasi (halaman <i>login</i>)	1298	1382	1312	1308	1322	1324.4
2.	<i>Register</i>	5082	4387	4607	4963	4352	4678.2
3.	<i>Login</i>	176	178	198	186	181	183.8
4.	Melihat data pribadi pengguna	30	32	33	34	36	33
5.	Mengubah data pribadi pengguna	90	127	139	139	147	128.4
6.	Melihat daftar API <i>keys</i>	35	34	37	30	29	33
7.	Menambahkan API <i>key</i>	138	137	141	139	145	140
8.	Mengubah API <i>key</i>	61	51	57	63	59	58.2
9.	Melihat daftar rute	30	37	32	37	27	32.6
10.	Melihat informasi rute secara detail	42	41	38	39	45	41
11.	Menambahkan rute	154	157	159	151	151	154.4
12.	Mengubah rute	145	161	146	144	155	150.2
13.	Impor data KML	229	257	246	232	245	241.8
14.	Menghapus data geografis suatu rute	150	146	155	114	151	143.2
15.	Menghapus rute	198	192	154	184	177	181
16.	<i>Logout</i>	90	82	83	91	77	84.6

Tabel 5.3: Tabel Pengujian Eksperimental Sistem Usulan (dalam mili sekon)

No	Aksi	1	2	3	4	5	rata-rata
1.	Menjalankan aplikasi (halaman <i>login</i>)	1170	1220	1180	1210	1212	1198.4
2.	<i>Register</i>	9072	9280	9281	9174	9088	9179
3.	<i>Login</i>	198	192	190	195	193	193.6
4.	Melihat data pribadi pengguna	30	26	35	23	26	28
5.	Mengubah data pribadi pengguna	230	234	217	222	224	225.4
6.	Melihat daftar API <i>keys</i>	21	20	22	27	28	23.6
7.	Menambahkan API <i>key</i>	53	63	61	66	63	61.2
8.	Mengubah API <i>key</i>	58	53	56	58	53	55.6
9.	Melihat daftar rute	26	30	30	16	25	25.4
10.	Melihat informasi rute secara detail	33	27	43	44	46	38.6
11.	Menambahkan rute	131	144	138	105	136	130.8
12.	Mengubah rute	122	133	144	118	135	130.4
13.	Impor data KML	244	213	250	168	234	221.8
14.	Menghapus data geografis suatu rute	126	94	81	123	70	98.8
15.	Menghapus rute	159	162	164	162	172	163.8
16.	<i>Logout</i>	74	69	78	68	75	72.8

Tabel 5.4: Tabel Perbandingan Sistem Kini dan Sistem Usulan (dalam mili sekon)

No	Aksi	Sistem Kini	Sistem Usulan
1.	Menjalankan aplikasi (halaman <i>login</i>)	1324.4	1198.4
2.	<i>Register</i>	4678.2	9179
3.	<i>Login</i>	183.8	193.6
4.	Melihat data pribadi pengguna	33	28
5.	Mengubah data pribadi pengguna	128.4	225.4
6.	Melihat daftar API <i>keys</i>	33	23.6
7.	Menambahkan API <i>key</i>	140	61.2
8.	Mengubah API <i>key</i>	58.2	55.6
9.	Melihat daftar rute	32.6	25.4
10.	Melihat informasi rute secara detail	41	38.6
11.	Menambahkan rute	154.4	130.8
12.	Mengubah rute	150.2	130.4
13.	Impor data KML	241.8	221.8
14.	Menghapus data geografis suatu rute	143.2	98.8
15.	Menghapus rute	181	163.8
16.	<i>Logout</i>	84.6	72.8

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap Tabel 5.4, didapatkan informasi bahwa 3 bagian pada sistem kini, yaitu: *register*, *login*, dan mengubah data pribadi pengguna waktu eksekusinya lebih cepat dibandingkan dengan sistem usulan. Sedangkan 13 bagian sisanya, waktu eksekusi sistem usulan lebih cepat dibandingkan dengan sistem kini.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan kesimpulan-kesimpulan sebagai berikut:

1. Kode KIRI *Dashboard server side* dapat dibagi menjadi 16 yang masing-masing melayani sebuah permintaan tertentu untuk bagian tampilan sistem KIRI, yaitu: pemeriksaan *login*, *logout*, menambahkan rute, mengubah rute, melihat daftar rute, melihat informasi rute secara detail, menghapus data geografis suatu rute, impor data KML, menghapus rute, melihat daftar API *keys*, menambahkan API *key*, mengubah API *key*, *register*, melihat data pribadi pengguna, dan mengubah data pribadi pengguna.
2. Telah berhasil melakukan *porting* kode KIRI *Dashboard server side* yang semula dalam bahasa PHP menjadi bahasa Java dengan menggunakan Play Framework. *Porting* dilakukan dengan memodelkan 16 bagian kode KIRI *Dashboard server side* menjadi *models* dan *controllers* pada Play Framework. Bagian tampilan kode KIRI *Dashboard* dapat disalin apa adanya dalam Play Framework untuk mencoba seluruh fungsi KIRI *Dashboard server side*.
3. Berdasarkan hasil pengujian eksperimental, waktu eksekusi fitur-fitur KIRI *Dashboard server side* yang dibangun dengan Play Framework umumnya lebih cepat dibandingkan dengan KIRI *Dashboard server side* yang dibangun dengan PHP.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan:

1. Bagian *register* KIRI *Dashboard server side* menggunakan JavaMail API untuk melakukan pengiriman *email*. Berdasarkan hasil uji eksperimental terhadap waktu eksekusi didapatkan informasi perbedaan waktu yang cukup lama (4492 mili sekon). Peneliti menyarankan agar pengembang nantinya mencari alternatif solusi yang lebih baik dari JavaMail API.
2. Bagian pengelola API *keys* KIRI *Dashboard* belum memiliki bagian untuk menghapus API *key*.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Pascal Alfadian, “KIRI.” <http://kiri.travel/>, 2014. [Online; diakses 1-Oktober-2015].
- [2] Pascal Alfadian, “KIRI Dashboard.” <https://dev.kiri.travel/bukitjarian/>, 2014. [Online; diakses 1-Oktober-2015].
- [3] Mapbox, OpenStreetMap, “geojson.io.” <http://geojson.io/>, 2015. [Online; diakses 4-November-2015].
- [4] N. Leroux and S. D. Kaper, *Play for Java*. Manning Publications Co., 2014.
- [5] Pascal Alfadian, “TirtayasaGH.” <https://github.com/pascalalfadian/TirtayasaGH>, 2014. [Online; diakses 1-Oktober-2015].
- [6] Oracle Corporation, “MySQL 5.7 Reference Manual.” <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/>, 2015. [Online; diakses 4-November-2015].
- [7] Oracle, “Java Documentation.” <https://docs.oracle.com/javase/8/>, 2015. [Online; diakses 26-November-2015].
- [8] Play Framework, “Play 2.4.x documentation.” <https://www.playframework.com/documentation/2.4.x/Home>, 2015. [Online; diakses 4-November-2015].
- [9] Ecma International, “Introducing JSON.” <http://www.json.org/>, 2015. [Online; diakses 1-Desember-2015].
- [10] B. Kernighan, *A Regular Expressions Matcher*. O'Reilly Media, 2013.
- [11] The Eclipse Foundation, “About the Eclipse Foundation.” <https://eclipse.org/org>, 2015. [Online; diakses 25-November-2015].
- [12] GitHub Inc, “How people build software-GitHub.” <https://github.com/>, 2015. [Online; diakses 25-November-2015].
- [13] The Apache Software Foundation, “Apache Ant.” <http://ant.apache.org/>, 2015. [Online; diakses 25-November-2015].
- [14] Google, “GWT.” <http://www.gwtproject.org/>, 2015. [Online; diakses 25-November-2015].
- [15] Google, “Keyhole Markup Language.” <https://developers.google.com/kml/>, 2015. [Online; diakses 26-November-2015].

- [16] Solar Designer, “Portable PHP Password Hashing Framework.” <http://www.openwall.com/phpass/>, 2004. [Online; diakses 14-April-2016].
- [17] A. Konheim, *7. HASHING FOR STORAGE: DATA MANAGEMENT*. Wiley-Interscience, 2010.
- [18] Refsnes Data, “W3Schools Online Web Tutorials.” <http://www.w3schools.com/>, 2015. [Online; diakses 1-Desember-2015].
- [19] Frodriguez, “Maven Repository.” <http://mvnrepository.com/>, 2006. [Online; diakses 14-April-2016].
- [20] FasterXML, LLC, “Jackson JSON Processor Wiki.” <http://wiki.fasterxml.com/JacksonHome>, 2016. [Online; diakses 13-April-2016].
- [21] Oracle, Project Kenai dan Cognisync, “SMTP Transport.” <https://java.net/projects/javamail/pages/SMTPTTransport>, 2014. [Online; diakses 14-April-2016].
- [22] J. Klensin, “Simple Mail Transfer Protocol.” <https://tools.ietf.org/html/rfc5321>, 2008. [Online; diakses 14-April-2016].
- [23] Niels Provos dan Niels Provos, “jBCrypt.” <http://www.mindrot.org/projects/jBCrypt/>, 2015. [Online; diakses 14-April-2016].

