

**RANCANGAN PROGRAM ALAT PENGADUK GALAMAI  
BERBASIS ARDUINO UNO**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga(DIII)*

*Pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik*

*Universitas Negeri Padang*



**MUHAMMAD RASYID RIDHA**

**1207985 / 2012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2018**

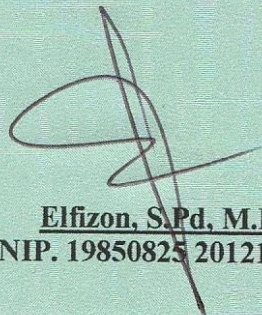
**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**RANCANGAN PROGRAM ALAT PENGADUK GALAMAI  
BERBASIS ARDUINO UNO**

**Nama** : Muhammad Rasyid Ridha  
**NIM/BP** : 1207985 / 2012  
**Jurusan** : Teknik Elektro  
**Program Studi** : Teknik Elektro (DIII)

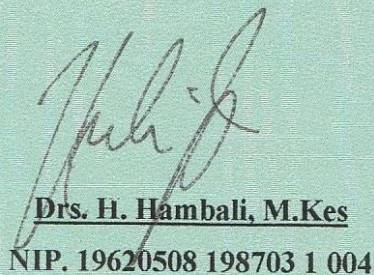
**Padang, Februari 2018**

**Disetujui Oleh  
Dosen Pembimbing,**



**Elfizon, S.Pd, M.Pd.T**  
**NIP. 19850825 201212 1 002**

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



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

**HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR**


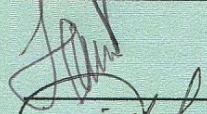
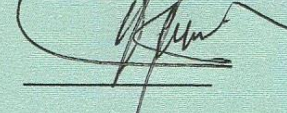
**RANCANGAN PROGRAM ALAT PENGADUK GALAMAI**

**BERBASIS ARDUINO UNO**

**Nama** : Muhammad Rasyid Ridha  
**NIM / BP** : 1207985 / 2012  
**Program Studi** : Teknik Elektro (DIII)  
**Fakultas** : Teknik

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji  
Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal 08 Februari 2018**

**Dewan Penguji**

<b>Nama</b>		<b>Tanda Tangan</b>
1. Elfizon, S.Pd, M.Pd.T	(Ketua)	
2. Habibullah, S. Pd, M.T	(Anggota)	
3. Asnil, S.Pd, M. Eng	(Anggota)	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25131  
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: elo\_unp@yahoo.com



**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rasyid Ridha  
NIM/BP : 1207985/2012  
Program Studi : Teknik Elektro (D3)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi/tugas akhir/proyek akhir, saya dengan judul : *Rancangan Program Alat Pengaduk Galamai Berbasis 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.

Padang, Februari 2018

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

Saya yang menyatakan,

  
**Muhammad Rasyid Ridha**  
NIM. 1207985/2012

## ABSTRAK

**Muhammad Rasyid Ridha : Rancangan Program Alat Pengaduk  
Galamai  
(1207985/2012) Berbasis Arduino Uno.**

**Pembimbing : Elfizon, S.Pd, M. Pd. T**

Galamai merupakan salah satu makanan kecil dengan proses pembuatan memakai bahan dasar tepung, beras ketan, gula aren dan santan, alat pengaduk galamai ini dirancang guna membantu manusia dalam proses pengadukan pada saat pembuatan galamai, karena pada umumnya saat ini masih banyak menggunakan cara tradisional, yang begitu menguras tenaga dan melibatkan beberapa orang yang harus terpaku ke proses pengadukan galamai.

Proyek akhir ini Meliputi perangkat lunak (*software*), dengan Arduino Uno sebagai alat kontrol dan bahasa C++ pada *software* Arduino Uno digunakan sebagai bahasa pemograman. Alat pengaduk galamai ini menggunakan Power Suply berfungsi sebagai sumber tegangan yang dibutuhkan pada tiap – tiap rangkaian, Mikrokontroler Arduino Uno digunakan sebagai pengendali utama pada pengaduk galamai, *Keypad* sebagai input untuk mengatur durasi waktu selama proses pengadukan galamai berlangsung, serta *RTC* digunakan sebagai sumber waktu.

Sistem pengadukan galamai berbasis Arduino uno ini sangat membantu, karna dapat bekerja secara efektif dan efisien dari awal proses pengadukan hingga galamai sudah benar-benar matang.

**Kata Kunci :** Arduino Uno, *Keypad*, Motor, SSR(*Solid State Relay*), LCD, RTC.

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“RANCANGAN PROGRAM ALAT PENGADUK GALAMAI BERBASIS ARDUINO UNO”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Diploma III di 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. Keluarga yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T, selaku Ketua Program Studi Diploma III jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Elfizon, S. Pd, M.Pd.T, selaku Pembimbing Proyek Akhir ini yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan proyek akhir ini.
5. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T selaku Penguji.
6. Bapak Asnil, S.Pd, M. Eng selaku Pengarah.

