

**PERANCANGAN PROGRAM ALAT PENCAIR COKLAT MULTI
TABUNG MENGGUNAKAN SENSOR SUHU BERBASIS
MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO**

PROYEK AKHIR

*Disajikan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektro sebagai salah
satu persyaratan guna memperoleh gelar Diploma Tiga(D3)*



Oleh :
FAHMA PUTRI
1307672 / 2013

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PERANCANGAN PROGRAM ALAT PENCAIR COKLAT MULTI TABUNG
MENGUNAKAN SENSOR SUHU BERBASIS MIKROKONTROLLER
ARDUINO UNO

Nama : Fahma Putri
NIM / TM : 1307672 / 2013
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Padang, Februari 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,



Hidayat, ST, MT

NIP. 19760525 200801 2 018

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Haryadi, M.Kes.

NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Perancangan Program Alat Pencair Coklat Multi Tabung Menggunakan
Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Oleh

Nama : Fahma Patri
NIM / TM : 1307672 / 2013
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

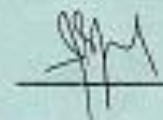
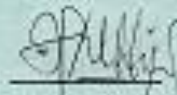
Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan tim pengaji Proyek
Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 02 Februari 2017

Dewan Pengaji

Ketua : Hastuti, ST, MT

Anggota : Dr. Sokardi, M.T

Anggota : Ali Basrah Pulungan, ST, MT



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhan mulah engkau berharap.

(Q.S al-Insyrah : 6-8)

Sembah sujud serta puji syukurku ucapkan kepada-Mu Ya Allah SWT. Tuhan semesta yang memberikan kasih sayang, rahmat dan hidayah-MU telah memberikan kekuatan, kesehatan, semangat pantang menyerah, dan memberikan berkah ilmu pengetahuan serta cinta yang pasti pada setiap umat-Mu. Alhamdulillah atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan proyek akhir ini dapat terselesaikan. shalawat dan salam selalu aku limpahkan keharibaan Rasulullah SAW.

Kagersembahkan proyek akhir ini untuk orang tercinta dan terdayang atas kasihnya yang tak terhingga, teristimewa ayahanda Darmalis dan mama Amyulianis, ini sebagai tanda bakti, tanda hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga untuk ayah dan mama yang selalu mensupport, memebrikan kasih sayang serta cinta dan kasih yang tidak mungkin bisa kubalas hanya dengan selembar kertas yang hanya tertuliskan kata cinta dan persembahan. Terima kasih untuk segalanya ayah, ama. Semoga ALLAH SWT selalu memberikan ayah dan mama limpahan kenikmatan, kesehatan dan rezki. Amin amin yararabbalamin. Terima kasih teristimewa kepada my little sister darmayetti yang selalu bilang "jangan telat makan". Dan paling teristimewa kepada my brothers Dayulianto, Yurisman,ahmad Dzaki, dan kawan baikyo Nofriadi, yang selalu beri support tiada terbatas. Yang jelas ibuk sayang ayah,

ama, uda, wena, abang, adik, dan lain. Terima kasih untuk semua support dan doa yang kalian berikan.

Teruntuk partner TA terbaik sekaligus best partner PA Christina, akhirnya kita bisa wisuda bareng ya, meskipun kitusinger bucuah, tapi ujung-ujungnya baiklah lagi, hehehehe. Semoga kita bisa sukses kedepannya ya tix.

Terima kasih untuk sahabat yang sedang berjuang dalam meraih mimpi yang selalu member support cky, ihs, sela, susi, nisa, rani, lury, yuri dan seluruh d3 teknik elektro 13 semangat terus ya kawan-kawan. Semoga kita semua bisa sukses semuanya. Amin amin yallahalamin. Yang sedang managerejaker TA ambil kuliah juga tetap harus semangat, fahma sudah kalian pasti bisa. Dan terima kasih untuk pengalaman, kebahagiaan walau ada sedihnya heehehe yang tak terlupakan. Semoga kita bisa bertemu dengan saudara yang berbeda dan engan wanita yang terbaik.

