

# Rancang Bangun Aplikasi Lokasi Bus Rapid Transit (BRT) Berbasis Global Positioning System (GPS) dan SMS Gateway

Reynold Tjandi<sup>1)</sup>, Gigih Forda Nama<sup>2)</sup>, Meizano Ardhi Muhammad<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145 Telp 0721-785508 Fax 0721-785508

*Saat ini, Bus Rapid Transit (BRT) Bandar Lampung tidak memiliki informasi mengenai lokasi BRT. Ketiadaan informasi mengenai lokasi BRT menyebabkan pengguna merasa kesulitan dan memilih angkutan umum lainnya. Dari hasil survey yang dilakukan, banyak pengguna membutuhkan informasi untuk mengetahui lokasi BRT dan estimasi waktu ke halte. Sehingga dibangun aplikasi lokasi BRT untuk menjawab kebutuhan pengguna. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode extreme programming yang terdiri dari planning aplikasi BRT, design berupa mockup aplikasi dan CRC card, coding yaitu pembuatan aplikasi BRT secara pair programming, testing dilakukan dengan acceptance testing, dan release berupa tampilan aplikasi webGIS BRT dan sistem SMS Gateway.*

*Hasil dari Penelitian ini berupa webGIS BRT yang memiliki informasi berupa lokasi bus, lokasi halte, rute yang digunakan, dan daftar halte berdasarkan rute. Selain itu dengan teknologi SMS Gateway, pengguna dapat melakukan SMS ke server untuk mengetahui estimasi waktu bus ke halte pengguna.*

**Kata kunci** - BRT; Extreme Programming; WebGIS; SMS Gateway.

## I. PENDAHULUAN

Transportasi di Indonesia khususnya di Bandar Lampung semakin berkembang, salah satunya adalah transportasi umum. Salah satu transportasi umum yang sering digunakan adalah *Bus Rapid Transit* (BRT). BRT di Bandar Lampung secara umum tidak jauh berbeda dengan BRT di kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, dan kota besar lainnya. Dengan biaya yang murah dan nyaman, maka transportasi menjadi sering digunakan oleh masyarakat.

Kekurangan dari BRT yaitu jadwal kedatangan bus yang tidak jelas. Masalah tersebut dapat diatasi dengan sistem pelacak posisi kendaraan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Kemampuan yang dapat diberikan oleh GPS yaitu dapat memberikan informasi mengenai posisi, kecepatan, dan waktu secara cepat, akurat, dan dimana saja tanpa tergantung cuaca. Pemanfaatan sinyal GPS didukung dengan perangkat lainnya seperti antena GPS sebagai penangkap sinyal yang kemudian diproses oleh GPS receiver. Penambahan perangkat seperti GPS receiver, mikrokontroler, dan modem yang telah diintegrasikan sedemikian rupa pada kendaraan dapat memungkinkan kendaraan bisa diketahui posisi

kendaraan selama kendaraan tersebut masih dalam jangkauan provider GSM (*Global System for Mobile Communication*).

Lokasi pada BRT akan disimpan dalam sebuah *database Geographic Information System* (GIS). GIS merupakan sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan) dan memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis. GIS dalam sebuah server, lokasi seperti keberadaan halte, lokasi bus, dan perencanaan rute bus dapat disimpan dalam sebuah *database*.

Penyampaian lokasi bus ke pengguna jasa bus diperlukan suatu media pengirim informasi yang cepat dan tepat. Salah satu media pengirim informasi yang cepat dan tepat adalah melalui *Short Message Service* (SMS). Kemampuan dari SMS yaitu mengirimkan sebuah informasi berupa pesan teks yang akan langsung diterima melalui via *handphone*.

Salah satu pengembangan dari SMS yaitu SMS Gateway. SMS Gateway merupakan suatu platform yang menyediakan mekanisme untuk mengirim dan menerima SMS dari peralatan *mobile* (HP, PDA phone, dll) melalui SMS Gateway's *shortcode* (sebagai contoh 9221). Dengan SMS Gateway, sebuah aplikasi dapat mengirim sebuah informasi ke perangkat komunikasi lainnya dengan mengirimkan perintah *Advanced Technology* (AT) pada perangkat komunikasi tersebut, kemudian hasil operasinya dikirimkan kembali ke komputer.

Teknologi yang sudah ada hingga saat ini maka dapat diciptakan sebuah server lokasi *real time* BRT yang dapat mempermudah pengguna jasa BRT untuk mengetahui lokasi keberadaan bus dan waktu tempuh yang diperlukan dari dari halte sebelumnya ke halte berikutnya. Dengan kebutuhan pengguna akan layanan jasa BRT sehingga mengangkat judul "Rancang Bangun Aplikasi Lokasi *Bus Rapid Transit* Berbasis GPS dan SMS Gateway".

