APLIKASI PENGAWASAN RUTE KENDARAAN ANGKUTAN KOTA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GLOBAL POSITIONING SYSTEM BERBASIS ANDROID

Muhammad Afif Permana[1], John Adler[2]
[1] Program Studi Sistem Komputer, Universitas Komputer Indonesia, Bandung
[2]Jurusan Teknik Komputer, Universitas Komputer Indonesia, Bandung
[1]afifpermana.25@gmail.com, [2]john.adler@email.unikom.ac.id

Abstrak - *Angkutan kota merupakan moda transportasi yang masih banyak digunakan oleh masyarakat umum karena tarifnya yang relatif murah dibandingkan dengan taksi konvensional. Dan mudah ditemukan, khususnya di Kota Bandung. Angkutan kota adalah salah satu bisnis usaha yang menjanjikan karena sangat dibutuhkan oleh warga Bandung yang berjumlah 2.536.649 orang (data statistik tahun 2011). Ada beberapa faktor yang harus diketahui para pelaku usaha angkuta kota, salah satunya memiliki operator atau supir yang dapat bekerjasama dengan baik. Tetapi fakta di lapangan sangat sulit diterapkan, karena sumber daya manusia, kurangnya pengawasan yang dilakukan oleh pelaku usaha angkutan kota. Untuk itu dalam penelitian ini akan dirancang aplikasi untuk mengawasi kendaraan angkutan kota selama jam operasional untuk memudahkan pengawasan pelaku usaha. Aplikasi ini akan menggunakan Location Based Services (LBS) pada Global Positioning System (GPS) dengan metode absolute. Metode ini digunakan untuk mendapatkan lokasi kendaran angkutan kota kemudian data lokasi akan disimpan di database. Untuk penyimpan database menggunakan MySQL yang sudah terpasang di web server. Untuk penyimpanan dan pengambilan data dibutuhkan koneksi internet agar aplikasi ini dapat digunakan dimana saja. Hasil penelitian aplikasi ini dapat menampilkan lokasi kendaraan angkutan kota pada Google Maps, lokasi dan jumlah putaran yang sudah dilalui oleh kendaraan angkutan kota tersebut. Tingkat keakuratan lokasi data yang diperoleh kurang tinggi tapi masih dalam batas toleransi. Berdasarkan hasil pengujian tingkat akurasi yang didapatkan, tercatat jarak antara lokasi data yang diperoleh dengan lokasi sebenarnya pada kondisi di dalam ruangan adalah ±13,782 meter, sedangkan di luar ruangan adalah ±22,413 meter.*

Kata Kunci: GPS *Tracking*, Android, Angkutan Kota, Google *Maps*

I. PENDAHULUAN

Angkutan umum merupakan moda transportasi massal yang digunakan oleh masyarakat umum dengan dikenakan tarif sesuai dengan peraturan daerah yang berlaku. Salah satu angkutan umum yang banyak digunakan masyarakat yaitu angkutan kota atau sering disebut kendaraan angkutan kota.

Angkutan kota merupakan moda transportasi perkotaan yang merujuk pada kendaraan umum dengan rute yang sudah ditentukan dan jarak tempuh yang tidak terlalu jauh. Walaupun saat ini masyarakat dapat memiliki kendaraan pribadi sangat mudah, tetapi kendaraan angkutan kota masih diminati masyarakat sebagai moda trasportasi karena masyarakat hanya sebagai pengguna pasif, tarifnya yang relatif murah, mudah ditemukan, dan jumlah rute/trayek yang banyak sehingga memudahkan penggunanya sampai pada tujuan. Hal ini membuat para pelaku usaha melihat kendaraan angkutan kota masih sebagai peluang bisnis yang menjanjikan.

