

DESAIN APLIKASI *MOBILE* INFORMASI PEMETAAN JALUR BATIK SOLO TRANS BERBASIS *ANDROID* MENGUNAKAN *LOCATION BASED SERVICE*

Anisa Rachmawati, Arief Laila Nugraha, Muhammad Awaluddin^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang, Telp.(024)76480785, 76480788
email: anisa.ars21@gmail.com

ABSTRAK

Kota Surakarta merupakan salah satu kota yang menjadi tujuan para wisatawan untuk berwisata, hal itu dikarenakan banyaknya acara adat dari Keraton Surakarta yang menarik perhatian para wisatawan. Akibat banyaknya wisatawan yang datang dan masyarakat yang menetap disana, Pemerintahan Kota Surakarta berinisiatif menggunakan Bus Rapid Trans berlabel Batik Solo Trans (BST) sebagai komoditi dalam mengurangi padatnya arus lalu lintas di beberapa titik di Kota Surakarta karena angkot dan minibus yang tidak memenuhi standar keselamatan dari kendaraan yang digunakan untuk mengangkut penumpang belum bisa menjadi solusi untuk mengatasi kemacetan.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat pemetaan jalur BST yang ditampilkan di aplikasi *mobile* berbasis *android* menggunakan *software* Android Studio yang terintegrasi dengan Google Maps API dan *Database* SQLite untuk pembuatan data halte dan koridor serta rute tiap koridor yang dilalui BST. Fungsi yang dimanfaatkan pada aplikasi ini adalah fungsi *Location Based Service* sehingga pengguna aplikasi dapat dengan mudah menemukan halte terdekat dari lokasi pengguna untuk menuju lokasi halte tujuan.

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi *BSTrans* yang dapat digunakan pada *smartphone* berbasis *Android*. Pada aplikasi ini berisi informasi mengenai BST dan peta BST yang dapat menunjukkan rute dari halte terdekat ke lokasi halte tujuan. Dengan aplikasi ini diharapkan dapat memudahkan pengguna BST dan menarik minat para wisatawan dan masyarakat untuk beralih menggunakan transportasi umum BST sehingga dapat mengurangi tingkat kemacetan di Kota Surakarta.

Kata Kunci: Android, BST, *BSTrans*, Surakarta, Android Studio

ABSTRACT

Surakarta City is one of the cities that becomes tourist destination for a trip, it is because many traditional events of the Keraton Surakarta which attract tourists. Due to the many tourists who come and the people who live there, the City Government of Surakarta initiative using Bus Rapid Trans labeled Batik Solo Trans (BST) as a commodity in reducing the density of traffic at some point in Surakarta for public transportation and minibuses that do not full fill the safety standards of vehicles used for transporting passengers can not be a solution to overcome bottlenecks.

This study was conducted to map the path BST shown in android basically mobile applications using Android Studio software that integrated with Google Maps API and the SQLite database for data generation stop and corridors and routes each corridor that traversed BST. Function which used in this application is a Location Based Service functions, so that users can be easily find the application stops closest to the user's location to the destination bus stop locations.

*The results of this study are *BSTrans* application that can be used on an Android-based smartphone. This application contains information about BST and BST map to show the route from the nearest bus stop to the destination bus stop locations. This application is expected to allow users BST and attracts tourists and the public to switch using public transport BST so as to reduce the level of congestion in Surakarta.*

Keywords: Android, BST, *BSTrans*, Surakarta, Android Studio

^{*)}Penulis, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1. Latar Belakang

Penggunaan *smartphone* dalam perkembangan teknologi yang semakin pesat mengakibatkan meningkatnya kebutuhan informasi berbasis digital yang dapat mempermudah masyarakat dalam mencari suatu informasi. Dalam hal ini salah satunya adalah transportasi umum, pesatnya pertumbuhan penduduk dan semakin padatnya mobilitas para penduduk dalam menggunakan kendaraan pribadi menyebabkan kemacetan di berbagai jalan protokol. Untuk mengatasi intensitas kendaraan pribadi yang semakin bertambah, pemerintah mengambil langkah sebagai solusi dalam penanganan kemacetan yang ada di jalan raya dengan pengadaan transportasi umum. Namun, solusi pengadaan transportasi umum dari angkot dan bus kecil belum dapat menjadi solusi pasti atas penurunan tingkat kemacetan yang ada dikarenakan angkutan umum yang tidak teratur saat mengambil dan menurunkan penumpang, selain itu pendapatan yang tidak pasti menjadikan faktor keamanan menjadi sangat minim.

Di Kota Surakarta, pemerintah setempat telah menerapkan sistem transportasi BRT yang disebut Batik Solo Trans (BST) sebagai fasilitas transportasi umum yang aman dan nyaman. Oleh karena itu, masyarakat mulai beralih dari kendaraan pribadi ke transportasi umum, langkah ini digunakan untuk mengurangi padatnya arus lalu lintas di beberapa titik di Kota Surakarta (Kusuma, 2012).

Trayek BST yang telah ditentukan Pemerintah Kota Surakarta di beberapa koridor dapat dipetakan dengan membuat aplikasi pemetaan jalur BST dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis menggunakan *Location Based Service* (LBS). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis ini sangat berguna pada era globalisasi dan kemajuan teknologi yang sangat pesat. Informasi Geografis dapat disampaikan dengan tepat sasaran dan mudah. LBS yang digunakan pengguna akan memberikan petunjuk jalan (*directions*) dari tempat pengguna menjalankan aplikasi (GPS perangkat) ke tempat lokasi yang berada di *database* (Imaniar, 2013).

I.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara melakukan pembuatan rute jalur BST dan analisis ketelitian pemetaannya?
2. Bagaimana desain aplikasi sistem informasi jalur BST berbasis *Android*?
3. Bagaimana analisis hasil aplikasi terhadap implementasi sistem dan kegunaannya?

I.3. Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah membangun aplikasi yang dapat memudahkan para pengguna BST, membantu merealisasikan

kebutuhan informasi peta digital, menginformasikan kepada wisatawan mengenai jalur yang dapat dilalui BST serta beberapa tempat penting yang sering dikunjungi dan mungkin dibutuhkan bagi para wisatawan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mempermudah pengguna BST dalam mencari informasi dan memberikan gambaran pemetaan titik-titik sebaran halte di berbagai wilayah Surakarta.

