

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.2 Pembatasan Masalah	3
1.2 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Biogas.....	6
2.1.2 Proses Pembentukan Biogas	7
2.1.2 Parameter Proses Pembuatan Biogas.....	7
2.2 Mikrokontroler AVR ATmega8535	10
2.1.2 Fasilitas Atmega8535	11
2.2.2 Susunan Pin.....	11
2.3 <i>Analog to Digital Converter</i>	14
2.3.1 <i>ADC Control and Status Register</i>	14
2.3.2 <i>ADC Multiplexer (ADMUX)</i>	15

2.3.3	<i>Special Function I/O Register (SFIO)</i>	16
2.4	<i>Inter Integrated Circuit (I2C)</i>	17
2.5	Komunikasi Serial (<i>Universal Synchronous and Asynchronous Receiver Transmitter</i>).....	18
2.6	Sensor Suhu LM35	22
2.7	<i>Real Time Clock</i>	23
2.8	<i>Openlog Open Source Datalogger</i>	25
2.9	Sensor Gas Metana MQ-4	26
2.10	Sensor Gas Karbon Dioksida MG-811	27
2.11	<i>DT Sense Gas Sensor</i>	28
2.11.1	Perangkat Keras <i>DT Sense Gas Sensor</i>	29
2.11.2	LED indikator.....	33
2.11.3	Antarmuka I2C.....	33
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Model Penelitian.....	35
3.2	Perancangan Perangkat Keras	39
3.2.1	Perancangan <i>Digester</i>	39
3.2.2	Perancangan Sistem Minimum.....	40
3.2.3	Perancangan Sensor Suhu LM35	41
3.2.4	Perancangan <i>Real Time Clock DS1307</i>	45
3.2.5	Konfigurasi <i>Openlog Data Logger</i>	47
3.2.6	Konfigurasi <i>DT Sense Gas Sensor</i>	51
3.3	Perangkat Lunak	53
3.4.1	Program Mikrokontroler	53

3.4.2	Program Visual Basic 6.0	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		58
4.1	Pengujian Sistem Minimum	58
4.1.1	Tujuan Pengujian.....	58
4.1.2	Peralatan yang Digunakan	58
4.1.3	Prosedur Pengujian	58
4.1.4	Hasil Pengujian.....	60
4.2	Pengujian Sensor Suhu LM35	61
4.2.1	Tujuan Pengujian.....	61
4.2.2	Peralatan yang Digunakan	61
4.2.3	Prosedur Pengujian	62
4.2.4	Hasil Pengujian.....	62
4.3	Pengujian <i>Openlog Data Logger</i>	63
4.3.1	Tujuan Pengujian.....	64
4.3.2	Peralatan yang Digunakan	64
4.3.3	Prosedur Pengujian	64
4.3.4	Hasil Pengujian.....	65
4.4	Pengujian Aplikasi Analisis Data	67
4.4.1	Tujuan Pengujian.....	67
4.4.2	Peralatan yang Digunakan	67
4.4.3	Prosedur Pengujian	67
4.4.4	Hasil Pengujian.....	68
4.5	Pengujian Pengaruh Suhu.....	70
4.5.1	Tujuan Pengujian.....	70

4.5.2	Peralatan yang Digunakan	70
4.5.3	Prosedur Pengujian	70
4.5.4	Hasil Pengujian.....	71
BAB V PENUTUP		78
5.1	Simpulan.....	78
5.1	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		80



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Fungsi khusus Port B..... 12
Tabel 2.2	Fungsi khusus Port C..... 13
Tabel 2.3	Fungsi khusus Port D 13
Tabel 2.4	Konfigurasi <i>Register</i> ADCSRA..... 14
Tabel 2.5	Konfigurasi <i>clock</i> ADC 15
Tabel 2.6	<i>Register</i> ADMUX 15
Tabel 2.7	<i>Special Function I/O Register</i> (SFIO) 16
Tabel 2.8	Pemilihan <i>trigger</i> ADC 17
Tabel 2.9	Rumus Perhitungan UBRR..... 19
Tabel 2.10	<i>Register</i> UCSRA..... 20
Tabel 2.11	<i>Register</i> UCSRB 20
Tabel 2.12	Ukuran karakter bit 21
Tabel 2.13	<i>Register</i> UCSRC 21
Tabel 2.14	Konektor <i>interface</i> J3 30
Tabel 2.15	Soket SR-5 J4..... 32
Tabel 2.16	Konektor <i>Output</i> J5..... 32
Tabel 3.1	Pin I/O Sistem Minimum..... 41
Tabel 3.2	Perbandingan tegangan dan suhu 44
Tabel 3.3	LM35 dan keluaran ADC 44
Tabel 3.4	Konektor <i>interface</i> J3 yang digunakan..... 51
Tabel 4.1	Hasil pengukuran suhu 63
Tabel 4.2	Sampel hasil pengujian sekuensial modul <i>openlog data logger</i> 66

