

PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas segala petunjuk dan nikmat-Nya lah skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi berjudul “Implementasi Sensor Kompas Digital Untuk Memonitor Arah Muatan Roket” ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

- Ayah Arief Harsono dan Ibu Siti Khasanah atas segala nasehat, kasih sayang, perhatian dan kesabarannya didalam membesarkan dan mendidik penulis, serta telah banyak mendoakan kelancaran penulis hingga terselesaikannya skripsi ini,
- Kakak dan Adik tersayang Lana Megasari dan Adhika Wiratama atas motivasi dan doanya,
- Annisa Khairani, atas segala dukungan, perhatian dan doanya,
- Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono., MS selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya dan M. Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya, serta Ir. M. Julius St, MS selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Elektronika Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- M. Rif’an, ST., MT. dan Ir. M. Julius St, MS. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2 atas segala bimbingan, ide, nasehat, arahan, motivasi, saran dan masukan yang telah diberikan,
- Rekan-rekan Tim KOMURINDO Teknik Elektro Universitas Brawijaya periode 2009-2010 (Al-Fatih) dan 2010-2011 (E-Fly 63) atas ide dan bantuan alat,
- Rekan-rekan Laboratorium Dasar Elektrik dan Pengukuran atas semangat, motivasi, dan bantuan alat,
- Rekan-rekan Tim Robot TEUB atas semangatnya,
- Rekan-rekan Laboratorium Elektronika atas bantuan alat,
- Teman-teman Angkatan 2008 Paket B atas bantuan ide dan saran-sarannya.
- Teman-teman angkatan 2007, teman-teman HME, senior, WORKSHOP serta semua pihak yang tidak mungkin bagi penulis untuk mencantumkan satu-persatu, terimakasih banyak atas bantuan dan dukungannya.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bagi masyarakat.

Malang, 10 Januari 2012

Penulis



ABSTRAK

Yoga Gapaiasa, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2012, Implementasi Sensor Kompas Digital Untuk Memonitor Arah Muatan Roket, Dosen Pembimbing: M. Rif'an, ST., MT. dan Ir. M. Julius St, MS.

Muatan roket merupakan salah satu produk elektronika yang saat ini sedang berkembang pesat. Perkembangan teknologi ini juga diikuti dengan perkembangan teknologi sensor yang digunakan pada muatan roket. Sensor merupakan komponen penting pada muatan roket karena dengan adanya sensor-sensor didalamnya maka muatan roket dapat beroperasi secara otomatis. Sensor kompas digital merupakan salah satu sensor yang digunakan untuk menunjukkan arah muatan roket. Sensor kompas digital CMPS03 dapat diimplementasikan pada muatan roket dengan menunjukkan arah muatan roket. Data arah sensor kompas digital CMPS03 yang diakses secara I2C (*Inter Integrated Circuit*) ini cukup valid dan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya karena rata-rata kesalahan pada pengukuran arah sebesar 0,14%. Namun, ketika muatan roket dalam keadaan miring 45° terhadap bidang datar rata-rata kesalahan pada pengukuran arah sebesar 2,5%. Radio Frekuensi yang dipakai menggunakan tipe YS-1020U sebagai komunikasi data antara muatan roket dengan *ground segmen*. Data arah dapat diterima dengan baik oleh *software* antarmuka *ground segmen* sampai pada jarak 250 meter antara pemancar dan penerima pada lokasi terbuka. Pada jarak lebih dari 250 meter, data sudah tidak sesuai dengan format data yang dikirim sehingga data menjadi tidak valid. Sistem elektronika yang menunjang penggunaan sensor kompas digital CMPS03 sebagai penunjuk arah muatan roket yaitu rangkaian catu daya, rangkaian sensor kompas digital CMPS03, rangkaian mikrokontroler ATmega8, rangkaian YS-1020U, dan *software* antarmuka yang dapat memonitor arah muatan roket dalam bentuk visual dan grafik secara *real time*.

Kata kunci: Kompas Digital CMPS03, Arah Muatan Roket, Monitor.

DAFTAR ISI

PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Sistematika Pembahasan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sensor Kompas Digital CMPS03	4
2.2. ATmega8	5
2.3. Komunikasi Data Serial	6
2.4. Radio Frekuensi YS-1020U	8
2.5. Delphi	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Penentuan Spesifikasi Alat	14
3.2. Perancangan dan Perealisasian Alat	14
3.2.1. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	14
3.2.2. Perancangan dan Penyusunan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	15
3.3. Pengujian Alat	15
3.4. Pengujian Perangkat Keras	15
3.5. Pengujian Perangkat Lunak	15
3.6. Pengujian Keseluruhan Sistem	15
BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	16
4.1. Perancangan Sistem	16
4.2. Perancangan Mekanik Muatan Roket	17
4.3. Perancangan Perangkat Keras	18

