

Prototype Payload Untuk Roket Uji Muatan

Jalimin / 0522122

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

Drg. Surya Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : phaikia_bin@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi roket sebagai wahana luar angkasa, peluru kendali, dan lainnya sudah semakin berkembang. Indonesia merupakan salah satu Negara yang sedang mengembangkan teknologi roket ini. Salah satu hal yang menjadi perhatian peneliti adalah bagaimana menumpangkan sebuah satelit pada roket. Sebelum menumpangkan satelit, para peneliti menguji roket dengan menumpangkan sebuah piranti berisi sensor-sensor sehingga dapat mengirimkan data telemetri. Piranti tersebut disebut payload.

Pada tugas akhir ini, telah dibuat sebuah *prototype* payload untuk roket uji muatan. Payload merupakan sebuah piranti berbasis mikrokontroler ATmega128 menggunakan GPS (*Global Positioning System*) dan empat buah sensor yaitu sensor ADXL330, sensor CMPS03, DT-Sense Humidity sensor, dan DT-Sense Barometric pressure and Temperature sensor. Selain memperoleh data, sistem ini juga dapat mengirimkan data melalui modul RF ke penerima yang ada di stasiun pemantau dan data tersebut ditampilkan dengan menggunakan program Visual Basic 6.0.

Setelah pengujian alat, sensor akselerometer dan kompas bekerja dengan baik, GPS memiliki selisih lintang sekitar 7m dan bujur sekitar 4m terhadap Google maps, hasil dari sensor kelembaban memiliki selisih 17%RH, tekanan memiliki selisih 4Hpa dan suhu memiliki selisih 1°C jika dibandingkan dengan data dari BMKG.

Kata Kunci: Mikrokontroler ATmega128, GPS, ADXL330, CMPS03.

Prototype of Payload Used For Rocket Load Testing

Jalimin / 0522122

**Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Maranatha Christian
University, Jln. Prof. Drg. Surya Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia**

Email : phaikia_bin@yahoo.com

ABSTRACT

Development of rocket technology as a means for spacecraft, missiles, and others are increasingly developing. Indonesia is one country that is developing rocket technology. One of the problems that interest the researcher is how to load a satellite in rocket. Before load a satellite, many researcher test the rocket with load a device contents some sensors so it can send telemetry data. The device called payload.

In this final project, a prototype of payload used for rocket load testing has made. Payload is a device with microcontroller basis that contains a GPS (Global Positioning System) and four sensors, ADXL330 sensor, CMPS03 sensor, DT-Sense Humidity sensor, and DT-Sense Barometric pressure and Temperature sensor. Besides obtaining data, this system also can send the data with RF module to the receiver in monitoring station and the data displayed with Visual Basic 6.0.

After doing experiment, accelerometer and compass sensor work well, GPS have difference in latitude approximately 7m and in longitude approximately 4m if compare to Google maps, results from humidity sensor have difference 17%RH, pressure have difference 4Hpa and temperature have difference 1°C if compare to data from BMKG.

Key Word: ATmega128 microcontroller, GPS, ADXL330, CMPS03.

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Abstract	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Identifikasi Masalah	2
I.3. Perumusan Masalah	2
I.4. Tujuan Penelitian	2
I.5. Pembatasan Masalah	2
I.6. Metodologi Penelitian	3
I.7. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
II.1. Mikrokontroler	5
II.1.1. ATmega128	5
II.1.2. Deskripsi Pin-Pin ATmega128	6
II.1.3. Arsitektur ATmega128	7
II.2. Visual Basic	8
II.2.1. IDE Visual Basic	8
II.2.2. Memilih Jenis Proyek	8
II.2.3. Jendela IDE	9
II.2.4. Toolbox	10
II.2.5. Mengenal Form Designer	12
II.2.6. Interfacing Port Serial Komputer Dengan Visual Basic 6.0.....	13