Terima kasih untuk Apollo girls yang selalu mengingatkan "halo kiki malin" huh fahma bukannya TA t. lai, nia wisuda indok? hehehehehe.

Terimakasih buat sahabat tersayang Imelia reska yang selalu ngomong kanyer sama lah ya kyak pacar, semoga dimudahkan ya ente dalam pembuatan skripsinya amin amin yallahalamin. Dan terima kasih juga buat my busy sisi yang gk akan terlupakan, yang beta - belain tegadang nwanin cek bikin PA, dan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan kefahma yang tidak bisa fahma sebutkan dalam proyek akhir lai. Semoga cita - cita yang selama ini kita harapkan diwujudkan oleh ALLAH SWT amin amin yallahalamin.



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
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@unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahma Putri
NIM/BP : 1307672/2013
Program Studi : Teknik Elektro (D III)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

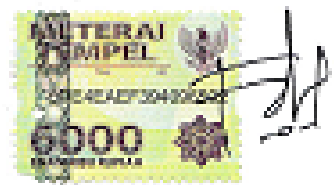
Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir saya dengan judul "*Perancangan Program Alat Pencair Coklat Multi Tabung Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*". Adalah benar hasil karya saya bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, 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

Padang, Februari 2017
Saya yang menyatakan,


Drs. Hambali, M. Kes
NIP. 19620805 198703 1004


Fahma Putri
NIM. 1307672

ABSTRAK

FAHMA PUTRI : Perancangan Program Alat Pencair Coklat Multi Tabung

1307672 / 2013 Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.

Dosen Pembimbing : Hastuti, S.T, M.T

Penggunaan oven atau rice cookers dalam mencairkan coklat batangan akan menyita waktu dan tidak efisien, karena pada proses pencairan coklat harus melakukan proses pengadukan untuk menghindari terjadinya penggumpalan coklat akibat suhu tidak stabil. Proyek akhir ini bertujuan untuk membuat program alat pencair coklat multi tabung menggunakan sensor suhu berbasis arduino untuk mempermudah memantau suhu pada saat proses pencairan.

Perancangan alat ini menggunakan bahasa C sebagai media pemrograman. Tahap awal dalam membuat program adalah menentukan masing – masing perangkat yang digunakan, dimana perangkat tersebut akan ditempatkan pada input output mikrokontroler. Sensor LM35 dihubungkan ke port A0 dan A1, *heater* dihubungkan ke port 2 dan 3, dan *buzzer* dihubungkan ke port 4. Prinsip kerja dari alat pencair coklat multi tabung ini adalah menjaga kestabilan suhu (43°C-49°C). Pada saat proses pencairan dengan memanfaatkan LM35 sebagai pendeteksi suhu. Pendeteksian suhu oleh LM35 akan bekerja sesuai perintah dari mikrokontroler arduino uno sesuai dengan rentang suhu yang telah ditentukan.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap program didapatkan hasil alat ini akan mencairkan coklat batangan sesuai dengan waktu dan banyak coklat yang ditentukan. Alat ini dapat mencairkan satu batang coklat batangan jenis *compound* dengan waktu 5 menit, untuk dua batang coklat dengan waktu 14 menit dan untuk 3 coklat batangan dengan waktu 20 menit. dengan menjaga kestabilan suhu (43°C-49°C) yang terdeteksi oleh LM35 .

Kata kunci : Mikrokontroler Arduino Uno, Sensor Suhu LM35 , *Heater*.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuaniNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“Perancangan Program Alat Pencair Coklat Multi Tabung Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ayahanda dan mama beserta segenap keluarga, yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
2. Bapak Drs. Sharil, ST M.SCE., Ph.D. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali, M. Kes. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah, S.Pd. M.T. Selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Hastuti, ST. M.T. selaku Penasehat Akademik Sekaligus Sebagai Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini.

