



**ALAT PENGUKUR KADAR HEMOGLOBIN BERBASIS  
MIKROKONTROLLER ATMEGA 8**

**PROYEK AKHIR**

Oleh

**Saiful Arifin**

**NIM 111903102012**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**



**ALAT PENGUKUR KADAR HEMOGLOBIN BERBASIS  
MIKROKONTROLLER ATMEGA 8**

**PROYEK AKHIR**

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya  
Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Jember

Oleh

**Saiful Arifin**  
**NIM 111903102012**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**

## PERSEMBAHAN

*Proyek Akhir ini merupakan hasil dari pengalaman berharga yang saya dapatkan, untuk itu saya ingin persembahkan kepada :*

*Kedua orang tua ku, ayahanda **Susiyono** dan Ibunda tercinta **Masruchah** serta kakak ku **Siti Anisah** yang ku sayangi, mereka selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan moril dan materiil, selalu mendo'akan, memberikan kasih sayang yang tulus yang tak dapat dibalas dengan harta;*

*Si cantik **Nindyaa Sa'adatul Qudriyah**, si imut **Dianna Shiba Qurrotunnada** dan **Lita Liana Shinta**, kekasihku yang selalu memberikan senyuman manisnya untuk menghiburku, memberiku motivasi serta ide-ide yang berharga dan memberikan semangat;*

*Dosen Pembimbing Akademik Bapak **Dr. Triwahju Hardianto, S.T.,M.T.**, Dosen Pembimbing Proyek Akhir Bapak **Sumardi, S.T.,M.T.**, dan Bapak **Andi Setiawan, S.T.,M.T.** terimakasih atas ketekunan dan kesabarannya dalam membimbing saya;*

*Keluarga Besar **Teknik Elektro Angkatan 2011**, aku bangga menjadi angkatan 2011. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan;*

*Teman-teman **D3TRO Unej 2011** yang selalu mendukungku selama menjalani masa kuliah, bersama Anda semua merupakan kenangan dan pengalaman yang tak akan pernah terlupakan;*

*Guru-guru tercinta **SDN 01 Kebonsari, SMPN 05 Lumajang, SMK YP 17 Luamajang** dan seluruh **Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember**, terima kasih atas ilmu pengetahuan dan kasih sayang yang telah diberikan;*

***Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember**, terimakasih telah mengantarku menuju masa depan.*

## MOTTO

*“Empat hal yang mendukung dunia : belajar dari orang bijak, keadilan besar, do’a-do’a yang baik, dan keberanian yang berani.”*

*(Nabi Muhammad SAW)*

*“Hal terindah yang dapat kita alami adalah misteri. Misteri adalah sumber semua seni dan semua ilmu pengetahuan.”*

*(Albert Einstein)*

*“Tiga kunci sukses : tahu lebih banyak dari orang lain, berusaha lebih keras dari orang lain, berharap lebih sedikit dari orang lain.”*

*(William Shakesphere)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Saiful Arifin

Nim : 111903102012

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "**Alat Pengukur Kadar Hemoglobin Berbasis Mikrokontroller ATmega 8**" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 September 2014

