RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR BAHAN VARIAN MINUMAN KOPI

TUGAS AKHIR

Program Studi

S1 Sistem Komputer

Oleh :

MUHAMMAD SYAIFUL WAHYUDADI

13.41020.0110

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA
2018

RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR BAHAN VARIAN MINUMAN KOPI

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Nama	:	Muhammad Syaiful Wahyudadi
NIM	:	13.41020.0110
Program	:	S1 (Strata Satu)
Jurusan	:	Sistem Komputer

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

2018

"Terus berusaha membuat orang yang tercinta bahagia"

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR BAHAN VARIAN MINUMAN KOPI

Dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Syaiful Wahyudadi

NIM : 13.41020.0110

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Penguji

Pada : Agustus 2018

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing

I. **Harianto, S.Kom., M.Eng.** 23/8/18

NIDN. 0722087701

II. **Yosefine Triwidyastuti, M.T.**

NIDN. 0729038504

Penguji

I. **Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.** 23/8 '18

NIDN. 0721047201

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana

27/8 '18

Dr. Jusak

Dekan Fakultas Teknologi dan Infomatika

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA

STIKOM SURABAYA

SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya :

Nama	: Muhammad Syaiful Wahyudadi
NIM	: 13.41020.0110
Program Studi	: S1 Sistem Komputer
Fakultas	: Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya	: Tugas Akhir
Judul Karya	: **RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR BAHAN VARIAN MINUMAN KOPI**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right)* atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan, dipublikasikan dalam jurnal online (E-Jurnal) JCONES dan dikelola dalam bentuk pangkalan data *(database)* untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Agustus 2018
Yang menyatakan

METERAI TEMPEL
6000

Muhammad Syaiful Wahyudadi
NIM: 13.41020.0110

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

ABSTRAK

Pembuatan kopi biasanya masih menggunakan tangan manusia atau disebut juga dengan cara manual. Tetapi proses tersebut sangatlah lama dikarenakan pengetahuan cara membuat kopi beserta takaran yang pas sangatlah tidak mudah. Apalagi bila terjadi di perkantoran yang dimana sangatlah dibutuhkan kecepatan dan ketepatan dalam proses pelayanan. Dengan alasan itulah penulis membuat alat penyeduh kopi secara otomatis. Alat tersebut terbuat dari kayu yang dilapisi dengan HPL (*High Pressure Laminate*). Alat tersebut memiliki kontrol yang berupa arduino mega dan memiliki sensor pendektsi bahan habis pada masing-masing bahan. Alat tersebut juga dilengkapi dengan alat pngaduk kopi yang di desain seperti tangan robot. Alat tersebut mampu membuat 3 jenis kopi yaitu kopi hitam, kopi susu dan kopi capucino. Total pembuatan 1 gelas kopi hitam adalah 20,6 detik, sedangkan untuk kopi capucino adalah 20,4 detik dan kopi susu membutuhkan waktu 20,8 detik. Proses tersebut dikategorikan sangat cepat karena proses pembuatan kopi tersebut adalah murni dengan air yang baru mendidih. Penulis berharap alat ini dapat dipasarkan dengan biaya yang relatif murah.

Kata kunci : Mesin Varian Kopi, Mesin Kopi, Mesin Penyeduh Kopi, Mesin Pembuat Kopi Otomatis

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

ABSTRACT

Coffee making nowadays is still using the old fashioned way which still needs a human energy to serve it or making it in manually process. In the other hand, making coffee using that process needs too much time because not all people can easily know how to combine the process of making a good coffee and giving an exact amount of the coffee that they made. That case will become a big matter, especially in some offices where quickness and exactness are really needed in service process. Because of that reason, the writer made an automatic coffee brewer. That tool is made of wood covered by HPL (High Pressure Laminate). The tool has a control in the form of mega arduino and detection tool to show the amount of the ingredients, whether it is full or empty. That tool also completed with a coffee stirrer which is designed as a robot's hands. This automatic coffee brewer could make three different kinds of coffee such as black coffee, coffee milk, and cappuccino coffee. It needs 34 seconds to make a cup of black coffee. In addition, it needs 36 seconds to make coffee milk and cappuccino coffee. That process could define as a rapid process because it starts from the very beginning of boiled water. The writer hopes that this automatic coffee brewer could be distributed in very reasonable price.

Key words: Variants Coffee Engine, Coffee Engine, Coffee Brewer, an Automatic Coffee Brewer

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat, rahmat, dan karuniaNyalah penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Penulis mengambil judul "**Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Varian Minuman Kopi**" ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Tugas Akhir di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Pada kesempatan kali ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua dan Saudara-saudara saya tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Tugas Akhir maupun laporan ini.
2. Dr. Jusak, selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
3. Bapak Harianto, S.Kom., M.Eng., dosen pembimbing pertama yang telah membantu serta mendukung setiap kegiatan Tugas Akhir sehingga pelaksanaan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik.
4. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku pembahas yang telah membimbing penulis yang memberi masukan dalam menyusun buku Tugas Akhir dan membimbing selama menempuh perkuliahan di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

5. Ibu Yosefine Triwidyastuti, M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. Seluruh dosen Pengajar Program Studi S1 Sistem Komputer yang telah mendidik, memberi motivasi kepada penulis selama masa kuliah di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
7. Teman-teman angkatan 2013 maupun adik dan kakak angkatan Jurusan S1 Sistem Komputer yang mendukung dan membantu penulis selama masa dan penyusunan buku Tugas Akhir ini.
8. Seorang Wanita yang selalu memberi semangat dan Seluruh pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung.

Banyak hal dalam laporan Tugas Akhir ini yang masih perlu diperbaiki lagi. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun dari semua pihak agar dapat menyempurnakan penulisan ini kedepannya. Penulis juga memohon maaf yang besar jika terdapat kata-kata yang salah serta menyinggung perasaan pembaca. Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih yang besar kepada para pembaca, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, Agustus 2018

Penulis

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAKSI vii

KATA PENGANTAR viii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR TABEL xiv

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 Manfaat..... 4

BAB II LANDASAN TEORI 5

2.1 Mikrokontroller 5

2.2 Arduino Mega 6

2.2 .1 Bagian-Bagian Papan Arduino 7

2.3 Sensor 9

2.3.1 Sensor Suhu DS18B20 9

2.3.2 Sensor Ultrasonik 11

2.4 Servo 12

2.5 Relay 14

2.6 Elemen Pemanas Listrik 16

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

2.7 Pompa Air 18

2.8 LCD (*Liquid Crystal Display*) 18

2.9 Motor DC 20

2.10 Tombol 21

BAB III METODE PENELITIAN 22

3.1 Metode Peneitian 22

3.2 Perancangan Perangkat Keras 23

3.2.1 Input Pada Arduino Mega 23

3.2.2 Output pada Arduino Mega 24

3.2.3 Rangkaian Pada Keseluruhan Sistem 25

3.2.4 Rangkaian Penggerak Motor Pengaduk 26

3.2.5 Rangkaian penggerak Motor Takaran Bahan 27

3.2.6 Rangkaian Sensor Pendeteksi Bahan Habis 28

3.2.7 Rangkaian Pemanas Air 29

3.2.8 Rangkaian Servo Kran Air 29

3.2.9 Rangkaian Sensor Suhu Air 30

3.3 Perancangan Perangkat Lunak 30

3.3.1 Flowchart Sistem 31

3.3.2 Program Penggerak Motor 34

3.3.3 Program Sensor Pendeteksi Habis Bahan 35

3.3.4 Program Penggerak Servo Kran 36

3.3.5 Program Deteksi Suhu Air Dan Pemanas Air 37

3.4 Perancangan Mekanik 38

3.5 Struktur Material Perancangan Mekanik 45

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 46

4.1. Hasil Pengujian Arduino Mega 46

4.2. Hasil Pengujian Sensor DS18B20 49

4.3. Pengujian LCD 51

4.4. Pengambilan Data Motor Takaran Bahan..... 52

4.5. Pengambilan Data Pengontrol Takaran Resep Kopi Hitam..... 53

4.6. Pengambilan Data Pengontrol Resep Kopi Susu 54

4.7. Pengambilan Data Pengontrol Resep Kopi Cappuccino 55

4.8. Pengambilan Data Waktu Total Pembuatan Kopi 56

BAB V PENUTUP 58

5.1. Kesimpulan 58

5.2. Saran 59

DAFTAR PUSTAKA 60

LAMPIRAN 61

BIODATA PENULIS 66

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Konfigurasi pin ATMega328 pada arduino board 9

Gambar 2.2 Sensor DS18B20 Waterproof..... 10

Gambar 2.3 Sensor Ultrasonic HC-SR04 11

Gambar 2.4 Cara Kerja Sensor Ultrasonik 12

Gambar 2.5 Servo 14

Gambar 2.6 Bentuk Relay dan Simbol Relay 15

Gambar 2.7 Struktur Relay 15

Gambar 2.8 Macam-macam Bentuk Elemen Panas..... 17

Gambar 2.9 LCD 19

Gambar 2.10 Motor DC Sederhana..... 21

Gambar 3.1 Blok Diagram Hardware..... 23

Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem..... 25

Gambar 3.3 Rangkaian Penggerak Motor Pengaduk 26

Gambar 3.4 Rangkaian Penggerak Motor Takaran Bahan..... 27

Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Deteksi Habis Bahan 28

Gambar 3.6 Rangkaian Pemanas Air Beserta *Power Supply* 29

Gambar 3.7 Rangkaian Servo dan Arduino Mega 29

Gambar 3.8 Rangkaian Sensor DS18B20 30

Gambar 3.9 *Flowchart* Sistem..... 31

Gambar 3.10 Inisialisasi Program 32

Gambar 3.11 Percabangan Pendeteksi Bahan Habis..... 33

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Gambar 3.12 Program Utama Pembuatan Minuman Kopi 34

Gambar 3.13 Program Penggerak Motor 34

Gambar 3.14 Program Sensor Pendeteksi Habis Bahan..... 36

Gambar 3.15 Program Penggerak Servo 36

Gambar 3.16 Program Deteksi Suhu Air Dan Pemanas Air 37

Gambar 3.17 Desain Mesin Penyeduh Kopi Bgian Luar 38

Gambar 3.18 Desain Mesin Penyeduh Kopi Bagian Dalam 39

Gambar 3.19 Mesin Pengaduk 40

Gambar 3.20 Gear Penahan Tempat Bahan 40

Gambar 3.21 Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Varian Minuman Kopi 41

Gambar 3.22 Mesin Tampak Depan..... 41

Gambar 3.23 Rangkaian Elektro Bagian Dalam Mesin 42

Gambar 3.24 Tempat Bahan..... 44

Gambar 3.25 LCD dan Tombol Menu 44

Gambar 4.1 *Upload* Berhasil Pada Arduino IDE 48

Gambar 4.2 Hasil Dari Serial Monitor 48

Gambar 4.3 Hasil Pengujian LCD 52

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pada Sensor..... 51

Tabel 4.2 Data Motor Takaran Bahan..... 52

Tabel 4.3 Data Pengontrol Takaran Resep Kopi Hitam..... 53

Tabel 4.4 Data Untuk Resep Kopi Susu..... 54

Tabel 4.5 Data Untuk Resep Kopi Capucino 55

Tabel 4.6 Perhitungan Waktu proses pembuatan Varian Kopi 57

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minuman kopi adalah minuman hasil seduhan biji yang telah disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk. Pemrosesan kopi sebelum dapat dimunum melalui proses yang panjang dari proses pemanenan biji kopi baik dengan mesin maupun dengan tangan, kemudian dilakukan pemrosesan biji kopi dan digiling sebelum menjadi kopi gelondong. Proses selanjutnya adalah penyangraian dengan tingkat derajat yang bervariasi. Setelah penyangraian biji kopi dihaluskan menjadi bubuk kopi agar dapat diseduh untuk minuman kopi.

