

PEMBUATAN APLIKASI MONITORING DAN TRACKING BUS TRANS KOETARADJA BERBASIS ANDROID

Ayu Herlinda¹, Romy Dharmawan²

*Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ubudiyah Indonesia
Jalan Alue Naga, Desa Tibang, Kecamatan Syah Kuala, Kabupaten Aceh Besar, Kota Banda Aceh indonesia,
Corresponding author's email : Zulfikar@uui.ac.id*

ABSTRACT

*One of the problems that's often faced in the big cities is the traffic jam caused by the growth of vehicles not accompanied by the widening of the appropriate road and one of the alternatives to reduce congestion is by the presence of Trans Koetaradja public bus. But the existence of Trans Koetaradja bus can not be detected by prospective passengers. Based on that situation trans koetaradja required an android-based system to monitor and mentracking the bus position so that prospective passengers doesn't have wait too long at the bus stop or missed the bus. This research entitled "**Making Applications Monitoring And Tracking Bus Trans Koetaradja Based on Android**". This application will be installed on mobile devices of prospective passengers of Trans Koetaradja bus and the second will be placed on Trans Koetaradja bus. Both of these applications will communicate with each other through the internet and GPS to be able to know the position of Trans Koetaradja bus accurately. This study aims to facilitate the bus users in knowing the bus has arrived or not by using the application and simplify the bus users in managing the time so they don't have spend too long waiting for the arrival of the bus by using the application. The research method used in this research is qualitative method that is called analyzing data by collecting, processing and interpreting data so that it can give a clear picture about the condition being researched and then take a decision which ended by drawing some conclusions and giving suggestions of its nature by helping to improve the deficiencies encountered in the process of preparing a study. From the test results in the field using this application on 2 pieces of Android Xiaomi Redmi 4x and Xiaomi Redmi 3x in the user can detect the existence of the bus and the distance between the user position (user) and the bus in a Maps with a good level of accuracy.*

Keywords: Applications, Tracking, Trans Koetaradja, Android.

ABSTRAK

Salah satu permasalahan yang sering dihadapi di kota besar adalah jalanan macet yang disebabkan oleh pertumbuhan kendaraan tidak dibarengi oleh pelebaran jalan yang sesuai dan salah satu alternatif untuk mengurangi kemacetan adalah dengan dihidirkannya bus umum Trans Koetaradja. Namun keberadaan bus Trans Koetaradja tidak dapat terdeteksi oleh calon penumpang. Untuk itu diperlukan suatu sistem berbasis android untuk memonitoring dan mentracking posisi bus agar calon penumpang tidak terlalu lama menunggu di halte atau bahkan tidak dapat naik bus karena terlewat. Penelitian ini berjudul "**Pembuatan Aplikasi Monitoring Dan Tracking Bus Trans Koetaradja Berbasis Android**". Aplikasi ini nantinya akan diinstal pada perangkat mobile calon penumpang bus Trans Koetaradja dan yang kedua akan diletakan pada bus Trans Koetaradja. Kedua aplikasi ini nantinya akan saling berkomunikasi melalui jaringan internet dan GPS agar dapat mengetahui posisi bus Trans Koetaradja secara akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pengguna bus dalam mengetahui bus sudah tiba atau belum dengan menggunakan aplikasi dan mempermudah pengguna bus dalam mengatur waktu sehingga tidak terlalu lama menunggu kedatangan bus dengan menggunakan aplikasi. Metode penelitian yang yang digunakan dalam peneltian ini adalah metode kualitatif yaitu menganalisa data dengan cara mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data sehingga dapat memberikan suatu gambaran tentang keadaan yang sedang diteliti dan kemudian mengambil suatu keputusan yang diakhiri dengan menarik beberapa kesimpulan serta memberikan saran-saran yang sifatnya dapat membantu demi penyempurnaan kekurangan-kekurangan yang ditemui dalam proses penyusunan sebuah penelitian Dari hasil pengujian di lapangan dengan menggunakan Aplikasi ini pada 2 buah Android Xiaomi Redmi 4x dan Xiaomi Redmi 3x di ketahui bahwa user dapat mendeteksi keberadaan bus dan jarak antara posisi pengguna (user) dan bus dalam sebuah Maps dengan tingkat keakuratan yang baik.

