

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS MODUL TRAINER AVR VERSI 2.0 MENGGUNAKAN
PERANGKAT BERBASIS MIKROKONTROLER

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



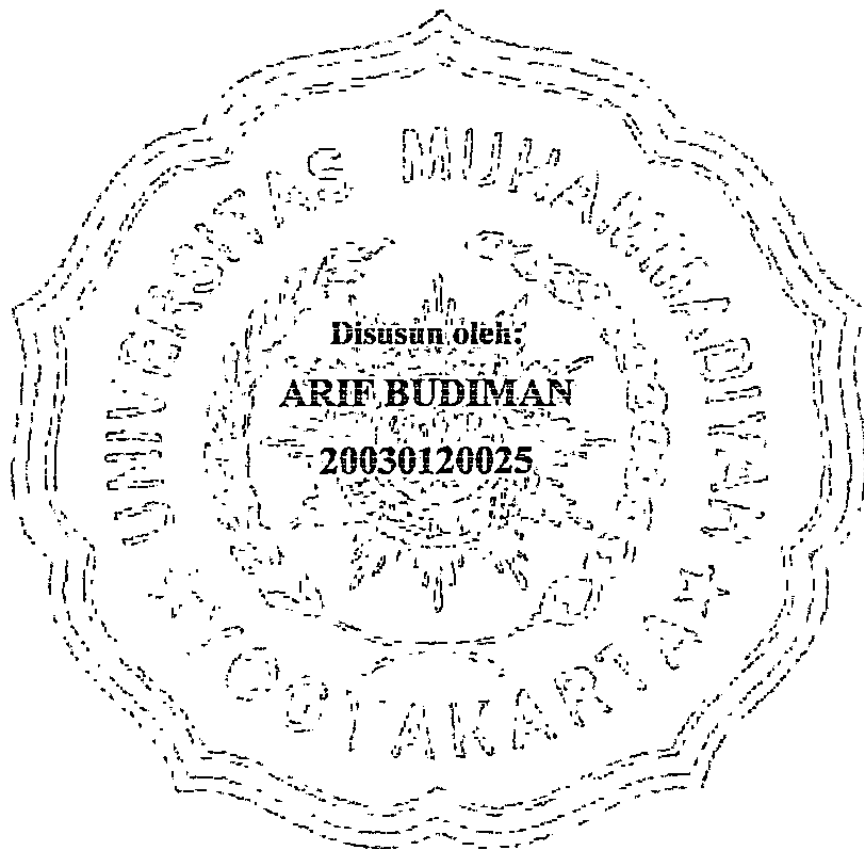
Oleh :

ARIF BUDIMAN
20030120025

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

TUGAS AKHIR

**ANALISIS MODUL TRAINER AVR VERSI 2.0 MENGGUNAKAN
PERANGKAT BERBASIS MIKROKONTROLER**



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

LEMBAR PENGESAHAN I

**ANALISIS MODUL TRAINER AVR VERSI 2.0 MENGGUNAKAN
PERANGKAT BERBASIS MIKROKONTROLER**



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

(Iswanto ST, M.Eng)

Dosen Pembimbing Muda

(Anna Nur N.C, ST)

LEMBAR PENGESAHAN II

**ANALISIS MODUL TRAINER AVR VERSI 2.0 MENGGUNAKAN
PERANGKAT BERBASIS MIKROKONTROLER**

Telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal: 24 April 2013

Dewan Penguji:

Iswanto ST, M.Eng
Dosen Pembimbing Utama

Anna Nur N.C., ST.
Dosen Pembimbing Muda

Ir. Agus Jamal, M.Eng.
Dosen Penguji I

Rahmat Adiprasetya, ST.
Dosen Penguji II

Ketua Jurusan

Ir. Agus Jamal M.Eng.

HALAMAN PERNYATAAN

Semua yang ditulis dalam naskah tugas akhir ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 24 April 2013

Yang Menyatakan



HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebagai rasa syukur ku kepada Allah SWT. Karya ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Kedua Orang Tua tercinta Ayahanda Abdul Azis dan Ibunda Siti Asiyah.
- ❖ Kedua mertua tercinta Sumardi dan Rusmiati.
- ❖ Istriku tersayang dan tercinta Ika Agustina.
- ❖ Keempat kakakku tersayang Agus Yaya Suryadi, Eka Nurhayati, Restu Gunadi, Nita Oktafiara.
- ❖ Keempat Adikku tersayang Dwi Ardi Yulianto, Dian, Ninik Intan Trihesti dan Vita.
- ❖ Keempat keponakanku Syifa, Faiz, (Alm) Rizki dan yang baru lahir kemaren.
- ❖ Buat Sodaraku yang di Purwokerto atas dukungan dan semangat morilnya.
- ❖ Temen - temen teknik elektro semua angkatan maupun temen - temenku yang lainnya.

