

**APLIKASI SENSOR SUHU PADA RANCANG BANGUN
ALAT PENYAJI KOPI OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

DWI AGUSTIAN

061430320220

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

HALAMAN PENGESAHAN

**APLIKASI SENSOR SUHU PADA RANCANG BANGUN
ALAT PENYAJI KOPI OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

DWI AGUSTIAN

061430320220

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. H. Yordan Hasan, M.Kom.
NIP. 195910101990031004

M. Taufik Roseno, S.T., M.Kom.
NIP. 197703232003121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 196705231993031002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Hidup itu penuh masalah, jika hidupmu tidak ada masalah berarti anda dalam masalah”

(Unknown)

“We as human beings should have principles like most sensors. ‘Receive, Use, then Transmit’”

(Aww)

***“Jangan takut akan gelap
Karena gelap melindungi diri kita dari kelelahan”***

(Tasya)

***“Tak apa bermalas-malasan, asal tahu kapan harus bangkit
meyelesaikan tanggung jawab”***

(Aww)

***“Merasa dijatuhkan? Dikhianati? Dicemooh dan dijahati?
Selamat mengenal wajah hidup yang sebenarnya!”***

(Unknown)

***“Tepat waktu
Tepat ukuran
Tepat aturan”***

(Polsri)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan pemilik semesta alam. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya kecilku ini untuk:

- ❖ **Ayah Alex Iskandar dan Ibu Kusmiati, orang tua terbaik yang telah memberi kepercayaan, doa, motivasi, bimbingan, serta ridhonya selama ini.**
- ❖ **Ardelia Arman dan Shakilla Naladhipa yang menjadi Penyemangat dan Pelipur Laraku.**
- ❖ **Teman-teman Equality Terbaikku, Roman, Wijay, Ninok, Kobar, Apek, Jody, Ono, Momok, Dika, Andre, Devi, dan Bro yang telah memberi Motivasi, Pengertian, dan Apresiasi.**
- ❖ **Teman Seperjuangan, Amran Halim yang telah berjuang bersama hingga tercapainya pembuatan Laporan Akhir ini.**
- ❖ **Teman-teman Elektronika B 2014 yang telah berjuang bersama dari awal hingga akhir.**
- ❖ **Teman-teman Teknik Elektronika atas ilmunya.**
- ❖ **Teman-teman Bidik Misi KBM 5.**
- ❖ **Rekan-rekan se-Almamater.**

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR SUHU PADA ALAT PENYAJI KOPI OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Oleh
Dwi Agustian
0614 3032 0220

Pada alat penyaji kopi ini telah tersematkan tabung pemanas yang digunakan untuk memanaskan air dan susu. Oleh karena itu digunakan sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi dan menjaga suhu di dalamnya.

Dalam perancangannya sensor suhu dipasang dengan cara ditempelkan dengan tabung pemanas, sehingga pembacaan suhu yang didapat akurat. Dalam perealisasiannya, ketika suhu air telah mencapai 100° maka otomatis tabung pemanas air mati dan jika suhu di bawah 80° maka tabung pemanas air akan kembali hidup. Sedangkan untuk susu jika suhu mencapai 80° maka tabung pemanas susu mati dan akan hidup kembali ketika suhu di bawah 40° . Untuk *switching*, digunakan modul relay *2 channel* untuk tabung pemanas air dan tabung pemanas susu.

Penjagaan suhu pada air dan susu yang ideal merupakan hal yang sangatlah penting pada alat penyaji kopi ini, agar hasil akhir dari minuman yang telah disajikan dari alat penyaji kopi siap diminum sesuai dengan suhu yang diinginkan pada umumnya.

Kata Kunci: Arduino Mega, Solenoid Valve, Motor Servo, Motor Central Lock , Sensor Suhu, Kopi.

