

**RANCANG BANGUN COFFEE MAKER OTOMATIS BERDASARKAN
TINGKAT KEMANISAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Sarjana Sains Terapan
pada Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**ELVADHILA ZAHRI
NIM. 1102247 / 2011**

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Rancang Bangun *Coffee Maker* Otomatis Berdasarkan Tingkat Kemanisan
Berdasarkan Mikrokontroler Arduino

Nama : Elvadhila Zahri
BP / NIM : 2011 / 1102247
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

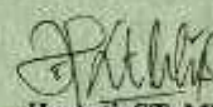
Padang, 22 Juli 2016

Disetujui Oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Ali Basrah Pulungan, ST, MT
NIP. 19741212 200312 1 002


Hastuti, ST, MT
NIP. 19760525 200801 2 018

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro


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

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Rancang Bangun *Coffee Maker* Otomatis Berdasarkan Tingkat Kemanisan
Berdasarkan Mikrokontroler Arduino

Oleh

Nama : Elvudhila Zahri
NIM / BP : 2011 / 1102247
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIY)

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 26 Mei 2016

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua : Ali Basrah Pulungan, ST, MT

Sekretaris : Hastuti, ST, MT

Anggota : Drs. H. Aswardi, MT

Anggota : Asnil, S. Pd, M. Eng



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

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 dibawah ini :

Nama : Elvadhila Zahri
NIM/BP : 1102247 / 2011
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Rancang Bangun Coffee Maker Otomatis Berdasarkan Tingkat Kemanisan Berbasis Mikrokontroler Arduino.**" 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 Universitas Negeri Padang 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

Padang, Juli 2016
Saya yang menyatakan,

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



Elvadhila Zahri
NIM/BP. 1102247/2011

ABSTRAK

Elvadhila Zahri (1102247/2011) : Rancang Bangun Coffee Maker Otomatis Berdasarkan Tingkat Kemanisan Berbasis Mikrokontroler Arduino

Pembimbing I : Ali Basrah Pulungan, ST, MT

PembimbingII : Hastuti, ST, MT

Kopi merupakan minuman atau bahan penyegar yang banyak dikonsumsi masyarakat. Namun dalam penyajiannya masih banyak dilakukan secara manual, akan tetapi sudah ada beberapa yang menggunakan mesin pembuat kopi yang telah ada. Dalam mesin pembuat kopi yang sudah ada hanya menyediakan kopi dengan satu tingkat kemanisan saja. Untuk mempermudah dalam menentukan tingkat kemanisan kopi yang diinginkan dapat dilakukan dengan cara membuat peralatan yang mampu menyediakan kopi dengan tingkat kemanisan yang berbeda. Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk merancang *Coffee Maker* otomatis berdasarkan tingkat kemanisan Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560. Terdapat tiga tingkat kemanisan kopi pada alat ini, yaitu kopi manis, kopi sedang, dan kopi pahit.

Coffee Maker ini menggunakan satu buah sensor *loadcell* sebagai pendeteksi berat kopi dan gula, dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi nilai ketinggian air. *Coffee Maker* ini juga memanfaatkan 5 buah motor servo, dimana motor servo hanya berfungsi sebagai buka tutup katup, dan motor dc yang digunakan sebagai penggerak *mixer* untuk mencampur ketiga bahan (kopi, gula, dan air). Pengendalian keseluruhan sistem pada alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem, alat ini dapat menghasilkan kopi dengan tiga tingkat kemanisan, yaitu kopi manis, kopi sedang, dan kopi pahit. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk pembuatan kopi manis adalah 1,2 menit, waktu yang diperlukan untuk pembuatan kopi sedang adalah 55 detik, dan waktu yang dibutuhkan untuk membuat kopi pahit adalah 35 detik. Hasil percobaan membuktikan bahwa *Coffee Maker* otomatis ini dapat menghasilkan tingkat kemanisan kopi yang dapat disesuaikan dengan selera masing-masing penikmat kopi.

Kata Kunci : Mikrokontroler Arduino, Sensor *Load Cell*, Sensor Ultrasonik, MotorDC, Motor Servo.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Coffee Makker Otomatis Berdasarkan Tingkat Kemanisan Berbasis Mikrokontroler Arduino”**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Drs. Syahril, ST. MSCE. Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Asnil, S. Pd, M. Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus selaku penguji pada Tugas Akhir ini.
4. Bapak Drs. H. Aswardi, MT selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus selaku penguji pada Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, M.T selaku pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.

