

PERANCANGAN SISTEM KONTROL SUHU AIR PADA DISPENSER  
BERBASIS *SMARTPHONE ANDROID*

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

HERMANTO PRATAMA

NIM. 18690/2010

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

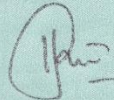
**PERANCANGAN SISTEM KONTROL SUHU AIR PADA DISPENSER  
BERBASIS *SMARTPHONE* ANDROID**

**Nama** : Hermanto Pratama  
**BP/NIM** : 2010/18690  
**Program Studi** : Teknik Elektro Industri (DIV)  
**Jurusan** : Teknik Elektro  
**Fakultas** : Teknik

Padang, Januari 2018

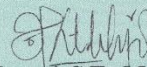
Disetujui Oleh

Pembimbing I,



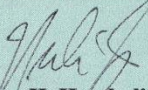
**Oriza Candra, S.T., M.T.**  
NIP. 19721111 199903 1 002

Pembimbing II,



**Hastuti, S.T., M.T.**  
NIP. 19760525 200801 2 018

**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan Teknik Elektro FT-UNP**



**Drs. H. Hambali, M.Kes.**  
NIP. 19620508 198703 1 004

## PENGESAHAN

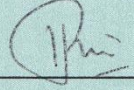
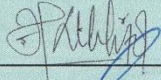
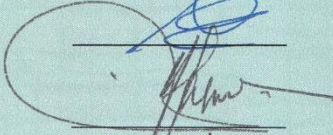
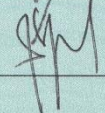
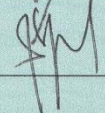
**Dinyatakan lulus Setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Perancangan Sistem Kontrol Suhu Air pada Dispenser Berbasis  
Smartphone Android**

**Nama : Hermanto Pratama**  
**BP/NIM : 2010/18690**  
**Program Studi : Teknik Elektro Industri**  
**Jurusan : Teknik Elektro**  
**Fakultas : Teknik**

**Padang, Januari 2018**

### Tim Penguji

	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua</b>	<b>: Oriza Candra, S.T., M.T.</b>	
<b>Sekretaris</b>	<b>: Hastuti, S.T., M.T.</b>	
<b>Anggota</b>	<b>: Drs. H. Aslimeri, M.T.</b>	
<b>Anggota</b>	<b>: Asnil, S.Pd., M.Eng.</b>	
<b>Anggota</b>	<b>: Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T.</b>	



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628  
E-mail : info@ft.unp.ac.id



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hermanto Pratama  
NIM/TM : 18690/2010  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Perancangan Sistem Kontrol Suhu Air pada Dispenser Berbasis *Smartphone* Android”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

  
**Drs. Hambali, M.Kes.**  
NIP. 19620508 198703 1 004

Saya yang menyatakan,



**Hermanto Pratama**  
NIM/BP. 16490/2010

## ABSTRAK

**Hermanto Pratama (18690)** : **Perancangan Sistem Kontrol Suhu Air pada Dispenser Berbasis Smartphone Android**

**Pembimbing I** : **Oriza Candra, ST., MT.**

**Pembimbing II** : **Hastuti, ST., MT.**

Seiring perkembangan zaman dan teknologi, banyak ditemukan peralatan yang dapat memanaskan air salah satunya adalah dispenser. Namun peralatan pemanas air tersebut tidak dapat mengatur suhu air yang kita inginkan. Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk merancang dan membangun sistem kendali pemanas air pada dispenser berbasis *smartphone* android. Alat ini nantinya diharapkan dapat mengendalikan suhu air pada dispenser menggunakan *smartphone* android.

