

# UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

---

Jurusan Sistem Komputer  
Skripsi Sarjana Komputer  
Semester Ganjil tahun 2007/2008  
**GPS Data Logger**

**Triwibowo Kuncoro Jakti 0700686662**  
**Nugraha Wira Menggala 0700731243**  
**Procyoniana Sato Bisrie 0700733822**

## Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah sistem baru dengan memanfaatkan teknologi yang sudah ada, yaitu GPS (*Global Positioning System*). Dimana data yang di terima oleh GPS *receiver* dari sinyal-sinyal yang dipancarkan oleh satelit, disimpan di dalam media penyimpanan, MMC. Data yang telah disimpan di dalam MMC, merupakan data mentah (RAW data), yang kemudian dapat diolah lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang bermanfaat bagi pengguna.

Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan studi literatur dan pencarian referensi mengenai cara pengaksesan data pada MMC, pengaksesan *GPS*, bahasa *NMEA* (standar protokol yang digunakan untuk mengetahui posisi secara real time), pengaksesan *AVR (AT Mega 162)*. Selain itu, melakukan uji coba pengaksesan data ke MMC yang diterima dari *receiver* dan mengirimnya ke komputer melalui koneksi serial, serta merancang program dengan CodeVisionAVR untuk mikrokontroler yang dapat mengatur dan/atau memberikan perintah untuk sistem secara keseluruhan.

Hasil yang dicapai pada penelitian ini adalah penyimpanan data mentah berupa koordinat posisi yang diterima oleh *receiver GPS* dari satelit, pada medium penyimpanan yaitu MMC. Hasil data tersebut dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna, seperti misalnya pemetaan (*tracking*) terhadap koordinat posisi yang telah di dapat.

Sistem dari penelitian ini dikhususkan untuk sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pengiriman, sehingga memudahkan pengguna jasa perusahaan tersebut untuk mendapat informasi keberangkatan, kedatangan, dan juga waktu yang di tempuh untuk melakukan pengiriman barang.

## Kata Kunci

Data logger, GPS receiver, MMC, NMEA, RAW data

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya yang telah membimbing dan menguatkan hati penulis dalam menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “GPS Data *Logger*”, sebagai tugas akhir dan prasyarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan (S1) di Jurusan Sistem Komputer Universitas Bina Nusantara, Jakarta.

Dalam menyelesaikan penelitian ini, penulis menyadari mendapat banyak bantuan dan dukungan moral dari banyak pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyusun dan menyelesaikan penelitian ini :

1. Kedua Orang Tua yang telah membesarkan, mendidik, mendukung, memberikan kesempatan penulis untuk menuntut ilmu hingga saat ini, memberikan motivasi, dorongan, serta materiil dalam proses penyusunan penelitian ini.
2. Kakak dan adik yang selalu menghibur penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.
3. Bapak Lukas S. Tanutama, Ir, MM, selaku Dosen Pembimbing penelitian ini, yang telah mengorbankan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberi petunjuk, saran dan kritik serta ide selama penyusunan penelitian ini.
4. Bapak Wiedjaja, S.Kom., yang telah memberi kesempatan pada penulis untuk menyusun penelitian ini.
5. Segenap dosen Universitas Bina Nusantara, khususnya Jurusan Sistem Komputer, yang telah memberikan ilmu serta bimbingan kepada penulis selama menuntut ilmu.
6. Seluruh staff dan karyawan Universitas Bina Nusantara yang telah memberi dukungan moral dan rohani kepada penulis di saat penyusunan penelitian ini.

