

Sistem Pemantauan Kendaraan Rental Berbasis Global Positioning System (GPS) dengan Kendali Jarak Jauh

Hikmatul Amri¹⁾, Agustiawan²⁾, Rosihan Aminuddin³⁾.

^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bengkalis

email: hikmatul_amri@polbeng.ac.id, agustiawan@polbeng.ac.id

³ Fakultas teknik dan informatika, Universitas Patria Artha

email: rosihanaminuddin@patria-artha.ac.id

Abstract

The transportation service supply industry is growing rapidly lately. Starting from online motorcycle taxis, online taxis, to vehicle rental service providers, both motorbikes and cars. Car service providers are usually used for personal and public use with a large capital so security needs to be added to the car. This safeguard is in anticipation of customers who intentionally want to commit criminal acts by escaping the vehicle they rent. Therefore, in this study, a rental vehicle monitoring system was made that is able to send its location if there is an indication of fraud by the customer. This system is equipped with the Global Positioning System (GPS) uBlox Neo 6 and is integrated with the Arduino Uno microcontroller and GSM SIM900A module so that it is able to update location data through Short Message Service (SMS). In addition, this system is equipped with an internal storage module (data logger) so that it can record the trip of the rental vehicle according to the owner's order. From the test results that have been done the system is able to provide location information with an average distance difference of 12.184 meters from the actual position. In addition, the system is able to send its position via SMS with an average delivery time of 6.194 seconds.

Keywords: Global Positioning System, Arduino Uno, modul GSM SIM900A, data logger, rental vehicle.

PENDAHULUAN

Industri penyediaan jasa angkutan sangat berkembang pesat akhir-akhir ini. Mulai dari ojek online, taksi online, hingga penyedia jasa sewa kendaraan baik sepeda motor maupun mobil. Menurut data dari [tirto.id] yang disampaikan oleh Chairman Supply Chain Indonesia (SCI) menyatakan bahwa industri transportasi diprediksi tumbuh 11 persen pada 2019 [1]. Penyedia jasa kendaraan mobil biasanya digunakan untuk keperluan pribadi dan keperluan umum dengan modal yang besar sehingga perlu ditambahkan pengamanan terhadap rental mobil [2]. Pengamanan ini untukantisipasi terhadap pelanggan yang sengaja ingin melakukan tindakan kriminal dengan melarikan kendaraan yang disewanya dengan memandaatkan

modul Global Positioning System (GPS) [3]. Oleh karena itu, pada penelitian ini, dibuatlah suatu sistem pemantauan kendaraan rental yang mampu mengirimkan lokasinya jika adanya indikasi penyelewengan yang dilakukan oleh pelanggan. Sistem akan membaca koordinat melalui modul GPS dan mengirimkan posisi tersebut dengan modul SMS melalui format yang disusun sedemikian rupa sehingga jika pesan tersebut diterima oleh penerima langsung ditautkan ke link google maps.

KAJIAN LITERATUR

Beberapa penelitian tentang Global Positioning System (GPS) terutama yang berfokus pada sistem pengamanan bagi kendaraan rental. Penelitian pertama dilakukan oleh Mahendra dan kawan

kawan tentang Sistem Monitoring Mobil Rental Menggunakan GPS Tracker. pada penelitian ini data dari GPS dikirim ke webserver dan dibuka melalui laptop/PC yang terhubung ke internet [3]. Penelitian kedua dilakukan oleh Victor Bernando tentang Pengembangan Sistem Pelacakan Kendaraan Menggunakan Modul GSM Dan GPS Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Pada penelitian ini data GPS yang diperoleh dalam bentuk *degree minute* dan harus dikonversi manual agar bisa dimasukkan ke dalam google maps [4]. Penelitian ketiga dilakukan oleh Rifai tentang Sistem Informasi Pemantauan Posisi Kendaraan Dinas Unsri Menggunakan Teknologi GPS. subjek penelitian ini adalah pengguna kendaraan dinas UNSRI untuk mengurangi penyalahgunaan penggunaan kendaraan dinas. Setiap pengguna diwajibkan mengisi aplikasi peminjaman sehingga dapat diketahui siapa pengguna dan rute penggunaan mobil dinas tersebut [5].