Kata kunci : Aplikasi, Tracking, Trans Koetaradja, Android

1. Pendahuluan

Kota Banda Aceh adalah Ibu Kota Provinsi Aceh yang berdiri pada abad ke 14, mempunyai luas wilayah sebesar 61.36 kilometer persegi dan jumlah penduduk 253.247 jiwa. Jumlah Kecamatan di Kota Banda Aceh adalah 9 Kecamatan yaitu Kecamatan Baiturahman, Banda Raya, Jaya Baru, Kuta Alam, Kuta Raja, Lueng Bata, Meuraksa, Syiah Kuala, Ulee Kareng dan Darul Imarah, 17 Mukim, 70 Desa dan 20 Kelurahan (Anonymous, 2014 : 1).

Dengan jumlah penduduk yang terus meningkat akan berimbas pada meningkatnya jumlah kendaraan. Hal ini akan menimbulkan permasalahan baru dikalangan pengguna jalan, salah satunya adalah kemacetan lalu lintas yang tidak bisa dihindari terutama pada jam-jam sibuk. Kondisi ini mengakibatkan seseorang menjadi terlambat sampai ketujuan, baik ke sekolah, kantor, maupun tujuan lain (Anonymous, 2016 : 1).

Salah satu alternatif pemerintah Kota Banda Aceh untuk mengurangi kemacetan adalah dengan dihidirkannya bus umum Trans Koetaradja (Nurul Fajri, 2016 : 1). Dengan adanya Bus Trans Koetaradja yang saat ini sudah digunakan oleh masyarakat sangat berdampak pada berkurangnya tingkat kemacetan pada jam-jam sibuk. Namun Penggunaan Bus Trans Koetaradja tidak selalu sesuai dengan harapan masyarakat sebagai pengguna transportasi umum. Hal ini disebabkan karena adakalanya keberadaan Bus Trans Koetaradja tidak masuk atau melewati halte yang terdekat dengan posisi calon penumpang. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang mampu mendeteksi keberadaan bus Trans Koetaradja agar calon penumpang tidak terlalu lama menunggu di halte atau bahkan tidak dapat naik bus karena terlewat.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka akan dibuat sebuah aplikasi agar memudahkan masyarakat untuk memonitoring dan mentracking posisi bus Trans Koetaradja. Aplikasi yang akan dirancang ini bersifat mobile agar masyarakat dapat memonitoring bus dimana saja dan kapan saja. Aplikasi ini berbasis android sehingga sangat ringan dan efisien, terintegrasi pada perangkat mobile komunikasi agar mudah dibawa kemana saja oleh masyarakat. Aplikasi Monitoring dan Tracking Bus Koetaradja Berbasis Android ini nantinya akan diinstal pada dua perangkat mobile, yaitu Aplikasi pertama berada pada perangkat mobile masyarakat pengguna bus Trans Koetaradja dan yang kedua akan diletakan pada bus Trans Koetaradja. Kedua aplikasi ini nantinya akan saling berkomunikasi melalui jaringan internet dan GPS agar dapat mengetahui posisi bus Trans Koetaradja secara akurat

Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka indentifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara pengguna bus mengetahui bus sudah tiba atau belum pada halte ?

2. Bagaimana cara pengguna bus dapat menentukan waktu agar tidak terlalu lama menunggu bus ?

Tujuan Penelitian

- a. Mempermudah pengguna bus dalam mengetahui bus sudah tiba atau belum dengan menggunakan aplikasi.
- b. Mempermudah pengguna bus dalam mengatur waktu sehingga tidak terlalu lama menunggu kedatangan bus dengan menggunakan aplikasi.

Manfaat Penelitian

Dengan adanya aplikasi ini dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya adalah :

1. Mengetahui posisi bus Trans Koetaradja yang terdekat dari halte.
2. Mengetahui jadwal tiba dan keberangkatan bus Trans Koetaradja.
3. Memanfaatkan waktu dengan lebih baik.

2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan teori-teori yang didapat dari berbagai sumber yang digunakan untuk membantu jalannya penelitian. adapun teori-teori tersebut antara lain sebagai berikut.