I.4. Ruang Lingkup Penelitian

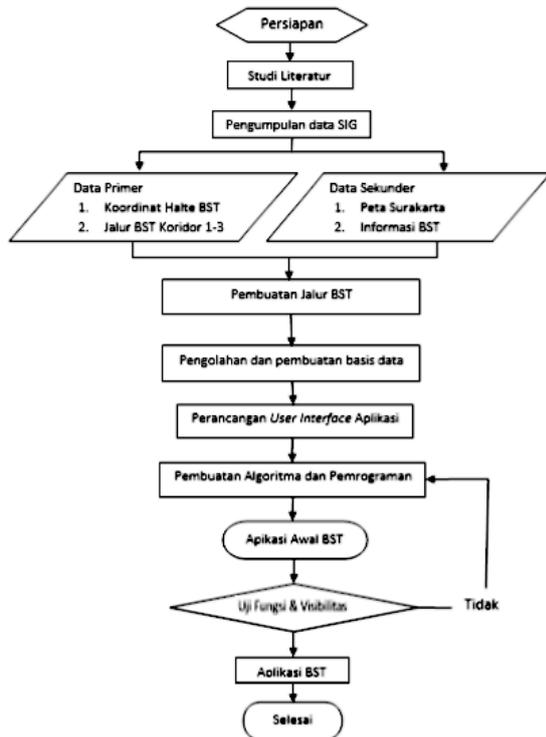
Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Kota Surakarta.
2. Pembuatan jalur BST menggunakan *plugin* dari Google Maps API.
3. Pembuatan aplikasi ini menggunakan *software* Android Studio.
4. Pembuatan aplikasi ini berbasis Android.
5. Data jalur BST menggunakan jalur terbaru pada bulan November 2016.
6. Aplikasi ini dikhususkan untuk para wisatawan di Kota Surakarta.
7. Metode dalam pendistribusian aplikasi ini menggunakan *native application* sehingga aplikasi dapat langsung digunakan ke *smartphone* Android.

I.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini secara umum dibagi menjadi tiga proses utama, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan
 - a. Studi literatur
 - b. Pengumpulan dan pemilihan data
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Pembuatan jalur BST
 - b. Pengolahan dan pembuatan basis data
 - c. Perancangan *User Interface*
 - d. Pembuatan algoritma dan pemrograman
 - e. Uji aplikasi
3. Tahap Penyajian Hasil
 - a. Penarikan kesimpulan
 - b. Pembuatan laporan
 - c. Penyajian aplikasi



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian Secara Umum

II. Tinjauan Pustaka

II.1. Surakarta

Surakarta merupakan daerah yang memiliki potensi wisata yang tinggi, terletak di wilayah Jawa Tengah, dan disekitarnya terdapat beberapa Kabupaten yaitu Kabupaten Sukorejo, Kabupaten Boyolali, dan Kabupaten Karanganyar. Kota Surakarta yang merupakan pusat perekonomian dari beberapa Kabupaten disekitarnya tentu sangat mempengaruhi tingkat kepadatan penduduk yang semakin lama semakin meningkat, kemajuan teknologi yang pesat dan adanya fasilitas transportasi umum memadai yang disediakan pemerintah untuk memudahkan penduduk serta para wisatawan untuk datang ke Kota Surakarta.

Sebagai penunjang potensi wisata yang dimiliki Kota Surakarta, teknologi sistem informasi geografis dengan menggunakan *smartphone* sangat dibutuhkan para wisatawan untuk mencari berbagai informasi penting, salah satunya transportasi.

Untuk dapat menciptakan sistem transportasi massal yang terpadu dan terintegrasi maka upaya reformasi Bus Kota di Kota Surakarta menjadi trayek Bus Batik Solo Trans didukung oleh Pemerintah Kota Surakarta melalui pengembangan rute koridor Bus Batik Solo Trans yang memiliki 3 koridor aktif dengan maksud untuk meningkatkan jangkauan pelayanan ke beberapa kabupaten di sekitar Kota Surakarta (Kusuma, 2012).

II.2. Peta Digital

Untuk menghasilkan peta digital yang baik diperlukan data spasial yang meliputi data koordinat (x,y) yang menunjukkan posisi dan titik tinggi (z)

untuk mengetahui ketinggian. Dengan alur kerja lengkap secara digital (*dataflow*), maka peta ini menjadi sangat teliti, sangat ekonomis untuk dimutakhirkan di masa depan dan sangat bervariasi untuk digunakan baik dalam bentuk kertas (*hardcopy*) maupun dalam bentuk digital (*softcopy*). Untuk mengubah data peta menjadi data sistem informasi geografi digital, maka ada dua proses yang dapat dilakukan yaitu melalui digitasi garis dan penyapuan (*scanning*). Dengan digitasi maka obyek – obyek di peta digambarkan ulang dalam bentuk digital (Ardiansyah, 2007).

Salah satu peta digital yang sudah banyak dikenal adalah Google Maps. Google Maps adalah jasa peta gratis dan online disediakan oleh google yang dapat ditemukan di <http://maps.google.com>. Pada situs tersebut kita dapat melihat informasi geografis pada hampir semua wilayah di muka bumi. Layanan ini interaktif, karena di dalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan pengguna, mengubah tingkat *zoom*, serta mengubah tampilan peta. Google maps juga menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia, serta menawarkan rute perjalanan (Rahmat, 2015).

II.3. Location Based Service

Location Based Service berkaitan erat dengan GPS. *Global Positioning System* (GPS) adalah alat navigasi elektronik yang menerima informasi dari 4 - 12 satelit sehingga GPS bisa memperhitungkan posisi dimana kita berada di bumi. Satelit GPS tidak mentransmisikan informasi posisi kita yang ditransmisikan satelit adalah posisi satelit dan jarak penerima GPS kita dari satelit. Informasi ini diolah alat penerima GPS kita dan hasilnya ditampilkan kepada kita. GPS adalah sebuah sistem telekomunikasi terbuka, tidak ada pemilikan (*non-proprietary*) melainkan kepemilikan hak cipta suatu perusahaan yang berkembang secara pesat dan konstan (Sunomo, 2004).

