

# **APLIKASI SENSOR KOMPAS UNTUK PENCATAT RUTE PERJALANAN**

**Frederick Sembiring / 0422168**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

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

**email : erick\_iftime4daytime@yahoo.com**

## **ABSTRAK**

Pada masa sekarang ini perkembangan teknologi pengontrol mikro semakin maju. Pengontrol mikro dapat membantu manusia untuk merealisasikan peralatan berbasis mikro untuk mengontrol suatu sistem. Salah satu sistem yang menggunakan pengontrol mikro adalah alat untuk mencatat rute perjalanan.

Pada tugas akhir ini, telah dirancang dan direalisasikan alat pencatat rute perjalanan suatu kendaraan dengan cara mencatat arah menggunakan sensor kompas (CMPS03) dan mengukur jarak dengan menggunakan *Reed Switch* yang dikendalikan menggunakan pengontrol mikro ATmega16. Data dari pengontrol mikro dikirim melalui komunikasi serial RS-232 ke komputer. Program untuk menampilkan rute perjalanan dalam bentuk dua dimensi dibuat dengan menggunakan Microsoft Visual Basic 6.

Dari hasil percobaan yang dilakukan pada alat pencatat rute perjalanan yang dibuat dengan beberapa pola rute dapat menunjukkan bahwa program berhasil memetakan pola rute dengan benar. Diperoleh maksimum persentase kesalahan pengukuran sudut 2,9% dan maksimum persentase kesalahan pengukuran jarak 22,7 %.

**Kata Kunci** : Pencatat rute perjalanan, Aplikasi Sensor Kompas (CMPS03), *Reed Switch*, Pengontrol Mikro ATmega16.

# **COMPASS SENSOR APPLICATIONS FOR TRAVEL ROUTE RECORDER**

**Frederick Sembiring / 0422168**

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

**email: erick\_iftime4daytime@yahoo.com**

## **ABSTRACT**

Now days the development of microcontroller technology is more advanced. Microcontroller can help people to realize the microcontroller-based tools to control a system. One of the systems that uses microcontroller is a device to record travel route.

In this final project, it has been designed and realized recording a devices of a vehicle travel route by recording the direction using a compass sensor (CMPS03) and measure the distances by using the Reed Switch that is controlled by using the ATmega16 microcontroller. Data from the microcontroller is sent through serial communication RS-232 to a computer. The program to display the route in to two- dimensional forms created by using Microsoft Visual Basic 6 .

From the results of the route recording devices experiments which is made by some routes patterns, showing that the program has been succesfully to mapping the route pattern. Obtained the maximum error percentage of angle measurement is 2.9% and the maximum error percentage of distance measurement is 22.7%.

**Keywords :** Travel Route Recorder, Compass Sensor Applications (CMPS03), Reed Switch, ATmega16 Microcontroller.

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Identifikasi Masalah .....	1
I.3. Perumusan Masalah .....	2
I.4. Tujuan .....	2
I.5. Batasan Masalah .....	2
I.6. Spesifikasi Alat yang Digunakan .....	2
I.7. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
II.1. Pemetaan .....	4
II.2. Sensor Kompas.....	6
II.2.1. PWM <i>Interface</i> .....	7
II.2.2. I2C <i>Interface</i> .....	7
II.2.3. Kalibrasi Sensor Kompas.....	9
II.3. <i>Reed Switch</i> .....	11
II.4. Pengenalan ATMEL AVR RISC .....	12
II.4.1. Pengontrol Mikro ATmega16 .....	12
II.4.1.1. Fitur ATmega16 .....	13
II.4.1.2. Konfigurasi Pin ATmega16 .....	14
II.4.1.3. Blok Diagram ATmega16 .....	16

II.4.1.4. General Purpose Register ATmega16 .....	17
II.4.1.5. Peta Memori ATmega16 .....	17
II.4.2. Pemrograman pada AVR ATmega 16 .....	19
II.4.3. I2C( <i>Inter-Integrated Circuit</i> ) .....	20
II.5. Visual Basic.....	24
II.5.1. Pengaksesan dengan Menggunakan Kontrol MSComm pada Visual Basic .....	28
II.6. Tata Cara Komunikasi Data Serial.....	28