Para pelaku usaha kendaraan angkutan kota harus mengetahui bagaimana cara pengelolaan operasional kendaraan angkutan kota agar menjadi usaha yang bisa diandalkan sebagai penunjang penghidupan ekonominya. Walaupun usaha kendaraan angkutan kota ini tergolong usaha kecil, para pengusaha kendaraan angkutan kota pemula membutuhkan modal yang tidak sedikit. Untuk itu, pengusaha kendaraan

angkutan kota masih harus dituntut untuk dapat melihat dengan jeli apakah investasi yang telah disiapkan untuk berusaha dibidang jasa angkutan umum kendaraan angkutan kota tersebut dapat dipertahankan dan dikembangkan guna menjadi usaha yang memiliki nilai investasi yang bisa diandalkan dikemudian hari.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan oleh para pengusaha kendaraan angkutan kota dalam mengelola usahanya selain pemilihan jalur trayek yang kondusif dan kondisi kendaraan angkutan kota yang prima, para pengusaha kendaraan angkutan kota juga harus memperhatikan operator atau pengemudi yang dapat bekerja sama dengan baik agar investasi dibidang jasa angkutan kendaraan angkutan kota tersebut dapat dikatakan bernilai investasi. [6]

Tetapi untuk mendapatkan pengemudi yang dapat bekerja sama dengan baik sangatlah sulit. Masih banyaknya kecurangan dan tindakan pengemudi yang kurang bertanggung jawab sehingga hasil yang didapatkan tidak maksimal, seperti adanya transaksi sewa kendaraan angkutan kota tanpa izin pemilik atau pengusaha kendaraan angkutan kota, jumlah setoran kurang dari target seharusnya dengan alasan penumpang sepi sehingga hanya melakukan beberapa rit, dan masih banyak lagi. Hal tersebut terjadi karena kurangnya pengawasan aktifitas kendaraan angkutan kota tersebut dilapangan, terutama dalam mengawasi posisi kendaraan angkutan kota tersebut apakah ada pada jalurnya atau tidak dan jumlah rit yang sudah dilalui kendaraan angkutan kota tersebut.

Untuk mengetahui secara detail suatu lokasi dan memberikan informasi setiap saat maka penulis mencoba untuk merancang sebuah aplikasi dengan teknologi GPS (*Global Positioning System*) dengan sistem berbasis android. Fungsi GPS sendiri terbagi menjadi dua yaitu sebagai navigasi dan sebagai *tracking* atau pelacak. Implementasi dari GPS saat ini sudah banyak sekali diterapkan dalam kehidupan manusia seperti, melacak kendaraan pribadi maupun kendaraan perusahaan, sebagai alat navigasi untuk mencapai suatu tujuan dan masih banyak lagi.

Sistem operasi yang digunakan GPS ini adalah sistem operasi android, dimana masyarakat sudah mengenal dan sebagian besar memiliki *smartphone* dengan sistem operasi android. Selain harganya yang relatif murah, android juga memiliki berbagai macam fitur dan dukungan *hardware* salah satunya adalah GPS *receiver*. Android juga merupakan sistem operasi yang memiliki kelebihan *open source* dimana setiap aplikasinya bisa dikembangkan. Dengan alasan inilah aplikasi ini dibuat agar lebih mudah digunakan dan terus mengalami perkembangan.

II. TEORI PENUNJANG

A. LBS (*Location Based Services*)

Menurut Safaat H (2013;174-178) *Location-Based Service* (LBS) atau disebut dengan layanan berbasis lokasi adalah layanan informasi yang dapat diakses melalui mobile *device* dengan menggunakan mobile network, yang di lengkapi 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 dibutuhkan, dengan referensi posisi pengguna tersebut. Layanan berbasis lokasi dapat di gambarkan sebagai suatu layanan yang berada pada pertemuan tiga teknologi yaitu: *Geographic Information System*, *Internet Service*, dan *Mobile Devices*. LBS *(Location Based Services*) merupakan salah satu layanan yang beraksi aktif terhadap perubahan entitas posisi sehingga mampu mendeteksi letak objek dan memberikan layanan sesuai dengan letak objek yang telah di ketahui tersebut. Menurut Safaat H (2012), dua unsur utama dalam LBS yaitu :

a. *Location Manager* (API *Maps*)

