

Perancangan dan Realisasi Robot *Waypoint* Berbasis GPS

Disusun oleh:

Nama : Daniel Octa Vianus

Nrp : 0822076

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha, Jl. Prof.

Drg. Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia

Email : daniel.octavianous@gmail.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* pada kendaraan. Salah satu aplikasinya adalah pengontrolan robot beroda ke koordinat tujuan yang ditentukan secara otomatis dengan dilengkapi modul U-Blox CN-06 v2.0 dan modul SIM900 GSM / GPRS. GPS berfungsi untuk mendeteksi posisi robot dan modul SIM900 GPRS untuk mengirimkan posisi robot ke *database server* sehingga dapat dimonitor posisi robot pada komputer.

Pada tugas akhir ini, GPS U-Blox CN-06 V2.0 akan mengirimkan data serial ke ATmega128 untuk diolah dan ATmega128 akan mengirimkan data tersebut ke *database server* melalui modul SIM900 GPRS. Data yang tersimpan pada *database server* tersebut akan ditampilkan ke dalam *Google Maps* sehingga dapat diketahui posisi robot. Data GPS yang digunakan terdiri dari *Message ID*, *Latitude* dan *Longitude*. Robot beroda yang dirancang akan mengikuti peta yang dirancang sebelumnya, yang mana peta tersebut terdiri dari 6 *waypoint* dan disetiap *waypoint* robot akan mengirimkan informasi ke *database server* bahwa robot sudah mencapai *waypoint* tersebut. Robot juga akan mengirimkan posisinya ke *database server* setiap 2.5 meter.

Dari hasil pengujian robot yang direalisasikan terhadap 2 macam jalur (jalur peta G dan jalur peta M), radius penyimpangan maksimum pada pengujian menuju *waypoint* adalah sebesar 4 meter.

Kata Kunci : GPS , *Waypoint*, GPRS

Design and Realisation of GPS Waypoint Robot

Composed by:

Nama : Daniel Octa Vianus

Nrp : 0822076

Electrical Engineering, Department Faculty of Engineering, Maranatha Christian University, Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia

Email : daniel.octavianous@gmail.com

ABSTRACT

GPS is a system that uses satellites to transmit the coordinate position information to earth and captured by a receiver. GPS can be used as a navigation and tracking routes on vehicle. One application of GPS is automatically controlling wheel robot to determined coordinate which equipped with U-Blox CN-06 v2.0 module and GPRS module SIM900. GPS is used to detect the position of the robot and SIM900 GPRS module is used to send the robot position to the database server so it can be monitored.

In this final project, U-Blox GPS CN-06 V2.0 will send serial data to ATmega128 to be processed and the ATmega128 will send that data to the database server via SIM900 GSM/GPRS module. The data which stored in the database server will be plotted on Google Maps, then the robot's position will be known. GPS format data's that used consisted of Message ID, Latitude and Longitude. The robot will follow the pathway map which had been design before. The maps consists of 6 waypoints and the information of coordinate will be sended to database server where the robot has reached the waypoint.

From the testing result of the realisation robot's for two kinds of pathway map (G path and M path), the maximum of radius deviation is 4 meters heading to the waypoint.

Key words : GPS, Waypoint, GPRS

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Alat – alat yang digunakan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Mikrokontroler	5
2.1.1 Fitur ATmega128.....	5
2.1.2 I2C(<i>Inter-integrated Circuit</i>) ATmega128.....	9
2.1.3 USART (<i>The Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter</i>) ATmega128.....	10
2.2 Motor Driver	11
2.3 Sensor Ultrasonik.....	14
2.4 GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)	17
2.4.1 Pengetian GPS.....	17
2.4.2 Cara Kerja GPS	18
2.4.3 TTFF (<i>Time to First Fix</i>).....	18
2.4.4 Ketidakakuratan pada GPS.....	19
2.4.5 U-Blox CN-06 GPS RECEIVER V2.0	21
2.4.6 Protokol NMEA 0813	22
2.5 Kompas Digital	23
2.5.1 Kompas Digital CMPS10.....	24