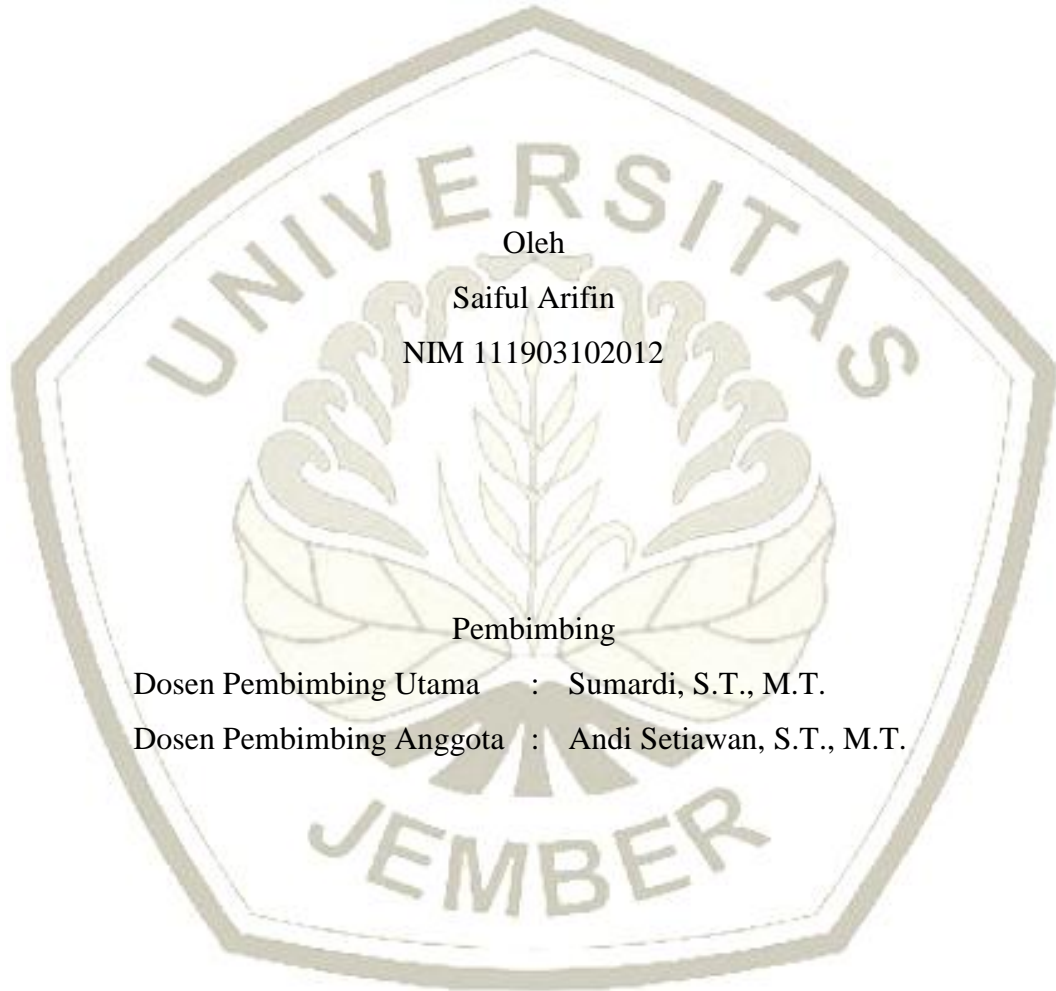
Yang menyatakan,

Saiful Arifin

NIM 111903102012

**PROYEK AKHIR**

**ALAT PENGUKUR KADAR HEMOGLOBIN BERBASIS  
MIKROKONTROLLER ATMEGA 8**



Oleh

Saiful Arifin

NIM 111903102012

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sumardi, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Andi Setiawan, S.T., M.T.

## PENGESAHAN

Karya ilmiah Laporan Proyek Akhir berjudul "Alat Pengukur Kadar Hemoglobin Berbasis Mikrokontroller ATmega 8" telah diuji dan disahkan pada :

Hari, Tanggal : Kamis, 25 September 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember


Mengetahui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

  
Sumardi, S.T., M.T.

NIP 19670113 199802 1 001

  
Andi Setiawan, S.T., M.T.

NIP 19691010 199702 1 001


Tim Penguji :

Penguji I

Penguji II

  
Widjonarko, S.T., M.T.

NIP 19710908 199903 1 001

  
Ike Fibriani, S.T., M.T.

NRP 760011391

Mengesahkan

Dean Fakultas Teknik



Widjono Hadi, M.T.

NIP 19610414 198902 1 001

# **Alat Pengukur Kadar Hemoglobin Berbasis Mikrokontroler ATmega 8**

**Saiful Arifin**

Program Studi Diploma III Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro,  
Fakultas Teknik, Universitas Jember

## **ABSTRAK**

Alat ukur kadar hemoglobin darah pada manusia digunakan untuk mengetahui apakah orang tersebut terkena anemia atau tidak berdasarkan berapa besar kadar hemoglobin-nya. Sehingga alat ukur tersebut harus dapat bekerja secara efektif dan akurat dalam mengukur hemoglobin darah, selain itu juga dibutuhkan dengan cepat untuk mengetahui hasil pengukurannya. Pengukuran hemoglobin darah pada alat ukur kadar hemoglobin berdasarkan kepekatan warna darah, oleh karena itu dapat dibuat alat pengukur kadar hemoglobin secara digital yang diharapkan dapat memudahkan pengukurannya. Pengukuran kadar hemoglobin darah secara digital dapat diketahui secara cepat tidak membutuhkan waktu lama yaitu saat darah diukur atau dideteksi langsung dapat diketahui nilai kadar hemoglobin-nya yang ditampilkan pada LCD berbeda dengan alat pengukur kadar hemoglobin darah Fotometer yang membutuhkan waktu sekitar 45 menit, dan pasien tidak mengalami kesakitan karena darah yang dibutuhkan sedikit karena diambil dari ujung jari. Serta alat ukur kadar hemoglobin tersebut didapatkan hasil yang optimal karena bekerja secara efektif dan akurat.