Menyediakan perangkat bagi sumber atau *source* untuk LBS, *Aplication Programming Interface* (API) menyediakan fasilitas untuk menampilkan atau memanipulasi peta.

b. *Location Prividers* (Api *Location*)

Menyediakan teknologi pencarian lokasi yang di gunakan oleh perangkat. API *Location* berhubungan dengan data GPS dan data lokasi *real-time.* Data lokasi pengguna biasanya di dapatkan melalui jaringan telepon seluler ataupun menggunakan GPS. [2]

B. GPS (*Global Positioning System*)

a. Definisi dan Konsep GPS

Tanoe (2009), dalam bukunya yang berjudul *GPS Bagi Pemula, Dasar-Dasar Pemakaian Sehari-hari*, menjelaskan mengenai konsep dari GPS.

"GPS bukanlah nama alat, tetapi merupakan nama sebuah sistem navigasi global berbasis satelit (GNSS= *Global Navigation Satellite System*) yang dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Tetapi karena sistem ini adalah yang pertama kali serta satu-satunya di dunia yang berfungsi secara penuh saat ini dan dapat digunakan setiap saat oleh semua orang didunia secara gratis, maka nama GPS menjadi terkenal dan sering dipakai sebagai nama alat navigasi berbasis satelit. Sistem ini menggunakan kelompok satelit yang diberi nama NAVSTAR(*Navigational Satellite Timing and Ranging*)." [5]

b. Google *Maps* API

Google *Maps Application Programming Interface* (API) merupakan suatu fitur aplikasi yang dikeluarkan oleh google untuk memfasilitasi pengguna yang ingin mengintegrasikan Google *Maps* ke dalam website masing-masing dengan menampilkan data point milik sendiri. Dengan menggunakan Google *Maps* API, Google *Maps* dapat di-*embed* pada *website* eksternal. Agar aplikasi Google *Maps* dapat muncul di *website* tertentu, diperlukan adanya API *key*. API *key* merupakan kode unik yang digenerasikan oleh google untuk suatu *website* tertentu, agar *server* Google *Maps* dapat mengenali.

C. Android

Menurut Safaat H (2011), android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi.[1] Android merupakan sistem operasi dengan *open sources*. Dengan sistem distribusi *open sources* yang digunakan memungkinkan para pengembang untuk menciptakan beragam aplikasi menarik yang dapat dinikmati oleh para penggunanya, seperti *game, chatting* dan lain-lain.

D. MySQL

MySQL merupakan salah satu produk RDBMS (*Relational Database Management System*) yang bisa dipakai secara gratis dan *open sources*. Data yang ingin disimpan akan diperlakukan RDBMS sebagai tabel-tabel yang saling berhubungan atau dapat dihubungkan maupun berdiri sendiri dalam *database*. MySQL banyak digunakan programmer *web* sebagai program *database* karena memiliki kekuatan dan stabilitas yang tinggi sebagai media penyimpanan data. [3]

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

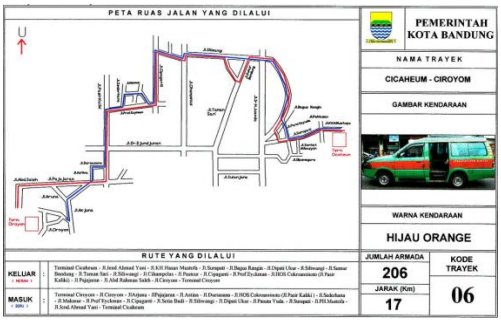
A. Analisis Kebutuhan Data

Data yang dibutuhkan di lapangan atau studi kasus untuk perancangan aplikasi yaitu unit dan pemetaan jalur trayek. Data unit terdiri dari data kendaraan angkutan kota dan data supir atau operatornya. Berikut data unit yang dibutuhkan :