2.5.2 komunikasi I2C	24
2.6 Modul GSM dan GPRS.....	26
2.7 AT Command.....	28
2.8 Rotary Encoder	30
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI	32
3.1 Desain Skematik Board Mikrokontroler	34
3.2 Display Robot	36
3.3 Motor Driver Penggerak Robot.....	37
3.3.1 Pengontrolan Motor DC dengan L298N	37
3.3.2 Pengaturan Pengontrolan Gerakan Motor dengan L298N	38
3.3.3 Pengaturan Pergerakan Robot	39
3.4 Sensor Ultrasonik.....	40
3.4.1 Hubungan antara Modul DT-SENSE USIRR dengan ATmega128	40
3.4.2 Pemrograman DT-SENSE USIRR	41
3.5 Hubungan antara Modul Encoder dengan Mikrokontroler	42
3.6 Receiver GPS	43
3.6.1 Hubungan antara U-Blox CN-06 V2.0 GPS dengan ATmega128	43
3.6.2 Pemrograman U-Blox CN-06 V2.0 GPS.....	44
3.7 GSM/GPRS	46
3.7.1 Hubungan SIM900 GSM/GPRS dengan ATmega128	46
3.7.2 Program Read SMS	47
3.7.3 Program Update Location	48
3.8 Kompas Digital	52
3.8.1 Hubungan CMPS10 dengan ATmega128.....	52
3.8.2 Program CMPS10	52
3.9 Navigasi Waypoint.....	54
3.10 Perancangan Jalur	55
3.11 Perancangan Database.....	56
BAB 4 PENGUJIAN ALAT	58
4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik DT-SENSE USIRR	58
4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik HYSRF05	59

4.3 Pengujian hasil Keluaran Koordinat GPS dengan Koordinat pada <i>Database server</i> Menggunakan SIM90 GSM/GPRS Minimum System Module	60
4.4 Pengujian Navigasi Robot.....	60
4.4.1 Pengujian Navigasi Robot Pada Jalur ‘G’	61
4.4.2 Pengujian Navigasi Robot Pada Jalur ‘M’	64
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68

LAMPIRAN A REALISASI ALAT

LAMPIRAN B SKEMATIK PERANANGAN ROBOT WAYPOINT
BERBASIS GPS

LAMPIRAN C FLOWCHART NAVIGASI ROBOT PADA ATMEGA128

LAMPIRAN D PROGRAM NAVIGASI ROBOT PADA ATMEGA128

LAMPIRAN E PROGRAM MONITORING PADA KOMPUTER

LAMPIRAN F DATASHEET

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konfigurasi Pin ATmega128	6
Gambar 2.2	Gambaran Modul TWI Keseluruhan	9
Gambar 2.3	Blok USART	10
Gambar 2.4	Penggerak Motor dengan Sebuah Transistor.....	11
Gambar 2.5	Driver Motor H-bridge	11
Gambar 2.6	Arah Putaran Motor	12
Gambar 2.7	Pin Connection L298N	13
Gambar 2.8	Modul DT-SENSE USIRR.....	14
Gambar 2.9	Timing Diagram DT-SENSE USIRR.....	15
Gambar 2.10	Triangulation	18
Gambar 2.11	Good Dilution of Precision.....	20
Gambar 2.12	Poor Dilution of Precision	20
Gambar 2.13	Ublox CN-06 V2.0	21
Gambar 2.14	CMPS10	24
Gambar 2.15	Timing Diagram dari I2C	25
Gambar 2.16	Master Menulis ke Slave	26
Gambar 2.17	Master Membaca dari Slave	26
Gambar 2.18	SIM900 GSM/GPRS Minimum System Module	27
Gambar 2.19	Modul Encoder Hall Effect	30
Gambar 2.20	Pulsa Keluaran Encoder dengan Arah Putara.....	31
Gambar 3.1	Flow Diagram Robot Waypoint Berbasis GPS.....	32
Gambar 3.2	Flowchart Utama	34
Gambar 3.3	Skematik Sistem Minimum ATmega128.....	35
Gambar 3.4	Skematik Regulator LM2576T.....	36
Gambar 3.5	Hubungan LCD dengan ATmega128	36
Gambar 3.6	Skematik Perancangan L298N Paralel	37
Gambar 3.7	Flowchart Pergerakan Robot	39
Gambar 3.8	Hubungan Pin DT-SENSE USIRR dengan Atmega128	40
Gambar 3.9	Timing Diagram DT-SENSE USIRR.....	41
Gambar 3.10	Flowchart Utama Program DT-SENSE USIRR.....	42

