

## Pemantauan Posisi Armada Bus Pada Busway Berbasis Android

Prasaja Wikanta<sup>1</sup>, Heru Wijanarko<sup>2</sup>, Zeny Palufi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam  
Parkway, Batam Center, Batam 29461 Telp 0778 469856

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam  
Parkway, Batam Center, Batam 29461 Telp 0778 469856

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam  
Parkway, Batam Center, Batam 29461 Telp 0778 469856  
Email: antok@polibatam.ac.id

### Abstrak

*Alat pemantauan posisi armada bus pada Busway berbasis Android dibuat untuk memberikan rasa kenyamanan terhadap waktu kedatangan armada bus yang tidak pasti. Dengan dibuatnya alat ini maka masyarakat pengguna angkutan busway dapat mengetahui keberadaan bus berhenti saat ini dengan visualisasi di halte atau dengan melihat website yang menggunakan tampilan peta bersifat online. Posisi bus diketahui menggunakan sensor GPS (Global Positioning System) yang berada pada handphone dengan sistem operasi Android serta mengirimkan data posisi dengan koneksi internet pada Handphone Android. Pada website digunakan Google Maps API (Application Programming Interface) v3 untuk menggambarkan peta jalur bus dan halte bus. Digunakan sebuah modul GPRS serta microcontroller untuk menampilkan posisi bus terhadap halte-halte yang dilewati.*

**Kata kunci:** bus; GPS (Global Positioning System); Android, Google Maps API (Application Programming Interface)

### Pendahuluan

Kendaraan umum yang menjadi andalan transportasi para masyarakat seperti armada Bus pada Busway sering membuat ketidaknyamanan calon penumpangnya karena waktu kedatangannya yang tidak pasti. Untuk mengatasi keresahan para calon penumpang kendaraan umum, maka diperlukan sebuah alat yang dapat menginformasikan mengenai waktu dan keberadaan armada umum ini sehingga dapat mengurangi tingkat ketidaknyamanan para calon penumpang armada bus.

Dalam penelitian ini, kami mengajukan rancangan sistem secara menyeluruh yang dapat melacak (tracking) keberadaan armada bus dan menginformasikannya ke calon penumpang. Informasi dapat dilihat melalui web dan smartphone dengan menampilkan langsung posisi masing-masing bus di peta. Selain itu, informasi juga dapat dilihat di halte. Untuk menampilkan informasi di halte, akan digunakan matriks led yang menunjukkan halte-halte yang dilewati oleh bus. Dengan adanya sistem ini, maka calon penumpang dapat memperkirakan kapan bus akan datang.

Tujuan dari pembuatan alat pemantauan posisi armada bus pada busway berbasis android adalah dapat mengetahui posisi armada bus pada Busway, mengimplementasikan penentuan posisi menggunakan Android pada armada Bus, mengimplementasikan cara pengiriman data pada Web dan pengambilan data pada Web dan mengaplikasikan pembuatan software visualisasi posisi armada bus. Manfaat dari pembuatan alat ini adalah mengurangi ketidaknyamanan calon penumpang kendaraan bus dengan memberikan informasi posisi busway.

### Perancangan

Secara keseluruhan dari sistem pemantauan posisi armada bus dibagi menjadi 3 bagian. Semua bagian saling terhubung seperti terlihat pada gambar 1. Bagian-bagian tersebut adalah:

#### 1. Pengirim data

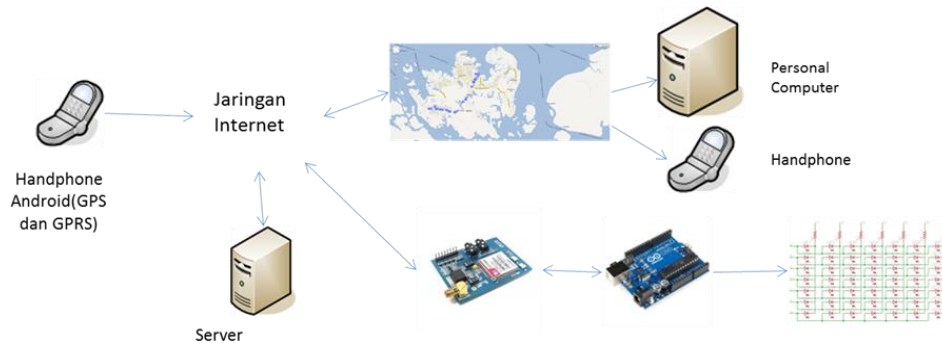
Pengiriman data dilakukan di dalam *smartphone* dengan sistem operasi Android selain pengiriman disini juga dilakukan pengambilan data dari sensor posisi atau GPS (*Global Positioning System*).

