

**SKRIPSI**

**GPS BASED VEHICLE TRACKING AND SECURITY  
SYSTEM OVER GPRS**



**Oleh :**

**YOSEPHAT SURYO SUSILO  
5103009020**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2013**

**SKRIPSI**  
**GPS BASED VEHICLE TRACKING AND SECURITY**  
**SYSTEM OVER GPRS**

Diajukan kepada Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Telnik Elektro



**Oleh :**

**YOSEPHAT SURYO SUSILO**  
**5103009020**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**  
**SURABAYA**  
**2013**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul GPS Based Vehicle Tracking and Security System Over GPRS yang ditulis oleh Yosephat Suryo Susilo/5103009020 telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hartono', with a long horizontal stroke extending to the right.

**Pembimbing I : Hartono Pranjoto, Ph.D**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'ALBERT G.', with a diagonal line crossing through the text.

**Pembimbing II : Albert Gunadhi, ST., MT.**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Yosephat Suryo Susilo/5103009020, telah disetujui pada tanggal 8 Oktober 2013 dan dinyatakan LULUS.

**Ketua Dewan Penguji**



**Ir. A. F. Lumban Tobing, MT**  
NIK. 511.87.0130

**Mengetahui,**

**Dean Fakultas Teknik**



**Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D**  
NIK. 521.93.0198

**Head of Department**



**Albert Gunadhi, ST., MT.**  
NIK. 511.94.0209

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

**Nama : Yosephat Suryo Susilo**

**NRP : 5103009020**

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan Judul : **“GPS Based Vehicle Tracking and Security System Over GPRS”** untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 8 Oktober 2013

Yang Menyatakan,



Yosephat Suryo Susilo  
5103009020

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi “**GPS Based Vehicle Tracking and Security System Over GPRS**” dapat terselesaikan. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala saran, bimbingan, dan dorongan semangat guna terselesaikannya skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua, yang telah membiayai, memfasilitasi, mendukung dan mendoakan penulis.
3. Bapak Hartono Pranjoto, Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Albert Gunadhi, ST., MT., selaku dosen pembimbing II dan Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang tak pernah bosan memberikan semangat kepada penulis.
5. Bapak Antonius Wibowo, ST., MT. selaku dosen pendamping akademik yang selalu menuntun penulis dari awal hingga akhir semester serta selalu memberikan masukan yang berguna bagi penulis.
6. Para sahabat Lab. Instrumentasi dan Lab. Sistem Mikroprosesor angkatan 2009, 2010, 2011, 2012 yang senantiasa memberikan dorongan semangat agar terselesaikannya skripsi ini.

Penulis sadar bahwa dalam mengerjakan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 8 Oktober 2013

Yosephat Suryo Susilo

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	I
LEMBAR PERSETUJUAN .....	III
LEMBAR PENGESAHAN .....	IV
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR .....	IV
DAFTAR TABEL.....	VII
ABSTRAK.....	IV
ABSTRACT.....	V
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. TUJUAN .....	2
1.3. PERUMUSAN MASALAH.....	2
1.4. BATASAN MASALAH .....	3
1.5. METODOLOGI PERANCANGAN ALAT.....	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB II TEORI PENUNJANG .....	5
2.1. GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) .....	5
2.1.1. <i>Pengenalan GPS</i> .....	5
2.1.2. <i>Cara Kerja GPS</i> .....	6
2.1.3. <i>Daerah Kerja GPS</i> .....	8
2.1.4. <i>Sinyal GPS</i> .....	9
2.1.5. <i>Sistem Koordinat</i> .....	12
2.1.6. <i>Protokol Pesan</i> .....	13
2.2. GPRS (GENERAL PACKET RADIO SERVICE).....	15