II.2.6.1. Tata Cara Komunikasi Serial.....	13
II.2.6.2. Karakteristik Sinyal Port Serial	13
II.2.6.3. Konfigurasi Port Serial	13
II.2.6.4. Pengaksesan Port Serial Pada Visual Basic Dengan Menggunakan MSComm	14
II.2.6.4.1. Property MSComm.....	15
II.2.6.4.2. Even Pada MSComm	15
II.3. GPS (<i>Global Positioning System</i>)	15
II.3.1. Cara Kerja Sistem Navigasi Global Berbasis Satelit (GNSS)	16
II.3.1.1. Bagian Kontrol	16
II.3.1.2. Bagian Angkasa	17
II.3.1.3. Bagian Pengguna.....	17
II.3.2. Akurasi Alat Navigasi	18
II.3.3. Format Data GPS	18
II.4. Sensor	21
II.4.1. Sensor Kompas	21
II.4.1.1. Mendapatkan Informasi Arah Dengan Membaca Sinyal PWM	22
II.4.1.2. Mendapatkan Informasi Arah Dengan Membaca Data Interface I2C.....	22
II.4.2. Sensor Akselerometer	23
II.4.3. DT-Sense Humidity Sensor	24
II.4.3.1. Perangkat Keras DT-Sense Humidity Sensor	24
II.4.3.1.1. Tata Letak Komponen DT-Sense Humidity Sensor	24
II.4.3.1.2. Konektor Dan Pengaturan Jumper.....	25
II.4.3.2. Perangkat Lunak DT-Sense Humidity Sensor	26
II.4.3.2.1. Antarmuka UART TTL	27
II.4.3.2.2. Antarmuka I2C	27
II.4.3.2.3. Commant Set	27
II.4.4. DT-Sense Barometric Pressure and Temperature Sensor	29

II.4.4.1. Perangkat Keras DT-Sense Barometric Pressure and Temperature Sensor	29
II.4.4.1.1. Tata Letak Komponen DT-Sense Barometric Pressure Dan Temperature Sensor	29
II.4.4.1.2. Konektor Dan Pengaturan Jumper.....	30
II.4.4.2. Perangkat Lunak DT-Sense Barometric Pressure and Temperature Sensor	31
II.4.4.2.1. Antarmuka UART TTL	31
II.4.4.2.2. Antarmuka I2C	32
II.4.4.2.3. Commant Set	32
II.5. RF (Radio Frekuensi)	33
II.5.1. Dimensi KYL-1020UB	34
II.5.2. <i>Pin</i> Antarmuka	34
II.5.3. Pengaturan Channel, Antarmuka, dan Format Data	34
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	37
III.1. Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras.....	38
III.1.1. Rangkaian Interfacing <i>Input/Output</i> Mikrokontroler	38
III.1.2. Rangkaian GPS ArgentData System	39
III.1.3. Rangkaian Sensor Kompas (CMPS03)	39
III.1.4. Rangkaian Sensor Akselerometer (ADXL330)	40
III.1.5. Rangkaian Sensor Kelembaban (DT-Sense Humidity Sensor).....	41
III.1.6. Rangkaian Sensor Tekanan dan Suhu (DT-Sense Barometric Pressure And Temperature Sensor)	42
III.1.7. Rangkaian <i>Interfacing</i> ATmega128 Dengan Modul Radio Frekuensi (KYL-1020UB)	44
III.1.8. Rangkaian <i>Interfacing</i> Modul Radio Frekuensi Dengan Serial PC	45
III.1.9. Rangkaian Skematik <i>Prototype</i> Payload Untuk Roket Uji Muatan	45