Pada pengertian Layanan Berbasis Lokasi atau *Location Based Service* adalah layanan informasi yang dapat diakses melalui *mobile device* dengan menggunakan *mobile network*, yang dilengkapi kemampuan untuk memanfaatkan lokasi dari *mobile device* tersebut. LBS memberikan kemungkinan komunikasi dan interaksi dua arah. Oleh karena itu pengguna memberitahu penyedia layanan untuk mendapatkan informasi yang dapat dibutuhkan, dengan referensi posisi pengguna tersebut. Layanan berbasis lokasi dapat digambarkan sebagai suatu layanan yang berada pada pertemuan tiga teknologi yaitu *Geographic Information System*, *Internet Service*, dan *Mobile Devices* (Imaniar, 2013).

II.4. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi adalah kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan (Kadir, 2003).

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau yang biasa dikenal dengan *Geographic Information System* (GIS) adalah sebuah alat bantu manajemen informasi yang berkaitan erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta berbagai peristiwa yang terjadi di muka bumi. Data geografis pada SIG adalah data spasial yang terdiri atas lokasi suatu geografi yang diset ke dalam bentuk koordinat.

Menurut Paryono (1994), sistem informasi geografi memerlukan data masukan agar dapat berfungsi dan memberikan informasi hasil analisisnya. Data masukan tersebut dapat diperoleh dari berbagai sumber, antara lain yaitu: data lapangan, GPS, peta analog dan citra penginderaan jauh. Masukan data pada sistem informasi ini berupa database yang menyimpan informasi yang diperlukan dalam pembuatan sistem informasi. (Ichtiara, 2008).

II.5. Platform Android

Android merupakan sistem operasi untuk perangkat bergerak yang dewasa ini sangat terkenal. Awalnya, Android dikembangkan oleh perusahaan kecil di *Silicon Valley* yang bernama *Android inc.* Selanjutnya, Google mengambil alih sistem operasi tersebut pada tahun 2005 dan mencanangkannya sebagai sistem operasi yang bersifat *open source*. Sebagai konsekuensinya, siapapun boleh memanfaatkannya dengan gratis, termasuk dalam hal kode sumber yang digunakan untuk menyusun sistem operasi tersebut (Kadir, 2013).

II.6. Android Studio

Android Studio adalah sebuah *Integrated Development Environment (IDE)* utama Google untuk mengembangkan pada *platform Android*. Karena Android Studio merupakan IDE dari Google, maka software ini dapat secara langsung terintegrasi dengan Google Maps menggunakan API Key yang dibuat di laman yang disediakan dari Google Maps API untuk mengintegrasikan peta dengan *software* sehingga peta akan secara otomatis ditampilkan di aplikasi yang dibuat.

Selain terintegrasi dengan Google Maps, Android Studio juga dapat terintegrasi dengan database SQLite Manager, plugin untuk pengolahan dan penyimpanan informasi yang saling berkaitan untuk kemudian dibuat algoritma dari tiap data yang akan ditampilkan.

III. Metodologi Penelitian

III.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pembuatan script dan pengolahan data pada lokasi penelitian di Kota Surakarta sesuai rute trayek Bus Batik Solo Trans.

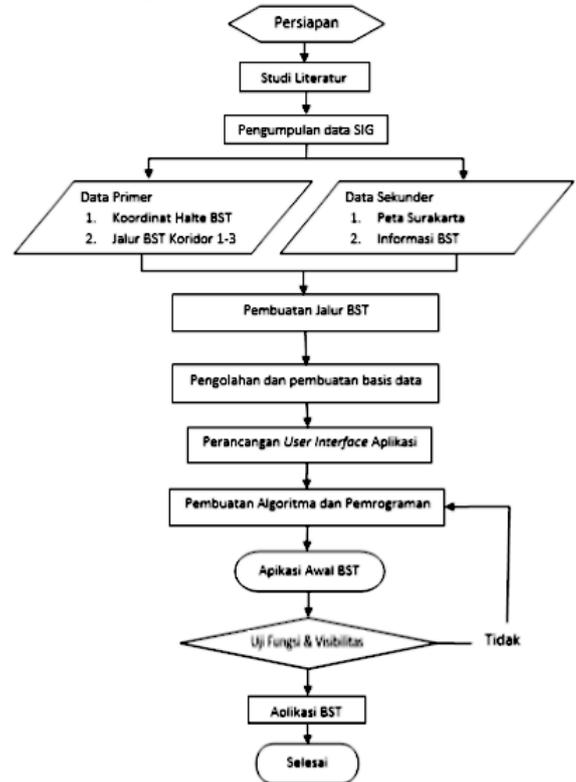
III.2 Persiapan Data

Data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah informasi mengenai BST, data *tracking* jalur BST, rute yang dilalui tiap koridor

BST, serta koordinat halte-halte BST dan unsur penting lainnya.

III.3 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian akan dijelaskan secara umum pembuatan aplikasi *mobile* BSTrans. Adapun gambaran secara umum dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2 Diagram Alir Pengolahan Penelitian

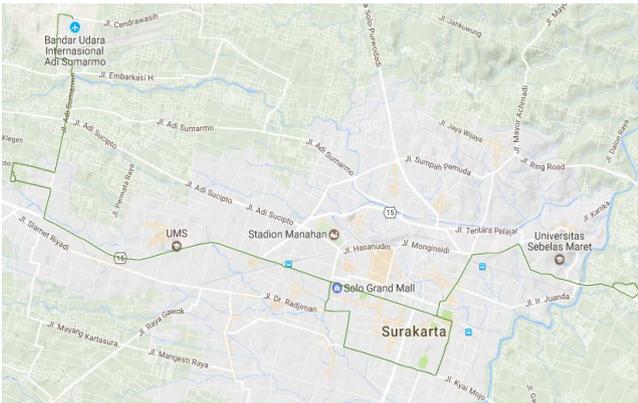
III.4 Tahapan Pengolahan

Dalam pembuatan peta rute jalur BST dan system informasi BST dari data koordinat halte dan data *tracking* BST memiliki beberapa tahap dalam pengolahannya, antara lain adalah dengan menginput data koordinat halte dan urutan halte yang akan dilalui tiap koridor menggunakan database SQLite, pembuatan peta jalur BST dari My Maps, dan yang terakhir adalah pembuatan *script* aplikasi sistem informasi BST menggunakan *software* Android Studio dengan mengintegrasikan data yang telah dibuat (*database* dan peta format .kml) ke *software* Android Studio tersebut.

