

Aplikasi Modul SD Card untuk Akuisisi Data GPS EM-410

Disusun Oleh :

Nama : An Lie

Nrp : 0722018

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

Email : an_lie89@yahoo.com

ABSTRAK

GPS merupakan sistem yang menggunakan satelit untuk mengirimkan informasi koordinat posisi ke bumi dan ditangkap oleh sebuah alat penerima. GPS dapat digunakan sebagai alat navigasi dan *tracking* rute perjalanan pada kendaraan. Salah satu aplikasi GPS untuk *tracking* rute perjalanan yaitu penggunaan GPS yang dilengkapi dengan *SD Card*. GPS berfungsi untuk mendeteksi posisi pada tiap interval waktu dan *SD Card* digunakan untuk mengakuisisi data GPS.

Pada Tugas Akhir ini, GPS digunakan sebagai alat *tracking* rute perjalanan. GPS EM-410 akan mengirimkan data serial ke ATmega16 untuk diolah dan disimpan ke *SD Card* dengan format FAT. Interval waktu yang digunakan untuk mencatat posisi yaitu 15 detik. Format data GPS yang tersimpan pada *SD Card* yaitu GGA dan informasi yang disimpan adalah *Message ID*, *UTC Time*, *Latitude*, *N/S Indicator*, *Longitude*, *E/W Indicator*, dan *Position Fix Indicator*. Data GPS yang berada pada *SD Card* dapat ditampilkan dalam bentuk peta dengan menggunakan *GPS Visualizer*.

Pengujian akuisisi data dilakukan sebanyak tiga kali dengan tempat dan rute yang berbeda. Terdapat penyimpangan dari tiga pengujian yang dilakukan yaitu penyimpangan yang terdapat di kondisi jalan lurus dan di tikungan atau belokan.

Radius penyimpangan maksimum pada pengujian ketika kondisi jalan lurus yaitu 21 meter. Sedangkan radius penyimpangan maksimum berdasarkan pengujian pada tikungan atau belokan yaitu 51 meter.

Kata Kunci : GPS, SD Card, FAT

SD Card Module Application for GPS EM-410 Data Acquisition

Composed by :

Name : An Lie

Nrp : 0722018

Electrical Engineering, Department Faculty of Engineering,
Maranatha Christian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.
Email : an_lie89@yahoo.com

ABSTRACT

GPS is a system that uses satellites to transmit information coordinate positions to earth and captured by a receiver. GPS can be used as a navigation and tracking routes on vehicle. One application of GPS for tracking routes is the use of GPS equipped with a SD Card. GPS is used to detect the position at each time interval and the SD Card is used to acquire GPS data.

In this Final Project, GPS is used as a tracking the route. GPS EM-410 will transmit serial data to the ATmega16 to be processed and stored to the SD Card with FAT format. The using of time interval to record the position is 15 seconds. The format of GPS data stored on the SD Card that is GGA and the information stored is the Message ID, UTC Time, Latitude, N/S Indicator, Longitude, E/W Indicator, and Position Fix Indicator. GPS data residing on the SD Card can be displayed in the form of a map using GPS Visualizer.

Testing data acquisition performed three times with different places and routes. There are deviations from the three tests performed is that there are deviations in a straight road conditions and deviations contained in the bend.

Radius of maximum deviation on straight road test is 21 meters. While the radius of maximum deviation based on testing on a bend which is 51 meters.

Key words : GPS, SD Card, FAT

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Spesifikasi Alat	2
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 GPS (<i>Global Positioning System</i>)	4
II.1.1 Cara Kerja GPS	4
II.1.2 Akurasi Alat Navigasi GPS.....	6
II.1.3 Antena	7
II.1.4 Koordinat Lokasi.....	8
II.2 Mikrokontroler ATmega16	8
II.2.1 Fitur ATmega16.....	9
II.2.2 Konfigurasi Pin ATmega16	10
II.2.3 Pin <i>Input/Output</i> ATmega16	12
II.2.4 <i>I2C (Inter-Integrated Circuit)</i> ATmega16.....	13
II.2.5 <i>USART (The Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter)</i> ATmega16.....	14