7. Staf Pengajar, Teknisi, serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Seluruh Teman-teman Se-angkatan 2012 khususnya , dan seluruh mahasiswa jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
9. Serta semua pihak tidak bisa di sebutkan 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 bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Februari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. LatarBelakang .....	1
B. BatasanMasalah.....	3
C. Tujuan .....	4
D. Manfaat .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Sistem Kontrol .....	6
1. Sistem kontrol Manual Dan Otomatik .....	6
2. Sistem kontrol <i>Loop</i> Terbuka Dan Tertutup .....	6
a. Pengontrolan Dengan Loop Tertutup.....	6
b. Pengontrolan Dengan Loop Terbuka .....	7
B. Mikrokontroller Arduino Uno.....	8
1. Fitur Arduino Uno .....	13
2. Catu Daya .....	14
3. RTC (Real Time Clock).....	15
4. Memori .....	16
5. Input Dan Output .....	16



6. Komunikasi .....	17
C. Dasar Teknik Pemograman .....	18
D. Flowchart .....	24

### **BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK**

A. Blok Diagram .....	26
B. Cara Kerja Alat .....	27
C. Alat Dan Bahan .....	27
D. Prosedur Perancangan Program .....	28
E. Flowchart Pengaduk Galamai Otomatis .....	30

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

A. Prosedur Pengujian Software .....	32
1. Deklarasi library .....	32
2. Inisialisasi Pin.....	33
3. Konfigurasi Program .....	34
4. Tampilan LCD.....	35
5. Program Pengulangan/Luping .....	37
B. Hasil Pengujian .....	38
1. Program Proses Selama Pembuatan Galamai .....	38
2. Program Saat Mengatur Waktu Durasi Pengadukan.....	39
3. Program Penyesuaian Waktu Di RTC .....	42
4. Program Tampilan Waktu Ke LCD .....	43
5. Program Tampilan Waktu Durasi Yang Telah Diatur .....	44
C. Pengujian Pengadukan Galamai Secara Keseluruhan.....	45
D. Prosedur Mengaktifkan Alat .....	54

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	56
B. Saran.....	57

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Konfigurasi Port B .....	11
2. Konfigurasi Port C .....	12
3. Konfigurasi Port D .....	12
4. Spesifikasi Arduino Uno .....	14
5. Intruksi Dasar Arduino IDE .....	22
6. Operator Aritmatika .....	22
7. Operator Perbandingan .....	23
8. Variabel Dan Tipe Data .....	23
9. Simbol Standar Diagram Alir .....	24
10. Input Pin Arduino.....	28
11. Output Pin Arduino.....	28
12. Pengujian Tampilan Lcd .....	42
13. Rincian Bahan Yang Digunakan.....	49
14. Pengujian Alat Berdasarkan Waktu Yang Telah Ditentukan.....	50
15. Pengujian Durasi Waktu Yang Dibutuhkan.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok Diagram Sistem Kendali Loop Tertutup.....	7
2. Blok Diagram Sistem Kendali Loop Terbuka .....	7
3. Blok Diagram Mikrokontroler Atmega328 .....	9
4. Modul Arduino Uno .....	11
5. Konfigurasi Pin Atmega328 .....	11
6. Blok Diagram Pengaduk Galamai Otomatis .....	26
7. <i>flowchart</i> Pengaduk Galamai Otomatis.....	30
8. Bentuk Fisik Alat.....	45
9. Gambar Tampilan Lcd.....	46
10. Gambar Tampilan Lcd.....	47
11. Gambar Tampilan Lcd.....	47
12. Gambar Tampilan Lcd.....	48
13. Gambar Tampilan Lcd.....	48
14. Santan Belum Mendidih .....	52
15. Santan Mulai Mendidih .....	53
16. Santan Mengeluarkan Minyak.....	53
17. Galamai Sudah Matang.....	54

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Sumatera Barat adalah salah satu provinsi di Indonesia yang mempunyai beberapa makanan khas seperti, randang, itiak lado hijau, dendeng batokok, karak kaliang, gulai tunjang, gulai toco dan yang tidak kalah pentingnya adalah galamai. Galamai merupakan makanan khas dari Payakumbuh, tidak ada yang berani menentang stigma masyarakat ini tentang galamai, meskipun sebenarnya daerah lain di Sumatera Barat ada juga yang membuat galamai ini. Galamai merupakan salah satu makanan kecil dengan proses pembuatan memakai bahan dasar tepung, beras ketan, gula aren dan santan. Di daerah lain makanan sejenis ini dikenal sebagai dodol atau jenang. Hampir semua suku di Indonesia memiliki jenis makanan kecil ini.

Dari segi rasa, bagi lidah yang awam galamai mirip dengan jenang kudus yang manis dan legit dimulut. Sedikit berbeda dengan dodol atau jenang, dalam adonan galamai ditaburkan kacang tanah yang disangrai. Penambahan kacang tanah ini memberikan sentuhan rasa gurih renyah yang unik pada galamai.

