

SISTEM PEMANTAU POSISI BUS KARYAWAN *EMPLOYEE BUS POSITION MONITORING SYSTEM*

Alfi Safil Ahsan¹, Agung Surya Wibowo², Willy Anugrah Cahyadi³
Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

alfiahsan@telkomuniversity.ac.id, 2agungsw@telkomuniversity.co.id, 3waczze@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sistem Pemosisi Global atau biasa dikenal dengan sebutan GPS (*Global Position System*) yaitu sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyaluran sinyal satelit. Dalam konteks ini, GPS digunakan pada sistem pemantau posisi kendaraan umum. Sistem tersebut adalah suatu teknologi yang sudah dikembangkan dari sebelumnya yang berfungsi untuk memantau posisi yang akan tertera data atau hasil pantauannya pada SMS (*Short Message Service*) di ponsel pengguna masing-masing.

Pada zaman sekarang rasanya harus menggunakan teknologi sistem pemantau posisi kendaraan agar memudahkan para pengguna dalam mengetahui letak posisi kendaraan umum tersebut disaat hendak menggunakannya, juga memudahkan untuk mengontrol kendaraan disaat disalahgunakan. Maka dari itu, dibuatlah suatu alat pemantau posisi kendaraan umum menggunakan beberapa komponen seperti salah satunya modul GPS dan modul GSM agar mencapai suatu solusi dari permasalahan ini. Dalam sistem ini dibantu dengan modul SIM 800L atau biasa dikenal dengan modul GSM (*Global System for Mobile Communication*) yang berfungsi mengetahui letaknya dengan perintah dari pengguna sendiri. Ini biasanya digunakan oleh para vendor kendaraan umum.

Dalam penelitian ini, didapatkan bahwa dalam sistem pemantau posisi bus karyawan dapat mengetahui letak atau posisi kendaraan dengan bantuan sensor gps uBlox NEO-6M yang berfungsi mencari lokasi dengan nilai latitude dan longitude, lalu modul SIM 800L sebagai perantara pengolahan data gps menuju telepon seluler pengguna, yang dimana akan memunculkan nilai latitude dan nilai longitude dengan bentuk link yang diarahkan ke *google maps*. Dari penelitian yang telah diujicoba kan kinerja gps uBlox NEO-6M dibandingkan dengan gps yang berada di telepon seluler sebagai referensi untuk mendapatkan nilai error pada titik latitude yaitu 0,059% sedangkan nilai longitude yaitu 0,0023%. Pada pengujian sistem SMS *gateway* tidak terjadinya error atau *packet loss*.

Kata Kunci: GPS, GSM, SMS, Sistem Monitoring.

Abstract

Global Positioning System or commonly known as GPS is a system that determines its location on the surface of the earth by use of satellite signal alignment. In this context, GPS (Global Position System) is used in public vehicle position monitoring systems. The system is a technology that has been developed before which has functions to monitor the position of data or to monitor the results by SMS (Short Message Service) on each user's cellphone.

In this day, it seems that vehicle position monitoring system technology need to be made easier for users to find out the position of the public vehicle when instantaneously they want to use it. It is also easier to control the vehicle when it is misused by driver. Therefore, a public vehicle position monitoring device is made using several components such as GPS modules and GSM modules to achieve a solution to this problem.

In this system, 800L SIM module or commonly known as a GSM (Global System for Mobile Communication) module is added. The module's function is to find out its location with the instruction of the users. It is usually used by public transport vendors.

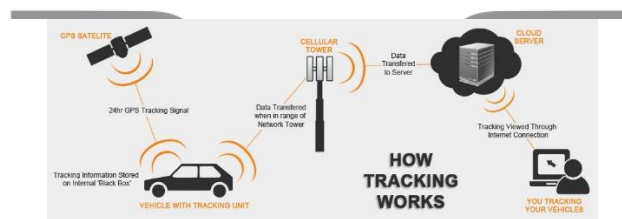
In this study, it was found that in the bus position monitoring system employees can find out the location or position of the vehicle with the help of the uBlox NEO-6M gps sensor which functions to find locations with latitude and longitude values, then the 800L SIM module as an intermediary for processing gps data to the user's cellular phone, which will bring up the latitude and longitude values with the form of a link directed to google maps. From this experiment also tested the performance of uBlox NEO-6M gps compared to gps in cell phones as a reference to get the error value at the latitude point of 0.059% while the longitude value is 0.0023%. In testing the SMS gateway system there were no errors or packet loss