2. Pengolahan data

Pada bagian pengolahan data dilakukan di dalam web server yang mana didalamnya dilakukan proses penerimaan data, penyajian data dalam bentuk peta dan penyajian data dalam bentuk angka.

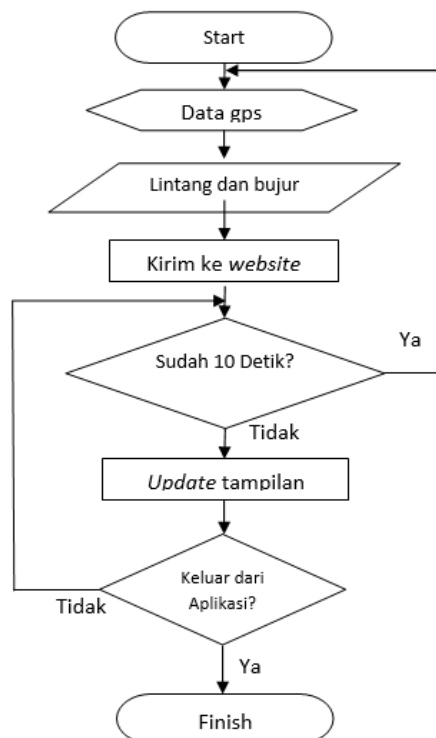
3. Penyajian data

Penyajian data dilakukan dengan menggunakan GPRS modul yang memungkinkan untuk melakukan komunikasi antara *microcontroller* dan *web server*. Untuk penyajian melalui *website* dapat diakses dengan menggunakan piranti *end device* seperti *personal computer* dan *smartphone* tampilan saat diakses berupa sebuah gambar peta yang menggunakan *Google Maps API v3*.



Gambar 1, Topologi sistem monitoring armada bus

Pada saat pertama aplikasi dijalankan maka sistem akan melakukan pemanggilan terhadap sensor GPS untuk meminta data posisi saat ini, setelah mendapatkan data koordinat berupa lintang dan bujur. Selanjutnya akan dikirimkan ke *website* selanjutnya sistem akan menunggu selama 10 detik selama menunggu maka sistem akan mengupdate tampilan pada *Handphone* jika pada saat itu juga *user* menghentikan sistem maka sistem akan dihentikan, saat sudah mencapai 10 detik maka sistem akan melakukan pemanggilan terhadap sensor GPS. Gambar 2 menunjukkan *flowchart* pengiriman data sensor GPS (*Global Positioning Sistem*) pada Android.



Gambar 2 Flowchart pengiriman data sensor GPS

Dari flowchart digambarkan bahwa pengiriman data posisi akan dilakukan dengan selang waktu selama 10 detik yang dilakukan secara terus menerus hingga aplikasi ditutup. Data yang dikirimkan adalah data lintang, bujur dan waktu (tanggal dan jam) yang didapat dari sensor GPS.

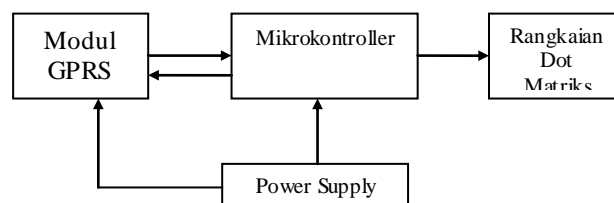
Pada sistem pengolahan data di *website* terdapat dalam 3 bagian yaitu penerima data dari *smartphone* Android, penyajian data pada web dengan bentuk peta, dan penyajian data dalam bentuk angka. Pada bagian penerima data, data yang diterima nantinya akan disimpan ke dalam sebuah database yang selanjutnya akan digunakan untuk menggambarkan posisi armada bus. Pada bagian penerimaan data ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor) dengan metode GET dimana data yang akan dikirimkan akan ditambahkan di akhir penulisan alamat website.