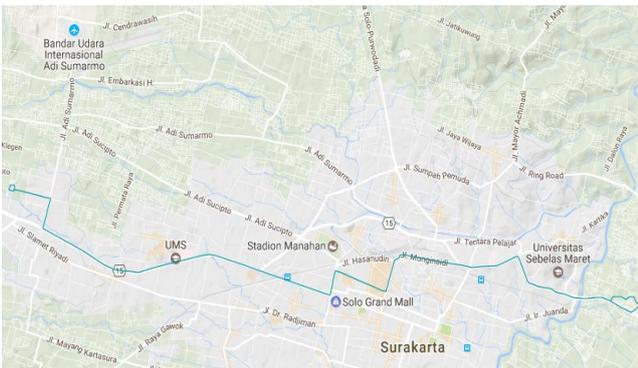
IV. Hasil dan Analisis

IV.1 Hasil dan Analisis Pembuatan Peta Jalur BST

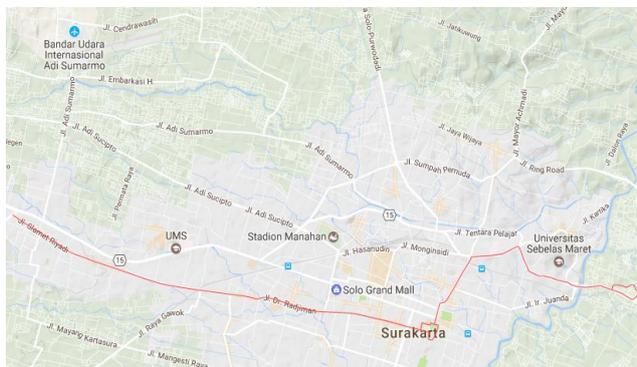
Setelah tahap-tahap pembuatan aplikasi selesai, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil dan proses dari aplikasi dan peta yang dibuat. Hasil dan analisis aplikasi dan peta rute BST adalah sebagai berikut:



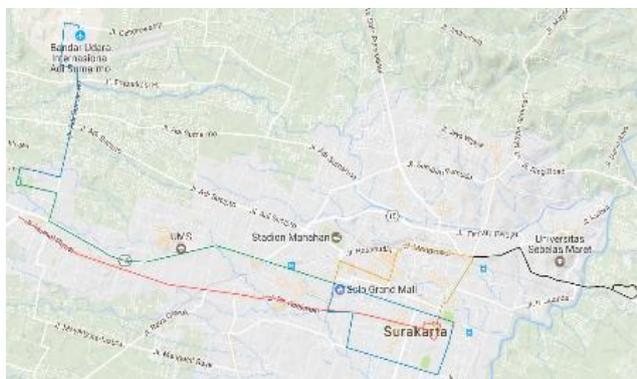
Gambar 3 Peta Koridor 1



Gambar 4 Peta Koridor 2



Gambar 5 Peta Koridor 3



Gambar 6 Peta Koridor 1, 2 dan 3

Dari peta diatas dapat diketahui bahwa ketiga koridor memiliki terminal tujuan yang sama dengan

terminal keberangkatan dan jalur yang berbeda. Jarak tempuh yang dilalui juga terlihat lebih jauh koridor 1. Dan peta diatas merupakan peta unduh yang dapat digunakan user sebagai panduan untuk melihat rute mana saja yang dilalui BST.

Pada gambar diatas menunjukan sebuah peta dengan beberapa jalur, yaitu koridor 1-A, 1-B, 2-A, 2-B, 3-A, 3-B. Dimana warna biru menunjukkan jalur koridor 1, warna kuning menunjukkan jalur koridor 2, warna merah menunjukkan jalur koridor 3, warna hijau menunjukkan jalur koridor 1 dan 2, warna emas menunjukkan jalur koridor 1 dan 3, sedangkan warna hitam menunjukkan jalur koridor 1, 2 dan 3.

IV.2 Hasil Pembuatan Aplikasi

Hasil dari aplikasi ini akan dijelaskan berupa gambaran tampilan aplikasi dan penggunaan aplikasi dari memulai pencarian hingga membuka mengakses data yang ada pada aplikasi berupa informasi BST maupun informasi lokasi penting. Berikut adalah hasil tampilan aplikasi BSTrans pada *handphone* Lenovo K4 Note versi 6.0 (Marshmallow).

a. Splash Screen

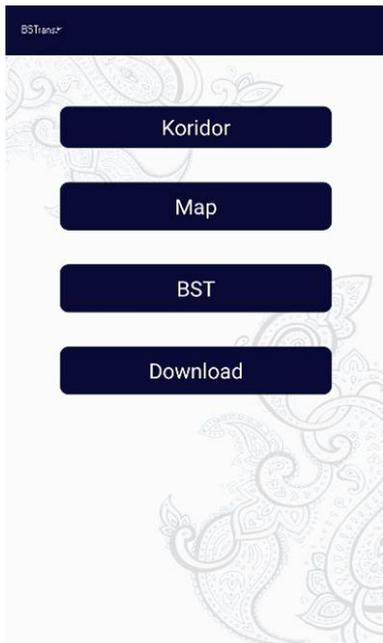
Tampilan ini merupakan tampilan awal pada saat pertama kali membuka aplikasi BSTrans sebelum masuk ke menu utama aplikasi.