LAMPIRAN A

KODE PROGRAM SISTEM KINI

Listing A.1: handle.php

```
1 | <?php
2 | require_once '.../etc/utils.php';
3 | require_once '.../etc/constants.php';
4 | require_once '.../etc/PasswordHash.php';
5 |
6 | start_working();
7 |
8 | $mode = retrieve_from_post($proto_mode);
9 |
10| // Initializes MySQL and check for session
11| init_mysql();
12| if ($mode != $proto_mode_login && $mode != $proto_mode_logout && $mode != $proto_mode_register) {
13|     $sessionid = addslashes(retrieve_from_post($proto_sessionid));
14|     // Clear expired sessions
15|     mysqli_query($global_mysqli_link, "DELETE FROM sessions WHERE lastSeen < (NOW() - INTERVAL
16|         $session_expiry_interval_mysql)" ) or
17|         die_nice('Failed to clean expired sessions' . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
18|     $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT users.email, users.privilegeRoute, users.
19|         privilegeApiUsage FROM users LEFT JOIN sessions ON users.email = sessions.email WHERE sessions.
20|         sessionId = '$sessionid'" ) or
21|         die_nice('Failed to get user session information' . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
22|     if (mysqli_num_rows($result) == 0) {
23|        _deinit_mysql();
24|         // Construct json - session expired.
25|         $json = array(
26|             $proto_status => $proto_status_sessionexpired,
27|         );
28|         print(json_encode($json));
29|         exit(0);
30|     }
31|     $columns = mysqli_fetch_row($result);
32|     $active_userid = $columns[0];
33|     $privilege_route = $columns[1] != '0';
34|     $privilege_apiUsage = $columns[2] != '0';
35|
36|     if ($mode == $proto_mode_login) {
37|         $userid = addslashes(retrieve_from_post($proto_userid));
38|         $plain_password = addslashes(retrieve_from_post($proto_password));
39|         if (strlen($userid) > $maximum_userid_length) {
40|             return_invalid_credentials("User ID length is more than allowed (" . strlen($userid) . ")");
41|         }
42|         if (strlen($plain_password) > $maximum_password_length) {
43|             return_invalid_credentials("Password length is more than allowed (" . strlen($password) . ")");
44|
45|             // Retrieve the user information
46|             $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT * FROM users WHERE email = '$userid'" ) or
47|                 die_nice('Failed to verify user id' . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
48|             if (mysqli_num_rows($result) == 0) {
49|                 _deinit_mysql();
50|                 return_invalid_credentials("User id not found: $userid");
51|             }
52|             $userdata = mysqli_fetch_assoc($result);
53|
54|             // Check against the stored hash.
55|             $hasher = new PasswordHash($passwordhash_cost_log2, $passwordhash_portable);
56|             if (!$hasher->CheckPassword($plain_password, $userdata['password'])) {
57|                 log_statistic("$apikey_kiri", 'LOGIN', $userid . '/FAIL');
58|                 _deinit_mysql();
59|                 return_invalid_credentials("Password mismatch for $userid");
60|             }
61|             log_statistic("$apikey_kiri", 'LOGIN', $userid . '/SUCCESS');
62|
63|             // Create session id
64|             $sessionid = generate_sessionid();
65|             mysqli_query($global_mysqli_link, "INSERT INTO sessions (sessionId, email) VALUES ('$sessionid', '$
66|                 $userid')" ) or
67|                 die_nice('Failed to generate session' . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
68|
69|             // Construct privilege lists
```

```

69 |     $privileges = '';
70 |     if ($userdata['privilegeRoute'] != 0) {
71 |         $privileges .= ",$proto_privilege_route";
72 |     }
73 |     if ($userdata['privilegeApiUsage'] != 0) {
74 |         $privileges .= ",$proto_privilege_apiUsage";
75 |     }
76 |     if (strlen($privileges) > 0) {
77 |         $privileges = substr($privileges, 1);
78 |     }
79 |
80 |     // Construct json.
81 |     $json = array(
82 |         $proto_status => $proto_status_ok,
83 |         $proto_sessionid => $sessionid,
84 |         $proto_privileges => $privileges
85 |     );
86 |
87 |     deinit_mysql();
88 |     print(json_encode($json));
89 } elseif ($mode == $proto_mode_logout) {
90 |     $sessionid = addslashes(retrieve_from_post($proto_sessionid));
91 |
92 |     // Remove the session information
93 |     $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "DELETE FROM sessions WHERE sessionId=' $sessionid'") or
94 |             die_nice('Failed to logout sessionid: ' . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
95 |     deinit_mysql();
96 |     well_done();
97 } elseif ($mode == $proto_mode_add_track) {
98 |     check_privilege($privilege_route);
99 |     $trackid = addslashes(retrieve_from_post($proto_trackid));
100 |     $trackname = addslashes(retrieve_from_post($proto_trackname));
101 |     $tracktype = addslashes(retrieve_from_post($proto_tracktype));
102 |     $penalty = addslashes(retrieve_from_post($proto_penalty));
103 |     $internalinfo = addslashes(retrieve_from_post($proto_internalinfo, false)) or $internalinfo = '';
104 |
105 |     // Check if the id is already existed
106 |     $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT trackId FROM tracks WHERE trackId=' $trackid'") or
107 |             die_nice('Failed to check trackid existence: ' . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
108 |     if (mysqli_num_rows($result) == 0) {
109 |         mysqli_query($global_mysqli_link, "INSERT INTO tracks (trackId, trackType, trackName, penalty, internalInfo) VALUES (' $trackid', '$tracktype', '$trackname', '$penalty', '$internalinfo')") or
110 |             die_nice('Failed to add a new track: ' . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
111 |         update_trackversion();
112 |     } else {
113 |         die_nice("The trackId '$trackid' already existed.", true);
114 |     }
115 |     deinit_mysql();
116 |     well_done();
117 } elseif ($mode == $proto_mode_update_track) {
118 |     check_privilege($privilege_route);
119 |     $trackid = addslashes(retrieve_from_post($proto_trackid));
120 |     $newtrackid = addslashes(retrieve_from_post($proto_new_trackid));
121 |     $tracktype = addslashes(retrieve_from_post($proto_tracktype));
122 |     $trackname = addslashes(retrieve_from_post($proto_trackname));
123 |     $internalinfo = addslashes(retrieve_from_post($proto_internalinfo, false)) or $internalinfo = '';
124 |     $pathloop = retrieve_from_post($proto_pathloop) == 'true' ? 1 : 0;
125 |     $penalty = addslashes(retrieve_from_post($proto_penalty));
126 |     $transfernodes = retrieve_from_post($proto_transfernodes, false);
127 |
128 |     // When changed, check if the id is already existed
129 |     if ($newtrackid != $trackid) {
130 |         $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT trackId FROM tracks WHERE trackId=' $newtrackid'") or
131 |             die_nice('Failed to check trackid existence: ' . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
132 |         if (mysqli_num_rows($result) != 0) {
133 |             die_nice("The new trackId '$newtrackid' already existed.", true);
134 |         }
135 |     }
136 |     mysqli_query($global_mysqli_link, "UPDATE tracks SET trackTypeId=' $tracktype', trackId=' $newtrackid', trackName=' $trackname', internalInfo=' $internalinfo', pathloop=' $pathloop', penalty=' $penalty' WHERE trackId=' $trackid'") or
137 |             die_nice('Failed to update the track: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
138 |     if (!is_null($transfernodes)) {
139 |         $transfernodes = addslashes($transfernodes);
140 |         mysqli_query($global_mysqli_link, "UPDATE tracks SET transferNodes=' $transfernodes' WHERE trackId=' $trackid'") or
141 |             die_nice('Failed to update the track: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
142 |     }
143 |     update_trackversion();
144 |     deinit_mysql();
145 |     well_done();
146 } elseif ($mode == $proto_mode_list_tracks) {
147 |     check_privilege($privilege_route);
148 |     // Retrieve track list from database
149 |     $result = mysqli_query($global_mysqli_link, 'SELECT trackTypeId, trackId, trackName FROM tracks ORDER BY trackTypeId, trackId') or
150 |             die('Cannot retrieve the track names from database');
151 |     $track_list = array();
152 |     while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
153 |         $track_list[] = array($row[1], htmlspecialchars($row[0] . '/' . $row[2]));
154 |     }
155 |     // Retrieve track types list result from database
156 |     $result = mysqli_query($global_mysqli_link, 'SELECT trackTypeId, name FROM tracktypes ORDER BY trackTypeId') or
157 |             die_nice('Cannot retrieve the track types from database');
158 |     $tracktype_list = array();
159 |     while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
160 |         $tracktype_list[] = array($row[0], htmlspecialchars($row[1]));
161 |     }

```

```

161 }
162 // Construct json.
163 $json = array(
164     '$proto_status => $proto_status_ok,
165     '$proto_trackslist => $track_list,
166     '$proto_tracktypeslist => $tracktype_list
167 );
168 )
169
170 deinit_mysql();
171 print(json_encode($json));
172 } elseif ($mode == $proto_mode_getdetails_track) {
173     check_privilege($privilege_route);
174     $trackid = addslashes(retrieve_from_post($proto_trackid));
175
176 // Retrieve result from database and construct in XML format
177 $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT trackTypeId, trackName, internalInfo, AsText(
178     geodata), pathloop, penalty, transferNodes FROM tracks WHERE trackId='{$trackid}'") or
179 die_nice("Can't retrieve the track details from database: " . mysqli_error($global_mysqli_link),
180         true);
181 $i = 0;
182 $row = mysqli_fetch_row($result);
183 if ($row == FALSE) {
184     die_nice("Can't find track information for '$trackid'", true);
185 }
186 $geodata = lineStringToLatLngArray($row[3]);
187 // Construct json.
188 $json = array(
189     '$proto_status => $proto_status_ok,
190     '$proto_trackid => $trackid,
191     '$proto_tracktype => $row[0],
192     '$proto_trackname => $row[1],
193     '$proto_internalinfo => $row[2],
194     '$proto_geodata => $geodata,
195     '$proto_pathloop => ($row[4] > 0 ? true : false),
196     '$proto_penalty => doubleval($row[5]),
197     '$proto_transfernodes => is_null($row[6]) ? array('0' . (count($geodata) - 1)) : split(',', $row
198         [6]),
199 );
200
201 deinit_mysql();
202 print(json_encode($json));
203 } elseif ($mode == $proto_mode_cleargeodata) {
204     check_privilege($privilege_route);
205     $trackid = addslashes(retrieve_from_post($proto_trackid));
206
207 mysqli_query($global_mysqli_link, "UPDATE tracks SET geodata=NULL, transferNodes=NULL WHERE trackId='
208     {$trackid}'") or
209     die_nice("Failed to clear the gecodata: " . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
210
211 deinit_mysql();
212 well_done();
213 } elseif ($mode == $proto_mode_importkml) {
214     check_privilege($privilege_route);
215     $trackid = addslashes(retrieve_from_post($proto_trackid));
216     // Import KML file into a geodata in database
217     if ($_FILES[$proto_uploadedfile]['error'] != UPLOAD_ERR_OK) {
218         die_nice("Server script is unable to retrieve the file, with PHP's UPLOAD_ERR_xxx code: " .
219             $_FILES[$proto_uploadedfile]['error'], true);
220     }
221     if ($_FILES[$proto_uploadedfile]['size'] > $max_filesize) {
222         die_nice("Uploaded file size is greater than maximum size allowed (" . $max_filesize . ")", true);
223     }
224     $file = fopen($_FILES[$proto_uploadedfile]['tmp_name'], "r") or die_nice('Unable to open uploaded file
225         ', true);
226     $haystack = '';
227     while ($line = fgets($file)) {
228         $haystack .= trim($line);
229     }
230     $num_matches = preg_match_all("/<LineString>.*<coordinates>(.*)</coordinates>.*</LineString>/i",
231         $haystack, $matches, PREG_PATTERN_ORDER);
232     if ($num_matches != 1) {
233         die_nice("The KML file must contain exactly one <coordinate> tag inside one <LineString> tag. But
234         I found $num_matches occurrences", true);
235     }
236     fclose($file);
237
238     // Start constructing output
239     $output = 'LINESTRING(';
240     $points = preg_split('/\s+/', $matches[1][0]);
241     for ($i = 0, $size = sizeof($points); $i < $size; $i++) {
242         list($x, $y, $z) = preg_split('/\s*,\s*/', $points[$i]);
243         if ($i > 0) {
244             $output .= ',';
245         }
246         $output .= "$x-$y";
247     }
248     $output .= ')';
249     mysqli_query($global_mysqli_link, "UPDATE tracks SET geodata=GeomFromText('{$output}') , transferNodes=
250         NULL WHERE trackId='{$trackid}'") or
251     die_nice("Error updating the gecodata: " . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
252     update_trackversion();
253     deinit_mysql();
254     well_done();
255 } elseif ($mode == $proto_mode_delete_track) {
256     check_privilege($privilege_route);
257     $trackid = addslashes(retrieve_from_post($proto_trackid));
258
259     init_mysql();

```

```

251
252 // Check if the id is already existed
253 mysqli_query($global_mysqli_link, "DELETE FROM tracks WHERE trackId='trackid'" ) or
254 die_nice('Failed to delete track $trackid: ' . mysqli_error($global_mysqli_link), true);
255 if (mysqli_affected_rows($global_mysqli_link) == 0) {
256 die_nice("The track $trackid was not found in the database", true);
257 }
258 update_trackversion();
259 deinit_mysql();
260 well_done();
261 } elseif ($mode == $proto_mode_list_apikeys) {
262 check_privilege($privilege_apiUsage);
263 // Retrieve api key list from database
264 $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT verifier, domainFilter, description FROM apikeys
265 WHERE email='$active_userid' ORDER BY verifier" ) or
266 die_nice('Cannot retrieve the API keys list from database: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
267 $apikey_list = array();
268 while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
269 $apikey_list[] = array($row[0], $row[1], $row[2]);
270 }
271 // Construct json.
272 $json = array(
273     $proto_status => $proto_status_ok,
274     $proto_apikeys_list => $apikey_list,
275 );
276
277 deinit_mysql();
278 print(json_encode($json));
279 } elseif ($mode == $proto_mode_add_apikey) {
280 check_privilege($privilege_apiUsage);
281 $domainfilter = addslashes(retrieve_from_post($proto_domainfilter));
282 $description = addslashes(retrieve_from_post($proto_description));
283 $apikey = generate_apikey();
284
285 // Retrieve api key list from database
286 $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "INSERT INTO apikeys(verifier, email, domainFilter,
287 description) VALUES('$apikey', '$active_userid', '$domainfilter', '$description')" ) or
288 die_nice('Cannot insert a new api key: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
289 log_statistic("$apikey_kiri", 'ADDAPIKEY', $userid . $apikey);
290
291 // Construct json.
292 $json = array(
293     $proto_status => $proto_status_ok,
294     $proto_verifier => $apikey,
295 );
296
297 deinit_mysql();
298 print(json_encode($json));
299 } elseif ($mode == $proto_mode_update_apikey) {
300 check_privilege($privilege_apiUsage);
301 $apikey = addslashes(retrieve_from_post($proto_verifier));
302 $domainfilter = addslashes(retrieve_from_post($proto_domainfilter));
303 $description = addslashes(retrieve_from_post($proto_description));
304 // Ensure that this user has access to the apikey
305 $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT email FROM apikeys WHERE verifier='apikey'" ) or
306 die_nice('Cannot check API key owner: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
307 while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
308 if ($row[0] != $active_userid) {
309 die_nice("User $active_userid does not have privilege to update API Key $apikey");
310 }
311 }
312 mysqli_query($global_mysqli_link, "UPDATE apikeys SET domainFilter='$domainfilter', description='
313 $description' WHERE verifier='$apikey'" ) or
314 die_nice('Failed to update API Key: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
315
316 deinit_mysql();
317 well_done();
318 } elseif ($mode == $proto_mode_register) {
319 $email = addslashes(retrieve_from_post($proto_userid));
320 $fullname = addslashes(retrieve_from_post($proto_fullname));
321 $company = addslashes(retrieve_from_post($proto_company));
322
323 // Check if the email has already been registered.
324 $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT email FROM users WHERE email='$email'" ) or
325 die_nice('Cannot check user id existence: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
326 if (mysqli_num_rows($result) > 0) {
327 die_nice("Ooops! Email $email has already registered. Please check your mailbox or contact
hello@kiri.travel");
328 }
329
330 // Generate and send password
331 $password = generate_password();
332 $hasher = new PasswordHash($passwordhash_cost_log2, $passwordhash_portable);
333 $passwordHash = $hasher->HashPassword($password);
334 mysqli_query($global_mysqli_link, "INSERT INTO users(email, password, privilegeApiUsage, fullname,
335 company) VALUES('$email', '$passwordHash', 1, '$fullname', '$company')" ) or
336 die_nice('Cannot add new user $email: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
337 sendPassword($email, $password, $fullname);
338
339 log_statistic("$apikey_kiri", 'REGISTER', "$email/$fullname/$company");
340
341 deinit_mysql();
342 well_done();
343 } elseif ($mode == $proto_mode_getprofile) {
344 $email = $active_userid;
345