Kinerja sistem ini menggunakan sistem kontrol *loop* tertutup dan bekerja secara berkesinambungan. Perangkat yang dikendalikan pada sistem ini adalah *heater* yang terdapat pada dispenser. Pengendalian perangkat ini dilakukan melalui *smartphone* android. Instrumen yang digunakan untuk mengukur suhu air pada dispenser adalah sensor suhu LM35. Pengendalian perangkat oleh *smartphone* android menggunakan komunikasi serial *bluetooth* HC-05. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ATMega8535.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem ini, pengendalian dispenser dapat dilakukan menggunakan *smartphone* android. Pengendalian perangkat dapat dikendalikan pada jarak maksimal  $\pm 27$  meter tanpa penghalang dan jarak  $\pm 20$  meter dengan penghalang. Hasil perbandingan suhu air yang ditetapkan dengan suhu keluaran dispenser ini membuktikan bahwa pengontrolan perangkat ini dengan menggunakan *smartphone* android bekerja dengan baik dan akurat.

Kata Kunci: dispenser, *smartphone* android, sensor suhu LM35, *bluetooth* HC-05, Mikrokontroler AVR ATMega8535

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah yang Esa, Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan cinta kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul Perancangan Sistem Kontrol Suhu Air pada Dispenser berbasis *Smartphone* Android.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang bapak Drs. Hambali, M.Kes.
3. Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang bapak Dr. Hendri, MT.
4. Bapak Oriza Candra, ST., MT. sebagai dosen pembimbing I yang memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat selesai.
5. Ibu Hastuti, ST., MT. sebagai dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat selesai.

6. Bapak Drs. Aslimeri, MT., bapak Asnil, S.Pd., M.Eng., dan bapak Ali Basrah Pulungan, ST., MT. sebagai dosen penguji tugas akhir ini.
7. Bapak/Ibu staf pengajar Jurusan Teknik Elektro FT UNP yang telah memberikan berbagai ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Orangtua yang sangat penulis cintai dan kasihi, Elsi Modesta Sirait, saudara, dan seluruh teman yang telah memberikan nasihat dan semangat kepada penulis selama dalam perkuliahan sampai dalam penulisan Tugas Akhir ini.
9. Rekan-rekan teknik elektro industri angkatan 2010 yang memberikan bantuan dan sumbangan pemikirannya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, karena keterbatasan ilmu yang dimiliki. Untuk itu sangat diharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun dari pembaca tugas akhir ini. Atas saran dan kritiknya penulis mengucapkan terimakasih.

Padang, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan.....	8
F. Manfaat.....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Sistem Kontrol .....	10
1. Sistem Pengontrolan Manual dan Otomatis .....	11
2. Sistem Pengontrolan Terbuka dan Tertutup.....	11
B. Sistem Operasi Android.....	13
1. Pengertian Android.....	13
2. Arsitektur Android.....	14
3. Tipe Aplikasi Android .....	19

C. Mikrokontroler AVR ATmega8535 .....	20
1. Arsitektur AVR ATmega 8535 .....	20
2. Konfigurasi Pin ATmega8535 .....	23
3. Peta Memori ATmega8535 .....	26
4. Motor Induksi .....	22
D. Catu Daya .....	30
1. Transformator .....	30
2. Penyearah Gelombang Penuh Model Jembatan .....	32
3. Filter Kapasitor .....	34
4. Pengatur Tegangan .....	35
E. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	36
F. Modul Komunikasi Serial (HC-05 <i>Bluetooth</i> ) .....	40
G. Relai <i>Single Pole Double Throw (SPDT)</i> .....	41
H. Transistor .....	44
1. Karakteristik Transistor Bipolar .....	45
2. Transistor sebagai Saklar ( <i>Switch</i> ) .....	46
I. Sensor Suhu LM35 .....	48
J. <i>Buzzer</i> .....	51
K. Pemanas atau <i>Heater</i> .....	51
L. Bahasa Pemrograman Mikrokontroler .....	53
1. Tipe Data BASCOM .....	53
2. Operator .....	54
3. Variabel .....	55

4. Deklarasi .....	55
5. Alias.....	56
6. Komentar Program .....	56
7. Penyeleksian Kondisi .....	57
8. Perulangan .....	59
9. Lompatan.....	61
M. <i>Flowchart</i> (Bagan Alir).....	62

