

**PEMBUATAN SISTEM PENENTUAN  
GOLONGAN DARAH MANUSIA  
BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 8535**

**TUGAS AKHIR**



**Oleh  
ISWAHYUDI  
07 162 011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2015**

**PEMBUATAN SISTEM PENENTUAN  
GOLONGAN DARAH MANUSIA  
BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 8535**

**TUGAS AKHIR**

diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat kelulusan  
Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

**Iswahyudi**  
**NIM. 07162001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2015**

**LEMBAR PENGESAHAN  
DOSEN PENGUJI**

**PEMBUATAN SISTEM PENENTUAN  
GOLONGAN DARAH MANUSIA  
BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 8535**

Oleh :  
**Iswahyudi**  
**NIM. 07162001**

Jember, Juli 2015

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

**Ir. Misto, Msi**  
NIP.195911211991031002

**Bagus Setya R, ST.M.Kom**  
NPK. 09 03 521

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PEMBUATAN SISTEM PENENTUAN  
GOLONGAN DARAH MANUSIA  
BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 8535**

Oleh:  
**Iswahyudi**  
**NIM. 07162001**

Jember, Juli 2015

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

M. A'an Auliq, ST.MT  
NPK. 05 03 509

Dudi Irawan, ST  
NPK. 05 09 481

Mengetahui

Dekan Fakutas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Rusgianto, MM  
NIP. 131 863 867

M. A'an Auliq, ST. MT  
NPK. 05 03 509

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iswahyudi

NIM : 07 162 011

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul:  
**“PEMBUATAN SISTEM PENENTUAN GOLONGAN DARAH MANUSIA BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 8535”** adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2015

Iswahyudi  
NIM. 07 162 011

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul :

**“ PEMBUATAN SISTEM PENENTUAN  
GOLONGAN DARAH MANUSIA  
BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 8535 ”**

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, kami berpegang pada teori yang pernah kami dapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing tugas akhir dan pihak – pihak lain yang sangat membantu hingga sampai terselesaiannya tugas akhir ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan buku tugas akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan kami untuk menerima saran dan kritik dari para pembaca. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk para pembaca pada khususnya

Jember, Juli 2015

Penyusun

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Alhamdulillah, atas berkah dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan dalam pelaksanaan pembuatannya penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada:

1. **Ibu Ir. Kuswardani, MT.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. **Bapak M. A'an Auliq, ST.MT.** Selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember dan juga sebagai Dosen Pembimbing I yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
3. **Bapak Dudi Irawan, ST.** selaku Dosen Pembimbing II yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
4. Seluruh **Dosen Penguji** yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi hasil tugas akhir saya ini.
5. Semua **Dosen** di Fakultas Teknik, yang telah memberikan ilmunya yang akan sangat berguna untuk penulis dan khalayak umum.
6. Teman – teman Elektro khususnya **Eko Hadi, Eko P, Panca, Nicko, Yasir, Made** yang selalu meramaikan Lab. Robotika UMJ dan semua angkatan 2007. Terima Kasih sudah membantu saya, menyemangati saya sampai saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Sukses buat kalian.

Semoga Allah SWT senantian memberikan perlindungan dan memberikan balasan yang lebih di kemudian hari. Harapan saya sebagai penulis semoga dengan terselesaiannya tugas akhir ini, dapat bermanfaat bagi saya sendiri, yang membantu menyelesaikan dan yang membaca khususnya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dan setelah lulus kuliah semoga sukses dunia dan akhirat. Aamiin...

## MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُو بِالصَّابِرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

**“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu  
Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang  
sabar”**

**(Al-Baqarah: 153)**

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ يَنْعِمُ بِهِمْ وَالَّذِينَ أُولَئِكُمْ هُوَ الْعِلْمُ دَرَجَتٌ

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

**(QS.Al-Mujadilah:11)**

**Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak  
menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka  
menyerah.**

**“Thomas Alva Edison”**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Darah .....	5
2.2 Golongan Darah Manusia .....	6
2.3 Pewarisan Golongan Darah Manusia .....	7
2.4 Mikropengendali AVR .....	8
2.5 Arsitekstur Atmega 8535.....	9
2.5.1 Memori Program.....	12
2.5.2 Memori data.....	13

2.5.3	Analog Digital Converter (ADC) .....	14
2.5.4	Sistem Minimum ATMega 8535 .....	16
2.6	LED .....	17
2.6.1	Cara Kerja LED .....	18
2.6.2	Perhitungan Resistor LED .....	19
2.7	Fotodioda.....	20
2.7.1	Prinsip Kerja Sensor Fotodioda.....	21
2.7.2	Rangkaian Sensor Fotodioda .....	22
2.8	Penguat Operasional.....	23
2.8.1	Penguat Inverting.....	24
2.8.2	Penguat Non Inverting.....	24
2.9	Motor Servo.....	25
2.10	LCD (Liquid Crystal Display).....	26
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....</b>	<b>29</b>	
3.1	Proses Kerja Sistem.....	29
3.2	Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> )	31
3.2.1	Rangkaian Power Supply.....	31
3.2.2	Rangkaian USB <i>Downloader</i> .....	32
3.2.3	Rangkaian Mikrokontrol ATMEGA 8535 .....	33
3.2.3	Rangkaian Sensor Darah .....	35
3.3.	Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	37
3.3.1	Program utama.....	37
3.3.2	Aplikasi Pemograman.....	39
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN ALAT.....</b>	<b>42</b>	
4.1	Pengujian Rangkaian Power Supply .....	42
4.2	Pengujian Rangkaian USB <i>Downloader</i> .....	43
4.3	Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATMega 8535.....	45
4.4	Pengujian Motor servo .....	47
4.5	Pengujian Rangkaian Sensor Darah .....	48
4.6	Pengujian Rangkaian Keseluruhan.....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>	