Minuman kopi diminati oleh hampir semua golongan masyarakat. Di zaman modern ini seiring tingginya kesibukan masyarakat dalam dunia kerja banyak orang yang dituntut untuk melakukan tugas atau pekerjaan dengan cepat dan tepat waktu, sehingga mereka akan sangat sibuk dan kebanyakan dari masyarakat memanfaatkan waktu istirahat yang sebentar untuk meminum kopi sebagai penghilang rasa kantuk, letih maupun untuk semangat kerja lagi. Karena segala sesuatu dituntut serba instan dan efisien. Mesin pencampur bahan varian kopi ini dirancang untuk mengatasi kebutuhan masyarakat akan minuman kopi dengan proses penyajian yang cepat dan tepat. Kecepatan dan ketepatan tersebut terdapat pada kinerja mesin ini, dimana kecepatan dan ketepatan pada mesin ini dipengaruhi oleh kinerja perangkat input dan output pada mesin. Input pada alat ini adalah berupa kopi, gula, cappuccino, cream dan air dimana bahan ini akan

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

diolah dan akan disajikan sebagai minuman kopi. Mesin ini ditujukan untuk penggunaan pada perkantoran, coffee shop, minimarket dan pasar swalayan.

Rancang bangun mesin pencampur bahan untuk varian minuman kopi ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang sama mengangkat tema mesin pembuat minuman kopi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Barry Adam Marella dengan judul "Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Microcontroller Dengan Metode Fuzzy" mengutamakan pada membuat suhu air menjadi stabil sesuai dengan suhu air mendidih menggunakan metode fuzzy. Sedangkan pada penelitian yang dikerjakan penulis memfokuskan pada kecepatan dan ketepatan takaran setiap bahan yang diperlukan untuk setiap varian kopi yang dipilih.

Mesin pencampur bahan untuk varian kopi ini merupakan sebuah mesin yang dibuat untuk memudahkan manusia dalam pembuatan kopi dengan kondisi panas. Mesin ini dapat berjalan sendiri atau secara otomatis dengan hanya menekan tombol start dan memilih varian kopi apa yang diinginkan. Pilihan pada alat ini adalah kopi, kopi susu, dan cappuccino. Untuk prosesnya hanya beberapa saat kemudian kopi telah siap. Pada cara yang biasa, masyarakat membuatnya dengan cara menuangkan bahan dan air panas kedalam gelas dan juga harus mengaduknya agar bahan tercampur. Dengan mesin ini user sudah membuat takaran yang sesuai dengan keinginan user dan sesuai selera user.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan Latar Belakang diatas dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diantaranya:

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

1. Bagaimana cara meningkatkan kinerja pada mesin pencampur bahan varian minuman kopi sehingga dapat mempercepat proses penyajian ?
2. Bagaimana menentukan ketepatan takaran pada mesin pencampur bahan varian minuman kopi ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari kekurangan dari alat, dalam pembuatan alat ini terdapat beberapa batasan masalah, antara lain:

1. Sensor suhu yang digunakan adalah DS18B20.
2. Semua bahan (gula, kopi, cream, cappuccino dan air) yang ada di tempat bahwa telah disiapkan terlebih dahulu.
3. Bahan (kopi, gula, cream, cappucino) dalam bentuk serbuk.
4. Pengesian bahan pada wadah penampungan dilakukan secara manual.
5. Dalam pemanas air menggunakan elemen kawat pemanas.
6. Air yang digunakan untuk membuat kopi tidak bias banyak.
7. *Microcontroller* yang digunakan adalah *arduino mega*.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kinerja pada mesin pencampur bahan varian minuman kopi sehingga dapat mempercepat proses penyajian.
2. Menentukan ketepatan takaran pada mesin pencampur bahan varian minuman kopi.

1.5 Manfaat

Manfaat pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Digunakan untuk mempersingkat waktu dalam membuat salah satu varian minuman kopi.
2. Tidak perlu pengetahuan cara membuat kopi bagi orang yang ingin membuat kopi.
3. Dapat digunakan di kelas masyarakat menengah kebawah.

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroller

Menurut (Owen,2004), Mikrokontroller adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer mainframe, mikrokontroller dibangun dari elemen-elemen yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan masukan yang diterima dan program yang dikerjakan.

Seperti umumnya komputer, mikrokontroller adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh programmer. Programmer menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer.

Menurut (Petruzella, 2001), Mikrokontroller digunakan untuk mengolah perintah berupa program yang telah dibuat sebelumnya dari sebuah masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*) yang diinginkan. Masukan mikrokontroller dapat berupa tombol, sensor, dan dapat berupa data komputer sedangkan untuk keluaran mikrokontroller dapat berupa lampu, motor, solenoid, LCD, dan *buzzer*. Mikrokontroller saat ini mengalami banyak perkembangan yang sangat pesat baik dari bentuk, fungsi, dan kemampuannya sebagai kontroler. Perintah yang diberikan pada mikrokontroller untuk mengontrol sebuah sistem ditulis dalam bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman yang sering digunakan pada

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

mikrokontroller antar lain bahasa C, C++, Basic dan Assembly. Penggunaan bahasa pemrograman disesuaikan dengan mikrokontroller yang digunakan pada penelitian.

2.2 Arduino Mega

Menurut (Sulaiman, 2012), arduino adalah platform pembuatan *prototype* elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang flesibel dan mudah digunakan. Arduino ditunjukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif.

Arduino pada awalnya dikembangkan di Ivrea, Italia. Nama arduino adalah sebuah nama maskulin yang berarti teman yang kuat. Platform arduino terdiri dari arduino board, shield, bahasa pemrograman arduino, dan *arduino development environment*. Arduino board biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroller Atmel AVR ATmega8 beserta turunannya.

DF ROBOT ARDUINO Mega USB Microcontroller (ATMEGA 2560) adalah suatu mikrokontroler pada ATMEGA 2560 yang mempunyai 54 input/ output digital yang mana 16 pin digunakan sebagai PWM keluaran, 16 masukan analog, dan di dalamnya terdapat16 MHZ osilator kristal, USB koneksi, power, ICSP, dan tombol reset. Kinerja arduino ini memerlukan dukungan mikrokontroler dengan menghubungkannya pada suatu computer dengan USB kabel untuk menghidupkannya menggunakan arus AC atau DC dan bisa juga dengan menggunakan baterai. (Imran, 2013)

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

2.2.1 Bagian-Bagian Papan Arduino

ATMEGA 2560 yang mempunyai 54 input/ output digital yang mana 16 pin digunakan sebagai PWM keluaran, 16 masukan analog, dan di dalamnya terdapat16 MHZ osilator kristal, USB koneksi, power, ICSP, dan tombol reset. Dengan penjelasan sebagai berikut :

54 pin input/output Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 16 buah pin dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.
USB Berfungsi untuk Memuat program dari komputer ke dalam papan, komunikasi serial antara papan dan computer, serta memberi daya listrik kepada papan
Q1 – Kristal (*quartz crystal oscillator*) Jika *microcontroller* dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada microcontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).
Tombol Reset Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller.

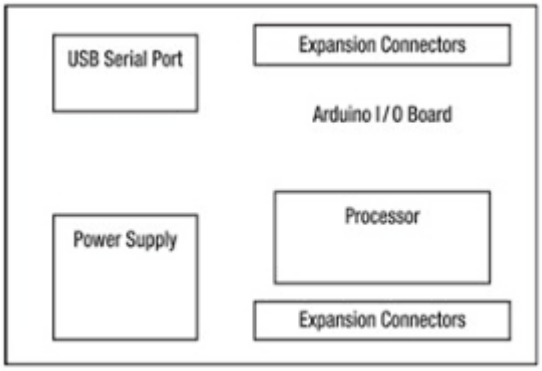
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

In-Circuit Serial Programming (ICSP) Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
Microcontroller Atmega Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
Sumber Daya Eksternal Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.
16 Pin Input Analog Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

Sumber : www.tobuku.com

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Blok diagram arduino board yang sudah disederhanakan dapat dilihat pada gambar 2.1. Shield adalah sebuah papan yang dapat dipasang diatas arduino board untuk menambah kemampuan dari arduino board. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang diutamakan pada arduino board. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa pemrograman C++.



Gambar 2.1 Konfigurasi pin ATMega328 pada arduino board
Sumber : (http://electricityofdream.blogspot.co.id)

2.3 Sensor

Sensor merupakan alat yang berfungsi untuk mengubah suatu daya menjadi daya yang lain. Komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik. Sekarang sensor telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer, sehingga sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

2.3.1. Sensor Suhu DS18B20

Sensor DS18B20 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu air yang tahan dengan air berbentuk kabel bundar fleksibel. Ujung-ujung thermistor dan material kabel luar dirancang dengan karet elastomer termoplastik. Panjang kawat dari 300mm sampai 5000mm dan tahan dengan pembekuan/pencairan. Sensor ini beroperasi pada kisaran suhu -55ºC hingga 155ºC, membuat produk ini cocok digunakan untuk pengecekan suhu air.

DS18B20 merupakan sensor temperatur digital yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler lewat antarmuka *1-Wire®*. Fitur sensor ini sebagai berikut:

1) Antarmuka 1-Wire® yang hanya membutuhkan 1 pin I/O;
2) Memiliki identifikasi (64 bit), memudahkan aplikasi pendeteksi suhu multi yang terdistribusi;
3) Tidak membutuhkan komponen eksternal tambahan selain 1 buah *pull-up* resistor;
4) *Power supply* dapat diambil dari jalur data dengan tegangan antara 3 hingga 5,5 V DC;
5) Tidak membutuhkan daya pada mode siaga;
6) Dapat mengukur suhu antara -55°C hingga 125°C dengan akurasi 0.5°C pada -10°C s.d. +85°C;
7) Resolusi termometer dapat diprogram dari 9 hingga 12 bit (resolusi 0,0625°C);
8) Kecepatan pendeteksian suhu pada resolusi maksimum kurang dari 750 ms;
9) Memiliki memori non-volatile untuk penyetelan alarm.

Gambar 2.2 Sensor DS18B20 *Waterproof*
Sumber : (Skripsi Dwi Vaolina, 2015)

2.3.2. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Gambar 2.3 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonic HC-SR04 seperti gambar 2.3 memiliki 4 pin. Kegunaan masing-masing adalah seperti berikut :

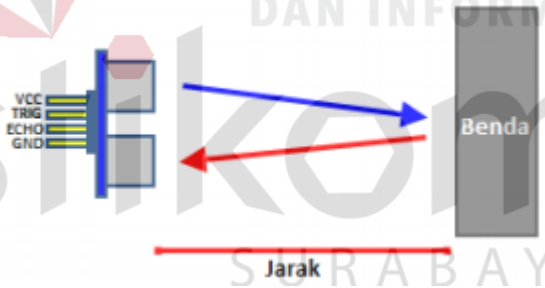
1. **VCC** dihubungkan ke tegangan 5V DC.
2. **GND** dihubungkan ke *ground.*
3. **Trig** dihibungkan ke pin digital Arduino. Pin inilah yang mengirimkan isyarat dalam bentuk gelombang suara berfrekuensi 40 KHz.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

4. **Echo** dihubungkan ke pin digital Arduino. Pin ini yang bertanggung jawab untuk menerima gelombang yang dipantulkan oleh objek yang berada di depan sensor.

Gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA



Gambar 2.4 Cara Kerja Sensor Ultrasonik

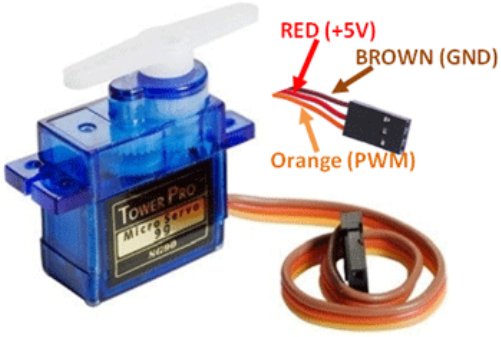
2.4 Servo

Menurut (T.Simanjuntak, 2008), *servo* adalah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi motor-motor *servo* akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor *servo*. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, Serangkaian *gear*, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran *servo*.

Sedangkan sudut dari sumbu motor *servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor *servo*.