6. Bapak Dr. Sukardi, MT dan bapak Ali Basrah Pulungan, ST , MT Selaku Tim Pengarah.
7. Bapak dan Ibu Dosen Serta Seluruh Staf Jurusan Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulisan selama menuntut ilmu.
8. Seluruh teman – teman seangkatan 2013 khususnya, dan seluruh mahasiswa jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
9. Serta Semua Pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini. Semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Manfaat	4
D. Tujuan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Proses Pencairan Coklat Batangan	5
1. Pengertian Coklat.....	5
2. Jenis –Jeis Coklat Batangan.....	6
3. Proses Pencairan Coklat Batangan	7
B. Mikrokontroller Arduino Uno	10
1. Fitur Arduino Uno	14
2. Catu Daya.....	15
3. Memori.....	16
4. Input dan Output	16
5. Komunikasi	17
C. Dasar Teknik Pemograman.....	18
D. Algoritma dan Flowchart	25

1. Algoritma	25
2. Flowchart	26
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM	
A. Blog Diagram	28
B. Prinsip Kerja Aalat.....	30
C. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	31
BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM	
A. Pengujian <i>Software</i>	33
1. Deklarasi Library	33
2. Inisialisasi Pin	34
3. Konfigurasi Program	35
4. Tampilan LCD	36
5. Pembacaan Sensor LM35 dan Pengontrolan <i>Heater</i>	37
6. Prosedur Mengaktifkan Alat.....	44
BAB V PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM	
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Modul Arduino Uno	11
Gambar 2 Kongfigurasi Pin Atmega328.....	12
Gambar 3 Blok Diagram	28
Gambar 4 <i>Flowchart</i> Program Alat Pencair Coklat Multi Tabung	31
Gambar 5 Tampilan Pembuka Pada LCD.....	37
Gambar 6 Posisi Button Pada Alat.....	44
Gambar 7 Gambar Alat Secara Keseluruhan	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.Suhu untuk Mencairkan Coklat.....	10
Tabel 2. Kongfigurasi Port B	12
Tabel 3. Kongfigurasi Port C	13
Tabel 4. Kongfigurasi Port D	13
Tabel 5 Spesifikasi Board Arduino Uno	14
Tabel 6 Instruksi Dasar Arduino	22
Tabel 7 Operator Aritmatika	23
Tabel 8 Operator Pembanding	23
Tabel 9 Variable dan Tipe Data	24
Tabel 10 Simbol Standar untuk Diagram Alir	27
Tabel 11. Hasil Pengujian Pencairan Coklat Batangan.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Listing Program	48
Lampiran 2 Gambar Keseluruhan	56
Lampiran 3 Data Sheet Arduino dan LM35.....	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin pesat dan cepat, khususnya teknologi informasi dan komunikasi. Hal ini membuat manusia bagaikan tak terpisah oleh jarak, ruang dan waktu. Dengan perkembangan teknologi yang kian maju, manusia dapat membuat berbagai macam peralatan sebagai alat bantu dalam menjalankan berbagai aktivitas dalam kehidupan sehari – hari.

Perkembangan teknologi tersebut membuat setiap orang dituntut menjaga kebugaran dan kesehatan tubuh mereka agar dapat mengimbangi tingkat pekerjaan yang dirasa semakin berat. Kesibukan dalam melakukan kegiatan yang padat membuat mereka harus mampu menjaga stabilitas tubuh mereka, dan yang paling penting dalam hal menjaga makanan atau cemilan yang dikonsumsi. Seperti halnya coklat batangan. Coklat batangan merupakan salah satu makanan atau cemilan yang paling banyak dikonsumsi dan diminati banyak orang. Selain rasanya yang sangat enak, juga mempunyai manfaat bagi tubuh, karna didalam coklat mengandung *flavonoid* dan sebagai antioksidan yang dapat melindungi tubuh dari penuaan yang disebabkan oleh radikal bebas. *Flavonoid* juga membantu merilekskan tekanan darah dan menyeimbangkan beberapa hormon didalam tubuh (Anonim : 2007).