### **BAB III METODE PERANCANGAN ALAT**

A. Perancangan Umum .....	64
1. Blok Diagram .....	64
2. Prinsip Kerja Alat .....	68
B. Perancangan Perangkat Keras .....	68
1. Rangkaian Catu Daya .....	68
2. Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535 .....	69
3. Rangkaian <i>Driver</i> Relai Pengendali <i>On Off Heater</i> .....	70
4. Rangkaian Sensor Suhu LM35 .....	71
5. Rangkaian LCD .....	72
6. Rangkaian Komunikasi Serial <i>Bluetooth</i> HC-05.....	73
7. Perancangan PCB .....	74
8. Perancangan Alat.....	76
C. Perancangan Perangkat Lunak .....	78
1. Algoritma Sistem Kerja Alat .....	78
2. <i>Flowchart</i> .....	79

3. Program Aplikasi <i>Smartphone Android</i> .....	85
---	----

#### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

A. Tujuan Pengujian Alat .....	87
B. Instrumentasi Pengujian Alat .....	88
C. Langkah Pengujian .....	89
D. Pengujian dan Analisa Perangkat Keras .....	90
1. Rangkaian Catu Daya .....	90
2. Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega8535 .....	92
3. Sensor Suhu LM35 .....	93
4. Rangkaian LCD .....	96
5. Modul Bluetooth HC-05 .....	97
6. Pengukuran Waktu terhadap Perubahan Suhu Air Dispenser ....	100
E. Pengujian Perangkat Lunak Program Mikrokontroler .....	100
1. Bagian Deklarasi dan Konfigurasi .....	101
2. Bagian Kontrol <i>Bluetooth</i> .....	102
3. Bagian Kontrol Sensor Suhu LM35 dan LCD .....	103
4. Bagian Kontrol LED dan <i>Buzzer</i> .....	104

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	105
B. Saran .....	106

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Deskripsi Pin AVR ATmega 8535 .....	24
2. Operasi Dasar LCD .....	39
3. Konfigurasi Pin LCD .....	39
4. Bentuk Tipe Data .....	54
5. Data Operasi Aritmatik .....	54
6. Operator Hubungan .....	55
7. <i>Flow Direction Symbols</i> .....	62
8. <i>Processing Symbols</i> .....	63
9. <i>Input-Output Symbols</i> .....	63
10. Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	91
11. Pengukuran Parameter Mikrokontroler ATMeg 8535 .....	92
12. Pengukuran Suhu Air dengan LM35 dan Termometer .....	94
13. Pengujian Koneksi Modul <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	98
14. Pengukuran Waktu terhadap Perubahan Suhu Air pada Dispenser .....	100

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Blok <i>Loop</i> Terbuka .....	12
2. Diagram Blok <i>Loop</i> Tertutup .....	12
3. Arsitektur Android .....	14
4. Diagram Blok Arsitektur Mikrokontroler AVR ATmega8535 .....	23
5. Konfigurasi Pin ATmega8535 .....	24
6. Peta Memori AVR .....	27
7. Peta Memori Data AVR ATmega8535 .....	28
8. Konfigurasi <i>Register File</i> .....	29
9. Diagram Blok Catu Daya .....	30
10. Lilitan Transformator .....	31
11. Gelombang Tegangan Sekunder Trafo .....	32
12. Penyearah Menggunakan Metode Jembatan .....	32
13. Gelombang Tegangan pada RL tanpa Filter C .....	33
14. Gelombang Tegangan pada RL dengan Filter C .....	33
15. Penyearah Jembatan dengan Kapasitor .....	34
16. Bentuk Fisik IC LM78xx .....	36
17. Contoh Rangkaian IC LM78xx .....	36
18. Tampilan LCD .....	37
19. Blok Diagram LCD .....	37
20. Skema Pin LCD .....	38
21. Simbol Relai SPDT .....	42

