

SKRIPSI

Mesin Penggiling Bumbu Pecel Otomatis Berbasis Arduino



Oleh :

**YULI PRASTIAWATI
5103014037**

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2018

SKRIPSI

Mesin Penggiling Bumbu Pecel Otomatis Berbasis Arduino

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro

Universitas Katolik Widya Mandala

Surabaya



Oleh:

Yuli Prastiawati

5103014037

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2018**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsenkuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 27 Juli 2018

Mahasiswa yang bersangkutan

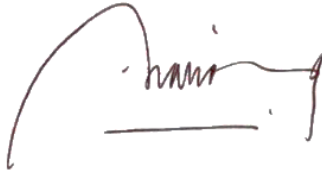


Yuli Prastiawati

5103014037

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah Skripsi dengan judul **MESIN PENGGILING BUMBU PECEL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO** yang ditulis oleh **Yuli Prastiawati/5103014037** telah disetujui dan diterima untuk diajukan pada tim penguji

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Diana', written over a horizontal line.

Pembimbing 1, Diana Lestariningsih, S.T., M.T.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrew', written over a horizontal line.

Pembimbing 2, Andrew Joewono, S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Yuli Prastiawati / 5103014037, telah disetujui pada tanggal 27 Juli 2018 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



Yuliati, S.Si., M.T
NIK. 511.99.0402

Mengetahui,

Dean Fakultas Teknik



Ir. Suryadi Ismadi, MT, Ph.D
NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Albert Gunadi, ST., MT, IPM
NIK. 511.94.0209

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa
Universitas Katolik Widya Mandala:

Nama : **Yuli Prastiawati**

NRP : **5103014037**

Menyetujui Skripsi, dengan judul

**MESIN PENGGILING BUMBU PECEL OTOMATIS BERBASIS
ARDUINO** untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain
(*digital library* perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya)
untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak
Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan
sebenarnya.

Surabaya, 27 Juli 2018



KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya dapat diselesaikannya skripsi dengan judul **“MESIN PENGGILING BUMBU PECEL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO”** dengan baik.

Pada kesempatan ini juga diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan suatu tahapan proses pembelajaran yang berguna untuk kehidupan ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena telah memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugasnya
2. Orang tua, yang telah membiayai, memfasilitasi, mendukung dan mendoakan penulis.
3. Diana Lestariningsih, S.T., M.T. dan Andrew Joewono, S.T, M.T selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Yuliati.,Ssi.,M.T selaku penasehat akademik dan penguji, Ir. Rasional Sitepu, M.eng, Hartono Pranjoto Ph.D selaku Tim Penguji Skripsi yang memberikan motivasi, masukan dan bantuan selama pengerjaan skripsi ini.
5. Kedua orang tua dan kakak saya yang tak hentinya mendukung dan memberi semangat motivasi bagi penulis selama melaksanakan skripsi dan dalam penulisan laporan.
6. Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik angkatan 2014 yang berkat bantuannya bisa diselesaikan skripsi ini.

7. Teman-teman SMKN7 jurusan TITL 2 angkatan 2013, TIM CKT yang selalu memberikan penulis semangat dan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.

Demikian buku skripsi ini, semoga berguna dan bermanfaat bagi semua pihak. Ibarat tiada gading yang tak retak, maka apabila dalam pelaksanaan serta penyusunan buku skripsi ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan, diucapkan permohonan maaf.

Surabaya, 27 Juli 2018

Yuli Prastiawati

ABSTRAK

Pecel adalah makanan tradisional Indonesia yang terbuat dari rebusan sayuran yang dihidangkan dengan disiram sambal kacang. Berawal dari pembuatannya yang menggunakan sistem tradisional atau manual (menggunakan cobek dan ulekan) menggambarkan bahwa pembuatan sambal pecel ini membutuhkan tenaga, kesabaran, waktu dan keahlian yang lebih untuk membuatnya. Dengan melihat kemajuan zaman yang semakin berkembang terdapat ide untuk membuat mesin penggilingan sambal pecel berbasis arduino. Dalam pembuatan sistem perancangan ini diwujudkan dengan menggunakan mikrokontroler, *driver* relay, kontaktor, *push* button, motor penggerak sebagai komponen utama.

Sistem pengolahan terdapat 3 tombol yang berbeda dari 1kg-3kg yang bertujuan untuk pemilihan penggilingan sesuai takaran, namun takaran tersebut masih manual. Sehingga proses pengolahan penggilingan dari 1kg-3kg mempunyai waktu yang berbeda – beda yang terdapat pada inialisasi pemrograman mikrokontroler arduino. Untuk hasil output yang diolah dari proses penggilingan akan dilakukan modifikasi pada mesin agar bumbu yang diolah akan berbentuk persegi panjang. Saat proses penggilingan tersebut terdapat LCD untuk menampilkan inputan tombol yang ditekan dan proses penggilingan motor tersebut akan berhenti sesuai dengan waktu yang telah diprogram.