Gambar 7 Splash Screen

b. Menu

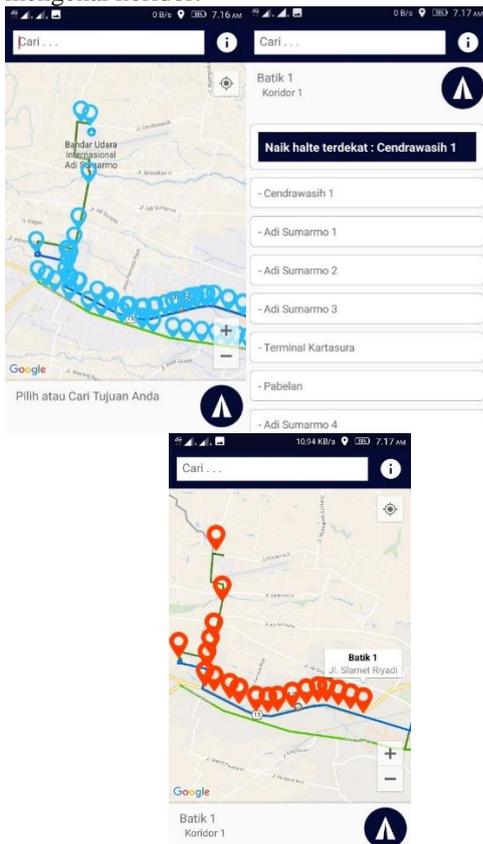
Menu utama pada BSTrans yang menampilkan beberapa submenu koridor, map, BST, dan *Download*.



Gambar 8 Tampilan Menu

c. Map

Menu *map* memuat peta dan disajikan kotak pencarian untuk mencari rute BST serta informasi mengenai koridor.



Gambar 9 Tampilan Menu Map

d. Informasi BST

Pada tampilan ini menyajikan informasi-informasi mengenai BST.



BST merupakan salah satu transportasi umum yang dapat digunakan oleh masyarakat dengan fasilitas yang lebih baik dan nyaman dibanding transportasi umum lain. Soft launching Batik Solo Trans (BST) dilakukan pada Rabu 01 September 2010 oleh Walikota Solo. Pada titik tertentu shelter BST juga akan dilengkapi dengan fasilitas untuk kaum difabel sehingga akan memudahkan mereka saat akan naik/turun BST. Salah satunya adalah shelter BST yang berada di depan Solo Grand Mall (SGM). Untuk saat ini koridor yang sudah beroperasi adalah koridor 1, 2, dan 3. Rencananya koridor pada BST akan ditambah sehingga dapat menjangkau ke beberapa lokasi.

Gambar 10 Tampilan Menu BST

e. Koridor

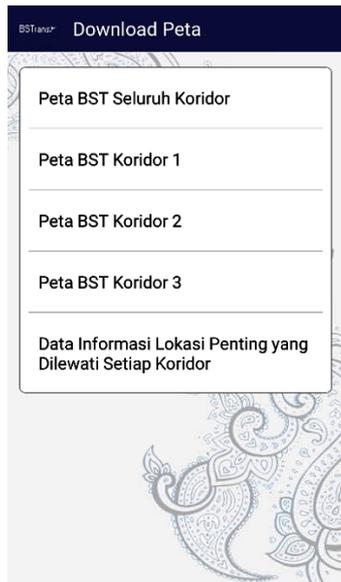
Tampilan ini akan menginformasikan rute yang dilalui tiap koridor.



Gambar 11 Tampilan Menu Koridor

f. Download

Pada menu ini menyajikan beberapa peta yang menggambarkan rute dari tiap koridor maupun keseluruhan koridor, serta informasi-informasi lokasi penting yang dilalui tiap koridor BST.



Gambar 12 Tampilan Menu Download

IV.3 Hasil Pengujian Lokasi

Dibawah ini merupakan tabel data koordinat keberangkatan tiap koridor dari lokasi keberangkatan ke lokasi tujuan, dengan tiap koridor keberangkatan memiliki kode 1-A, 2-A dan 3-A, dan koridor pulang memiliki kode 1-B, 2-B dan 3-B dimana pos tersebut berada di Bandara Adi Soemarmo, Terminal Kartasura, Kartasura (Makamhaji), dan Terminal Palur.

Tabel 1 Koordinat Pos Keberangkatan BST

No	Jalur	Koridor	Koordinat Keberangkatan Bus	
			Lintang Selatan	Bujur Timur
1	Bandara-Terminal Palur	1-A	7° 30.694'	110° 44.934'
2	Terminal Palur-Bandara	1-B	7° 33.969'	110° 52.300'
3	Terminal Kartasura-Terminal Palur	2-A	7° 32.632'	110° 44.109'
4	Terminal Palur-Terminal Kartasura	2-B	7° 33.969'	110° 52.300'
5	Kartasura-Terminal Palur	3-A	7°33'04.5"	110°44'08.2"
6	Terminal Palur-Kartasura	3-B	7° 33.969'	110° 52.300'

Tabel 2 Rute yang Dilalui Koridor 1 (Kartasura – Palur)

No	Jalur	Koridor	Koordinat		Jarak Tempuh (Km)	Waktu Tempuh (Menit)
			Lintang Selatan	Bujur Timur		
1	Bandara Adi Sumarmo	1-A	7° 30.694'	110° 44.934'	3,2	7
2	Terminal Kartasura	1-A	7° 32.632'	110° 44.109'	1,2	3
3	Amarta	1-A	7°32'46.8"	110°44'37.8"	10,8	22
4	Jl. Brigjen Slamet Riyadi	1-A	7°34'20.7"	110°49'45.4"	1,7	5
5	Jl. Jendral Urip Sumoharjo	1-A	7°33'36.1"	110°50'13.5"	1,2	3
6	Kolonel Sutarto	1-A	7°33'28.2"	110°50'50.5"	2,8	5
7	Jl. Raya Solo-Ngawi	1-A	7°33'59.6"	110°52'06.1"	0,45	1
8	Terminal Palur	1-A	7° 33.969'	110° 52.300'		
Total					21,35	46

Tabel 3 Rute yang Dilalui Koridor 1 (Palur - Kartasura)

No	Jalur	Koridor	Koordinat		Jarak Tempuh (Km)	Waktu Tempuh (Menit)
			Lintang Selatan	Bujur Timur		
1	Terminal Palur	1-B	7° 33.969'	110° 52.300'	0,45	1
2	Jl. Raya Solo-Ngawi	1-B	7°33'59.6"	110°52'06.1"	2,8	5
3	Kolonel Sutarto	1-B	7°33'28.2"	110°50'50.5"	1,2	3
4	Jl. Jendral Urip Sumoharjo	1-B	7°33'36.1"	110°50'13.5"	1,7	5
5	Jl. Mayor Sunaryo	1-B	7°34'21.4"	110°49'46.8"	1,6	5
6	Jl. Kapten Mulyadi	1-B	7°35'04.3"	110°49'45.5"	3,2	10
7	Jl. Bhayangkara	1-B	7°34'22.1"	110°48'59.4"	1,3	3
8	Jl. Dr. Wahidin	1-B	7°33'55.9"	110°48'21.4"	9,8	20
9	Jl. Amarta	1-B	7°32'46.8"	110°44'37.8"	1,2	3
10	Terminal Kartasura	1-B	7° 32.632'	110° 44.109'		
Total					23,25	55

