

**PEMBUATAN PENYANGRAI BIJI KOPI OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER**

PROYEK AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai
salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya*



Oleh :

**DUTIO ALPAMARA
15066013/2015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

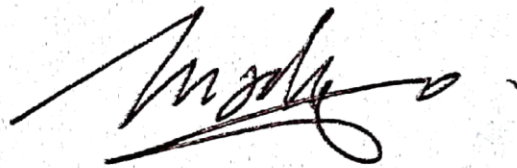
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PEMBUATAN PENYANGRAI BIJI KOPI OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER**

Nama : Dutio Alpamara
NIM/TM : 15066013/2015
Program Studi : Teknik Elektronika (D3)
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik


Padang, Oktober 2018

**Disetujui Oleh:
Pembimbing**



Zulwisli, S.Pd, M.Eng
NIP. 19680205 200 2121 001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik UNP**



Drs. Hanesman, MM
NIP. 19610111 198503 1 00

PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika D III
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang


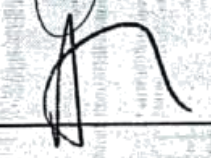

Judul : Pembuatan Penyangrai Biji Kopi Otomatis
Berbasiskan Mikrokontroler
Nama : Dutio Alpamara
NIM/BP : 15066013/2015
Program Studi : Teknik Elektronika D3
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Oktober 2018

Nama Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Thamrin, S.Pd, MT.
2. Anggota : Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng.
3. Anggota : Zulwisli, S.Pd, M.Eng.

1. 
2. 
3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Oktober 2018

Yang menyatakan,



Dutio Alpmara
15066013/2015

ABSTRAK

Salah satu proses pengolahan biji kopi pasca panen yaitu dengan melakukan penyangraian. Penyangraian kopi ini sendiri dilakukan dengan cara pemanasan kembali pada biji kopi. Pemanasan ini dapat dilakukan dengan tiga tingkatan suhu yang berbeda. Sehingga proses sangrai membutuhkan sistem pengontrol agar mendapatkan biji kopi sesuai dengan standar yang ada. Maka dari itu, telah dibuat sebuah alat penyangrai biji kopi otomatis. Pada alat ini terdapat sebuah sensor suhu termistor 100 K yang dapat mengukur suhu hingga 250C. Sensor suhu ini akan mengontrol sumber pemanas berupa heater dan juga sebuah motor DC sebagai pengaduk biji kopi. Sumber pemanas akan selalu diaktifkan jika terdeteksi suhu pada sensor termistor terdeteksi dibawah atau sama dengan suhu 100C dan akan di nonaktifkan ketika terbaca suhu berada diatas atau sama dengan 250C. Motor DC akan di kontrol bergerak searah jarum jam agar dapat mengaduk biji kopi. Pada alat ini, di rancang sistem kontrol untuk. Sistem kontrol yang di gunakan pada alat ini berupa mikrokontroler arduino.

Keyword: *sensor thermistor, motor dc, arduino,*

Arduino IDE

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“PEMBUATAN PENYANGRAI BIJI KOPI OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah Subhanahu Wata'ala kepada junjungan Nabi Muhammad Shalallahu'alaihiwasallam yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal. M.Pd., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri. M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. BapakDr. Edidas, MTselaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika
5. Bapak Muhammad Anwar, S.Pd, M.T selaku Penasehat Akademis
6. Ibuk Titi Sriwahyuni, S.Pd,M.Eng selaku Dosen Penguji dan Penasehat Akademis.
7. Bapak Thamrin, S.Pd, M.T selaku Ketua Penguji.
8. Bapak Zulwisli, S.Pd, M.Eng selaku dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan pemikiran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
9. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
10. Ibu dan Ayah tercinta, abang, kakak serta adik-adik yang selalu memberi dukungan dan serta kasih sayang.
11. Teman - teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena tidak ada yang sempurna di dunia ini selain Allah Subhanahu Wata'ala. Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini. Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah Subhanahu Wata'alla.