6. Ibu Hastuti ST, MT selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.
7. Bapak/Ibu staf pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa studi.
8. Kedua orang tua dan saudara (uti dan ii) yang telah banyak berjasa dalam kemampuan baik moral ataupun materil dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Rahmad Ardianto selaku teman hidup yang selalu menemani baik suka maupun duka, terima kasih masukan dan kritiknya hingga Tugas Akhir ini selesai.
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri (D4) Universitas Negeri Padang angkatan 2011 (dajib, daboy, heru, japang, kone, sandy, panja, ade, arip, asep, irfan bre, alul, pak wo, fadhil, faris 45, sofī, rafles, doli, randy, fakhri, dicho, ardian, husni,faisal, amrullah, sakir, faisal, ucok, igles, geri, deded, jack, dano, akmal, mela, freska, uncu, khaida, sari, indah, desrita, devi, elvi) yang sudah memberikansupport serta kerjasamanya selama berada dibangku perkuliahan.
11. Rekan-rekan kos selaguri (kak rini, kak lilid, kak desi, mimi) yang sudah memberikan support serta kerjasamanya dalam penulisan tugas akhir ini.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal saleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca terutama penulis dan semua pihak yang membutuhkan.

Padang, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iv

DAFTAR GAMBAR..... vi

DAFTAR TABEL ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat	6

BAB II LANDASAN TEORI

A. Gambaran Umum	7
B. Sistem Otomasi	10
1. Sensor <i>Loadcell</i>	11
2. Sensor Ultrasonik.....	13
3. Mikrokontroler Arduino Mega	18
4. Motor DC.....	25
5. Motor Servo	29

6. Catu Daya (<i>Power Supply</i>)	36
7. Komponen-komponen pendukung.....	41
8. Bahasa Pemograman	47

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

A. Blok Diagram Alat.....	56
B. Prinsip Kerja Alat.....	58
C. Perancangan <i>Hardware</i>	60
1. Perancangan <i>Coffee Maker</i> Otomatis	60
2. Perancangan Rangkaian Elektronik	61
D. Pembuatan Alat	69
E. Diagram Alur (<i>Flowchart</i>).....	71

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Tujuan Pengujian Alat.....	77
B. Instrumentasi Pengujian Alat	78
C. Pengujian dan Analisa <i>Hardware</i>	79
D. Pengujian Sistem Keseluruhan	98
E. Analisa Pemograman	102

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	113
B. Saran.....	114

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok Diagram Sitem Otomasi	11
2. Sensor <i>Loadcell</i>	12
3. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	14
4. Rangkaian Pemancar Gelombang Ultrasonik.....	15
5. Rangkaian Penerima Gelombang Ultrasonik	17
6. Modul Arduino Mega2560.....	21
7. Schematic Arduini Mega2560	21
8. Bagian-Bagian Motor Dc	26
9. Kaidah Tangan Kiri	28
10. Motor Servo 180°	30
11. Konstruksi Dan Rangkaian Pengganti Motor Servo	31
12. Sinyal Pwm.....	33
13. Rangkaian Pwm Analog	34
14. Pembentukan Sinyal Pwm.....	34
15. Kendali Motor Servo Dengan Memberikan Pwm.....	36
16. Penyearah Menggunakan Metode Jembatan	38
17. Gelombang Keluaran Penyearah Tanpa Filter	38
18. Regulator Tegangan Dengan Dioda Zener	39
19. Penstabil Tegangan Ic 7805	40
20. <i>U Form Heater</i>	42

21. Fisik Lcd.....	44
22. Bentuk Fisik <i>Buzzer</i>	46
23. Blok Diagram	56
24. Sketsa <i>Coffee Maker</i>	61
25. Rangkaian Dasar <i>Loadcell</i>	63
26. Skematik Sensor Ultrasonik	64
27. Rangkaian <i>Driver Motor Dc</i>	65
28. Rangkaian <i>DriverBuzzer</i>	67
29. Skematik Rangkaian Lcd.....	68
30. Rangkaian Skematik <i>Power Supply</i>	68
31. <i>Flowchart Sitem Coffee Maker</i>	72
32. <i>Flowchart Program Coffee Maker</i>	74
33. Mekanik <i>Coffee Maker Otomatis</i>	79
34. Pengukuran Rangkaian Arduino Mega	80
35. Pengukuran Catu Daya	81
36. Pengukuran Tegangan <i>Loadcell</i>	83
37. Pengukuran Sensor Ultrasonik	93
38. Pengukuran Rangkaian <i>Buzzer</i>	96
39. Tampilan Lcd Setelah Diberi Program	97