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh penulis [7], Peneliti membuat sebuah simulasi sistem informasi geografis pemantauan posisi kendaraan menggunakan SMS gateway sebagai media pengiriman informasi dari mikrokontroler ke server.

Pada penelitian lain yang telah dilakukan penulis [9], Peneliti membuat *web based* GIS untuk layanan publik di Bandar Lampung. Peneliti menggunakan fitur *google maps api* untuk

menampilkan peta dan menampilkan informasi layanan publik yang terdiri dari pasar tradisional, pabrik, kantor polisi, dan lain-lain.

Dengan teknologi yang sudah ada hingga saat ini maka penelitian skripsi ini akan membahas pembangunan aplikasi lokasi BRT.

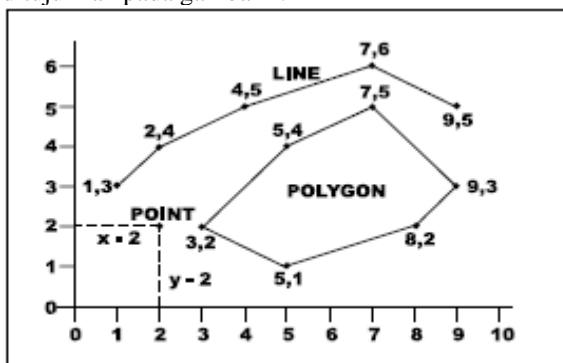
Sistem aplikasi yang dibangun dengan menggunakan fitur *google maps api* untuk mengetahui lokasi BRT dan penggunaan *SMS gateway* sebagai penyampaian informasi dari BRT ke *server* dan *server* ke pengguna.

### 1. Geographic Information System

*Geographic Information System* (GIS) merupakan sistem informasi khusus yang mengelola data berupa data spasial (bereferensi keruangan) yang dirancang untuk bekerja dengan data yang berkoordinat geografi. Dengan kata lain, GIS merupakan sistem komputer yang memiliki kemampuan dalam membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis. Dengan adanya GIS dapat menampilkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi. Komponen dalam pembuatan GIS terdiri dari *hardware* berupa spesifikasi *server* yang bertujuan untuk mengolah data GIS, *software* untuk mengolah data, menyimpan, *editing*, hingga *layout* dan analisis keruangan, sumber daya manusia yang mendesain dan memelihara sistem, data yang berupa data spasial dan data atribut [1] [2].

#### A. Data Vektor

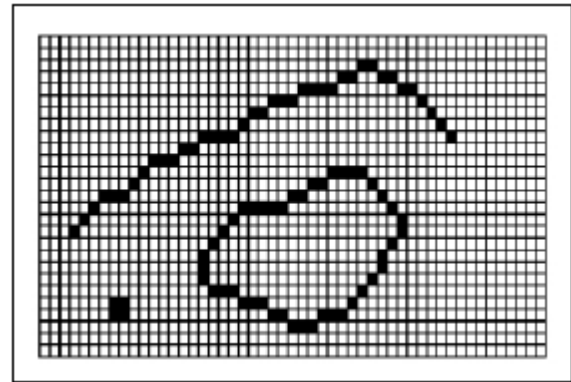
Data vektor merupakan data yang merepresentasikan keadaan bentuk bumi dalam bentuk kumpulan *line*, *polygon*, dan *node* [3]. Data tersebut ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 .Data Vektor

#### B. Data Raster

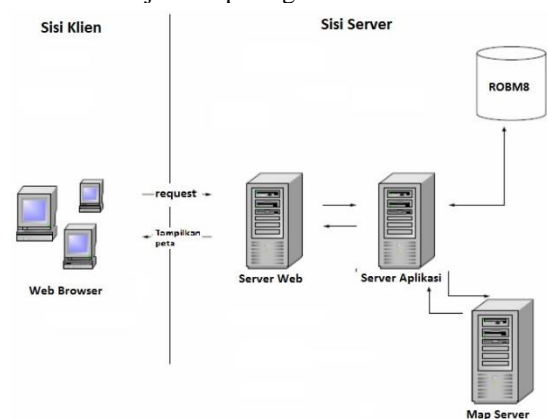
Data raster merupakan data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh seperti melalui satelit, foto, dan lain-lain dan direpresentasikan dalam bentuk sel grid yang disebut pixel [3]. Bentuk dari data raster ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Data Raster.