2.2.1.	<i>Definisi GPRS</i> .....	15
2.2.2.	<i>Cara Kerja GPRS</i> .....	16
2.2.3.	<i>AT+Command</i> .....	19
2.3.	APLIKASI WEB .....	20
2.3.1.	<i>TCP/IP</i> .....	21
2.3.2.	<i>Protokol HTTP</i> .....	25
2.3.3.	<i>Web Server</i> .....	26
2.3.4.	<i>HTML</i> .....	28
2.3.5.	<i>JavaScript</i> .....	28
2.3.6.	<i>PHP</i> .....	29
2.3.7.	<i>MySQL</i> .....	30
2.3.8.	<i>Layanan Hosting dan Domain</i> .....	31
2.3.9.	<i>Google maps</i> .....	31
2.4.	KOMUNIKASI SERIAL .....	32
2.5.	MIKROKONTROLER ATMEGA164PA .....	35
2.6.	MODUL GPS GSM/GPRS SIM908 .....	36
2.7.	REGULATOR TEGANGAN .....	37
2.8.	RELAY .....	38
2.9.	BATERAI LITHIUM.....	39
2.10.	OPTOISOLATOR TLP521 .....	41
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....		42
3.1.	PENGANTAR PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....	42
3.2.	PERANCANGAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA .....	44
3.2.1.	<i>Minimum System ATMega164PA</i> .....	44
3.2.2.	<i>Supply Unit</i> .....	46
3.2.3.	<i>Power Management</i> .....	47
3.2.4.	<i>Driver Relay</i> .....	51

3.2.5.	<i>SIM908</i> .....	52
3.3.	PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK PADA ALAT .....	54
3.3.1.	<i>Tombol Emergency</i> .....	58
3.3.2.	<i>Power Management</i> .....	59
3.3.3.	<i>AT+Command GPRS</i> .....	62
3.3.4.	<i>Perancangan Self Testing</i> .....	63
3.4.	PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK APLIKASI WEB.....	65
3.4.1.	<i>Rancangan Halaman WEB</i> .....	65
3.4.2.	<i>Perancangan Struktur Data pada MySQL</i> .....	73
3.5.	PERANCANGAN DIMENSI ALAT .....	75
3.6.	PERANCANGAN PENEMPATAN ALAT.....	76
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....		78
4.1.	PENGUKURAN KAPASITAS BATERAI .....	78
4.2.	PENGUKURAN KONSUMSI DAYA.....	81
4.3.	PENGUJIAN SENSOR ACCU.....	81
4.4.	PENGUJIAN <i>SELF TESTING</i> .....	83
4.5.	PENGUJIAN KOMUNIKASI SERIAL GPS.....	84
4.6.	PENGUJIAN PENGIRIMAN DATA KE <i>DATABASE</i> .....	85
4.7.	PENGUJIAN PENGAMBILAN PERINTAH DARI <i>DATABASE</i> .....	88
4.8.	PENGUJIAN TOMBOL <i>EMERGENCY</i> .....	91
4.9.	PENGUJIAN ALAT SECARA KESELURUHAN.....	92
BAB V PENUTUP.....		95
5.1.	KESIMPULAN .....	95
5.2.	SARAN .....	95
DAFTAR PUSTAKA.....		96
LAMPIRAN.....		97

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Teori Penunjang .....	5
Gambar II-2. Sistem satelit GPS .....	7
Gambar II-3. Triangulasi satu refrensi .....	7
Gambar II-4. Triangulasi dua refrensi .....	7
Gambar II-5. Triangulasi Tiga refrensi .....	8
Gambar II-6. Struktur sinyal satelit GPS .....	10
Gambar II-7. Struktur Pesan Navigasi .....	11
Gambar II-8. Sistem Koordinat .....	13
Gambar II-9. PDP Context Activation .....	18
Gambar II-10. Pemrograman WEB .....	20
Gambar II-11. Lapisan layer TCP/IP .....	25
Gambar II-12. Cara Kerja Web Server .....	27
Gambar II-13. API Key Google Maps .....	32
Gambar II-14. Konektor RS-232 .....	33
Gambar II-15. Level Tegangan pada TTL/CMOS .....	34
Gambar II-16. Level Tegangan pada RS-232 .....	34
Gambar II-17. Pengiriman Huruf “A” tanpa Parity bit .....	35
Gambar II-18. ATMEGA164PA .....	35
Gambar II-19. Modul SIM908 .....	36
Gambar II-20. IC Regulator Tegangan LM7805 .....	37
Gambar II-21. Regulator Tegangan LM317 .....	38
Gambar II-22. Relay SPDT 5V .....	38
Gambar II-23. Skematik Relay SPDT .....	39
Gambar II-24. Baterai Li-Po 7.4V 2200 mAh .....	40
Gambar II-25. Grafik Perbandingan Tegangan dan Kapasitas .....	40
Gambar II-26. Pin Out TLP521-4 .....	41