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Referensi Takaran Tingkat Kemanisan Kopi	8
2. Deskripsi Arduino Mega2560	20
3. Pengukuran Arduino Mega	80
4. Hasil Pengukuran <i>Power Supply</i>	82
5. Hasil Pengujian Berat Kopi Untuk Kopi Manis Pada Alat	84
6. Hasil Pengujian Berat Gula Untuk Kopi Manis Pada Alat	85
7. Hasil Pengujian Berat Kopi Untuk Kopi Sedang Pada Alat	85
8. Hasil Pengujian Berat Gula Untuk Kopi Sedang Pada Alat	85
9. Hasil Pengujian Berat Kopi Untuk Kopi Pahit Pada Alat	86
10. Persentase Kesalahan Berat Kopi Untuk Kopi Manis	87
11. Persentase Kesalahan Berat Gula Untuk Kopi Manis	88
12. Persentase Kesalahan Berat Kopi Untuk Kopi Sedang	90
13. Persentase Kesalahan Berat Gula Untuk Kopi Sedang	91
14. Persentase Kesalahan Berat Kopi Untuk Kopi Pahit	92
15. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	94
16. Hasil Pengujian Volume Air Terukur Dengan Sensor Ultrasonik	95
17. Pengujian Keseluruhan Alat	99
18. Data Pengujian Kopi Manis	100
19. Data Pengujian Kopi Sedang	101
20. Data Pengujian Kopi Pahit	101

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kopi merupakan jenis minuman yang berasal dari hasil pengolahan biji kopi yang telah dipanggang dan digiling menjadi bubuk kopi. Kopi termasuk minuman yang banyak diminati masyarakat, baik pada kalangan remaja maupun di kalangan orang dewasa. Minuman ini terkenal dengan khasiatnya dalam menghindari kantuk, selain itu kopi juga mempunyai efek lainnya yang baik maupun buruk untuk kesehatan. Kopi juga merupakan minuman yang mudah dalam penyajiannya.

Menurut Sofyana Nadya (2011:6) “Kopi merupakan salah satu minuman yang tersebar luas dan termasuk minuman yang mayoritas banyak diminum di dunia”. Seiring dengan tingginya kesibukan masyarakat segala sesuatunya dituntut serba instan dalam pembuatannya. Sistem penyeduhan kopi saat ini pada umumnya masih menggunakan peralatan konvensional yang membutuhkan tenaga manusia, walaupun mudah dilakukan namun memiliki beberapa kekurangan yaitu dapat menyita waktu dalam prosesnya dan penentuan takaran kemanisan kopi hanya ditentukan oleh operator berdasarkan terkaan saja.

Perancangan alat ini dapat menggantikan pekerjaan manusia dalam proses penyeduhan kopi. Alat ini dapat dipakai di kantor atau pun gerai-gerai penjual kopi. Penggunaannya di kantor bertujuan untuk menghemat waktu dan lebih praktis karena hanya dengan menekan tombol-tombol yang telah

disediakan pada alat, maka dapat menghasilkan kemanisan kopi sesuai dengan keinginan. Keuntungan digunakannya alat ini di gerai-gerai penjual kopi adalah agar dapat melayani pesanan pelanggan dengan cepat dan menghemat tenaga manusia.

Pada perancangan sebelumnya dilakukan oleh mahasiswa Universitas Diponegoro yang bernama Dedi Setiawan. Perancangan sebelumnya berjudul Rancang Bangun Otomatisasi proses *mixing* pada Sistem Otomatisasi Penyajian Kopi Susu Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Proses pencampuran kopi susu menggunakan dua sensor yaitu sensor level air untuk mengetahui batas ketinggian air dan *thermostat* atau saklar suhu sebagai pengontrol suhu apabila suhu air pada bak pencampur telah mencapai suhu yang telah ditentukan. Prinsip kerjanya yaitu dimulai dengan proses pencampuran ketiga jenis bahan yaitu bubuk kopi, susu, dan gula menggunakan motor *stepper* yang telah *disetting* waktu lama membukanya oleh mikrokontroler. Bersamaan dengan proses tersebut, saklar suhu dan heater diaktifkan untuk membatasi suhu dan memanaskan air selanjutnya pompa pada bak bahan akan aktif mengisi bak pencampur. Pompa akan berhenti mengisi bak pencampur apabila air sudah mencapai batas level atas sehingga sensor level air akan mendapatkan input logic tinggi atau 1. Setelah sensor level air mengirimkan logic tinggi ke mikrokontroler maka mikrokontroler akan mengaktifkan mixer untuk mengaduk campuran ketiga bahan tersebut selama waktu yang ditentukan.

