

**HARDWARE PADA PEMANAS AIR OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 16 DENGAN  
INFORMASI MELALUI HANDPHONE**



**Laporan Akhir**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**Oleh :**

**POPI NILA SHANDI**

**0611 3033 0975**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2014**

**HARDWARE PADA PEMANAS AIR OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 16 DENGAN  
INFORMASI MELALUI HANDPHONE**



Oleh :

**POPI NILA SHANDI**

**0611 3033 0975**

**Palembang, Juni 2014**

Menyetujui,

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Martinus Mujur Rose, S.T, M.T**  
**NIP. 197412022008121002**

**Eka Susanti, S.T, M.Kom**  
**NIP. 197812172000122001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Telekomunikasi**

**Ir. Ali Nurdin, M.T**  
**NIP. 196212071991031001**

**Ciksadan, S.T., M.Kom**  
**NIP. 196809071993031003**

## MOTTO

“Jika dapat kau lakukan hari ini, maka lakukanlah! jangan menunda waktu karena hanya akan membebani dirimu saja.” (Popi Nila Shandi)

Saya persembahkan karya ini kepada :

- ❖ Untuk kedua orang tua ku. Papa ku Ir. M. Ikhsan Zadi dan Mama ku Danila, S.E., terimakasih atas doa dan dukungan baik dalam hal materi ataupun non materi sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan.
- ❖ Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Bapak Ciksadan S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi yang telah memberikan bimbingannya.
- ❖ Bapak Martinus Mujur Rose, S.T., M.T. dan Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan bimbingannya.
- ❖ Untuk Abang dan Adikku tersayang, Koko Neosanda dan Yuda Alfayed.
- ❖ Untuk yang terkasih, Ardi Aryanto yang selalu menyemangatiku mengerjakan Laporan Akhir ini.
- ❖ Teman satu perjuangan, satu harapan, satu tujuan, keluarga Telekomunikasi kelas 6 TC.
- ❖ Almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”.

## ABSTRAK

### HARDWARE PEMANAS AIR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16 DENGAN INFORMASI MELALUI HANDPHONE

( 2014 : 55 halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran )

---

**POPI NILA SHANDI**

**0611 3033 0978**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Perancangan pemanas air otomatis berbasis mikrokontroler ATmega16 dengan informasi melalui *handphone* ini menggunakan Sensor Suhu LM35 dan sensor air. Ketika Sensor Suhu LM 35 mendeteksi suhu air sudah mencapai 60°C, maka secara otomatis mengirimkan pesan singkat kepada pemilik rumah melalui *handphone* dimanapun pemilik rumah berada. Rangkaian ini terdiri dari perangkat keras dan lunak. Perangkat keras berupa LCD, Mikrokontroler ATmega16, *Power Supply*, IC, Sensor Suhu LM35, Sensor air, *Heater*, dan perangkat lunaknya berupa bahasa pemrograman BASCOM AVR. Apabila suhu yang terdeteksi pada tempat penampungan air antara 0°C - 59°C maka *heater* akan tetap bekerja, saat suhu telah mencapai 60°C *heater* akan otomatis berhenti bekerja. Apabila air dalam tempat penampungan kosong, maka pompa dari sumber akan mengisi tempat penampungan air, tetapi ketika tempat penampungan penuh (sensor air menyentuh air) maka pompa berhenti mengisi tempat penampungan air.

Kata kunci : *LCD, Heater, Mikrokontroller, BASCOM AVR, Sensor*

## ABSTRACT

### HARDWARE OF AUTOMATIC WATER HEATER BASED MICROCONTROLLER ATMEGA16 INFORMATION BY PHONE

( 2014 : 55 halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran )

---

---

**POPI NILA SHANDI**

**0611 3033 0975**

**ELECTRICAL ENGINEERING**

**TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM**

**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

*Design of automatic water heater using ATmega16 microcontroller-based information via handphone using LM35 temperature sensor and water sensor. When the LM 35 Temperature Sensors detect that water temperature has reached 60 ° C, it will automatically send a short message to the owner. It consists of hardware and software. Hardware such as LCD, ATmega16 Microcontroller, Power Supply, IC, LM35 Temperature Sensor, Water Sensor, Heater, and software programming languages such as BASCOM AVR. If temperature detected in water reservoirs between 0°C - 59°C, heater will still work. But, when temperature has reached 60 ° C, heater will automatically stop working. If that water in reservoir is empty, pump from the source fill that water reservoir, but when reservoir is full (water sensor touch that water) , pump stops filling water reservoirs.*

**Keywords:** *LCD, Heater, Mikrokontroller, BASCOM AVR, Sensor*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkah, rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Adapun judul Laporan Akhir ini adalah **“Hardware Pada Pemanas Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16 Dengan Informasi Melalui Handphone.”**

Dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis telah menerima banyak bantuan dari berbagai pihak berupa bimbingan penyusunan laporan maupun pengambilan data, baik secara tertulis maupun lisan. Ucapan Terima Kasih penulis ucapkan kepada:

- 1. Bapak Martinus Mujur Rose, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I**
- 2. Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II**