III.2. Perancangan dan Realisasi Perangkat Lunak.....	46
III.2.1. Diagram Alir Mikrokontroler ATmega128	47
III.2.2. Diagram Alir Visual Basic 6.0	53
III.3. Realisasi Sistem <i>Prototype</i> Payload Untuk Roket Uji Muatan	54
 BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA	57
IV.1. Pengujian GPS ArgentData System.....	57
IV.2. Pengujian Sensor-Sensor	58
IV.3. Pengujian Perangkat Lunak Visual Basic.....	58
IV.4. Pengujian Keseluruhan Sistem	59
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
V.1. Kesimpulan	72
V.2. Saran.....	72
 DAFTAR PUSTAKA	73
 LAMPIRAN A GAMBAR SISTEM	
LAMPIRAN B PROGRAM PADA MIKROKONTROLER ATMEGA128	
LAMPIRAN C PROGRAM VISUAL BASIC 6.0	
LAMPIRAN D DATASHEET	

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. <i>Pin-Pin</i> Pada ATmega128	6
Tabel II.2. Konfigurasi <i>Pin</i> Dan Nama Sinyal Konektor Serial DB-9.....	14
Tabel II.3. Informasi Pada Header GPS.....	20
Tabel II.4. Parameter Data GPS Dengan <i>Header</i> \$GPGGA.....	20
Tabel II.5. Register CMPS03	23
Tabel II.6. Konektor interface J1	25
Tabel II.7. Alamat I2C Untuk Berbagai Kombinasi <i>Jumper</i> Dengan Tanda Hitam <i>Jumper</i> Terpasang	26
Tabel II.8. Perintah Untuk Membaca Data Kelembaban 16 <i>Bit</i>	28
Tabel II.9. Perintah Untuk Membaca Data Kelembaban 8 <i>Bit</i>	28
Tabel II.10. Konektor <i>Interface</i> J1	30
Tabel II.11. Alamat I2C Untuk Berbagai Kombinasi <i>Jumper</i> Dengan Tanda Hitam <i>Jumper</i> Terpasang	31
Tabel II.12. Perintah Untuk Membaca Data Tekanan Udara.....	32
Tabel II.13. Perintah Untuk Membaca Data Temperatur.....	33
Tabel II.14. <i>Pin</i> Antarmuka Yang Terdapat Pada KYL-1020UB.....	34
Tabel II.15. Frekuensi Yang Sesuai Pada 433MHz Dari 1-8 <i>Channel</i>	35
Tabel II.16. Frekuensi Yang Sesuai Pada 868MHz Dari 1-8 <i>Channel</i>	36
Tabel IV.1. Hasil Pengujian Pada Stasiun BMKG Bandung	61
Tabel IV.2. Hasil Pengukuran Pada Gedung GWM	68
Tabel IV.3. Koordinat Lintang (Selatan)	69
Tabel IV.4. Koordinat Bujur (Timur)	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. <i>Pin</i> Keluaran pada ATmega128.....	5
Gambar II.2. Arsitektur ATmega128.....	7
Gambar II.3. Dialog Box New Project Ditampilkan Saat Menjalankan IDE Visual Basic.....	8
Gambar II.4. IDE Visual Basic Dengan Jendela-Jendela Yang Terbuka	9
Gambar II.5. Toolbox Visual Basic 6.0	10
Gambar II.6. <i>Form User Interface</i> Dengan Berbagai Kontrol.....	12
Gambar II.7. Konektor Serial DB-9 Pada Bagian Belakang CPU.....	14
Gambar II.8. Segment-Segment GPS.....	16
Gambar II.9. Sensor Kompas Digital.....	22
Gambar II.10. Dimensi Dari Modul Sensor Akselerometer	24
Gambar II.11. Tata Letak Komponen DT-Sense Humidity Sensor	25
Gambar II.12. <i>Jumper</i> PULL-UP J2 Modul DT-Sense Humidity Sensor	26
Gambar II.13. Tata Letak Komponen DT-Sense Barometric Pressure dan Temperature Sensor	29
Gambar II.14. <i>Jumper</i> PULL-UP J2 Barometric Pressure And Temperature Sensor	30
Gambar II.15. Dimensi Dari KYL-1020UB	34
Gambar II.16. Tampilan Program YSPRG.EXE	35
Gambar III.1. Blok Diagram <i>Prototype</i> Payload Untuk Roket Uji Muatan.....	37
Gambar III.2. Rangkaian GPS	39
Gambar III.3. Konfigurasi <i>Pin</i> Sensor Kompas	40
Gambar III.4. Rangkaian Sensor Kompas	40
Gambar III.5. Konfigurasi <i>Pin</i> Pada Sensor Akselerometer	41
Gambar III.6. Rangkaian Sensor Akselerometer	41
Gambar III.7. Konfigurasi <i>Pin</i> Pada DT-Sense Humidity Sensor	42
Gambar III.8. Rangkaian DT-Sense Humidity Sensor.....	42