Padang, Oktober 2018

Dutio Alpamara

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tanaman Kopi	6
B. Proses Pengolahan Bubuk Kopi	7
1. Sangrai	7
C. Sensor	7
1. Pengenalan Sensor	7
2. Sensor Thermistor	8
D. Mikrokontroler	9
1. Pengenalan Mikrokontroler	9
2. Mikrokontroler Arduino	10
3. Hardware Arduino	11

E. Pemanas(Heater).....	12
F. Power Supply.....	13
G. Motor DC.....	14
H. Arduino Mega.....	16
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	
A. Perancangan Sistem.....	18
B. Blok Diagram.....	18
C. Fungsi Masing-Masing Blok Diagram.....	19
D. Prinsip Kerja Sistem.....	19
E. Proses Perancangan.	20
1. Heater	20
2. Rangkaian Sensor Thermistor	21
3. Rangkaian Motor DC.....	22
F. Gambar Fisik Alat	23
G. Rangkaian Keseluruhan.....	34
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	
A. Tujuan Pengujian dan Analisis Alat	25
B. Pengujian Rangkaian Catu Daya	25
C. Input Output Sistem	31
D. Pengujian Dan Analisis Arduino	33
E. Pengujian Dan Analisis Motor DC	34
F. Pengujian Dan Analisis Sensor Thermistor	35
G. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	35
H. Gambar Alat.....	37
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Buah Kopi	6
Gambar 2 Thermistor NTC.....	8
Gambar 3 Karakteristik NTC	9
Gambar 4 Arduino Uno	11
Gambar 5 Elemen Pemanas	12
Gambar 6 Blok Rangkaian Power Supply.....	14
Gambar 7 Bentuk dan Simbol Motor DC.....	15
Gambar 8 Arduino Mega.....	16
Gambar 9 Blok Diagram	18
Gambar 10 Heater.....	20
Gambar 11 Rangkaian Sensor Thermistor	21
Gambar 12 Rangkaian Motor DC	22
Gambar 13 Rancangan Fisik	23
Gambar 14 Rangkaian Keseluruhan.....	24
Gambar 15 Titik Pengukuran Pada Catu Daya	26
Gambar 16 Pada Pengukuran Pada Catu Daya	27
Gambar 17 Rangkaian Motor DC	34
Gambar 18 Sensor Suhu Thermistor	35
Gambar 19 Program Aktif	36
Gambar 20 Biji Kopi Sebelum Disangrai.....	36
Gambar 21 Hasil Sangrai Kopi.....	37
Gambar 22 Gambar Fisik Alat.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Data Pengukuran Tegangan Catu Daya Saat Tidak Ada Beban	27
Tabel 2 DataPengukuran Catu Daya IC7806 saat Diberi Beban	27
Tabel 3 DataPengukuran Catu Daya IC7812 saat Diberi Beban	28
Tabel 4 Input	31
Tabel 5 Output	32
Tabel 6 Spesifikasi Board Arduino Uno.....	33
Tabel 7 Hasil Pengukuran Pada Motor DC.....	34
Tabel 8 Pengukuran Sensor Thermistor.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Rangkaian Keseluruhan	41
Lampiran 2 Gambar Fisik Alat	42
Lampiran 3 Gambar Fisik Rangkaian	43
Lampiran 3 Datasheet Arduino Uno.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas penting di dalam perdagangan dunia yang melibatkan beberapa negara konsumen dan banyak negara produsen salah satunya adalah Indonesia. Indonesia sebagai salah satu negara penghasil kopi di dunia menjadikan produksi kopi tersebut sebagai sumber devisa, pendapatan petani dan penghasil bahan baku industri.

Ditinjau dari produksi, Indonesia menempati urutan ketiga setelah Brazil dan Vietnam. Keadaan ini terjadi karena produktivitas kopi Indonesia jauh lebih rendah dibandingkan dengan Vietnam. Rendahnya produktivitas kopi Indonesia karena sebagian besar diusahakan oleh perkebunan rakyat, yang terkendala dengan keterbatasan modal dan akses terhadap teknologi yang menghasilkan produk kopi dengan kualitas yang kurang baik.

Qualitas kopi bubuk sangat ditentukan dari pemilihan biji kopi, dalam tahap ini, biji kopi yang dipilih berwarna agak sedikit kehijauan cenderung mengkilat, yang sebagian besar tidak memiliki cacat seperti bau yang kurang sedap atau warnanya tidak merata atau kehitaman. Sebelum biji kopi disangrai kopi tersebut harus dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran yang masih melekat di biji kopi dan memisahkan kopi yang bermutu baik dengan yang kurang baik lalu diberi bumbu sesuai ketentuan untuk mendapatkan rasa kopi yang sempurna.

Dengan mencium aroma biji kopi nusantara atau kopi lain yang anda beli dari penjual kopi. Anda dapat mengetahui apakah biji kopi tersebut memiliki kualitas yang baik atau biasa-biasa saja. Jika biji kopi memiliki aroma yang tebal, maka kualitasnya pun sudah dapat dipastikan baik. Namun, jika biji kopi tidak tercium wanginya, maka kualitasnya pun meragukan.

Proses penyangraian biji kopi pada saat ini masih dilakukan secara manual. Karena kita harus membalik-balik biji kopi di atas wajan tempat pengadukan secara terus menerus supaya biji kopi teraduk dan matang secara merata. Dan itu membutuhkan tenaga dan waktu yang tidak sedikit.