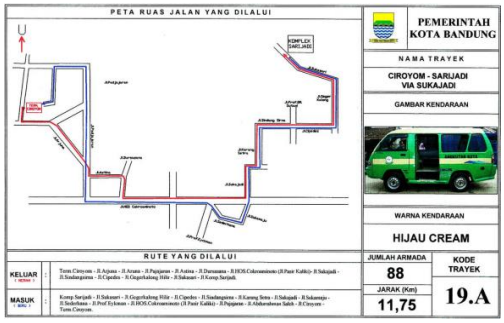
Tabel 1 Data Unit

No.	No. Polisi	Kode Trayek	Nama Supir 1	Domisili	Nama Supir 2	Domisili
1	D1989LS	19.A	Olil	Ciamis	-	-
2	D1981CT	06	Heri	Tasikmalaya	Nono	Bandung
3	D1954BQ	21	Dedi (Bajay)	Garut	Uus	Tasikmalaya

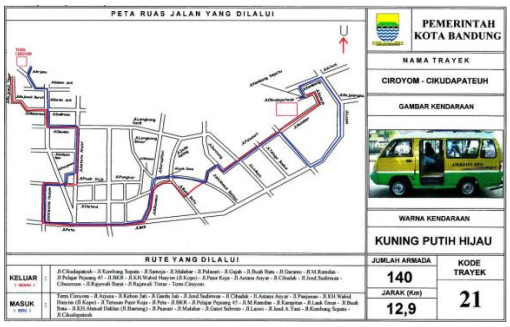
Sesuai dengan tabel 1, trayek yang akan digunakan adalah jalur trayek 06, 19.A dan 21. Data trayek pada aplikasi ini akan digambarkan pada Google *Maps* menggunakan *polyline*. Fungsi pemetaan trayek pada Google *Maps* adalah sebagai indikator apakah kendaraan angkutan kota keluar dari jalur trayek atau tidak. Berikut trayek yang dilalui oleh angkutan kota berdasarkan *website* Dinas Perhubungan Kota Bandung : [4]



Gambar 1 Peta Trayek 06



Gambar 2 Peta Trayek 19.A



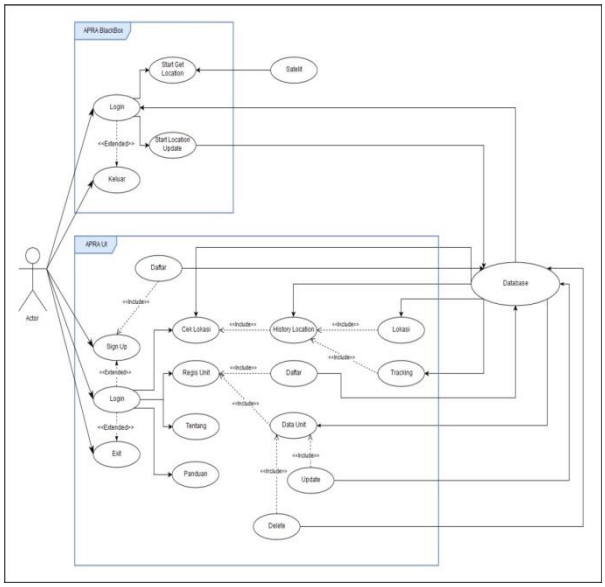
Gambar 3 Peta Trayek 21

B. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem dibuat untuk kebutuhan fungsional sistem pemodelan aplikasi, dengan menggunakan pemodelan UML (*Unified Modelling Language*). Berikut beberapa diagram yang digunakan dalam pembuatan sebuah sistem diantaranya:

a. Use Case Diagram

Use case Diagram atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk (*behavior)* aplikasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan aplikasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah aplikasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. Berikut adalah perancangan *use case* diagram untuk APRA terlihat seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Use Case Diagram Sistem

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan penting untuk menilai apakah perangkat lunak yang telah dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan. Pengujian sistem bertujuan untuk menemukan kesalahan dan kekurangan pada program yang akan diuji.

Pengujian sistem hanya melalui satu tahapan yaitu pengujian *alpha*. Pengujian tersebut bertujuan untuk mengevaluasi *output* dari perangkat lunak.