Tabel 4.3	Sampel hasil <i>logging</i> ke dalam <i>card reader</i>	67
Tabel 4.4	Perbandingan pengujian perlakuan suhu	77



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pin ATmega8535	12
Gambar 2.2 Aliran data I2C.....	18
Gambar 2.3 Kaki-kaki LM35.....	22
Gambar 2.4 Pin <i>real time clock</i> DS1307	23
Gambar 2.5 <i>Openlog data logger</i>	26
Gambar 2.6 Sensor gas MQ-4.....	27
Gambar 2.7 Sensor gas MG-811.....	28
Gambar 2.8 Modul <i>DT Sense gas sensor</i>	29
Gambar 2.9 Tata letak komponen <i>DT Sense gas sensor</i>	30
Gambar 2.10 <i>Jumper J3</i>	31
Gambar 2.11 <i>Jumper J7</i>	31
Gambar 2.12 <i>Jumper t.hold select J7</i>	32
Gambar 3.1 Skema umum penelitian	35
Gambar 3.2 Diagram blok sistem	36
Gambar 3.3 Diagram blok analisis data	36
Gambar 3.4 <i>Digester</i> diletakkan pada salah satu sudut kamar	38
Gambar 3.5 <i>Digester</i> diletakkan di dalam lemari pendingin.....	38
Gambar 3.6 Tabung dengan bohlam sebagai pemanas <i>digester</i>	39
Gambar 3.7 <i>Digester</i>	40
Gambar 3.8 Sistem minimum	41
Gambar 3.9 Rangkaian sensor suhu LM35.....	42
Gambar 3.10 Konfigurasi sensor suhu LM35.....	43

Gambar 3.11	Rangkaian RTC DS1307	46
Gambar 3.12	Konfigurasi TWI.....	46
Gambar 3.13	Rangkaian <i>Openlog data logger</i>	48
Gambar 3.14	Pengaturan CONFIG.TXT.....	48
Gambar 3.15	Konfigurasi <i>Sequential Log</i>	49
Gambar 3.16	Konfigurasi USART <i>Openlog data logger</i>	50
Gambar 3.17	Konfigurasi <i>jumper</i> SDA SCL J1	52
Gambar 3.18	Konfigurasi <i>jumper</i> RLOAD J7.....	52
Gambar 3.19	Diagram alir CVAVR.....	54
Gambar 3.20	Tampilan program analisis data.....	57
Gambar 4.1	<i>Programmer Setting</i>	59
Gambar 4.2	Proses <i>Chip Signature</i>	59
Gambar 4.3	Proses <i>Chip Signature</i>	60
Gambar 4.4	Proses <i>download</i>	61
Gambar 4.5	Proses <i>download</i> berhasil	61
Gambar 4.6	Isi microSD pada mode	65
Gambar 4.7	Tampilan file <i>SEQLOG00.TXT</i>	66
Gambar 4.8	Tampilan seleksi data metana.....	68
Gambar 4.9	Tampilan seleksi data karbon dioksida	69
Gambar 4.10	Tampilan seleksi data suhu.....	70
Gambar 4.11	Suhu 18 ⁰ sampai 22 ⁰ Celsius	71
Gambar 4.12	Metana pada suhu 18 ⁰ sampai 22 ⁰ Celsius.....	72
Gambar 4.13	Karbon dioksida pada suhu 18 ⁰ sampai 22 ⁰ Celsius.....	73

Gambar 4.14	Suhu 28 ⁰ sampai 32 ⁰ Celsius.....	73
Gambar 4.15	Metana pada suhu 28 ⁰ sampai 32 ⁰ Celsius.....	74
Gambar 4.16	Karbon dioksida pada suhu 28 ⁰ sampai 32 ⁰ Celsius	75
Gambar 4.17	Suhu 34 ⁰ sampai 44 ⁰ Celsius.....	75
Gambar 4.18	Metana pada suhu 34 ⁰ C sampai 44 ⁰ C	76
Gambar 4.19	Karbon dioksida pada suhu 34 ⁰ C sampai 44 ⁰ C	77



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kode Program Mikrokontroler	80
Lampiran 2. Kode Program Aplikasi Visual Basic.....	87
Lampiran 3. Biodata Penulis	89