Menariknya, bagi masyarakat minangkabau sendiri, masalah citarasa galamai tidak sederhana bentuknya. Dengan mencicipinya sedikit saja, lidah orang Minang dapat membedakan manakah galamai asal Payakumbuh maupun daerah-daerah lainnya. Karakteristik ini memang sulit untuk

didefinisikan dengan jelas karena kekhasan serta kerumitan dalam proses pembuatannya.

Membuat galamai memang proses yang membutuhkan pengalaman serta keterampilan sang pengrajin. Pembuatannya menuntut intuisi yang tajam, keuletan, serta daya tahan fisik yang cukup kuat karna membutuhkan waktu yang cukup lama.

Dalam proses pemasakan, adonan galamai di atas kuali tidak boleh berhenti diaduk dengan nyala api yang harus benar-benar pas. Karenanya, kualitas dari galamai yang dihasilkan sangat ditentukan oleh kelihaiian dan pengalaman dari orang yang membuatnya

Cara pembuatan galamai ini adalah dengan cara mengaduk santan, garam dan tepung ketan hingga rata dalam kuali besi diatas api yg tidak terlalu besar, masak diatas tungku api sambil diaduk terus dengan sodokan kayu yang kuat (ruyung) karena sangat lengket, setelah terdapat gelembung, masukan gula yang sebelumnya direbus dengan sedikit air dan disaring. Tambahkan air daun pandan, aduk terus hingga berwarna coklat hitam dan mendidihnya genangan minyak bening diatasnya . Setelah benar-benar matang angkat dan dinginkan hingga 50 derajat C (bisa dipegang). Bungkus dan masukan ke dalam cetakan yang telah di sediakan atau bungkus dengan kantong plastik.

Di lihat dari cara pembuatan galamai di atas masih menggunakan cara tradisional yang membutuhkan waktu yang lama, menguras tenaga dan

melibatkan beberapa orang yang harus terpaku ke dalam pembuatan galamai. Kondisi pembuatan secara tradisional ini menyebabkan kurangnya persaingan secara ekonomis yang mengakibatkan galamai tidak mampu bersaing dengan jenis makanan lainnya, Maka dengan landasan tersebut, penulis ingin membuat **“Rancangan Program Alat Pengaduk Galamai Berbasis Arduino Uno”**. Alat ini dibuat supaya proses pembuatan galamai menjadi lebih mudah, tidak menyita waktu terlalu lama dan tidak terlalu menguras tenaga. Selain itu dengan adanya alat ini maka tingkat kecelakaan kerja akan berkurang yang membuat orang bisa termotifasi dalam pembuatannya sehingga galamai dapat selalu dipertahankan sebagai makanan khas dari Sumatera Barat.

## **B. Batasan Masalah**

Berdasarkan indentifikasi masalah di atas, maka perlunya pembatasan ruang lingkup untuk menghindari pembahasan yang meluas dalam Tugas Akhir ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Meliputi perangkat lunak (*software*), dengan Arduino Uno sebagai alat kontrol dan bahasa C++ pada *software* Arduino Uno digunakan sebagai bahasa pemograman.
2. Proses kerja alat berlangsung sampai proses pengadukan selesai, berdasarkan durasi waktu yang telah ditentukan dengan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan galamai.
3. Sistem pengadukan galamai ini di lakukan dengan bantuan motor listrik.

4. Setelah pengadukan selesai sesuai durasi waktu yang telah ditentukan, motor akan berhenti beroperasi.

### **C. Tujuan**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah di atas, adapun tujuan dalam pembuatan Proyek Akhir dengan disertai Laporan Akhir ini adalah untuk membuat rancangan program, melakukan pengujian dan analisa pengadukan galamai berbasis Arduino Uno.

### **D. Manfaat**

Adapun manfaat dari perencanaan alat pengadukan galamai berbasis Arduino Uno sebagai berikut:

1. Memperbaharui sistem manual dari proses pengadukan galamai menjadi lebih mudah menggunakan motor listrik.
2. Membantu menggantikan peran manusia dalam proses pengadukan sebelumnya secara manual yangmana menggunakan tenaga lebih yang mengakibatkan kelelahan yang luar biasa terutama sekali pada lengan tangan karna dalam proses pengadukan tidak boleh berhenti supaya adonan galamai tidak gosong dibagian bawah karna api yang terus menyala dan juga struktur galamai yang sangat lengket.
3. Dalam proses pengadukan galamai ini, kita bisa memanfaatkan waktu yang terus berjalan dengan mengerjakan pekerjaan lainnya, sembari menunggu proses pengadukan selesai, sehingga pekerjaan dapat terselesaikan dengan cepat tanpa harus tergesa gesa melakukan pekerjaan lainnya dan tidak melibatkan banyak orang.



4. Bisa di aplikasikan dalam usaha Industri.
5. Menambah wawasan mahasiswa untuk lebih memahami dan mengembangkan konsep perancangan alat.