Gambar III-1. Diagram Blok Keseluruhan Sistem.....	42
Gambar III-2. Diagram Blok Alat.....	43
Gambar III-3. Rangkaian Reset .....	45
Gambar III-4. Rangkaian External Crystal Oscillator.....	46
Gambar III-5. Supply Unit.....	47
Gambar III-6. Power Management.....	50
Gambar III-7. Skematik Driver Relay.....	51
Gambar III-8. Interface SIM908 .....	53
Gambar III-9. Pinout Conector SIM908.....	54
Gambar III-10. Flowchart Pada Alat.....	55
Gambar III-11. Flowchart Tombol Emergency .....	58
Gambar III-12. Perbandingan Grafik Kapasitas .....	59
Gambar III-13. Flowchart <i>Self Testing</i> .....	64
Gambar III-14. Rancangan Halaman WEB .....	66
Gambar III-15 Flowchart Index.html .....	67
Gambar III-16. Flowchart Collect.php.....	68
Gambar III-17. Flowchart viewdevice.php.....	70
Gambar III-18. Flowchart upload.php.....	71
Gambar III-19. command.php.....	72
Gambar III-20. Gambar Perancangan Database Data Device .....	73
Gambar III-21. Gambar Perancangan Database Administrasi Device.....	74
Gambar III-22. Dimensi Alat.....	75
Gambar III-23. Tata Letak Komponen.....	76
Gambar III-24. Perancangan Lokasi Penempatan Alat .....	77
Gambar III-25. Perancangan lokasi Penempatan Alat .....	77
Gambar IV-1. Metode Pengukuran Kapasitas Baterai .....	79
Gambar IV-2. Hasil Pengukuran Kapasitas Baterai.....	80
Gambar IV-3. Metode Pengukuran Konsumsi Daya .....	81

Gambar IV-4. Metode Pengujian Sensor Accu.....	82
Gambar IV-5. Metode Pengujian Komunikasi Serial GPS .....	84
Gambar IV-6. Hasil Pengujian Komunikasi Serial GPS .....	85
Gambar IV-7. Metode Pengujian Pengiriman Data ke Database .....	86
Gambar IV-8. Komunikasi Antara mikrokontroler dengan SIM908 .....	87
Gambar IV-9. Hasil Pengiriman Data ke Database .....	88
Gambar IV-10. Metode Pengujian Pengambilan Perintah dari Database ...	88
Gambar IV-11. Hasil Komunikasi mikrokontroler dengan SIM908 .....	89
Gambar IV-12. Perintah dari User .....	90
Gambar IV-13. Pengujian Tombol <i>Emergency</i> .....	91
Gambar IV-14. Foto Rangkaian pada Alat .....	92
Gambar IV-15. Data yang Dikirim Oleh Device .....	93
Gambar IV-16. Hasil Pada Halaman WEB .....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel II-1. Tabel perbandingan layer OSI dengan TCP/IP .....	22
Tabel II-2. <i>Tipe Accounts</i> .....	31
Tabel IV-1. Hasil Pengukuran Kapasitas Baterai .....	79
Tabel IV-2. Tabel Pengukuran Daya.....	81
Tabel IV-3. Tabel Pengujian Sensor Accu .....	82
Tabel IV-4. Pengujian <i>Self Testing</i> .....	83