ABSTRACT

**TEMPERATURE SENSOR APPLICATIONS
ON AUTOMATIC COFFEE PROVIDER DESIGN CONSTRUCTIONS
BASED ON MICROCONTROLLER**

By
Dwi Agustian
0614 3032 0220

In this coffee maker has been attached heating tubes that used to heat water and milk. Therefore used DS18B20 temperature sensor to detect and maintain the temperature inside.

In designing, the temperature sensor is paired with a way attached with a heating tube, so that the temperature readings obtained accurately. In realization, when the water temperature has reached 100 ° then automatically the water heater tube will be off and if the temperature is below 80 ° then the water heater tube will be on. As for milk if the temperature reaches 80 ° then the milk heater tube will be off and will be on when the temperature is below 40 °. For switching, 2-channel relay modules are used for tubes of water heaters and milk heating tubes.

The ideal water and milk temperature maintaining is essential in this coffee maker, so that the final results of the beverage presented from the coffee maker are ready to be drunk according to the desired temperature in general.

Keywords: Arduino Mega, Solenoid Valve, Motor Servo, Motor Central Lock Temperature Sensor, Coffee.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “**Aplikasi Sensor Suhu Pada Rancang Bangun Alat Penyaji Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler**”.

Penyusunan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dari mata kuliah yang telah ditentukan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak **Ir. H. Yordan Hasan, M.Kom.** selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak **M. Taufik Roseno, S.T., M.Kom.** selaku Dosen Pembimbing II.

Yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan serta telah meluangkan waktu di antara kesibukan Beliau yang padat, membimbing Penulis dengan sabar, memberikan arahan, membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan akhir ini, yang di antaranya:

1. Bapak **Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak **Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak **Herman Yani, S.T., M.Eng.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak **Amperawan, S.T., MT.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika DIII Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua Orang Tua serta Saudara-Saudaraku yang selalu mendo'akan.
7. Seluruh teman-teman 6 EB dan teman-teman di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Rekan–rekan Se-almamater.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata Penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | iii |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan dan Manfaat | 2 |
| 1.2.1 Tujuan | 2 |
| 1.2.2 Manfaat | 2 |
| 1.3 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5 Metodologi Penulisan..... | 3 |
| 1.5.1 Metode Penulisan | 3 |
| 1.5.2 Metode Observasi..... | 3 |
| 1.5.3 Metode Studi Literatur | 3 |
| 1.5.4 Metode <i>Interview</i> | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Mikrokontroler | 4 |
| 2.1.1 Arduino Mega | 4 |
| 2.2.1.1 Pemrograman | 6 |
| 2.2.1.2 Proteksi | 6 |
| 2.2.1.3 <i>Power Supply</i> | 7 |
| 2.2.1.4 <i>Input dan Output (I/O)</i> | 7 |
| 2.2 Sensor suhu DS18B20 | 9 |
| 2.3 Solenoid Valve | 11 |
| 2.3.1 Cara kerja <i>Solenoid Valve</i> | 11 |
| 2.3.2 Bagian – bagian pada <i>Solenoid Valve</i> | 11 |
| 2.4 <i>Push Button Switch</i> | 12 |
| 2.5 <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> | 14 |
| 2.5.1 Material <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> | 14 |
| 2.5.2 Pengendali/Kontroler <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> | 15 |
| 2.6 <i>Central Lock</i> | 16 |
| 2.7 Driver Motor DC IC L293D | 17 |
| 2.7.2 Kontruksi Pin | 18 |
| 2.7.2 Fitur Driver Motor DC IC L293D | 18 |