22. Konstruksi Relai .....	43
23. Transistor Tipe PNP dan Transistor Tipe NPN .....	44
24. Karakteristik Transistor.....	45
25. Karakteristik Keluaran Transistor .....	46
26. Karakteristik Kolektor .....	47
27. Sensor Suhu LM35 .....	49
28. Simbol dan Bentuk Fisik <i>Buzzer</i> .....	51
29. Salah Satu Contoh Pemanas .....	52
30. Blok Diagram Perancangan Alat .....	65
31. Skematik Rangkaian Catu Daya .....	69
32. Skematik Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega8535.....	70
33. Skematik Rangkaian <i>Driver</i> Relai Pengendali <i>On Off Heater</i> .....	70
34. Rangkaian Sensor Suhu LM35 .....	72
35. Rangkaian LCD .....	72
36. Skema Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	73
37. Perancangan Alat .....	77
38. <i>Layout</i> Aplikasi <i>Smartphone</i> Android .....	85
39. <i>Layout</i> Sistem Kendali Suhu Air Dispenser .....	86
40. Blok Diagram Program Kendali Suhu Air Dispenser .....	86
41. Titik Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	90
42. Tampilan LCD tanpa Program .....	97
43. Tampilan LCD Setelah Diprogram .....	97

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Rangkaian Keseluruhan .....	109
2. Bentuk Fisik Perancangan Sistem Kontrol .....	110
3. Listing Program Keseluruhan .....	112
4. <i>Datasheet</i> Mikrokontroler AVR ATmega 8535 .....	116
5. <i>Datasheet</i> Sensor Suhu LM35 .....	137
6. <i>Datasheet</i> LCD .....	150
7. <i>Datasheet</i> LED.....	152
8. <i>Datasheet</i> Single-Pole Relay .....	156

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tidak bisa dipungkiri bahwa air menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan manusia. Air menjadi salah satu penopang kehidupan dalam keberlangsungan dan kelanjutan hidup manusia. Setiap orang mengetahui bahwa untuk kesejahteraannya, air dibutuhkan untuk mandi, mencuci, menyiram tanaman, memelihara ikan, industri, dan berbagai aktifitas lain. Yang lebih utama, setiap orang pasti menyadari akan pentingnya air minum untuk kesehatan jasmani.

Air merupakan senyawa paling esensial yang ada di muka bumi. Dikatakan esensial karena perannya di dalam tubuh yang tidak pernah bisa digantikan oleh zat lain. Air merupakan satu-satunya senyawa yang tidak bisa disintesis (dibuat) oleh tubuh. Jadi, kebutuhan akan air bagi tubuh mutlak adanya. Sebagai unsur penyusun tubuh, air juga dapat dikatakan sebagai penyubur badan. Hal ini dapat kita analogikan pada kehidupan tumbuh-tumbuhan. Tumbuh-tumbuhan yang berada pada tempat yang cukup air sesuai kebutuhannya, akan lebih lebat dan cepat dalam hal pertumbuhan, demikian pula halnya manusia. Mereka yang mencukupkan dirinya dengan air sesuai kebutuhan akan lebih sehat dibandingkan dengan mereka yang tidak. Air merupakan salah satu unsur penting tubuh dan salah satu zat gizi makro selain karbohidrat, lemak, dan protein. Manusia bisa bertahan berminggu-minggu

tidak makan, namun manusia tidak bisa hidup jika tidak minum walau hanya beberapa hari saja (Wardlaw, 2007).

Kebutuhan akan air minum panas juga menjadi prioritas bagi beberapa orang. Menurut Dr Peni Kusumastuti SpRM (2012):

“Dasar utama penggunaan air panas untuk pengobatan adalah efek hidrostatis dan hidrodinamik. Secara ilmiah air panas mempunyai dampak fisiologis bagi tubuh. Pertama, berdampak pada pembuluh darah. Hangatnya air membuat sirkulasi darah menjadi lancar. Kedua, faktor pembebanan di dalam air akan menguatkan otot-otot dan ligamen yang mempengaruhi sendi-sendi tubuh.”

Air panas juga dapat dimanfaatkan untuk menyeduh minuman lain seperti teh, kopi, susu, dan lain-lain, yang diketahui bahwa minuman-minuman tersebut memiliki manfaatnya masing-masing. Sifat panas dari air tersebut membuat campuran bahan minuman lebih cepat larut.

Namun ternyata, tidak semua bahan minuman tersebut dapat kita campurkan dengan suhu dari panas air yang sama. Pada umumnya kita akan menyeduh minuman tersebut dengan keadaan air yang mendidih (100°C). Padahal dalam menyeduh minuman, seperti teh, susu, dan kopi dengan suhu air mendidih akan membuat kandungan di dalamnya menjadi berkurang bahkan tidak lagi bermanfaat. Untuk menghasilkan aroma dan rasa teh yang nikmat, suhu atau panas air perlu diperhatikan. Setiap jenis teh memiliki penerapan yang berbeda-beda terkait suhu air yang digunakan.

#### 1. Teh hijau jenis *long jing*

Teh hijau jenis *long jing*, *bi lou chun*, *sencha*, dan teh kuning yang terbuat dari pucuk daun muda teh. Butuh suhu 70-75 derajat Celcius untuk

menyeduh jenis teh ini. Suhu ini juga baik untuk menyeduh jenis teh *silver needle*, *white peony*, dan teh putih yang terbuat dari pucuk daun.

## 2. Teh hijau melati

Suhu air yang dibutuhkan yaitu 75-80 derajat Celcius. Suhu ini juga cocok untuk menyeduh teh *genmaicha*, teh hijau dengan tambahan lainnya, dan teh *shou mei*.

## 3. Teh oolong

Suhu air yang dibutuhkan yaitu 80-85 derajat Celcius. Suhu ini juga cocok untuk menyeduh teh *fresh green* oolong dan oolong petikan musim semi. Sedangkan untuk teh oolong jenis lainnya memerlukan suhu air 85-90 derajat Celcius.

## 4. Teh hitam

Teh hitam adalah teh yang dibuat dari pucuk daun muda dan *darjeeling first flush*. Suhu air yang dibutuhkan untuk menyeduh teh hitam sebaiknya 85-90 derajat Celcius.

## 5. Teh hitam dan teh *pu erh*

Suhu yang dibutuhkan untuk menyeduh dua jenis teh ini adalah 90-95 derajat Celcius. Teh *pu erh*, sifatnya seperti *wine* atau *champagne* yang semakin lama disimpan maka rasanya semakin nikmat. Karena sifatnya ini, teh *pu erh* bisa dijual hingga berjuta-juta harganya. Teh ini biasanya hanya untuk koleksi.

## 6. Teh *tisane*

Untuk menyeduh teh *tisane*, suhu air yang digunakan adalah 95 derajat Celcius. Teh *tisane* adalah teh yang bukan berasal dari daun teh, melainkan *peppermint*, bunga chamomile, dan rosela. Minuman ini dinamakan teh karena cara meminumnya sama seperti teh, yaitu perlu penyeduhan.

Menurut dr Samuel Oetoro, M.S., Sp.G.K. (2014) :

“Penyajian panas, terutama penyeduhan dengan air panas, bisa merusak zat gizi tertentu. Berikut ini adalah beberapa jenis minuman yang sebaiknya tidak disajikan panas:

### 1. Teh Hijau

Teh hijau mengandung *epigallocatechin gallate* sebagai antioksidan potensial yang bisa rusak ketika diseduh dalam suhu tinggi. Sebaiknya menyeduh teh tidak dengan air mendidih, tetapi tidak lebih dari 70 derajat Celcius. Untuk mendapatkan manfaat antioksidan yang maksimal dari teh, maka dibutuhkan 3 gram teh untuk satu cangkir. Sedangkan untuk teh celup, jangan mencelupkannya lebih dari 3 kali, hal ini bertujuan untuk menghindari kontaminasi kantong celup. Teh hijau sebaiknya jangan disimpan lebih dari 6 bulan agar antioksidan yang terkandung di dalamnya tidak rusak.