### 2. Server WebGIS

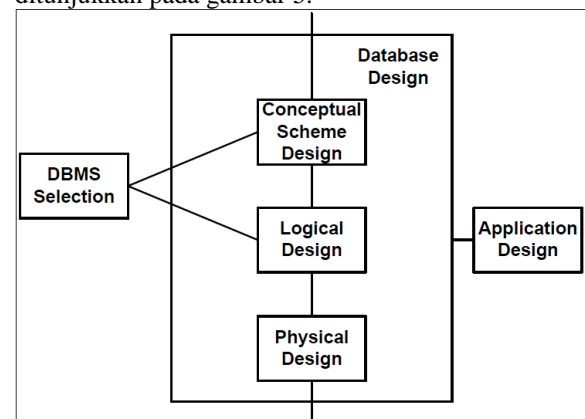
Server WebGIS digunakan untuk menunjukkan desain map pada sisi *server* dan menampilkannya dalam bentuk *web application* [4]. Bentuk arsitektur webGIS ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Arsitektur GIS Berbasis Web

### 3. Sistem Database

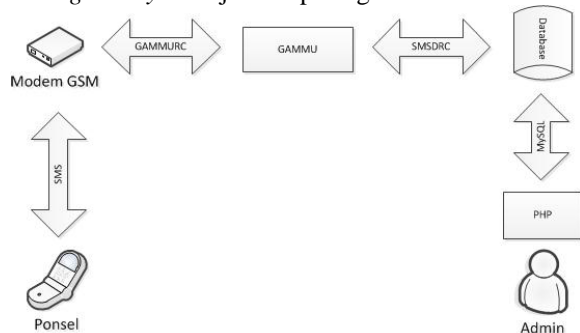
SQL (*Structured Query Language*) adalah sebuah DBMS (*Database Management System*) yang digunakan untuk pengolahan dan penyimpanan data. SQL dibuat oleh perusahaan Microsoft. Salah satu *software database* yaitu MySQL. MySQL merupakan implementasi dari sistem RDBMS (*Relational Database Management System*) yang didistribusikan secara gratis dengan dibawah lisensi GPL (*General Public License*) [1] [5]. Bentuk perancangan *database* ditunjukkan pada gambar 5.



**Gambar 5. Metode Perancangan Database**

#### 4. SMS Gateway

SMS Gateway merupakan sebuah media platform yang digunakan untuk mengirimkan informasi berupa teks dari perangkat satu ke perangkat lain. Salah satu *software* SMS gateway yaitu Gammu SMS gateway. Gammu SMS Gateway merupakan aplikasi *cross-platform* yang digunakan untuk mengomunikasikan antara database SMS Gateway dengan perangkat pengirim SMS [1] [6]. Cara kerja SMS gateway ditunjukkan pada gambar 6.



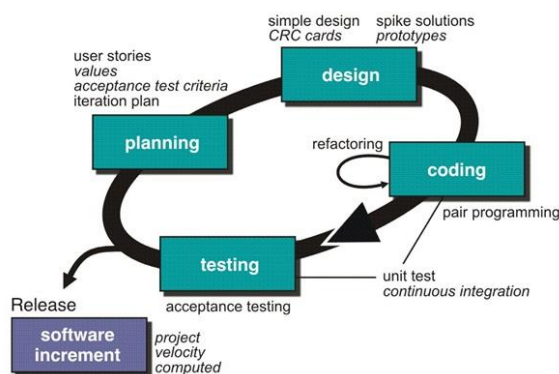
**Gambar 6. Cara Kerja SMS Gateway**

### III. METODE PENELITIAN

#### 1. Extreme Programming

*Extreme Programming* atau XP adalah suatu metode rekayasa perangkat lunak yang mengadopsi pendekatan *agile* yang berfungsi untuk membantu meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas dari sebuah proyek perangkat lunak [8].

Bentuk kerangka XP ditunjukkan pada gambar 7.



**Gambar 7. Kerangka Kerja XP**

#### A. Planning

Aktivitas *planning* dimulai dengan membuat gambaran tentang perangkat lunak yang dibuat dan menentukan estimasi waktu dan biaya yang akan dibutuhkan. Selama proses pengembangan perangkat lunak, *programmer* harus siap apabila terjadi perubahan rencana dari aplikasi yang dibuat [9].