### **BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI**

III.1. Perancangan Aplikasi Sensor Kompas untuk pencatat rute perjalanan ....	32.
III.2. Perancangan dan Realisasi Aplikasi Sensor Kompas untuk pencatat rute perjalanan.....	33
III.2.1. Respon <i>Reed Switch</i> terhadap Magnet pada Roda .....	34
III.3. Pengontrol .....	35
III.3.1. Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16.....	35
III.3.2. Antarmuka komunikasi serial RS-232 .....	37
III.4. Perangkat Lunak .....	37
III.4.1. Perangkat Lunak pada Pengontrol Mikro .....	37
III.4.2. Perangkat Lunak pada Komputer.....	41
III.5. Perancangan Antar Muka Pemakai ( <i>User Interface</i> ) .....	42

### **BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA**

IV.1. <i>Reed Switch</i> .....	44
IV.2. Pengujian Alat Pencatat Rute Perjalan .....	45
IV.2.1. Pengujian terhadap Sudut .....	45
IV.2.2. Pengujian terhadap Rute Perjalanan .....	54
IV.2.2.1. Pengujian Rute Lingkaran .....	55
IV.2.2.2. Pengujian Rute U .....	56
IV.2.2.3. Pengujian Rute Segitiga .....	57
IV.2.2.1. Pengujian Rute Kotak.....	58

IV.2.2.1. Pengujian Rute ZigZag.....	59
IV.2.2.1. Pengujian Rute Tak Beraturan .....	60
IV.2.3. Pengamatan Ketelitian Pembacaan Sensor Kompas per 1° dan per 0,1 .....	61

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

V.1. Kesimpulan .....	64
V.2. Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>65</b>

### **LAMPIRAN A Foto Sistem**

### **LAMPIRAN B Daftar Program**

### **LAMPIRAN C Datasheet**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Tabel 2.1. Konfigurasi Register-register yang Disediakan Sensor CMPS03 .....	9
2. Tabel 2.2. Fungsi Khusus <i>Port B</i> .....	14
3. Tabel 2.3. Fungsi Khusus <i>Port C</i> .....	15
4. Tabel 2.4. Fungsi Khusus <i>Port D</i> .....	15
5. Tabel 2.5. Konfigurasi Pin dan Nama Sinyal Konektor Serial .....	30
6. Tabel 3.1. Objek dan Properti .....	43
7. Tabel 4.1. Data Pengamatan Pengujian <i>Reed Switch</i> dalam Pengukuran Jarak .....	44
8. Tabel 4.2. Tabel pengamatan pengujian pada sudut $0^\circ$ .....	46
9. Tabel 4.3. Tabel pengamatan pengujian pada sudut $45^\circ$ .....	47
10. Tabel 4.4. Tabel pengamatan pengujian pada sudut $90^\circ$ .....	48
11. Tabel 4.5. Tabel pengamatan pengujian pada sudut $135^\circ$ .....	49
12. Tabel 4.6. Tabel pengamatan pengujian pada sudut $180^\circ$ .....	50
13. Tabel 4.7. Tabel pengamatan pengujian pada sudut $225^\circ$ .....	51
14. Tabel 4.8. Tabel pengamatan pengujian pada sudut $270^\circ$ .....	52
15. Tabel 4.9. Tabel pengamatan pengujian pada sudut $315^\circ$ .....	53
16. Tabel 4.10. Tabel rata-rata persentase kesalahan pengukuran sudut .....	54
17. Tabel 4.11. Tabel Hasil Pengujian terhadap Rute Perjalanan .....	61
18. Tabel 4.12. Tabel Pengamatan Pembacaan Sensor Kompas per $1^\circ$ dan per $0,1^\circ$ pada Pengujian Rute Lingkaran .....	62

