

**APLIKASI MODEM WAVECOM  
PADA SISTEM PENDETEKSI GETARAN BANGUNAN BERTINGKAT  
VIA *SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)***



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :**

**RETNO WIDOWATI**

**0612 3032 0931**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2015**

**APLIKASI MODEM WAVECOM  
PADA SISTEM PENDETEKSI GETARAN BANGUNAN BERTINGKAT  
VIA *SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)***



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat untuk Mengajukan Judul Laporan Akhir Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**Retno Widowati  
061230320931**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T  
NIP. 197605032001122002**

**Ekawati Prihatini, S.T., M.T  
NIP. 197903102002122005**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika**

**Ir. Ali Nurdin, M.T  
NIP.196212071991031001**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T  
NIP. 196705111992031003**

### **Motto:**

- Sesungguhnya hanya diri sendiri yang mengetahui kelebihan dan kekurangannya, dan hanya diri sendiri juga yang tahu cara mengendalikannya, asalkan ia mau melawan diri untuk merubah jalur menjadi lebih baik.
- Manusia tak selamanya benar dan tak selamanya salah, kecuali ia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas kekeliruan diri sendiri.
- Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia adalah menundukkan diri sendiri. (Ibu Kartini)

### **Ku persembahkan Kepada:**

- Ayah dan Ibu yang selalu setia mendoakan dan menasehati, dan menjadi pendengar keluh kesah.
- Kedua kakakku, Gatot Suhardjono dan Sigit Budirahardjo yang selalu membantu dan memberi dukungan.
- Teman-teman dan para sahabat.
- Teman-teman seperjuangan terutama kelas 6.EEA.
- Dosen-dosen Teknik Elektronika yang telah membimbingku.

## ABSTRAK

### **APLIKASI MODEM WAVECOM PADA SISTEM PENDETEKSI GETARAN BANGUNAN BERTINGKAT VIA SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)**

(2015; xiv; 71 halaman + 37 Gambar + 13 Tabel + Lampiran)

---

---

**RETNO WIDOWATI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Sistem peringatan dini merupakan hal yang sangat penting dalam upaya pencegahan maupun menghindari dari suatu ancaman bahaya. Kejadian alam seperti gempa bumi sulit untuk dideteksi lebih awal, dimana kejadiannya berlangsung secara tiba-tiba dan dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar bagi suatu wilayah. Penanggulangan bencana tidak selalu bisa diawasi karena perlu pembangunan sistem peringatan dini gempa jarak jauh.

Dalam Laporan Akhir ini dibuat konsep perancangan sistem pendeteksi getaran pada suatu bangunan. Pendeteksian jarak jauh dapat memanfaatkan berbagai fasilitas, akan tetapi dengan mobilitas seseorang pada saat ini semakin tinggi, sehingga cara yang efisien untuk memantau keadaan di sekitar bangunan dapat memanfaatkan fasilitas pesan singkat atau SMS (*Short Message Service*). Konsep perancangan ini dimulai dengan sistem minimum mikrokontroler yang digunakan untuk mengolah data dari sensor accelerometer dan mengirim SMS dari modem ke ponsel pengguna atau operator.

***Kata Kunci : Short Message Service, Mikrokontroler ATMEGA 8535, Modem  
Wavecom***

## **ABSTRACT**

### **WAVECOM MODEM APPLICATIONS ON MULTILEVEL BUILDING SYSTEM VIA SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)**

**(2015, xiv + 71 pages, 37 images, 13 tables, appendices)**

---

**RETNO WIDOWATI**

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT**

**ELECTRONIC ENGINEERING STUDY**

**POLYTECHNIC STATE SRIWIJAYA**

Early warning system is very important in preventing or avoiding the danger of the threat. Natural events such as earthquakes is difficult to detect early, in which the actions took place suddenly and can cause substantial losses for a region. Disaster responses can not always be monitored because it requires the construction of earthquake early warning system remotely.

In this final report design concepts vibration detection system on a building. Detection distance can take advantage of a variety of facilities, but with the mobility of a person of this time higher, so that an efficient way to monitor the situation around the building can avail the facility of short messaging or SMS (Short Message Service). This design concept begins with the minimum system microcontroller is used to process data from the accelerometer sensor and send SMS from modem to mobile users or operator.