Pada tahap *planning* terdiri dari *user stories* yaitu melakukan pertemuan langsung dengan *customer* dan menanyakan ke *costumer* tentang sistem

yang akan dibuat; *acceptance testing criteria* yaitu menentukan kriteria *acceptance testing* dengan mencakup poin-poin seperti *functional correctness and completeness*, *data integrity*, *data cobversion*, *usability*, *performance*, *timeliness*, dan *confidentiality and availability*; dan *iteration plan* yaitu rencana yang akan dilakukan dalam pengerjaan suatu sistem [11].

#### B. Design

Aktivitas *design* bertujuan untuk mengatur pola logika dalam sistem supaya mengurangi ketergantungan antar setiap proses pada sebuah sistem [8]. Tahap *design* terdiri dari *simple design* yang dibuat dalam bentuk *mockup* aplikasi. Tahap selanjutnya yaitu pembuatan *CRC card* yang berfungsi sebagai sebuah *index card* yang mempunyai tiga bagian, yaitu *class* yang menjelaskan berbagai objek, *responsibility* adalah sesuatu yang *class* dapat lakukan atau tidak, dan *collaborator* adalah kolaborasi antar *class* yang saling berinteraksi [10].

#### C. Coding

XP menerapkan konsep *Pair Programming* yang berarti setiap tugas sebuah modul dikembangkan oleh dua orang *programmer*. *Pair Programming* pada XP bertujuan untuk mempercepat proses pengerjaan perangkat lunak. Selanjutnya, modul aplikasi yang sudah selesai dibangun akan digabungkan dengan aplikasi utama [8]. Dalam tahap *coding* terdapat *unit testing* yang berfungsi untuk membantu pengembang untuk memeriksa apa saja yang harus diselesaikan. Sistem akan selesai jika semua *unit testing* berjalan dengan baik [11].

#### D. Testing

Pada tahap *testing* dilakukan *acceptance testing* yang dibuat dari *user stories* dan untuk menguji sistem berfungsi dengan baik. Pengguna bertanggung jawab untuk memverifikasi kebenaran dari *acceptance testing* dan meninjau hasil test untuk memutuskan mana yang gagal dan menentukan tes prioritas tertinggi [11].

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Planning

##### A. User Stories

Untuk mengetahui minat pengguna dalam menggunakan jasa BRT sebagai layanan transportasi, maka dilakukan survei yang berisi tentang kepuasan layanan BRT terutama dalam manajemen waktu. Survei dilakukan dengan cara penyebaran kuisioner dengan sampel sebanyak 20 buah kepada pengguna BRT. Dari survei yang dilakukan, maka pertanyaan

yang muncul dari pengguna mengenai layanan BRT adalah:

- Apa yang diperlukan untuk meningkatkan layanan BRT?
- Sebagai pengguna, bagaimana cara pengguna mengetahui lokasi BRT dan waktu yang diperlukan untuk sampai ke pengguna?

Dari pertanyaan-pertanyaan tersebut, maka perancangan pembuatan aplikasi BRT dibuat dalam bentuk *my canvas product*. Dalam pembuatan *my canvas product* diambil 3 sampel pengguna untuk mengetahui keinginan pengguna. Bentuk *my canvas product* ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** *My canvas product*

User			Detail	Iteration Goal
Nama	Pekerjaan	Cerita		
Ernest	Pelajar	Ingin mengetahui berapa lama lagi bus akan sampai.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimasi bus ke tiap halte</li> <li>• Informasi lokasi BRT</li> <li>• Tampilan informasi BRT melalui <i>handphone</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terbentuk aplikasi untuk mengetahui lokasi BRT.</li> <li>• Terbentuk sistem yang berfungsi untuk mengetahui estimasi waktu bus untuk sampai ke tiap halte</li> </ul>
Andi	Mahasiswa	Membutuhkan informasi lokasi BRT.		
Dimas	Pegawai Swasta	Ingin jadwal kedatangan BRT dapat diakses melalui <i>handphone</i> .		

## B. Acceptance Test Criteria

*Acceptance testing criteria* mencakup *user stories* yang diberikan oleh pengguna BRT seperti manajemen waktu BRT untuk sampai ke tiap halte dan layanan BRT yang diberikan. Kriteria yang digunakan dalam *acceptance test* ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** *Acceptance test criteria*

Kriteria	Keterangan
<i>Functional Correctness and Completeness</i>	Mengecek kebenaran dan kelengkapan fungsi yang diperlukan dalam aplikasi BRT
<i>Data Integrity</i>	Mengecek sumber data yang didapatkan
<i>Data Conversion</i>	Mengecek perubahan data SMS baik dari bus atau dari pengguna
<i>Usability</i>	Mengecek kegunaan dari aplikasi BRT
<i>Performance</i>	Mengecek performa dari aplikasi BRT
<i>Timeliness</i>	Mengecek data lokasi bus yang dikirimkan sesuai dengan sebenarnya.