Kekurangan dari alat sebelumnya, yaitu terletak pada kurang akuratnya pengisian bahan pada bak pencampur dan hanya terdapat satu tingkatan kemanisan kopi. Pengisian bak pencampur tanpa menggunakan sensor dapat mengurangi keakuratan jumlah dan takaran bahan yang digunakan. Maka dari itu takaran bahan tidak tetap dalam setiap proses pengadukannya, sehingga akan menghasilkan rasa yang berbeda-beda dalam setiap hasilnya.

Seiring berkembang pesatnya teknologi masa kini, penulis akan merancang suatu alat atau sarana yang digunakan untuk memudahkan masyarakat dalam menyeduh kopi agar lebih akurat dalam tingkatan kemanisannya dibandingkan alat sebelumnya. Pada perancangan sebelumnya menggunakan hardware mikrokontroler AT89S51, namun pada perancangan baru ini menggunakan mikrokontroler Arduino dengan sensor Ultrasonik serta penimbang berat bahan yang menggunakan sensor *Loadcell*. Perancangan yang baru ini akan dilengkapi dengan solenoid valve untuk membuka dan menutup katup *mixer* jika proses pencampuran telah selesai. Sensor *Loadcell* yang digunakan hanya satu dikarenakan agar penimbangan lebih akurat. Pengaplikasian hasil penimbangan berat bahan nantinya akan ditampilkan pada LCD untuk melihat berapa berat bahan dan volume air yang ditimbang oleh *Loadcell* dalam satu kali proses penyeduhan.

Perancangan Tugas Akhir ini menyediakan kopi dalam tiga tingkat kemanisan, yaitu kopi manis, kopi sedang, dan kopi pahit. Kopi manis yang dimaksud disini adalah kopi dengan takaran gula yang lebih banyak dari takaran kopi, sehingga rasa kopi yang dihasilkan manis. Kopi pahit yang

dimaksud adalah takaran kopi yang digunakan lebih banyak dari takaran gula atau tidak menggunakan gula sama sekali, sedangkan untuk kopi sedang yang dimaksud pada perancangan ini dapat disimpulkan dari kutipan kopi manis dan kopi pahit yaitu kopi yang menggunakan takaran kopi dan gula yang setara, sehingga rasa kopi yang dihasilkan tidak terlalu manis dan tidak terlalu pahit.

Perancangan ini bertujuan untuk memanjakan selera penikmat kopi yang berbeda-beda pada setiap individunya, karena tidak semua orang menyukai kopi dengan tingkat kemanisan yang sama. Sistem pengontrolan yang akan dirancang pada Tugas Akhir ini adalah menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega. Sensor *Loadcell* sebagai pendeteksi berat kopi dan gula yang akan digunakan, dan sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air yang akan digunakan. Adapun berdasarkan pertimbangan tersebut dengan memanfaatkan fungsi Mikrokontroler serta mengingat efisiensi tenaga dan waktu, maka penulis melakukan perancangan suatu alat yang dapat membantu meringankan pekerjaan manusia dalam penyeduhan kopi yaitu dengan judul **“Rancang Bangun *Coffee Maker* Otomatis Berdasarkan Tingkat Kemanisan Berbasis Mikrokontroler Arduino”**.