Keywords: GPS, GSM, SMS, Monitoring System.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pemantau

Terdapat berbagai sistem pemantauan posisi kendaraan, terutama yang memanfaatkan ponsel, salah satunya adalah melalui penggunaan *GPS tracking*. Dengan menggunakan *GPS tracking* ini, posisi objek atau kendaraan dapat dilacak. Sistem pemantauan tersebut menggunakan teknologi GPS secara *real time* untuk *tracking* yang populer digunakan pada *smartphone* berbasis Android OS. Aplikasi pada *smartphone* tersebut dapat memberikan data lokasi terakhir, pengukuran GPS, saat pengguna terhubung pada jaringan ataupun melakukan *update* lokasi dalam profilnya, kemudian sistem *tracking* melalui interval waktu tertentu akan mengirimkan data lokasi ke pengguna [1].



Gambar II-1 Diagram sistem *tracking* berbasis GPS [11].

Secara spesifik sistem ini juga dapat dimanfaatkan untuk memantau posisi kendaraan secara *real time* berbasis web dengan teknologi GPS memanfaatkan app *Google Maps* dan media komunikasi GPRS atau GSM. Teknologi pemantauan kendaraan tersebut memanfaatkan perangkat *GPS Receiver* yang dihubungkan dengan perangkat GSM atau GPRS sebagai media pengirim data dari server [4].

2.2 Google Maps

Google Maps adalah aplikasi peta *online* gratis dari Google. Layanan ini memberikan citra satelit, peta jalan, panorama 360°, kondisi lalu lintas, dan perencanaan rute untuk bepergian [3]. *Google Maps* dapat diakses melalui *browser* web atau melalui android. Anda dapat menggunakan *Google Maps* untuk mendapatkan arahan yang detail dari suatu lokasi, mencari informasi, dan lain-lain [2]. *Google Maps* juga dapat diakses dari berbagai platform, salah satunya dari platform Android menggunakan *Google Maps* Android API. API ini memungkinkan pengembang untuk mengintegrasikan *Google Maps* pada sistem yang dibuat [1].



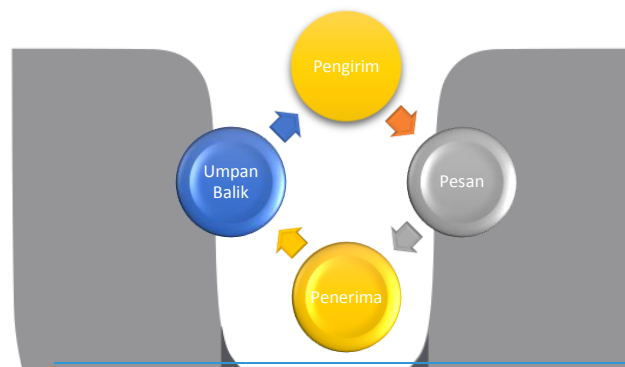
Gambar II-2 *Google Maps*

2.3 Modul GPS

Modul GPS yang digunakan pada tugas akhir ini adalah uBlox NEO-6M. Modul ini relatif mudah digunakan. Selain itu, modul ini juga dapat dihubungkan langsung pada mikrokontroler. Modul ini berfungsi dalam menemukan posisi yang dicari atau titik koordinatnya melalui bantuan sinyal dari berbagai satelit GPS [8].

2.3.1 Komunikasi

Komunikasi adalah proses penyampaian pesan dari pemberi/sumber pesan kepada penerima pesan melalui media tertentu. Julia T. Wood menjelaskan bahwa komunikasi adalah serangkaian dari proses, sistem, simbol, dan makna yang menjadi satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Komunikasi dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu komunikasi satu arah dan dua arah [12].



Gambar II-3 Ilustrasi sistem komunikasi dua arah.

2.4 GSM (Global System for Mobile Communication)

Pada awalnya sistem GSM ini dikembangkan untuk melayani sistem seluler dan menjanjikan *network* yang lebih luas seperti halnya penggunaan ISDN. Pada perkembangannya sistem GSM ini mengalami kemajuan pesat dan menjadi standar yang paling populer di seluruh dunia untuk sistem telepon seluler. GSM pertama kali diperkenalkan di Eropa pada tahun 1991 kemudian di akhir 1993 semakin berkembang ke benua lainnya yang mulai mengadopsi GSM, akhirnya menghasilkan standar baru yang mirip yaitu DCS 1800, yang mendukung *Personal Communication Service* (PCS) pada frekuensi 1,8 GHz sampai 2 GHz [5].