Pada penyajian data dalam bentuk peta digunakan sebuah halaman website yang dinamis dengan menggunakan metode AJAX (Asynchronous JavaScript and XMLHttpRequest) dan ditambahkan dengan JSON (JavaScript Object Notation) sehingga data yang diambil oleh AJAX sudah dalam bentuk array.

Sedangkan untuk penampilan peta digunakan google maps api v3 yang dimiliki dan dikembangkan oleh google. Pada halaman peta ini akan di-update setiap 5 detik dengan menggunakan AJAX. Saat pertama kali website diakses akan ditampilkan peta serta gambar halte dengan posisi sesuai dengan koordinat pada database halte. Proses selanjutnya mengambil data posisi bus pada database sehingga didapat data lintang dan bujur yang akan digunakan untuk memindahkan gambar bus. Setelah gambar bus dipindahkan posisinya maka sistem akan menunggu selama 5 detik jika halaman website ditutup maka proses akan berhenti, setelah 5 detik maka prosesnya akan dimulai lagi dengan mengambil data posisi saat ini.

Penyajian data dalam bentuk angka adalah menampilkan angka nomer urut halte yang saat ini sedang dilalui oleh armada bus. Dengan menampilkan nomer urut halte tersebut yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan data pada modul GPRS dan microcontroller. Penyajian data dalam bentuk angka ini, dimulai dengan mengambil data posisi bus saat ini dari database bus sehingga didapat data lintang dan bujur selanjutnya data lintang dan bujur akan dibandingkan dengan data lintang dan bujur setiap halte jika sesuai dengan salah satu halte maka akan menampilkan nomor urut halte pada halaman web ini.

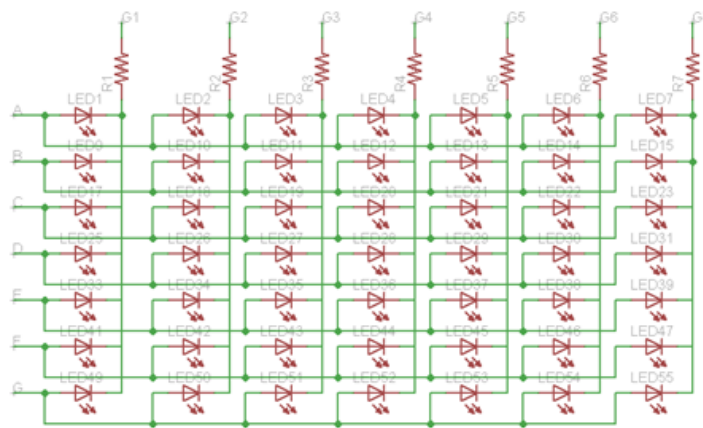
Pada sistem pengambilan data digunakan sebuah *microcontroller* yang berfungsi untuk mengatur sebuah modul *GPRS* untuk mengambil data dan mengolahnya sehingga dapat ditampilkan dalam bentuk titik – titik halte menggunakan dot matriks. Pada Sistem penampilan ini terdapat Modul SIM900 GPRS/GSM, *Microcontroller* (Arduino) duemillanove dan rangkaian dot matriks 7x7. Gambar 3 adalah diagram blok rangkaian.



Gambar 3 Diagram blok rangkaian *visualisasi* halte

Modul SIM900 GPRS/GSM berfungsi untuk menghubungkan antara microcontroller (arduino) dengan internet, yang nantinya akan digunakan untuk membuka halaman web penampilan nomor halte. Protokol yang digunakan adalah protokol http. Modul ini menggunakan AT Command.

Rangkaian dot matriks digunakan untuk menunjukkan titik-titik halte yang dilalui oleh armada bus, digunakan rangkaian dot matriks untuk memperbanyak output pada Arduino Duemillanove. dot matriks yang digunakan adalah dot matriks 7x7 sehingga keluarannya dapat mencapai 49 output. Gambar 4 adalah skematik rangkaian dot matriks.



