

ALAT MONITORING KONDISI GUNUNG BERAPI NIRKABEL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

Disusun Oleh :

Nama : Jaka Rahmana Triadi Idrus

Nrp : 0522026

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

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

Email : me.jcotz@yahoo.com

ABSTRAK

Pada tugas akhir ini, dirancang satu simulasi aplikasi teknologi *wireless* untuk memonitoring kondisi gunung berapi. Pada dasarnya sistem ini terdiri dari dua bagian utama yaitu perangkat pengirim dan penerima. Sistem pada pengukuran yang dirancang terdiri dari 4 sensor yang terdiri dari sensor suhu, kelembaban, getaran dan tekanan. Sensor suhu dan kelembaban yang digunakan adalah SHT11 yang mempunyai kemampuan sebagai alat pengindra suhu serta kelembaban pada saat bersamaan. Sensor getar terdiri dari sebuah *piezoelectric* yang digunakan untuk mendeteksi datangnya sebuah getaran berdasarkan getaran yang ditimbulkan oleh gunung berapi. Sensor tekanan menggunakan modul *DT-SENSE Barometric* yang dihubungkan melalui jalur komunikasi serial I2C. Tiap sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroler Atmega16, sedangkan data diolah oleh mikrokontroler dan dilakukan *encoding*, setelah itu di kirimkan secara *wireless* yang ditransmisikan menggunakan gelombang radio 315Mhz dengan modulasi ASK (*Amplitude Shift Keying*). Pada sisi *receiver* data dilakukan *decoding* kembali, kemudian pada layar monitor komputer ditampilkan hasil pengukuran suhu, kelembaban dan tekanan tersebut, setiap interval waktu tertentu data akan di simpan. Untuk data getaran nilainya dalam bentuk grafik dan nilai angka untuk kemudian secara real time data di simpan ke database getar.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, perangkat sistem yang dirancang berhasil direalisasikan dengan persentase keberhasilan 100% selama sistem masih berada di dalam batas jangkauan (max 20m).

Kata Kunci : SHT11, *Wireless*, ASK 315MHz, Mikrokontroler ATMega16

WIRELESS VOLCANO STATUS MONITORING DEVICE WITH ATMEGA16 MICROCONTROLLER

Composed by :

Name : Jaka Rahmana Triadi Idrus

Nrp : 0522026

Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Kristen Maranatha University,
Prof. drg. Suria Sumantri, MPH Street, No. 65th, Bandung, Indonesia.

Email : me,jcotz@yahoo.com

ABSTRACT

On this final assignment, a simulation application with wireless has been design to monitoring the volcanoes activity. This system mainly consist of two parts, the transmitter and receiver. The measurement system was built with 4 sensors which are sensor for temperatur, humidity, vibration and pressure. The temperature and humidity sensors is using the SHT11 which capable to record the temperature and humidity at the same time. The vibration sensor is using the *Piezoelectric* which can detect the arrival of vibration that caused by the volcano. The Pressure sensor is using the DT-SENSE Barometric module which connected via I2C communication serial lines. Each sensors will send the data to the ATMega16 microcontroller, where data will be processed and then encode, then it will send via wireless which transmitted using 315Mhz radio waves with ASK (Amplitude Shift Keying) modulation. After the data is received it will decode again, then the computer screen will displayed the measurement result of the temperature, humidity and pressure, and each data of time interval will be recorded. As for the vibration, the result will shown in the graph form and numerical value which will be saved into the vibration database in real-time.

Based on the experiments that conducted, the wireless device will working perfectly with 100% success rate, as long as the system is still in the range limit (max 20m).

Key words : SHT11, Wireless, ASK 315Mhz, ATMega16 Microcontroller.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Pembatasan Masalah	2
1.6. Spesifikasi Alat Yang Digunakan	3
1.7. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Telemetry	4
2.2. Skala Richter	4
2.3. Komunikasi Serial antar IC (I2C/ TWI)	5
2.3.1. Prinsip Komunikasi I2C	5
2.3.2. Pengalamatan 7-bit I2C/ TWI	6
2.3.3. Defenisi-defenisi Kondisi Bus	6
2.3.4. Mode Pengoperasian Transfer Data	8
2.3.4.1. Transfer Data dari <i>Transmitter Master</i> ke <i>Receiver Slave</i>	8
2.3.4.2. Transfer Data dari <i>Transmitter Slave</i> ke <i>Receiver Master</i>	8
2.3.5. Mode Operasi Melalui I2C/TWI	9
2.3.5.1. <i>Slave Receiver Mode (Write Mode):</i>	9