Pada penelitian ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu:

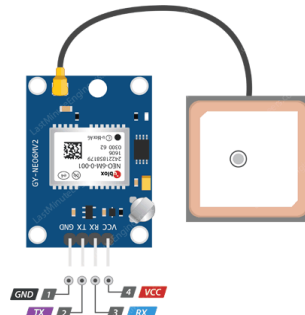
Mikrokontroler adalah chip yang digunakan sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang dapat diprogram ulang dan menyimpan data dan umumnya terdiri dari Central Processing Unit (CPU), memori, sperangkat input/output yang sudah terintegrasi di dalamnya. Jenis mikrokontroler bermacam seperti PLC [6], [7], mikrokontroler Atmega [4] dan paling umum digunakan saat ini adalah arduino [8]. Bentuk fisik adruino yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arduino Uno

Modul GPS neo 6 uBlox merupakan perangkat GPS dengan konsumsi yang

rendah. Modul ini dapat diintegrasikan ke arduino dengan mudah melalui komunikasi serial yang ada pada modul ini. Konfigurasi pinnya ada 4 buah yaitu: VCC, Tx, Rx dan Gnd [9]. Bentuk fisik dari modul Neo 6 uBlox dapat dilihat pada Gambar 2.



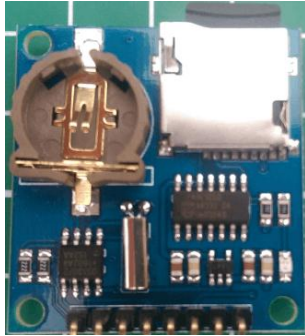
Gambar 2. Modul GPS Neo 6 uBlox

Modul GSM SIM900A adalah modul SIM yang digunakan untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS (Short Message Service) dengan perintah AT Command [10]. Modul ini bekerja pada frekuensi 900Mhz/1800MHz. Bentuk fisik Modul GSM SIM900A dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Modul SIM 900A

Modul SD Data Logger adalah modul yang digunakan untuk menyimpan data (data logging) pada SD Card sekaligus untuk mengetahui waktu penyimpanan karena modul ini dilengkapi dengan real time clock (RTC). Modul ini cocok difgunakan dengan Arduino Uno, Duemilanove, Diecimila, Leonardo, Mega R3/Mega ADK. Modul ini memiliki 8 pin koneksi yaitu: pin CS, MOSI, MISO, SCK, SCL, SDA, GND dan 5V [11]. Bentuk fisik modul data logger dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Modul SD Data Logger

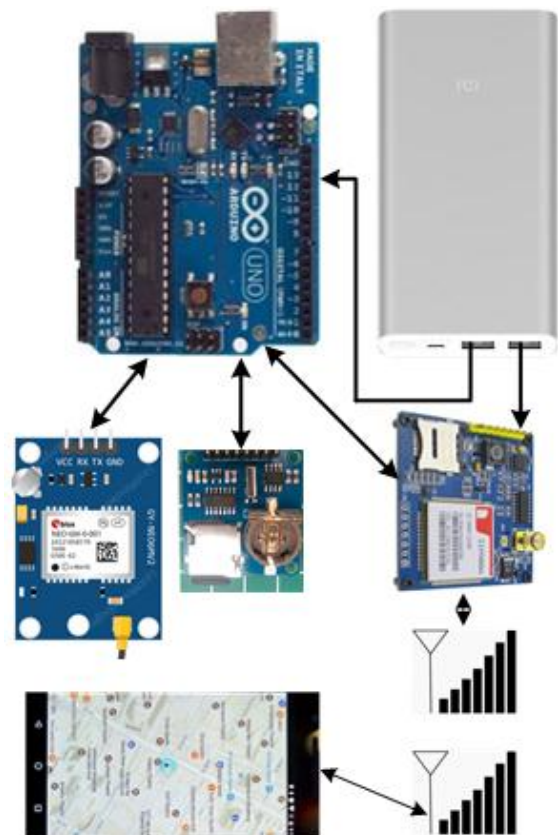
Powerbank merupakan penyimpan daya yang dapat dianalogikan sebagai baterai cadangan atau pengganti charger saat listrik AC tidak ada. Powerbank memiliki standar tegangan yang sama yaitu 5 volt DC dengan arus keluaran yang beragam mulai 1 A, 2 A, bahkan ada yang di atas 2 A yang saat ini biasa digunakan untuk fasilitas quick charger. Kapasitas powerbank dinyatakan dalam satuan mAH. Dengan keluaran tegangan powerbank 5 volt DC tersebut bisa dipakai untuk menyuplai tenaga listrik ke arduino yang notabene membutuhkan tegangan 5 volt DC untuk mengaktifkannya. Jadi proyek arduino yang bersifat portabel sangat cocok menggunakan powerbank. Bentuk fisik powerbank dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Powerbank