Gambar 3.11	Hubungan ATmega128 dengan Encoder Hall Effect	43
Gambar 3.12	Hubungan ATmega128 dengan Modul GPS	44
Gambar 3.13	Flowchart Pemograman U-Blox CN-06 V2.0 GPS.....	46
Gambar 3.14	Hubungan ATmega128 dengan Modul GPRS.....	46
Gambar 3.15	Sintaks dan Response AT Command Read SMS.....	47
Gambar 3.16	Flowchart Program Read SMS.....	48
Gambar 3.17	Sintaks dan Response AT Command Mengaktifkan Fitur GPRS	49
Gambar 3.18	Sintaks dan Response AT Command Mengakses Web Site	50
Gambar 3.19	Flowchart Program Mendapatkan Lokal IP	51
Gambar 3.20	Flowchart Program Mengakses Wen Site	51
Gambar 3.21	Hubungan ATmega128 dengan Kompas Digital CMPS10	52
Gambar 3.22	Kondisi Saat Start Bit	52
Gambar 3.23	Kondisi Saat Stop Bit	53
Gambar 3.24	Flowchart Program Kompas Digital CMPS10.....	54
Gambar 3.25	Sistem Navigasi Waypoint	54
Gambar 3.26	Perancangan Jalur ‘G’ Waypoint Robot.....	55
Gambar 3.27	Perancangan Jalur ‘M’ Waypoint Robot	56
Gambar 3.28	Perancangan <i>Database server</i> Waypoint Robot.....	56
Gambar 4.1	Pengujian Jarak dengan DT-SENSE USIRR	58
Gambar 4.2	Pengukuran Jarak dengan HYSRF05	59
Gambar 4.3	Perbandingan Output Data GPS dengan Koordinat pada <i>Database server</i>	60
Gambar 4.4	Pengujian Titik Waypoint.....	61
Gambar 4.5	Perancangan Jalur ‘G’ pada Lapangan Parkir Gedung FSRD UKM.....	61
Gambar 4.6	Data Koordinat Jalur G pada <i>Database server</i>	62
Gambar 4.7	Perbandnigan Koordinat Lapangan dengan Koordinat <i>Database Server</i>	63
Gambar 4.8	Perancangan Jalur ‘M’ pada Lapangan Parkir Gedung FSRD UKM.....	64
Gambar 4.9	Data Koordinat Jalur M pada <i>Database server</i>	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi Khusus Port B.....	6
Tabel 2.2	Fungsi Khusus Port C.....	7
Tabel 2.3	Fungsi Khusus Port D.....	7
Tabel 2.4	Fungsi Khusus Port E.....	8
Tabel 2.5	Fungsi Khusus Port F.....	8
Tabel 2.6	Fungsi Khusus Port G.....	9
Tabel 2.7	Fungsi-fungsi Pada <i>Timing Diagram DT-SENSE USIRR</i>	16
Tabel 2.8	Format data \$GPGGA.....	23
Tabel 2.9	Konfigurasi pin SIM900 GSM/GPRS Minimum System Module	28
Tabel 3.1	Konfigurasi <i>pin</i> LCD dengan <i>Pin</i> ATMega128.....	36
Tabel 3.2	Konfigurasi <i>Pin</i> L298N Kanan <i>Parallel Mode</i> dengan <i>Pin</i> ATMega128.....	38
Tabel 3.3	Konfigurasi <i>Pin</i> L298N Kiri <i>Parallel Mode</i> dengan <i>Pin</i> ATMega128.....	38
Tabel 3.4	Pengontrolan Arah Putar Motor.....	38
Tabel 3.5	Konfigurasi Pada Modul DT-SENSE USIRR.....	40
Tabel 3.6	Konfigurasi Modul DT-SENSOR USIRR Kiri dengan ATMega128.....	40
Tabel 3.7	Konfigurasi Modul DT-SENSOR USIRR Kanan dengan ATMega128.....	41
Tabel 3.8	Fungsi-fungsi Pada <i>Timing Diagram DT-SENSE USIRR</i>	42
Tabel 3.9	Konfigurasi Pada Modul <i>Encoder Hall Effect</i>	42
Tabel 3.10	Konfigurasi Pada Modul <i>Encoder Hall Effect</i> dengan ATMega128	43
Tabel 3.11	Format Data \$GPGGA.....	45
Tabel 3.12	Register CMPS10.....	53
Tabel 4.1	Data Pengukuran Jarak Modul DT-SENSE USIRR.....	58
Tabel 4.2	Data Pengukuran Jarak Modul HYSRF05.....	59
Tabel 4.3	Data Pengujian Jalur G Terhadap Waypoint.....	61
Tabel 4.4	Perhitungan Selisih Koordinat Jalur G.....	63
Tabel 4.5	Perhitungan Perbandingan jarak Koordinat Jalur G.....	64
Tabel 4.6	Data Pengujian Jalur M Terhadap Waypoint.....	64
Tabel 4.7	Perhitungan Selisih Koordinat Jalur M.....	66
Tabel 4.8	Perhitungan Perbandingan Jarak Jalur M.....	66