



DAFTAR ISI

LAPORAN PROYEK AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR RUMUS	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	1
C. Manfaat.....	1
D. Batasan Masalah	2
E. Metodologi.....	2
F. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Mikrokontroler ATmega16.....	5
B. Sensor Suhu LM35.....	17
C. Perangkat Konverter USB to TTL	18
D. Protokol Komunikasi RS-232.....	19
E. Cadsoft Eagles	21
F. CodeVision AVR.....	22
G. Khazama AVR Programmer.....	23
H. Microsoft Visual Studio	23
I. EPPLUS Library	24
J. Virtual Serial Port Emulator	24
K. SerialPort Terminal	24
L. Microsoft Excel.....	25
BAB III PEMBUATAN ALAT	26
A. Alat dan Bahan.....	26



B.	Prosedur Pengujian	26
1.	Prosedur pengujian konverter <i>usb to ttl</i>	27
2.	Prosedur pengujian tegangan vcc	27
3.	Prosedur pengujian fungsi USART	27
4.	Prosedur pengujian pengiriman dan penerimaan data serial pada program antarmuka	27
5.	Prosedur pengujian komunikasi antara program antarmuka dengan mikrokontroler	28
6.	Prosedur pengujian fungsi ADC	28
7.	Prosedur konversi nilai ADC menjadi nilai suhu	29
8.	Prosedur pengujian sensor suhu LM35	30
9.	Prosedur pengujian program antarmuka	30
10.	Prosedur pengujian keseluruhan sistem	30
C.	Rancangan Sistem	31
1.	Rancangan sistem	31
2.	Rancangan perangkat keras	32
3.	Rancangan perangkat lunak	37
4.	Rancangan <i>database</i>	47
D.	Implementasi	48
1.	Implementasi perangkat keras	48
2.	Implementasi perangkat lunak	49
3.	Implementasi <i>database</i>	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		59
A.	Perangkat Keras	59
1.	Pengujian perangkat <i>usb to ttl</i>	59
2.	Pengujian tegangan vcc	59
B.	Perangkat Lunak	60
1.	Pengujian fungsi USART	60
2.	Pengujian fungsi ADC	61
3.	Pengujian perangkat antarmuka	64
4.	Pengujian <i>database</i>	65
C.	Sensor Suhu LM35	66
D.	Pengujian Sistem Keseluruhan	68
E.	Pengujian Kompatibilitas	69
BAB V PENUTUP		71



A. Kesimpulan	71
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
Lampiran 1. Skema lengkap perangkat keras	74
Lampiran 2. Program uji fungsi USART	75
Lampiran 3. Program uji fungsi ADC	76
Lampiran 4. Program lengkap mikrokontroler	77
Lampiran 5. Hasil pengujian database .txt	78
Lampiran 6. Pengujian database .xlsx	81
Lampiran 7. Kode program tampilan utama	83
Lampiran 8. Kode program tampilan sub menu serial port	102
Lampiran 9. Kode program tampilan sub menu timer	103
Lampiran 10. Kode program tampilan sub menu temperature alarm	106
Lampiran 11. Kode program simulasi	107
Lampiran 12. Tampilan program simulasi	109
Lampiran 13. Pengujian kompatibilitas	110
Lampiran 14. Hasil grafik database .xlsx	111
Lampiran 15. Tampilan data pada program antarmuka	112
Lampiran 16. Perhitungan kesalahan ADC	113
Lampiran 17. Datasheet atmega16a	114
Lampiran 18. Datasheet sensor suhu LM35	118