<i>Confidentiality and Availability</i>	Mengecek kerahasiaan dan ketersediaan data baik dari bus atau dari pengguna
---	---

## C. Iteration Plan

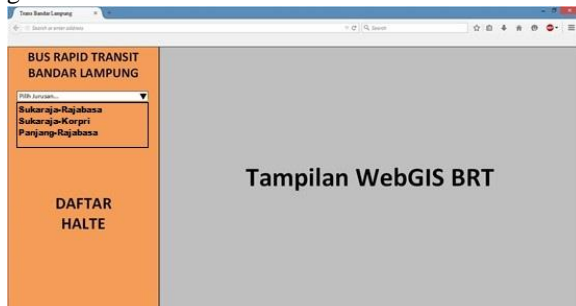
Dalam pengerjaan *server* BRT berbasis GPS dan SMS *Gateway* terdapat estimasi waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan tiap modul. Tiap modul mencakup *acceptance test criteria*. Berikut adalah tabel tiap modul berdasarkan *acceptance testing criteria* yang ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3.** *Iteration plan* tiap modul berdasarkan *acceptance testing criteria*.

	WebGIS untuk Administrator	WebGIS untuk Pengguna	SMS Gateway
<i>Functional Correctness and Completeness</i>	Data yang ditampilkan baik dalam tabel atau webGIS sesuai dengan data <i>real</i>	Data yang ditampilkan pada webGIS sesuai dengan data <i>real</i>	Data yang dikirimkan sesuai dengan waktu terkecil sesuai dengan lokasi pengguna
<i>Data Integrity</i>	Data lokasi bus yang didapat berasal dari modul GPS yang dikirimkan melalui SMS		Data waktu yang didapat pengguna berasal dari <i>server</i> .
<i>Data Conversion</i>	Parsing data diperlukan untuk mengubah data SMS bus dalam data string sesuai dengan format yang ditentukan		Parsing data diperlukan untuk mengubah data SMS pengguna dalam data string sesuai dengan format yang ditentukan
<i>Usability</i>	Berguna untuk menampilkan webGIS BRT dan data bus.	Berguna untuk menampilkan webGIS BRT	Berguna untuk mendapatkan informasi bus dengan mengirimkan SMS ke <i>server</i> .
<i>Performance</i>	Pengecekan performa meliputi kesesuaian data dan tampilan webGIS melalui <i>browser</i>	Pengecekan performa meliputi tampilan webGIS melalui <i>browser</i>	Pengecekan performa meliputi lama respon SMS dari <i>server</i> ke pengguna.
<i>Timeliness</i>	Data bus yang ditampilkan sesuai dengan data sebenarnya.	Data bus yang ditampilkan sesuai dengan data sebenarnya.	Data estimasi waktu yang ditampilkan sesuai dengan data sebenarnya.
<i>Confidentiality and Availability</i>	Meningkatkan tingkat keamanan dengan cara menggunakan <i>login</i> untuk mengakses webGIS <i>administrator</i>		SMS pengguna diharuskan sampai ke pengguna sesuai dengan nomor yang digunakan pengguna untuk mengirim SMS ke <i>server</i>

## 2. Design

Salah satu tahap design yaitu *simple design* yang bertujuan sebagai rancangan awal sebuah sistem dan fitur yang akan dibuat sesuai dengan tahap *planning*. Bentuk dari *simple design* ditunjukkan pada gambar 8.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 8.** (a) *Simple Design* WebGIS untuk Pengguna, (b) *Simple Design* WebGIS untuk Administrator, (c) *Simple Design* SMS Gateway

Bentuk arsitektur *design* aplikasi webGIS ditunjukkan pada gambar 9.



**Gambar 9.** Arsitektur *Design*

## 3. Coding

Salah satu yang menjadikan *extreme programming* sebagai metode yang paling efektif yaitu *pair programming*. *Pair programming* merupakan bentuk kerjasama dalam pembuatan aplikasi BRT. Dalam pembuatan aplikasi BRT terdiri dari satu tim yang beranggotakan dua orang *programmer*. Pembangunan aplikasi BRT terdiri dari

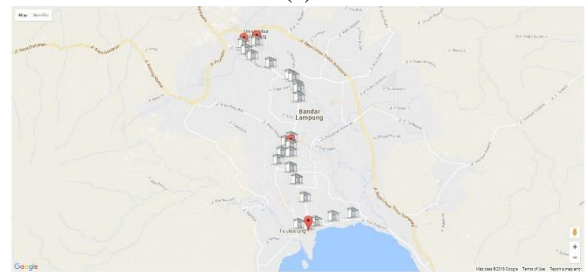
empat modul yaitu modul *microcontroller*, modul webGIS untuk pengguna, modul webGIS untuk *administrator*, dan modul SMS gateway.