Motor *servo* adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor *servo*. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran *servo*. Sedangkan sudut dari sumbu motor *servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam. Motor *servo* biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor *stepper*. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor *servo* dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian-bagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar. Motor *servo* adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan motornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. (Anton, Dian. 2012)

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA



Gambar 2.5 Servo

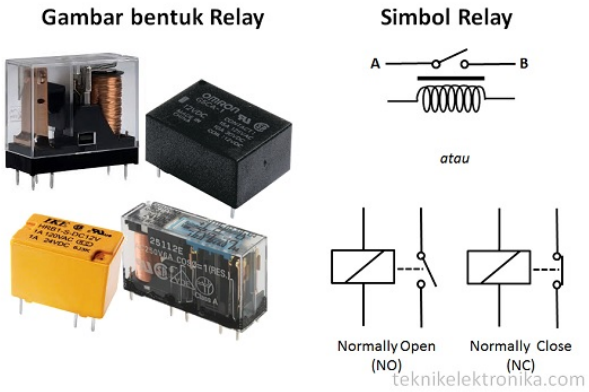
Motor servo standar yang ditunjukan oleh gambar 2.5 dipakai memiliki 3 buah kabel yaitu, power, ground dan signal. Kabel warna merah merupakan kabel power yang berfungsi untuk mengkoneksikan dengan tegangan 5V pada board arduino. Kabel yang berwarna coklat/hitam merupakan kabel ground yang nantinya akan dihubungkan dengan ground yang ada pada board arduino. Kabel kuning yang merupakan kabel pin signal servo yang akan dihubungkan dengan pin 9 pada board arduino.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

2.5 Relay

Relay adalah Saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan

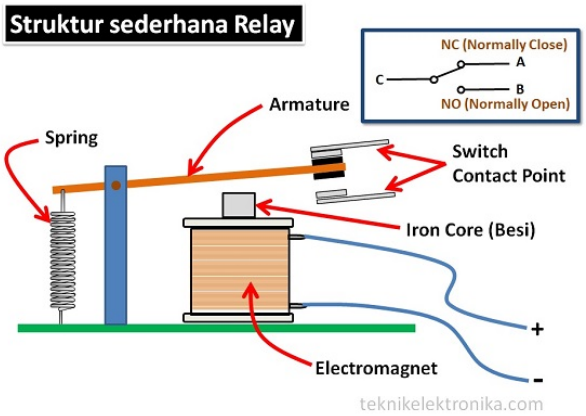
elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2.6 Bentuk Relay dan Simbol Relay

Relay terdiri dari 4 komponen dasar, yaitu:

1. Elektromagnet (*coil*)
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point (saklar)*
4. *Spring*



Gambar 2.7 Struktur Relay

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

Kontak Poin relay terdiri dari 2 jenis, yaitu:

- *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *close* (tertutup).
- *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *open* (terbuka).

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *Coil* yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik *Armature* untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana *Armature* tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). *Coil* yang digunakan oleh Relay untuk menarik *Contact Poin* ke Posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil. (Kho, 2016)

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

2.6 Elemen Pemanas Listrik

Elemen Panas Listrik (*Electrical Heating Element*) pada *water heater* yaitu suatu alat elektrik yang bisa memanaskan air dengan gampang serta cepat. Sumber panas elemen itu didapatkan dari kawat yang mempunyai tahan listrik tinggi (*Resistance Wire*), itulah mengapa kawat itu tak meleleh atau terbakar waktu berlangsung panas. Niklin yaitu bahan yang umum digunakan pada elemen, lalu di lapisi oleh bahan isolasi yang bisa melanjutkan panas, jadi aman untuk dipakai. Cepat atau lambat water heater dalam memanaskan air di tetapkan oleh

besar kecilnya watt yang ada pada elemen. Tetapi, harus juga di cocokan dengan tabung *water heater* berpa liter air yang bakal di panasi. Alat elektrik rumah tangga seperti setrika, magic com, solder, panas pada dispenser, dan lain lain juga memakai komponen basic elemen. Ukuran elemen yang umum di gunakan pada water heater yakni :

Water Heater kecil ± 250 watt – 500 watt

Water Heater tengah ± 700 watt – 1200 watt

Water Heater Besar ± 1200 watt – 2000 watt

Gambar 2.8 Macam-Macam Bentuk Elemen Panas
sumber : (http://dutaserviceac.com)

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Bawahnya diletakkan sebuah alat pemanas berbahan bakar gas, lalu air panas mengalir ke bak mandi tanpa ada perantara. Maughan menamai penemuannya ini "Geyser", bahkan hingga kini di Inggris *water heater* masih sering disebut geyser. Modern ini *water heater* sudah semakin berkembang, dan sudah banyak sekali sistem yang di pakai dan bahan baku yang semakin baik dari ke hari. Hal ini demi kepuasan konsumen yang mengharapkan *water heater* terbaik untuk mereka.

2.7 Pompa Air

Pompa adalah mesin untuk menggerakan fluida. Pompa menggerakan fluida dari tempat bertekanan rendah ke tempat dengan tekanan yang lebih tinggi, untuk mengatasi perbedaan tekanan ini maka diperlukan tenaga (energi). Pompa untuk udara biasa disebut kompressor, kecuali untuk beberapa aplikasi bertekanan rendah, seperti di ventilasi, pemanas, dan pendingin ruangan maka sebutanya menjadi kipas atau penghembus (*blower*).

Sebuah pompa bekerja dengan cara memindahkan sejumlah volume air melalui ruang suction menuju ke ruang outlet dengan menggunakan impeller, sehingga seluruh ruang udara terisi oleh air dan menimbulkan tekanan fluida untuk ditarik melalui dasar sumur menuju penampungan di daerah yang lebih tinggi.

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

2.8 LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal–alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer, terlihat pada Gambar 2.6.

LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

1. Fitur LCD 16 x 2

   Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

   a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.

   b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.

c. Terdapat karakter generator terprogram.

d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.

e. Dilengkapi dengan *back light.*

2. Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	"RS" *Instruction/Register Select*
5	"R/W" *Read/Write LCD Registers*
6	"EN" *Enable*
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	*Ground*

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

Gambar 2.9 LCD

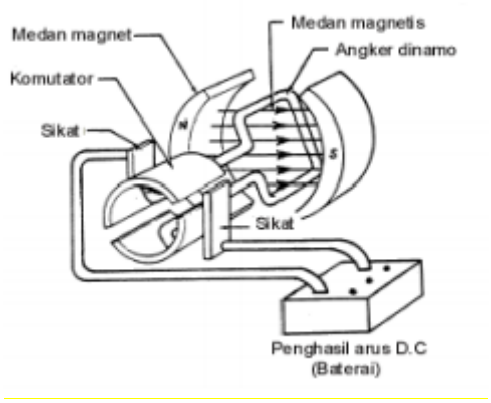
Sumber: (*Acceleremoter*.cc)

2.9 Motor DC

Motor DC merupakan perangkat elektromagnetik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, dimana tenaga mekanik tersebut berupa putaran pada rotor. Motor DC adalah motor yang bekerja apabila diberi sumber arus searah pada terminal masukannya. Teori dasar dari motor DC adalah apabila sebuah kawat berarus diletakkan di antara kutub kutub magnet (utara-selatan), maka pada kawat itu akan bekerja gaya yang menggerakkan kawat. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional. Motor DC memiliki 3 bagian utama untuk dapat berputar yaitu Kutub Medan, Dinamo dan Komutator. (Pramujianto)

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik phasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA



Gambar 2.10 Motor DC Sederhana
sumber:(staff.ui.ac.id/system/files/users/chairul.hudaya/material/dcmotorpaperandqa.pdf)

2.10 Tombol

Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik. Suatu sistem saklar tekan *push button* terdiri dari saklar tekan *start*, *stop reset* dan saklar tekan untuk *emergency*. *Push button* memiliki kontak NC (*Normally close*) dan No (*Normally open*). Akan berfungsi sebagai start menjalankan biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor-motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

BAB III

METODE PENELITIAN

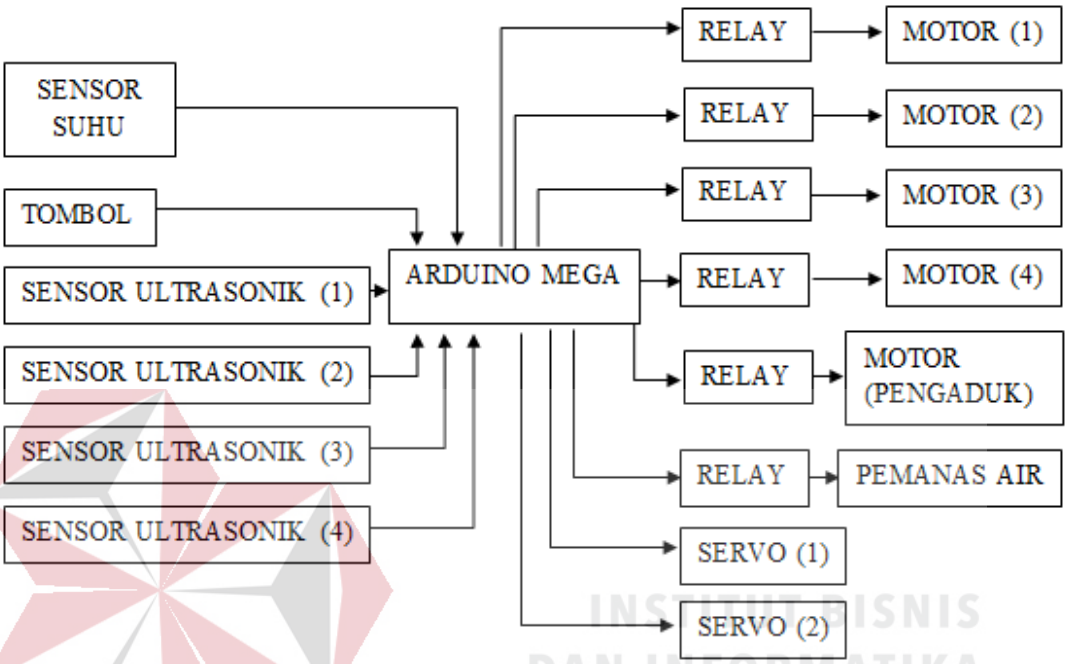
3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah studi literatur berupa data-data dari masing-masing komponen, perancangan perangkat keras dan pembuatan program untuk mesin penyeduh kopi tersebut. Pada perancangan sistem terdapat sensor suhu *waterproof* dimana sensor tersebut digunakan untuk menampilkan data suhu air panas pada LCD. Input yang lain berupa sensor ultrasonik dimana sensor tersebut digunakan untuk memberikan kondisi jika bahan habis. Bahan-bahan yang memakai sensor ultrasonik adalah bahan kopi, gula, *capuccino* dan susu. Input selanjutnya tombol untuk memulai suatu proses dan memilih menu pada mesin penyeduh kopi. Untuk output terdapat heater dimana *heater* dapat memanaskan air dan memiliki daya sebesar 500w. *heater* tersebut mempunyai tegangan 220V yang terhubung ke relay untuk mengontrol lewat arduino. Output yang lain adalah motor. Motor tersebut berjumlah 6, dimana masing-masing motor mempunyai fungsi sendiri-sendiri. Masing- masing motor memiliki gearbox untuk memperkuat putaran. 4 motor untuk mengatur takaran bahan sedangkan 2 motor untuk konveyor. Mesin ini juga dilengkapi dengan tangan robot yang digunakan untuk pengaduk campuran bahan. Tangan robot tersebut diatur dengan servo sebagai penggerak. Selanjutnya ada *solenoid valve* yang mempunyai tegangan 12v dimana fungsi dari perangkat tersebut adalah untuk memberikan jalan bagi air setelah diproses.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

3.2 Perancangan Perangkat keras

Secara umum gambar Blok Diagram pada rancangan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Blok Diagram Hardware

Tiap–tiap diaram blok system pada Gambar 3.1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.2.1 Input Pada Arduino Mega

a. Sensor suhu DS18B20

Sensor ini digunakan untuk mengetahui suhu pada air yang mendidih.

b. Tombol

Tombol ini digunakan untuk memulai suatu proses pada program.

c. Sensor Ultrasonik

Sensor ini digunakan untuk mengetahui kondisi habis pada bahan kopi, susu, capucino dan gula pada mesin penyeduh kopi.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

1.2.2 Output pada Arduino Mega

a. Motor DC dan Gear box

Motor tersebut digunakan untuk mengatur takaran pada kopi, susu, capucino dan gula.

b. Relay

Relay tersebut digunakan untuk mengontrol arus yang lebih besar dari arduino. Relay ini mempunyai 4 channel.

c. Pemanas

Pemanas ini digunakan untuk memanaskan air pada mesin penyeduh kopi tersebut.

d. LCD

LCD ini digunakan untuk melihat tampilan data yang disodorkan oleh program arduino.

e. Valve

Valve ini digunakan untuk mengatur keluarnya air dimana valve ini dikontrol arduino melalui relay.