Gambar III.9. Konfigurasi <i>Pin</i> Pada DT-Sense Barometric Pressure and Temperature Sensor	43
Gambar III.10. Rangkaian DT-Sense Barometric Pressure and Temperature Sensor	43
Gambar III.11. Konfigurasi <i>Pin</i> Pada Modul RF	44
Gambar III.12. Rangkaian Modul RF	44
Gambar III.13. konfigurasi <i>Pin</i> Rangkaian Penerima RS232 Pada Stasiun Pengamat	45
Gambar III.14. Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	46
Gambar III.15. Diagram Alir Mikrokontroler ATmega128	47
Gambar III.16. Diagram Alir Program <i>Subroutine</i> Baca Sensor	48
Gambar III.17. Diagram Alir <i>Subroutine</i> dari GPS	49
Gambar III.18. Diagram Alir program <i>Subroutine</i> Dari Sensor Kompas	50
Gambar III.19. Diagram Alir Program <i>Subroutine</i> Dari Sensor Akselerometer.	51
Gambar III.20. Diagram Alir Program <i>Subroutine</i> Dari Sensor Kelembaban, Tekanan dan Suhu.....	52
Gambar III.21. Diagram Alir Visual Basic 6.0	53
Gambar III.22. Rancangan Tampilan Menggunakan Visual Basic 6.0.....	54
Gambar III.23. Realisasi <i>Hardware</i> Sistem <i>Prototype</i> Payload Untuk Roket Uji Muatan.....	55
Gambar III.24. <i>Software</i> Tampilan Sistem <i>Prototype</i> Payload Untuk Roket Uji Muatan.....	56
Gambar IV.1. Pengujian Data GPS.....	57
Gambar IV.2. Pengujian Terhadap Sensor-Sensor Yang Digunakan	58
Gambar IV.3. Tampilan Bagian Pemantau	59
Gambar IV.4. Hasil Pengujian Sistem Di BMKG Bandung Menggunakan Tampilan LCD.....	60
Gambar IV.5. Hasil Pengujian Sistem Di BMKG Bandung Menggunakan Tampilan Visual Basic	60
Gambar IV.6. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 1 Gedung GWM	62

Gambar IV.7. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 2 Gedung GWM	62
Gambar IV.8. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 3 Gedung GWM	63
Gambar IV.9. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 4 Gedung GWM	63
Gambar IV.10. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 5 Gedung GWM	64
Gambar IV.11. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 6 Gedung GWM	64
Gambar IV.12. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 7 Gedung GWM	65
Gambar IV.13. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 8 Gedung GWM	65
Gambar IV.14. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 9 Gedung GWM	66
Gambar IV.15. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 10 Gedung GWM	66
Gambar IV.16. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 11 Gedung GWM	67
Gambar IV.17. Hasil Pengujian Sistem Di Lantai 12 Gedung GWM	67
Gambar IV.18. Grafik Data Pengamatan Kelembaban Tiap Lantai Gedung GWM	70
Gambar IV.19. Grafik Data Pengamatan Tekanan Tiap Lantai Gedung GWM.	71
Gambar IV.20. Grafik Data Pengamatan Suhu Tiap Lantai Gedung GWM	71