MOTTO

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

- *Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak.*
- *Kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain.*
- *Karena hidup hanyalah sekali.*
- *Ingat hanya pada Allah, apapun dan di manapun kita berada*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam senantiasa kami sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Selama dalam usaha penyusunan tugas akhir dengan judul “ **ANALISIS MODUL TRAINER AVR VERSI 2.0 MENGGUNAKAN PERANGKAT BERBASIS MIKROKONTROLER**”, penyusun telah memperoleh dorongan, doa, petunjuk, bimbingan dan bantuan baik moril maupun materil. Maka dengan selesainya tugas akhir ini, penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. **Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.**
2. **Bapak Prof. Dr. Bambang Cipto, MA**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. **Bapak Drs. Sudarisman, MS.Mechs., Ph.D**, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. **Bapak Ir. Agus Jamal M.Eng**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku Dosen Penguji I pada saat sidang pendadaran yang dengan penuh semangat dan pengetahuan serta motivasi

5. **Mas Iswanto ST, M.Eng** selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro dan selaku Dosen Pembimbing Utama dengan penuh ketulusan, kesabaran memberikan bimbingan, nasehat, pengarahan, motivasi serta dukungan dalam kuliah dan penyusunan skripsi.
6. **Ibu Anna Nur N.C, ST**, selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan, pengarahan kepada penyusun dengan penuh ketulusan, kesabaran, nasehat, pengarahan, motivasi serta dukungan dalam kuliah.
7. **Bapak Rahmat Adiprasetya, ST**, selaku Dosen Penguji II dengan penuh ketulusan, kesabaran, nasehat, pengarahan, motivasi serta dukungan dalam kuliah.
8. **Segenap Staf, Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**, khususnya kepada Bapak-Bapak Dosen yang telah memberikan ilmunya kepada penyusun selama kuliah.
9. **Staf Laboratorium Teknik Elektro, Mas Indri, S.T, Mas Nur, Amd.** terima kasih atas bantuannya dalam menggunakan fasilitas laboratorium.
10. **Staf Tata Usaha Teknik Elektro, Mas Sumaryono dan Mas**
... ..

11. **Kedua Orang Tua, Bapak H. Abdul Azis dan Hj. Siti Asiyah.**
Terima kasih untuk semua dukungan yang sudah diberikan selama ini dan berupa materi dan morial.
12. **Ujub, S.T.** terima kasih atas waktu konsultasinya dalam penyusunan skripsi.
13. **Viki,** terima kasih atas materi dan morilnya yang menemani dalam penyusunan skripsi.
14. **Amar, Ulum, Fudin, Yoga, Mas Alie, Heru, Aan_Hermi dan Ansori** teman – teman kost terima kasih atas waktu bermainnya.
15. Sahabat - sahabat karib **teknik elektro 2003** terima kasih atas kebaikannya kepada saya. Semoga kalian selalu mendapatkan yang terbaik.
16. Teman - Teman Teknik Elektro (1993-2013) maupun yang lainnya.
17. Teman - teman seperjuangan **Viki Adriyanto, Andri Sulistiyo dan Fajar Bagus Aribowo** dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan Tugas Akhir ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan

... .. Tidak ada yang dapat

penulis berikan selain ucapan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan semoga dapat diterima sebagai amal baik di sisi Allah SWT. Akhir kata harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah meridhoi kita semua, Amin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Hasil Akhir	3
1.5. Manfaat yang Diperoleh.....	3
1.6. Sistematika Penulisan Laporan.....	4

BAB II STUDI AWAL.....	6
2.1 Jenis-jenis trainer AVR.....	6
2.1.1 Trainer AVR ATMEGA168 Bootloader Micro System.....	6
2.1.2 DI-Super Smart AVR.16 System	7
2.1.3 Module AVR Smart MEGA.8 System	8
2.2 Dasar Teori	9
2.3 Perangkat mikrokontroler AVR ATmega 16	14
2.4 Analisis Awal.....	18
2.4.1 Analisa Kebutuhan	18
2.4.2 Spesifikasi Analisis	19
BAB III ANALISIS MODUL TRAINER AVR VERSI 2.0	20
3.1 Alat Dan Bahan.....	20
3.1.1 Alat.....	20
3.1.2 Bahan.....	21
3.2 Identifikasi modul trainer	21
3.3 Analisis komponen (<i>Hardware</i>)	22
3.3.1 Blok modul power supply / Catu daya	24
3.3.2 Blok modul 8 x led merah.....	24
3.3.3 Blok modul serial RS 232.....	25
3.3.4 Blok modul 2 x pushbutton.....	27
3.3.5 Blok modul RTC dan eeprom AT24C64.....	28
3.3.6 Blok modul antarmuka LCD 2x16	29