Tabel 4 Rute yang Dilalui Koridor 2

No	Jalur	Koridor	Koordinat		Jarak Tempuh (Km)	Waktu Tempuh (Menit)
			Lintang Selatan	Bujur Timur		
1	Terminal Kartasura	2	7° 32.632'	110° 44.109'	1,2	3
2	Amarta	2	7°32'46.8"	110°44'37.8"	8,1	18
3	Slamet Riyadi	2	7°33'55.1"	110°48'21.1"	0,55	2
4	Doktor Muwardi	2	7°33'38.5"	110°48'26.1"	1,3	4
5	Yosodipuro	2	7°33'53.1"	110°49'05.7"	0,75	3
6	Jl. Gajah Mada	2	7°33'31.3"	110°49'12.8"	1,7	6
7	Jl. Monginsidi	2	7°33'34.1"	110°50'04.5"	1,5	3
8	Kolonel Sutarto	2	7°33'28.2"	110°50'50.5"	2,8	5
9	Jl. Raya Solo-Ngawi	2	7°33'59.6"	110°52'06.1"	0,45	1
10	Terminal Palur	2	7° 33.969'	110° 52.300'		
Total					18,35	45

Tabel 5 Rute yang Dilalui Koridor 3

No	Jalur	Koridor	Koordinat		Jarak Tempuh (Km)	Waktu Tempuh (Menit)
			Lintang Selatan	Bujur Timur		
1	Kartasura	3	7°33'04.9"	110°44'08.4"	11,8	24
2	Dr. Radjiman	3	7°34'25.1"	110°49'34.7"	1,3	4
3	Jl. Brigjen Slamet Riyadi	3	7°34'20.7"	110°49'45.4"	1,7	5
4	Jl. Jendral Urip Sumoharjo	3	7°33'36.1"	110°50'13.5"	1,2	3
5	Kolonel Sutarto	3	7°33'28.2"	110°50'50.5"	2,8	5
6	Jl. Raya Solo-Ngawi	3	7°33'59.6"	110°52'06.1"	0,45	1
7	Terminal Palur	3	7° 33.969'	110° 52.300'		
Total					19,25	42

1. Analisis Jarak dan Waktu

Pada analisis ini, dilakukan pengujian perkiraan waktu tempuh dan jarak tempuh tiap koridor sehingga dapat diketahui waktu dan jarak yang perlu ditempuh bus dalam sekali keberangkatan.

Tabel 6 Jarak Tempuh dan Waktu Tempuh Tiap Koridor

No	Jalur	Koridor	Jarak Tempuh	Waktu Tempuh
1	Bandara-Terminal Palur	1-A	21,35 km	46 menit
2	Terminal Palur-Bandara	1-B	23,25 km	55 menit
3	Terminal Kartasura-Terminal Palur	2-A	18,35 km	45 menit
4	Terminal Palur-Terminal Kartasura	2-B	18,35 km	45 menit
5	Kartasura-Terminal Palur	3-A	19,25 km	42 menit
6	Terminal Palur-Kartasura	3-B	19,25 km	42 menit

2. Analisis Kondisi Bus Tiap Koridor

Pada analisis ini dilakukan perbandingan yang signifikan dari bus yang digunakan pada tiap koridor. Terlihat jelas perbandingan yang jauh antara bus koridor 1 dan 2 dengan koridor 3 dimana pada bus koridor 1 dan 2 memiliki nilai kondisi yang lebih baik dibanding koridor 3 yang masih menggunakan armada bus lama. Dari analisis ini bisa diketahui kenyamanan yang bisa didapat bagi pengguna BST. Berikut tabel kondisi dan fasilitas bus.

Tabel 7 Kondisi dan Fasilitas Bus

No	Koridor	Pembayaran		Bangku Penumpang	AC	Kondisi Bus
		Manual	Flash Card			
1	Koridor 1	Ya	Belum Terealisasi	Nyaman	Ya	Baru
2	Koridor 2	Ya	Belum Terealisasi	Nyaman	Ya	Baru
3	Koridor 3	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Lama

3. Analisis Nilai Kondisi Jalur

Analisis nilai kondisi jalur digunakan untuk mengetahui tingkatan kenyamanan diluar bus. Kota Surakarta dapat dikatakan sebagai kota yang padat, dikarenakan semakin melonjaknya wisatawan yang datang, padatnya warga yang menetap, tidak diimbangi dengan pengembangan jalur transportasi, banyak badan jalan yang lebarnya hanya cukup dilalui 2 kendaraan berlawanan arah. Kondisi jalan

yang buruk seperti berlubang dan bergelombang, disertai beberapa titik rawan kemacetan semakin memperendah tingkat kenyamanan pengguna BST. Nilai kondisi jalur diambil dari 2 keadaan, yaitu tingkat kemacetan dengan melihat jumlah titik rawan kemacetan dan kondisi jalan.

$$N = TK + KJ / 2$$

Keterangan :

N = Nilai Rerata Kondisi Jalur

TK = Tingkat Kemacetan (1 = Lancar, 2 = Sedang, 3 = Macet)

KJ = Kondisi Jalan (1 = Baik, 2 = Sedang)

Tabel 8 Nilai Kondisi Jalur yang Dilalui BST

No	Jalur	Koridor	Tingkat Kemacetan	Kondisi Jalan	Nilai
1	Bandara-Terminal Palur	1-A	3	1	0,8
2	Terminal Palur-Bandara	1-B	2	1	0,6
3	Terminal Kartasura-Terminal Palur	2-A	3	2	1
4	Terminal Palur-Terminal Kartasura	2-B	3	2	1
5	Kartasura-Terminal Palur	3-A	2	2	0,8
6	Terminal Palur-Kartasura	3-B	2	2	0,8