Modul *microcontroller* adalah modul yang berada pada BRT dimana modul tersebut akan mengirimkan lokasi bus ke *server*. Modul *microcontroller* terdiri dari GPS yang berfungsi untuk mengetahui posisi kendaraan dan modul SIM 900 yang berfungsi untuk mengirimkan informasi lokasi BRT dari *microcontroller* ke *server*.

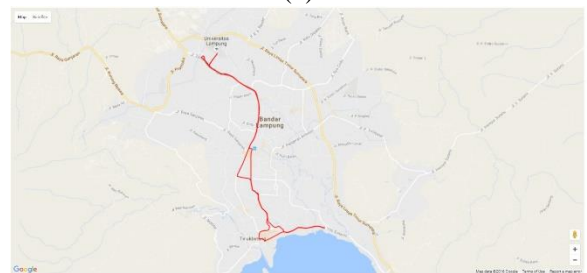
Modul webGIS untuk pengguna berfungsi untuk menampilkan lokasi kendaraan dalam bentuk digitalisasi peta dan dapat diakses melalui *web*. Dalam pembuatan modul webGIS terdiri dari 2 bagian yaitu data raster yaitu peta *google maps* dan data vektor yaitu *point* bus, *point* halte, dan *polyline* rute. Bentuk dari data raster dan data vektor ditunjukkan pada gambar 9.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 9.** (a) Data Raster, (b) Data Vektor *Point*, (c) Data Vektor *Polyline*

Pada modul webGIS untuk *administrator* memiliki fitur yang sama dengan webGIS untuk pengguna. Perbedaannya untuk webGIS ini memiliki tambahan fitur yaitu data bus berfungsi untuk mengetahui posisi terakhir BRT; data halte berfungsi untuk mengetahui BRT berada di halte mana

berdasarkan radius dimana dalam menentukan radius menggunakan *source code*:

```
$dLat = deg2rad( $lat1 - $lat);
$dLon = deg2rad( $lng1 - $lng);
$a = sin($dLat/2) * sin($dLat/2) +
cos(deg2rad($lat)) * cos(deg2rad($lat1)) *
sin($dLon/2) * sin($dLon/2);
$c = 2 * asin(sqrt($a));
$d = $earth_radius * $c;
$m = $d * 1000;
```

Data jarak berfungsi untuk mengetahui jarak antara bus dengan tiap halte dengan fitur *google maps API distance matrix*. Cara menggunakan fitur dari *google maps API* dengan menggunakan link berikut:

```
https://maps.googleAPIs.com/maps/api/distance
matrix/json?origins=$lat,$lng&destinations=$lat1,$lng1&mode=driving&language=fr-
FR&key=AIzaSyDNKgQXGaqpImRAOLtrLDNCpCmWts639SE"
```

Pengujian performa perhitungan jarak dengan menggunakan *google maps API* ditunjukkan pada tabel 4.

**Tabel 4.** request dengan fitur *google maps API*.

No	Jumlah request	Waktu respon (detik)
1	1	2
2	5	4
3	27	16

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa semakin banyak request menggunakan fitur *google maps API*, maka respon *distance* yang dihasilkan semakin lama.

Data waktu berfungsi untuk mengetahui estimasi waktu BRT ke tiap halte; dan *History* bus digunakan untuk mengetahui riwayat perjalanan bus.

Modul SMS gateway berfungsi untuk mengirimkan informasi dari pengguna ke administrator dan sebaliknya. Cara mengukur seberapa cepat respon yang diberikan, maka dilakukan pengukuran *delay SMS*. Data *delay* yang didapatkan ditunjukkan pada tabel 5 dan tabel 6.