f. Servo

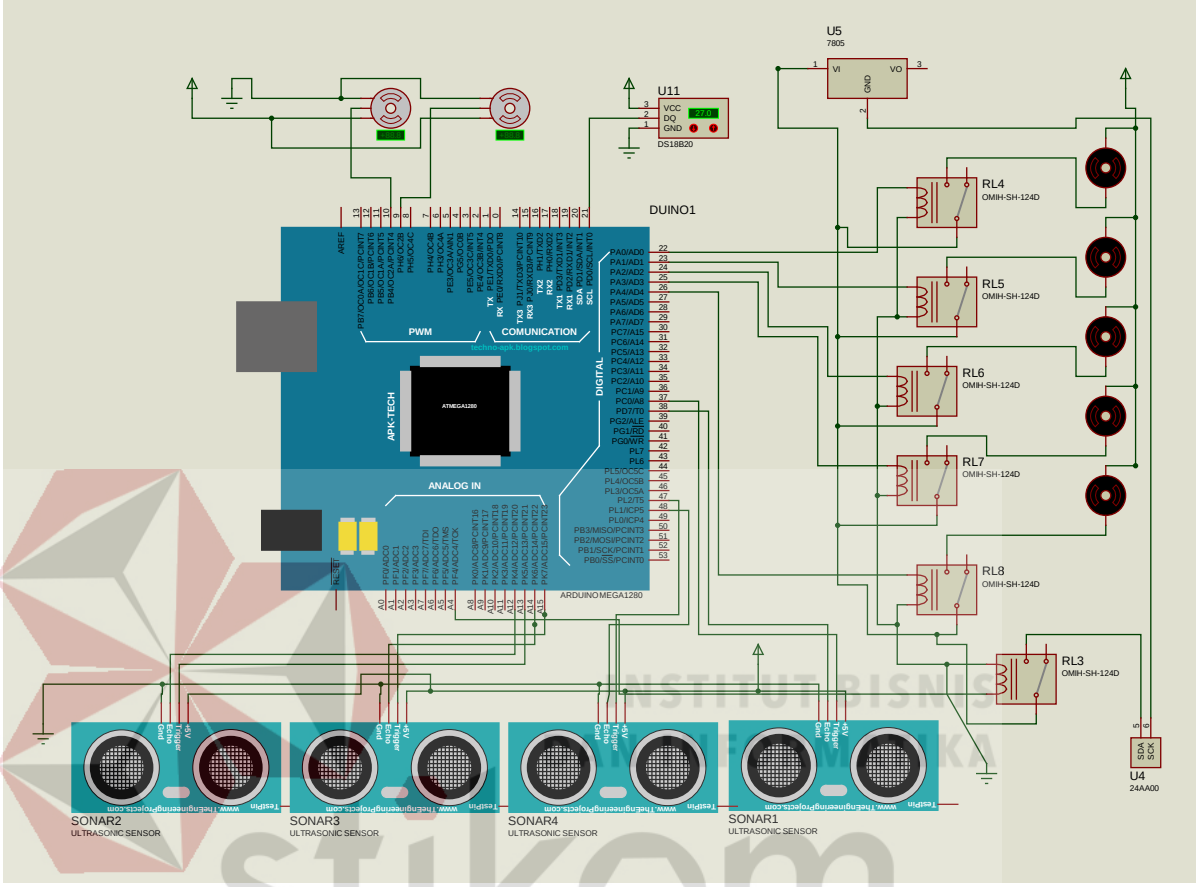
Servo ini digunakan untuk mengatur sudut pada tangan robot pengaduk.

g. Motor Pengaduk

Motor Pengaduk ini digunakan untuk mengaduk campuran bahan pada robot pengaduk.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

1.2.3 Rangkaian Pada Keseluruhan Sistem



Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Perangkat yang berada pada Gambar 3.2 sebagai berikut:

a. Power Supply 12 v

b. Arduino mega

c. Sensor DS18B20

d. Sensor Ultrasonik

e. Motor DC 5 volt

f. Selenoid Valve

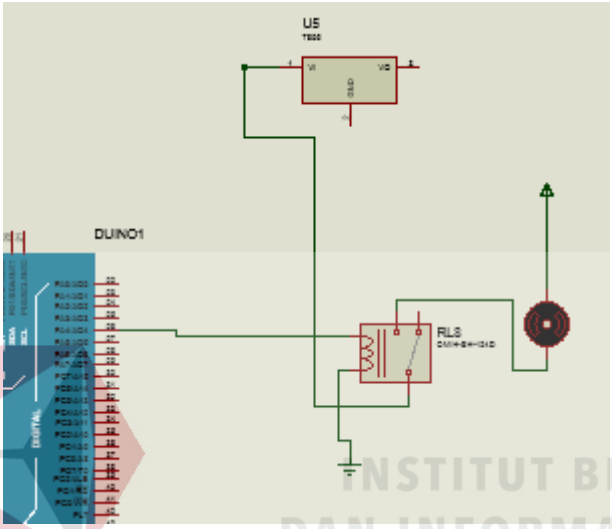
g. Servo

h. LCD

i. Pemanas

j. Relay

1.2.4 Rangkaian Penggerak Motor Pengaduk

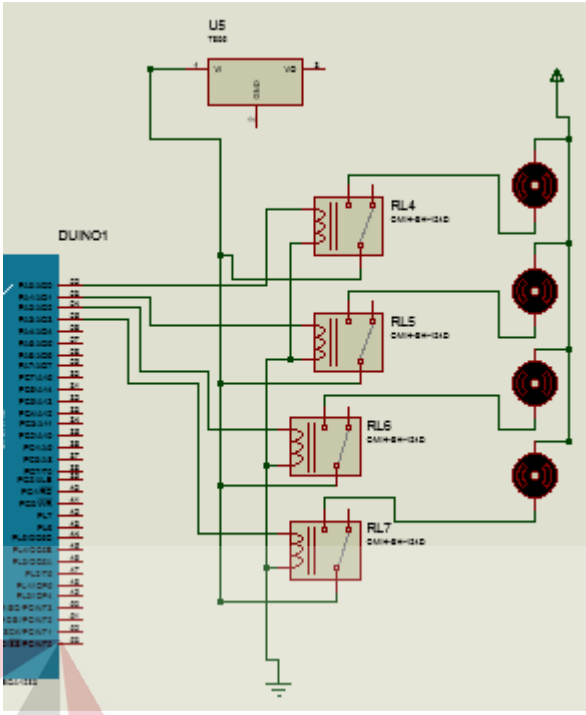


Gambar 3.3 Rangkaian Penggerak Motor Pengaduk

Gambar 3.3 menunjukan rangkaian penggerak motor pengaduk dimana port motor tersambung dengan relay agar menyetabilkan arus. Relay dihubungkan dengan arduino mega pada port A6. Rangakaian motor pengaduk ini berfungsi untuk menggerakan motor pengaduk pada saat pengadukan bahan pada sistem.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

1.2.5 Rangkaian Penggerak Motor Takaran Bahan

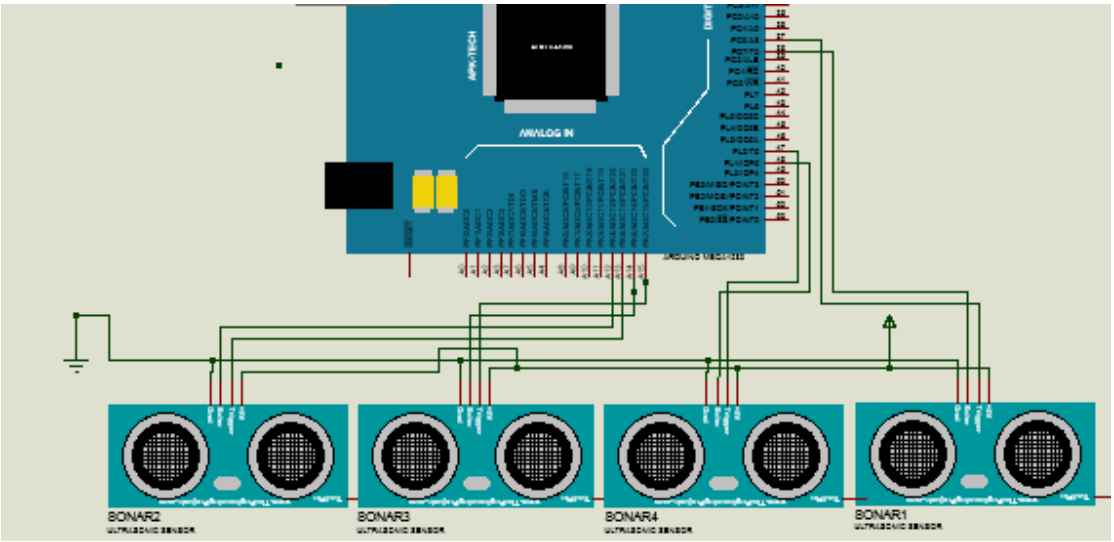


Gambar 3.4 Rangkaian Penggerak Motor Takaran Bahan

Pada Rangkaian Penggerak Motor Seperti Gambar 3.4 dalam Mesin Ini terdapat 5 motor yang tersambung langsung dengan pin A0 sampai dengan pin A5 Arduino Mega. Masing-masing motor memiliki kegunaan yaitu untuk menggerakan gear pada tempat bahan kopi, susu/cream, cappuccino. Arduino memberikan masukan pada *relay* sehingga membuat aktif motor untuk mentakar bahan yang berada di atasnya.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

1.2.6 Rangkaian Sensor Pendeteksi Bahan Habis

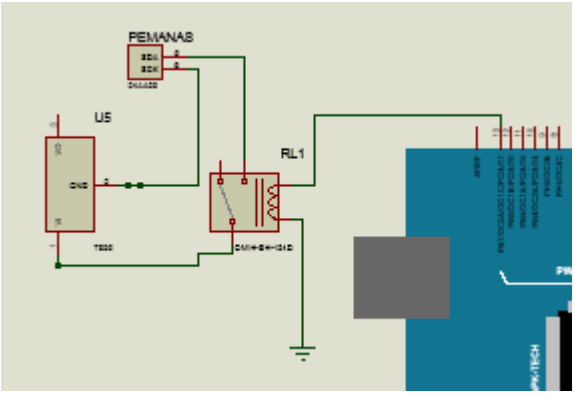


Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Deteksi Habis Bahan

Dapat dilihat dari gambar 3.5, rangkaian sensor ultrasonik yang terhubung dengan pin Arduino Mega yang berguna untuk mengetahui kapan waktunya bahan hampir habis dan waktunya diisi kembali. Terdapat 4 sensor ultrasonik untuk dipasang pada tiap-tiap tempat bahan yaitu pada gula dimana pin *trigger* terhubung ke port 47 arduino dan pin *echo* yang terhubung ke port 46 arduino, pada kopi dimana pin *trigger* dan *echo* terhubung ke port 52 dan 53 pada arduino, pada susu/cream dengan pin *trigger* dan *echo* terhubung ke port 49 dan 48 pada arduino, dan cappuccino dimana pin *trigger* dan *echo* yang terhubung pada port 51 dan 50 arduino.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

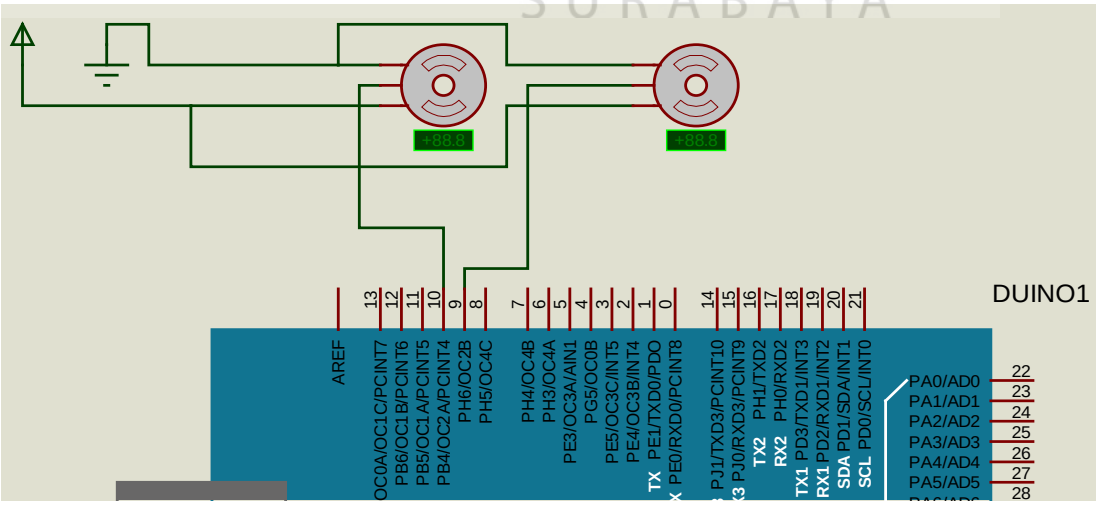
1.2.7 Rangkaian Pemanas Air



Gambar 3.6 Rangkaian Pemanas Air Beserta *Power Supply*

Rangkaian relay yang ditunjukan gambar 3.6 adalah rangkaian relay untuk menyalakan pemanas air. Mendapatkan tegangan AC dari *power supply relay* menjadi *switch* atau tombol nyala mati secara otomatis dengan masukan dari Arduino Mega. Saat *relay* mendapatkan masukan dari arduino mega, maka *relay* akan menyalakan pemanas air sehingga mencapai suhu yang ditentukan.