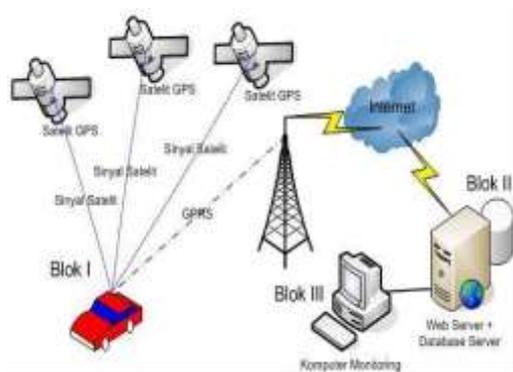
Pengetian Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak (Nazaruddin, Safaat H. 2012 : 1).

Tracking

Tracking adalah suatu sistem pemantauan jarak jauh yang menggunakan Satelit GPS sebagai penentu lokasi kendaraan/asset bergerak dengan tepat dan akurat dalam bentuk titik koordinat yang kemudian di implementasikan ke dalam bentuk Peta digital, sehingga dapat dimengerti dengan mudah bagi penggunanya.

Benefit dari penggunaan *Tracking* adalah membantu mengurangi penggunaan biaya untuk mendeteksi lokasi kendaraan, yang mana dahulu biasanya dilakukan dengan cara menghubungi pengemudi/supir dengan menelepon atau mengirimkan SMS dan biaya tersebut sangatlah mahal. Dengan menggunakan Tracking GPS biaya dapat ditekan karena menggunakan fasilitas GSM/GPRS, serta dapat menampilkan lokasi kendaraan dengan akurat dari segi tempat dan waktu (*realtime*) (Dwiyanti, 2014 : 1).



Gambar 1. Tracking GPS

Monitoring

Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran (*awareness*) tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu. *Monitoring* akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil yang sedang berjalan (Alfa, 2015 : 4).

Waypoint

Waypoint adalah titik referensi yang digunakan untuk tujuan navigasi. *Waypoint* merupakan koordinat yang mengidentifikasi titik dalam ruang fisik. Koordinat yang digunakan dapat bervariasi tergantung pada aplikasi. Untuk navigasi darat koordinat berupa bujur dan lintang. *Waypoint* biasanya digunakan untuk sistem navigasi pada *Global Positioning System* (GPS) dan jenis-jenis tertentu dari radio navigasi. *Waypoint* yang terletak di permukaan bumi biasanya di definisikan dalam dua dimensi (misalnya bujur dan lintang), sedangkan yang digunakan dalam atmosfer bumi atau di luar angkasa didefinisikan dalam setidaknya tiga dimensi atau empat jika waktu merupakan salah satu koordinat untuk beberapa titik yang berada di luar bumi. *Waypoint* ini digunakan untuk membantu menentukan jalur routing yang tak terlihat untuk navigasi. Misalnya, *artificial airways* "highways in the sky" yang diciptakan khusus untuk keperluan navigasi udara dan hanya terdiri dari serangkaian *waypoint* abstrak di langit dimana pilot menavigasi, *airways* ini dirancang untuk memudahkan kontrol lalu lintas udara dan *routing* lalu lintas antara lokasi pada saat bepergian.

Waypoint abstrak semacam ini telah dibuat praktis dengan teknologi navigasi modern, seperti *land-based radio beacons* dan satelit berbasis GPS.

1. Latitude adalah garis lintang mengarah dari khatulistiwa (0) ke kutub selatan, atau khatulistiwa ke kutub utara (sudut 0-90 dan 0-90).

2. Longitude adalah garis bujur. Sudut 0 (*Greenwich*) ke arah Hawaii adalah 0-180, sedangkan kebalikannya dari 0 ke -180 (Kuswari, 2014 : 5).

Google Maps API

Google Maps adalah layanan gratis yang diberikan oleh *Google* dan sangat populer. *Google Maps* adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, *Google Maps* merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu *browser*. Kita dapat menambahkan fitur *Google Maps* dalam web yang telah kita buat atau pada blog yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan *Google Maps API*. *Google Maps API* adalah suatu *library* yang berbentuk *JavaScript*.