**Tabel 5.** Perhitungan delay dengan beda provider.

Waktu Pengiriman SMS	Waktu Penerimaan SMS	Delay (detik)
2017-02-28 13:12:15	2017-02-28 13:14:28	138
2017-02-28 13:15:23	2017-02-28 13:16:50	87
2017-02-28 13:17:33	2017-02-28 13:20:01	148
2017-02-28 13:20:38	2017-02-28 13:21:42	64
2017-02-28 13:22:12	2017-02-28 13:24:07	115

**Tabel 6.** Perhitungan delay dengan provider yang sama.

Waktu Pengiriman SMS	Waktu Penerimaan SMS	Delay (detik)
2017-03-05 15:53:58	2017-03-05 15:54:08	10
2017-03-05 15:55:21	2017-03-05 15:55:34	13
2017-03-05 15:57:33	2017-03-05 15:57:46	13

2017-03-05 16:03:17	2017-03-05 16:03:22	15
2017-03-05 16:04:42	2017-03-05 16:04:54	12

Pada tabel 5 pengujian dilakukan dengan provider Telkomsel sebagai *sim card* yang digunakan pada server dan provider Three sebagai *sim card* yang digunakan oleh pengguna. Pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan SMS dari pengguna ke server dan penghitungan dilakukan dengan cara menghitung selisih waktu antara waktu pengiriman SMS dari pengguna dan waktu penerimaan SMS dari server. Dari data yang didapatkan, *delay* rata-rata yang didapat pada lima percobaan yaitu 110,4 detik atau sekitar 1 menit 50,4 detik.

Pengujian pada tabel 6 yaitu menghitung delay dengan provider yang sama, yaitu dengan provider Telkomsel pada server dan pengguna. Dari hasil pengujian tersebut dilakukan dengan cara mengirim sms dari pengguna ke server sebanyak 5 kali dan hasil yang didapat pada percobaan yaitu didapatkan rata-rata delay sebesar 12,6 detik.

Dari dua pengujian *delay* tersebut, penyebab delay yang begitu besar yaitu jaringan provider yang mengalami gangguan. Selain itu, performa server dalam mengolah sms dari pengguna menjadi penyebab sms yang lama dikirim, sehingga menimbulkan delay yang cukup besar.

#### 4. Testing

Pada tahap *testing*, dilakukan *acceptance testing* untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja dengan baik atau tidak. *Acceptance testing* dilakukan dengan cara survei ke pengguna mengenai aplikasi BRT.

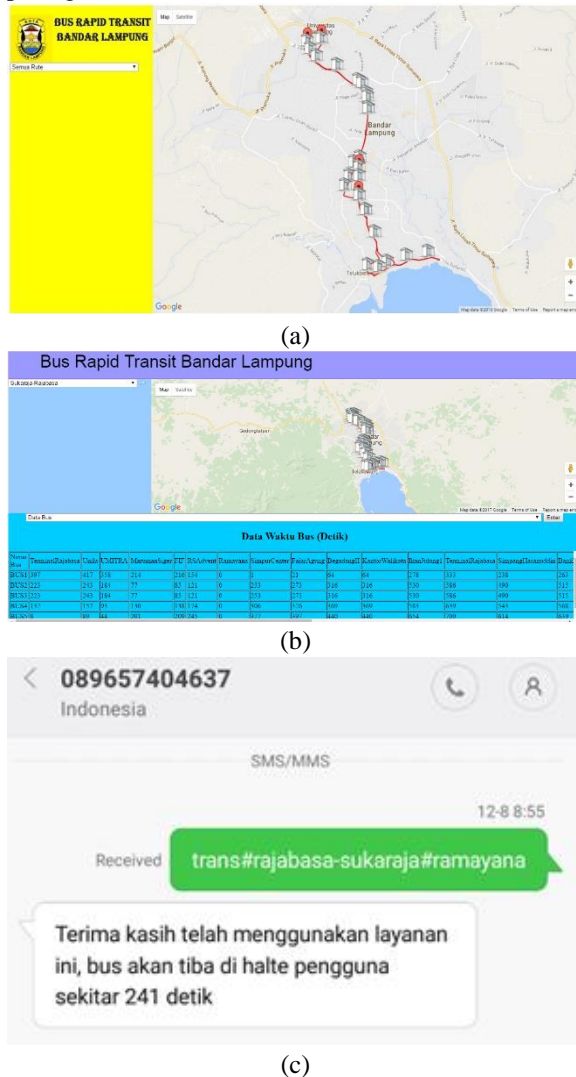
**Tabel 7.** Acceptance testing

No	Acceptance Requirement	Test Result
1	Sistem bekerja sesuai dengan kebenaran dan kelengkapan data.	100%
2	Data yang didapatkan sesuai dengan data yang sebenarnya	100%
3	Pemecahan data string dari SMS dan nilai yang didapatkan dimasukkan ke dalam database	100%
4	Aplikasi BRT dapat berguna untuk mengetahui lokasi bus dan estimasi waktu bus ke tiap halte	81,81%
5	Aplikasi BRT dapat bekerja dengan baik tanpa gangguan	72,72%
6	Lokasi bus dikirimkan sesuai dengan data sebenarnya.	100%
7	Data bus terjamah kerahasiaannya.	100%



## 5. Release

*Release* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui fungsi pada aplikasi BRT bekerja dengan baik. Bentuk tampilan yang dihasilkan ditunjukkan pada gambar 10.