3.3.7	Blok modul relay	31
3.3.8	Blok modul buzzer	33
3.3.9	Blok modul ADC sensor.....	34
3.3.9.1	Sensor suhu LM35.....	35
3.3.9.2	Sensor cahaya LDR	36
3.3.9.3	Sensor potensiometer	38
3.3.10	Blok modul antarmuka MMC.....	39
3.4	Analisis pemrograman dan perangkat lunak (<i>Software</i>)	40
3.4.1	Pemrograman basic modul trainer AVR.....	41
3.4.1.1	Pengaturan lingkup BASCOM AVR.....	43
3.4.1.2	Membuat firmware baru.....	44
3.4.1.3	Menulis firmware	45
3.4.1.4	Mengkompile firmware	45
3.4.2	Pemrograman C modul trainer AVR.....	46
3.4.2.1	Perangkat lunak Codevision AVR.....	47
3.4.2.1.1	Instalasi CodeVisionAVR	47
3.4.2.1.2	Tata cara menggunakan codevision AVR.....	48
3.4.2.2	Perangkat lunak AVR studio dengan WinAVR GCC	48
3.4.2.2.1	Ruang lingkup WinAVR dan AVR studio	49
3.4.2.2.2	Menjalankan AVR studio	49
3.4.2.2.3	Mendownload program ke mikrokontroler	51
3.4.2.3	Instalasi dan konfigurasi AVR Studio	52

3.5	Analisis desain modul trainer AVR.....	52
3.6	Pengujian (<i>testing</i>) dan koreksi modul trainer AVR.....	57
3.6.1	Unit Testing	59
3.6.1.1	Pengujian buzzer dan komponen transistor.....	59
3.6.2	Blok/modul Testing.....	60
3.6.2.1	Pengujian antarmuka LCD.....	60
3.6.2.1.1	Peralatan pengujian.....	61
3.6.2.1.2	Prosedur pengujian.....	61
3.6.2.2	Pengujian modul relay dan <i>pushbutton</i>	64
3.6.2.2.1	Peralatan pengujian.....	64
3.6.2.2.2	Prosedur pengujian.....	64
3.6.2.3	Pengujian modul ADC sensor	66
3.6.2.3.1	Peralatan pengujian.....	67
3.6.2.3.2	Prosedur pengujian.....	67
3.6.2.4	Pengujian modul antarmuka MMC	70
3.6.2.5	Pengujian modul komunikasi serial blok RS232.....	70
3.6.2.5.1	Peralatan pengujian.....	71
3.6.2.5.2	Prosedur pengujian.....	71
3.6.3	System Testing.....	74
3.7	Analisis akhir.....	77

BAB IV HASIL AKHIR DAN PEMBAHASAN.....	88
4.1 Hasil analisis	88
4.2 Analisis kritis	89
4.3 Pengalaman yang diperoleh	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	90
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....	92
TAMPIRAN	03

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Module AVR ATMEGA168 Bootloader Micro System.....	6
Gambar 2.2 DI-Super Smart AVR.16 System.....	7
Gambar 2.3 DI-Smart MEGA.8 System.....	8
Gambar 2.4 Diagram Blok mikrokontroler (yang) disederhanakan.....	11
Gambar 2.5 Diagram Pin Mikrokontroler AVR ATMega16 tipe PDIP..	17
Gambar 3.1 Bagan alur analisis penelitian.....	20
Gambar 3.2 Diagram blok trainer AVR versi 2.0.....	21
Gambar 3.3 Komponen-komponen Modul AVR.....	23
Gambar 3.4 Blok-blok bagian modul AVR.....	23
Gambar 3.5 (a) Blok catu daya (b) Rangkaian catu daya.....	24
Gambar 3.6 (a) Blok 8 LED (b) Rangkaian 8 LED.....	25
Gambar 3.7 (a) Blok serial RS232 (b) Rangkaian serial RS232.....	25
Gambar 3.8 (a) Penempatan blok <i>pushbutton</i> (b) Rangkaian <i>pushbutton</i>	27
Gambar 3.9 (a) Blok RTC (b) Rangkaian RTC.....	28
Gambar 3.10 (a) Blok LCD JHD 162A (b) Rangkaian LCD.....	29
Gambar 3.11 (a) Blok Relay (b) Rangkaian Relay..	31
Gambar 3.12 Jenis-jenis relay dipasaran.....	32
Gambar 3.13 (a) Blok Buzzer (b) Rangkaian buzzer.....	33
Gambar 3.14 Buzzer dan penampang lempengan dalam... ..	34
Gambar 3.15 (a) Blok sensor-sensor (b) Rangkaian sensor-sensor... ..	34