2.3.5.2. <i>Slave Transmitter Mode (Read Mode)</i>	10
2.4. Modul RF TLP315 dan RLP315	10
2.5. Sensor Temperatur dan Kelembaban SHT11	12
2.5.1. Prinsip Kerja Sensor	13
2.6. Sensor Barometer	14
2.7. Piezoelectric	15
2.7.1. Spesifikasi piezoelektrisitas.....	15
2.7.2. Penggunaan piezoelektrik	16
2.8. Mikrokontroler AVR ATMEGA16	17
2.8.1. Uraian-uraian Pin.....	18
2.8.2. Pilihan-pilihan <i>Clock (Clock)</i>	22
2.8.3. <i>Timer/Counters</i>	23
2.8.4. ADC ATMEGA16.....	26
2.9. Konverter TTL ke RS232 atau Sebaliknya	28
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
3.1. Diagram Blok	29
3.2. Modul Pengirim dan Penerima	31
3.2.1. Perancangan Rangkaian Sensor Suhu dan Kelembaban	33
3.2.2. Rangkaian Sensor Getar	34
3.2.3. Rangkaian Sensor Barometer	35
3.2.4. Rangkaian konverter RS232	35
3.2.5. Perancangan Catu Daya	36
3.3. Perancangan Perangkat Lunak	37
3.3.1. Diagram alir Pengirim sensor Mikrokontroler	38
3.3.1.1. <i>Script</i> inisialisasi komunikasi	39
3.3.1.2. <i>Script</i> sub pembacaan data sensor suhu	39
3.3.1.3. <i>Script</i> sub pembacaan data sensor kelembaban	40
3.3.1.4. <i>Script</i> sub pembacaan data sensor tekanan udara.	40
3.3.1.5. <i>Script</i> sub pembacaan data sensor getar.	41
3.3.1.6. <i>Script</i> sub pengiriman data via wireless.	41
3.3.2. Diagram alir Penerima Mikrokontroler	42

3.3.2.1. <i>Script</i> sub inialisasi komunikasi penerima	42
3.3.2.2. <i>Script</i> sub penerimaan data	43
3.3.2.3. <i>Script</i> sub pengiriman data kekomputer	43
3.3.3. Perancangan program interface computer/delphi	44
3.3.3.1. Tempat penyimpanan Data /Database	46
3.3.4. Diagram alir Penerima Mikrokontroler	47
3.3.4.1. <i>Script</i> sub pengaktifan komunikasi computer	48
3.3.4.2. <i>Script</i> sub menunggu data COM	48
3.3.4.3. <i>Script</i> sub menampilkan data ke display	48
3.3.4.4. <i>Script</i> penyimpanan data kedatabase	49
3.3.4.5. <i>Script</i> penghitung waktu 5 menit	49
 BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	
4.1. Pengujian Sensor SHT11 Dan Sensor Tekanan Udara/ <i>Barometric</i>	50
4.1.1. Peralatan yang digunakan	51
4.1.2. Prosedur pengujian	51
4.1.2.1. Prosedur pengujian Sensor SHT 11	51
4.1.2.2. Prosedur pengujian Sensor Tekanan udara/ <i>Barometric</i> .	51
4.1.3. Hasil pengujian	51
4.2. Pengujian rangkaian Sensor Getar <i>Piezoelectric</i>	54
4.2.1. Peralatan yang digunakan	54
4.2.2. Prosedur pengujian	54
4.2.3. Hasil pengujian	54
4.2.3.1. Pengujian simulasi getaran menggunakan motor <i>Vibra</i> .	54
4.2.3.2. Pengujian Kalibrasi simulasi gempa	56
4.3. Pengujian jarak jangkauan	59
4.4. Pengujian keseluruhan Sistem	61
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A FOTO ALAT MONITORING KONDISI GUNUNG BERAPI
NIRKABEL