7. Jati Indrapramasto, yang telah memberikan ide, saran, ilmu, dan dukungan baik secara fisik dan moral saat penyusunan penelitian ini berlangsung.
8. Rudy Susanto, S.Kom., selaku kepala Lab LitBang, yang telah memberikan ide dan saran untuk penelitian ini.
9. Bpk. Drs. Ajang Pinem, Msi., yang telah memberikan saran ilmu, dan dukungan secara moral dalam penyusunan penelitian ini.
10. Keluarga besar Capt. Sato M. Bisri, yang telah memberikan dukungan moral dan mental serta tempat dalam penyusunan penelitian ini.
11. Keluarga besar Antonius Soeharto yang telah memberikan dukungan moral saat penyusunan penelitian ini.
12. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Sistem Komputer (HIMTEK).
13. Teman-teman Jurusan Sistem Komputer yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu yang selalu memberikan dukungan, dorongan, masukan dan ide selama penyelesaian penelitian ini.
14. Teman-teman Jurusan Teknik Industri Bina Nusantara yang memberikan ide, saran dan kritik selama penyusunan penelitian ini.
15. Bapak Prof. Dr. Gerardus Polla, M.App.Sc., selaku Rektor Universitas Bina Nusantara yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menuntut ilmu dalam Jurusan Sistem Komputer Universitas Bina Nusantara.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penelitian yang dilakukan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak dan rekan-rekan pembaca untuk membuat penelitian ini menjadi sempurna.

Akhir kata, semoga penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kepentingan orang banyak dan sebagai perkembangan teknologi yang sedang berkembang. Terima Kasih.

Jakarta, 25 Januari 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul Luar.....	i
Halaman Judul Dalam.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Prakata.....	v
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xvi

### 1. BAB 1 - PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Ruang Lingkup.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4. Metodologi.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	4

### 2. BAB 2 - LANDASAN TEORI

2.1 Teori Umum.....	6
2.1.1. AVR.....	6

2.1.1.1.	Pengertian.....	6
	.....	6
2.1.1.2.	AT Mega 162.....	7
2.1.2	Komunikasi Serial.....	7
2.1.3.	<i>Great Circle Distance</i> .....	8
2.1.3.1.	Pengertian.....	8
2.1.3.2.	Formula Perhitungan .....	9
2.2	Teori Khusus.....	10
2.2.1	Media Penyimpanan Menggunakan MMC.....	10
2.2.1.1.	Pengertian MMC.....	10
2.2.1.2.	Konsep MMC.....	11
2.2.1.2.1.	Kontrol <i>Software</i> .....	11
2.2.1.2.2.	Kontrol Adapter.....	12
2.2.1.2.3.	Kontrol Adapter melalui <i>bus</i> sederhana.....	12
2.2.1.2.4.	Kontrol Adapter melalui <i>PC bus</i> sederhana.....	12
2.2.1.3.	Fitur – fitur Pada MMC.....	13
2.2.1.3.1.	<i>Clock Frequency</i> Tertinggi.....	13
2.2.1.3.2.	<i>Bus-width</i> yang Lebih Lebar.....	14
2.2.2	GPS.....	14
2.2.2.1.	Pengertian GPS.....	14
2.2.2.2.	Cara Kerja GPS Secara Umum.....	15
2.2.2.3.	Bagian Pada GPS.....	17
2.2.2.3.1.	<i>Space Segment</i> .....	18
2.2.2.3.2.	<i>Control Segment</i> .....	19

2.2.2.3.3. <i>User Segment</i> .....	20
2.2.2.4. NMEA (National Marine Electronics Association)	
Data.....	20

### 3. BAB 3 - PERANCANGAN SISTEM

3.1. Perancangan Sistem.....	23
3.2. Perancangan Perangkat Keras.....	24
3.2.1. GPS.....	26
3.2.2. AT Mega 162.....	26
3.2.3. MMC.....	30
3.2.4. IC Regulator.....	31
3.2.5. MAX 232.....	31
3.3. Perancangan Perangkat Lunak.....	32
3.3.1. Diagram Alur Sistem Utama (AVR).....	33
3.3.2. Diagram Alur <i>Interrupt Timer</i> .....	35
3.3.3. Diagram Alur C=2 ( <i>interrupt timer</i> ).....	39
3.3.4. Diagram Alur C=3 dan C=5 ( <i>interrupt timer</i> ).....	41
3.3.5. Diagram Alur C=4 ( <i>interrupt timer</i> ).....	42
3.3.6. Diagram Alur C=6 ( <i>interrupt timer</i> ).....	44
3.3.7. <i>Log Koordinat Awal</i> .....	45
3.3.8. Diagram Alur C=2 ( <i>Log Koordinat Awal</i> ).....	47
3.3.9. Diagram Alur C=4 ( <i>Log Koordinat Awal</i> ).....	48

3.3.10. Diagram Alur <i>Interrupt Eksternal</i> .....	49
3.3.11. Diagram Alur Proses Perhitungan Jarak.....	51

#### 4. BAB 4 - IMPLEMENTASI & PENELITIAN

4.1 Spesifikasi Sistem.....	53
4.1.1 Spesifikasi Sistem Perangkat Keras.....	53
4.1.2 Spesifikasi Sistem Perangkat Lunak.....	55
4.2 Implementasi Sistem.....	56
4.2.1 Prosedur Operasional.....	56
4.2.2 Implementasi Sistem.....	57
4.2.2.1. Kapasitas Memori pada MMC.....	57
4.2.2.1.1 Formula Perhitungan.....	60
4.2.2.1.2. Kapasitas Waktu.....	61
4.2.2.2. Kondisi Pengambilan Data.....	62
4.2.2.2.1. Cuaca.....	62
4.2.2.2.2. Lokasi.....	63
4.2.2.3. Implementasi di Lapangan.....	65
4.2.2.3.1. Pengambilan Data ( <i>On The Road</i> ).....	65
4.2.2.3.2. Penyimpanan Data ( <i>Off The Road</i> ).....	67
4.3. Evaluasi.....	73
4.3.1. Evaluasi berdasarkan TTFF.....	74
4.3.1.1. Lokasi Bergedung.....	75
4.3.1.2. Keadaan Terhalang Benda Solid.....	76



4.3.1.3. Berdasarkan Keadaan Cuaca.....	77
4.3.1.4 Berdasarkan Jenjang Waktu Tidak Terpakai.....	77
4.3.2. Evaluasi berdasarkan besarnya <i>Interrupt Timer</i> .....	78
4.3.3. Evaluasi berdasarkan koordinat posisi dan jarak.....	78
4.3.3.1 Evaluasi berdasarkan besarnya kesalahan perhitungan dalam persen.....	79
4.3.3.1.1. Evaluasi berdasarkan pengujian jarak tempuh yang panjang.....	80
4.3.3.2. Perbandingan jarak tempuh antar beberapa informasi dengan tempat dan jarak yang sama.....	82
4.3.3.3. Perbandingan jarak tempuh pada sistem dengan <i>Google Earth</i> .....	87
4.3.3.4. Evaluasi berdasarkan pengujian jarak tempuh yang panjang.....	87
4.3.3.5. Evaluasi berdasarkan cuaca dengan kondisi kendaraan tidak bergerak.....	89
4.3.4. Evaluasi Keseluruhan.....	91

## 5. BAB 5 - SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan.....	93
5.2 Saran.....	94

**DAFTAR PUSTAKA**

**RIWAYAT HIDUP**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Daftar Komponen.....	
	54
Tabel 4.2. Perbandingan data yang dapat memenuhi <i>address</i> MMC.....	
	61
Tabel 4.3. TTFP pada lokasi gedung.....	
	75
Tabel 4.4. TTFP dengan keadaan <i>receiver</i> terhalang oleh benda padat .....	
	76
Tabel 4.5. TTFP berdasarkan cuaca.....	
	77
Tabel 4.6. TTFP berdasarkan jenjang waktu tidak terpakai .....	
	77

Tabel 4.7. Persentase keberhasilan *interrupt timer* yang diberikan pada sistem.....

78

Tabel 4.8. *Error Rate* perhitungan Jarak.....

79

Tabel 4.9. Hasil data percobaan berdasarkan koordinat posisi dan jarak.....

83

Tabel 4.10. Hasil data percobaan berdasarkan koordinat posisi dan jarak kedua....

84

Tabel 4.11. Hasil data percobaan berdasarkan koordinat posisi dan jarak ketiga ...

85

Tabel 4.12. Hasil data percobaan berdasarkan koordinat posisi dan jarak keempat.

85

Tabel 4.13. Perbandingan jarak tempuh (sistem) dengan *Google Earth*.....

87

Tabel 4.14. Kendaraan tidak bergerak dengan cuaca hujan.....

89

Tabel 4.15. Evaluasi kesalahan perhitungan jarak 1.....