```

```

344     $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT.fullName,company FROM users WHERE email='
345         $email'" or
346         die_nice('Cannot retrieve user details: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
347     if ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
348         $fullname = $row[0];
349         $company = $row[1];
350     } else {
351         die_nice("User $email not found in database.");
352     }
353    _deinit_mysql();
354     // Construct json.
355     $json = array(
356         $proto_status => $proto_status_ok,
357         $proto_fullname => $fullname,
358         $proto_company => $company
359     );
360     print(json_encode($json));
361 } elseif ($mode == $proto_mode_update_profile) {
362     $email = $active_userid;
363     $password = addslashes(retrieve_from_post($proto_password, false));
364     $fullname = addslashes(retrieve_from_post($proto_fullname));
365     $company = addslashes(retrieve_from_post($proto_company));
366
367     // Updates password if necessary
368     if (!is_null($password) && $password != "") {
369         $hasher = new PasswordHash($passwordhash_cost_log2, $passwordhash_portable);
370         $passwordHash = $hasher->HashPassword($password);
371         mysqli_query($global_mysqli_link, "UPDATE users SET password='$passwordHash' WHERE email='$email'"
372             ) or
373             die_nice('Cannot update password for $email: ' . mysqli_error($global_mysqli_link));
374     }
375     mysqli_query($global_mysqli_link, "UPDATE users SET fullName='$fullname', company='$company' WHERE
376         email='$email'" or
377             die_nice('Cannot update profile for $email: ' . mysqli_error($global_mysqli_link)));
378     _deinit_mysql();
379     well_done();
380 } else {
381     die_nice("Mode not understood: " . $mode . "\n", true);
382 }
383
384 /**
385 * Return invalid credential error, close mysql connection, and exit.
386 * @param string $logmessage the message to record in the log file.
387 */
388 function return_invalid_credentials($logmessage) {
389     global $proto_status, $proto_status_credentialfail, $errorlog_file, $global_mysqli_link;
390     $ip_address = $_SERVER['REMOTE_ADDR'];
391     log_error("Login failed (IP=$ip_address): $logmessage", '../' . $errorlog_file);
392     $json = array(
393         $proto_status => $proto_status_credentialfail);
394     print(json_encode($json));
395     mysqli_close($global_mysqli_link);
396     exit(0);
397 }
398
399 /**
400 *
401 * Simply checks the input parameter, when false do default action
402 * to return "user does not have privilege"
403 * @param boolean $privilege if false will return error
404 */
405 function check_privilege($privilege) {
406     if (!$privilege) {
407         die_nice("User doesn't have enough privilege to perform the action.", true);
408     }
409 }
410
411 /**
412 * Scans a directory and remove files that have not been modified for max_age
413 * @param string $path the path to the directory to clean
414 * @param int $max_age maximum age of the file in seconds
415 * @return boolean true if okay, false if there's an error.
416 */
417 function clean_temporary_files($path, $max_age) {
418     $currenttime = time();
419     if ($dirhandle = opendir($path)) {
420         while (($file = readdir($dirhandle)) != FALSE) {
421             $fullpath = "$path/$file";
422             if (is_file($fullpath) && $currenttime - filemtime($fullpath) > $max_age) {
423                 if (!unlink($fullpath)) {
424                     return FALSE;
425                 }
426             }
427         }
428         return TRUE;
429     } else {
430         return FALSE;
431     }
432 }
433
434 ?>
```

Listing A.2: utils.php

```

2| require_once 'constants.php';
3| require_once 'PHPMailer/PHPMailerAutoload.php';
4|
5| /** Determines whether we should return error message or log it */
6| $global_hush_hush = false;
7|
8| /** Stores the mysql connection for the whole script. */
9| $global_mysqli_link = null;
10|
11| /**
12| * Initialize mysql connection with the default configuration as specified in
13| * constants.php. This method will also exit and print error message in case of problem.
14| */
15| function init_mysql() {
16|     global $global_mysqli_link, $config_mysql_host, $config_mysql_username, $config_mysql_password,
17|           $config_mysql_database;
18|     $global_mysqli_link = mysqli_connect($config_mysql_host, $config_mysql_username,
19|                                           $config_mysql_password, $config_mysql_database) or
20|         die_nice("MySQL_Connect_error:" . mysqli_connect_error(), $header_printed);
21}
22 /**
23 * Close mysql connection, with additional error reporting.
24 */
25 function_deinit_mysql() {
26     global $global_mysqli_link;
27     mysqli_close($global_mysqli_link) or
28         die_nice("Failure_in_closing_mysql_connection.Your_transaction_may_have_been_processed.");
29}
30 /**
31 * Increment the track version by 1. Normally called after successful insert/delete/update
32 */
33 function update_trackversion() {
34     global $global_mysqli_link;
35     mysqli_query($global_mysqli_link, "UPDATE_properties SET_propertyvalue=propertyvalue+1 WHERE_
36         propertyname='trackversion'" ) or
37     die_nice("Error_updating_track_version:" . mysqli_error($global_mysqli_link));
38}
39 /**
40 * Increment the places version by 1. Normally called after successful insert/delete/update
41 */
42 function update_placesversion() {
43     global $global_mysqli_link;
44     mysqli_query($global_mysqli_link, "UPDATE_properties SET_propertyvalue=propertyvalue+1 WHERE_
45         propertyname='placesversion'" ) or
46     die_nice("Error_updating_places_version:" . mysqli_error($global_mysqli_link));
47}
48 /**
49 * Log statistic entry to database
50 * @param unknown $verifier the API key or host name
51 * @param unknown $type the event type, one of $type_xxx in constants.
52 * @param unknown $additional_info additional information about the event
53 */
54 function log_statistic($verifier, $type, $additional_info) {
55     global $global_mysqli_link;
56     mysqli_query($global_mysqli_link, "INSERT INTO_statistics_(verifier ,type ,additionalInfo )VALUES_(
57         '$verifier ','$type ','$additional_info ')") or
58     die_nice("Error_updating_statistic:" . mysqli_error($global_mysqli_link));
59}
60 /**
61 * Return JSON error message and quit nicely
62 * @param string $message The error message to return
63 * @param boolean $mysqlclose set true to close existing mysql connection
64 */
65 function die_nice($message, $mysqlclose=false) {
66     global $locale, $global_mysqli_link;
67     global $proto_status, $proto_status_error, $proto_message, $global_hush_hush;
68     if ($global_hush_hush) {
69         log_error($message);
70         // In case we have a localization
71         if ($locale == "id") {
72             $message = 'Mohonampun,ada masalah internal. Programmeramatir! Tapi jangan khawatir, ia akan ditegur.';
73         } else {
74             $message = 'Sorry, there\'s internal error. Bad coder, but he\'ll be notified!';
75         }
76     }
77     $json = array(
78         $proto_status => $proto_status_error,
79         $proto_message => $message);
80     print(json_encode($json));
81     if ($mysqlclose) {
82         mysqli_close($global_mysqli_link);
83     }
84     exit(0);
85}
86 /**
87 * Checks if the api key is valid, currently checks with domain
88 * @param string $apikey the api key to check
89 * @return boolean true if API key is valid, false if it is not registered, or a string containing other
90 *                 error messages
91 */
92 function check_apikey_validity($apikey)
93 {

```

```

94     global $global_mysqli_link;
95
96     // check apikey: is this api key exist in database?
97     $apisqlquery = mysqli_query ( $global_mysqli_link , "SELECT_verifier,_ipFilter,_domainFilter FROM_
98     _____ verifier WHERE
99     $apikey ) or die_nice( "failed_to_execute_query_on_Apikey_check." );
100
101    // if it exist, it must be found 1 row (because apiKeyOrDomain are unique)
102    if ($fields = mysqli_fetch_array ( $apisqlquery )) {
103        // check for ip filter
104        if ($_SERVER [ 'REMOTE_ADDR' ] != $fields [ 'ipFilter' ] && $fields [ 'ipFilter' ] != NULL) {
105            return "Usage_of_this_api_key_is_forbidden_from_IP_Address_". $_SERVER [ 'REMOTE_ADDR' ];
106        }
107        // check domain filter
108        if (!domain_matches($_SERVER[ 'HTTP_REFERER' ], $fields[ 'domainFilter' ])) {
109            return "Usage_of_this_api_key_is_forbidden_from_referer_". $_SERVER[ 'HTTP_REFERER' ];
110        }
111    } else {
112        return false;
113    }
114    return true;
115 }
116 /**
117 * Returns true if domain matches the filter
118 * @param unknown $url the domain name
119 * @param unknown $filter domain name, may contain * filter
120 */
121 function domain_matches($url, $filter) {
122     $filter = str_replace('.', '\.', $filter);
123     $filter = str_replace('*', '.*', $filter);
124     $domain = is_null($url) ? '' : parse_url($url, PHP_URL_HOST);
125     return preg_match("/^$filter\$/", $domain) > 0;
126 }
127
128 /**
129 * Return JSON status of OK, optionally with a message. Exits
130 * the execution to ensure there's no additional outputs.
131 * @param string $message Optional message to be passed
132 */
133 function well_done($message = null) {
134     global $proto_status, $proto_status_ok, $proto_message;
135     $json = array(
136         $proto_status => $proto_status_ok,
137     );
138     if ($message != null) {
139         $json[$proto_message] = $message;
140     }
141     print(json_encode($json));
142     exit(0);
143 }
144
145 /**
146 * Perform initializations on the PHP script
147 */
148 function start_working() {
149     header('Content-Type: application/json');
150     header('Cache-control: no-cache');
151     header('Pragma: no-cache');
152 }
153
154 /**
155 * Get a parameter from post method, or return an error if not available
156 * @param string $param the parameter name from post or get
157 * @param boolean $mandatory when true, script will return error if parameter is not found
158 */
159 function retrieve_from_post($param, $mandatory = true) {
160     $value = is_null($_POST[$param]) ? $_GET[$param] : $_POST[$param];
161     if ($mandatory && $value == null) {
162         die_nice("Value_of_$param_is_expected_but_not_found");
163     }
164     // TODO try urldecode it, but see the impact for mjnserve
165     return $value;
166 }
167
168 /**
169 * Get a parameter from get method, or return an error if not available
170 * @param string $param the parameter name from get
171 * @param boolean $mandatory when true, script will return error if parameter is not found
172 */
173 function retrieve_from_get($param, $mandatory = true) {
174     $value = $_GET[$param];
175     if ($mandatory && $value == null) {
176         die_nice("Value_of_$param_is_expected_but_not_found");
177     }
178     return $value;
179 }
180
181 /**
182 * Log an error to the predefined file
183 * @param int $messsage The error message
184 * @param $errorlog_location the error file location if needed to change.
185 */
186 function log_error($message, $errorlog_location = null) {
187     global $errorlog_file, $global_hush_hush;
188     if (is_null($errorlog_location)) {
189         $errorlog_location = $errorlog_file;
190     }
191     $file = fopen($errorlog_location, "a");