Dari hasil nilai pada tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata adalah pada kisaran 0,4 – 1, dengan perhitungan tingkat kemacetan dilihat dari seberapa banyak titik lokasi penting (sekolah, perkantoran, tempat perbelanjaan, terminal, dan stasiun), sedangkan nilai kondisi jalan dilihat dari besar kecilnya jalan dan kerusakan jalan. Jalur terbaik ada pada koridor 1 dan jalur terburuk ada pada koridor 2, hal ini dikarenakan pada koridor 1 dari terminal awal hingga akhir lebih banyak melewati jalur besar satu arah dengan kondisi jalan yang baik. Pada koridor 3, nilai yang didapat seimbang karena meskipun koridor 3 hampir keseluruhan melewati rute di jalan besar, namun koridor 3 melewati beberapa pasar besar dan lokasi wisata yang padat pengunjung, ditambah dengan kondisi jalan yang tidak terlalu bagus karena sering dilalui kendaraan berat seperti truk dan bus umum.

IV.4 Analisis

1. Uji Ketelitian Koordinat Lokasi

Tahap ini dilakukan pengujian koordinat yang didapat dari koordinat GPS setelah dilakukan pengujian, didapat hasil selisih jarak dari perbesaran peta awal ke perbesaran 18,5 dan 20, sehingga didapat hasil rata-rata pergeseran koordinat tiap dilakukan perbesaran pada peta.

Tabel 9 Uji Ketelitian Koordinat Perbesaran Peta

No	Base BST	Zoom Size			Selisih Jarak		Rata-rata
		17	18,5	20	17-18,5	17-20	
1	Bandara Adi Soemarmo	-7,5115667 LS; 110,7467000 BT	-7,5115494 LS; 110,7481091 BT	-7,5115531 LS; 110,7485807 BT	1,4 m	1,9 m	1,65 m
2	Terminal Kartasura	-7,5438667 LS; 110,7329613 BT	-7,5440094 LS; 110,7342665 BT	-7,5439265 LS; 110,7347429 BT	1,9 m	1,8 m	1,85 m
3	Terminal Palur	-7,56615 LS; 110,869478 BT	-7,5661895 LS; 110,8697214 BT	-7,5663081 LS; 110,8698582 BT	2 m	4 m	3 m
4	Kartasura	-7,55125 LS; 110,7334224 BT	-7,5513579 LS; 110,7348499 BT	-7,5513653 LS; 110,7352417 BT	1,4 m	1,8 m	1,6 m

2. Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan beberapa tahap pengujian aplikasi untuk melihat tingkat keberhasilan aplikasi untuk digunakan pada *smartphone* dan tingkat kemanfaatan aplikasi bagi pengguna BST.

Tabel 10 Pengujian Aplikasi

No	Merk Smartphone	Versi Android	Instalasi
1	Lenovo A6000	KitKat	Berhasil
2	Lenovo A7000	Lollipop	Berhasil
3	Lenovo K4 Note	Marshmallow	Berhasil
4	Oppo Neo 7	Lollipop	Berhasil
5	Samsung Grand Prime	KitKat	Berhasil
6	Smartfren Andromax R2	Lollipop	Berhasil
7	Samsung J7	Lollipop	Berhasil
8	Lenovo A7000+ (4G)	Kitkat	Berhasil
9	Asus Zenfone 5	Kitkat	Berhasil
10	Asus Zenfone Max 2	Lollipop	Berhasil

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa aplikasi ini sudah kompatibel untuk beberapa *device* dan dapat di operasikan dengan baik di beberapa *device* yang digunakan untuk uji aplikasi.

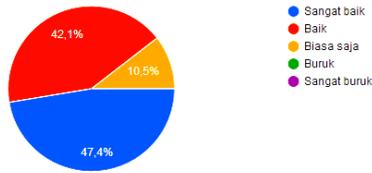
Adapun dilakukan analisis mengenai tingkat kebutuhan dan kemanfaatan aplikasi dengan melakukan survey menggunakan kuisioner mengenai aplikasi BSTrans sehingga dapat diketahui nilai yang diberikan oleh *user* untuk tingkat efektivitas, tingkat kemudahan penggunaan aplikasi, serta tingkat kepuasan *user* dalam menggunakan aplikasi BSTrans.

Tabel 11 Hasil Rekapitulasi Kuisioner

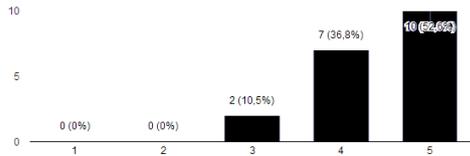
Tingkat Efektivitas							
No	Komponen Penilaian	Rate					Nilai
		1	2	3	4	5	
1	Pencarian Rute			4	9	6	4,105
2	Tampilan Aplikasi			2	8	9	4,368
3	Kemudahan Navigasi dan Menu Aplikasi			2	12	5	4,158
4	Fitur pada Aplikasi			1	11	7	4,316
Jumlah				9	40	27	4,237
Tingkat Kemudahan Penggunaan Aplikasi							
No	Komponen Penilaian	Rate					Nilai
		1	2	3	4	5	
1	Kemudahan mendapatkan informasi rute tujuan		1	1	11	6	4,158
2	Kemudahan mencari halte			4	9	6	4,105
3	Peta mudah dibaca dan dipahami		1	3	12	3	3,895
Jumlah			2	8	32	15	4,053
Tingkat Kepuasan User							
No	Komponen Penilaian	Rate					Nilai
		1	2	3	4	5	
1	Kemanfaatan Aplikasi			2	7	10	4,421
2	Kemudahan Aplikasi		1	2	10	6	4,000
3	Kenyamanan Aplikasi			3	11	5	4,105
Jumlah			1	7	28	21	4,175

Dari tabel hasil rekapitulasi kuisioner diatas, dapat digambarkan presentase perhitungan pada tiap komponen penilaian berbentuk diagram, yaitu diagram presentase penilaian untuk tampilan aplikasi, diagram presentase penilaian kemanfaatan

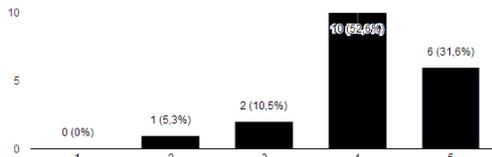
aplikasi, diagram kemudahan aplikasi, dan diagram kenyamanan aplikasi.