90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Ilustrasi cara kerja komunikasi serial asinkron.....</i>	8
Gambar 2.2. <i>Fungsi-fungsi Pin pada MMC.....</i>	
	11
Gambar 2.3. <i>Ilustrasi konsep MMC.....</i>	
	13
Gambar 2.4. <i>Pengambilan titik pertama pada GPS.....</i>	
	15
Gambar 2.5. <i>Penggabungan kedua titik yang telah didapat (2-D Trilateration)....</i>	
	16
Gambar 2.6. <i>Penggabungan ketiga titik yang telah didapat (2-D Trilateration)....</i>	
	16
Gambar 2.7. <i>Segmen pada GPS.....</i>	
	18

Gambar 2.8. Sistem Kerja Pada Control Segment.....	
	19
Gambar 3.1. Blok diagram perancangan sistem.....	23
Gambar 3.2. Skematik Rangkaian GPS Data Logger.....	
	25
Gambar 3.3. Rangkaian Kristal 8 MHz.....	
	27
Gambar 3.4. Rangkaian regulator LM7805 dan CX1117.....	
	31
Gambar 3.5. Rangkaian MAX 232 dan PS/2 untuk GPS.....	
	31
Gambar 3.6. Diagram alur sistem utama.....	33
Gambar 3.7. Diagram alur <i>interrupt</i> <i>timer</i> .....	35

Gambar 3.8. Diagram alur *interrupt timer* (pemeriksaan *counter*).....

37

Gambar 3.9. Diagram alur jika *counter* sama dengan 2 untuk *interrupt timer*....

39

Gambar 3.10. Diagram alur jika *counter* sama dengan 3 atau 5 untuk *interrupt timer*.....

41

Gambar 3.11. Diagram alur jika *counter* sama dengan 4 untuk *interrupt timer*.....

42

Gambar 3.12. Diagram alur jika *counter* sama dengan 6 untuk *interrupt timer*.....

44

Gambar 3.13. Diagram alur log koordinat awal.....

45

Gambar 3.14. Diagram alur pemeriksaan *counter* untuk log koordinat awal.....



46

Gambar 3.15. Diagram alur jika *counter* sama dengan 2 untuk log koordinat awal.....

47

Gambar 3.16. Diagram alur jika *counter* sama dengan 4 untuk log koordinat awal.....

48

Gambar 3.17. Diagram alur *interrupt* eksternal.....49

Gambar 3.18. Diagram alur proses perhitungan jarak.....

51

Gambar 4.1. Sub-kondisi Cuaca.....62

Gambar 4.2. Sub-kondisi lokasi pengambilan data.....

63

Gambar 4.3. Sinyal yang dipancarkan oleh satelit.....

64

Gambar 4.4.	<i>Setting</i> peralatan sebelum pengambilan data.....	
		65
Gambar 4.5.	<i>Setting</i> peralatan saat data akan ditampilkan ke komputer.....	
		67
Gambar 4.6.	<i>Hyper Terminal New Connection</i> .....	
		68
Gambar 4.7.	<i>Hyper Terminal Connect To</i> .....	
		69
Gambar 4.8.	<i>Properties</i> jalur koneksi pada <i>Hyper Terminal</i> .....	
		70
Gambar 4.9.	<i>Capture Text</i> pada <i>Hyper Terminal</i> .....	71
Gambar 4.10.	Pengiriman data dari rangkaian ke PC.....	
		72

Gambar 4.11. Data yang dikirim oleh MMC ke PC melalui *Hyper Terminal*.....

73

Gambar 4.12. Grafik ketidakstabilan data untuk koordinat pertama dan kedua (1).

80

Gambar 4.13. Grafik ketidakstabilan data untuk koordinat pertama dan kedua (2).

81

Gambar 4.14. Grafik ketidakstabilan data untuk koordinat pertama dan kedua (3).

81

Gambar 4.15. Grafik ketidakstabilan data untuk koordinat pertama dan kedua (4).

82

Gambar 4.16. Hasil pencitraan dari informasi koordinat posisi pada tabel 4.11.....

88

Gambar 4.17. Hasil pencitraan dari informasi koordinat posisi pada tabel 4.7..... 92

## DAFTAR LAMPIRAN

Data Hasil Percobaan (*Raw Data*).....

LA

Program (*Coding*).....

LB

*Data Sheet*.....

LC