**Kata kunci** : Hemoglobin, Fotometer, Darah.



# **Gauges Levels of Hemoglobin Based Microcontroller ATmega 8**

**Saiful Arifin**

Study Program Diploma of Electronics Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember

## **ABSTRACT**

Tool measuring hemoglobin levels in human blood is used to determine whether the person is anemic or not based on how big his hemoglobin levels. So that the measuring instrument must be able to work effectively and accurately measure the hemoglobin in the blood, but it also needed to quickly to determine the measurement results. Measurement of hemoglobin in the blood hemoglobin level measuring instrument based on the color density of blood, and therefore can be made gauges digitally hemoglobin levels that are expected to facilitate measurement. Measurement of digital blood hemoglobin levels can be determined quickly does not require a long time is when the blood is measured or detected directly knowable his hemoglobin level value displayed on the LCD is different from the blood hemoglobin level gauges photometer which takes about 45 minutes, and the patient does not experiencing pain because of the blood that takes a little because it was taken from the fingertips. As well as measuring tool hemoglobin level is obtained optimal results due to work effectively and accurately.

**Key words:** Hemoglobin, Photometer, Blood.

## RINGKASAN

**Alat Pengukur Kadar Hemoglobin Berbasis Mikrokontroller ATmega 8;** Saiful Arifin, 111903102012; 34 halaman; Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Darah merupakan bagian dari tubuh yang berbentuk cair. Salah satu unsur penyusun darah adalah sel darah merah (*eritrosit*). Sel darah merah dalam darah manusia mengandung Hemoglobin (Hb). Adanya hemoglobin dalam darah ini menyebabkan darah berwarna merah, karena hemoglobin merupakan penyusun 30% dari total isi *eritrosit*.

Kadar hemoglobin dapat diukur atau diketahui berdasarkan kepekatan warnanya. Pengukuran hemoglobin darah biasanya menggunakan Fotometer. Dalam penggunaannya fotometer membutuhkan waktu sekitar 45 menit untuk dapat mengetahui hasil pengukurannya, selain itu juga membutuhkan darah sebanyak 1cc dengan menyedotnya yang menyebabkan pasien akan merasa kesakitan.

Dengan mengetahui kadar hemoglobin dalam darah kita bisa mengetahui kondisi seseorang apakah menderita anemia atau tidak. Oleh karena itu perlu dibuatnya Alat Pengukur Kadar Hemoglobin Berbasis Mikrokontroller ATmega 8, agar dalam mengetahui kadar hemoglobin dalam darah pasien atau seseorang dengan cepat tidak membutuhkan waktu lama yaitu langsung dapat diketahui hasilnya, dan pasien tidak mengalami kesakitan karena darah yang dibutuhkan dari pasien tidak terlalu banyak hanya satu tetes darah.

Pengukuran kadar hemoglobin dengan alat pengukur kadar hemoglobin berbasis mikrokontroller ATmega 8 berdasarkan kepekatan warna darah, untuk mendeteksi kepekatan warna darah menggunakan sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) untuk dapat mengetahui kadar hemoglobin. Sensor cahaya mendeteksi darah dengan cara menerima banyak cahaya yang dilewatkan oleh darah dari sumber cahaya yang dipancarkan LED (*Light Emitting Diode*). Sensor LDR

berfungsi sebagai penerima dan LED sebagai pemancar, karena sensor LDR bekerja jika mendapat pancaran cahaya.

Dalam alat ini nilai resistansi sensor LDR berfungsi sebagai input, mikrokontroller berfungsi sebagai pusat proses sistem alat ini dan output alat ini LCD yang menampilkan kadar hemoglobin yang dideteksi dalam satuan gr/dL.

Nilai kadar hemoglobin yang dideteksi dari alat ini sesuai dengan data pengujian yang dibandingkan dengan alat pengukur kadar hemoglobin yang telah distandarisasi diketahui bahwa nilai kesalahan pembacaan alat di bawah 5%. Sehingga dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa alat pengukur kadar hemoglobin berbasis mikrokontroller ATmega 8, dapat digunakan secara efektif dan akurat.

## **PRAKATA**

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir yang berjudul "Alat Pengukur Kadar Hemoglobin Berbasis Mikrokontroller ATMega 8". Proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) pada Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Sumardi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Andi Setiawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan laporan proyek akhir ini;
3. Dr. Triwahju Hardianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
4. Bapak/Ibu dosen, selaku Tim Penguji Proyek Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
5. Ayahanda Susiyono dan Ibunda Masruchah tercinta, serta kakakku Siti Anisah yang selalu selalu mendo'akan, memberikan dorongan dan kasih sayang selama ini;
6. Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2011, aku bangga menjadi angkatan 2011. Terima kasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan;
7. Teman-teman D3TRO Unej 2011 yang selalu mendukung selama menjalani masa kuliah, bersama Anda semua merupakan kenangan dan pengalaman yang tak akan pernah saya lupa;

8. Teman-teman kost 77 Syahputra, Ibad, Anggi (Osok), Rian (Solor), Andi (Klewang), serta sahabat-sahabatku M.Uqi Abdillah, Djefri Himawanda H., Wisudanto Catur P.R. yang selalu menemani disaat suka duka menjalani masa-masa kuliah, berkat kalian masa kuliahku menjadi berwarna;
9. Guru-guru tercinta SDN 01 Kebonsari, SMPN 05 Lumajang, SMK YP 17 Lumajang, dan seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember, terima kasih atas ilmu pengetahuan dan kasih sayang yang telah diberikan;
10. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember, terima kasih telah mengantarku menuju masa depan.

Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan proyek akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 25 September 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	1
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	2
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	2
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Hemoglobin</b> .....	4
<b>2.2 Metode Pengukuran Hemoglobin</b> .....	4
<b>2.3 Mikrokontroler ATmega 8</b> .....	6
<b>2.4 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)</b> .....	8
<b>2.5 Sensor Cahaya LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)</b> .....	11
<b>2.6 Rumus Persentase Kesalahan (<i>Error Persen</i>)</b> .....	12

<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Waktu dan Tempat .....</b>	<b>13</b>
3.1.1 Waktu Penelitian .....	13
3.1.2 Tempat Penelitian .....	13
<b>3.2 Alat dan Bahan .....</b>	<b>13</b>
3.2.1 Pembuatan Sistem Minimum Mikrokontroller .....	13
3.2.2 Pembuatan Tampilan LCD .....	13
3.2.3 Pembuatan Sensor .....	13
3.2.4 Pembuatan Catu Daya .....	14
3.2.5 Pembuatan Indikator Buzzer .....	14
<b>3.3 Blok Diagram .....</b>	<b>14</b>
3.3.1 Blok Diagram Pengambilan Data Referensi .....	14
3.3.2 Blok Diagram Cara Kerja Sistem.....	15
<b>3.4 Diagram Alir .....</b>	<b>16</b>
3.4.1 Diagram Alir Kalibrasi Alat .....	16
3.4.2 Diagram Alir Cara Kerja Alat .....	18
<b>3.5 Perancangan Sistem .....</b>	<b>19</b>
3.5.1 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroller ATmega 8 .....	19
3.5.2 Rangkaian LCD .....	19
3.5.3 Rangkaian Sensor.....	20
3.5.4 Rangkaian Indikator Buzzer .....	21
3.5.5 Rangkaian Catu Daya .....	21
<b>3.6 Bentuk Rancangan Alat .....</b>	<b>22</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Pengujian Alat.....</b>	<b>24</b>
4.1.1 Pengujian Sistem Minimum ATmega 8 .....	24
4.1.2 Pengujian LCD Display 16 x 2 .....	25
4.1.3 Pengujian Sensor .....	27
4.1.4 Pengujian Tombol (Push Button), Buzzer dan Catu Daya .....	28
<b>4.2 Pengujian Alat Secara Keseluruhan .....</b>	<b>30</b>

<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	33
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	33
<b>5.2. Saran</b> .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	34
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Konfigurasi Pin LCD .....	10
4.1 Data Pengujian Sistem Minimum ATmega 8 .....	25
4.2 Data Pengujian Sensor Sebagai Referensi .....	27
4.3 Data Pengujian Buzzer .....	29
4.4 Data Pengujian Catu Daya .....	30
4.5 Data Pengujian Alat Secara Keseluruhan .....	31

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Alat Pengukur Hemoglobin (Fotometer) ..... 5
2.2	Pengukuran kadar Hb dengan menggunakan Hb Sahli ..... 5
2.3	Bentuk dari Mikrokontroller ATmega 8 ..... 6
2.4	Konfigurasi pin ATmega 8 ..... 7
2.5	Konfigurasi pin LCD 16 x 2 ..... 9
2.6	Bentuk fisik dari LCD Display 16 x 2 ..... 9
2.7	Sensor LDR (Light Dependent Resistor) ..... 11
3.1	Blok diagram pengamilan data referensi ..... 14
3.2	Blok diagram cara kerja sistem ..... 15
3.3	Diagram alir kalibrasi alat ..... 17
3.4	Diagram alir cara kerja alat ..... 18
3.5	Rangkaian sistem minimum Mikrokontroller ATmega 8 ..... 19
3.6	Rangkaian LCD penampil ..... 20
3.7	Rangkaian sensor ..... 20
3.8	Rangkaian buzzer ..... 21
3.9	Rangkaian catu daya ..... 21
3.10	Rancangan alat pengukur kadar Hemoglobin ..... 22
4.1	Sistem minimum ATmega 8 ..... 24
4.2	Tampilan LCD pada alat pengukur kadar Hemoglobin ..... 26
4.3	Tampilan LCD saat sebelum atau tidak mendeteksi darah ..... 26
4.4	Tampilan LCD saat tombol MENU ditekan ..... 29
4.5	Tampilan LCD saat mendeteksi darah ..... 31