5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran .....	56
<b>BAB V</b>	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>BAB VI</b>	<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komposisi darah manusia.....	5
Gambar 2.2 Hasil pemeriksaan golongan darah.....	6
Gambar 2.3 Susunan pin IC ATMega 8535 .....	6
Gambar 2.4 Memori program ATMega 8535 .....	13
Gambar 2.5 Setting ADC Codevision AVR.....	15
Gambar 2.6 Rangkaian sistem minimum ATMega 8535 .....	16
Gambar 2.7 Simbol LED.....	17
Gambar 2.8 Gambar Fisik LED .....	17
Gambar 2.9 Rangkaian LED .....	19
Gambar 2.10 Kurva tanggapan frekuensi fotodiода .....	20
Gambar 2.11 Simbol fotodioda .....	21
Gambar 2.12 Fotodioda tidak terkena cahaya .....	22
Gambar 2.13 Fotodioda terkena cahaya .....	22
Gambar 2.14 Blok diagram Op-amp LM358 .....	23
Gambar 2.15 Rangkaian pembalik .....	24
Gambar 2.16 Rangkaian tidak membalik .....	25
Gambar 2.17 Pergerakan Motor Servo.....	26
Gambar 2.18 LCD 2 x16 .....	27
Gambar 2.19 Konfigurasi pin LCD 2x16.....	27
Gambar 3.1 Diagram blok sistem.....	29
Gambar 3.2 Gambar rangkaian keseluruhan sistem.....	31
Gambar 3.3 Rangkaian power supply .....	32
Gambar 3.4 PCB power supply .....	32
Gambar 3.5 PCB USB downloader.....	33
Gambar 3.6 Rangkaian sistem ATMega 8535 .....	34
Gambar 3.7 PCB sistem ATMega 8535.....	34
Gambar 3.8 Sensor darah .....	35

Gambar 3.9 Rangkaian PCB sensor darah .....	36
Gambar 3.10 PCB sensor darah .....	36
Gambar 3.11 Flowchart sistem.....	38
Gambar 3.12 <i>Codevision AVR</i> .....	40
Gambar 3.13 Project baru.....	40
Gambar 3.14 Pilihan menggunakan <i>Code Wizard AVR</i> .....	40
Gambar 3.15 Mengatur Chip Port I/O.....	41
Gambar 3.16 Menghasilkan kode program .....	41
Gambar 4.1 USB Downloader.....	43
Gambar 4.2 Perintah membaca chip.....	43
Gambar 4.3 Chip terdeteksi.....	44
Gambar 4.4 Pilih file program.....	44
Gambar 4.5 Pilih perintah tulis file ke chip.....	44
Gambar 4.6 Proses berhasil .....	45
Gambar 4.7 Tampilan LCD .....	46
Gambar 4.8 Alat tampak atas dan rangkaian keseluruhan .....	51
Gambar 4.9 Serum Anti A dan Anti B .....	51
Gambar 4.10 LCD Golongan Darah A dan B .....	52
Gambar 4.11 LCD Golongan Darah O dan AB .....	52
Gambar 4.12 LCD proses gagal .....	52

## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Golongan darah sistem ABO.....	7
Tabel 2.2 Pewarisan golongan darah.....	8
Tabel 2.3 Fungsi Khusus <i>Port A</i> .....	11
Tabel 2.4 Fungsi Khusus <i>Port B</i> .....	11
Tabel 2.5 Fungsi Khusus <i>Port C</i> .....	12
Tabel 2.6 Fungsi Khusus <i>Port D</i> .....	12
Tabel 4.1 Hasil pengukuan regulator .....	42
Tabel 4.2 Pengujian Input dan Output Mikrokontroler.....	46
Tabel 4.3 Hasil pengujian PWM motor servo .....	47
Tabel 4.4 Hasil pengujian sensor darah.....	48
Tabel 4.5 Tabel kebenaran program.....	53
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Alat Keseluruhan .....	53

## DAFTAR PUSTAKA

1. Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR)*. Informatika: Bandung.
2. Arifianto, B. 2009. *Training Microcontroller For Beginner*. <http://www.maxtron.com> diakses tanggal 1 Januari 2014.
3. Raharjo, Budi dan I Made Joni. 2011. *Pemrograman Bahasa C dan Implementasinya*. Informatika: Bandung.
4. Winoto, Ardi. 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Informatika: Bandung.
5. Richard Aston; *Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement*, Maxwell MacMillan International Edition, 1991.
6. William D. Stanley; *Operational Amplifiers With Linear Integrated Circuits*, New York: Macmillan College Publishing Company, 1994.
7. “Datasheet Mikrokontroler AVR ATMEGA8535” <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/.../ATMEGA8535.html> (akses 12 Desember 2013).