II.3 FAT (<i>File Allocation Table</i>)	15
II.3.1 FAT16.....	17
II.3.2 Prinsip FAT16.....	18
II.4 Modul SD Card	19
II.4.1 Pin dan Skematik Modul SD Card.....	20
II.4.2 Timing Diagram untuk Perintah Reset.....	23
II.4.3 Timing Diagram untuk Perintah Init.....	24
II.4.4 Timing Diagram untuk Perintah Read	25
II.4.5 Timing Diagram untuk Perintah <i>Write</i>	26
II.4.6 Alokasi Alamat Dalam SD Card dengan Format FAT16	27
II.5 GPS EM-410	35
II.5.1 Dimensi dan Pin GPS EM-410	36
II.5.2 NMEA <i>Output Command</i>	39
II.7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	44
II.7.1 Pin LCD	45

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1 Perancangan Sistem Aplikasi untuk Mengakuisisi Data	
GPS dengan Modul <i>SD Card</i>	46
III.2 GPS EM-410.....	47
III.3 <i>SD Card</i>	48
III.4 LCD	49
III.5 Perancangan Perangkat Lunak	49
III.5.1 Program <i>Read</i> pada Modul <i>SD Card</i>	49
III.5.2 Pemograman Akuisisi Data GPS pada SD Card	52
III.2.3 Fungsi <i>Reset</i> pada Pemograman Modul <i>SD Card</i>	56
III.2.3 Fungsi <i>Init</i> pada Pemograman Modul <i>SD Card</i>	58
III.2.3 Fungsi <i>SDRead</i> pada Pemograman Modul <i>SD Card</i>	60
III.2.3 Fungsi <i>SDWrite</i> pada Pemograman Modul <i>SD Card</i>	62
III.2.3 Fungsi <i>FMwrite</i> pada Pemograman Modul <i>SD Card</i>	65
III.2.4 Fungsi <i>FMread</i> pada Pemograman Modul <i>SD Card</i>	66

BAB IV HASIL DAN ANALISA

IV.1 Pengujian Hasil Keluaran GPS dengan Hasil Akuisisi Data GPS pada SD Card.....	68
IV.2 Pengujian Akuisisi Data dari Jalan Kelenteng ke Jalan Terusan Babakan Jeruk 4.....	69
IV.3 Pengujian Akuisisi Data dari Jalan Surya Sumantri ke Jalan Leuwi Sari V	85
IV.4 Pengujian Akuisisi Data dari Jalan Sindangsirna ke Jalan Vila Istana Bunga.....	101
IV.5 Analisa Data.....	122

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	124
V.2 Saran	124
DAFTAR PUSTAKA	125

LAMPIRAN A FOTO ALAT

LAMPIRAN B SKEMATIK PERANCANGAN GPS DAN MODUL SD CARD BERBASIS PENGONTROL ATMEGA16

LAMPIRAN C PROGRAM PADA PENGONTROL MIKRO ATMEGA16

LAMPIRAN D DATASHEET

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B	11
Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C	11
Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D	12
Tabel 2.4 Konfigurasi <i>Port</i> ATmega16	13
Tabel 2.5 Sistem Operasi yang Mendukung FAT16	18
Tabel 2.6 <i>Field</i> pada FAT16	19
Tabel 2.7 Pin pada Modul SD Card	20
Tabel 2.8 Sektor 0 pada <i>Master Boot Record</i>	27
Tabel 2.9 Isi dari Masing-masing <i>Partition Entry</i>	28
Tabel 2.10 Nilai Tipe Partisi	28
Tabel 2.11 Partisi FAT16	28
Tabel 2.12 Susunan <i>Boot Sector</i>	29
Tabel 2.13 Nilai-nilai Pada Tabel FAT	31
Tabel 2.14 Nilai-nilai <i>Media Descriptor</i>	31
Tabel 2.15 Format Entri pada <i>Root Directory</i>	32
Tabel 2.16 Pin pada GPS EM-410	38
Tabel 2.17 Format Data GGA	39
Tabel 2.18 Position Fix Indicator	40
Tabel 2.19 Format Data GLL	40
Tabel 2.20 Format Data GSA	41
Tabel 2.21 Mode 1	41
Tabel 2.22 Mode 2	41
Tabel 2.23 Format Data GSV	42
Tabel 2.24 Format Data RMC	43
Tabel 2.25 Format Data VTG	44
Tabel 2.26 Pin pada LCD	45
Tabel 4.1 Perbandingan Output Data GPS dengan Data GPS pada SD Card	68