## ABSTRAK

Sistem pelacakan kendaraan berbasis GPS (*GPS based vehicle tracking and security system over GPRS*) merupakan sebuah sistem yang dapat memberitahu posisi sebuah kendaraan secara pasti. Sistem pelacakan ini menggunakan teknologi GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan posisi kendaraan tersebut dan perangkat GPRS untuk berkomunikasi dengan *server* di Internet melalui jaringan nirkabel telepon seluler.

Lokasi koordinat dapat diketahui perangkat GPS dengan bantuan beberapa sinyal satelit dan konsep triangulasi. Data tersebut dikirimkan kepada mikrokontroler ATMega164PA menggunakan protokol NMEA-0183 melalui komunikasi serial TTL (UART). Mikrokontroler bertugas memilah data yang dikirimkan modul GPS untuk kemudian dikirimkan kepada *server* menggunakan komunikasi GPRS. Mikrokontroler melalui protokol AT+Command memerintahkan modul GSM untuk mengirimkan data-data tersebut kedalam *database server*. Pengiriman data kepada server menggunakan protokol HTTP dengan metode GET yang dibangun didalam protocol TCP/IP pada *layer* aplikasi. Data lokasi koordinat yang telah disimpan didalam *database* ditampilkan pada halaman web berupa peta yang disertai *marker*. Selain itu *user* dengan menggunakan halaman web dapat waktu interval *update* alat serta menyalakan alarm. Pengendara dapat memberitahu keadaan darurat dengan menekan tombol *emergency* lebih dari dua kali dalam satu detik sehingga pesan darurat akan dikirimkan ke *server*.

Dari hasil pengujian dan pengukuran yang telah dilakukan pada alat ini, maka dapat disimpulkan mikrokontroler berhasil menerima data dari modul GPS dan mengirimkannya ke *server* menggunakan komunikasi GPRS. Halaman web dapat berfungsi menampilkan keadaan darurat, menyalakan *alarm* serta menampilkan peta dan *marker* alat tersebut berada. Dengan adanya sistem ini diharapkan kasus pencurian dan perampokan kendaraan bermotor dapat berkurang.

**Kata Kunci:** Modul SIM908, GPS, GPRS, ATMEGA164PA, Google Maps

## ABSTRACT

*GPS-based vehicle tracking system (GPS-based vehicle tracking and security system over GPRS) is a system in which the position of a vehicle can be known with certainty. The tracking system uses GPS technology (Global Positioning System) to determine the vehicle's position and GPRS devices to communicate with a server on the Internet through the wireless cellular network.*

*Location coordinates can be determined GPS device with help of satellite signal and triangulation concept. The data is sent to the microcontroller ATmega164PA using NMEA-0183 protocol via TTL serial communication (UART). Microcontroller in charge of sorting out the data that is sent to the GPS module and then sent to the server using GPRS communications. Microcontroller via protocol command Command AT + GSM module to transmit the data into the database server. Sending data to the server using the HTTP protocol with GET method which was built in the TCP / IP protocol on the application layer. Coordinate location data stored in a database which has been displayed on web pages that have been created in which there are maps with markers. In addition to the user by using a web page to update time interval as well as turning on the alarm equipment. Motorists may notifying emergency by pressing the emergency button is more than two times in one second so that the emergency message will be sent to the server.*

*From the results of tests and measurements that have been done on this tool, it can be concluded microcontroller module successfully receive data from GPS and sends it to the server using GPRS komunikasi. Web pages can serve to show the state of emergency, turn on the alarm and displays a map and marker where the unit is located. With this system expected cases of theft and robbery of motor vehicles can be reduced.*

*Keywords: Module SIM908, GPS, GPRS, ATMEGA164PA, Google Maps*