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Gambar 2.1. Sistem Koordinat Satu Dimensi .....	4
2. Gambar 2.2. Sistem Koordinat Dua Dimensi .....	5
3. Gambar 2.3. Sistem Koordinat Tiga Dimensi.....	5
4. Gambar 2.4. Alokasi Pin CMPS03 .....	6
5. Gambar 2.5. <i>Bit Sequence</i> I2C pada Sensor CMPS03 .....	8
6. Gambar 2.6. Rangkaian <i>Tactile Switch</i> untuk Proses Kalibrasi.....	10
7. Gambar 2.7. Orientasi Sensor CMPS03 yang menghasilkan Pembacaan Sudut 0° .....	11
8. Gambar 2.8. Bentuk <i>reed switch</i> .....	13
9. Gambar 2.9. Konfigurasi Pin ATmega16 .....	14
10. Gambar 2.10. Blok Diagram ATmega16 .....	16
11. Gambar 2.11. <i>General Purpose Register</i> ATmega16 .....	17
12. Gambar 2.12. Peta Memori Program ATmega16 .....	18
13. Gambar 2.13. Peta Memori Data ATmega16 .....	19
14. Gambar 2.14. Pemasangan Resistor <i>Pull-Up</i> pada I2C <i>Bus</i> .....	20
15. Gambar 2.15. Perangkat pada jalur I2C Bus.....	21
16. Gambar 2.16. <i>Start-Stop Sequence</i> pada Transmisi I2C .....	22
17. Gambar 2.17. Kondisi Jalur SDA dan Jalur SCL pada Pengiriman Data....	22
18. Gambar 2.18. Pengiriman Alamat <i>Slave</i> pada Sebuah <i>Sequence</i> Protokol I2C .....	23
19. Gambar 2.19. Tampilan Microsoft Visual Basic 6.0 .....	25
20. Gambar 2.20. Konektor Serial DB-9 <i>Male</i> .....	29
21. Gambar 2.21. Konektor Serial DB-9 <i>Female</i> .....	30
22. Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem Aplikasi Sensor Kompas untuk pencatat rute perjalanan.....	32
23. Gambar 3.2. Dimensi aplikasi sensor kompas untuk pencatat rute perjalanan .....	34
24. Gambar 3.3. Posisi <i>Reed Switch</i> terhadap Magnet pada Roda.....	34

25. Gambar 3.4. Skematik Pengontrol Berbasis Mikro ATmega16 .....	36
26. Gambar 3.5. Skematik Antarmuka RS-232 .....	37
27. Gambar 3.6. Diagram Alir Perangkat Lunak pada Pengontrol Mikro .....	38
28. Gambar 3.7. Diagram Alir Subroutine sensor kompas dan <i>reed switch</i> .....	39
29. Gambar 3.8. Diagram Alir Subroutine Pengiriman Data ke Komputer .....	39
30. Gambar 3.9. Diagram Alir Visual Basic 6 .....	41
31. Gambar 3.10. Tampilan <i>Form</i> pada MS-Visual Basic .....	42
32. Gambar 4.1. Tampilan pada Komputer .....	45
33. Gambar 4.2. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian Sudut 0° .....	46
34. Gambar 4.3. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian Sudut 45° .....	47
35. Gambar 4.4. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian Sudut 90° .....	48
36. Gambar 4.5. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian Sudut 135° .....	49
37. Gambar 4.6. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian Sudut 180° .....	50
38. Gambar 4.7. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian Sudut 225° .....	51
39. Gambar 4.8. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian Sudut 270° .....	52
40. Gambar 4.9. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian Sudut 315° .....	53
41. Gambar 4.10. Rute Lingkaran .....	55
42. Gambar 4.11. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian Rute Lingkaran .....	55
43. Gambar 4.12. Rute U .....	56



44. Gambar 4.13. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian	
Rute Lingkaran.....	56
45. Gambar 4.14. Rute Segitiga .....	57
46. Gambar 4.15. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian	
Rute Segitiga .....	57
47. Gambar 4.16. Rute Kotak .....	58
48. Gambar 4.17. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian	
Rute Kotak .....	58
49. Gambar 4.18. Rute ZigZag .....	59
50. Gambar 4.19. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian	
Rute ZigZag .....	59
51. Gambar 4.20. Rute Tidak Beraturan .....	60
52. Gambar 4.21. Pemetaan Ruang Dua Dimensi Hasil Pengujian	
Rute Tidak Beraturan.....	60
53. Gambar 4.22. Pengamatan Ketelitian Pembacaan Sensor kompas per $1^{\circ}$ dan per $0,1^{\circ}$ Pada pengujian rute lingkaran. ....	62