3. Bahan dan Metode

Dalam penelitian ini menggunakan metodologi penelitian kualitatif yaitu menganalisa data dengan cara mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data sehingga dapat memberikan suatu gambaran tentang keadaan yang sedang diteliti dan kemudian mengambil suatu keputusan yang diakhiri dengan menarik beberapa kesimpulan serta memberikan saran-saran yang sifatnya dapat membantu demi penyempurnaan kekurangan-kekurangan yang ditemui dalam proses penyusunan sebuah penelitian

Diagram Alur Penelitian

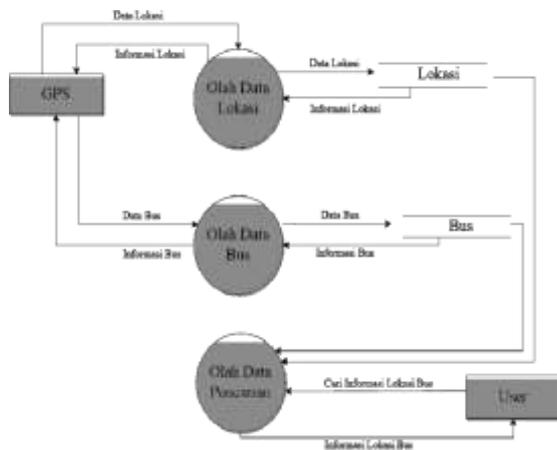
Diagram Alur penelitian dari pembuatan aplikasi monitoring dan tracking bus koetaradja berbasis android dibagi menjadi 2 pembahasan yaitu *Data Flow Diagram* dan *Entity Relationship Diagram*

a. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram merupakan adalah suatu diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem, yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas. Adapun data flow diagram dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Data Flow Diagram Level 0



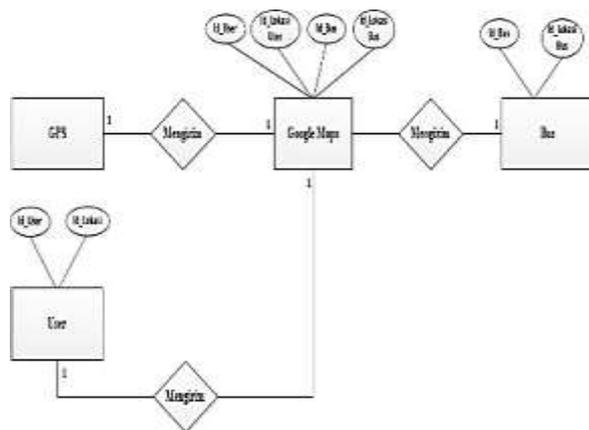
Gambar 3. Data Flow Diagram Level 1



Gambar 5. Interface Aplikasi

b. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship diagram (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh System Analysts dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan system. Sementara seolah-olah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain database relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan.. Adapun ERD dalam penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

Interface

Dalam penggunaan umum, sebuah antarmuka, penghubung atau interface adalah sebuah titik, wilayah, atau permukaan di mana dua zat atau benda berbeda bertemu; dia juga digunakan secara metafora untuk perbatasan antara benda. Kata interface kadangkala (biasanya dalam bidang teknik) disingkat menjadi "i/f". Bentuk kerja dari interface berarti menghubungkan dua atau lebih benda pada suatu titik atau batasan yang terbagi, atau untuk menyiapkan kedua benda untuk tujuan tersebut. Adapun interface pada penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 3.4.

Teknik Pengumpulan Data dan Sumber Data

Dalam melaksanakan suatu penelitian sangat diperlukan bahan-bahan dan data-data yang objektif. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknik pengumpulan data yang dapat memberikan data-data yang benar-benar akurat sehingga hasil penelitian yang dicapai dapat maksimal.

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah.

- a. Penelitian kepustakaan (*Library Research*)
 Penelitian kepustakaan merupakan suatu teknik pengumpulan data sekunder yang bersumber dari buku-buku, karya tulis ilmiah, literature dan majalah yang ada hubungannya dengan penelitian ini.
- b. Penelitian lapangan (*Field Research*)
 Penelitian lapangan adalah suatu teknik penelitian yang digunakan dilapangan untuk mendapatkan data primer dari objek penelitian. Teknik tersebut adalah :
 1. Observasi : Merupakan kegiatan pengumpulan data di lapangan yang dilakukan dengan cara mengamati dan melihat langsung ke objek penelitian.
 2. Dokumentasi : Merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pencatatan berbagai arsip dan dokumentasi yang ada hubungannya dengan penelitian ini.