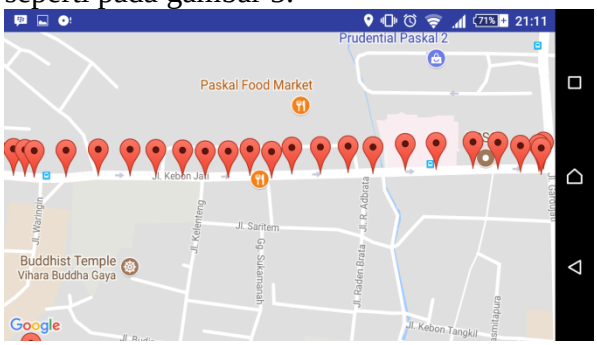
B. Pengujian Aplikasi pada Kendaraan Angkutan Kota

Pengujian berikut berdasarkan studi kasus yang dilakukan. Pengujian dilakukan untuk untuk mengetahui apakah aplikasi ini sudah sesuai dengan tujuan pembuatannya. Pengujian pertama dilakukan pada kendaraan angkutan kota trayek 21 jurusan Terminal Ciroyom-Cikudapateuh dengan nomor polisi D 1954 BQ yang dikemudikan oleh Dedi. Pengujian dimulai sekitar pukul 07.21 WIB dimana posisi awal kendaraan angkutan kota berada di Jalan Kebon Jati. Berikut hasil pengujian yang telah dilakukan:

Tabel 2 Trayek 21 Awal

No	Tanggal	Jam	Latitude	longitude	Rit
1	27-07-2017	07:21:10	-6.916447190097338	107.590425610706	0
2	27-07-2017	07:21:21	-6.916473817007566	107.59069383144379	0
3	27-07-2017	07:21:30	-6.916484467767185	107.59085476398468	0
4	27-07-2017	07:21:40	-6.916500443906155	107.5909835100174	0
5	27-07-2017	07:21:59	-6.916489793146892 5	107.59142875671387	0
6	27-07-2017	07:22:20	-6.916473817007566	107.59187936782837	0
7	27-07-2017	07:22:45	-6.916473817007566	107.59232461452484	0
8	27-07-2017	07:23:10	-6.916479142387414	107.59268403053284	0
9	27-07-2017	07:23:52	-6.916479142387414	107.59305417537689	0
10	27-07-2017	07:24:10	-6.916495118526562	107.59337067538581	0
11	27-07-2017	07:24:25	-6.916489793146892 5	107.59369790488563	0
12	27-07-2017	07:24:48	-6.916457840867706	107.5939983122953	0
13	27-07-2017	07:26:00	-6.916495118526562	107.59429871970497	0
14	27-07-2017	07:26:11	-6.916436539347032	107.59458303386054	0
15	27-07-2017	07:26:22	-6.916425888740055	107.59498536550541	0
16	27-07-2017	07:26:31	-6.916415237825416	107.59537160396576	0
17	27-07-2017	07:26:46	-6.916425888816389	107.59571760899826	0
18	27-07-2017	07:27:03	-6.916377960160251 5	107.5961709022522	0
19	27-07-2017	07:27:35	-6.916359322074717	107.59660541984726	0
20	27-07-2017	07:27:47	-6.916346007873482	107.5971150391706	0
21	27-07-2017	07:27:57	-6.916351333264919	107.59746909076057	0
22	27-07-2017	07:28:02	-6.916393936312974	107.59778559142433	0
23	27-07-2017	07:28:22	-6.916377960170403	107.59804308348976	0
24	27-07-2017	07:28:33	-6.916425888596497	107.59807526999793	0
25	27-07-2017	07:28:40	-6.916346007883647	107.59810209208808	0