1.2.8 Rangkaian Servo Kran Air

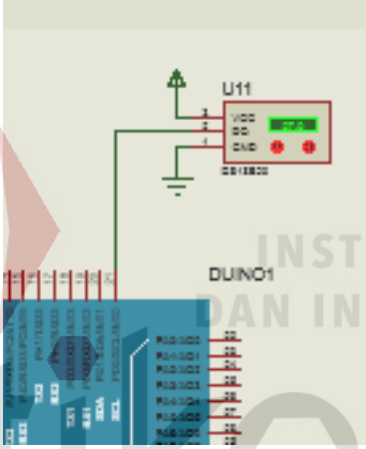


Gambar 3.7 Rangkaian Servo dan Arduino Mega

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Dapat dilihat pada gambar 3.7, pada Rangkaian servo yang tersambung dari arduino mega pada port PWM arduino mega. Rangkaian servo sendiri berguna untuk membuka dan menutup kran agar dapat mengalirkan air menuju tempat pencampuran dan juga mengalirkan hasil pencampuran menuju gelas yang disediakan user.

1.2.9 Rangkaian Sensor Suhu Air



Gambar 3.8 Rangkaian Sensor DS18B20

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Rangkaian sensor pada gambar 3.8 adalah rangkaian sensor yang berguna untuk mendeteksi suhu air, dimana sensor tersebut tahan air sehingga dapat dimasukan dalam tempat air. Sensor tersebut memberikan inputan kepada airudino mega berapa suhu air pada saat itu.

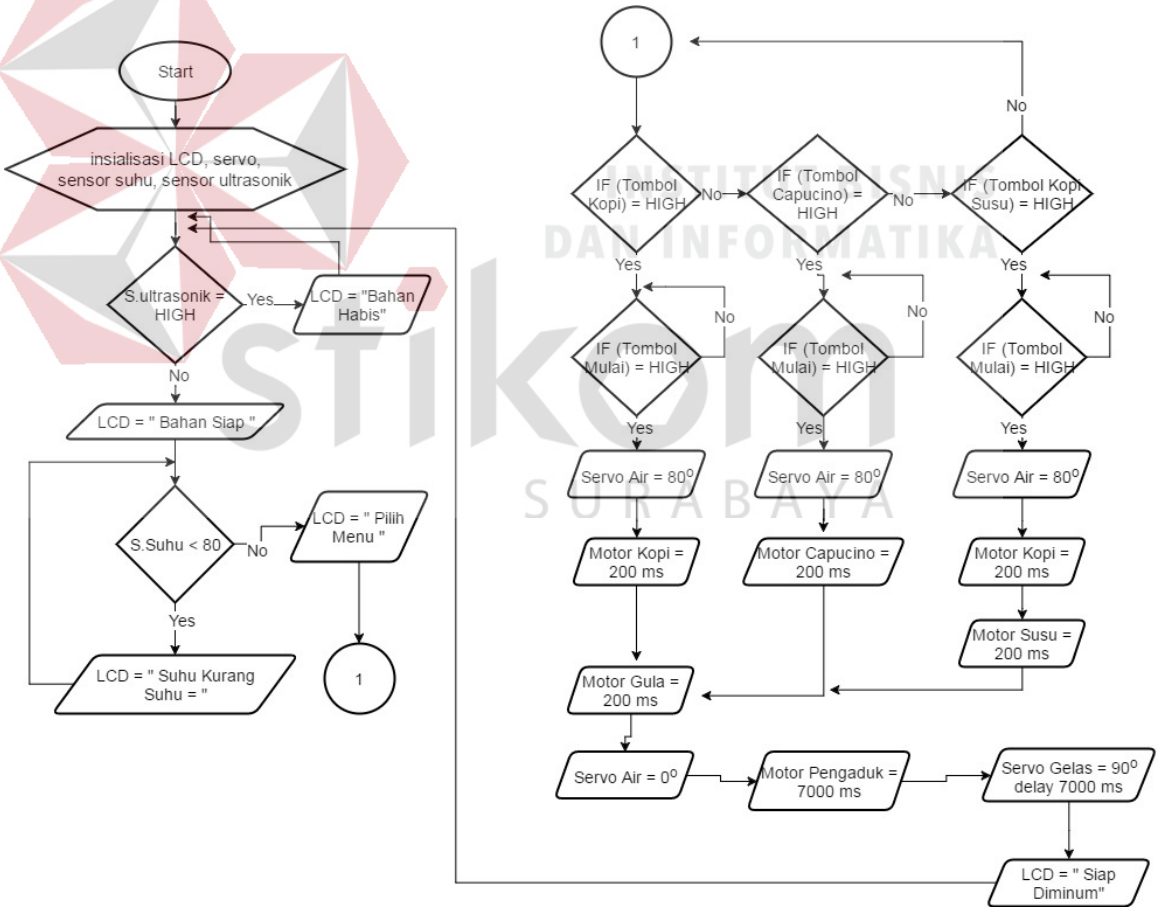
3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak digunakan untuk membuat program pada perangkat yang digunakan. Perangkat ini menggunakan Perangkat lunak atau

software yang digunakan untuk memprogram Arduino Board yaitu Arduino IDE. Pemrograman pada arduino dilakukan setelah hardware selesai dibuat. Seluruh perangkat keras diuji apakah sudah dapat berjalan dan sesuai yang diinginkan atau tidak. Kemudian memasukkan program bahasa C ke dalam arduino mega. Didalam program arduino mega terdapat library, setup dan loop.

3.3.1 *Flowchart* Sistem

Untuk dapat menuju pada sistem penyeduh kopi diperlukan beberapa tahapan seperti yang terlihat pada Gambar 3.9 dibawah ini.



Gambar 3.9 *Flowchart* Sistem

Proses Flowchart pada Gambar 3.9 adalah sebagai berikut :

1. Inisialisasi pada program dimana dimulai memasukkan library dan variabel yang dibutuhkan. Inisialisasi bisa dilihat pada Gambar 3.10.

```
kopi §

#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#define ONE_WIRE_BUS A0
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
 float Celcius=0;
 float Fahrenheit=0;
 //////////////////////////
 #include <LiquidCrystal_PCF8574.h>
 LiquidCrystal_PCF8574 lcd(0x3F);
 int indikator;
 ////////////////////////
 #include <Servo.h>
 Servo myservo;
 #include <NewPing.h>
  // Maximum distance we want to ping for (in centimeters). Maximum sensor
#define MAX_DISTANCE 200
NewPing sonar1(tx_kopi, rx_kopi, MAX_DISTANCE);
NewPing sonar2(tx_susu, rx_susu, MAX_DISTANCE);
NewPing sonar3(tx_capucino, rx_capucino, MAX_DISTANCE);
NewPing sonar4(tx_gula, rx_gula, MAX_DISTANCE);
```

Gambar 3.10 Inisialisasi Program

2. Selanjutnya masuk pada percabangan pendeteksi bahan habis dimana jika sensor ultrasonik 1, 2, 3 dan 4 tidak aktif maka masuk pada proses berikutnya tetapi jika aktif maka lampu led akan aktif juga dan lcd menampilkan “isi habis”. Proses percabangan pada program dapat dilihat pada Gambar 3.11.

```
unsigned int uS1 = sonar1.ping();
unsigned int uS2 = sonar2.ping();
unsigned int uS3 = sonar3.ping();
unsigned int uS4 = sonar4.ping();
if (uS1 > 7 || uS2 > 7 || uS3 > 7 || uS4 >8)
{
 lcd.clear();
 lcd.print("isi habis");
 indikator = 0;
}
```

Gambar 3.11 Percabangan Pendeteksi Bahan Habis

3. LCD menampilkan menu pada mesin penyeduh kopi. Jika Tombol kopi high maka proses akan berjalan dengan menyalakan motor takaran kopi yaitu selama 6 detik. Saat tombol kopi low maka proses berlanjut pada kondisi tombol kopi susu. Jika Tombol kopi susu high maka proses akan berjalan dengan menyalakan motor takaran kopi selama 4 detik dan takaran susu juga selama 4 detik. Apabila kondisi low maka berlanjut pada kondisi tombol capucino. Jika tombol capucino high maka motor takaran capucino akan menyala 4 detik dan motor takaran susu menyala selama 2 detik. Selanjutnya adalah proses menakar yang dilakukan oleh motor sesuai dengan takaran pada data tersebut. Motor 1 dan motor 2 aktif yang digunakan untuk konveyor pengantar campuran bahan. Kemudian *valve* air panas aktif untuk memberikan air panas yang sudah dipanaskan. Selanjutnya adalah servo pengaduk menunjuk sudut 90 derajat dan diikuti oleh motor pengaduk selama 5 detik. Langkah terakhir adalah *valve* untuk memasukkan campuran ke gelas aktif selama 6 detik yang diikuti dengan tampilan LCD “Minuman Siap”. Keseluruhan program proses utama ini dapat dilihat pada Gambar 3.12.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

```
while (aktif==0)
 {
 lcd.setCursor(0,0);
 lcd.print("Pilih Menu        ");
  if (digitalRead(23)==LOW && aktif ==0)
  {
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" Kopi Hitam       ");
    simpan = 1;
  }
  else if (digitalRead(29)==LOW && aktif ==0)
  {
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" Kopi Capucino       ");
    simpan = 2;
  }
  else if (digitalRead(25)==LOW && aktif ==0)
  {
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" Kopi Susu      ");
    simpan = 3;
  }
  else if (digitalRead(27)==LOW)
  {

    lcd.setCursor (0,0);
    lcd.print(" Sistem Aktif  ");
    delay(3000);
    aktif = 1;
  }
 }
```

```
if (aktif==1) {
myservo.write(80);
delay(2000);
  if (simpan==1) {
    digitalWrite(A3,LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(A3,HIGH);
    digitalWrite(A0,LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(A0,HIGH);
  }
  else if (simpan==2) {
    digitalWrite(A2,LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(A2,HIGH);
    digitalWrite(A0,LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(A0,HIGH);
  }
   else if (simpan==3) {
    digitalWrite(A3,LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(A3,HIGH);
    digitalWrite(A1,LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(A1,HIGH);
    digitalWrite(A0,LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(A0,HIGH);
  }
```

```
delay(4000);
myservo.write(0);
digitalWrite(6,LOW);
delay(7000);
digitalWrite(6,HIGH);
delay(200);
wekservo.write(90);
delay(7000);
wekservo.write(0);
aktif=0;
fixsuhu=0;
indikator = 1;
lcd.clear();
}
```

Gambar 3.12 Program Utama Pembuatan Minuman Kopi

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

3.3.2 Program Penggerak Motor

```
motor_tes

void setup() {
  // put your setup code here,
pinMode(8, OUTPUT);
pinMode(9, OUTPUT);
pinMode(10, OUTPUT);
pinMode(11, OUTPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here,
digitalWrite(8,LOW);
digitalWrite(9, LOW);
digitalWrite(10,LOW);
digitalWrite(11, LOW);

}
```

Gambar 3.13 Program Penggerak Motor

Pemrograman dilakukan setelah memahami *flowchart* yang ada. Program penggerak motor pada gambar 3.13 bertujuan untuk membuat motor pada bahan dan motor pada pengaduk berputar. Pada program terdapat dua fungsi yaitu fungsi *setup*, dan fungsi *loop*. Pada *void setup* menjadikan *mode* port pada arduino menjadikan port *output* untuk port yang terhubung dengan motor. Pada *void loop* menjadikan port yang tersambung ke motor menjadi menyala terus menerus sehingga motor akan berputar sampai sistem dimatikan.