### 2. Susu

Susu mengandung protein tertentu yang bisa rusak ketika diseduh dengan air panas. Protein tertentu dalam susu akan mengalami denaturasi dalam suhu lebih dari 80 derajat Celcius, maka cukup seduh dengan air hangat. Oleh sebab itu seduhlah susu cukup dengan air hangat saja.”

Menurut Devi Setya Lestari (2015) :

“Penggunaan suhu 100 derajat Celcius akan menciptakan kopi jenis “kopi klotok”. Disebut “kopi klotok” karena biji kopi akan menggumpal ke samping dan pecah-pecah sehingga akan membekas di wadah.

Air dengan suhu 100 derajat Celcius akan menciptakan klotok dengan rasa pahit yang kuat dan aroma kopinya akan cepat hilang. Suhu yang tepat dalam pembuatan kopi tubruk ternyata adalah pada suhu 92-95 derajat Celcius. Dengan suhu ini, kopi akan matang sempurna, mengeluarkan cita rasa yang pas dan aroma yang kuat.”

Seiring perkembangan zaman dan teknologi, telah ditemukan banyak peralatan yang dapat memanaskan air. Pada zaman dahulu, orang-orang memanaskan air dengan memasaknya di atas kompor. Sekarang jauh lebih mudah dan sederhana sejak ditemukannya dispenser, teko listrik, dan alat pemanas air lainnya. Namun peralatan pemanas air tersebut masih memiliki kelemahan yaitu suhu air panas yang kita inginkan tidak dapat diatur, terutama untuk dapat menyeduh minuman yang telah disebutkan di atas. Cara yang biasa digunakan masih dengan cara manual yakni dengan mencampurkan air panas dengan air dingin, namun cara inipun tidak bisa menghasilkan presisi suhu yang kita inginkan.

Perkembangan teknologi tidak hanya terbatas pada inovasi dan perkembangan peralatan elektronik rumah tangga. Perkembangan teknologi juga telah berkembang pada perangkat elektronik berjalan yaitu telepon pintar (*smartphone*). *Smartphone* adalah telepon genggam (*mobile*) yang bekerja menggunakan sistem operasi berstandar internasional dan dapat melakukan semua jenis komunikasi dan memiliki fungsi *Personal Digital Assistant* (PDA) dengan kemampuan layaknya seperti komputer. Android merupakan sistem operasi (*platform*) telepon pintar yang dikenalkan oleh Google.Inc dan memiliki banyak kelebihan. Android menyediakan *platform* terbuka (*open*

*source*) dan tidak berbayar bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi sendiri. Android terus mengalami kemajuan signifikan, baik performa teknis maupun tampilan antarmukanya dan program *interface* yang disediakan Android menawarkan akses ke *hardware* maupun data-data telepon atau data sistem itu sendiri. Selain itu, perangkat Android diproduksi oleh banyak vendor sehingga para vendor menciptakan telepon pintar dengan harga yang bersaing dan terjangkau untuk semua kalangan. Hal ini terlihat bahwa saat sekarang ini hampir semua telepon genggam yang digunakan banyak pengguna menggunakan sistem operasi Android (Djamaluddin, 2011).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka muncul suatu ide bagi penulis untuk membuat sistem pengendali suhu air pada dispenser dengan menggunakan *Smartphone Android*. *Smartphone Android* digunakan sebagai pusat kendali dengan memanfaatkan modul *bluetooth* sebagai komunikasi serial. Sensor LM35 akan digunakan sebagai instrumen pengukur suhu air pada pemanas dispenser. Dalam Tugas Akhir ini sistem pengendalian yang dirancang menggunakan mikrokontroler Atmega 8535. Oleh karena itu, pembuatan alat ini diwujudkan ke dalam sebuah tugas akhir yang diberi judul **“Perancangan Sistem Kontrol Suhu Air pada Dispenser berbasis *Smartphone Android*”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. Penggunaan suhu air yang tidak tepat dalam penyeduhan minuman akan membuat minuman menjadi tidak bermanfaat.
2. Proses untuk mendapatkan air hangat yang diinginkan, masih menggunakan cara manual yakni dengan mencampurkan air panas dengan air dingin.
3. Presisi suhu air yang dihasilkan tidak tepat dengan suhu air yang diinginkan.
4. Tidak adanya perangkat yang dapat mengendalikan dispenser menggunakan *Smartphone Android*.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka diperlukan adanya batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, yaitu:

1. Parameter yang dikontrol adalah alat pemanas air, dalam hal ini adalah dispenser.
2. Alat ini akan menggunakan *controller* ATmega 8535 sebagai pusat kendali, bahasa *Basic Compiler* (Bascom AVR) sebagai bahasa pemrograman, sensor LM35 sebagai pengukur suhu dan sensor pada pemanas air.
3. *Smartphone Android* yang digunakan menggunakan sistem operasi minimal versi 4.1 ICS (*Ice Cream Sandwich*) dan aplikasi yang dibangun menggunakan MIT App Inventor2.

4. *Setting point* yang dimasukkan melalui *Smartphone Android* hanya 10 masukan dan batasan suhu yaitu  $51^{\circ}\text{-}55^{\circ}\text{C}$ ,  $56^{\circ}\text{-}60^{\circ}\text{C}$ ,  $61^{\circ}\text{-}65^{\circ}\text{C}$ ,  $66^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$ ,  $71^{\circ}\text{-}75^{\circ}\text{C}$ ,  $76^{\circ}\text{-}80^{\circ}\text{C}$ ,  $81^{\circ}\text{-}85^{\circ}\text{C}$ ,  $86^{\circ}\text{-}90^{\circ}\text{C}$ ,  $91^{\circ}\text{-}95^{\circ}\text{C}$ , dan  $100^{\circ}\text{C}$ .
5. Komunikasi antara *Smartphone Android* dan mikrokontroler adalah komunikasi *bluetooth* dengan menggunakan modul *bluetooth* HC-05.

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana agar mikrokontroler ATmega 8535 dapat mengendalikan suhu sesuai dengan masukan suhu yang ditetapkan.
2. Bagaimana agar *Smartphone Android* dapat bekerja sebagai *input setting point* suhu yang diinginkan.
3. Bagaimana menjaga suhu dalam dispenser agar tetap berada pada suhu yang diinginkan.

#### **E. Tujuan**

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi tujuan yang diharapkan, yaitu:

1. Merancang dan membangun program mikrokontroler dan aplikasi Android yang berfungsi sebagai sistem pengendali suhu air pada dispenser berbasis *Smartphone Android*.
2. Merancang dan membangun *hardware* yang berfungsi sebagai pengendali eksekusi perangkat pengendali suhu air pada dispenser berbasis *Smartphone Android*.

3. Menguji dan menganalisa program mikrokontroler, aplikasi Android, dan *hardware* pada sistem pengendali suhu air berbasis *Smartphone Android*.