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* yang bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kendaraan rental berbasis *global positioning system (GPS)* dengan kendali jarak jauh. Secara keseluruhan sistem dikendalikan oleh operator/pemilik rental mobil dengan mengirimkan format tertentu melalui pesan singkat/SMS dan diterima oleh modul SIM 900A dan dibaca oleh mikrokontroler Arduino Uno. Cara kerja sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Blok diagram sistem

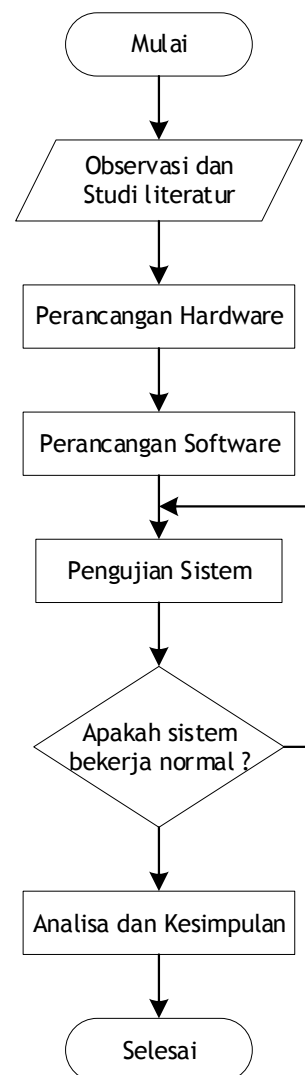
Berdasarkan Gambar 6, dijelaskan bahwa perintah pertama dilakukan oleh operator/pemilik rental dengan beberapa format perintah yang kemudian akan dikirim melalui SMS dan diterima oleh modul SIM 900A, pesan yang diterima diteruskan ke mikrokontroler Arduino Uno untuk diolah lebih lanjut dan menghasilkan beberapa aksi. Adapun format perintah dan aksinya adalah sebagai berikut:

1. Jika format yang dikirim “LOC”, maka mikro akan membaca data lokasi GPS terkini dan mengirimkan SMS lokasi tersebut ke operator.
2. Jika format yang dikirim “D5M”, maka mikro akan membaca data lokasi GPS terkini, membaca waktu terkini RTC dan menyimpan data GPS lokasi tersebut ke modul SD Card setiap 5 menit.
3. Jika format yang dikirim “D10M”, maka mikro akan membaca data lokasi GPS terkini, membaca waktu terkini RTC dan menyimpan data GPS lokasi tersebut ke modul SD Card setiap 10 menit.
4. Jika format yang dikirim “D30M”, maka mikro akan membaca data lokasi GPS terkini, membaca waktu terkini RTC dan menyimpan data GPS lokasi tersebut ke modul SD Card setiap 30 menit.
5. Jika format yang dikirim “D1J”, maka mikro akan membaca data lokasi GPS terkini, membaca waktu terkini RTC dan menyimpan data GPS lokasi tersebut ke modul SD Card setiap 1 Jam.

Data-data yang tersimpan di dalam SD Card dapat dilihat pada komputer sebagai bukti rekaman perjalanan kendaraan selama kendaraan tersebut digunakan

Tahapan penelitian ini diawali pada tahap identifikasi masalah, perancangan, pengembangan, uji coba dan evaluasi. Tahap identifikasi masalah dikumpulkan data-data awal yang melatarbelakangi penelitian ini dengan metode observasi lapangan. Tahap perancangan *hardware* dibuat desain sistem pemantauan kendaraan rental berbasis *global positioning system* (GPS) dengan kendali jarak jauh dimulai dari tata letak komponen yang digunakan. Konfigurasi pin I/O yang akan digunakan untuk modul GPS, Modul data logger, Modul SIM 900A dan sumber tegangan yang digunakan. Tahapan perancangan software dilakukan

dengan membuat sketch/kode program untuk modul GPS, Modul data logger dan modul SIM 900A secara terpisah dan jika sudah berhasil barus disatukan semua kode programnya. Selanjutnya pengujian sistem yang telah dibuat. Pengujian sistem dilakukan setiap bagiannya untuk mengetahui performa sistem yang dibangun. Jika ada pengujian yang kurang pas maka dilakukan perbaikan sebagai mana mestinya sehingga sistem dapat bekerja dengan baik dan memberikan hasil yang maksimal. Langkah terakhir adalah melakukan analisa data terutama terhadap akurasi dari GPS yang digunakan dan penarikan kesimpulan. Secara keseluruhan tahapan-tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Flowchart tahapan penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan secara terpisah pada setiap komponen masukan maupun keluaran. Pengujian pada penelitian ini meliputi: pengujian pembacaan SMS, pengujian pengiriman SMS, Pengujian Modul SD Card dan RTC, dan Data Pengujian Modul GPS.