3.3.3 Program Sensor Pendeteksi Habis Bahan

Didalam fungsi *loop* terdapat pemrograman utama yang akan selalu berjalan saat sistem dinyalakan. Pertama proses perulangan pendeteksi habisnya bahan dengan menggunakan masukan dari sensor ultasonik. Empat masukan dari sensor ultrasonik menentukan banyak sedikitnya bahan yang tersedia. Jika ada salah satu bahan yang lebih dari jarak yang ditentukan maka LCD akan menampilkan pemberitahuan bahan habis, jika semua bahan tidak ada yang melebihi jarak yang ditentukan maka LCD menampilkan “ bahan siap ”. perulangan dapat dilihat pada gambar 3.14.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

```
void loop() {
  int k; int c; int s; int g;
while (indikator==1)
{
  for (int i=0; i<6; i++)
  {   unsigned int kb = sonar_k.ping_cm();
      unsigned int cb = sonar_c.ping_cm();
      unsigned int sb = sonar _s.ping_cm();
      unsigned int gb = sonar_g.ping_cm();
       if (k<kb){k=kb;}
       if (c<cb){c=cb;}
       if (s<sb){s=sb;}
       if (g<gb){g=gb;}
      Serial.print("Kopi = ");
      Serial.print(k);
      Serial.print(" , Capucino = ");
      Serial.print(c);
      Serial.print(" , Susu = ");
      Serial.print(s);
      Serial.print(" , Gula = ");
      Serial.println(g);
      delay(500);
  }
  if (k >20) { lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Kopi Habis      ");}
  else if (c >20) { lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Capucino Habis      ");}
  else if (s >20) { lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Susu Habis      ");}
  else if (g >20) { lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Gula Habis      ");}
  else { lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Bahan Siap      "); fixsuhu = 0;
indikator = 0;}
  k = 0;
  c = 0;
  s = 0;
  g = 0;
}
```

Gambar 3.14 Program Sensor Pendeteksi Habis Bahan

3.3.4 Program Penggerak Servo Kran

```
#include <Servo.h>

Servo myservo;

void setup() {
  pinMode(6,OUTPUT);
   digitalWrite(6,HIGH);
  myservo.attach(A8);  // attaches the servo on

}

void loop() {
  myservo.write(30);
  delay(100);

}
```

Gambar 3.15 Program Penggerak Servo

Gambar 3.15 adalah program penggerak servo oleh arduino mega. Pada gambar 3.15 terdapat *library* untuk servo yaitu Servo.h, juga variabel untuk mewakili satu servo dengan nama '*myservo*'. Pada *void setup* pin yang dipilih

untuk tersambung ke servo dideklarasikan dengan '*myservo.attach(A8)*' dengan arti servo yang tersambung pada arduino adalah pin A8

3.3.5 Program Deteksi Suhu Air Dan Pemanas Air

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

// sensor diletakkan di pin 2
#define ONE_WIRE_BUS 2

// setup sensor
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

// berikan nama variabel,masukkan ke pustaka Dallas
DallasTemperature sensorSuhu(&oneWire);

float suhuSekarang;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
Serial.begin(9600);
  sensorSuhu.begin();
}
```

```
while (fixsuhu==0)
{
  sensorSuhu.requestTemperatures();
  float suhu =
sensorSuhu.getTempCByIndex(0);
  if (suhu <=80 )
  {
  digitalWrite(3,LOW);
  Serial.println(suhu);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("suhu kurang      ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print ("suhu = ");
  lcd.print (suhu);
  }
```

```
else
 {
   lcd.clear();
   digitalWrite(3,HIGH);
   lcd.setCursor(0,0);
   lcd.print("air siap      ");
   delay(2000);
   fixsuhu = 1;
   aktif = 0;
 }

}
```

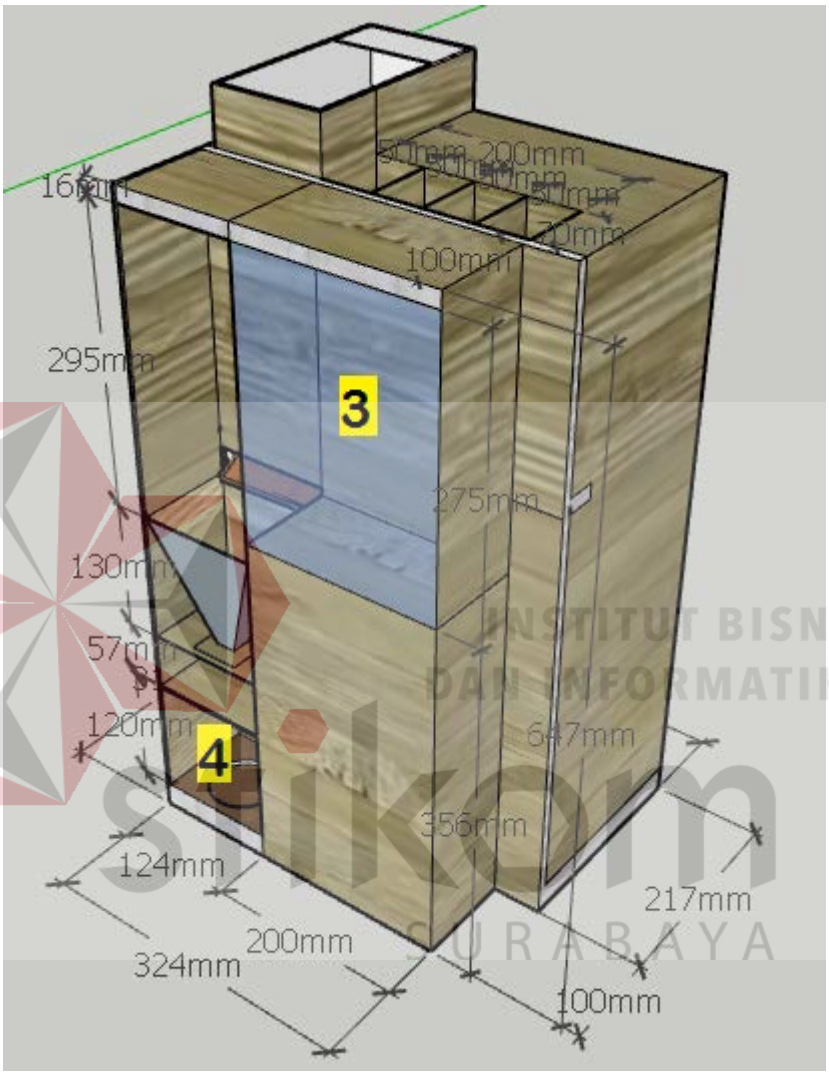
Gambar 3.16 Program Deteksi Suhu Air Dan Pemanas Air

Gambar 3.16 adalah program dan perulangan deteksi suhu air menggunakan sensor suhu DS18B20 dan pemanas air. Sensor DS18B20 adalah sensor suhu menggunakan satu kabel sebagai komunikasinya, sehingga menggunakan *library* dari arduino yaitu OneWire.h dan DallasTemperature.h. OneWire.h adalah *library* untuk mendeklarasikan pin yang akan digunakan untuk sensor suhu, sedangkan DallasTemperature.h adalah *library* untuk variabel sensor suhu ini. Perulangan pada gambar 3.16 adalah perulangan pengontrol suhu air. Ketika suhu air belum sesuai dengan batas yang diinginkan yaitu 80° C, maka *heater* menyala untuk memanaskan air sampai suhu yang ditentukan.

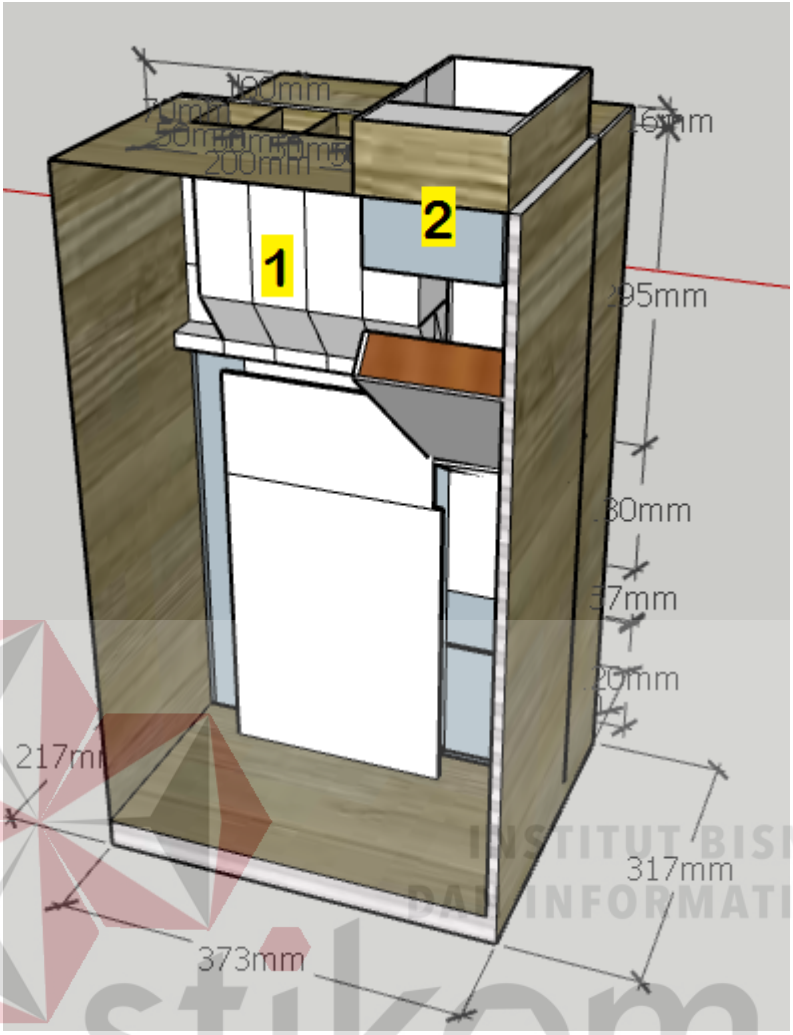
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

3.4 Perancangan Mekanik

Berikut ini desain rancang otomasi sistem Penyeduh kopi pada Gambar 3.17 – Gambar 3.20 dibawah ini.



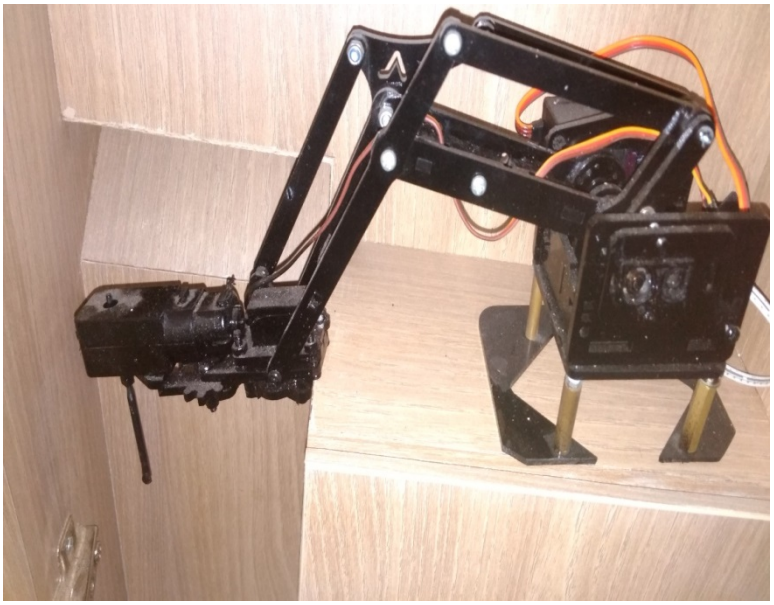
Gambar 3.17 Desain Mesin Penyeduh Kopi Bagian Luar



Gambar 3.18 Desain Mesin Penyeduh Kopi Bagian Dalam

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Dapat dilihat dari gambar 3.17 dan gambar 3.18 terdapat nomor-nomor yang menandakan tempat. Tempat bahan-bahan ditandai dengan nomor 1, tempat air ditandai dengan nomor 2, tempat penganduk ditandai dengan nomor 3, sedangkan nomor 4 adalah tempat user meletakan gelas.



Gambar 3.19 Mesin Pengaduk

Gambar 3.20 Gear Penahan Tempat Bahan

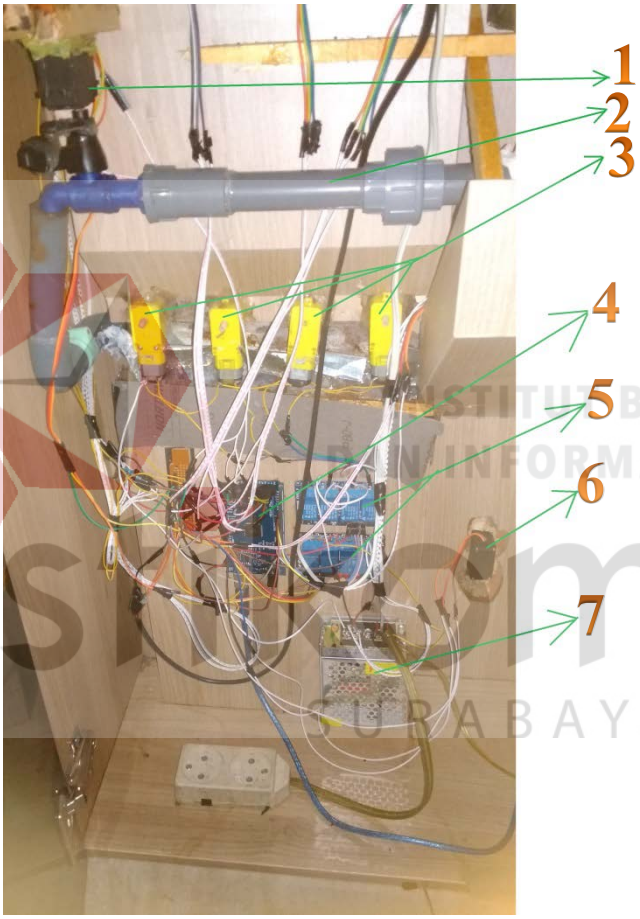
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Gambar 3.21 Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Varian Minuman Kopi

Gambar 3.22 Mesin Tampak Depan

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Dapat dilihat dari gambar 3.22, tampilan mesin dari depan memiliki beberapa tempat dan komponen yang diwakilkan dengan angka, antara lain nomor (1) adalah pengaduk untuk mencampur bahan serta air, nomor (2) adalah tempat pencampuran bahan, nomor (3) adalah kran untuk menahan air agar tidak langsung ke gelas, dan nomor (4) adalah tempat gelas.



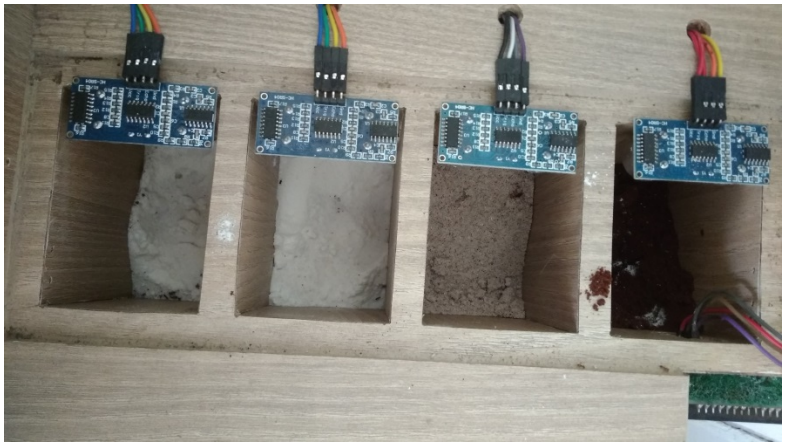
Gambar 3.23 Rangkaian Elektro Bagian Dalam Mesin

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

Terlihat pada gambar 3.23 yaitu bagian dalam mesin yang berisikan dengan rangkaian elektro dan mekanik yang membangun sistem dari mesin pencampur ini. Pada gambar 3.23 terdapat nomor-nomor yang menunjukan bagian-bagian yang membangun mesin pencampur, antara lain:

1. Servo penggerak kran pengontrol aliran air, dimana saat servo berada pada sudut 0° mengarahkan kran pada posisi tertutup sehingga air dari atas akan tertahan dan ketika servo berada pada sudut 90° mengarahkan kran pada posisi terbuka sehingga air dari atas akan mengalir menuju tempat pencampuran bahan.
2. Pipa aliran air dari tempat penampungan menuju kran penahan aliran.
3. Motor takaran bahan, dimana ada 4 motor untuk masing-masing bahan yaitu kopi, capucino, creamer/susu, dan gula.
4. Arduino Mega sebagai mikrokontroller utama pada mesin pencampur bahan varian minuman kopi.
5. Relay sebagai penyetabil tegangan dan juga sebagai saklar pengontrol.
6. Servo pengontrol kran saluran yang mengarah langsung menuju gelas.
7. *Power supply* sebagai sumber daya.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA



Gambar 3.24 Tempat Bahan

Tempat bahan seperti gambar 3.24 adalah tempat bahan dimana terdapat 4 ruang untuk 4 bahan antara lain kopi, capucino, susu/*creamer*, dan gula. Diatas tempat bahan terdapat sensor ultrasonik sebagai sensor penentu habisnya bahan.

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

Gambar 3.25 LCD dan Tombol Menu

Gambar 3.25 menunjukan LCD beserta tombol-tombol menu diantaranya ada tombol untuk menu kopi hitam, capucino, dan kopi susu, serta tombol mulai untuk memulai proses.

3.5 Struktur Material Perancangan Mekanik

Dalam penelitian ini bahan material yang digunakan sebagai berikut:

a. Kayu yang dilapis dengan HPL

b. Akrilik untuk tangan robot

c. 3D printing untuk kincir pengatur takaran

d. Baut, Mur dan Ring

e. Alumunium

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

BAB IV

HASIL DAN PEMABAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil serta pembahasan pada pengujian otomasi yang telah dibuat penulis pada sistem pencampur bahan varian minuman kopi yang berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1 Hasil Pengujian Arduino Mega

Pada pengujian Arduino mega, melakukan dengan memasukkan program perintah sederhana kedalam arduino dengan menggunakan software Arduino IDE. Arduino dan program yang baik dapat mengeksekusi dengan hasil yang baik. Tujuan melakukan pengujian ini apakah pada Arduino yang digunakan pada penelitian tidak mengalami kerusakan dan kegagalan pada saat mengeksekusi program. Sehingga pada saat Arduino digunakan dapat berjalan dengan baik dan lancar. Berikut alat yang dibutuhkan pada pengujian, antara lain:

a. PC (Personal Komputer)/Laptop.
b. Arduino mega
c. Kabel USB
d. *Software Arduino IDE*.

Berikut ini langkah-langkah pada prosedur pengujian Arduino mega sebagai berikut:

a. Menghidupkan PC/Laptop.
b. Menyambungkan PC/Laptop pada Arduino mega dengan menggunakan kabel Usb.

c. Membuka software Arduino IDE pada PC/Laptop. Program perintah dalam Bahasa C pada Arduino IDE. Berikut contoh program pada Arduino IDE:

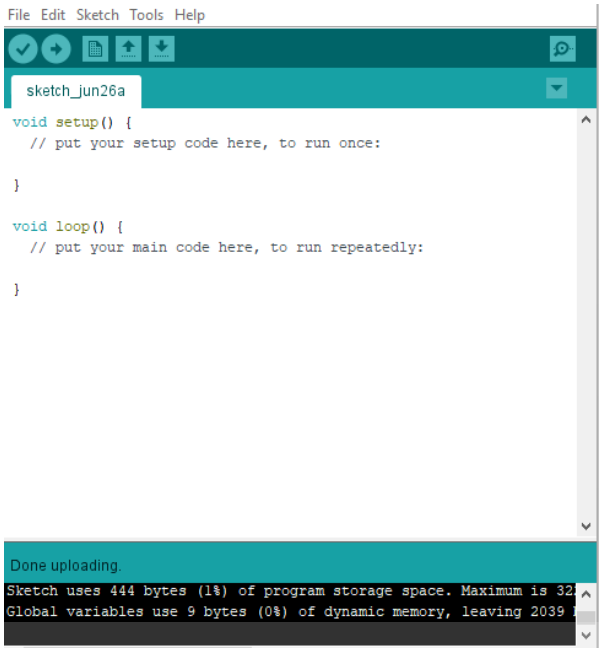
```
void setup() {
 // put your setup code here, to run once:
 Serial.begin(9600);
 Serial.println("Arduino Tes");
}