```

```

192 if ($file == NULL) {
193     // Don't let be in infinite loop
194     $global_hush_hush = false;
195     die_nice("Internal_fatal_error..I_couldn't_tell_the_coder..Could_you_mail_to_pascalalfadian@live.
196 com?_Please...?");
197 }
198 $time = strftime('%d-%b-%Y %H:%M:%S GMT', time());
199 $server = '';
200 foreach ($_SERVER as $key => $value) {
201     $server .= str_replace("\n", "\\\n", "$key=>$value;");
202 }
203 $post = '';
204 foreach ($_GET as $key => $value) {
205     $post .= str_replace("\n", "\\\n", "$key=>$value;");
206 }
207 fwrite($file, "time=$time; message=$message; \$POST=$post\n");
208 fclose($file);
209 }
210 /**
211 * Compute distance in kilometers, between two latlon points.
212 * Taken from http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html
213 * @param unknown_type $lat1 latitude of the 1st point
214 * @param unknown_type $lon1 longitude of the 1st point
215 * @param unknown_type $lat2 latitude of the 2nd point
216 * @param unknown_type $lon2 longitude of the 2nd point
217 */
218 function compute_distance($lat1, $lon1, $lat2, $lon2) {
219     $earth_radius= 6371; // in kilometers
220     $dLat = deg2rad($lat2-$lat1);
221     $dLon = deg2rad($lon2-$lon1);
222     $lat1 = deg2rad($lat1);
223     $lat2 = deg2rad($lat2);
224
225     $a = sin($dLat/2) * sin($dLat/2) + sin($dLon/2) * sin($dLon/2) * cos($lat1) * cos($lat2);
226     $c = 2 * atan2(sqrt($a), sqrt(1-$a));
227     return $earth_radius * $c;
228 }
229 /**
230 * Generates a random session id.
231 * @return string the session id generated
232 */
233 function generate_sessionid() {
234     return generate_random("abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789", 16);
235 }
236
237 function generate_apikey() {
238     return generate_random("01234456789ABCDEF", 16);
239 }
240
241 function generate_password() {
242     return generate_random("abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789", 8);
243 }
244
245 /**
246 * Generates a random string
247 * @param string $chars available characters
248 * @param int $length size of the string
249 * @return string the generated string
250 */
251 function generate_random($chars, $length) {
252     $chars_size = strlen($chars);
253     $string = '';
254     for ($i = 0; $i < $length; $i++) {
255         $string .= $chars[rand(0, $chars_size)];
256     }
257     return $string;
258 }
259 }
260 /**
261 * Converts SQL's LINESTRING() format into array of LatLng
262 * @param string $lineString
263 * @return array of "lat,lng"
264 */
265 function lineStringToLatLngArray($lineString) {
266     if (is_null($lineString)) {
267         return null;
268     }
269     $lineString = preg_replace('/LINESTRING\((([^)]+))\)/', '$1', $lineString);
270     $lnglatArray = split(',', $lineString);
271     $returnValue = array();
272     foreach ($lnglatArray as $lnglat) {
273         list($lng, $lat) = split(' ', $lnglat);
274         $returnValue[] = sprintf("%." . $latlon_precision . "f", $lat, $lng);
275     }
276     $returnValue[] = sprintf("%." . $latlon_precision . "f", $lat, $lng);
277 }
278
279 /**
280 * Checks cache if there is a value stored with a given key
281 * @param unknown $type cache type
282 * @param unknown $key the cache key
283 * @return the cache value, or null if cache miss
284 */
285 function get_from_cache($type, $key) {
286     global $global_mysqli_link;
287     $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "SELECT_cacheValue FROM_cache WHERE_type='$type' AND_
288     cacheKey='$key'" ) or

```

```

289     die_nice("Unable to retrieve from cache: " . mysqli_error($global_mysqli_link));
290     if ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
291         return $row[0];
292     } else {
293         return null;
294     }
295 }
296 /**
297 * Put into cache, log warning if duplicate.
298 * @param unknown $type the cache type
299 * @param unknown $key the cache key
300 * @param unknown $value cache value
301 */
302 function put_to_cache($type, $key, $value) {
303     global $global_mysqli_link;
304     $value = mysqli_real_escape_string($global_mysqli_link, $value);
305     $result = mysqli_query($global_mysqli_link, "INSERT INTO cache(type,cacheKey,cacheValue) VALUES('{$type}', '{$key}', '{$value}')") or
306     log_error("Warning: Can't store cache of $type/$key($value) " . mysqli_error($global_mysqli_link));
307 }
308 }
309 /**
310 * Send password to recipient
311 * @param unknown $email the recipient email
312 * @param unknown $password password
313 * @param unknown $fullname Full name of the recipient
314 * @param unknown $debug_level 0 to 2 for more debug options
315 */
316 function sendPassword($email, $password, $fullname, $debug_level = 0) {
317     date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
318     $mail = new PHPMailer();
319     $mail->isSMTP();
320     $mail->SMTPDebug = $debug_level;
321     $mail->Host = "smtp-mail.outlook.com";
322     $mail->Port = 587;
323     $mail->SMTPAuth = true;
324     $mail->SMTPSecure = 'tls';
325     $mail->Username = 'hello@kiri.travel';
326     $mail->Password = "xxxxxxxx";
327     $mail->setFrom(['hello@kiri.travel' , 'Project KIRI']);
328     $mail->addAddress($email, $fullname);
329     $mail->Subject = 'KIRI API Registration';
330     $mail->msgHTML(" <p>Hello $fullname,</p> " . "<p>Thank you for becoming KIRI Friends. Please find below your<br/>" . "initial password (8 characters of alphanumerics):<pre>$password</pre><br/>" .
331     "Please login to our site and change your password immediately.</p> " . "<p>Sincerely yours,<br/>" .
332     ". Pascal & Budyanto</p> ");
333     $mail->AltBody = "Hello $fullname, \n\n" . "Thank you for becoming KIRI Friends. Please find below your
334     \n" . "initial password (8 characters of alphanumerics): $password\n" . "Please login to our site and change your password immediately.\n\n" . "Sincerely yours,\n" . "Pascal & Budyanto\n";
335     // send the message, check for errors
336     if (!$mail->send()) {
337         die_nice('Email error: ' . $mail->ErrorInfo);
338     }
339 }
340 /**
341 * Detect whether it is a mobile browser or not. Taken from http://detectmobilebrowsers.com/
342 * @return boolean true if a mobile browser, false otherwise
343 */
344 function isMobileBrowser() {
345     $useragent=$_SERVER['HTTP_USER_AGENT'];
346     return preg_match('/(android|bb\d+meego)+mobile|avantgo|bada\//|blackberry|blazer|compal|elaine|
347     fennec|hiptop|iemobile|ip(hone|od)|iris|kindle|lgc_|maemo|mip|mmpp|mobile.+firefox|netfront|opera_
348     m(ob|in|i|palm|os)?|phone|p(ixi|re)\|plucker|pocket|psp|series(4|6)0|symbian|treo|up\.(browser|
349     link)|vodafone|wap|windows_(ce|phone)|xda|xiino/i', $useragent) || preg_match('/1207|6310|6590|3gso|4
350     thp|50|1-6|i|770s|802s|a_wa|abac|ac(er|oo|s|-)|ai(ko|rn)|al(av|ca|co)|amoi|an(ex|ny|yw)|aptu|ar(ch
351     |go)|as(te|us)|attw|au(di|\|-m|r|s)|avan|be(c{k|l|n|q}|bi(l|b|rd)|bl(ac|az)|br(e|v)w|bumb|-(n|u)
352     |c55|\|capi|ccwa|cdm|\|cell|cthm|cldc|cmd|\|co(mp|nd)|craw|da(it|l|ng)|dbte|dc\|s|devi|dica|dmob|
353     do(c|p|o|ds(12|u|)-d|e(49|ai)|em(12|u|)|er(ic|k0)|es18|ez([4-7]0|os|wa|ze)|fetc|fly(\|-|)|gl|u|
354     g560|gene|gf\|-5|g\|-mo|go(\.|w|od)|gr(ad|un)|hai(e|hct|hd\|-(m|p|t)|hei\|-hi(pt|ta)|hp(|i|p)|hs\|-c|
355     ht(c(\|-|_|a|g|p|s|t|)tp)|hu(aw|tc)|i\|-(20|go|ma)|i230|iac(\|-|\|/)|ibro|idea|ig01|ikom|imik|inno
356     |ipa|irics|jat(t|v)|jabro|jemu|jigs|kddi|keji|kgt(\|/)|klon|kpt|kwc\|-kyo(c|k)|le(no|xi)|lg(\_
357     \|/(k|l|u)|50|54|\|-a-w|)|libw|lynx|m1\|-w|m3ga|m50|\|ma(te|ui|xo)|mc(01|21|ca)|m\|-cr|me(r|c|r)i|mi(
358     o8|oa|ts)|mmef|mo(01|02|bi|de|do|t(\|-|_|o|v)|zz)|mt(50|p1|v_)|mwbp|mywa|n10|0-2|\|n20|2-3|\|n30(0|2)
359     |n50(0|2|5)|n7(0|0|1|10)|ne((c|m)\|-|on|tf|wf|wg|wt)|nok(6| i)|nzhph|o2im|op(ti|wv)|oran|owg1|p800|
360     pan(a|d|t)|pdwg|pg(13|\|-([1-8]|c)|phi|pire|p1(ay|uc)|pn\|-2|po(c|k|r|se)|prox|psio|pt\|-g|qa\|-a|qc
361     (07|12|21|32|60|\|-2|7|_|i|)-|qtek|r380|r600|raks|rim9|ro(ve|zo)|s55\|/sa(ge|ma|mm|ms|ny|va)|sc(01|
362     h\|-oo|p\|-)|sdk\|/se(c(\|-0|1)|47|mc|nd|ri)|sgh\|-shar|sie(\|-m|)|sk\|-0|s1(45|id)|sm(al|ar|b3|it|t5
363     )|so(f|ny)|sp(01|h\|-v\|-v\|)|sy(01|mb)|t2(18|50)|t6(00|10|18)|ta(gt|lk)|tcl\|-|tdg\|-|tel(i|m)|tim
364     \|-|t\|-mo|to(pl|sh)|ts(70|m\|-m3|m5)|tx\|-9|up(\.|b|g1|si)|utst|v400|v750|veri|vi(rg|te)|vk
365     (40|50|3|\|-v|)|vm40|voda|vulc|vx(52|53|60|61|70|80|81|83|85|98)|w3c(\|-|_|)|webc|whit|wi(g_|nc|nw|
366     wmlb|wonu|x700|yas\|-|your|zeto|zte\|-|i|,substr($useragent,0,4)));
367 }
368 }
369 /**
370 * Validates the passed locale, allowing only valid ones.
371 * @param string $locale the locale to validate
372 * @return the validated locale, or default to english if invalid
373 */
374 function validateLocale($locale) {
375     global $proto_locale, $proto_locale_english, $proto_locale_indonesia;
376     switch ($locale) {
377         case $proto_locale_indonesia:
378             return $locale;
379         default:
380             return $proto_locale_english;

```

```

361     }
362 }
363
364 /**
365 * Validates the passed region, allowing only valid ones.
366 * @param string $region the region to validate
367 * @return the validated region, or default to Bandung if invalid
368 */
369 function validateRegion($region) {
370     global $proto_region, $proto_region_bandung, $regioninfos;
371     if (isset($regioninfos[$region])) {
372         return $region;
373     } else {
374         return $proto_region_bandung;
375     }
376 }
377
378 /**
379 * Checks if a string starts with something
380 * @param string $haystack the string to see
381 * @param string $needle the prefix to check
382 * @return boolean true if haystack starts with needle, false otherwise.
383 */
384 function startsWith($haystack, $needle) {
385     // search backwards starting from haystack length characters from the end
386     return $needle === "" || strpos($haystack, $needle, -strlen($haystack)) !== FALSE;
387 }
?>
```

Listing A.3: constants.php

```

1 <?php
2     // Global debugging configuration
3     error_reporting(E_ERROR | E_COMPILE_ERROR | E_COMPILE_WARNING);
4     /** experimental flag. */
5     $enable_experimental = false;
6
7     /** hostname for mysql server */
8     $config_mysql_host = 'localhost';
9     /** username for mysql account */
10    $config_mysql_username = 'tirtayasa';
11    /** password for the mysql account */
12    $config_mysql_password = 'tirtayasa';
13    /** database name that stores the tables */
14    $config_mysql_database = 'tirtayasa';
15
16    /** API key for main website. */
17    $apikey_kiri = 'E5D9904F0A8B4F99';
18
19    // Cache types and expiry
20    $cache_geocoding = 'geocoding';
21    $cache_expiry_geocoding_mysql = '6_MONTH';
22    $cache_searchplace = 'searchplace';
23    $cache_expiry_searchplace_mysql = '1_MONTH';
24
25    /** Cookie expiry time. */
26    $cookie_expiry = 3600 * 24 * 365;
27
28    /** MySQL interval for session expiry. */
29    $session_expiry_interval_mysql = '6_HOUR';
30    /** Unix time interval for session expiry (seconds). */
31    $session_expiry_interval_unix = 6 * 3600;
32    /** Major customer's timezone in seconds, currently points to Bandung (GMT+7) */
33    $timezone_offset = 7 * 60 * 60;
34
35    /** Number of decimal digits for lat/lon. */
36    $latlon_precision = 5;
37
38    /** maximum uploaded file size */
39    $max_filesize = 100 * 1024;
40
41    /** The file to log error report. */
42    $errorlog_file = "../log/error.log";
43    /** The path for bukitjarian image uploads. */
44    $fileupload_path = "./images/uploads";
45
46    /** The menjangan server URL. */
47    $menjangan_url = "http://newmenjangan.cloudapp.net:8000"; // Azure
48    /** Timeout for waiting response from menjangan server, in seconds. */
49    $menjangan_timeout = 3;
50    /** Maximum size of response from external request acceptable by the script. */
51    $maximum_http_response_size = 512000;
52
53    /** Client id to be provided for 4sq. */
54    // $foursq_client_id = 'EXFOIBVNDPU12N0WAAY0UIM5ILL5INQD13GFB4NSJ45KUQS';
55    /** Client secret for 4sq. */
56    // $foursq_client_secret = 'TYUQSXW2PPSXFOCIL0JKHOVHAKZWRKY5P0ECXMLPPHBMI3Y';
57    /** URL for Places Search web service. */
58    // pascal: switch to use foursquare
59    // $places_url = 'https://api.foursquare.com/v2/venues/search';
60    $places_url = 'https://maps.googleapis.com/maps/api/place/nearbysearch/json';
61    /** Maximum number of search result. */
62    $search_maxresult = 10;
63    /** API key for server side apps. */
64    $gmaps_server_key = 'AIzaSyBalbNBVkhvxSFDs8U_Cn7HsHux6M-DIk4';
65    /** URL for Google Maps' Reverse geocoding web service. */
66    $gmaps_geocode_url = 'https://maps.googleapis.com/maps/api/geocode/json';
67
```

```

68 $angkotwebid_url_prefix = 'https://angkot.web.id/go/route/';
69 $angkotwebid_url_suffix = '?ref=kiri';
70
71 $means_image_extension = '.png';
72
73 /** Youtube link */
74 $youtube_url_prefix = '//www.youtube.com/embed/';
75
76 /** Average speed of walking, in km/h. */
77 $speed_walk = 5;
78
79 /** Maximum length of user id input. */
80 $maximum_userid_length = 128;
81 /** Maximum length of password input. */
82 $maximum_password_length = 32;
83 /** The number of times hash will be done, final value will be 2^n. */
84 $passwordhash_cost_log2 = 8;
85 /** Allow hash function be portable (work in older system but less secured. */
86 $passwordhash_portable = FALSE;
87 /** Banner width in pixel. */
88 $banner_width = 125;
89 /** Banner height in pixel. */
90 $banner_height = 50;
91
92 /** GET Parametedr for youtube linking. */
93 $param_youtube = 'yt';
94
95 // CicaheumLedeng protocol constants
96 $proto_address = 'address';
97 $proto_apikey = 'apikey';
98 $proto_apikeys_list = 'apikeyslist';
99 $proto_attributions = 'attributions';
100 $proto_company = 'company';
101 $proto_description = 'description';
102 $proto_domainfilter = 'domainfilter';
103 $proto_errorcode = 'errorcode';
104 $proto_filename = 'filename';
105 $proto_fqcategoryid = 'fqcategoryid';
106 $proto_fullname = 'fullname';
107 $proto_geodata = 'geodata';
108 $proto_internalinfo = 'internalinfo';
109 $proto_locale = 'locale';
110 $proto_locale_indonesia = 'id';
111 $proto_locale_english = 'en';
112 $proto_location = 'location';
113 $proto_message = 'message';
114 $proto_mode = 'mode';
115 $proto_mode_add_track = 'addtrack';
116 $proto_mode_add_apikey = 'addapikey';
117 $proto_mode_cleargeodata = 'cleargeodata';
118 $proto_mode_delete_place = 'deleteplace';
119 $proto_mode_delete_track = 'deletetrack';
120 $proto_mode_findroute = 'findroute';
121 $proto_mode_getdetails_track = 'getdetailstrack';
122 $proto_mode_getprofile = 'getprofile';
123 $proto_mode_importkml = 'importkml';
124 $proto_mode_list_apikeys = 'listapikeys';
125 $proto_mode_list_places = 'listplaces';
126 $proto_mode_list_tracks = 'listtracks';
127 $proto_mode_login = 'login';
128 $proto_mode_logout = 'logout';
129 $proto_mode_register = 'register';
130 $proto_mode_reporterror = 'reporterror';
131 $proto_mode_search = 'searchplace';
132 $proto_mode_update_apikey = 'updateapikey';
133 $proto_mode_update_profile = 'updateprofile';
134 $proto_mode_update_track = 'updatetrack';
135 $proto_mode_nearbytransports = 'nearbytransports';
136 $proto_nearbytransports = 'nearbytransports';
137 $proto_new_trackid = 'newtrackid';
138 $proto_orderid = 'orderid';
139 $proto_password = 'password';
140 $proto_pathloop = 'loop';
141 $proto_penalty = 'penalty';
142 $proto_phonenumber = 'phonenumber';
143 $proto_placename = 'placename';
144 $proto_placeslistresult = 'placeslistresult';
145 $proto_presentation = 'presentation';
146 $proto_presentation_desktop = 'desktop';
147 $proto_presentation_mobile = 'mobile';
148 $proto_privilege_apiUsage = 'apiusage';
149 $proto_privilege_route = 'route';
150 $proto_privileges = 'privileges';
151 $proto_querystring = 'querystring';
152 $proto_radius = 'radius';
153 $proto_rating = 'rating';
154 $proto_region = 'region';
155 $proto_region_bandung = 'bdo';
156 $proto_region_jakarta = 'cgl';
157 $proto_region_surabaya = 'sub';
158 $proto_region_malang = 'mlg';
159 $proto_routefinish = 'finish';
160 $proto_routestart = 'start';
161 $proto_routingresult = 'routingresult';
162 $proto_routingresults = 'routingresults';
163 $proto_search_querystring = 'querystring';
164 $proto_search_result = 'searchresult';
165 $proto_sessionid = 'sessionid';
166 $proto_status = 'status';

```

```

167 $proto_status_credentialfail = 'credentialfail';
168 $proto_status_error = 'error';
169 $proto_status_ok = 'ok';
170 $proto_status_sessionexpired = 'sessionexpired';
171 $proto_steps = 'steps';
172 $proto_time = 'time';
173 $proto_trackid = 'trackid';
174 $proto_trackname = 'trackname';
175 $proto_tracktype = 'tracktype';
176 $proto_trackslist = 'trackslist';
177 $proto_tracktypeslist = 'tracktypeslist';
178 $proto_transfernodes = 'transfernodes';
179 $proto_travelttime = 'travelttime';
180 $proto_updateprofile = 'updateprofile';
181 $proto_uploadedfile = 'uploadedfile';
182 $proto_url = 'url';
183 $proto_userid = 'userid';
184 $proto_venuedetailsref = 'venuedetailsref';
185 $proto_venuephotoref = 'venuephotoref';
186 $proto_venueid = 'venueid';
187 $proto_venues = 'venues';
188 $proto_verifier = 'verifier';
189 $proto_version = 'version';
190 $proto_width = 'width';
191 // KalapaDago protocol constants
192 $protokd_point_finish = 'finish';
193 $protokd_point_start = 'start';
194 $protokd_result_none = 'none';
195 $protokd_transitmode_walk = 'walk';
196 $protokd_maximumwalk = 'mw';
197 $protokd_walkingmultiplier = 'wm';
198 $protokd_penaltytransfer = 'pt';
199
200 /** Different parameters for routing alternatives. */
201 $alternatives = array(
202     /* Normal */
203     array(
204         $protokd_maximumwalk => 0.75,
205         $protokd_walkingmultiplier => 1,
206         $protokd_penaltytransfer => 0.15
207     ),
208     /* Prefer walking */
209     array(
210         $protokd_maximumwalk => 1,
211         $protokd_walkingmultiplier => 0.75,
212         $protokd_penaltytransfer => 0.15
213     ),
214     /* Avoid transfers */
215     array(
216         $protokd_maximumwalk => 0.75,
217         $protokd_walkingmultiplier => 1,
218         $protokd_penaltytransfer => 0.45
219     ),
220 );
221
222 /** Different parameters for different regions. */
223 $regioninfos = array(
224     $proto_region_bandung => array(
225         'lat' => -6.91474,
226         'lon' => 107.60981,
227         'radius' => 17000,
228         'zoom' => 12,
229         'searchplace_regex' => ',*(bandung|bdg)$',
230         'name' => 'Bandung'
231     ),
232     $proto_region_jakarta => array(
233         'lat' => -6.21154,
234         'lon' => 106.84517,
235         'radius' => 15000,
236         'zoom' => 11,
237         'searchplace_regex' => ',*(jakarta|jkt)$',
238         'name' => 'Jakarta'
239     ),
240     $proto_region_surabaya => array(
241         'lat' => -7.27421,
242         'lon' => 112.71908,
243         'radius' => 15000,
244         'zoom' => 12,
245         'searchplace_regex' => ',*(surabaya|sby)$',
246         'name' => 'Surabaya'
247     ),
248     $proto_region_malang => array(
249         'lat' => -7.9812985,
250         'lon' => 112.6319264,
251         'radius' => 15000,
252         'zoom' => 13,
253         'searchplace_regex' => ',*(malang|mlg)$',
254         'name' => 'Malang'
255     )
256 );
257
258 ?>