B. Identifikasi Masalah

Beberapa masalah yang ditemukan berdasarkan uraian latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Tingginya kesibukan masyarakat mengakibatkan mereka tidak memiliki kesempatan untuk meluangkan waktu dalam membuat kopi, sehingga mereka membeli kopi siap saji dengan keterbatasan hanya memiliki satu tingkat kemanisan saja.
2. Alat pembuat kopi yang sudah ada sebelumnya hanya sebatas proses pencampuran kopi, dan kopi tidak memiliki tingkatan kemanisan yang berbeda.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis kopi yang digunakan adalah kopi instan.
2. Alat ini hanya membuat satu gelas kopi dalam satu kali proses pencampuran.
3. Kajian utama pada Tugas Akhir ini adalah untuk mencampur kopi, gula, dan air dengan memanfaatkan sensor *loadcell* sebagai pendeteksi takaran kopi dan gula, dan sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi level air yang digunakan.
4. Heater dan Thermostat atau saklar suhu hanya sebagai komponen pendukung yang berfungsi sebagai pengontrol suhu selama proses pemanasan air berlangsung.
5. Pada rancang bangun ini gelas untuk menampung kopi yang telah jadi disiapkan secara manual oleh operator.
6. Tingkat kemanisan pada alat ini ditentukan berdasarkan banyaknya takaran gula yang digunakan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana membuat *Hardware* dan program *Coffee Maker* otomatis untuk 3 tingkat kemanisan berbasis mikrokontroler Arduino?
2. Bagaimana menguji kinerja alat dalam menentukan tingkat kemanisan kopi?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Membuat *Hardware* dan program *Coffee Maker* otomatis untuk 3 tingkat kemanisan berbasis Mikrokontroler Arduino.
2. Menguji kinerja alat dalam menghasilkan takaran kopi, gula, dan air sesuai dengan *setpoint* yang diberikan.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Memperbaharui proses manual dari proses penyeduhan kopi.
2. Menghemat waktu dan tenaga manusia dalam proses penyeduhan kopi.
3. Memperluas penggunaan Mikrokontroler dalam kehidupan sehari-hari.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa hardware, software, dan mekanik pada pembuatan *Coffee Maker* Otomatis Berdasarkan Tingkat Kemanisan Berbasis Mikrokontroler Arduino, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pembuatan *hardware* dan program dapat disimpulkan pengaplikasian program Arduino yang telah dibuat pada *Coffee Maker* otomatis ini dapat berfungsi dengan baik, yaitu pada pengujian IDE arduino dapat mengendalikan motor servo sebagai buka tutup katup, pengendalian motor DC sebagai penggerak *mixer*, pembacaan sensor ultrasonik terhadap level air, dan pembacaan *loadcell* terhadap beban yang diberikan. Secara keseluruhan arduino sebagai pengendali utama dapat bekerja sesuai dengan perancangan awal yaitu dapat menentukan takaran kopi dan gula sesuai dengan tingkat kemanisan yang diberikan.
2. Hasil pengujian *Coffee Maker* otomatis ini telah dapat membuat kopi dengan tiga tingkat kemanisan, yaitu kopi manis, kopi sedang, dan kopi pahit dengan takaran kopi dan gula sesuai dengan *setpoint* yang diberikan.

B. Saran

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis menyadari banyaknya kekurangan yang ditemukan. Berikut akan dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan aplikasi ini diantaranya adalah:

1. Untuk pengembangan yang lebih lanjut, penulis menyarankan sebaiknya proses pemanasan air dapat dilakukan secara otomatis.
2. Agar dapat memaksimalkan proses pembuatan kopi secara otomatis sebaiknya menggunakan sensor pada saat akan menuangkan hasil akhir proses pembuatan kopi pada gelas.
3. Sebaiknya gelas yang digunakan dapat disiapkan secara otomatis agar lebih mempermudah pengguna.
4. Agar pembacaan lebih akurat, sebaiknya digunakan sensor dengan *range* pembacaan yang lebih kecil.
5. Sebaiknya pengontrolan pada *Coffee Maker* otomatis dapat di kembangkan lagi dengan menampilkannya dalam media PC maupun diaplikasikan melalui media pada *android*.

DAFTAR PUSTAKA

- Artanto, Dian. 2012. *Interaksi Arduino dan Labview*. Jakarta:PT Elex Media Komputindo
- Bishop, Owen. 2004. *Dasar-dasar elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Budiharto, Widodo. 2010. *Robotika Teori dan Implementasi*. Jakarta: ANDI Yogyakarta.
- Datasheet Arduino Mega2560. www.Datasheet5.com (diakses tanggal 5 Agustus 2015)
- Heryanto, M. Ary. 2008. *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA 8535*. Yogyakarta: Andi.
- Kuswadi, Son. 2007. *Kendali Cerdas: Teori dan Aplikasi Praktisnya*. Yogyakarta: Andi.
- Lister. 1993. *Mesin dan Rangkaian Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- Malvino, Albert Paul. 2003. *Prinsip-prinsip Elektronika Edisi 1*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Margo, P. 1992. *Pembangkitan Sinyal PWM dengan Metode Asymmetric Regular Sampled untuk Inverter 3 Fasa*. ITS: EEPIS.
- Panggabean, Edy. 2011. *Buku Pintar Kopi*. Jakarta: Agromedia.
- Samadikun, Samaun. 1989. *Sistem Instrumentasi Elektronika*. Bandung: ITB
- Setiawan, Dedi. 2008. *Kendali Cerdas: Rancang Bangun Otomatisasi Proses Mixing Pada Sistem Otomatisasi Penyajian Kopi Susu Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. (Tugas Akhir) Semarang: Universitas Diponegoro.
- Setiawan, Iwan. 2009. *Buku Ajar Sensor dan Transduser*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Setyawan, Aris Agung. Load Cell Handbook, www.loadcellteori.wordpress.com, diakses tanggal 5 Agustus 2015