void loop() {
 // put your main code here, to run repeatedly:
 Serial.print ("Data ke = ");
 Serial.println(cek);
 delay(1000);
 cek ++;
}
```

d. Setelah selesai mengetikkan program perintah maka pada tekan icon berbentuk centang “Verify” untuk mengecek apakah terdapat kesalahan pada perintah program yang telah dibuat. Program dicek dalam Bahasa C. selanjutnya mengkonfigurasi board dengan memilih Arduino mega pada kolom “Tools”, lalu mengkonfigurasi port Arduino yang terdeteksi oleh Komputer /PC. Berikut tekan icon berbentuk arah ke kanan / “Upload” untuk mengupload program kedalam Arduino mega.

e. Apabila program telah berhasil di *upload*, maka tekan icon “Serial Monitor” pada kanan atas. Maka akan tampil jendela berisikan hasil dari serial yang dicetak.

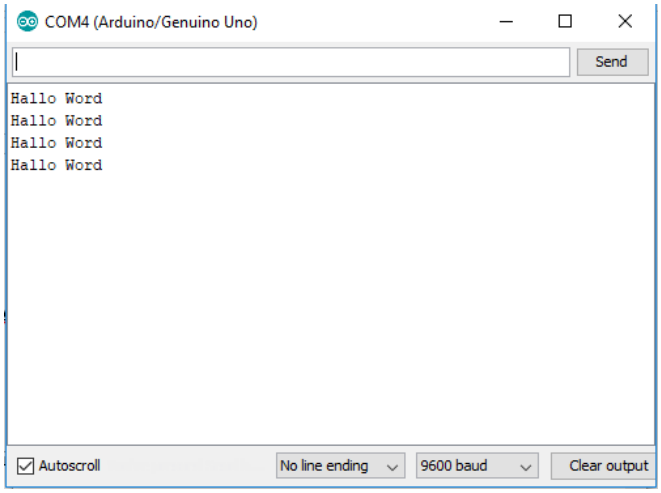
Pengujian program pada Arduino mega dengan Software Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 4.1 bertuliskan “Done Uploading”, yang menekan bahwa program yang ditulis telah benar dan berhasil di-upload pada Arduino mega.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA



Gambar 4.1 *Upload* Berhasil Pada Arduino IDE

Program yang dimasukkan kedalam Arduino mega merupakan program untuk mengirimkan data menggunakan port serial. Proses pengiriman pada Arduino mega harus terhubung dahulu dengan USB PC agar dapat menerima data yang dikirimelalui menu serial monitor pada software Arduino IDE. Hasil dari serial monitor dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil Dari Serial Monitor

4.2 Hasil Pengujian Sensor DS18B20

Pengujian ini merupakan pengambilan data dan hasil pembacaan sensor. Hasil pengujian berupa nilai suhu. Jadi *output* dari sensor ini berupa nilai *value*. Berikut alat yang dibutuhkan pada pengujian, antara lain:

a. PC (Personal Komputer)/Laptop.

b. Arduino mega

c. Kabel USB

d. Software Arduino IDE.

e. Kabel Jumper

f. Sensor DS18B20.

Berikut ini langkah-langkah pada prosedur pengujian sensor, sebagai berikut:

a. Menggabungkan antara arduino dengan sensor dengan menggunakan kabel jumper dimana alamatnya yaitu VCC, Ground dan data. Untuk data hubungkan ke alamat A0 pada Arduino.

b. Menghidupkan PC/Laptop

c. Menyambungkan PC/Laptop pada Arduino mega dengan menggunakan kabel USB.

d. Membuka *software Arduino* IDE pada PC/Laptop. Program perintah dalam Bahasa C pada Arduino IDE. Berikut contoh program pada Arduino IDE:

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

#define One_Wire_Bus A0
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
```

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

```
Float Celcius=0;
Float Fahrenheit=0;
Void setup(void)
{
 Serial.begin(9600);
Sensors.begin();
}
Void loop (void)
{
Sensors.requestTemperature();
Celcius=sensors.getTempCByIndex(0);
Fahrenheit=sensors.toFahrenheit(Cilcius);
Serial.print (“C “);
Serial.print(celcius);
Serial.print(“F “);
Serial.print(Fahrenheit);
Delay(1000
}
```

e. Setelah selesai menekan icon “Verify” pada toolbars, jika tidak terdapat kesalahan pada syntax maka melakukan upload pada program yang telah dibuat. Jika sudah selesai maka tekan icon “Serial Monitor”.

f. Pada Jendela serial monitor akan menampilkan hasil dari program yang telah di *upload*.

g. Mengamati hasil dari suhu dan kelembaban yang terbaca oleh sensor yang ditampilkan oleh jendela serial minitor.