Pada saat ini banyak orang ingin mengkreasikan coklat batangan menjadi berbagai macam rasa dan bentuk, hal itu dapat dilakukan dengan mencairkan coklat batangan terlebih dahulu supaya mempermudah kreasi. Kebanyakan toko kue atau industri rumahan menggunakan *oven* atau *rice cookers* untuk mencairkan coklat batangan. Penggunaan *oven* atau *rice cookers* dalam mencairkan coklat batangan akan menyita waktu yang sangat lama dan tidak efisien. Berdasarkan survei yang dilakukan pada salah satu mahasiswa Tata Boga FPP UNP pada 22 Agustus 2016 diperoleh informasi mengenai waktu pencairan coklat batangan ± 10 menit dalam satu proses pencairan untuk satu batang coklat batangan. Pada proses ini, coklat yang sedang dicairkan juga harus sering diaduk- aduk untuk menghindari terjadinya coklat yang menggumpal akibat suhu tidak stabil. Menurut (Anni Faridah dkk, 49 : 2008) dalam proses mencairkan coklat batangan dalam tahap stabil dibutuhkan suhu sekitar kurang lebih 43°C - 49°C untuk jenis *dark coklat* dan 41°C - 43°C untuk jenis *Milk dan White chocolate*.

Berdasarkan hal tersebut, timbul suatu pemikiran untuk membuat proyek akhir yang berjudul **“Perancangan Program Alat Pencair Coklat Multi Tabung Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”**. Alat ini nantinya akan bermanfaat bagi ibu rumah tangga, toko kue dan industri rumahan dalam mencairkan coklat batangan. Coklat batangan yang akan dicairkan pada alat ini adalah coklat batangan untuk jenis *dark chocolate*.

B. Batasan Masalah

Permasalahan yang dijelaskan pada latar belakang tidak semua diusulkan penyelesaiannya, oleh karena itu perlu pembatasan masalah. Batasan masalah yang dibahas pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah seri Arduino Uno.
2. Pemrograman mikrokontroler seri Arduino Uno menggunakan ArduinoIDE untuk mengendalikan heater pada kedua tabung melalui *driver relay*.
3. Sensor suhu LM35 sebagai input ke mikrokontroler melalui ADC dan berfungsi sebagai pendeteksi suhu.
4. *Driver Relay* digunakan untuk menghubungkan arus AC ke elemen pemanas melalui relay dan transistor yang diaktifkan melalui mikrokontroler.
5. LCD digunakan untuk menampilkan suhu dan waktu pada saat coklat cair dikeluarkan.
6. Alat pencair coklat multi tabung ini akan mencairkan coklat jenis *dark chocolate* untuk jenis *Compound*.

C. Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah tersebut maka proyek akhir ini bertujuan sebagai berikut :

1. Membuat program alat pencair coklat menggunakan *software arduino IDE*.
2. Menganalisa program yang akan dibuat pada alat pencair coklat multi tabung.
3. Menerapkan program yang telah dibuat pada alat pencair coklat multi tabung untuk mempermudah pada proses mencairkan coklat batangan berbasis arduino.

D. Manfaat

Manfaat dari perancangan dan pembuatan program pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu industri rumahan serta ibu rumah tangga dalam proses mencairkan coklat batangan agar waktu yang digunakan efisien dan coklat batangan dapat dengan mudah dikreasikan .
2. Dapat dimanfaatkan untuk seluruh masyarakat dalam mencairkan coklat batangan.
3. Meringankan pekerjaan manusia yaitu dengan memberikan kemudahan dalam hal mencairkan coklat batangan.