***Keyword : Short Message Service, Microcontroller ATMEGA 8535, Modem***

***Wavecom***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa atas rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“Aplikasi Modem Wavecom pada Sistem Pendeteksi Getaran Bangunan Bertingkat Via *Short Message Service* (SMS)”**.

Adapun maksud penyusunan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dengan adanya Laporan Akhir ini diharapkan dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat di bangku perkuliahan.

Penyelesaian Laporan ini tak lepas dari kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Ibu Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Ekawati Prihatini S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II

Yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan ini, yaitu kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen dan staf-staf pada jurusan Teknik Elektro.

6. Kedua Orang Tua, saudara, serta keluarga besar yang telah banyak membantu dan yang selalu memberikan dukungan serta doanya.
7. Teman-teman serta para sahabat yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
8. Teman-teman 6.EEA atas kebersamaannya selama masa bangku kuliah.
9. Almamater-ku Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penulisan laporan, penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan dalam penyempurnaan laporan ini.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga Laporan Akhir ini bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penyusun dapatkan selama ini mendapatkan ridho ALLAH SWT. Amin.

Palembang, Agustus 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1 Tujuan .....	3
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.5.1 Metode Studi Pustaka .....	3
1.5.2 Metode Observasi .....	3
1.5.3 Metode Wawancara .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian Getaran .....	5
2.2 Sensor Getaran .....	7
2.3 Mikrokontroler AVR ATmega8535 .....	10
2.3.1 Fitur ATmega8535 .....	10
2.3.2 Arsitektur Mikrokontroler ATmega8535 .....	11
2.3.3 Register Status .....	14



2.3.4	Pewaktuan Eksekusi Instruksi .....	16
2.3.5	Sistem Reprogrammable Flash Program Memory .....	17
2.4	Relay .....	18
2.5	Buzzer .....	19
2.6	Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2 .....	20
2.7	Serial Port RS 232 .....	25
2.7.1	Prinsip kerja RS 232 .....	26
2.7.2	AT Command .....	29
2.7.3	Konfigurasi Null Modem .....	27
2.7.4	Transmisi Data pada RS232 .....	32
2.7.5	Keuntungan Menggunakan Komunikasi Serial .....	32
2.8	IC MAX 232 .....	33
2.8.1	Dual Charge Pump-Voltage Converter .....	34
2.8.2	Driver RS232 .....	34
2.8.3	Receiver RS232 .....	34
2.9	Sistem Telemetri dengan SMS .....	35
2.10	Modem GSM Wavecom .....	36
2.10.1	SMS Gateway .....	38
2.10.2	Mekanisme Store And Forward pada SMS .....	39
<b>BAB III RANCANG BANGUN</b>		
3.1	Umum .....	40
3.2	Tujuan Perancangan .....	40
3.3	Blok Diagram .....	41
3.4	Flowchart .....	42
3.5	Tahap-tahap Perancangan .....	44
3.5.1	Perancangan Software .....	44
3.5.2	Perancangan Hardware .....	44
3.5.3	Perancangan Elektronik .....	44
3.5.3.1	Rangkaian Catu Daya .....	44
3.5.3.2	Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega8535 .....	45
3.5.3.3	Rangkaian Sensor .....	46