Alat dan Bahan

Untuk membuat Aplikasi monitoring dan tracking bus koetaradja berbasis android ini, dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai sarana dalam pembuatan animasi interaktif. Untuk kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

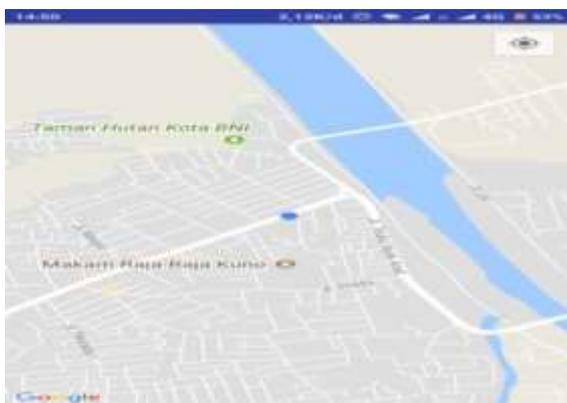
Nama Perangkat	Jenis Perangkat	Spesifikasi
Perangkat Keras	Komputer	Processor intel core i3
		Ram 4 GB
		VGA NVIDIA 2GB
	Smartphone	Octa core 1.4GHz
		ROM 2 GB
		RAM 16 GB
GPS		
Perangkat Lunak	Android Studio	Versi 2.3
	Firebase	Versi 5.5.0
	Google Maps	Versi 9.66.1

4. Hasil dan Pembahasan Hasil Pengujian Sistem

Pengujian Aplikasi dilakukan pada dua smartphone (aplikasi smartphone 1 sebagai GPS Bus dan aplikasi smartphone 2 sebagai pelacak GPS BUS) yang dibangun. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kedua aplikasi yang di rancang berjalan sesuai dengan yang diharapkan, karena kedua aplikasi ini terkoneksi dengan internet dan berjalan secara bersamaan.

a. Tampilan Halaman Utama pada Aplikasi Bus (Smarphone 1

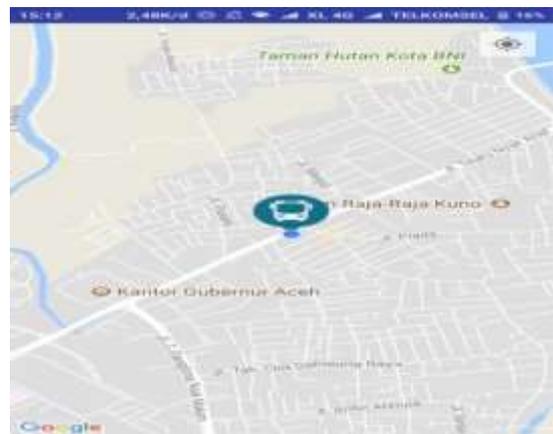
Pada gambar di bawah ini menampilkan halaman *Map* (Peta) yang merupakan halaman utama pada aplikasi ini. Pada halaman ini akan ditampilkan posisi dari bus Trans Koetaradja tersebut. Halaman ini juga akan memberikan sorotan langsung terhadap posisi bus serta memperbaharui data posisi dari bus tersebut secara berkala (*real-time*) tanpa harus menekan *button* seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama pada Aplikasi Bus

b. Tampilan Halaman Utama pada Aplikasi User (Smartphone 2)

Pada gambar di bawah ini menampilkan halaman *Map* (Peta) yang merupakan halaman utama pada aplikasi ini. Jenis peta yang ditampilkan adalah *hybrid*. Pada halaman ini akan ditampilkan posisi dari user, bus Trans Koetaradja, dan halte. Data posisi bus tersebut berada di dalam database akan diambil dan ditampilkan sebagai *marker*. Aplikasi akan terus memperbaharui posisi user dan posisi bus Trans Koetaradja secara berkala (*real-time*).



Gambar 7. Tampilan Halaman Utama pada Aplikasi User

Metode Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan metode white box dan black box serta pengujian beta dengan mewawancarai user yang akan menggunakan perangkat lunak ini.

1. Pengujian Black Box

Pengujian *black box* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang dimasukkan sudah benar atau belum serta bagaimana hasil keluarannya, apakah sesuai dengan harapan atau tidak.