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengaturan tegangan referensi ADC	8
Tabel 2.2 Pengaturan frekuensi clock ADC	9
Tabel 2.3 Pengaturan ukuran data tiap frame	14
Tabel 2.4 Mode paritas	16
Tabel 2.5 Pengaturan baudrate	17
Tabel 2.6 Level tegangan RS-232	20
Tabel 4.1 (a) Hasil pengujian pertama pin ADC0	62
Tabel 4.1 (b) Hasil pengujian kedua pin ADC0	62
Tabel 4.2 (a) Hasil pengujian pertama pin ADC1	62
Tabel 4.2 (b) Hasil pengujian kedua pin ADC1	62
Tabel 4.3 (a) Hasil pengujian pertama pin ADC2	62
Tabel 4.3 (b) Hasil pengujian kedua pin ADC2	63
Tabel 4.4 (a) Hasil pengujian pertama pin ADC3	63
Tabel 4.4 (b) Hasil pengujian kedua pin ADC3	63
Tabel 4.5 Hasil pengujian sensor suhu LM35	67
Tabel 6.1 (a) Perhitungan kesalahan ADC pengujian pertama	113
Tabel 6.1 (b) Perhitungan kesalahan ADC pengujian kedua	113
Tabel 6.2 Tingkat kesalahan UBRR	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi pin atmega16	6
Gambar 2.2 Bit-bit dalam register ADMUX.....	7
Gambar 2.3 Bit-bit dalam register ADCSRA.....	8
Gambar 2.4 Isi register ADCH-ADCL dengan bit ADLAR 0	10
Gambar 2.5 Isi register ADCH-ADCL dengan bit ADLAR 1	10
Gambar 2.6 Register data USART	11
Gambar 2.7 Bit-bit pada register UCSRA.....	11
Gambar 2.8 Bit-bit pada register UCSRB.....	13
Gambar 2.9 Bit-bit pada register UCSRC.....	15
Gambar 2.10 Bit-bit pada register UBRR.....	16
Gambar 2.11 Konfigurasi pin LM35 tampak bawah	18
Gambar 2.12 Tampilan fisik konverter usb to ttl.....	19
Gambar 2.13 Tampilan antarmuka cadsoft eagles.....	22
Gambar 2.14 Tampilan antarmuka CodeVision AVR.....	22
Gambar 2.15 Tampilan antarmuka khazama AVR programmer.....	23
Gambar 2.16 Tampilan antarmuka microsoft visual studio	23
Gambar 2.17 Tampilan antarmuka Virtual Serial Port Emulator	24
Gambar 2.18 Tampilan antarmuka SerialPort Terminal	25
Gambar 2.19 Tampilan microsoft excel.....	25
Gambar 3.1 Diagram blok sistem	31
Gambar 3.2 Skematik sistem minimum atmega16	35
Gambar 3.3 Rancangan diagram alir perangkat lunak mikrokontroler.....	44
Gambar 3.4 Rancangan diagram alir program antarmuka	46
Gambar 3.5 Rancangan format data suhu yang bisa diterima	47
Gambar 3.6 Rancangan format data pada database .txt	47
Gambar 3.7 Tampilan perangkat keras tanpa penutup.....	48
Gambar 3.8 Tampilan utama program antarmuka.....	49



Gambar 3.9 Tampilan sub menu serial port	51
Gambar 3.10 Tampilan sub menu timer.....	51
Gambar 3.11 Tampilan sub menu temperature level	52
Gambar 3.12 Tampilan fungsi timer.....	53
Gambar 3.13 Tampilan fungsi counter	54
Gambar 3.14 Format data suhu pada boks data suhu.....	55
Gambar 3.15 Format data pada database .xlsx	57
Gambar 3.16 Format grafik pada database .xlsx	57
Gambar 4.1 Hasil pengujian konverter usb to ttl.....	59
Gambar 4.2 Hasil pengujian fitur USART	61
Gambar 4.3 Pengujian sensor suhu LM35	67
Gambar 6.1 Skema lengkap perangkat keras	74
Gambar 6.2 (a) Hasil pengujian pada database .txt bagian 1	78
Gambar 6.2 (b) Hasil pengujian pada database .txt bagian 2	79
Gambar 6.2 (c) Hasil pengujian pada database .txt bagian 3	80
Gambar 6.3 Hasil pengujian pertama pada database .xlsx.....	81
Gambar 6.4 Hasil pengujian kedua pada database .xlsx	82
Gambar 6.5 Tampilan program simulasi.....	109
Gambar 6.6 Pengujian pada sistem operasi windows 8.1	110
Gambar 6.7 Grafik data pada database .xlsx	111
Gambar 6.8 Tampilan data pada program antarmuka.....	112
Gambar 6.9 Spesifikasi atmega16a.....	114
Gambar 6.10 Spesifikasi fungsi USART	115
Gambar 6.11 Spesifikasi fungsi ADC.....	116
Gambar 6.12 Kebutuhan frekuensi clock ADC.....	116
Gambar 6.13 Spesifikasi dan rangkaian LM35	118



DAFTAR RUMUS

Persamaan 2.1 Menghitung nilai ADC	7
Persamaan 2.2 Nilai tegangan keluaran sensor LM35	18