LAMPIRAN B SKEMATIK MODUL PENGIRIM DAN PENERIMA

LAMPIRAN C PROGRAM PADA PENGONTROL MIKRO ATMEGA16

LAMPIRAN D PROGRAM INTERFACING DELPHI

LAMPIRAN E DATA SHEET

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Komponen dan Properti	44
Tabel 3.2 Database Gunung.dbf	46
Tabel 3.3 Database Gunung_gtr.dbf	46
Tabel 4.1 Hasil perbandingan Sensor SHT11 di lab fisika instrumentasi ..	52
Tabel 4.2 Hasil perbandingan Sensor <i>Barometric</i> di lab fisika instrumentasi...	52
Tabel 4.3 Hasil pengukuran SHT11 dan pengukuran tekanan udara	54
Tabel 4.4 Hasil pengukuran dengan frekuensi getaran berbeda	59
Tabel 4.5 Hasil pengujian tingkat keberhasilan jarak jangkauan	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Prinsip komunikasi serial bus I2C	6
Gambar 2.2 Proses transfer data pada I2C	9
Gambar 2.3 <i>Data write – slave receiver mode</i>	10
Gambar 2.4 <i>Data read – slave transmitter mode</i>	10
Gambar 2.5 <i>Transmitter</i> TLP315Mhz	11
Gambar 2.6 <i>Receiver</i> RLP315Mhz	12
Gambar 2.7 Bentuk sensor dan skema pengambilan data sensor SHT1x.	13
Gambar 2.8 Bentuk Sensor barometer	14
Gambar 2.9 <i>Piezoelectric</i>	16
Gambar 2.10 Diagram Blok ATMEGA16	20
Gambar 2.11 Konfigurasi Pin ATMEGA16	21
Gambar 2.12 <i>Clock Eksternal</i>	22
Gambar 2.13 Diagram Blok <i>Timer/Counter0</i>	25
Gambar 2.14 Diagram Blok <i>Timer/Counter1</i>	27
Gambar 2.15 Diagram Blok <i>Analog-to-Digital Converter</i>	27
Gambar 2.16 Konfigurasi pin ICL232	28
 Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem.....	 29
Gambar 3.2 Rangkaian Modul Pengirim	31
Gambar 3.3 Rangkaian Modul Penerima	32
Gambar 3.4 Rangkaian Antar muka Sensor SHT11	33
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Getar.....	34
Gambar 3.6 Rangkaian Modul Sensor Barometer	35
Gambar 3.7 Konverter RS232	36
Gambar 3.8 Catu Daya	37
Gambar 3.9 Diagram alir pengirim sensor	38
Gambar 3.10 Diagram alir penerima mikrokontroler	42
Gambar 3.11 Perancangan <i>Interface</i> computer	44

Gambar 3.12 Diagram alir program Delphi.....	47
Gambar 4.1 Hasil Pengukuran SHT11 dan sensor <i>barometric</i> di Lab Fisika ...	51
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Tekanan Udara di Gunung Tangkuban perahu	53
Gambar 4.3 Hasil pengukuran Tekanan Udara setelah 6 menit	53
Gambar 4.4 Gunung Tangkuban Perahu	53
Gambar 4.5 Data getaran motor <i>vibra</i>	55
Gambar 4.6 Pengujian dengan 2 buah korek api	55
Gambar 4.7 Hasil pengukuran untuk pengujian 2 buah korek api	55
Gambar 4.8 Hasil pengukuran getaran 2 buah motor <i>vibra</i>	56
Gambar 4.9 Data hasil pengujian dengan 3 frekuensi berbeda ..	57
Gambar 4.10 Hasil pengukuran <i>earthquake simulator</i> frekuensi 10Hz.....	57
Gambar 4.11 Hasil pengukuran <i>earthquake simulator</i> frekuensi 15Hz	58
Gambar 4.12 Hasil pengukuran <i>earthquake simulator</i> frekuensi 20Hz.....	58
Gambar 4.13 Hasil pengujian data eror/lost data untuk suhu, kelembaban dan tekanan pada jarak 25m.....	60
Gambar 4.14 Hasil pengujian data eror/lost data untuk suhu, kelembaban dan tekanan pada jarak 25m setelah 10 menit.....	60
Gambar 4.15 Hasil pengujian data eror/lost data untuk getaran.....	61
Gambar 4.16 Tampilan program monitor gunung.....	62
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Keseluruhan.....	63