**Gambar 10.** (a) WebGIS pengguna, (b) WebGIS administrator, (c) SMS gateway

Fitur yang ada pada webGIS pengguna seperti pada gambar 10 (a) yaitu terdapat peta *google maps* sebagai data raster, lokasi BRT terkini, rute yang dilewati BRT, dan lokasi halte berdasarkan rute. Selain itu, fitur yang ada pada *administrator* seperti pada gambar 10 (b) seperti dengan webGIS pengguna dengan tambahan informasi seperti data bus, data halte, data jarak, data waktu, dan *history* bus. SMS pengguna pada gambar 10 (c) menunjukkan estimasi waktu yang dibutuhkan BRT untuk sampai ke halte pengguna berdasarkan *request* pengguna.

## V. KESIMPULAN

Terbangunnya aplikasi lokasi BRT memungkinkan pengguna untuk mengetahui lokasi bus sesuai kebutuhan dan dapat diakses melalui *browser* atau SMS.

Penelitian menggunakan metode *extreme programming* mengalami penyesuaian waktu karena diperlukan pembelajaran sebelum waktu iterasi pengembangan *extreme programming*.

Pengujian BRT berhasil sehingga pengguna dapat mengakses webGIS melalui *browser* untuk mengetahui lokasi bus, dan pengguna dapat mengirimkan SMS ke server dan mendapatkan balasan berupa estimasi waktu bus untuk sampai ke halte pengguna.

Pada tahap *testing*, rata-rata *test result* yang didapat sebesar 93,50%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi BRT dapat diterima oleh pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Baskara, U. L. Yuhana, "Rancang Bangun Aplikasi SIG sebagai Sistem Peringatan Dini untuk Mitigasi Risiko Bencana Banjir dengan Peningkat Berupa SMS", Jurnal Teknik POM ITS, Volume 2, Issue 1, 2014.
- [2] R. Astini, P. Oswald, "Modul Pelatihan Quantum GIS Tingkat Dasar", Mataram:GIZ-Decentralization as Contribution to Good Governance, 2012.
- [3] GIS Konsorsium Aceh Nias, "Modul Pelatihan ArcGIS Tingkat Dasar", Aceh:Staf Pemerintahan Kota Banda Aceh, 2007.
- [4] A. R. Tanaamah, R. Wardoyo, "Perancangan dan Implementasi WebGIS Pariwisata Kabupaten Sumba Timur", Jurnal Informatika, Volume 9, Issue 2, pp. 150-158, 2008.
- [5] L. A. Abdillah, "Perancangan Basisdata Sistem Informasi Penggajian", Jurnal Ilmiah MATRIKS, Volume 8, Issue 2, pp. 135-152, 2006.
- [6] M. T. Muslih, B. E. Purnama, "Pengembangan Aplikasi SMS Gateway untuk Informasi Pendaftaran Peserta Didik Baru di SMAN 1 Jepara", Indonesian Jurnal on Networking and Security(IJNS), Volume 2, Issue 1, pp. 50-55, 2013.
- [7] R. Hanifah, R. R. Isnanto, Y. Christyono, "Simulasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemantau Posisi Kendaraan Via SMS Gateway", TRANSMISI, Volume 12, Issue 2, pp. 45-49, 2010.
- [8] I. Sommerville, "Software Engineering", 9<sup>th</sup> ed, United State of America: Pearson Education Inc., 2011.
- [9] G. F. Nama, M. Ulvan, A. Ulvan, A M Hanafi, "Design and Implementation of Web-Based

*Geographic Information System for Public Services in Bandar Lampung City – Indonesia*”, 2015 International Conference on Science in Information Technology (ICSITech 2015), ISBN: 978-1-4799-8384-1, pp. 270-275, 27-28 Oktober 2015 Yogyakarta, Indonesia.

- [10] S. W. Amber, “*Class Responsibility Collaborator (CRC) Models: An Agile*”, diakses pada tanggal 10-01-2017, <http://agilemodeling.com/artifacts/crcModel.htm>.
- [11] D. Wells, “*Extreme Programming*”, diakses pada tanggal 10-01-2017, <http://www.extremeprogramming.org/>