Karena penyusunan Laporan Akhir ini tidak lepas dari arahan para pembimbing dan jasa dari berbagai pihak yang telah membantu baik secara materi maupun dukungan moril. Maka, pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih, kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak/ibu Dosen, Staf dan Karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Kepada kedua orang tua saya, Ir. M. Ikhsan Zadi dan Danila, S.E., yang selalu memberikan doa dan dukungan serta semangat dari jauh sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Abang dan Adik saya, Koko Neosanda dan Yuda Alfayed.
8. Ardi Aryanto, yang selalu memberikan semangat dan membantu saya mengerjakan Laporan Akhir ini hingga selesai.
9. Seluruh teman-teman di Teknik Telekomunikasi dan rekan-rekanku yang telah membantu, terutama Tri Irian Saputra yang telah menjadi partner terbaik penulis yang telah memberikan dorongan do'a dan membantu hingga Laporan Akhir ini dan Alat TA ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu Kritik dan Saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis demi kebaikan dan kesempurnaan perbaikan Laporan di masa yang akan datang. Sehingga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca terutama mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Demikianlah yang dapat penulis sampaikan, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Palembang. Juni 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Sistem Mikrokontroler.....	5
2.2 Mikrokontroler ATmega 16 .....	7
2.2.1 Arsitektur ATmega 16.....	8
2.2.2 Konfigurasi Pena (PIN) ATMEGA 16 .....	10
2.2.3. Peta Memori ATmega16.....	12
2.2.3.1 Memori Program .....	12
2.2.3.2 Memori Data (SRAM).....	13
2.2.3.3 Memori Data EEPROM.....	13
2.3 Pemanas Air ( <i>Water Heater</i> ) .....	13
2.4 BASCOM AVR .....	16
2.5 Sensor Suhu LM35 .....	17
2.6 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	21
2.7 IC Regulator .....	22
2.8 Catu Daya .....	24
2.9 Resistor .....	25
2.10 Kapasitor .....	29
2.11 Pompa Air ( <i>Water Pump</i> ) .....	30
<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT</b> .....	<b>31</b>
3.1 Tujuan Perancangan .....	31
3.2 Diagram Blok Rangkaian.....	32
3.3 Langkah-langkah Perancangan .....	33



3.3.1 Perancangan <i>Hardware</i> .....	33
3.3.1 Rangkaian Lengkap Simulasi Pemanas Air Otomatis Berdasarkan Mikrokontroler AVR ATmega16.....	34
3.4 Prinsip Kerja Rangkaian .....	35
3.5 Langkah-langkah Pembuatan PCB .....	36
3.5.1 Pembuatan dan Pencetakan PCB .....	36
3.5.2 Pemasangan dan Penyolderan pada PCB.....	37
3.5.3 Daftar Komponen .....	38
3.6 Hasil Perancangan Mekanik .....	40
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Pengujian Alat .....	42
4.2 Tujuan Pengujian.....	42
4.3 Alat-alat Pengukuran .....	43
4.4 Langkah-langkah Pengukuran .....	43
4.5 Titik Uji Pengukuran .....	43
4.5.1 Titik Uji Rangkaian .....	44
4.6 Data Hasil Pengukuran .....	45
4.7 Analisa Perhitungan dan Pengukuran.....	49
4.7.1 Analisa Pada TP1 dan TP2.....	49
4.7.2 Analisa Pada TP3.....	49
4.7.3 Analisa Pada TP4.....	50
4.7.4 Analisa Pada TP5 dan TP6.....	50
4.7.5 Analisa Pada TP7.....	51
4.7.6 Analisa Pada TP8.....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>52</b>
5.1. Kesimpulan .....	52
5.2. Saran .....	53

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Diagram Blok Arsitektur Mikrokontroler ATmega16 .....	9
2.2. Pena-pena ATmega 16 .....	10
2.3. Peta Memori ATmega16 .....	12
2.4. Elemen Pemanas Air ( <i>Heater</i> ) .....	14
2.5. Tampilan Jendela Program BASCOM-AVR .....	16
2.6. Tampilan Simulasi BASCOM-AVR .....	17
2.7. LM35 <i>Basic Temperature Sensor</i> .....	18
2.8. LM35 <i>Basic Temperature Sensor</i> .....	19
2.9. LCD 16 x 2 <i>Character</i> .....	22
2.10. Pin-pin IC Regulator 7805 .....	23
3.1. Blok Diagram Pemandian Air Panas Otomatis.....	32
3.2. Rangkaian Lengkap Pemanas Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega16.....	34
3.3. Layout Rangkaian Keseluruhan Pemanas Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16 dengan Informasi Melalui Handphone.....	37
3.4. Tata Letak Komponen Rangkaian Pemanas Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16 dengan Informasi Melalui Handphone.....	37
3.5. Tampilan Depan Alat Pemanas Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16 dengan Informasi Melalui Handphone.....	37
3.6. Tampilan Belakang Alat Pemanas Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16 dengan Informasi Melalui Handphone.....	37
4.1. Titik Uji Rangkaian Keseluruhan Pemanas Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16 dengan Informasi Melalui Handphone.....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Kode Warna Resistor dan nilainya.....	28
3.1. Daftar komponen yang digunakan .....	38
4.1. Data Hasil Pengukuran pada Osiloskop dan Multimeter.....	34

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Lembar Revisi Laporan Akhir
2. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
3. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I
4. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II
5. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
6. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
7. Lembar Permohonan Peminjaman Alat Ukur
8. Datasheet Mikrokontroler ATmega16
9. Datasheet IC ULN 2803A