

## PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik dari jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan serta dorongan dari semua pihak, penyelesaian skripsi ini tidak mungkin bisa terwujud. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Heru Nurwarsito, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya dan Bapak Rudy Yuwono, ST, M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
2. Bapak Ir. M. Julius St., MS selaku KKDK Elektronika Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ir. Nanang Sulistyanto, Dr. Agung Darmawansyah, ST., MT. Selaku pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini serta atas segala bentuk bantuan dan saran yang membangun.
4. Bapak H. Bulkiah, Mama Siti Aisyah, Kak Las, Kak Ri, Kak Tut serta keempat ponakan tersayang yang selalu memberi dorongan multi dimensi.
5. Teman-teman senasib, seperjuangan dan sehati.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung atas penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini belumlah sempurna, karena keterbatasan ilmu dan kendala-kendala lain yang terjadi selama pengerjaan skripsi ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut.

Malang, 30 Desember 2008

Penulis

## ABSTRAK

Instrumen elektronik sangat berperan pada industri kecil, industri menengah maupun industri besar. Data hasil pembacaan instrumen elektronik industri harus sering dipantau sehingga membutuhkan operator yang bertugas memantau langsung di lapangan dalam jumlah banyak. Pemantauan semakin sulit apabila instrumen elektronik industri berada pada lokasi yang sulit dijangkau seperti dibawah konveyor. Akan tetapi, pemantauan akan menjadi mudah apabila dapat diakses langsung dari HP operator melalui media SMS.

Modul ini dirancang dengan menggunakan HP Siemen tipe C45 sebagai media transfer dan terima pesan. Mikrokontroler sebagai pusat kontrol sistem menggunakan ATmega16. Antar muka mikrokontroler dengan HP dilakukan secara serial asinkron. Spesifikasi instrumen elektronik industri yang terhubung dengan modul dimasukkan melalui keypad dan tersimpan pada memori (*non-volatile*). Program terdiri atas program pengolahan data, konversi teks menjadi PDU, terima pesan dan kirim pesan. Pemantauan dilakukan dengan cara mengirim pesan kepada modul untuk meminta data yang sedang terbaca. Modul mengirim data kepada operator secara otomatis apabila data yang terbaca diluar jangkauan aman instrumen elektronik industri.

Spesifikasi instrumen elektronik industri yang terhubung dengan modul harus dimasukkan terlebih dahulu supaya data yang dihasilkan benar. Instrumen elektronik industri yang digunakan dalam pengujian adalah PH Transmitter dan ORP Transmitter yang diproduksi oleh Eutech Instruments, dan Apex Gas Detektor yang diproduksi oleh Zellweger Analytics. Hasil pengujian yang diperoleh sesuai dengan data sebenarnya dalam *manual book*. Spesifikasi instrumen elektronik industri yang terhubung dengan modul harus dimasukkan terlebih dahulu supaya data yang dihasilkan benar.

**Kata Kunci:** instrumen elektronik industri, pemantau, SMS

DAFTAR ISI

<b>PENGANTAR</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Instrumen Elektronik Industri.....	4
2.2. Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....	7
2.3. Mikrokontroler AVR Seri ATmega16.....	8
2.4. Komunikasi Serial RS-232.....	9
2.5. SMS ( <i>Short Message Service</i> ).....	13
2.6. <i>AT Command</i> .....	14
2.7. PDU ( <i>Protocol Description Unit</i> ).....	15
2.8. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	16
<b>III. METODOLOGI</b> .....	<b>18</b>
3.1. Penentuan Spesifikasi Alat.....	18
3.2. Studi Literatur.....	18
3.3. Perancangan dan Realisasi Alat.....	19
3.4. Pembuatan Alat.....	20
3.5. Pengujian Alat.....	21
3.6. Pengambilan Kesimpulan.....	21



<b>IV. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....</b>	<b>22</b>
4.1. Penentuan Spesifikasi Alat .....	22
4.2. Diagram Blok Rangkaian.....	22
4.3. Perancangan LCD pada Mikrokontroler.....	24
4.4. Perancangan Keypad pada Mikrokontroler .....	25
4.5. Perancangan Antarmuka Mikrokontroler dengan Instrumen Elektronik Industri .....	27
4.6. Perancangan Antarmuka Mikrokontroler dengan HP.....	30
4.7. Perancangan Alat Pemantau Data Instrumen Elektronik Industri Via Hp	35
<b>V. PENGUJIAN DAN ANALISIS.....</b>	<b>37</b>
5.1. Pengujian dan Analisis Antarmuka Mikrokontroler dengan Keypad dan LCD .....	37
5.2. Pengujian dan Analisis Antarmuka Mikrokontroler dengan Instrumen Elektronik Industri.....	38
5.3. Pengujian dan Analisis Antarmuka Mikrokontroler dengan HP .....	39
5.4. Pengujian dan Analisis Keseluruhan Sistem .....	41
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
6.1. Kesimpulan .....	42
6.2. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>44</b>
Lampiran A.1 Data Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem .....	44
Lampiran A.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem .....	45
Lampiran B Foto Alat .....	46
Lampiran C Listing Program Keseluruhan Sistem .....	47
Lampiran D Datasheet.....	67



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1.	Spesifikasi <i>Eutech PH or ORP Transmitter</i> .....	4
Tabel 2.2.	Fungsi Tambahan Port B Mikrokontroler ATmega16 .....	11
Tabel 2.3.	Fungsi Tambahan Port D Mikrokontroler ATmega16 .....	11
Tabel 2.4.	AT Command Siemens C45 .....	14
Tabel 2.5.	Cara Merubah Format Septet menjadi Oktet (PDU) .....	15
Tabel 2.6.	Cara Merubah Format data PDU dari Oktet ke Septet .....	15
Tabel 2.7.	Fungsi Pin LCD LMB162ADC .....	17
Tabel 5.1.	Data Hasil Pengujian Antarmuka Mikrokontroler dengan Keypad dan LCD .....	38
Tabel 5.2.	Data Hasil Pengujian Resolusi PH Transmitter dengan Kalibrator (PH=875I-3500) .....	39
Tabel 5.3.	Data Pengujian Rangkaian RS232 dengan Masukan Logika TTL .....	40
Tabel 5.4.	Data Pengujian Rangkaian RS232 dengan Masukan Logika RS232 ..	40
Tabel 5.5.	Data Hasil Pengujian Antarmuka Mikrokontroler dengan HP .....	41
Tabel 5.6.	Data Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem .....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Blok Diagram <i>Eutech PH or ORP Transmitter</i> .....	4
Gambar 2.2.	Apex Gas Detektor.....	6
Gambar 2.3.	Sistem <i>Current Loop</i> Proses Pemantauan.....	7
Gambar 2.4.	Perhitungan <i>Doop Drop</i> .....	8
Gambar 2.5.	Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATMega16.....	9
Gambar 2.6.	Blok Diagram Mikrokontroler ATMega16.....	10
Gambar 2.7.	Konfigurasi Pin Max232 dan Rangkaian Minimum Sistemnya.....	12
Gambar 2.8.	Format PDU Mode SMS <i>Deliver (Mobile Terminated)</i> .....	13
Gambar 2.9.	Format PDU Mode SMS <i>Submit (Mobile Originated)</i> .....	13
Gambar 2.10.	Blok Diagram LCD LMB162ADC.....	17
Gambar 3.1.	Blok Diagram Alat Pemantau Data Hasil Pembacaan Instrumen Elektronik Industri Via HP .....	19
Gambar 4.1.	Blok Diagram Alat Pemantau Data Hasil Pembacaan Instrumen Elektronik Industri Via HP .....	23
Gambar 4.2.	Rangkaian LCD LMB162ADC .....	24
Gambar 4.3.	Keypad 4x5.....	25
Gambar 4.4.	Rangkaian Dasar Keypad 4x5.....	26
Gambar 4.5.	Diagram Alir Keypad.....	27
Gambar 4.6.	Rangkaian Antarmuka Mikrokontroler ATMega16 dengan Instrumen Elektronik Industri .....	28
Gambar 4.7.	Diagram Alir Antarmuka Mikrokontroler ATMega16 dengan Instrumen Elektronik Industri.....	29
Gambar 4.8.	Rangkaian Antarmuka HP Siemens C45 dengan Mikrokontroler ATMega16 .....	31
Gambar 4.9.	Diagram Alir Proses Baca dan Komparasi SMS .....	33
Gambar 4.10.	Konversi Teks menjadi PDU .....	34
Gambar 4.11.	Proses Pengiriman SMS.....	35
Gambar 4.12.	Rangkaian Keseluruhan Sistem .....	35
Gambar 4.13.	Diagram Alir Keseluruhan Sistem.....	36
Gambar 5.1.	Tampilan Submenu Nomor HP Operator .....	38
Gambar 5.2.	Tampilan Data Dua Instrumen yang Sedang Terhubung.....	39
Gambar 5.3.	Rangkaian Pengganti Transmitter Instrumen Elektronik Industri .....	39