Pengujian pembacaan SMS dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dan kecepatan pembacaan SMS yang diterima Modul SIM 900A sampai dengan menampilkan data SMS. Hasil Pengujian pembacaan SMS dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pengujian pembacaan SMS

Pengujian Ke-	Karakter Dikirim	Karakter Diterima	Waktu (detik)
1	"LOC"	"LOC"	3,58
2	"D5M"	"D5M"	3,46
3	"D10M"	"D10M"	3,94
4	"D30M"	"D30M"	3,56
5	"D1J"	"D1J"	3,89
Rerata waktu pembacaan SMS			3,686

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa untuk pengujian pembacaan SMS membutuhkan waktu rata-rata 3,686 detik

Pengujian pengiriman SMS dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dan kecepatan sistem dalam membaca data GPS dan mengirimkannya ke operator. Hasil Pengujian pengiriman SMS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pengujian pengiriman SMS

Pengujian Ke-	Karakter Dikirim	Karakter Diterima	Waktu (detik)
1	"LOC"	"LOC"	6,37
2	"D5M"	"D5M"	6,23
3	"D10M"	"D10M"	6,05
4	"D30M"	"D30M"	6,20
5	"D1J"	"D1J"	6,12
Rerata waktu pengiriman SMS			6,194

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa untuk pengujian pengiriman SMS membutuhkan waktu rata-rata 6,194 detik

Pengujian RTC dilakukan untuk mengetahui selisih waktu RTC yang dibandingkan waktu pada PC/Laptop.

Hasil Pengujian RTC dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data pengujian RTC

Percobaan Ke-	Waktu RTC	Waktu PC	Selisih (detik)
1	10:2:9	10:02:11	2
2	11:15:0	11:15:02	2
3	12:4:51	12:4:53	2
4	16:34:13	16:34:15	2
5	20:25:15	20:25:17	2
Rerata selisih waktu RTC dengan PC			2

Pengujian SD Card dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dan kecepatan sistem dalam membaca data GPS dan data RTC dan menuliskannya ke modul SD Card. Pada penelitian ini menggunakan SD Card dengan kapasitas 2GB. Hasil Pengujian SD Card dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data pengujian SD Card

No	Data Tulis SD Card	Data Tertulis	Waktu (detik)
1	No., Waktu, Tanggal, Lokasi	1. Time: 9:43:41, Date: 18-4-2020, Lat: 1.452760, Long: 101.991290	2,46
2	No., Waktu, Tanggal, Lokasi	2. Time: 9:44:48, Date: 18-4-2020, Lat: 1.452930, Long: 101.991300	2,80
3	No., Waktu, Tanggal, Lokasi	3. Time: 9:46:25, Date: 18-4-2020, Lat: 1.452860, Long: 101.991300	1,90
4	No., Waktu, Tanggal, Lokasi	2. Time: 9:48:24, Date: 18-4-2020, Lat: 1.452620, Long: 101.991290	1,87
5	No., Waktu, Tanggal, Lokasi	4. Time: 9:49:21, Date: 18-4-2020, Lat: 1.452860, Long: 101.991330	2,00
Rata waktu Penulisan data ke SD Card			2,206

Berdasarkan Tabel 3 dan 4, dapat dilihat bahwa pengujian RTC didapatkan selisih 2 detik secara konstan dan penulisan data SD Card membutuhkan waktu rata-rata 2,206 detik

Pengujian Modul GPS dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi modul yang dibandingkan oleh perangkat smartphone dan GPS Tracker Garmin G64s. Hasil Pengujian Ketiga GPS tersebut dapat dilihat pada Tabel 5. Sedangkan selisih jarak ketiga GPS tersebut dibandingkan dengan posisi aktual dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Data pengujian Modul GPS Neo 6