Pada tugas akhir ini alat yang dibuat untuk mempermudah usaha *home industry* dan melestarikan makanan tradisional khas pulau jawa tanpa mengabaikan kualitas produksi dan meningkatkan mutu produksi tanpa mengabaikan ke higienisan hasil produksi.

Kata Kunci : Bumbu pecel, mikrokontroler

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metodologi Perancangan	3
BAB II TEORI PENUNJANG	5
2.1 Pendahuluan.....	5
2.2 Pembuatan Bumbu Pecel	5
2.3 Sistem <i>open loop</i> dan <i>closed loop</i>	7
2.4 Motor penggerak.....	8
2.2.1 Motor AC 1 Phase.....	8
2.2.2 Motor Asinkron	11
2.2.3 Motor sinkron	12

2.2.4 Motor DC.....	13
2.3 Arduino Uno	15
2.4 Modul Relay	17
2.5 Kontaktor AC.....	19
2.6 Push Button.....	21
2.7 Power Supply.....	24
2.8 <i>Liquid Crystal DisplayI</i> (LCD 16x2) ¹	24
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN PEMBUATAN ALAT...	23
3.1 Perancangan Sistem	23
3.2 Perancangan Mekanik	26
3.2.1 Perancangan desain alat penggiling	26
3.2.2 Perancangan desain alat pencetak	27
3.2.3 Perancangan Keseluruhan Alat	28
3.3 Perancangan Desain Sistem Kontrol	30
3.4 Perancangan sistem	36
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	43
4.1 Pengukuran Arus Motor AC dan DC	44
4.2 Pengukuran RPM Motor AC dan DC	45
4.3 Pengukuran Tegangan Relay dan Arduino	45
4.4 Pengukuran Daya	46
4.5 Hasil Pengujian Alat.....	48
BAB V KESIMPULAN	52

DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN1	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bahan bumbu pecel.....	6
Gambar 2.2 Diagram Blok Sistem Pengendalian Loop Terbuka	7
Gambar 2.3 Diagram Blok Sistem Pengendalian Loop Terbuka	8
Gambar 2.4 Struktur Motor AC	9
Gambar 2.5 bagian dalam motor asinkron(motor induksi)	12
Gambar 2.6 Struktur Motor DC.....	14
Gambar 2.7 Arduino Uno	16
Gambar 2.8 Modul Relay	19
Gambar 2.9 Kontak utama dan Kontak Bantu	21
Gambar 2.10 Tipe <i>Normally Open</i> (NO)	22
Gambar 2.11 Tipe <i>Normally Close</i> (NC).....	22
Gambar 2.12 Saklar Normal	23
Gambar 2.13 Saklar ditekan.....	23
Gambar 2.14 Skematik rangkaian power supply	24
Gambar 2.15 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	25
Gambar 3.1 Diagram blok perancangan alat.....	27
Gambar 3.2 Alat penggiling modifikasi.....	32
Gambar 3.3 Alat pencetak ukuran 10	32
Gambar 3.4 Desain keseluruhan alat	34
Gambar 3.5 Kontruksi box panel kontrol	35
Gambar 3.6 Penyusunan Rangkaian dalam Box	35
Gambar 3.7 Rangkaian Power supply.....	36
Gambar 3.8 Rangkaian driver relay	37
Gambar 3.9 Rangkaian kontaktor	37
Gambar 3.11 Rangkaian push button.....	38

Gambar 3.12 Rangkaian mcb kontrol	38
Gambar 3.13 Rangkaian kontrol arduino.....	40
Gambar 3.14 Flowchart program.....	41
Gambar 3.15 Gambar Sistem Keseluruhan.....	38
Gambar 4.1 Kondisi standby	46
Gambar 4.2 Kondisi on tanpa beban.....	46
Gambar 4.3 Kondisi on dengan beban	47
Gambar 4.4 Hasil bumbu pecel.....	50
Gambar L1.1 Kerangka alat	55
Gambar L1.2 Box Kontrol tampak dalam.....	56
Gambar L1.3 Box Kontrol tampak luar	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	16
Tabel 2.2 Konfigurasi pin LCD 16x2	25
Tabel 4.1 Pengukuran Arus Motor AC dan DC.....	44
Tabel 4.2 Pengukuran RPM Motor AC dan DC	45
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan Relay dan Arduino	45
Tabel 4.4 Pengukuran Daya Alat	47
Tabel 4.5 perhitungan energi E(kWh) per kg bumbu	48
Tabel 4.6 Perhitungan perbandingan kacang dan bumbu	49
Tabel 4.7 Jumlah bumbu dengan durasi	50
Tabel 4.8 perhitungan waktu pada saat pemrosesan pengolahan	51