2.5 Modul GSM SIM800L

Modul GSM SIM800L adalah modul GSM yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler bertindak sebagai sistem monitoring melalui SMS, selain itu juga dapat mengendalikan saklar listrik melalui SMS. Modul GSM ini dapat berfungsi sebagai SMS *gateway* ketika dihubungkan dengan mikrokontroler [8].

2.6 Menghitung Jarak dari Nilai Koordinat yang Didapat

Jarak merupakan selisih dari dua posisi, yang merupakan perpindahan posisi dalam suatu waktu. Pada kasus ini akan dilakukan pengukuran jarak dengan hanya mengetahui koordinat bumi yang disebut koordinat lintang

dan bujur dengan menggunakan metode *Euclidean Distance*. Nilai koordinat bumi yang digunakan metode *Euclidean Distance* merupakan bentuk *Decimal Degree* yang dituliskan seperti berikut:

- Latitude : -6,978704
- Longitude : 107,637641

2.6.1 Teori Euclidean Distance

Euclidean distance adalah perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam *Euclidean space*. *Euclidean space* diperkenalkan oleh Euclid, seorang matematikawan dari Yunani sekitar tahun 300 B.C.E. untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. *Euclidean* ini berkaitan dengan Teorema Phytagoras dan biasanya diterapkan pada 1, 2 dan 3 dimensi. Tapi juga sederhana jika diterapkan pada dimensi yang lebih tinggi [7].

$$Jarak = \sqrt{(Lat_1 - Lat_2)^2 + (Long_1 - Long_2)^2} \times 111,319.....(2.1)$$

Keterangan :

- Lat1 = Latitude Referensi
- Long1 = Longitude Referensi
- Lat2 = Latitude modul GPS
- Long2 = Longitude modul GPS

3. Percobaan dan Analisa

Tabel IV-1 Percobaan kinerja GSM

| Percobaan ke- | Waktu Respon (detik) |
|---------------|----------------------|
| 1 | 15 |
| 2 | 10 |
| 3 | 10 |
| 4 | 10 |
| 5 | 15 |

Pada pengujian diatas dijelaskan bahwa waktu respon yang didapat pengguna untuk menerima pesan lokasi kendaraan dengan rata – rata 12,5 detik dalam sepuluh kali percobaan. Dalam pengujian sering kali mendapatkan respon pada detik ke 10 dan 15 dikarenakan letak posisi kendaraan yang dilaluinya berada pada daerah yang jaringan provider GSM nya cukup kuat sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman ke pengguna tidak melebihi 15 detik.

4.2 Pengujian packet loss pada SMS gateway

Pengujian ini bertujuan untuk melihat terkirim atau tidak nya pesan yang diminta oleh pengguna sistem pemantau posisi bus karyawan.

Tabel IV-2 Pengujian *packet loss* pada SMS gateway

| Percobaan ke- | Terdapat Notifikasi SMS |
|---------------|-------------------------|
| 1 | Yes |
| 2 | Yes |
| 3 | Yes |
| 4 | Yes |

| | |
|---|-----|
| 5 | Yes |
|---|-----|

Pada pengujian diatas dijelaskan bahwa kepekaan SMS gateway dalam percobaan 10 kali percobaan meminta titik lokasi kendaraan tidak mengalami kendala atau *packet loss*. Hal ini disebabkan letak posisi kendaraan yang berada pada daerah yang jaringan providernya GSM nya cukup kuat dan pada sistem pemantau posisi bus karyawan ini, penulis menggunakan provider telkomsel yang dimana jaringannya cukup luas dibanding provider yang lain.

4.3 Pengujian Pembacaan Data Modul GPS Ketika Kendaraan Diam

Pengujian ini bertujuan untuk mengambil data pembacaan modul GPS dengan kondisi alat pada kendaraan dalam keadaan diam. Untuk pengujian data dilakukan di 5 lokasi yang berbeda. Dalam percobaan ini untuk membandingkan modul GPS NEO-6M dengan GPS referensi dari ponsel. Untuk perhitungan Persentase Error diperoleh pada persamaan 3.1.

Tabel IV-3 Pembacaan Data GPS NEO-6M Terhadap GPS Referensi Pada Saat Keadaan Diam di Kompleks Pesona Bali

| Pengolahan Data GPS NEO 6M | | Pengolahan Data GPS Referensi | | Presentase Error nilai | Persentase Error nilai |
|----------------------------|------------|-------------------------------|------------|------------------------|------------------------|
| Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Latitude (%) | Longitude (%) |
| - 6,978704 | 107,637641 | -6,587200 | 107,382600 | 0,05943405 | 0,00237507 |
| - 6,978703 | 107,637641 | -6,587200 | 107,382600 | 0,0594339 | 0,00237507 |
| - 6,978703 | 107,637641 | -6,587200 | 107,382600 | 0,0594339 | 0,00237507 |
| - 6,978703 | 107,637641 | -6,587200 | 107,382600 | 0,0594339 | 0,00237507 |
| - 6,978702 | 107,637641 | -6,587200 | 107,382600 | 0,05943375 | 0,00237507 |
| Rata – Rata | | | | 0,059 | 0,0023 |

4.4 Pengujian Perhitungan Jarak Dua Titik Data GPS

Perhitungan jarak dua kecepatan data GPS menggunakan metode *Euclidean Distace*.

$$\text{Jarak} = \sqrt{(-6,863389 - (-6,863380))^2 + (107,594711 - 107,594734)^2} \times 111,319$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{0,0000000058} \times 111,319$$

$$\text{Jarak} = 0,0000761577 \times 111,319$$

$$\text{Jarak} = 0,0084778 \text{ km}$$

$$\text{Jarak} = 8,4 \text{ m}$$

4.5 Pengujian Pembacaan Data Modul GPS Ketika Kendaraan keadaan Bergerak

Pengujian ini bertujuan untuk mengambil data pembacaan modul GPS dengan kondisi alat pada kendaraan dalam keadaan bergerak. Untuk pengujian data dilakukan di 5 lokasi yang berbeda dengan jarak tempuh yaitu 300 meter. Dalam percobaan ini untuk membandingkan nilai latitude dan longitude di titik yang

berbeda. Maka dari itu, digunakan metode *Euclidean Distance* yang berfungsi untuk menghitung jarak. Dan dalam pengujian ini menghitung kecepatan kendaraan melalui nilai latitude dan longitude dari dua titik yang berbeda. Hasil dari jarak yang dicatatkan pada kelima tabel ini di hitung dengan metode *Euclidean Distance* yang terdapat pada persamaan 2.1 atau berdasarkan contoh perhitungan diatas.

Tabel IV-8 Pembacaan Data GPS NEO-6M Untuk Menghitung Selisih Jarak Pada Saat Keadaan Bergerak di Jalan Setiabudi

| P e r c o b a a n | Titik Awal | | Titik Akhir | | Jarak | | Selisih |
|-------------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|------------------------------------------|-----------------------|---------|
| | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Jarak berdasarkan <i>google maps</i> (m) | Jarak Perhitungan (m) | |
| 1 | - 6,86338 9 | 107,594 711 | - 6,86338 0 | 107,59473 4 | 8,4 | 8,4 | 0 |
| 2 | - 6,86336 2 | 107,594 810 | - 6,86331 7 | 107,59497 0 | 8,4 | 8,4 | 0 |
| 3 | - 6,86326 6 | 107,595 153 | - 6,86322 7 | 107,59532 1 | 9,1 | 9,1 | 0 |
| 4 | - 6,86318 7 | 107,595 481 | - 6,86312 8 | 107,59566 4 | 1,4 | 1,4 | 0 |
| 5 | - 6,86306 7 | 107,595 764 | - 6,86297 2 | 107,59578 7 | 0,8 | 0,8 | 0 |

Tabel IV-9 Pembacaan Data GPS NEO-6M Untuk Menghitung Selisih Jarak Pada Saat Keadaan Bergerak di Jalan Sukapura

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang sudah di dapat, maka penulis mendapat kesimpulan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem komunikasi pada Sistem Pemantau Posisi Bus Karyawan berhasil direalisasikan dengan menggunakan Arduino Uno, modul GPS uBlox NEO 6M, dan modul GSM SIM800L.
2. Nilai persentase dari selisih nilai latitude modul GPS uBlox NEO 6M dan GPS telepon seluler yaitu 0,059% dan nilai longitude yaitu 0,0023%.
3. Pada pengujian sistem SMS *gateway* tidak terjadinya error atau *packet loss*.

4.2 Saran

Saran untuk pengembangan selanjutnya yang dapat dilakukan untuk melanjutkan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Penambahan fitur dengan menambahkan database yang terhubung pada web atau aplikasi di setiap pembuangan sampah yang dilakukan.
2. Penambahan fitur dalam pemantauan kendaraan dengan titik yang bergerak secara *real time*.
3. Penambahan fitur menggunakan kamera agar bisa melihat keadaan sebenarnya ketika kendaraan sedang beroperasi.

Daftar Pustaka:

- [1]. Bill. Apa itu *google maps* [Online]. Available: [https://edu.gcfglobal.org/en/google-maps-\(bahasa-indonesia\)/apa-itu-google-maps/1/](https://edu.gcfglobal.org/en/google-maps-(bahasa-indonesia)/apa-itu-google-maps/1/).
- [2]. Susanti, Erma and Triyono, Joko, "Pengembangan Sistem Pemantau dan Pengendali Kendaraan Menggunakan Raspberry PI dan Firebase" in *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Yogyakarta, 2016. pp. 145.
- [3]. Fahkrudin, Teuku. (2011). Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan 2g Gsm Frekuensi 900 Mhz Dan 1800 Mhz Berdasarkan Data *Drive Test*. Tesis: USU.
- [4]. Pengertian Arduino Uno [Online]. Available: <https://ilsaraling.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/>.
- [5]. Anugraha. (2014). Teori Pengukuran Jarak [Online]. Available: <https://blogs.itb.ac.id/anugraha/2014/09/10/teori-pengukuran-jarak/>
- [6]. Gusmanto. Rancang bangun sistem peringatan dini dan pelacakan pada kendaraan sepeda motor dengan menggunakan mikrokontroler arduino nano [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/191394-ID-rancang-bangun-sistem-peringatan-dini-da>.
- [7]. (2014, Februari 24). INFORMASI PERINTAH AT COMMAND [Online]. Available: <http://tutordaninfogoblog.blogspot.com/2013/02/informasi-perintah-at-command.html>
- [8]. (2015, Februari 15). Pengertian At Command [Online]. Available: <https://dokumen.tips/documents/pengertian-at-command.html>
- [9]. (2017, November 24). Cara Mengetahui Sistem Kerja dan Pemasangan GPS Tracker di Mobil [Online]. Available: <https://idtrack.co.id/cara-mengetahui-sistem-kerja-dan-pemasangan-gps-tracker-di-mobil/>
- [10]. Pakarkomunikasi.com. (2017, Juni 3). Komunikasi dua arah [Online]. Available: <https://pakarkomunikasi.com/komunikasi-dua-arah>
- [11]. Novitasari, Anisa Putri. (2018, Februari 18). Apa yang di maksud dengan Komunikasi Dua Arah? [Online]. Available: <https://www.dictio.id/t/apa-yang-di-maksud-dengan-komunikasi-dua-arah/16236/2>
- [12]. Abdul Wahid, J. C. 2015. Mobile Indoor Localization based on RSSI using Kalman Filter and Trilateration Technique. *International Conference on Machine Vision*. Spain: ICMV.
- [13]. Jenny Röbesaat, P. Z. 2017. An Improved BLE Indoor Localization with Kalman-Based Fusion: An Experimental Study. *Sensors*, 17(5), 951.
- [14]. Developers home. At Commands intro [Online]. Available: <https://www.developershome.com/sms/atCommandsIntro.asp>
- [15]. Developers home. *How to send SMS from PC* [Online]. Available: <https://www.developershome.com/sms/howToSendSMSFromPC.asp>

- [16]. GISGeohraphy. *Trilateration Triangulation GPS* [Online]. Available: <https://gisgeography.com/trilateration-triangulation-gps/>
- [17]. Hudirocker (2014, Desember 8). GPS UBLOX NEO-6M-0-001 [Online]. Available: <https://cansatitb2014.wordpress.com/2014/12/08/gps-ublox-neo-6m-0-001/>
- [18]. Gakstatter, Eric. (2015, Februari 4). *What Exactly Is GPS NMEA Data?* [Online]. Available: <https://www.gpsworld.com/what-exactly-is-gps-nmea-data/>
- [19]. Plazagps. (2019, Januari 7). Memahami Data NMEA [Online]. Available: <http://plazagps.com/blog/memahami-data-nmea-b163.html>