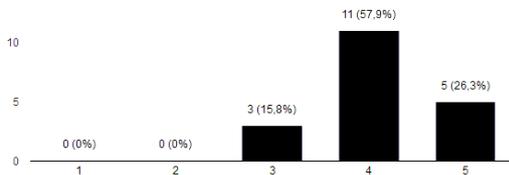
Gambar 13 Diagram Interface Aplikasi



Gambar 14 Diagram Kemanfaatan Aplikasi



Gambar 15 Diagram Kemudahan Aplikasi



Gambar 16 Diagram Kenyamanan Aplikasi

V. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian pembuatan aplikasi BSTrans, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam pembuatan jalur pemetaan Batik Solo Trans ini menggunakan *My Maps* dari *Google Maps*. Dibuat pemetaan jalur menggunakan fungsi *layer (polyline)* pada *My Maps* untuk menampilkan rute tiap koridor dan di *convert* ke format *.kml* sehingga *layer* yang dibuat dapat diintegrasikan ke *Android Studio* dan dapat ditampilkan di aplikasi *BSTrans*. Hasil pembuatan jalur *BSTrans* dapat dianalisis ketelitian koordinat peta, pada sampel pengujian koordinat peta, koordinat GPS di Bandara Adi Soemarmo yaitu (-7,5115667 LS; 110,7467000 BT) pada perbesaran normal 17. Perbesaran 18,5 ketelitian koordinat berubah sebesar (0,0000173 LS; 0,0014091 BT), sehingga pergeseran dari titik

awal ke titik perbesaran 18,5 adalah sebesar 1,4 m dan di perbesaran 20 ketelitian koordinat berubah sebesar (0,0000136 LS; 0,0018807 BT), sehingga pergeseran dari titik awal ke titik perbesaran 20 adalah sebesar 1,9 m. Sedangkan pada koordinat GPS di Terminal Kartasura yaitu (-7,5438667 LS; 110,7329613 BT) pada perbesaran normal 17. Di perbesaran 18,5 ketelitian koordinat berubah sebesar (0,0001427 LS; 0,0013052 BT), sehingga pergeseran dari titik awal ke titik perbesaran 18,5 adalah 1,9 m dan di perbesaran 20 ketelitian koordinat berubah sebesar (0,0002402 LS; 0,0017816 BT), sehingga pergeseran dari titik awal ke titik perbesaran 20 adalah 1,8 m. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata pergeseran peta yaitu berjarak 1-4 m untuk tiap perbesaran.

2. Dalam pembuatan aplikasi *BSTrans* ini dibuat untuk *platform Android* menggunakan *software Android Studio* yang didukung dengan emulator *Android Visual Device* dan Database *SQLite* untuk pembuatan database halte dan rute koridor. Untuk menampilkan peta pada aplikasi, menggunakan *Google Maps API Key*. Dari pembuatan aplikasi dapat dihasilkan sebuah aplikasi *BSTrans* dengan sistem informasi jalur *BST* berbasis *Android* menggunakan sistem *Location Based Service* sebagai penentu posisi pengguna pada mobile GIS yang dapat dimanfaatkan untuk mempermudah pengguna mencari lokasi halte terdekat.
3. Pada pembuatan aplikasi ini didapatkan analisis hasil aplikasi terhadap implementasi sistem dan kegunaan dengan batas nilai maksimal adalah 5. Pada tingkat efektifitas, didapatkan nilai rata-rata sebesar 4,237. Pada tingkat kemudahan penggunaan aplikasi, didapatkan nilai rata-rata sebesar 4,053. Dan pada tingkat kepuasan user, didapatkan nilai rata-rata sebesar 4,175. Dari nilai rata-rata yang di dapat dari hasil rekapitulasi kuisioner aplikasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *BSTrans* dapat berjalan dengan baik dan cukup efektif untuk digunakan dalam mencari informasi mengenai jalur *BST*, namun masih memiliki kekurangan pada tingkat kemudahan user untuk memahami penggunaan aplikasi.

2. Saran

Aplikasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut melihat masih banyaknya perubahan jalur dan penambahan koridor pada armada *BST*. Saran-saran untuk pengembangan aplikasi *BSTrans* yaitu:

1. Penambahan info jalur koridor 4-8 bila sudah terealisasi sehingga dapat semakin

- memudahkan pengguna untuk menuju suatu lokasi yang tidak dilalui koridor 1-3.
2. Penambahan panduan wisata yang mudah dimengerti dan digunakan karena banyaknya wisatawan lokal maupun asing yang minim informasi membutuhkan panduan wisata, sehingga melalui aplikasi ini diharapkan semakin banyak wisatawan yang menggunakan transportasi BST untuk berkeliling kota Surakarta.
 3. Perbaiki menu map agar lebih mudah dipahami pengguna aplikasi.
 4. Perbaiki menu *download* yang belum maksimal untuk memudahkan pengguna saat keadaan *offline*.

Daftar Pustaka

- Ardiyansyah, Muhammad. (2007). http://www.geocities.com/yaslinus/dasar_sig. Diakses pada 10 Maret, 2017 10:50 AM.
- Ichtiara, C. (2008). Implementasi Aplikasi Sistem Informasi Geografis. Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Imaniar, Juwita. 2013. Jurnal Tugas Akhir “Aplikasi Location Based Service untuk Sistem Informasi Publikasi Acara pada Platform Android”.
- Kadir, Abdul. 2013. Pemrograman Aplikasi Android “From Zero to a Pro”. Andi :Yogyakarta.
- Kusuma, Iwan Pratoyo. 2012. Jurnal Tugas Akhir “Kinerja Pelayanan Bus Batik Solo Trans Di Kota Surakarta”
- Paryono, P. 1994. Sistem Informasi Geografis. Andi Offset, Yogyakarta
- Rahmat, A. (2015). Mengenal Google Maps. <http://lsi.si.fti.unand.ac.id/mengenal-google-maps/>
- Sunomo. 2004. Pengantar Sistem Komunikasi Nirkabel. Jakarta :Grasindo.