Tabel 4.2 Radius Penyimpangan Max pada Jalan Lurus	84
Tabel 4.3 Radius Penyimpangan pada Tikungan Jalan	85
Tabel 4.4 Radius Penyimpangan Max pada Jalan Lurus	100
Tabel 4.5 Radius Penyimpangan pada Tikungan Jalan	101
Tabel 4.6 Radius Penyimpangan Max pada Jalan Lurus	121
Tabel 4.7 Radius Penyimpangan pada Tikungan Jalan	122
Tabel 4.8 Analisa Data.....	123

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sinyal Satelit Terhadap Kondisi Geografi	6
Gambar 2.2 Antena jenis <i>Patch</i>	7
Gambar 2.3 Antena jenis <i>Quad Helix</i>	7
Gambar 2.4 Konfigurasi Pin ATmega16	10
Gambar 2.5 Gambaran Modul TWI Keseluruhan	14
Gambar 2.6 Block USART	15
Gambar 2.7 Konfigurasi Pin Modul SD Card	20
Gambar 2.8 Skematik Modul SD Card	22
Gambar 2.9 Timing Diagram Perintah Reset	23
Gambar 2.10 Timing Diagram Perintah Init	24
Gambar 2.11 Timing Diagram Perintah Read	25
Gambar 2.12 Timing Diagram Perintah Write	26
Gambar 2.13 Format Byte Atribut	33
Gambar 2.14 Format Waktu	34
Gambar 2.15 Format Tanggal	34
Gambar 2.16 Dimensi GPS Module	37
Gambar 2.17 Dimensi Antena <i>Patch</i>	37
Gambar 2.18 Konfigurasi Pin Sinyal Konektor	38
Gambar 2.19 LCD LMB162A	44
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Aplikasi untuk Mengakuisisi Data GPS dengan Modul SD Card	46
Gambar 3.2 Hubungan antara GPS dengan ATmega16	47
Gambar 3.3 Hubungan Modul <i>SD Card</i> dengan ATmega16	48
Gambar 3.4 Hubungan LCD dengan ATmega16	49
Gambar 3.5 Diagram Alir Program <i>Read</i>	51
Gambar 3.6 Diagram Alir Program Akuisisi Data GPS pada SD Card	55
Gambar 3.7 Diagram Alir Fungsi Reset	57
Gambar 3.8 Diagram Alir Fungsi Init	59