#### **F. Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat meningkatkan pengetahuan dari pengaplikasian aspek-aspek teoritis yang diperoleh di bangku perkuliahan, khususnya pada pemanfaatan mikrokontroler sebagai eksekusi kendali sistem dan pengetahuan mengenai sistem operasi Android.
2. Dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dispenser dalam mengatur suhu yang diinginkan, sehingga suhu air hangat yang diperoleh tidak lagi dari hasil pencampuran air panas dengan air dingin.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa hardware, software, dan mekanik pada pembuatan perancangan sistem kontrol suhu air pada dispenser berbasis *smartphone android*, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Program mikrokontroler dan aplikasi Android yang telah dibangun dapat berfungsi dengan baik yaitu pada pengujian program mikrokontroler dapat mengendalikan rangkaian *driver* relai sebagai pengendali eksekusi, dan aplikasi pengaturan suhu air dispenser pada android dapat mengendalikan suhu air pada perangkat dispenser dengan baik. Secara keseluruhan maka dapat disimpulkan program mikrokontroler dan aplikasi android dapat bekerja sesuai perancangan sebagai sistem kontrol suhu air pada dispenser berbasis *smartphone Android*.
2. *Hardware* yang telah dibangun dapat berfungsi dengan baik yaitu pada pengujian, mikrokontroler sebagai pusat pengendali dapat mengendalikan rangkaian *driver* relai pengendali perangkat, kemudian rangkaian *driver* mengendalikan eksekusi kepada perangkat heater dispenser. Secara keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwa *hardware* yang telah dibangun dapat bekerja sesuai perancangan sebagai sistem kontrol suhu air pada dispenser berbasis *smartphone Android*.

3. Pengujian kinerja sistem kontrol suhu air pada dispenser yakni pengujian program mikrokontroler, aplikasi android, dan *hardware* dilakukan dengan membandingkan antara hasil pengukuran suhu dengan kajian teori. Secara keseluruhan, sistem dapat bekerja dengan baik yaitu kontrol suhu air pada dispenser dapat dikendalikan melalui *smartphone android*.

## **B. Saran**

Selama proses pembuatan tugas akhir ini, ditemukan beberapa keterbatasan. Berikut akan dipaparkan saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan sistem ini:

1. Terdapat perbedaan pengukuran suhu LM35 dengan pengukuran suhu menggunakan termometer analog. Hal ini terjadi karena metode pengukuran yang digunakan antara sensor LM35 dan termometer analog yang berbeda. Untuk itu sebaiknya dilakukan metode yang lebih baik untuk mendapatkan presisi suhu yang tepat dari hasil pengukuran sensor LM35 dan termometer analog.

## DAFTAR PUSTAKA

- Buku Penulisan Tugas Akhir/Skripsi. 2011. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Datasheet LM35 Texas Instruments's Precision Centigrade Temperature Sensors.* 2000. National Semiconductor.
- Datasheet  $\mu$ A7800 Series Positive-Voltage Regulators.* 2003. Texas Instrument
- Datasheet Alphanumeric LCD Display (16x2).* 2007. Revolution Education
- Datasheet Bright LED Electronics Corp.* 1999. Hewlett Packard Corporation
- Datasheet Atmel 8-bit AVR Microcontroller.* 2006. Atmel Corporation
- Datasheet G5LE PCB Power Relay.* 2005. OMRON Corporation
- Huda, Arif Akbarul. 2013. *Livecoding! 9 Aplikasi Android Buatan Sendiri.* Yogyakarta : Andi.
- Kanthal. 2003. *Heating Alloys for Electric Household Appliances.* Swedia: Primatryck.
- Katsuhito, Ogata. 1995. *Teknik Kontrol Automatik.* Jakarta: Erlangga.
- Komputer, Wahana. 2012. *Langkah Praktis Membangun Aplikasi Sederhana Platform Android.* Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Komputer, Wahana. 2013. *Membuat Aplikasi Android Tanpa Coding dengan APP Inventor.* Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Malvino, Albert Paul. 2003. *Prinsip-Prinsip Elektronika.* Jakarta: Salemba Teknik.
- Mike, Tooley. 2003. *Rangkaian Elektronika.* Jakarta: Erlangga.
- Pakpahan, Sahat. 1994. *Kontrol Otomatik (Teori dan Penerapan).* Jakarta: Erlangga.
- Partono, Yulikus. 2007. *Pengantar Logika dan Algoritma.* Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Safaat, Zazruddin. 2011. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android.* Bandung : Informatika.