Oleh karena itu saya melakukan survei di “Suko Kopi”. Hasil survei yang saya dapatkan adalah tentang beberapa tingkatan penyangraian dan suhu yang diperlukan pada tiap-tiap tingkatan pada penyangraian. Yang pertama yaitu *Light Roast*, adalah tingkat *roast* dengan biji kopi berwarna coklat tua, suhu yang diperlukan pada tingkatan ini berkisar dari $180^{\circ}\text{C} - 210^{\circ}\text{C}$. Yang kedua yaitu *Medium Roast*, adalah tingkat *roast* dengan biji kopi berwarna coklat tua cenderung gelap, suhu yang diperlukan pada tingkatan ini berkisar dari $210^{\circ}\text{C} - 230^{\circ}\text{C}$. Dan yang ketiga yaitu *Dark Roast*, tingkat *roast* dengan biji kopi berwarna gelap yang diselimuti minyak di permukaannya, suhu yang diperlukan pada tingkatan ini berkisar $230^{\circ}\text{C} - 250^{\circ}\text{C}$. Setelah saya melakukan survei di “Suko Kopi”, saya jadi tau lebih banyak tentang penyangrain biji kopi tersebut, disana dijelas bahwa proses penyangraian dilakukan dalam tiga tingkat penyangraian.

Zaman sekarang manusia selalu menginginkan kemudahan dalam hidupnya, sehingga setiap pekerjaan yang dilakukan tidak menyita waktu yang lama. Perkembangan dunia elektronika dan teknologi pada saat ini yang memberikan kemudahan serta dapat diraih dengan menciptakan berbagai alat yang tersistem secara otomatis. Misalnya, seperti alat penyangrai biji kopi otomatis ini.

Jika menyangrai biji kopi masih menggunakan cara manual tentu hal tersebut akan melelahkan dan membuat pekerjaan menjadi kurang maksimal. Tenaga dan waktu yang dibutuhkan tentu sangat banyak dan hal tersebut kurang efektif jika dilakukan dalam kegiatan penyangraian berkapasitas banyak. Dengan menggunakan mesin ini tentu kita tidak perlu mengeluarkan banyak tenaga dan tidak perlu lagi membolak-balikan bahan yang disangrai secara manual. Dengan proses penyangraian biji kopi yang sudah menggunakan sistem yang lebih canggih, kita bisa menghasilkan biji kopi dengan kematangan yang sempurna. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah dengan menggunakan alat ini kita bisa mendapatkan biji kopi dengan kematangan yang sempurna dan juga lebih menghemat waktu dan tenaga.

Oleh karena itu penulis merancang dan membuat proyek akhir dengan judul **“Perancangan dan Pembuatan Penyangrai Biji Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler”**. Sedangkan bagian *software* dibuat oleh Annisa Elfira, NIM : 15066005/2015 dengan judul **“Perancangan Program Penyangrai Biji Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Membalikkan atau mengaduk biji kopi masih menggunakan tenaga manusia.
2. Masih belum optimal dan kurang efisiennya proses penyangraian biji kopi karena pada umumnya menyangrai biji kopi dilakukan secara manual.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka masalah ini dibatasi pada beberapa hal:

1. Perancangan alat penyangrai biji kopi secara otomatis berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.
2. Penggunaan sesnsor suhu Thermistor.
3. Penggunaan motor DC.
4. Bahasa C sebagai bahasa pemrograman dan Arduino yang digunakan.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatasdapat dirumuskan permasalahan ini secara umum yaitu “Bagaimana Merancang dan Membuat Alat Penyangrai Biji Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler”.

E. Tujuan Proyek Akhir

Berdasarkan perumusan masalah diatas maka tujuan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah alat penyangrai biji kopi otomatis yang dapat menghasilkan biji kopi dengan kualitas yang sempurna berbasis Mikrokontroler.
2. Mengurangi tenaga kerja pada saat proses menyangrai biji kopi.
3. Untuk menyelesaikan mata kuliah proyek akhir.

F. Manfaat Proyek Akhir

Berdasarkan tujuan proyek akhir diatas maka dapat diambil manfaatnya sebagai berikut :

1. Dapat memberikan kemudahan dalam penyangraian biji kopi.
2. Memberikan nilai kemajuan khususnya dibidang teknologi karena saat ini kebanyakan menyangrai biji kopi masih secara manual.
3. Dapat melakukan penyangraian biji kopi sendiri di rumah.
4. Proyek yang dihasilkan nantinya diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lebih lanjut dalam bidang pengembangan Mikrokontroler Arduino Uno.