Pengujian Ke-	Modul GPS Neo 6	
	Lat	Long
1	1.45285000	101.9914600
2	1.43485000	102.0264200
3	1.39107000	102.0939900
4	1.37590000	102.1361900
5	1.35491000	102.1565500
Pengujian Ke-	GPS Smartphone	
	Lat	Lat
1	1.45275118	1.45275118
2	1.43486979	1.43486979
3	1.39094824	1.39094824
4	1.37596494	1.37596494
5	1.35482299	1.35482299
Pengujian Ke-	Garmin GPSMAP64s	
	Lat	Lat
1	1.45273333	101.99123333
2	1.43490200	102.02644400
3	1.39105000	102.09401666
4	1.37593332	102.13616667
5	1.35493333	102.15645000

Tabel 6. Data Selisih Jarak Aktual

Pengujian Ke-	Selisih Jarak Aktual (Meter)		
	GPS Neo 6	GPS Mi 6	GPSMAP64s
1	18,41	11,89	13,29
2	3,01	4,61	5,53
3	5,09	14,63	1,9
4	19,36	14,92	15,17
5	15,05	15,60	4,28
Rerata Selisih	12,184	12,33	8,034

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa Modul GPS yang digunakan pada penelitian ini memiliki rerata selisih sebesar 12,184 meter, GPS Smartphone merk Xiaomi Mi 6 memiliki rerata selisih sebesar 12,33 meter dan Garmin GPSMAP64s memiliki rerata selisih sebesar 8,034 meter. Ketiga selisih jarak ini masih berada dalam batas toleransi yang diperbolehkan yaitu: 20 meter.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem dapat bekerja dengan baik mulai dari menerima SMS masuk dengan kecepatan baca rata rata 3,686 detik, mengirimkan data SMS dengan rata rata kecepatan pengiriman 6,194 detik, selisih pembacaan RTC dibandingkan waktu PC konstan 2 detik, penulisan data ke SD Card dalam waktu rata rata 2,206 detik dan rata rata selisih pembacaan data jarak GPS 12,184 meter,

REFERENSI

- [1] Tirto.id, "Industri Transportasi Diprediksi Tumbuh 11 Persen pada 2019," *Online*, 2019. [Online]. Available: <https://tirto.id/industri-transportasi-diprediksi-tumbuh-11-persen-pada-2019-djSc>. [Accessed: 19-Apr-2020].
- [2] I. I. Purnomo, "Sistem Informasi Perancangan Aplikasi Rental Mobil Dengan Metode Visual Basic 6 . 0," *Technologia*, vol. 7, no. 2, pp. 111-116, 2016.
- [3] D. C. Mahendra, T. Susyanto, and S. Siswanti, "Sistem Monitoring Mobil Rental Menggunakan GPS Tracker," *J. Ilm. SINUS*, vol. 16, no. 2, pp. 37-46, 2018.
- [4] V. Bernando, "Pengembangan Sistem Pelacakan Kendaraan Menggunakan Modul GSM Dan GPS Berbasis Mikrokontroler ATmega328," *Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 1-6, 2016.
- [5] A. Rifai, "Sistem Informasi Pemantauan Posisi Kendaraan Dinas Unsri Menggunakan Teknologi GPS," *J. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 603-610, 2013.
- [6] Irvawansyah and Mukhlisin, "Rancang Bangun Sistem Sortir Benda Berbasis Programable Logic Control (PLC)," *Patria Artha Technol. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 36-40, 2019.
- [7] E. Syahrizal and H. Amri, "Rancang Bangun Sistem SCADA Pengontrolan Kelistrikan AC dan PC Laboratorium Pemrograman Gedung Elektro," *INOVTEK Seri Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 21-27, 2019.
- [8] H. Amri and J. Lianda, "Implementasi Pengaturan Kelembaban Tanah Pembumian Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, vol. 7, no. 1, p. 19, 2018.
- [9] R. S. Abidin, D. Syaury, and R. Maulana, "Pengembangan Sistem Tracking Lokasi Low Power Sleep

Pada Wearable Device,” *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 10, pp. 3569-3576, 2018.

- [10] Feranita, E. Safrianti, and Y. S. Tambunan, “Alat Pemberi Makan dan Minum Kucing Otomatis Berbasis Modul GSM SIM900A dan Arduino,” in *Seminar Nasional Inovasi, Teknologi dan Aplikasi (SeNITiA) 2018*, 2018, pp. 164-168.
- [11] P. P. T. Winata, I. W. A. Wijaya, and I. M. Suartika, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Output dan Pencatatan Data pada Panel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *SPEKTRUM*, vol. 3, no. 1, pp. 1-6, 2016.