Tabel 2. Pengujian Black Box

No	Pengujian	Jenis Pengujian	Hasil
1	Menampilkan Posisi Bus	Black Box	Ok
2	Pengambilan Posisi Bus dari Database Streaming	Black Box	Ok

2. Pengujian White Box

Pengujian white box bertujuan untuk mengetahui kinerja logika yang dibuat pada sebuah perangkat lunak apakah berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian *white box* akan digunakan pada algoritma Apriori untuk mengukur kinerja logika berdasarkan *pseudocode* yang telah dibuat pada tahap analisis.

Tabel 3. Pengujian White Box

No	Pengujian	Jenis Pengujian	Hasil
1	Arah Camera	White Box	Ok
2	Penyimpanan Posisi Bus	White Box	Ok

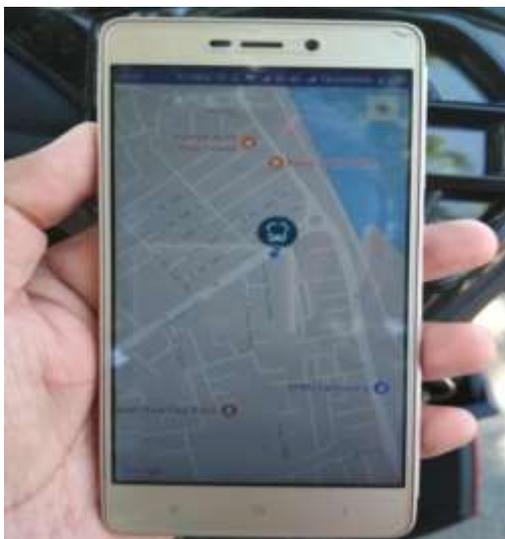
3. Pengujian Aplikasi pada Smartphone

Pengujian ini menggunakan 2 buah *smartphone* jenis android. Adapun Pengujiannya sebagai berikut :

a. Xiaomi Redmi 4X



b. Xiaomi Redmi 3X



Pembahasan :

- a. Pengujian dari black box white box terhadap pseudocode yang digunakan dalam Aplikasi Monitoring dan Tracking Bus Trans Koetaradja Berbasis Android dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Terbukti

seperti yang terlihat pada gambar dan tabel yang telah dilampirkan diatas. Dengan kata lain aplikasi tersebut sudah layak digunakan.

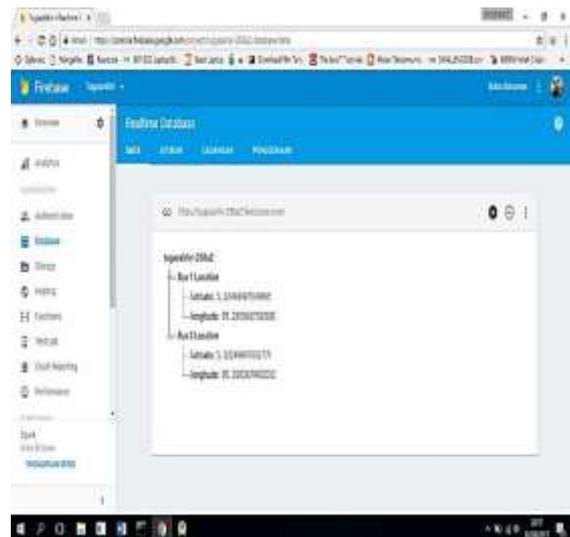
- b. Berdasarkan pengujian Aplikasi Monitoring dan Tracking Bus Transkoetaradja menggunakan *smartphone* diatas. Pada Gambar (a) dapat dilihat bahwa bus sudah terdeteksi pada aplikasi dan titik biru yang terdapat disitu adalah posisi user itu sendiri. Pada Gambar (b) menunjukkan bahwa bus sudah tiba dilokasi user. Jadi melalui aplikasi ini kita bisa melihat jarak antara posisi pengguna (user) dan bus dalam sebuah Maps.

Firestore Database

Aplikasi *monitoring* dan *tracking* bus Trans Koetaradja ini menggunakan *database* sebagai tempat penyimpanan data, aplikasi database yang digunakan pada website adalah *firebase database*. Link yang digunakan adalah :

<https://console.firebase.google.com/project/tugasakhir-258a2/database/data>.