```

LAMPIRAN B

KODE PROGRAM SISTEM USULAN

Listing B.1: controllers/Application.java

```
1 package controllers;
2
3 import play.mvc.Controller;
4 import play.mvc.Http.MultipartFormData;
5 import play.mvc.Http.MultipartFormData.FilePart;
6 import play.mvc.Result;
7 import models.Utils;
8 import models.TracksManager;
9 import models.User;
10 import models.ApiKeysManager;
11 import models.AuthenticationManager;
12 import models.Constant;
13 import models.UniqueStatusError;
14 import javax.mail.MessagingException;
15 import javax.mail.internet.AddressException;
16 import play.data.DynamicForm;
17 import play.data.Form;
18 import play.libs.Json;
19 import com.fasterxml.jackson.databind.node.ObjectNode;
20 import java.io.File;
21 import java.io.IOException;
22 import java.io.UnsupportedEncodingException;
23 import java.security.NoSuchAlgorithmException;
24 import java.sql.SQLException;
25
26 /**
27 * Kelas ini untuk menangani permintaan-permintaan dari bagian View
28 *
29 * @author Tommy Adhiyya The
30 */
31 public class Application extends Controller {
32     public Result index() {
33         return redirect("/bukitjarian/");
34     }
35
36     public Result pagenotfound(String other) {
37         return notFound("<h1>" + other + "_not_found</h1>").as("text/html");
38     }
39
40     public Result handle() {
41         ObjectNode response;
42         try {
43             User user = null;
44             DynamicForm requestData = Form.form().bindFromRequest();
45             String mode = requestData.get(Constant.PROTO_MODE);
46             if (!mode.equals(Constant.PROTO_MODE_LOGIN) && !mode.equals(Constant.PROTO_MODE_REGISTER)
47                 && !mode.equals(Constant.PROTO_MODE_LOGOUT)) {
48                 user = new User(requestData.get(Constant.PROTO_SESSION_ID));
49             }
50             switch (mode) {
51                 case Constant.PROTO_MODE_LOGIN:
52                     response = this.login(requestData.get(Constant.PROTO_USER_ID),
53                         requestData.get(Constant.PROTO_PASSWORD));
54                     break;
55                 case Constant.PROTO_MODE_REGISTER:
56                     response = this.register(requestData.get(Constant.PROTO_USER_ID),
57                         requestData.get(Constant.PROTO_FULL_NAME), requestData.get(Constant.PROTO_COMPANY));
58                     break;
59                 case Constant.PROTO_MODE_LOGOUT:
60                     response = this.logout(requestData.get(Constant.PROTO_SESSION_ID));
61                     break;
62                 case Constant.PROTO_MODE_GET_PROFILE:
63                     response = this.getProfile(user);
64                     break;
65                 case Constant.PROTO_MODE_UPDATE_PROFILE:
66                     response = this.updateProfile(user, requestData.get(Constant.PROTO_PASSWORD),
67                         requestData.get(Constant.PROTO_FULL_NAME), requestData.get(Constant.PROTO_COMPANY));
68                     break;
69                 case Constant.PROTO_MODE_LIST_API_KEYS:
70                     response = this.getListOfApiKeys(user);
71                     break;
72             }
73         } catch (Exception e) {
74             response = this.error("Internal Server Error", 500);
75         }
76         return response;
77     }
78 }
```

```

72     case Constant.PROTO_MODE_ADD_API_KEY:
73         response = this.addApiKey(user, requestData.get(Constant.PROTO_DOMAIN_FILTER),
74             requestData.get(Constant.PROTO_DESCRIPTION));
75         break;
76     case Constant.PROTO_MODE_UPDATE_API_KEY:
77         response = this.updateApiKey(user, requestData.get(Constant.PROTO_VERIFIER),
78             requestData.get(Constant.PROTO_DOMAIN_FILTER), requestData.get(Constant.
79                 PROTO_DESCRIPTION));
80         break;
81     case Constant.PROTO_MODE_LIST_TRACKS:
82         response = this.getListOfTracks(user);
83         break;
84     case Constant.PROTO_MODE_GET_DETAILS_TRACK:
85         response = this.getDetailsTrack(user, requestData.get(Constant.PROTO_TRACK_ID));
86         break;
87     case Constant.PROTO_MODE_DELETE_TRACK:
88         response = this.deleteTrack(user, requestData.get(Constant.PROTO_TRACK_ID));
89         break;
90     case Constant.PROTO_MODE_ADD_TRACK:
91         response = this.addTrack(user, requestData.get(Constant.PROTO_TRACK_ID),
92             requestData.get(Constant.PROTO_TRACK_NAME), requestData.get(Constant.
93                 PROTO_TRACK_TYPE),
94             requestData.get(Constant.PROTO_PENALTY), requestData.get(Constant.
95                 PROTO_INTERNAL_INFO));
96         break;
97     case Constant.PROTO_MODE_UPDATE_TRACK:
98         String transferNodes = requestData.get(Constant.PROTO_TRANSFER_NODES) == null ? ""
99             : requestData.get(Constant.PROTO_TRANSFER_NODES);
100        String internalInfo = requestData.get(Constant.PROTO_INTERNAL_INFO) == null ? ""
101            : requestData.get(Constant.PROTO_INTERNAL_INFO);
102        response = this.updateTrack(user, requestData.get(Constant.PROTO_TRACK_ID),
103            requestData.get(Constant.PROTO_NEW_TRACK_ID), requestData.get(Constant.
104                PROTO_TRACK_TYPE),
105            requestData.get(Constant.PROTO_TRACK_NAME), internalInfo,
106            requestData.get(Constant.PROTO_PATH_LOOP), requestData.get(Constant.PROTO_PENALTY)
107            ,
108            transferNodes);
109        break;
110    case Constant.PROTO_MODE_CLEAR_GEODATA:
111        response = this.clearGeoData(user, requestData.get(Constant.PROTO_TRACK_ID));
112        break;
113    case Constant.PROTO_MODE_IMPORT_KML:
114        File dataKML = null;
115        MultipartFormData body = request().body().asMultipartFormData();
116        FilePart uploadedFile = body.getFile(Constant.PROTO_UPLOADED_FILE);
117        if (uploadedFile != null) {
118            dataKML = uploadedFile.getFile();
119        } else {
120            Utils.dieNice("Server script is unable to retrieve the file");
121        }
122        response = this.importKML(user, requestData.get("trackid"), dataKML);
123        break;
124    default:
125        throw new IOException(Constant.ERROR_MODE_NOT_FOUND);
126    }
127    return ok(response);
128 } catch (UniqueStatusError e) {
129     e.printStackTrace();
130     response = Json.newObject();
131     response.put(Constant.PROTO_STATUS, e.getStatus());
132     response.put(Constant.PROTO_MESSAGE, e.getMessage());
133     return badRequest(response);
134 }
135 }
136
137 private ObjectNode login(String userid, String password) throws UniqueStatusError, IOException,
138     SQLException,
139     NoSuchAlgorithmException, UnsupportedEncodingException {
140     AuthenticationManager manager = new AuthenticationManager();
141     return manager.login(userid, password);
142 }
143
144 private ObjectNode register(String email, String fullname, String company) throws IOException,
145     SQLException,
146     NoSuchAlgorithmException, UnsupportedEncodingException, AddressException, MessagingException {
147     AuthenticationManager manager = new AuthenticationManager();
148     manager.register(email, fullname, company);
149     return Utils.wellDone();
150 }
151
152 private ObjectNode logout(String sessionid) throws IOException, SQLException {
153     AuthenticationManager manager = new AuthenticationManager();
154     manager.logout(sessionid);
155     return Utils.wellDone();
156 }
157
158 private ObjectNode getProfile(User user) throws IOException, SQLException {
159     return user.getProfile();
160 }
161
162 private ObjectNode updateProfile(User user, String newPassword, String newFullName, String newCompany)
163     throws NoSuchAlgorithmException, SQLException, UnsupportedEncodingException {
164     user.updateProfile(newPassword, newFullName, newCompany);
165     return Utils.wellDone();
166 }
```

```

164    }
165
166    private ObjectNode getListOfApiKeys(User user) throws SQLException, IOException {
167        ApiKeysManager manager = new ApiKeysManager();
168        return manager.getListOfApiKeys(user);
169    }
170
171    private ObjectNode addApiKey(User user, String domainFilter, String description) throws SQLException,
172        IOException {
173        ApiKeysManager manager = new ApiKeysManager();
174        return manager.addApiKey(user, domainFilter, description);
175    }
176
177    private ObjectNode updateApiKey(User user, String apiKey, String domainFilter, String description)
178        throws IOException, SQLException {
179        ApiKeysManager manager = new ApiKeysManager();
180        manager.updateApiKey(user, apiKey, domainFilter, description);
181        return Utils.wellDone();
182    }
183
184    private ObjectNode getListOfTracks(User user) throws SQLException, IOException {
185        TracksManager manager = new TracksManager();
186        return manager.getListOfTracks(user);
187    }
188
189    private ObjectNode getDetailsTrack(User user, String trackID) throws IOException, SQLException {
190        TracksManager manager = new TracksManager();
191        return manager.getDetailsTrack(user, trackID);
192    }
193
194    private ObjectNode deleteTrack(User user, String trackID) throws IOException, SQLException {
195        TracksManager manager = new TracksManager();
196        manager.deleteTrack(user, trackID);
197        return Utils.wellDone();
198    }
199
200    private ObjectNode addTrack(User user, String trackID, String trackName, String trackType, String
201        penalty,
202        String internalInfo) throws IOException, SQLException {
203        TracksManager manager = new TracksManager();
204        manager.addTrack(user, trackID, trackName, trackType, penalty, internalInfo);
205        return Utils.wellDone();
206    }
207
208    private ObjectNode updateTrack(User user, String trackID, String newTrackID, String trackType, String
209        trackName,
210        String internalInfo, String loop, String penalty, String transferNodes) throws SQLException,
211        IOException {
212        TracksManager manager = new TracksManager();
213        manager.updateTrack(user, trackID, newTrackID, trackType, trackName, internalInfo, loop, penalty,
214            transferNodes);
215        return Utils.wellDone();
216    }
217
218    private ObjectNode clearGeoData(User user, String trackID) throws IOException, SQLException {
219        TracksManager manager = new TracksManager();
220        manager.clearGeoData(user, trackID);
221        return Utils.wellDone();
222    }
223
224    private ObjectNode importKML(User user, String trackID, File dataKML) throws IOException, SQLException
225    {
226        TracksManager manager = new TracksManager();
227        manager.importKML(user, trackID, dataKML);
228        return Utils.wellDone();
229    }
230
231 }

```

Listing B.2: models/ApiKeysManager.java

```

1 package models;
2
3 import play.db.DB;
4 import play.libs.Json;
5 import com.fasterxml.jackson.databind.node.ObjectNode;
6 import java.io.IOException;
7 import java.sql.PreparedStatement;
8 import java.sql.ResultSet;
9 import java.sql.SQLException;
10 import com.fasterxml.jackson.databind.node.ArrayNode;
11
12 /**
13 * Kelas ini untuk menangani kasus: pengelolaan Api Keys
14 *
15 * @author Tommy Adhitya The
16 */
17 public class ApiKeysManager {
18     public ObjectNode getListOfApiKeys(User user) throws SQLException, IOException {
19         this.checkPrivilege(user.isPrivilegeApiUsage());
20         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
21         PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement(
22             "SELECT _verifier , _domainFilter , _description FROM apikeys WHERE email=? ORDER BY _verifier ");
23         pstmt.setString(1, user.getActiveUserID());
24         ResultSet result = pstmt.executeQuery();
25         ArrayNode listApiKeys = Json.newArray();
26         while (result.next()) {

```

```

27     ArrayNode apiKeyValue = Json.newArray();
28     apiKeyValue.add(result.getString(1));
29     apiKeyValue.add(result.getString(2));
30     apiKeyValue.add(result.getString(3));
31     listApiKeys.add(apiKeyValue);
32 }
33 ObjectNode obj = Json.newObject();
34 obj.put(Constant.PROTO_STATUS, Constant.PROTO_STATUS_OK);
35 obj.putArray(Constant.PROTO_API_KEYS_LIST).addAll(listApiKeys);
36 connection.close();
37 return obj;
38 }
39
40 public ObjectNode addApiKey(User user, String domainFilter, String description) throws SQLException,
41     IOException {
42     this.checkPrivilege(user.isPrivilegeApiKeyUsage());
43     String apiKey = this.generateApiKey();
44     java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
45     PreparedStatement pstmt = connection
46         .prepareStatement("INSERT INTO apikeys(verifier, email, domainFilter, description) VALUES
47             (?, ?, ?, ?)");
48     pstmt.setString(1, apiKey);
49     pstmt.setString(2, user.getActiveUserID());
50     pstmt.setString(3, domainFilter);
51     pstmt.setString(4, description);
52     pstmt.executeUpdate();
53     Utils.logStatistic(Constant.APIKEY_KIRI, "ADDAPIKEY", user.getActiveUserID() + apiKey);
54     ObjectNode obj = Json.newObject();
55     obj.put(Constant.PROTO_STATUS, Constant.PROTO_STATUS_OK);
56     obj.put(Constant.PROTO_VERIFIER, apiKey);
57     connection.close();
58     return obj;
59 }
60
61 public void updateApiKey(User user, String apiKey, String domainFilter, String description)
62     throws IOException, SQLException {
63     this.checkPrivilege(user.isPrivilegeApiKeyUsage());
64     java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
65     PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement("SELECT email FROM apikeys WHERE verifier=?");
66     pstmt.setString(1, apiKey);
67     ResultSet result = pstmt.executeQuery();
68     while (result.next()) {
69         if (!result.getString(1).equals(user.getActiveUserID())) {
70             connection.close();
71             Utils.dieNice(
72                 "User " + user.getActiveUserID() + " does not have privilege to update API Key " +
73                 apiKey + "");
74         }
75     }
76     pstmt = connection.prepareStatement("UPDATE apikeys SET domainFilter=?, description=? WHERE
77         verifier=?");
78     pstmt.setString(1, domainFilter);
79     pstmt.setString(2, description);
80     pstmt.setString(3, apiKey);
81     pstmt.executeUpdate();
82     connection.close();
83 }
84
85 private void checkPrivilege(boolean privilegeApiKeyUsage) throws IOException {
86     if (!privilegeApiKeyUsage) {
87         Utils.dieNice("User doesn't have enough privilege to perform the action.");
88     }
89 }
90 }

```

Listing B.3: models/AuthenticationManager.java

```

1 package models;
2
3 import javax.mail.Message;
4 import javax.mail.MessagingException;
5 import javax.mail.Session;
6 import javax.mail.Transport;
7 import javax.mail.internet.AddressException;
8 import javax.mail.internet.MimeMessage;
9
10 import org.mindrot.jbcrypt.BCrypt;
11
12 import play.Logger;
13 import play.db.DB;
14 import play.libs.Json;
15 import play.mvc.Http;
16
17 import com.fasterxml.jackson.databind.node.ObjectNode;
18 import java.io.IOException;
19 import java.io.UnsupportedEncodingException;
20 import java.security.NoSuchAlgorithmException;
21 import java.sql.PreparedStatement;
22 import java.sql.ResultSet;
23 import java.sql.SQLException;
24 import java.util.Date;
25 import java.util.Properties;
26