3.5.3.4 Rangkaian Output Buzzer dan Alarm .....	47
3.5.3.5 Rangkaian Output LCD .....	48
3.5.3.6 Rangkaian Komunikasi Serial .....	49
3.5.3.7 Rangkaian Keseluruhan .....	50
3.5.3.8 Layout dan Tata Letak Rangkaian Lengkap .....	52
3.5.3.9 Rancang Bangun Mekanik .....	53
3.6 Prinsip Kerja Alat .....	53
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1 Tujuan Pengukuran Alat .....	56
4.2 Peralatan Pengukuran .....	56
4.3 Langkah-langkah Pengukuran .....	57
4.4 Titik Pengukuran .....	57
4.4.1 Titik Pengukuran Komunikasi Serial .....	58
4.4.1.1 Data Pengukuran .....	58
4.4.1.2 Analisa Pengukuran Tegangan dan Sinyal pada Komunikasi Serial .....	62
4.4.1.3 Data Pengujian Waktu Transmisi Data .....	64
4.4.1.4 Analisa Pengukuran Waktu Tempuh Pengiriman Data dan Beda Operator .....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	71
5.2 Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Baku Tingkat Getaran Mekanik berdasarkan Dampak Kerusakan .....	6
Tabel 2.2 Deskripsi Register SREG .....	15
Tabel 2.3 Operasi Dasar LCD .....	23
Tabel 2.4 Konfigurasi Pin LCD .....	23
Tabel 2.5 Konfigurasi Pin LCD .....	24
Tabel 2.6 Konfigurasi DB-9 .....	28
Tabel 2.7 Perintah AT-Command .....	29
Tabel 4.1 Data Pengukuran Tegangan Komunikasi Serial .....	59
Tabel 4.2 Gambaran Pengukuran Sinyal Rangkaian Koneksi Serial pada Osiloskop .....	59
Tabel 4.3 Data Sampling dalam Setiap Rentang Waktu .....	65
Tabel 4.4 Data Uji Waktu Tempuh dalam Pengaruh Perubahan Waktu .	66
Tabel 4.5 Pengkodean Karakter Pengiriman dalam Komunikasi Serial ..	67
Tabel 4.6 Data Uji Waktu Tempuh Beda Operator .....	68

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Contoh Skema Sensor Getaran .....	7
Gambar 2.2 Sensor Accelerometer ADXL345 .....	8
Gambar 2.3 Blok Diagram Mikrokontroler AVR ATmega8535 .....	12
Gambar 2.4 Konfigurasi Pin Mikrokontroler Atmega8535.....	13
Gambar 2.5 Register Status .....	14
Gambar 2.6 Operasi Single Cycle ALU .....	16
Gambar 2.7 Program Memory Map .....	17
Gambar 2.8 Bentuk Fisik Relay .....	18
Gambar 2.9 Bentuk Schematic Relay .....	19
Gambar 2.10 Bentuk Fisik Buzzer .....	20
Gambar 2.11 Bentuk Fisik LCD 16 x 2 .....	21
Gambar 2.12 Konfigurasi Pin LCD .....	22
Gambar 2.13 Penyusun LCD .....	25
Gambar 2.14 Fungsi dari masing-masing Pin RS 232 .....	26
Gambar 2.15 Konektor DB-9 .....	27
Gambar 2.16 Konektor RS 232 ke PC.....	31
Gambar 2.17 Koneksi RS 232 .....	32
Gambar 2.18 Konfigurasi Pin IC MAX232 .....	34
Gambar 2.19 Typical Operasi Rangkaian .....	35
Gambar 2.20 Connector Modem Wavecom.....	37
Gambar 2.21 Bentuk Fisik Modem GSM Wavecom .....	38
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian .....	41
Gambar 3.2 Flowchart Rangkaian .....	43
Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya .....	45
Gambar 3.4 Konfigurasi Mikrokontroler ATmega8535 .....	45
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Sensor Accelerometer .....	47
Gambar 3.6 Skema Rangkaian Buzzer .....	48
Gambar 3.7 Rangkaian Output LCD .....	49
Gambar 3.8 Rangkaian Komunikasi Serial.....	50

Gambar 3.9 Rangkaian Lengkap .....	51
Gambar 3.10 Layout Rangkaian Lengkap .....	52
Gambar 3.11 Tata Letak Rangkaian Lengkap .....	52
Gambar 3.12 Sketsa Alat Pendeteksi Getaran Bangunan Bertingkat .....	53
Gambar 4.1 Rangkaian Titik Pengukuran Komunikasi Serial antara Modem dengan ATmega8535 menggunakan IC MAX232 .....	58
Gambar 4.2 Ilustrasi Pengujian Alat .....	65
Gambar 4.3 (a) Kondisi pada saat Modem melakukan panggilan sebagai indikator keadaan darurat. (b) Contoh SMS yang dikirim pada kategori Siaga dan Darurat .....	70
Gambar 4.4 Hasil Tampilan Karakter pada LCD .....	70

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- a. Lembar Konsultasi Laporan Akhir
- b. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- c. Listing Program
- d. Datasheet Accelerometer
- e. Datasheet Mikrokontroler ATmega8535
- f. Datasheet MAX232
- g. Datasheet Liquid Crystal Display
- h. Datasheet Wavecom