Handwritten notes, possibly bleed-through from the reverse side of the page. The text is extremely faint and illegible due to low contrast and blurring. Some fragments of text are visible, such as "1944" and "1945", but the rest is unreadable.

Gambar 3.17 Bentuk fisik dan karakteristik LDR.....	37
Gambar 3.18 Grafik hubungan antara resistansi dan iluminasi (diambil dari data sheet LDR.....)	37
Gambar 3.19 Simbol Potensiometer(a) Pembagi Tegangan(b).....	38
Gambar 3.20 (a) Blok MMC (b) Rangkaian MMC.....	39
Gambar 3.21 Konfigurasi pin MMC.....	40
Gambar 3.22 Halaman editor BASCOM.....	42
Gambar 3.23 Rangkaian keseluruhan trainer AVR versi 2.0.....	53
Gambar 3.24 Tata letak trainer AVR versi 2.0.....	54
Gambar 3.25 Beragai jenis trainer AVR.....	56
Gambar 3.26 Alur proses pengujian modul trainer AVR.....	58
Gambar 3.27 Pengujian melalui metode pengukuran.....	60
Gambar 3.28 Diagram blok pengujian LCD.....	61
Gambar 3.29 Setting LCD menggunakan Codevision.....	62
Gambar 3.30 (a)Tampilan pengujian LCD (b) Simulasi LCD.....	63
Gambar 3.31 Bagan Alir (flowchart) program LCD.....	63
Gambar 3.32 Diagram blok pengujian Relay.....	64
Gambar 3.33 (a) LED mati saat tombol tidak ditekan ,(b) LED hidup saat tombol ditekan,(c) Pengukuran tegangan dengan multimeter,(d) Hasil simulasi pengujian relay dan <i>pushbutton</i>	66
Gambar 3.34 Bagan Alur (flowchart) program Relay dan Pushbutton.....	66
Gambar 3.35 Diagram blok pengujian sensor-sensor.....	68
Gambar 3.36 Hasil pengujian modul input/sensor.....	69

Gambar 3.37 Bagan Alir (flowchart) program ADC sensor.....	70
Gambar 3.38 Skema pengujian RS232.....	72
Gambar 3.39 (a) Pengujian dengan simulasi, (b) USB to serial, (c) Hyperterminal	73
Gambar 3.40 Bagan Alir (flowchart) program komunikasi serial RS 232.....	74
Gambar 3.41 System testing aplikasi bel sekolah.....	75
Gambar 3.42 Tampilan waktu bel sekolah.....	76
Gambar 3.43 Pengaturan waktu bel sekolah.....	76
Gambar 3.44 Bagan Alir (flowchart) sistem testing program aplikasi bel sekolah.....	77
Gambar 3.45 Blok rangkaian eksternal dan internal trainer AVR.....	78
Gambar 3.46 Daftar blok-blok modul trainer AVR.....	80
Gambar 3.47 Proses pengolahan dari modul trainer AVR.....	81
Gambar 3.48 Diagram proses compile perangkat lunak.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan antar mikrontroler AVR.....	14
Tabel 2.2	Fungsi pin kaki mikrokontroler.....	17
Tabel 3.1	Konfigurasi pin LCD.....	30
Tabel 3.2	Fungsi pin <i>MMC</i> pada <i>SPI mode</i>	40
Tabel 3.3	Pengaturan chip mikrokontroler BASCOM.....	43
Tabel 3.4	Langkah-langkah membuat program baru.....	44
Tabel 3.5	Prosedur kompilasi BASCOM.....	46
Tabel 3.6	Langkah-langkah menjalankan AVR studio 6.....	50
Tabel 3.7	Hasil pengujian buzzer.....	60
Tabel 3.8	Hasil pengujian LCD.....	63
Tabel 3.9	Hasil pengujian relay dan tombol.....	65
Tabel 3.10	Data hasil pengukuran sensor suhu LM35.....	68
Tabel 3.11	Logika kondisi sensor.....	69
Tabel 3.12	Data hasil pengujian komunikasi RS232.....	70