```

```

27 /**
28 * Kelas ini untuk menangani kasus: otentikasi
29 *
30 * @author Tommy Adhitya The
31 */
32 public class AuthenticationManager {
33     public void register(String email, String fullname, String company) throws IOException, SQLException,
34             NoSuchAlgorithmException, UnsupportedEncodingException, AddressException, MessagingException {
35         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
36         PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement("SELECT * FROM users WHERE email=?");
37         pstmt.setString(1, email);
38         ResultSet result = pstmt.executeQuery();
39         if (result.next()) {
40             connection.close();
41             Utils.dieNice("Oops! Email " + email
42                         + " has already registered. Please check your mailbox or contact hello@kiri.travel");
43         }
44         String password = this.generatePassword();
45         String passwordHash = BCrypt.hashpw(password, BCrypt.gensalt());
46         pstmt = connection.prepareStatement(
47             "INSERT INTO users(email, password, privilegeApiUsage, fullName, company) VALUES (?, ?, ?, ?)");
48         pstmt.setString(1, email);
49         pstmt.setString(2, passwordHash);
50         pstmt.setString(3, fullname);
51         pstmt.setString(4, company);
52         pstmt.executeUpdate();
53         this.sendPassword(email, password, fullname);
54         Utils.logStatistic(Constant.APIKEY_KIRI, "REGISTER", email + "/" + fullname + "" + company);
55         connection.close();
56     }
57
58     public ObjectNode login(String userid, String password)
59             throws UniqueStatusError, SQLException, NoSuchAlgorithmException, UnsupportedEncodingException {
60         if (userid.length() > 128) {
61             this.returnInvalidCredentials("User ID length is more than allowed (" + userid.length() + ")");
62         }
63         if (password.length() > 32) {
64             this.returnInvalidCredentials("Password length is more than allowed (" + password.length() + ")");
65         }
66         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
67         PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement("SELECT * FROM users WHERE email=?");
68         pstmt.setString(1, userid);
69         ResultSet result = pstmt.executeQuery();
70         if (!result.next()) {
71             connection.close();
72             this.returnInvalidCredentials("User id not found: " + userid);
73         }
74         String userDataPassword = result.getString(2);
75         if (!BCrypt.checkpw(password, userDataPassword)) {
76             connection.close();
77             Utils.logStatistic(Constant.APIKEY_KIRI, "LOGIN", userid + "/FAIL");
78             this.returnInvalidCredentials("Password mismatch for " + userid);
79         }
80         Utils.logStatistic(Constant.APIKEY_KIRI, "LOGIN", userid + "/SUCCESS");
81         int privilegeRoute = result.getInt(5);
82         int privilegeApiUsage = result.getInt(6);
83         String sessionid = this.generateSessionID();
84         pstmt = connection.prepareStatement("INSERT INTO sessions (sessionId, email) VALUES (?, ?)");
85         pstmt.setString(1, sessionid);
86         pstmt.setString(2, userid);
87         pstmt.executeUpdate();
88         StringBuilder privileges = new StringBuilder();
89         if (privilegeRoute != 0) {
90             privileges.append(",route");
91         }
92         if (privilegeApiUsage != 0) {
93             privileges.append(",apiusage");
94         }
95         if (privileges.length() > 0) {
96             privileges = new StringBuilder(privileges.substring(1));
97         }
98         ObjectNode obj = Json.newObject();
99         obj.put(Constant.PROTO_STATUS, Constant.STATUS_OK);
100        obj.put(Constant.PROTO_SESSION_ID, sessionid);
101        obj.put(Constant.PROTO_PRIVILEGES, privileges.toString());
102        connection.close();
103        return obj;
104    }
105
106    public void logout(String sessionid) throws IOException, SQLException {
107        java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
108        PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement("DELETE FROM sessions WHERE sessionId=?");
109        pstmt.setString(1, sessionid);
110        pstmt.executeUpdate();
111        connection.close();
112    }
113
114    private void sendPassword(String email, String password, String fullname)
115            throws AddressException, MessagingException {
116        String from = "dummykiri";
117        String pass = "dummyopen";
118        String subject = "KIRI API Registration";
119        String body = "Hello " + fullname + ",\n\n" + "Thank you for becoming KIRI Friends. Please find below your\n"
120                     + "initial password (8 characters of alphanumerics): " + password + "\n"

```

```

121     + " Please_login_to_our_site_and_change_your_password_immediately.\n\n" + "Sincerely_yours
122     ,\n"
123     + "Pascal_&_Budyanto\n";
124 Properties props = new Properties();
125 props.setProperty("mail.smtp.host", "smtp.gmail.com");
126 props.setProperty("mail.smtp.starttls.enable", "true");
127 props.setProperty("mail.smtp.ssl.trust", "smtp.gmail.com");
128 Session session = Session.getInstance(props);
129 MimeMessage msg = new MimeMessage(session);
130 msg.setFrom(from);
131 msg.setRecipients(Message.RecipientType.TO, email);
132 msg.setSubject(subject);
133 msg.setSentDate(new Date());
134 msg.setText(body);
135 Transport.send(msg, from, pass);
136 }
137 private String generateSessionID() {
138     return Utils.generateRandom("abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789", 16);
139 }
140
141 private String generatePassword() {
142     return Utils.generateRandom("abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789", 8);
143 }
144
145 private void returnInvalidCredentials(String logMessage) throws UniqueStatusError {
146     String ipAddress = Http.Context.current().request().remoteAddress();
147     this.logError("Login_failed_(IP=" + ipAddress + "):" + logMessage);
148     throw new UniqueStatusError(Constant.ERROR_CREDENTIAL_FAIL);
149 }
150
151 private void logError(String message) {
152     Date date = new Date();
153     String time = date.toString();
154     Logger.error("time=" + time + ";message=" + message + "\n");
155 }
156 }

```

Listing B.4: models/Constant.java

```

1 package models;
2
3 public class Constant {
4     public final static String APIKEY_KIRI = "E5D9904F0A8B4F99";
5
6     public final static String PROTO_MODE = "mode";
7     public final static String PROTO_MODE_LOGIN = "login";
8     public final static String PROTO_MODE_REGISTER="register";
9     public final static String PROTO_MODE_LOGOUT="logout";
10    public final static String PROTO_MODE_GET_PROFILE="getprofile";
11    public final static String PROTO_MODE_UPDATE_PROFILE="updateprofile";
12    public final static String PROTO_MODE_LIST_API_KEYS="listapikeys";
13    public final static String PROTO_MODE_ADD_API_KEY="addapikey";
14    public final static String PROTO_MODE_UPDATE_API_KEY="updateapikey";
15    public final static String PROTO_MODE_LIST_TRACKS="listtracks";
16    public final static String PROTO_MODE_GET_DETAILS_TRACK="getdetailstrack";
17    public final static String PROTO_MODE_DELETE_TRACK="deletetrack";
18    public final static String PROTO_MODE_ADD_TRACK="addtrack";
19    public final static String PROTO_MODE_UPDATE_TRACK="updatetrack";
20    public final static String PROTO_MODE_CLEAR_GEODATA="cleargeodata";
21    public final static String PROTO_MODE_IMPORT_KML="importkml";
22
23    public final static String PROTO_STATUS = "status";
24    public final static String PROTO_STATUS_OK = "ok";
25    public final static String PROTO_FULL_NAME = "fullname";
26    public final static String PROTO_COMPANY = "company";
27    public final static String PROTO_MESSAGE = "message";
28    public final static String PROTO_API_KEYS_LIST = "apikeyslist";
29    public final static String PROTO_SESSION_ID = "sessionid";
30    public final static String PROTO_PRIVILEGES = "privileges";
31    public final static String PROTO_VERIFIER = "verifier";
32    public final static String PROTO_TRACK_ID = "trackid";
33    public final static String PROTO_TRACKS_LIST = "trackslist";
34    public final static String PROTO_TRACK_TYPE = "tracktype";
35    public final static String PROTO_TRACK_NAME = "trackname";
36    public final static String PROTO_TRACK_TYPES_LIST = "tracktypeslist";
37    public final static String PROTO_INTERNAL_INFO = "internalinfo";
38    public final static String PROTO_GEO_DATA = "geodata";
39    public final static String PROTO_PATH_LOOP = "loop";
40    public final static String PROTO_PENALTY = "penalty";
41    public final static String PROTO_TRANSFER_NODES = "transfernodes";
42    public final static String PROTO_USER_ID="userid";
43    public final static String PROTO_PASSWORD="password";
44    public final static String PROTO_DOMAIN_FILTER="domainfilter";
45    public final static String PROTO_DESCRIPTION="description";
46    public final static String PROTO_NEW_TRACK_ID="newtrackid";
47    public final static String PROTO_UPLOADED_FILE="uploadedfile";
48
49    public final static String ERROR = "error";
50    public final static String ERROR_CREDENTIAL_FAIL = "credentialfail";
51    public final static String ERROR_SESSION_EXPIRED = "sessionexpired";
52    public final static String ERROR_MODE_NOT_FOUND = "Mode_Not_Found";
53
54    public final static int MAX_FILE_SIZE = 100 * 1024;
55 }

```

Listing B.5: models/TracksManager.java

```

1 package models;
2
3 import java.io.BufferedReader;
4 import java.io.File;
5 import java.io.FileReader;
6 import java.io.IOException;
7 import java.sql.PreparedStatement;
8 import java.sql.ResultSet;
9 import java.sql.SQLException;
10 import java.util.regex.Matcher;
11 import java.util.regex.Pattern;
12 import com.fasterxml.jackson.databind.node.ArrayNode;
13 import com.fasterxml.jackson.databind.node.ObjectNode;
14 import play.db.DB;
15 import play.libs.Json;
16
17 /**
18 * Kelas ini untuk menangani kasus: pengelolaan rute angkutan umum KIRI
19 *
20 * @author Tommy Adhitya The
21 */
22 public class TracksManager {
23     public void addTrack(User user, String trackID, String trackName, String trackType, String penalty,
24             String internalInfo) throws IOException, SQLException {
25         this.checkPrivilege(user.isPrivilegeRoute());
26         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
27         PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement("SELECT trackId FROM tracks WHERE trackId=?");
28         pstmt.setString(1, trackID);
29         ResultSet result = pstmt.executeQuery();
30         if (result.next()) {
31             connection.close();
32             Utils.dieNice("The trackId " + trackID + " already existed.");
33         }
34         pstmt = connection.prepareStatement(
35             "INSERT INTO tracks (trackId, trackTypeId, trackName, penalty, internalInfo) VALUES (?, ?, ?, ?, ?)");
36         pstmt.setString(1, trackID);
37         pstmt.setString(2, trackType);
38         pstmt.setString(3, trackName);
39         pstmt.setString(4, penalty);
40         pstmt.setString(5, internalInfo);
41         pstmt.executeUpdate();
42         this.updateTrackVersion();
43         connection.close();
44     }
45
46     public ObjectNode getListOfTracks(User user) throws SQLException, IOException {
47         this.checkPrivilege(user.isPrivilegeRoute());
48         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
49         PreparedStatement pstmt = connection
50             .prepareStatement("SELECT trackTypeId, trackId, trackName FROM tracks ORDER BY trackTypeId
51             , trackId");
52         ResultSet result = pstmt.executeQuery();
53         ArrayNode trackList = Json.newArray();
54         while (result.next()) {
55             ArrayNode track = Json.newArray();
56             track.add(result.getString(2));
57             track.add(result.getString(1) + "/" + result.getString(3));
58             trackList.add(track);
59         }
60         pstmt = connection.prepareStatement("SELECT trackTypeId, name FROM tracktypes ORDER BY trackTypeId
61             ");
62         result = pstmt.executeQuery();
63         ArrayNode trackTypeList = Json.newArray();
64         while (result.next()) {
65             ArrayNode trackType = Json.newArray();
66             trackType.add(result.getString(1));
67             trackType.add(result.getString(2));
68             trackTypeList.add(trackType);
69         }
70         ObjectNode obj = Json.newObject();
71         obj.put(Constant.PROTO_STATUS, Constant.PROTO_STATUS_OK);
72         obj.putArray(Constant.PROTO_TRACKS_LIST).addAll(trackList);
73         obj.putArray(Constant.PROTO_TRACK_TYPES_LIST).addAll(trackTypeList);
74         connection.close();
75         return obj;
76     }
77
78     public ObjectNode getDetailsTrack(User user, String trackID) throws IOException, SQLException {
79         this.checkPrivilege(user.isPrivilegeRoute());
80         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
81         PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement(
82             "SELECT trackTypeId, trackName, internalInfo, AsText(geodata), pathloop, penalty,
83             transferNodes FROM tracks WHERE trackId=?");
84         pstmt.setString(1, trackID);
85         ResultSet result = pstmt.executeQuery();
86         if (!result.next()) {
87             connection.close();
88             Utils.dieNice("Can't find track information for " + trackID + " ''");
89         }
90         ArrayNode geoData = this.lineStringToLatLngArray(result.getString(4));
91         ObjectNode obj = Json.newObject();
92         obj.put(Constant.PROTO_STATUS, Constant.PROTO_STATUS_OK);
93         obj.put(Constant.PROTO_TRACK_ID, trackID);
94         obj.put(Constant.PROTO_TRACK_TYPE, result.getString(1));
95         obj.put(Constant.PROTO_TRACK_NAME, result.getString(2));
96         obj.put(Constant.PROTO_INTERNAL_INFO, result.getString(3));