Gambar 3.9 Diagram Alir Fungsi <i>SDRead</i>	61
Gambar 3.10 Diagram Alir Fungsi <i>SDWrite</i>	64
Gambar 3.11 Diagram Alir Fungsi <i>FMWrite</i>	65
Gambar 3.12 Diagram Alir Fungsi <i>FMRead</i>	67
Gambar 4.1 Peta dari Jalan Kelenteng ke Jalan Terusan Babakan Jeruk 4	74
Gambar 4.1-01 Bagian Satu	75
Gambar 4.1-02 Bagian Dua	75
Gambar 4.1-03 Bagian Tiga.....	76
Gambar 4.1-04 Bagian Empat.....	76
Gambar 4.1-05 Bagian Lima.....	77
Gambar 4.1-06 Bagian Enam.....	77
Gambar 4.1-07 Bagian Tujuh	78
Gambar 4.1-08 Bagian Delapan.....	78
Gambar 4.1-09 Bagian Sembilan.....	79
Gambar 4.1-10 Bagian Sepuluh.....	79
Gambar 4.1-11 Bagian Sebelas.....	80
Gambar 4.1-12 Bagian Dua Belas	80
Gambar 4.1-13 Bagian Tiga Belas.....	81
Gambar 4.1-14 Bagian Empat Belas.....	81
Gambar 4.1-15 Bagian Lima Belas.....	82
Gambar 4.1-16 Bagian Enam Belas.....	82
Gambar 4.1-17 Bagian Tujuh Belas.....	83
Gambar 4.1-18 Bagian Delapan Belas.....	83
Gambar 4.2 Peta dari Jalan Surya Sumantri ke Jalan Leuwi Sari V.....	89
Gambar 4.2-01 Bagian Satu	90
Gambar 4.2-02 Bagian Dua	90
Gambar 4.2-03 Bagian Tiga.....	91
Gambar 4.2-04 Bagian Empat.....	91
Gambar 4.2-05 Bagian Lima.....	92
Gambar 4.2-06 Bagian Enam.....	92
Gambar 4.2-07 Bagian Tujuh	93
Gambar 4.2-08 Bagian Delapan.....	93

Gambar 4.2-09	Bagian Sembilan.....	94
Gambar 4.2-10	Bagian Sepuluh.....	94
Gambar 4.2-11	Bagian Sebelas.....	95
Gambar 4.2-12	Bagian Dua Belas	95
Gambar 4.2-13	Bagian Tiga Belas.....	96
Gambar 4.2-14	Bagian Empat Belas.....	96
Gambar 4.2-15	Bagian Lima Belas.....	97
Gambar 4.2-16	Bagian Enam Belas.....	97
Gambar 4.2-17	Bagian Tujuh Belas.....	98
Gambar 4.2-18	Bagian Delapan Belas.....	98
Gambar 4.2-19	Bagian Sembilan Belas	99
Gambar 4.2-20	Bagian Dua Puluh	99
Gambar 4.2-21	Bagian Dua Puluh Satu.....	100
Gambar 4.3	Peta dari Jalan Sindangsirna ke Jalan Vila Istana Bunga	105
Gambar 4.3-01	Bagian Satu	106
Gambar 4.3-02	Bagian Dua	106
Gambar 4.3-03	Bagian Tiga.....	107
Gambar 4.3-04	Bagian Empat.....	107
Gambar 4.3-05	Bagian Lima.....	108
Gambar 4.3-06	Bagian Enam.....	108
Gambar 4.3-07	Bagian Tujuh	109
Gambar 4.3-08	Bagian Delapan.....	109
Gambar 4.3-09	Bagian Sembilan.....	110
Gambar 4.3-10	Bagian Sepuluh.....	110
Gambar 4.3-11	Bagian Sebelas.....	111
Gambar 4.3-12	Bagian Dua Belas	111
Gambar 4.3-13	Bagian Tiga Belas.....	112
Gambar 4.3-14	Bagian Empat Belas.....	112
Gambar 4.3-15	Bagian Lima Belas.....	113
Gambar 4.3-16	Bagian Enam Belas.....	113
Gambar 4.3-17	Bagian Tujuh Belas.....	114
Gambar 4.3-18	Bagian Delapan Belas.....	114

Gambar 4.3-19	Bagian Sembilan Belas	115
Gambar 4.3-20	Bagian Dua Puluh	116
Gambar 4.3-21	Bagian Dua Puluh Satu	117
Gambar 4.3-22	Bagian Dua Puluh Dua	117
Gambar 4.3-23	Bagian Dua Puluh Tiga	118
Gambar 4.3-24	Bagian Dua Puluh Empat	118
Gambar 4.3-25	Bagian Dua Puluh Lima	119
Gambar 4.3-26	Bagian Dua Puluh Enam	119
Gambar 4.3-27	Bagian Dua Puluh Tujuh	120
Gambar 4.3-28	Bagian Dua Puluh Delapan	120