Gambar 4 Schematic Dot Matriks

**Hasil dan Pembahasan**

Pengukuran dilakukan untuk memastikan apakah perangkat yang telah dibuat sudah sesuai dengan yang direncanakan, serta untuk mengetahui presentase kesalahan yang dialami oleh masing – masing perangkat. Untuk melakukan pengukuran dibutuhkan beberapa alat yakni *voltmeter* untuk mengukur tegangan, *amperemeter* untuk mengukur besarnya konsumsi arus pada rangkaian dan sebuah GPS(*Global Positioning Sensor*) yang digunakan untuk mengetahui koordinat suatu titik pada permukaan bumi.

Pengukuran pada *microcontroller* dan modul GPRS dilakukan untuk mendapatkan nilai tegangan kerja dan konsumsi arus pada masing – masing perangkat sehingga dapat bekerja sesuai dengan perancangan sistem.

<i>Microcontroller</i>		Modul GPRS	
Tegangan	Arus	Tegangan	Arus
5.02 VDC	38.50mA	5.02VDC	2.61mA
5.02 VDC	38.50mA	5.02VDC	2.61mA
5.02 VDC	38.50mA	5.02VDC	2.61mA

Tabel 1 Data Pengukuran arus dan tegangan pada *Microcontroller* dan Modul GPRS

Pengukuran koordinat halte dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari kesalahan posisi bus terhadap halte sehingga dapat memberikan informasi yang akurat.

Pengukuran koordinat halte ini dilakukan dengan membandingkan antara data yang diambil melalui GPS (*Global Positioning Sensor*) yang berada pada ponsel dengan sistem operasi Android dengan data koordinat yang diambil melalui sebuah *software online* Google Maps.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang telah dibuat berfungsi sesuai dengan perancangan. Untuk pengujian dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi yang telah dibuat dan membawa perangkat telepon selular berjalan sehingga terjadi perubahan dengan sensor GPS (*Global Positioning Sensor*). Berikut cuplikan data hasil uji coba pada Table 2.

Waktu	Latitude	Longitude	Selisih delay
14:01:29	1.1328769	104.042439	0:00:01
14:01:42	1.1328769	104.042439	0:00:03
14:06:08	1.1285813	104.049374	0:04:16
14:06:19	1.1282939	104.050112	0:00:01
14:06:31	1.1279656	104.05086	0:00:02
14:06:42	1.1277304	104.051566	0:00:01
14:07:04	1.1275197	104.052476	0:00:12
14:07:16	1.1263422	104.052493	0:00:02
14:07:28	1.1253603	104.052327	0:00:02
14:07:40	1.124209	104.052108	0:00:02
14:07:52	1.1229244	104.051937	0:00:02
14:08:04	1.121792	104.051448	0:00:02
...	...	...	...
Delay waktu pengiriman data rata – rata			0:00:04

Tabel 2 Cuplikan data hasil uji coba

Secara keseluruhan sistem pada alat ini sudah berjalan dengan baik. Setelah dilakukan ujicoba pada alat ini selang waktu pengiriman data adalah 14 detik jika dirata – ratakan yang seharusnya adalah 10 detik. Hal ini terjadi dikarenakan operator telepon selular yang digunakan memiliki kualitas sinyal yang berbeda – beda di setiap lokasi.

Pengukuran koordinat halte ini dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari kesalahan posisi bus terhadap halte sehingga dapat memberikan informasi yang akurat. Pengukuran koordinat halte ini dilakukan dengan membandingkan antara data yang diambil melalui GPS (Global Positioning Sensor) yang berada pada ponsel dengan sistem operasi Android dengan data koordinat yang diambil melalui sebuah software online Google Maps. Data koordinat halte dapat dilihat pada Tabel 3. Pada alat ini dapat memberikan data posisi suatu lokasi dengan selisih keakuratan sebesar 8.21 meter jika dibandingkan dengan koordinat yang diberikan oleh aplikasi Google Maps yang sering digunakan sebagai acuan.