```

```

94     if (result.getString(4) == null) {
95         obj.putNull(Constant.PROTO_GEO_DATA);
96     } else {
97         obj.putArray(Constant.PROTO_GEO_DATA).addAll(geoData);
98     }
99     obj.put(Constant.PROTO_PATH_LOOP, (result.getInt(5) > 0 ? true : false));
100    obj.put(Constant.PROTO_PENALTY, result.getDouble(6));
101    ArrayNode transferNodes = Json.newArray();
102    if (result.getString(7) == null) {
103        transferNodes.add("0-" + (geoData.size() - 1));
104    } else {
105        String[] temp = result.getString(7).split(",");
106        for (int i = 0; i < temp.length; i++) {
107            transferNodes.add(temp[i]);
108        }
109    }
110    obj.putArray(Constant.PROTO_TRANSFER_NODES).addAll(transferNodes);
111    connection.close();
112    return obj;
113 }
114
115 public void updateTrack(User user, String trackID, String newTrackID, String trackType, String
116     trackName,
117     String internalInfo, String loop, String penalty, String transferNodes) throws SQLException,
118     IOException {
119     this.checkPrivilege(user.isPrivilegeRoute());
120     int pathLoop = 0;
121     if (loop.equals("true")) {
122         pathLoop = 1;
123     }
124     java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
125     PreparedStatement pstmt;
126     ResultSet result;
127     if (!newTrackID.equals(trackID)) {
128         pstmt = connection.prepareStatement("SELECT trackId FROM tracks WHERE trackId=?");
129         pstmt.setString(1, newTrackID);
130         result = pstmt.executeQuery();
131         if (result.next()) {
132             connection.close();
133             Utils.dieNice("The new trackId " + newTrackID + " already existed.");
134         }
135         pstmt = connection.prepareStatement(
136             "UPDATE_tracks SET trackTypeId=?, trackId=?, trackName=?, internalInfo=?, pathloop=?, "
137             "penalty=?, WHERE trackId=?");
138         pstmt.setString(1, trackType);
139         pstmt.setString(2, newTrackID);
140         pstmt.setString(3, trackName);
141         pstmt.setString(4, internalInfo);
142         pstmt.setInt(5, pathLoop);
143         pstmt.setString(6, penalty);
144         pstmt.setString(7, trackID);
145         pstmt.executeUpdate();
146         if (!transferNodes.equals("")) {
147             pstmt = connection.prepareStatement("UPDATE_tracks SET transferNodes=? WHERE trackId=?");
148             pstmt.setString(1, transferNodes);
149             pstmt.setString(2, trackID);
150             pstmt.executeUpdate();
151         }
152     }
153     this.updateTrackVersion();
154     connection.close();
155 }
156
157 public void deleteTrack(User user, String trackID) throws IOException, SQLException {
158     this.checkPrivilege(user.isPrivilegeRoute());
159     java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
160     PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement("DELETE FROM tracks WHERE trackId=?");
161     pstmt.setString(1, trackID);
162     if (pstmt.executeUpdate() == 0) {
163         connection.close();
164         Utils.dieNice("The track " + trackID + " was not found in the database");
165     }
166     this.updateTrackVersion();
167     connection.close();
168 }
169
170 public void clearGeoData(User user, String trackID) throws IOException, SQLException {
171     this.checkPrivilege(user.isPrivilegeRoute());
172     java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
173     PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement("UPDATE_tracks SET geodata=NULL, transferNodes=NULL WHERE trackId=?");
174     pstmt.setString(1, trackID);
175     pstmt.executeUpdate();
176     connection.close();
177 }
178 // belum beres
179 public void importKML(User user, String trackID, File dataKML) throws IOException, SQLException {
180     this.checkPrivilege(user.isPrivilegeRoute());
181     if (dataKML.length() > Constant.MAX_FILE_SIZE) {
182         Utils.dieNice("Uploaded file size is greater than maximum size allowed (" + Constant.
183             MAX_FILE_SIZE + ")");
184     }
185     BufferedReader br = null;
186     br = new BufferedReader(new FileReader(dataKML));
187     String line;
188     StringBuilder haystack = new StringBuilder();
189     while ((line = br.readLine()) != null) {

```

```

189         haystack.append(line.trim());
190     }
191     br.close();
192     Pattern patt = Pattern.compile("(?i)<LineString>.*?<coordinates>(.*?)</coordinates>.*?</LineString>");
193     Matcher match = patt.matcher(haystack.toString());
194     int numMatches = 0;
195     while (match.find()) {
196         numMatches++;
197     }
198     if (numMatches != 1) {
199         Utils.dieNice(
200             "The KML file must contain exactly one <coordinate> tag inside one <LineString> tag. "
201             + numMatches + " occurrences");
202     }
203     match.reset();
204     match.find();
205     StringBuilder output = new StringBuilder("LINESTRING(");
206     String[] points = match.group(1).split("\\s+");
207     int i = 0;
208     for (String string : points) {
209         String splitter[] = string.split(",");
210         if (i != 0) {
211             output.append(",");
212         }
213         output.append(splitter[0]);
214         if (!splitter[0].equals("")) {
215             output.append(" " + splitter[1]);
216             i++;
217         }
218     }
219     output.append(")");
220     java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
221     PreparedStatement pstmt = connection
222         .prepareStatement("UPDATE_tracks_SET_geodata=GeomFromText(?) , transferNodes=NULL WHERE "
223             "trackId=?");
224     pstmt.setString(1, output.toString());
225     pstmt.setString(2, trackID);
226     pstmt.executeUpdate();
227     connection.close();
228     this.updateTrackVersion();
229 }
230 private void updateTrackVersion() throws SQLException {
231     java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
232     PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement(
233         "UPDATE_properties_SET_propertyvalue=propertyvalue+1 WHERE propertyname='trackversion'");
234     pstmt.executeUpdate();
235     connection.close();
236 }
237 private void checkPrivilege(boolean privilegeRoute) throws IOException {
238     if (!privilegeRoute) {
239         Utils.dieNice("User doesn't have enough privilege to perform the action.");
240     }
241 }
242
243 private ArrayNode lineStringToLatLangArray(String lineString) {
244     if (lineString == null) {
245         return Json.newArray();
246     }
247     lineString = lineString.replaceAll("LINESTRING\\((([^)]+))\\)", "$1");
248     String[] lnglatArray = lineString.split(",");
249     ArrayNode returnValue = Json.newArray();
250     for (String lnglat : lnglatArray) {
251         String[] temp = lnglat.split(",");
252         returnValue.add(String.format("%.6f,.%6f", Double.parseDouble(temp[0]), Double.parseDouble(
253             temp[1])));
254     }
255     return returnValue;
256 }
257 }
258 }
```

Listing B.6: models/UniqueStatusError.java

```

1 package models;
2
3 /**
4 * Kelas ini untuk menangani kasus: - Credential Fail - Session Expired
5 *
6 * @author Tommy Adhitya The
7 */
8 public class UniqueStatusError extends Exception {
9     private String status;
10
11     public UniqueStatusError(String status) {
12         this.status = status;
13     }
14
15     public String getStatus() {
16         return status;
17     }
18
19     public void setStatus(String status) {
20         this.status = status;
21     }

```

22 | }

Listing B.7: models/User.java

```
1 package models;
2
3 import play.db.DB;
4 import play.libs.Json;
5 import java.io.IOException;
6 import java.io.UnsupportedEncodingException;
7 import java.security.NoSuchAlgorithmException;
8 import java.sql.PreparedStatement;
9 import java.sql.ResultSet;
10 import java.sql.SQLException;
11 import org.mindrot.jbcrypt.BCrypt;
12 import com.fasterxml.jackson.databind.node.ObjectNode;
13
14 /**
15 * Kelas ini untuk menangani kasus: pemeriksaan login, update profil dan
16 * permintaan data profil
17 *
18 * @author Tommy Adhitya The
19 */
20 public class User {
21     private String sessionID;
22     private String activeUserID;
23     private boolean privilegeRoute;
24     private boolean privilegeApiUsage;
25
26     public User(String sessionID) throws UniqueStatusError, SQLException {
27         this.sessionID = sessionID;
28         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
29         PreparedStatement pstmt = connection
30             .prepareStatement("DELETE FROM sessions WHERE lastSeen < (NOW() - INTERVAL 6 HOUR)");
31         pstmt.executeUpdate();
32         pstmt = connection.prepareStatement(
33             "SELECT users.email, users.privilegeRoute, users.privilegeApiUsage FROM users LEFT JOIN
34             sessions ON users.email = sessions.email WHERE sessions.sessionId = ?");
35         pstmt.setString(1, this.sessionID);
36         ResultSet result = pstmt.executeQuery();
37         if (!result.next()) {
38             connection.close();
39             throw new UniqueStatusError(Constant.ERROR_SESSION_EXPIRED);
40         }
41         this.activeUserID = result.getString(1);
42         this.privilegeRoute = result.getInt(2) != 0;
43         this.privilegeApiUsage = result.getInt(3) != 0;
44         connection.close();
45     }
46
47     public ObjectNode getProfile() throws IOException, SQLException {
48         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
49         PreparedStatement pstmt = connection.prepareStatement("SELECT fullName, company FROM users WHERE
50             email=?");
51         pstmt.setString(1, this.activeUserID);
52         ResultSet result = pstmt.executeQuery();
53         if (!result.next()) {
54             connection.close();
55             Utils.dieNice("User " + this.activeUserID + " not found in database.");
56         }
57         String fullName = result.getString(1);
58         String company = result.getString(2);
59         ObjectNode obj = Json.newObject();
60         obj.put(Constant.PROTO_STATUS, Constant.PROTO_STATUS_OK);
61         obj.put(Constant.PROTO_FULL_NAME, fullName);
62         obj.put(Constant.PROTO_COMPANY, company);
63         connection.close();
64         return obj;
65     }
66
67     public void updateProfile(String newPassword, String newFullName, String newCompany)
68         throws NoSuchAlgorithmException, SQLException, UnsupportedEncodingException {
69         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
70         PreparedStatement pstmt;
71         if (!newPassword.equals("")) {
72             String passwordHash = BCrypt.hashpw(newPassword, BCrypt.gensalt());
73             pstmt = connection.prepareStatement("UPDATE users SET password=? WHERE email=?");
74             pstmt.setString(1, passwordHash);
75             pstmt.setString(2, this.activeUserID);
76             pstmt.executeUpdate();
77         }
78         pstmt = connection.prepareStatement("UPDATE users SET fullName=?, company=? WHERE email=?");
79         pstmt.setString(1, newFullName);
80         pstmt.setString(2, newCompany);
81         pstmt.setString(3, this.activeUserID);
82         pstmt.executeUpdate();
83         connection.close();
84     }
85
86     public String getSessionID() {
87         return sessionID;
88     }
89
90     public String getActiveUserID() {
91         return activeUserID;
92     }
93
94     public boolean isPrivilegeRoute() {
```

```

93     return privilegeRoute;
94 }
95
96 public boolean isPrivilegeApiUsage() {
97     return privilegeApiUsage;
98 }
99 }
```

Listing B.8: models/Utils.java

```

1 package models;
2
3 import java.util.Random;
4 import play.libs.Json;
5 import play.db.DB;
6 import com.fasterxml.jackson.databind.node.ObjectNode;
7 import java.sql.PreparedStatement;
8 import java.sql.SQLException;
9 import java.io.IOException;
10
11 /**
12 * Kelas ini untuk membangun metode-metode pendukung aplikasi KIRI Dashboard
13 *
14 * @author Tommy Adhitya The
15 */
16 public class Utils {
17     public static String generateRandom(String chars, int length) {
18         int chars_size = chars.length();
19         Random random = new Random();
20         String string = "";
21         for (int i = 0; i < length; i++) {
22             string += chars.charAt(random.nextInt(chars_size));
23         }
24         return string;
25     }
26
27     public static ObjectNode wellDone() {
28         ObjectNode obj = Json.newObject();
29         obj.put(Constant.PROTO_STATUS, Constant.PROTO_STATUS_OK);
30         return obj;
31     }
32
33     public static void dieNice(String message) throws IOException {
34         throw new IOException(message);
35     }
36
37     public static void logStatistic(String verifier, String type, String additional_info) throws
38         SQLException {
39         java.sql.Connection connection = DB.getConnection();
40         PreparedStatement pstmt = connection
41             .prepareStatement("INSERT INTO statistics_(verifier ,type ,additionalInfo )VALUES_(? ,? ,?)");
42         pstmt.setString(1, verifier);
43         pstmt.setString(2, type);
44         pstmt.setString(3, additional_info);
45     }
46 }
```