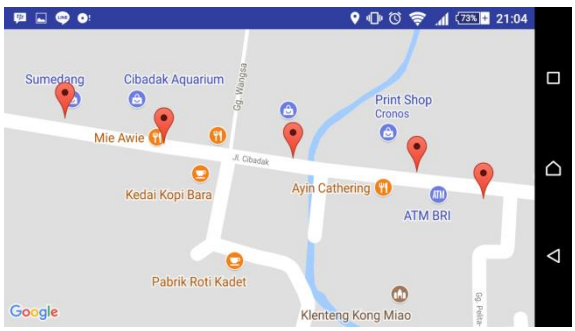
Berdasarkan hasil data pengujian pada tabel 2 terdapat titik-titik koordinat yang dihasilkan oleh APRA *Blackbox* dan disimpan di *database* MySQL. Titik-titik koordinat tersebut merupakan lokasi awal yang sudah dilewati oleh kendaraan angkutan kota trayek 21. Untuk lebih jelasnya, titik-titik koordinat tersebut akan di tampilkan dalam bentuk *marker* di Google *Maps* yang ada pada APRA UI, seperti pada gambar 5.



Gambar 5 Lokasi Trayek 21 Saat Awal Beroperasi

a. Pengujian Tingkat Akurasi GPS

Dari hasil pengujian diatas jika *marker* dilihat lebih dekat maka posisi sering marker sering kali berada diluar jalan atau sedikit melenceng, seperti gambar 6. Gambar tersebut merupakan hasil pengujian pertama dimana posisi marker tidak berada di jalan.



Gambar 6 Contoh Lokasi yang Tidak Sesuai

Hal tersebut terjadi karena berbagai faktor yang sudah dijelaskan pada Bab dua mengenai faktor kesalahan pada GPS. Maka dari itu diperlukan pengujian tingkat keakurasian GPS agar diketahui apakah tingkat akurasinya masih dalam batas atau sebaliknya.

Berikut adalah hasil pengujian untuk mengukur tingkat akurasi GPS pada

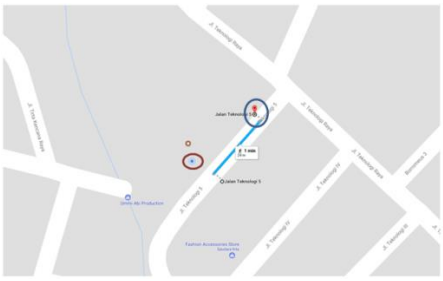
smartphone android yang digunakan. Pengujiannya dilakukan dengan kondisi *smartphone* disimpan dalam ruangan dan diluar ruangan tetapi dengan posisi yang sama. Berikut hasil pengujian yang akan disajikan dalam bentuk tabel :

Tabel 3 Pengujian didalam Ruangan

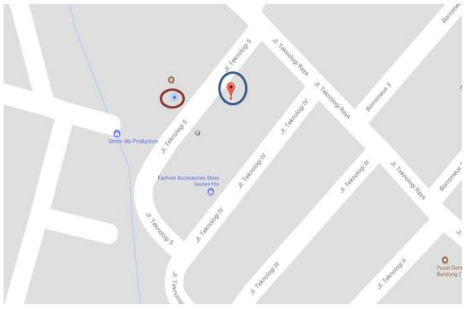
NO.	Jam	Tanggal	Lattitude	Longitude
1	09:09:03	2017-07-25	-6.88048	107.562
2	09:13:08	2017-07-25	-6.88048	107.562
3	09:17:12	2017-07-25	-6.88048	107.562
4	09:21:09	2017-07-25	-6.88048	107.562
5	09:24:57	2017-07-25	-6.88048	107.562

Tabel 4 Pengujian diluar Ruangan

NO.	Jam	Tanggal	Lattitude	Longitude
1	09:09:03	2017-07-25	-6.88034	107.562
2	09:13:08	2017-07-25	-6.88034	107.562
3	09:17:12	2017-07-25	-6.88034	107.562
4	09:21:09	2017-07-25	-6.88034	107.562
5	09:24:57	2017-07-25	-6.88034	107.562



(a)



(b)

Gambar 7 (a) Pengujian Didalam Ruangan (b) Pengujian Diluar Ruangan

Dari data tabel 3 maupun tabel 4 koordinat yang dihasilkan tidak berubah. Tetapi koordinat tersebut bukan posisi sebenarnya jika dilakukan pengecekan pada Google *map* seperti pada gambar 7. (a) dan (b). Posisi sebenarnya adalah *marker* yang diberi lingkaran biru, sementara untuk posisi yang diberikan oleh GPS adalah lokasi yang diberi warna merah. Diperkirakan koordinat posisi sebenarnya untuk di dalam ruangan adalah -6.880553, 107.5619 sementara untuk luar ruangan adalah -6.880513, 107.561897. Dari data-data tersebut dapat diketahui selisih jarak antara posisi sebenarnya dengan posisi yang dikirim oleh satelit GPS, diketahui 1° sama dengan 111.322 meter.