Nama Halte	GPS		Google Maps		Error(m)
	Lintang	Bujur	Lintang	Bujur	
Simpang Frengky	1.11670913	104.045368	1.116686	104.045433	7.60
Politeknik Negeri Batam	1.11985433	104.048055	1.119855	104.04805508	0.08
Simpang kara	1.11071308	104.041951	1.110706	104.041999	5.39
Simpang kabil	1.09957526	104.038028	1.099593	104.038011	2.73
Muka Kuning	1.06932782	104.023745	1.069326	104.0237445	0.21
Rumah Susun	1.06382874	104.01781	1.0638	104.017822	3.46
Halte Top 100	1.04154261	104.002313	1.041542	104.00231328	0.07
Tembesi Pos	1.03919441	103.998699	1.039143	103.998733	6.84
Putri 7	1.04036213	103.986392	1.040299	103.986403	7.12
Sentosa Plaza	1.04205748	103.982611	1.042056	103.98261111	0.16
Putri Hijau	1.04420766	103.978499	1.044118	103.978493	9.98
Pendawa	1.04512403	103.969307	1.045125	103.96930726	0.11
Puskopkar	1.04576585	103.963852	1.045727	103.963848	4.34
Kavling Lama	1.04642164	103.955902	1.046422	103.95590167	0.05

Pasar Sagulung	1.04823351	103.953576	1.048219	103.953497	8.92
Simpang basecam	1.05236086	103.951437	1.052311	103.951459	6.05
RSUD	1.04788136	103.942485	1.047854	103.942516	4.59
Fanindo	1.04740809	103.937296	1.047374	103.937267	4.97
Puskopkar - batam center	1.04656679	103.956794	1.046529	103.956796	4.20
Genta 1	1.04438259	103.978102	1.044383	103.97810209	0.05
Tembesi Center	1.03906131	103.998046	1.038969	103.998076	10.78
Rumah Susun-Batam Center	1.0638294	104.017301	1.063762	104.017337	8.49
Panbil mall	1.07226422	104.025111	1.072252	104.025136	3.09
Simpang Kara- Batam Center	1.11164655	104.04201	1.111593	104.04212	13.59
Mega mall	1.12989608	104.054182	1.129895	104.05418239	0.13
Masjid raya	1.12570421	104.052438	1.125702	104.05243755	0.25
Simpang Frenky-Batam Center	1.11710335	104.045453	1.117104	104.04545349	0.09
Otorita batam	1.130434	104.052009	1.130234	104.0520093	2.22
Mymart	1.130562	104.047903	1.130362	104.04760324	40.02
Otorita batam	1.129489	104.046856	1.129665	104.04765615	90.98
Akurasi radius rata – rata(m)					8.21

Tabel 3 Cuplikan data hasil uji coba

Untuk mengetahui perbedaan jarak diantara kedua titik yang memiliki sedikit selisih nilai di antara garis bujur dan lintang maka dapat digunakan rumus Haversine. Rumus Haversine ini biasanya digunakan untuk menghitung koordinat 2 titik pada permukaan bola, sehingga sering digunakan untuk perhitungan jarak antara titik – titik di permukaan bumi.

Pada pengukuran power supply persentase error pada input tegangan bolak – balik sebesar 3.2% atau 7.2 VAC tidak menjadi masalah karena pada *power supply* ini memiliki range input tegangan AC 220V – 230V. Pada output *power supply* persentase error sebesar 0.4% atau sebesar 0.02 VDC sehingga tidak mengakibatkan apapun terhadap *microcontroller* dan Modul GPRS.

### Kesimpulan

Dari hasil perencanaan, pembuatan dan pengujian alat ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- akurasi radius pada sensor posisi GPS (*Global Positioning Sensor*) adalah 8.21 meter.
- Selang waktu dalam pengiriman data ke *server* membutuhkan waktu 4 detik.
- Penampil posisi armada bus dibuat secara online yang dapat diakses melalui jaringan internet yang menggunakan aplikasi Google Maps API v3.

### Daftar Pustaka

Edy, Ali dan Smidev, (2011), “*Hacking & Programming dengan Android SDK untuk Advanced*”, Elex Media Komputindo

Michael Siregar Ivan, (2011), “*Membongkar Source Code Berbagai Aplikasi ANDROID*”, Gava Media

Abdul Kadir, (2009), “*Mastering AJAX dan PHP*”, Andi Offset.

Modul GPRS/GSM SIM900 Itead Studios, [Online], <http://www.itead-europe.com/index.php/wireless/sim900-gsm-gprs-minimum-system-module.html>