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.8 Motor DC | 19 |
| 2.8.1 Bagian atau Komponen Utama Motor DC | 20 |
| 2.9 Motor Servo | 20 |
| 2.10 Transistor TIP 120 | 21 |
| BAB III RANCANG BANGUN ALAT | |
| 3.1 Umum..... | 23 |
| 3.2 Tujuan Perancangan | 23 |
| 3.3 Diagram Blok | 24 |
| 3.4 Flowchart | 25 |
| 3.5 Perancangan Elektronik | 30 |
| 3.5.1 Rangkaian Driver Solenoid Valve | 30 |
| 3.5.2 Rangkaian Driver Motor..... | 30 |
| 3.5.3 Rangkaian Sistem | 31 |
| 3.5.4 Skematik Keseluruhan | 34 |
| 3.6 Perancangan Mekanik | 35 |
| 3.4 Perancangan Software..... | 35 |
| BAB IV PEMBAHASAN | |
| 4.1 Pengujian Alat..... | 42 |
| 4.2 Tujuan Pengukuran Alat | 45 |
| 4.2.1 Metode Pengukuran | 45 |
| 4.2.2 Tabel dan Grafik Hasil Pengukuran | 45 |
| 4.2.3 Tingkat Akurasi | 46 |
| 4.2.4 Tabel dan Grafik Perbandingan Suhu Air di Dalam Tabung dan di Luar Tabung | 48 |
| 4.3 Analisa | 48 |
| BAB V PENUTUP | |
| 5.1 Kesimpulan | 50 |
| 5.2 Saran..... | 50 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Suhu antara DS18B20 dan Termometer | 45 |
| Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Air di Dalam Tabung dan di Luar Tabung | 48 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Bentuk Fisik Arduino Mega | 5 |
| Gambar 2.2 Sensor Suhu DS18B20 | 10 |
| Gambar 2.3 Fisik <i>Solenoid Valve</i> dan Ilustrasi cara Kerja <i>Solenoid Valve</i> | 11 |
| Gambar 2.4 Bagian – Bagian pada <i>Solenoid Valve</i> | 12 |
| Gambar 2.5 Push Button Switch | 13 |
| Gambar 2.6 Prinsip Kerja <i>Push Button</i> | 13 |
| Gambar 2.7 Bentuk fisik LCD | 15 |
| Gambar 2.8 <i>Central lock</i> | 17 |
| Gambar 2.9 Driver Motor DC IC L293D | 18 |
| Gambar 2.10 Motor DC | 19 |
| Gambar 2.11 Motor Servo | 21 |
| Gambar 2.12 TIP 120..... | 22 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok Cara Kerja Alat Penyaji Kopi Otomatis | 24 |
| Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Pemanas | 25 |
| Gambar 3.3 Flowchart Cara Kerja Sistem Pemanas | 25 |
| Gambar 3.4 Flowchart Proses Penyajian Kopi | 27 |
| Gambar 3.5 Flowchart Proses Penyajian Kopi Susu..... | 29 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Driver Solenoid Valve dan Layout PCB..... | 30 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Driver Motor dan Layout PCB..... | 30 |
| Gambar 3.8 Rangkaian Motor Centrallock dan Solenoid Valve pada Arduino | 31 |
| Gambar 3.9 Rangkaian Motor DC dan Motor Servo pada Arduino | 31 |
| Gambar 3.10 Rangkaian Sensor Suhu DS18B20 pada Arduino | 32 |
| Gambar 3.11 Rangkaian Tabung Pemanas pada Arduino | 32 |
| Gambar 3.12 Rangkaian LCD pada Arduino | 33 |
| Gambar 3.13 Skematik Secara Keseluruhan | 34 |
| Gambar 3.14 Desain Mekanik | 35 |
| Gambar 4.1 Tempat Penyimpanan Bahan Pembuat Kopi..... | 42 |
| Gambar 4.2 Centrallock mendorong dan centarlock menarik..... | 43 |
| Gambar 4.3 Proses Penuangan Gula dan Proses Penuangan Kopi | 43 |
| Gambar 4.4 Proses Penuangan air panas..... | 44 |
| Gambar 4.5 Proses Pengadukan..... | 44 |
| Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Nilai Suhu Termometer dan Sensor DS18B20 | 46 |
| Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Suhu Air Dalam Tabung dan di Luar Tabung | 48 |