Perhitungan selisih jarak berdasarkan data tabel 3.

$1° = 111.322$ meter.

$Lat1 = -6.880480$; $Lng1 = 107.5620$

$Lat2 = -6.880553$; $Lng2 = 107.5619$

$$\text{Jarak} = \sqrt{(Lat1 - Lat2)^2 + (Lng1 - Lng2)^2}$$

$$= \sqrt{(-6.880480 - (-6.880553))^2 + (107.5620 - 107.5619)^2}$$

$$= \sqrt{(0.000073)^2 + (0.000001)^2}$$

$$= \pm 17 \text{ Meter}$$

Perhitungan selisih jarak berdasarkan data tabel 4.

$1° = 111.322$ meter.

$Lat1 = -6.88034$; $Lng1 = 107.5620$

$Lat2 = -6.880513$; $Lng2 = 107.561897$

$$\text{Jarak} = \sqrt{(Lat1 - Lat2)^2 + (Lng1 - Lng2)^2}$$

$$= \sqrt{(-6.88034 - (-6.880513))^2 + (107.5620 - 107.561897)^2}$$

$$= \sqrt{(0.000173)^2 + (0.000103)^2}$$

$$= \pm 5 \text{ Meter}$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, yaitu :

1. Dengan metode *absolute*, APRA *Background* dapat mendeteksi posisi angkutan kota serta menyimpan data

lokasi tersebut ke *database* MySQL (Tabel 2).

2. APRA UI dapat menampilkan lokasi angkutan kota dan lokasi yang sudah dilalui angkutan kota pada Google *Maps* (Gambar 5).
3. Geofence berfungsi sebagai *trigger*, ketika kendaraan angkutan kota memasuki terminal maka data rit akan bertambah
4. Dengan menggunakan MySQL sebagai *database* yang tersimpan di *web server*, menyimpan maupun mengambil data dapat dilakukan dimanapun dengan koneksi internet.
5. Kategori tingkat akurasi yang didapatkan di dalam ruangan sebesar ±13,782 meter yang terkategori cukup yaitu 10 meter sampai dengan 20 meter.
6. Sedangkan kategori tingkat akurasi di luar ruangan sebesar ±22,413 meter yang terkategori kurang yaitu lebih dari 20 meter.

VI. DAFTAR PUSTAKA

[1] Harahap, N.S., 2011, *Membangun Aplikasi Mobile Berbasis Android*, Penerbit Informatika, Bandung.

[2] Harahap, N.S., 2012, *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android,* Penerbit Informatika. Bandung.

[3] Setyorini, D. A., *Modul Pemrograman Basis Data Lanjut (MySQL)*, Kampus STMIK Duta Bangsa, Surakarta.

[4] Dinas Perhubungan, 2017. *Data Trayek Angkot Kota Bandung*, diakses pada 27 Juli 2017, pada *world wide web* http://data.bandung.go.id/dataset/data-trayek-angkot-kota bandung

[5] Tanoe, A., 2009, *GPS Bagi Pemula, Dasar-Dasar Pemakaian Sehari-hari*, diakses pada tanggal 27 September 2015, pada *world wide web* http://www.mediafire.com/download/cmilmnj0e3n/GPS+secara+singkat.pdf

[6] Tim Koperasi Puspa, 2013, *Koperasi Himpunan Pengusaha Pemilik Angkot Bogor*, diakses pada tanggal 24 Januari 2015, pada *world wide web* http://ksupuspabogor.blogspot.com/2013/02/latar-belakang-pendirian.html