4.3.1.	Perancangan Catu Daya	18
4.3.2.	Perancangan Antarmuka Kompas Digital CMPS03	19
4.3.3.	Perancangan Rangkaian Mikrokontroler ATMega 8	22
4.3.4.	Perancangan Pengirim dan Penerima Radio Frekuensi	23
4.3.5.	Rangkaian Penyesuai Level Tegangan (MAX232)	24
4.4.	Perancangan Perangkat Lunak	
4.4.1	Perancangan Perangkat Lunak Kompas Digital CMPS03	25
4.4.2	Perancangan Perangkat Lunak <i>Ground Segmen</i>	27
4.4.3	Perancangan Perangkat Lunak Utama	27
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS		29
5.1.	Pengujian Rangkaian Catu Daya	29
5.2.	Pengujian Sensor Kompas Digital CMPS03	30
5.3.	Pengujian Pemancar dan Penerima pada Radio Frekuensi YS-1020U	35
5.4.	Pengujian <i>software</i> antarmuka <i>Ground Segmen</i>	36
5.5.	Pengujian Sistem secara Keseluruhan	37
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		41
6.1.	Kesimpulan	41
6.2.	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN I		43
LAMPIRAN II		45
LAMPIRAN III		49
LAMPIRAN IV		53
LAMPIRAN V		55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Fisik Sensor Kompas Digital CMPS03	4
Gambar 2.2 ATmega8	5
Gambar 2.3 Format data pengiriman	7
Gambar 2.4 Bentuk Dimensi RF YS-1020U	8
Gambar 2.5 Jendela Utama Delphi	10
Gambar 2.6 Jendela Object Tree View	10
Gambar 2.7 Jendela <i>Properties</i> pada <i>Object Inspector</i>	11
Gambar 2.8. Jendela <i>Events</i> pada <i>Object Inspector</i>	11
Gambar 2.9. Jendela Form Designer	12
Gambar 2.10 Jendela Komponen Pallete	12
Gambar 2.11 Jendela <i>Code Editor</i>	13
Gambar 2.12 Jendela <i>Code Explorer</i>	13
Gambar 2.13. Jendela <i>Code Diagram</i>	13
Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem	16
Gambar 4.2 Muatan Roket Tampak Depan	17
Gambar 4.3 Muatan Roket Tampak Samping	17
Gambar 4.4 Peletakan Perangkat Keras pada Muatan Roket	18
Gambar 4.5 Rangkaian Catu Daya 5 V	18
Gambar 4.6 Modul kompas digital CMPS031	19
Gambar 4.7 Protokol komunikasi I2C	20
Gambar 4.8 Rangkaian antarmuka CMPS03 ke ATmega8	21
Gambar 4.9 Rangkaian antarmuka CMPS03 ke ATmega8	22
Gambar 4.10 Konfigurasi pin pemancar RF	23
Gambar 4.11 Nomor pin penerima RF	24
Gambar 4.12 Rangkaian Penyesuai Level Tegangan (MAX232)	25
Gambar 4.13 Diagram Alir Perangkat Lunak Akses Kompas	26
Gambar 4.14 Diagram Alir Program <i>Ground Segmen</i>	27
Gambar 4.15 Diagram Alir Program Utama	28
Gambar 5.1 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Catu Daya 5 V	29
Gambar 5.2 Tegangan Masukan dan Keluaran pada Rangkaian Catu Daya 5 V	30
Gambar 5.3 Diagram Blok Pengujian Sensor Kompas Digital CMPS03	30

Gambar 5.4 Pengujian Sensor CMPS03 dibandingkan dengan Kompas Analog	31
Gambar 5.5 Pembacaan Sensor CMPS03 dan Kompas Analog Arah Utara	31
Gambar 5.6 Pembacaan Sensor CMPS03 dan Kompas Analog Arah Timur Laut	32
Gambar 5.7 Pembacaan Sensor CMPS03 dan Kompas Analog Arah Timur	32
Gambar 5.8 Pembacaan Sensor CMPS03 dan Kompas Analog Arah Tenggara	32
Gambar 5.9 Pembacaan Sensor CMPS03 dan Kompas Analog Arah Selatan	32
Gambar 5.10 Pembacaan Sensor CMPS03 dan Kompas Analog Arah Barat Daya	33
Gambar 5.11 Pembacaan Sensor CMPS03 dan Kompas Analog Arah Barat	33
Gambar 5.12 Pembacaan Sensor CMPS03 dan Kompas Analog Arah Barat Laut	33
Gambar 5.13 Diagram Blok Pengujian Radio Frekuensi YS-1020U	35
Gambar 5.14 Transmisi Data YS-1020U hingga Jarak 250 m	35
Gambar 5.15 Transmisi Data YS-1020U dengan Jarak Lebih dari 250 m	36
Gambar 5.16 Diagram Blok Pengujian <i>Software</i> Antarmuka <i>Ground Segmen</i>	36
Gambar 5.17 Bentuk Tampilan Pengujian <i>Software</i> Antarmuka <i>Ground Segmen</i>	37
Gambar 5.18 Diagram Blok Sistem Secara Keseluruhan	37
Gambar 5.19 Foto Pengujian Muatan Roket	38
Gambar 5.20 Hasil Tampilan <i>Software</i> Antarmuka <i>Ground Segmen</i>	38
Gambar 5.21 Hasil Tampilan <i>Software</i> Antarmuka <i>Ground Segmen</i>	39
Gambar 5.22 Hasil Tampilan Grafik <i>Software</i> Antarmuka <i>Ground Segmen</i>	39
Gambar 5.23 Tampilan Database	40



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Rumus menghitung *baudrate* 7

Tabel 2.2. Keterangan pin-pin YS-1020U 9

Tabel 2.3 Beberapa Komponen Pallette dan Fungsinya 12

Tabel 4.1 Register Sensor Kompas CMPS03 20

Tabel 4.2 Konfigurasi pin-pin Sensor Kompas CMPS03 21

Tabel 4.3 Pin-pin yang digunakan pada mikrokontroller ATmega8 22

Tabel 4.4 Tabel konfigurasi pin yang dipakai 23

Tabel 4.5 Tabel konfigurasi pin yang dipakai 24

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Arah Sensor Kompas Digital dibandingkan 34

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Arah Sensor Kompas Digital ketika Muatan 34