Pada gambar di bawah ini menampilkan laman web dari *database firebase*. Data yang tersimpan di dalam database berupa *latitude* dan *longitude* yang disimpan oleh aplikasi bus dan diambil serta dijadikan *marker* pada tampilan di aplikasi user.



5. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi ini dapat membantu pengguna dalam memonitoring bus Trans Koetaradja melalui *smartphone*.
2. Aplikasi ini pengguna bus mengetahui bus sudah tiba atau belum pada halte.
3. Aplikasi ini dapat membantu pengguna bus dapat menentukan waktu agar tidak terlalu lama menunggu bus.

4. Jumlah bus yang dapat dimonitoring secara bersamaan adalah dua.
5. Aplikasi ini dapat bekerja dengan baik pada smartphone android yang memiliki *Operating System* minimal 4.3 *Jelly Bean*.

b. Saran

Sesuai dengan kesimpulan yang telah dipaparkan diatas, Saran yang dapat diberikan yakni :

1. Aplikasi ini diharapkan dapat dikembangkan dengan menambah fitur jadwal keberangkatan dan jadwal tiba di setiap halte.
2. Aplikasi ini diharapkan dapat dikembangkan dengan menambah fitur jalur-jalur yang akan dilalui oleh bus Trans Koetaradja.
3. Aplikasi ini diharapkan dapat dikembangkan dengan menambah jumlah bus yang dapat dimonitoring.
4. Penambahan lokasi-lokasi halte yang terdapat di area yang lebih luas.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya ingin penulis persembahkan pada kepada .:

1. Ibu Mutiawati selaku Wakil Rektor I bidang Akademik dan Mutu Universitas Ubudiyah Indonesia – Banda Aceh
2. Bapak M. Bayu Wibawa, S.Kom., MMSI selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
3. Bapak Muttaqin, S.T., M.CS selaku Pembimbing yang telah memberikan petunjuk serta bimbingan dengan ikhlas dan tak ternilai harganya
4. Seluruh Staff Pengajar pada Universitas Ubudiyah Indonesia – Banda Aceh yang telah membekali penulis dalam berbagai disiplin ilmu sehingga dapat menyelesaikan studi dengan baik.
5. Semua rekan-rekan penulis khususnya jurusan Teknik Informatika yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
6. Teristimewa Ayah dan Ibu beserta keluarga yang telah membesarkan serta mendidik dengan mengorbankan biaya dan tenaga sehingga penulis berhasil menyelesaikan pendidikan seperti yang diharapkan

DAFTAR PUSTAKA

B. H. Sirenden and E. L. Dachi. 2012. Buat Sendiri Aplikasi Petamu Menggunakan CodeIgniter dan Google Maps API. Yogyakarta : ANDI offset.

Developers. 2016. Android Studio Overview. <http://developer.android.com/tools/studio/index.html>. [Diakses tanggal 11 Juli 2017].

Dosenit. 2016. Kelebihan dan Kekurangan OS Android. <http://dosenit.com/software/sistem-operasi/kelebihan-dan-kekurangan-os-android>. [Diakses tanggal 27 Juli 2017].

Firestore. 2016. Firestore Realtime Database. <https://firebase.google.com/docs/database?hl=id>. [Diakses tanggal 22 April 2017].

JSON. 2016. Pengenalan JSON. <http://www.json.org/json-id.html>. [Diakses tanggal 22 April 2017].

Kindarto, Asdani. 2008. Asyik Berinternet dengan Beragam Layanan Google. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Medium. 2017. Firestore Realtime Database dengan Android. <https://medium.com/javanlabs/firestore-realtime-database-dengan-android-e8ac94dc18c8>. [Diakses tanggal 27 Juli 2017].

Nazaruddin, Safaat H. 2010. Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Jakarta : Infomatika.

Nugroho, Adi. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP. Yogyakarta: Andi.

Obengplus. 2014. Membaca Koordinat GPS dengan Latitude dan Longitude. <http://obengplus.com/artikel/articles/161/1/Membaca-Koordinat-GPS-dengan-Latitude-dan-Longitude.html>. [Diakses tanggal 27 Juli 2017].

Slideshare. 2012. Aplikasi Perhitungan Jarak Antara Dua Waypoint pada Google Maps. <https://www.slideshare.net/natubakha/kuswari-hernawati-semnas-mipa-2012-googlemaps>. [Diakses tanggal 22 April 2017].