Pada pengujian ini data diambil dari sensor. Data yang diambil berupa suhu dimana suhu tersebut mempunyai satuan Celcius. Pemanas pada percobaan adalah Pemanas Heater. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pada Sensor

Percobaan		Suhu (°C)									
		Menit Ke -									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Termometer	55	56	61	64	66	68	71	76	78	81
	Sensor	55	57	60	63	65	68	70	75	77	80
2	Termometer	56	59	61	65	69	71	76	78	81	84
	Sensor	55	58	60	64	68	70	75	77	80	83
3	Termometer	50	54	56	59	62	65	68	71	75	78
	Sensor	53	55	59	64	67	70	74	78	81	85
4	Termometer	54	57	60	63	67	70	72	76	79	82
	Sensor	55	58	60	63	67	69	74	78	81	83
5	Termometer	55	57	60	63	65	68	70	75	77	80
	Sensor	54	57	61	65	69	73	77	80	83	86
6	Termometer	55	57	59	62	64	68	72	77	79	81
	Sensor	55	58	60	63	65	69	73	78	80	83
7	Termometer	54	57	60	63	67	70	72	76	79	82
	Sensor	55	58	60	64	67	70	73	77	80	83
8	Termometer	53	55	59	64	67	70	74	78	81	85
	Sensor	50	54	56	59	62	65	68	71	75	78
9	Termometer	55	57	59	62	64	68	72	77	79	81
	Sensor	53	57	60	63	67	70	73	77	80	83
10	Termometer	53	55	59	64	67	70	74	78	81	85
	Sensor	54	57	60	63	67	70	72	76	79	82
Rata-rata Termometer		54	56.4	59.4	62.9	65.8	68.8	72.1	76.2	78.9	81.9
Rata-rata Sensor		53.9	56.9	59.6	63.1	66.4	69.4	72.9	76.7	79.6	82.6
Error		0.0019	0.0089	0.0034	0.0032	0.0091	0.0087	0.0111	0.0066	0.0089	0.0085

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Pada Tabel 4.1, menununjukkan bahwa data yang dikirim pada serial monitor sesuai dengan program perintah yang dibuat dan di upload pada Arduino mega. Dengan begitu Arduino mega ini dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan dalam pembuatan sistem.

4.3 Pengujian LCD

Pengecekan LCD dilakukan dengan cara menghubungkan pin-pin yang digunakan disambungkan ke I2c yang disediakan. Dari I2c terdapat pin VCC, Ground, SDA dan SCL. Dimana pin tersebut dihubungkan di arduino. Hasil dari LCD tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini.

Gambar 4.3 Hasil Pengujian LCD

4.4 Pengambilan Data Motor Takaran Bahan

Pengambilan data untuk motor pengontrol takaran bahan yaitu kopi, susu, capucino, dan gula dengan acuhan takaran setiap bahan adalah sendok makan atau setara dengan 5,52 gram. Setiap motor pengontrol takaran bahan diberikan waktu selama 200 milidetik untuk mengambil takran bahan. Data diambil dengan cara menggunakan timbangan gram apakah sesuai takaran yang dikeluarkan dari motor pengontrol selama waktu yang sudah diatur dengan takaran acuhan yaitu 1 sendok makan. Tabel pecobaan untuk pengontrol takaran bahan dapat dilihat di Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Data Motor Takaran Bahan

Percobaan	Takaran			
	Kopi (gram)	Gula (gram)	Susu (gram)	Capuccino (gram)
1	5.51	5.57	5.4	5.41
2	5.49	5.55	5.54	5.55
3	5.56	5.43	5.43	5.46
4	5.43	5.51	5.46	5.4
5	5.45	5.52	5.57	5.52
6	5.52	5.43	5.57	5.43
7	5.42	5.57	5.39	5.57

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Percobaan	Takaran			
	Kopi (gram)	Gula (gram)	Susu (gram)	Capuccino (gram)
8	5.53	5.35	5.55	5.51
9	5.54	5.44	5.52	5.43
10	5.47	5.46	5.59	5.44
11	5.43	5.54	5.43	5.6
12	5.53	5.56	5.56	5.54
13	5.42	5.39	5.44	5.57
14	5.51	5.4	5.51	5.39
15	5.61	5.6	5.35	5.56
Rata-rata	5.49	5.49	5.49	5.49
Error	0.46%	0.58%	0.59%	0.51%

4.5 Pengambilan Data Pengontrol Takaran Resep Kopi Hitam

Pengambilan data takaran untuk menyediakan bahan kopi hitam dengan penakaran bahan bubuk kopi membutuhkan dengan waktu selama 400 milidetik sehingga takaran untuk kopi hitam adalah 2 sendok makan atau sama dengan 11,04 gram. Sedangkan takaran gula membutuhkan waktu 200 milidetik sehingga takaran untuk gula adalah 1 sendok atau sama dengan 5,52 gram. Data waktu diambil dengan cara menggunakan delay pada program. Tabel pecobaan untuk takaran kopi dapat dilihat di Tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Data Pengontrol Takaran Resep Kopi Hitam

Percobaan	Takaran	
	Kopi (gram)	Gula (gram)
1	11.02	5.57
2	10.98	5.55
3	11.12	5.43
4	10.88	5.51
5	10.9	5.52

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Percobaan	Takaran	
	Kopi (gram)	Gula (gram)
6	11.04	5.43
7	10.84	5.57
8	11.06	5.35
9	11.08	5.44
10	10.94	5.46
11	10.86	5.54
12	11.06	5.56
13	10.84	5.39
14	11.02	5.4
15	11.22	5.6
Rata-rata	10.99	5.49
Error	0.45%	0.58%

4.6 Pengambilan Data Pengontrol Resep Kopi Susu

Pengambilan data takaran untuk menyediakan bahan Kopi Susu dengan penakaran bahan bubuk Kopi selama 400 milidetik, gula selama 200 milidetik dan susu selama 200 milidetik. Takaran tersebut setara dengan bubuk kopi sejumlah 2 sendok makan, gula sejumlah 1 sendok makan dan susu sejumlah 1 sendok makan. Jadi total waktu semuanya adalah 800 detik. Data waktu diambil dengan cara mengatur delay pada program. Data dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Data Untuk Resep Kopi Susu

Percobaan	Takaran		
	Kopi (gram)	Gula (gram)	Susu (gram)
1	11.02	5.57	5.4
2	10.98	5.55	5.54
3	11.12	5.43	5.43
4	10.86	5.51	5.46
5	10.9	5.52	5.57

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Percobaan	Takaran		
	Kopi (gram)	Gula (gram)	Susu (gram)
6	11.04	5.43	5.57
7	10.84	5.57	5.39
8	11.06	5.35	5.55
9	11.08	5.44	5.52
10	10.94	5.46	5.59
11	10.86	5.54	5.43
12	11.06	5.56	5.56
13	10.84	5.39	5.44
14	11.02	5.4	5.51
15	11.22	5.6	5.35
Rata-rata	10.99	5.49	5.49
Error	0.46%	0.58%	0.59%

4.7 Pengambilan Data Pengontrol Resep Kopi Capucino

Pengambilan data total waktu untuk menyediakan bahan Kopi Capucino dengan penakaran bahan bubuk gula selama 200 milidetik dan Capucino selama 200 milidetik. Takaran tersebut setara dengan bubuk gula sejumlah 1 sendok makan dan susu sejumlah 1 sendok makan atau setara dengan 5,52 gram. Jadi total waktu semuanya adalah 400 milidetik. Data waktu diambil dengan cara mengatur delay pada program. Data dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Data Untuk Resep Kopi Capucino

Percobaan	Takaran	
	Capuccino (gram)	Gula (gram)
1	5.41	5.57
2	5.55	5.55
3	5.46	5.43

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

Percobaan	Takaran	
	Capuccino (gram)	Gula (gram)
4	5.4	5.51
5	5.52	5.52
6	5.43	5.43
7	5.57	5.57
8	5.51	5.35
9	5.43	5.44
10	5.44	5.46
11	5.6	5.54
12	5.54	5.56
13	5.57	5.39
14	5.39	5.4
15	5.56	5.6
Rata-rata	5.49	5.49
Error	0.51%	0.58%

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

4.8 Pengambilan Data Waktu Total Pembuatan Kopi

Pengambilan data total waktu untuk membuat kopi dengan penakaran bubuk diikuti dengan gula dilanjutkan dengan air panas selama 7 detik kemudian pengaduk kopi selama 7 detik. Selanjunya hasil pencampuran bahan tersebut dituangkan ke dalam gelas selama 7 detik. Jadi total waktu yang dibutuhkan untuk membuat kopi biasa adalah 20,6 detik. Data waktu diambil dengan cara menggunakan delay pada program. Perhitngan total waktu membuat kopi dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Perhitungan Waktu Proses Pembuatan Varian Kopi

Resep	**Bubuk Kopi**	**Air Panas**	**Pengaduk Kopi**	**Air ke Gelas**	**Total Waktu**
Kopi Hitam	0,6 detik	6 detik	7 detik	7 detik	20,6 detik
Capucino	0,4 detk	6 detik	7 detik	7 detik	20,4 detik
Kopi Susu	0,8 detik	6 detik	7 detik	7 detik	20,8 detik

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh hasil pengujian dan analisa dari beberapa percobaan terhadap sistem yang dibuat, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan dari beberapa percobaan pengontrol bahan varian kopi, didapati bahawa motor berjalan baik dengan rata-rata total waktu tiap bahan kopi adalah 6 detik untuk kopi hitam, 8 detik untuk kopi susu, dan 8 detik untuk *cappuccino*.
2. Dengan beberapa kali percobaan takaran yang telah dilakukan, dengan patokan 1 sendok makan bagi setiap bahan atau setara dengan 5,52 gram membuktikan bahwa dengan dengan *setting delay* 200 milidetik sistem dapat menuangkan bahan sesuai dengan patokan yang ada dengan rata-rata total pada setiap bahan adalah 5,31 gram untuk kopi, 5,32 gram untuk gula, 5,31 gram untuk capucino, dan 5,24 gram untuk susu.
3. Dengan beberapa kali percobaan yang telah dilakukan, sistem dapat digunakan dengan baik untuk menyajikan minuman kopi dengan ketepatan penyajian kopi hitam 20,6 detik/gelas, 20,8 detik/gelas untuk kopi susu, dan 20,4 detik/gelas untuk *cappuccino*.

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA stikom SURABAYA

5.2 Saran

Agar pada penelitian selanjutnya sistem ini dapat dikembangkan lebih baik lagi, maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk kedepannya Mesin Dapat Ditambah dengan tempat gelas yang dapat terkoneksi dengan mesin agar user tak perlu menyiapkan gelas sendiri.
2. Untuk kedepannya alat dapat diberi setting manual untuk berapa takaran agar user dapat mendapatkan selera rasa yang tepat.

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

DAFTAR PUSTAKA

Anand.2008.*Push button*,(Online),(http://www.ustudy.in/node/3041, diakses 6 Mei 2017).

Artanto, Dian.2012.*Interaksi Arduino dan LabView*.Jakarta: PT Elex Media.Komputindo.

Hewes,J.2013.*Relays*,(Online),(http://electronicsclub.info/relay.htm, diakses 7 Mei 2017).

Rahim,Saifur.2010.*Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroller AT89C52*.Skripsi tidak diterbitkan.Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.

Satriapujiirawan.2017.*Pelajari tentang Sensor Suhu DS18B20 dan bagaimana penyambungan alat tersebut sebagai input pada perangkat Raspberry Pi sebagai sensor suhu sebuah ruangan (Online) .(http://kl801.ilearning.me/2017/02/26/pelajari-tentang-sensor-suhu-ds18b20-dan-bagaimana-penyambungan-alat-tersebut-sebagai-input-pada-perangkat-raspberry-pi-sebagai-sensor-suhu-sebuah-ruangan/*, diakses 26 Februari 2018).

Widodo.2011.*Koomponen Elektronika*,(Online),(http://profil.widodoonline.com/Elektronika/komponen/komponenpasif/saklar.html, diakses 3 April 2017).

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA