



**RANCANG BANGUN ALAT PELIPAT BAJU OTOMATIS MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO**



TUGAS AKHIR

Program Studi

S1 Teknik Komputer

UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

AKFI YURKHA KUSUMA

13410200105

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2020**

**RANCANG BANGUN ALAT PELIPAT BAJU OTOMATIS MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Tahap Akhir
Program Sarjana Teknik**



Oleh :
Nama : Akfi Yurkha Kusuma
NIM : 13410200105
Program Studi : S1 Teknik Komputer

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN IFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2020



“Cinta Kedamaian”
UNIVERSITAS
Dinamika

Segala Puji Kepada Allah dan damai sejahtera bagi kita semua
selesainya laporan tugas akhir ini.

Saya persembahkan kepada

Ayah, Ibu, Adik-Adik dan Keluarga saya tercinta

Dan rasa terima kasih banyak kepada Dosen Pembimbing dan penguji yang
selalu mendukung dan membimbing selama saya melakukan tugas akhir

Beserta semua teman dan saudara yang sangat saya sayangi.



UNIVERSITAS
Dinamika

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PELIPAT BAJU OTOMATIS MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Akfi Yurkha Kusuma

Nim : 13410200105

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Penguji

Pada Juli 2020

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing

I. Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.
NIDN. 0716117302



Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2020.09.07
21:38:39 +07'00'

II. Ira Puspasari, S.Si., M.T.
NIDN. 0710078601



Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2020.09.08
03:23:31 +07'00'

Pembahas

I. Dr. Jusak
NIDN. 0708017101



Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2020.09.08
11:15:05 +07'00'

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



Dr. Jusak

NIDN. 0708017101

Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2020.09.08
15:24:02 +07'00'

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

**SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASIDAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Akfi Yurkha Kusuma
NIM : 13410200105
Program Studi : S1 Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : **RANCANG BANGUN ALAT PELIPAT BAJU OTOMATIS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialih mediakan 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, Juli 2020
Yang menyatakan



Akfi Yurkha Kusuma
NIM : 13410200105

ABSTRAK

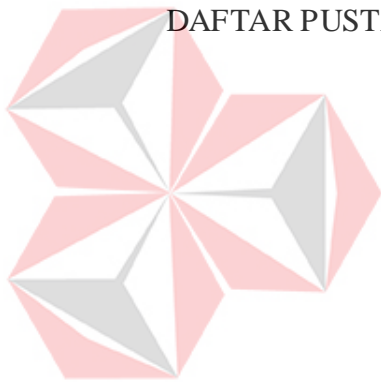
Pekerjaan rumah tangga adalah salah satu kegiatan yang banyak menyita waktu. Tidak hanya itu, kegiatan ini dilakukan setiap hari, dan tentunya ketika ada pekerjaan rumah yang terbengkalai tidak akan merasa nyaman untuk di tinggalkan. Diantara salah satu pekerjaan rumah tangga yang menjadi perhatian untuk masalah ini adalah dalam hal melipat baju hasil pengeringan. Alat yang akan dibuat penulis bukanlah pelipat baju biasa tetapi diengkapi dengan pewangi serta sinar UV untuk pembersih bakteri. Kelebihan pada alat penulis yaitu terdapat sinar UV untuk membersihkan bakteri sehingga tidak ada bakteri atau rasa gatal setelah dipakai. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun sebuah model alat pelipat baju berbasis Arduino Uno. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat memberikan manfaat untuk memecahkan solusi dalam hal melipat baju dengan waktu yang relatif cepat dan rapi tanpa harus melipat secara manual dengan tangan. Alat ini terdiri dari pewangi baju, sinar UV pembersih bakteri, dan pelipat baju. Hasil dari penelitian ini adalah rata-rata waktu yang diperlukan untuk melipat baju lengan panjang dengan percobaan sebanyak 10 kali adalah sebesar 7 detik, sedangkan rata-rata waktu yang diperlukan baju lengan pendek adalah 7 detik dan rata-rata waktu yang diperlukan untuk melipat celana panjang dengan percobaan sebanyak 10 kali adalah sebesar 7 detik, sedangkan rata-rata waktu yang diperlukan untuk celana pendek adalah 6 detik.

Kata Kunci : *Pelipat Baju Otomatis, Pengharum Otomatis, Arduino Uno,*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Pengerjaan Skripsi	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II STUDI PUSTAKA.....	8
2.1 Arduino Uno	8
2.2 Arduino IDE.....	13
2.3 LCD	17
2.4 Toggle Button.....	20
2.5 Relay 5v.....	21
2.6 Servo	24
2.7 Lampu UV	27
2.8 Pewangi	29
2.9 Power Supply.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Metode Penelitian.....	32
3.2 Perancangan <i>Hardware</i>	33
3.3 Perancangan Perangkat Keras	37
1.3.1 Perancangan Servo	38
1.3.2 Perancangan LCD 16x2	40
1.3.3 Perancangan Tombol.....	41
1.3.4 Perancangan <i>Buzzer</i>	43

1.3.5	Perancangan Aktuator	44
3.4	Perancangan Perangkat Lunak	45
3.5	Desain Hardware	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Hasil Pengujian Arduino	48
4.2	Pengujian LCD 16x2	52
4.3	Pengujian Servo	54
4.4	Pengujian Validasi.....	56
4.5	Pengujian Optimasi (Optimization).....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		61



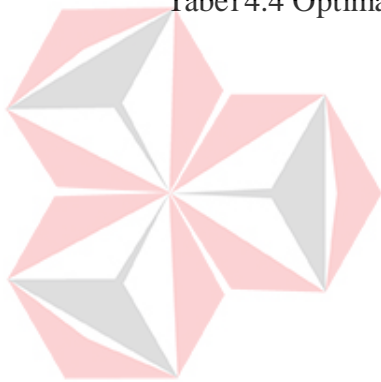
UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno	12
Gambar 2. 2 Arduino IDE.....	16
Gambar 2. 3 LCD 16x2	20
Gambar 2. 4 <i>Toggle button</i>	21
Gambar 2. 5 <i>Relay 5v</i>	24
Gambar 2. 6 Servo.....	26
Gambar 2. 7 lampu UV	29
Gambar 2.8 Pewangi	29
Gambar 2. 9 Power Supply	32
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian.....	32
Gambar 3. 2 Blok Diagram	34
Gambar 3. 3 Rancangan perangkat keras	37
Gambar 3. 4 Rancangan Servo	39
Gambar 3. 5 Rancangan Arduino Uno dan LCD	40
Gambar 3. 6 Rancangan Tombol.....	41
Gambar 3. 7 Rancangan <i>Buzzer</i>	43
Gambar 3. 8 Rancangan Aktuator.	44
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> sistem.....	45
Gambar 3. 10 Desain Pelipat Baju	46
Gambar 3. 11 Desain pelipat baju tampak depan.....	47
Gambar 4. 1 <i>Upload</i> Berhasil Pada Arduino IDE.....	50
Gambar 4. 2 Hasil Dari Serial Monitor	51
Gambar 4. 3 Tampilan LCD.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 I/O LCD	19
Tabel 3.1 <i>Wiring</i> Servo	39
Tabel 3.2 <i>Wiring</i> LCD.....	40
Tabel 3.3 <i>Wiring</i> Tombol.....	42
Tabel 3.4 <i>Wiring</i> Tombol.....	44
Tabel 4.1 Data Pengujian <i>Vinput</i> Arduino	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Servo	55
Tabel 4.3 Hasil Pengujian validasi.....	56
Tabel 4.4 Optimasi Sistem	58



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangatlah pesat, dan berperan mewujudkan kehidupan yang lebih baik. Teknologi elektronika menjadi salah satu bagian dalam membantu meringankan pekerjaan manusia, telah diciptakan berbagai alat elektronika yang praktis dan efisien untuk membantu manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Dewasa ini Berbagai macam peralatan yang sistem pengoperasiannya secara manual semakin di tinggalkan dan beralih pada peralatan serba otomatis, sehingga peralatan otomatis lebih mendominasi kehidupan manusia.

Pekerjaan rumah tangga adalah salah satu kegiatan yang banyak menyita waktu. Tidak hanya itu, kegiatan ini dilakukan setiap hari, dan tentunya ketika ada pekerjaan rumah yang terbengkalai tidak akan merasa nyaman untuk di tinggalkan.

Diantara salah satu pekerjaan rumah tangga yang menjadi perhatian untuk masalah ini adalah dalam hal melipat baju hasil pengeringan. Ketika terdapat banyak tumpukan pakaian hal ini tentunya akan menghabiskan waktu untuk melipat dan merapihkan pakaian tersebut dengan cepat dan rapi, sehingga waktu untuk melakukan aktivitas lain terbuang sia sia, selain itu permasalahan lainnya juga dialami oleh pekerja laundry yang setiap hari harus melipat ratusan pakaian yang harus di selesaikan dengan waktu yang cukup singkat. Maka dari permasalahan diatas muncul sebuah solusi untuk meringankan aktivitas serta waktu yang terbuang tersebut, untuk itu

dibuatlah sebuah model alat yang dapat membantu dalam pelipatan pakaian secara cepat dengan tenaga kerja secara otomatis.

Alat yang akan dibuat penulis bukanlah pelipat baju biasa tetapi dilengkapi dengan pewangi serta sinar UV untuk pembersih bakteri. Kelebihan pada alat penulis yaitu terdapat sinar UV untuk membersihkan bakteri sehingga tidak ada bakteri atau rasa gatal setelah dipakai. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun sebuah model alat pelipat baju berbasis Arduino Uno. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat memberikan manfaat untuk memecahkan solusi dalam hal melipat baju dengan waktu yang relatif cepat dan rapi tanpa harus melipat secara manual dengan tangan.

Alat ini terdiri dari pewangi baju, sinar UV pembersih bakteri, dan pelipat baju.

Bahan dan alat yang digunakan untuk sistem ini adalah memiliki *input* dan *output* beserta pusat kontrol. Pusat kontrol adalah Arduino Uno sedangkan *input* berupa tombol. *Output* berupa servo pelipat baju, lampu UV, Pewangi, Buzzer dan LCD. Alat tersebut diprogram secara sekuensial. Dengan adanya alat ini penulis berharap dapat membantu industri laundry pada proses pelipatan baju untuk menghindari adanya bakteri dan baju yang kurang wangi serta perapian yang layak.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dihadapi dalam pengerjaan tugas akhir ini diantaranya adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun alat pelipat baju otomatis berbasis Arduino Uno?

2. Bagaimana menguji dan menentukan waktu rata-rata proses melipat baju lengan panjang dan pendek serta celana panjang dan pendek pada perangkat ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Dapat merancang dan membangun alat pelipat baju otomatis berbasis Arduino Uno.
2. Dapat melakukan pengujian dan mengetahui waktu rata-rata yang diperlukan untuk proses melipat baju lengan panjang dan pendek serta celana panjang dan pendek pada perangkat.

1.4 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat membantu industri laundry dalam proses melipat baju agar baju yang siap dikirim terhindar dari bakteri, bau apek serta baju yang kurang rapi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno.
2. Baju yang bisa dilipat berjenis baju, celana panjang dan celana pendek
3. Baju harus kering terlebih dahulu.
4. Tidak mengukur berkurangnya bakteri
5. Baju harus ditata pada pelipat baju.

1.6 Metodologi Pengerjaan Skripsi

Metodologi pengerjaan skripsi yang akan dikerjakan memiliki 5 tahap utama. Kelima tahap tersebut antara lain: tahap persiapan, tahap perencanaan, tahap pengumpulan data, tahap perancangan dan pembuatan alat, tahap analisa dan pengolahan data, dan tahap pemecahan masalah.

1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap awal ini disusun hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan.

Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menentukan judul skripsi, pembuatan proposal penyusunan skripsi, studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besarnya, dan menentukan kebutuhan data.

Perencanaan jadwal pembuatan desain persiapan diatas harus dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan yang berulang, sehingga tahap pengumpulan data menjadi lebih optimal.

2 Tahap Perencanaan

Tahap ini memberikan gambaran mengenai langkah awal sampai dengan akhir penyusunan laporan skripsi. Pengembangan penjelasannya dituangkan dalam bentuk diagram alir yang tersusun secara berurutan sesuai dengan proses kerjanya.

3 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut: Metode Literatur, yaitu mengumpulkan, mencari dan mengolah data tertulis serta metode kerja yang digunakan, Metode Observasi yang dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui kondisi riil di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran-gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.

4 Analisa dan Pengolahan Data

Analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi tujuan permasalahan, sehingga diperoleh analisa pemecahan yang efektif dan terarah.

5 Pemecahan Masalah

Apabila hasil-hasil dari analisa dan pengolahan data sudah didapat, maka tahap pemecahan masalah bisa dilaksanakan, dengan tujuan mengetahui sejauh mana konstruksi yang sebenarnya di lapangan dan diproyeksikan terhadap kondisi riil berdasarkan peraturan-peraturan yang telah ditetapkan sebelumnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui gambaran ringkas mengenai isi laporan skripsi serta untuk mempermudah pemahaman penelitian yang dilakukan, maka laporan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab antara lain

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : STUDI PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian yang dilakukan. Teori tersebut merupakan teori yang sudah ada dari penelitian sebelumnya. Pengambilan teori tersebut dapat berasal dari buku, jurnal, maupun materi dari internet.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi perancangan sistem tentang penelitian yang akan dibuat. Yaitu pembuatan pelipat baju otomatis.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisa sistem baik dari segi kebutuhan *hardware* dan *software*. Serta implementasi prototype dan pengujian prototype.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan hasil uji coba yang diperoleh setelah menyelesaikan penelitian dan saran yang dapat digunakan sebagai masukan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Arduino Uno

Menurut (Sulaiman, 2012), Arduino adalah platform pembuatan prototype elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan 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 mikrokontroler Atmel AVR ATmega8 berikut turudannya.

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*. Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilato kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan

menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuanya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB. "Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino. Bahasa pemrograman Arduino adalah Bahasa perograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada Arduino *board*. Bahasa pemrograman Arduino mirip dengan Bahasa pemrograman C++.

Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

- Mikrokontroler : ATmega328
- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan Input (recommended) : 7 - 12 V
- Tegangan Input (limit) : 6-20 V
- Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog input : 6
- Arus DC per pin I/O : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- Flash Memory : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader –
EEPROM : 1 KB
- Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz

Masing-masing dari 14 pin digital arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()` dan `digitalRead()`. Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki 10 resistor pull-up internal (diputus secara default) sebesar 20-30 KOhm. Sebagai tambahan, beberapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu:

- Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data secara serial.
- External Interrupt: pin 2 dan pin 3, pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interrupt pada nilai rendah, sisi naik atau turun, atau pada saat terjadi perubahan nilai.
- Pulse-width modulation (PWM): pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, menyediakan keluaran PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`.
- Serial Peripheral Interface (SPI): pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI library.
- LED: pin 13, terdapat built-in LED yang terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai High maka LED menyala, sebaliknya ketika pin bernilai Low maka LED akan padam.

Arduino Uno memiliki 6 masukan analog yang diberi label A0 sampai A5, setiap pin menyediakan resolusi sebanyak 10 bit (1024 nilai yang berbeda). Secara default pin mengukur nilai tegangan dari ground (0V) hingga 5V, walaupun begitu dimungkinkan untuk mengganti nilai batas atas dengan menggunakan pin AREF dan

fungsi `analogReference()`. Sebagai tambahan beberapa pin masukan analog memiliki fungsi khusus yaitu pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL) yang digunakan untuk komunikasi Two Wire Interface (TWI) atau Inter Integrated Circuit (I2C) dengan menggunakan Wire library.

- TWI: A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI.
- Aref. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan `analogReference()`.
- Reset

Arduino Uno dapat diberi daya melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau melalui power supply eksternal. Jika arduino uno dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka arduino uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. Power supply eksternal (yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan ke soket power pada arduino uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dibubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Vin yang berada pada konektor power. Arduino Uno dapat beroperasi pada tegangan 6 sampai 20 volt. Jika arduino uno diberi tegangan di bawah 7 volt, maka pin 5V pada board arduino akan menyediakan tegangan di bawah 5 volt dan mengakibatkan arduino uno mungkin bekerja tidak stabil. Jika diberikan tegangan melebihi 12 volt, penstabil tegangan kemungkinan akan menjadi terlalu panas dan merusak arduino uno. Tegangan rekomendasi yang diberikan ke arduino uno berkisar antara 7-12 Volt. *Pin-pin* catu daya adalah sebagai berikut:

- Vin adalah pin untuk mengalirkan sumber tegangan ke arduino uno ketika menggunakan sumber daya eksternal (selain dari koneksi USB atau sumber daya yang teregulasi lainnya). Sumber tegangan juga dapat disediakan melalui pin ini jika sumber daya yang digunakan untuk arduino uno dialirkan melalui soket power.
- 5V adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 5 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
- 3V3 adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 3,3 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
- GND adalah pin ground.

Arduino Uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Maka peta memori arduino uno sama dengan peta memori pada mikrokontroler ATmega328. ATmega328 ini memiliki 32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk loading file. Ia juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM.

Arduino Bisa dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2. 1 Arduino Uno

2.2 Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software* Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino *Software* (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada Arduino *Software* memiliki fitur” seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program. Pada *Software* Arduino IDE, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kadan Sotware

Arduino IDE, menunjukan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan.

Arduino adalah sistem punarupa elektronika (electronic prototyping platform) berbasis open-source yang fleksibel dan mudah digunakan baik dari sisi perangkat keras/hardware maupun perangkat lunak/software. Di luar itu, kekuatan utama arduino adalah jumlah pemakai yang sangat banyak sehingga tersedia pustaka kode program (code library) maupun modul pendukung (hardware support modules) dalam jumlah yang sangat banyak. Hal ini memudahkan para pemula untuk mengenal dunia mikrokontroler. Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat sebuah objek atau lingkungan yang interaktif.

Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (Physical Computing) yang open source pada board input ouput sederhana, yang dimaksud dengan platform komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan software dan hardware yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi.

Kelebihan arduino dari platform hardware mikrokontroller lain adalah:

1. IDE Arduino merupakan multiplatform, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti Windows, Macintosh dan Linux.
2. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE Processing sederhana sehingga mudah digunakan.

3. Pemrograman Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port USB bukan port serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer sekarang ini tidak memiliki port serial.
4. Arduino adalah *hardware* dan *software open source*, pembaca bisa mendownload software dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.
5. Biaya *hardware* cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
6. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
7. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi terutama oleh programmer pemula

Perangkat lunak yang ditulis menggunakan Arduino IDE disebut sketch. Sketch ditulis pada editor teks, disimpan dengan file berekstensi .ino. Area pesan memberikan informasi dan pesan error ketika kita menyimpan atau membuka sketch. Konsol menampilkan output teks dari arduino Development Environment dan juga menampilkan pesan error ketika akan mengkompilasi sketch. Pada sudut kanan bawah dari jendela Development Environment menunjukkan jenis board dan Port serial yang sedang digunakan. Tombol toolbar digunakan untuk mengecek dan mengupload sketch, membuat, membuka dan menyimpan sketch, dan menampilkan serial monitor

Secara umum, struktur program pada Arduino IDE dibagi menjadi dua bagian yaitu setup dan loop. Bagian setup adalah bagian yang merupakan area menempatkan

kode-kode inialisasi sistem sebelum masuk ke dalam bagian *loop* (*body*). Secara prinsip, *setup* merupakan bagian yang dieksekusi hanya sekali yaitu pada program dimulai (*start*). Sedangkan bagian *loop* adalah bagian yang merupakan inti utama dari program Arduino. Dan bagian ini yang dieksekusi secara terus menerus

Berikut ini adalah tombol-tombol toolbar serta fungsinya

1. Verify. Berfungsi untuk mengecek error dan code program.
2. Upload. Meng-compile dan meng-upload program Arduino board
3. New. Membuat sketch baru
4. Open. Menampilkan sebuah menu dari seluruh sketch yang berada didalam sketchbook
5. Save. Menyimpan sketch.
6. Serial Monitor. Membuka serial monitor

Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2. 2 Arduino IDE

2.3 LCD

LCD (*Liquid crystal display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televis, kalkulator atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2x16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang dantinya akan digunakan menampilkan status kerja alat. Fitur LCD 16x2 mempunyai fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah terdiri dari 16 karakter dan 2 baris, mempunyai 192 karakter tersimpan, terdapat karakter generator terporgram, dapat dialamati dengan mode 4 bit dan 8 bit, dan dilengkapi dengan back light.

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah: - Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris. - Mempunyai 192 karakter tersimpan. - Terdapat karakter generator terprogram. - Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit. - Dilengkapi dengan back light. Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan. Definisi pin lcd 16x2 dapat dilihat ditabel 2.2 dan gambar 2.8 adalah device LCD.

Pada Proyek Akhir ini LCD dapat menampilkan karakternya dengan menggunakan library yang bernama LiquidCrystal. Berikut ada beberapa fungsi-fungsi dari library LCD :

1. *begin()*

Untuk *begin()* digunakan dalam inisialisasi interface ke LCD dan mendefinisikan ukuran kolom dan baris LCD. Pemanggilan *begin()* harus dilakukan terlebih dahulu sebelum memanggil instruksi lain dalam *library* LCD. Untuk *syntax* penulisan instruksi *begin()* ialah sebagai berikut. `lcd.begin(cols,rows)` dengan LCD ialah nama *variable*, *cols* jumlah kolom LCD, dan *rows* jumlah baris LCD.

2. *clear()*

Instruksi *clear()* digunakan untuk membersihkan pesan text. Sehingga tidak ada tulisan yang ditampilkan pada LCD.

3. *setCursor()*

Instruksi ini digunakan untuk memposisikan kursor awal pesan *text* di LCD. Penulisan *syntax setCursor()* ialah sebagai berikut. `lcd.setCursor(col,row)` dengan LCD ialah nama *variable*, *col* kolom LCD, dan *row* baris LCD.

4. *print()*

Sesuai dengan namanya, instruksi *print()* ini digunakan untuk mencetak, menampilkan pesan *text* di LCD. Penulisan *syntax print()* ialah sebagai berikut `lcd.print(data)` dengan LCD ialah nama *variable*, *data* ialah pesan yang ingin ditampilkan

Prinsip kerja LCD 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya

yang mengenainya akan diserap. Dari hasil penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan. Untuk membentuk karakter atau gambar pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode screening. Metode screening adalah mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua

Berikut adalah tabel deskripsi pin pada LCD 16x2

Tabel2. 1 I/O LCD

PIN	Simbol	I/O	DESKRIPSI
1.	VSS	--	Ground
2.	VCC	--	+ 5v power suplay
3.	VEE	--	Power suplay source to controlcontrast
4.	RS	I	Register select: RS = 0 to select instruksi. Command register; RS =1 to select data reg.
5.	R/W	I	Read/Write: R/W =0 for write, R/W= 1 for read
6.	E	I	Enable
7.	DB0	I/O	The 8-bit data bus
8.	DB1	I/O	The 8-bit data bus
9.	DB2	I/O	The 8-bit data bus
10.	DB3	I/O	The 8-bit data bus
11.	DB4	I/O	The 8-bit data bus
12.	DB5	I/O	The 8-bit data bus
13.	DB6	I/O	The 8-bit data bus
14.	DB7	I/O	The 8-bit data bus

Gambar LCD bisa dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3 LCD 16x2

2.4 *Toggle Button*

Push button adalah saklar tekan yang berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik. Suatu *system* 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 *system* pengontrolan motor-motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri-industri.

Saklar beban besar (*heavy duty*), memiliki kemampuan untuk menyambungkan arus hingga sebesar 10 A AC. Saklar-saklar toggle beban-besar seringkali digunakan untuk mensaklarkan pasokan listrik dari sumber PLN ke berbagai peralatan dan perangkat listrik. Akan tetapi, saklar-saklar jenis ini juga dapat digunakan untuk menyambungkan arus listrik yang lebih kecil. Saklar toggle berukuran kecil (miniatur) disebelah ini cocok untuk digunakan pada sebuah panel kontrol.

Saklar-saklar toggle yang lebih besar memiliki dua buah tag terminal, yang mengindikasikan bahwa saklar ini memiliki kontak-kontak jenis single-pole, single-throw (satu- kutub, satu arah-SPST). Simbol untuk saklar-saklar ini memperlihatkan bagaimana cara kerjanya. Saklar hanya menyambungkan sebuah rangkaian listrik tunggal dan berada dalam keadaan menutup atau membuka.

Saklar Toggle ini mempunyai beberapa kondisi (tergantung dari jenisnya) yakni:

- a) Kontaktor 1 On – Kontaktor yang lain Off, dan sebaliknya
- b) Kontaktor 1 On atau Kontaktor 2 On sejenak (selama tuas digerakkan ke salah satu kontaktor)
- c) Kontaktor 1 On dan Kontaktor 2 Off, Kontaktor 1 Off dan Kontaktor 2 On, Kontaktor 1 dan Kontaktor 2 Off

Contoh bisa dilihat pada Gambar 4 di bawah ini



Gambar 2. 4 *Toggle button*

2.5 *Relay 5v*

Menurut (Situmeang, 2013), *Relay* adalah sebuah peralatan listrik yang dirancang untuk mendeteksi bila terjadi gangguan atau sistem tenaga listrik tidak

normal. *Relay* pengaman merupakan kunci kelangsungan kerja dari suatu sistem tenaga listrik, dimana gangguan segera dapat dilokalisasi dan dihilangkan sebelum menimbulkan akibat yang lebih luas. Pada *relay* terdapat 3 elemen yaitu : elemen pembanding, elemen pengindra dan elemen pengukur.

1. Elemen pembanding

Elemen ini berfungsi menerima besaran setelah terlebih dahulu besaran itu diterima oleh elemen pengindra untuk membandingkan besaran listrik pada saat keadaan normal dengan besaran arus kerja *relay*.

2. Elemen pengindra

Elemen ini berfungsi untuk merasakan besaran-besaran listrik, seperti arus, tegangan, frekuensi, dan sebagainya tergantung *relay* yang dipergunakan. Pada bagian ini besaran yang masuk akan dirasakan keadaannya, apakah keadaan yang diproteksi itu mendapatkan gangguan atau dalam keadaan normal, untuk selanjutnya besaran tersebut dikirimkan ke elemen pembanding.

3. Elemen pengukur

Elemen ini berfungsi untuk mengadakan perubahan secara cepat pada besaran pengukurannya dan akan segera memberikan isyarat untuk membuka PMT atau memberikan sinyal.

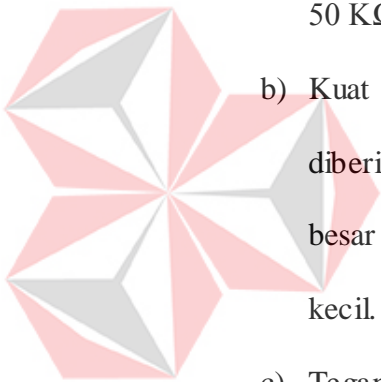
Kontak-kontak atau kutub-kutub dari relay umumnya memiliki tiga dasar pemakaian yaitu:

1. Bila kumparan ini dialiri arus listrik maka kontakannya akan menutup dan disebut sebagai kontak Normally Open (NO)

2. Bila kumparan dialiri arus listrik maka kontakannya akan membuka dan disebut dengan kontak *Normally Close* (NC)
3. Tukar-sambung (*Change Over/ CO*), relay jenis ini mempunyai kontak tengah yang normalnya tertutup tetapi melepaskan diri dari posisi ini dan membuat kontak dengan lain bila relay dialiri listrik

Berikut adalah sifat-sifat relay:

- a) Impedansi kumparan, biasanya impedansi ditentukan oleh tebal kawat yang digunakan serta banyaknya lilitan. Biasanya impedansi berharga 1-50 K Ω guna memperoleh daya hantar yang baik.
- b) Kuat arus yang digunakan untuk menggerakkan relay, biasanya arus ini diberikan oleh pabrik. Relay dengan perlawanan kecil memerlukan arus besar sedangkan relay dengan perlawanan besar memerlukan arus yang kecil.
- c) Tegangan yang diperlukan untuk menggerakkan relay
- d) Daya yang diperlukan untuk mengoperasikan relay besarnya sama dengan nilai tegangan dikalikan arus.
- e) Banyaknya kontak-kontak jangkar dapat membuka dan menutup lebih dari satu kontak sekaligus tergantung pada kontak dan jenis relaynya. Jarak antara kontak-kontak menentukan besarnya tegangan maksimum yang diizinkan antara kontak tersebut



Contoh *Relay* dapat dilihat pada Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2. 5 *Relay* 5v

2.6 Servo

Menurut (T.Simanjuntak, 2008), servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi rotor motor servonya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam 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 kebal motor servo

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang

diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem 14 kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya. Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang terdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation 180° dan servo rotation continuous.

1. Motor servo standard (servo rotation 180°) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90° ke arah kanan dan 90° ke arah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180° .
2. Motor servo rotation continuous merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

Prinsip kerja motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa

sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90^0 . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0^0 atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180^0 atau ke kanan (searah jarum jam).

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada 16 posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

Servo bisa dilihat pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2. 6 Servo

2.7 Lampu UV

Sinar UV diancarkan lewat lampu tersebut yang telah dilindungi kaca bening. Ada 2 macam lampu UV didalam keseluruhan perangkat sinar UV itu sendiri. Pertama, lampu dengan memancarkan sinar gelombang yang panjangnya di bawah 366 nm dan kemudian yang kedua dengan panjang gelombang sekitar 254 nm. Bila sinar yang diperlukan menyinari sebuah alat biasanya berada dalam rentang panjang gelombang sekitar 300mm, dengan begitu lampu pun menyala pada panjang gelombang sebesar 366 nm. tetapi yang biasa digunakan dalam Desinfeksi.

Lampu Ultraviolet memancarkan sinar radiasi yang akan digunakan untuk membunuh bakteri, hindari untuk melihat secara langsung lampu tersebut karena dapat mengakibatkan Radiasi atau radang terhadap mata. Pada lampu uv, terdapat slongsong yang digunakan untuk mencegah air masuk dan kontak langsung dengan lampu atau yang biasa di sebut *Ultraviolet Sleeves*. Umumnya filter yang dipakai dengan sumber lampu UV-A, yang merupakan bagian terpisah pada tabung atau bola maupun sebagai komponen yang terpisah tentunya harus dijaga selalu dengan kondisi yang baik tanpa retakan. Misalnya saja radiasi dalam panjang gelombang yang berada di bawah rentangan 320 nm bisa begitu berbahaya. Hal tersebut harus dihindarkan dari kontak secara langsung untuk menghindari kulit terkena iritasi. Memastikan pengguna menggunakan kacamata dan lengan panjang pada saat lampu Ultraviolet tersebut hendak di cek atau dinyalakan.

Cahaya sinar UV sangat efektif melakukan deaktivasi mikroorganisme, misalnya seperti virus, protozoa, dan bakteri. lampu UV ini mengirimkan energi elektromagnetik pada lampu merkuri menuju materi genetic yakni DNA dan RNA.

Saat cahaya lampu UV menembus bagian dinding sel lalu melumpuhkan kemampuan dari reproduksi dari bakteri tersebut. Dalam hal ini, cahaya dari lampu UV mengacaukan dan mengganggu rantai RNA/DNA dalam proses duplikasi sel bakteri, dengan begitu mikroorganisme pun menjadi tidak aktif, dan tak dapat melakukan reproduksi.

Kelebihan dari lampu UV ini yaitu sangat efektif untuk mendeaktifasi bakteri, kista, jamur dan virus, lebih bersifat atau berkaitan dengan metode fisik daripada metode kimia, tak menghasilkan efek dan residu yang berbahaya terhadap lingkungan dan tak merubah rasa, tak memerlukan waktu lama, penggudannya tergolong lebih mudah dan tak memerlukan energi yang besar dan tempat luas. Jenis pembunuh bakteri ini banyak digunakan dalam proses desinfeksi bakteri untuk pabrik pabrik air minum dan minuman rasa lainnya selain dari metode pembunuhan bakteri.

Efek fisiologis yang ditimbulkan oleh sinar UV:

1. Panjang gelombang 2400-3300 A diserap oleh lapisan superfisial Epidermis.
2. Panjang gelombang 1949-2900 A diserap oleh lapisan dermis.
3. Panjang gelombang 3300-3900 A diserap oleh kapiler darah dan lapisan dermis bagian atas

Lampu UV dapat dilihat pada Gambar 2.7 dibawah ini:



Gambar 2. 7 lampu uv

2.8 Pewangi

Merupakan alat yang digunakan untuk mengharumkan ruangan dimana alat tersebut memiliki beberapa timer, mulai dari 10 menit, 20 menit, 40 menit jadi untuk menyemprotkan pengharum pengguna dapat memilih berapa waktu yang digunakan pada alat pengharum ruangan tersebut untuk menyemprotkan pengharumnya . Pengharum ruangan tersebut memiliki 220 Volt. Pengharum ruangan tersebut dapat diganti ketiga masuk dalam kondisi habis. Refill pada pengharum dapat mudah untuk dicari pada toko-toko terdekat

Pewangi dapat dilihat pada Gambar 2.8 di bawah ini.



Gambar 2.8 Pewangi

2.9 Power Supply

Power supply atau PSU merupakan suatu komponen komputer yang mempunyai fungsi sebagai pemberi suatu tegangan serta arus listrik kepada komponen - komponen komputer lainnya yang telah terpasang dengan baik pada *motherboard* atau papan induk, sedang tujuan awal dari penyaluran arus listrik ini adalah agar perangkat atau komponen - komponen komputer lainnya bisa berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan tugasnya. Arus listrik yang disalurkan oleh *power supply* ini merupakan arus listrik dengan jenis AC atau arus bolak balik, namun dengan kelebihanannya PSU ini dapat mengubah arus AC tersebut menjadi arus DC atau merupakan arus yang searah karena pada dasarnya semua komponen yang terdapat pada perangkat komputer hanya bisa melakukan pergerakan pada satu aliran listrik.

Berikut adalah blok blok dasar power supply pada umumnya:

a) Transformator (Transformer / Trafo)

Transformator (Transformer) atau disingkat dengan Trafo yang digunakan untuk DC Power supply adalah Transformer jenis Step-down yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen Elektronika yang terdapat pada rangkaian adaptor (DC Power Supply). Transformator bekerja berdasarkan prinsip Induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan Primer dan lilitan Sekunder. Lilitan Primer merupakan Input dari pada Transformator sedangkan Output-nya adalah pada lilitan sekunder.

Meskipun tegangan telah diturunkan, Output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

b) Penyearah Gelombang (*Rectifier*)

Rectifier atau penyearah gelombang adalah rangkaian Elektronika dalam Power Supply (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh Transformator Step down. Rangkaian Rectifier biasanya terdiri dari komponen Dioda. Terdapat 2 jenis rangkaian Rectifier dalam Power Supply yaitu “Half Wave Rectifier” yang hanya terdiri dari 1 komponen Dioda dan “Full Wave Rectifier” yang terdiri dari 2 atau 4 komponen dioda.

c) Penyaring (*Filter*)

Dalam rangkaian DC Power supply, filter digunakan untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari Rectifier. Filter ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektrolit atau ELCO (Electrolyte Capacitor).

d) Pengatur Tegangan (*Voltage Regulator*)

Untuk menghasilkan Tegangan dan Arus DC (arus searah) yang tetap dan stabil, diperlukan Voltage Regulator yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan Output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal Output Filter. Voltage Regulator pada umumnya terdiri dari Dioda Zener, Transistor atau IC (Integrated Circuit).

Power supply dapat dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini:



Gambar 2. 9 Power Supply



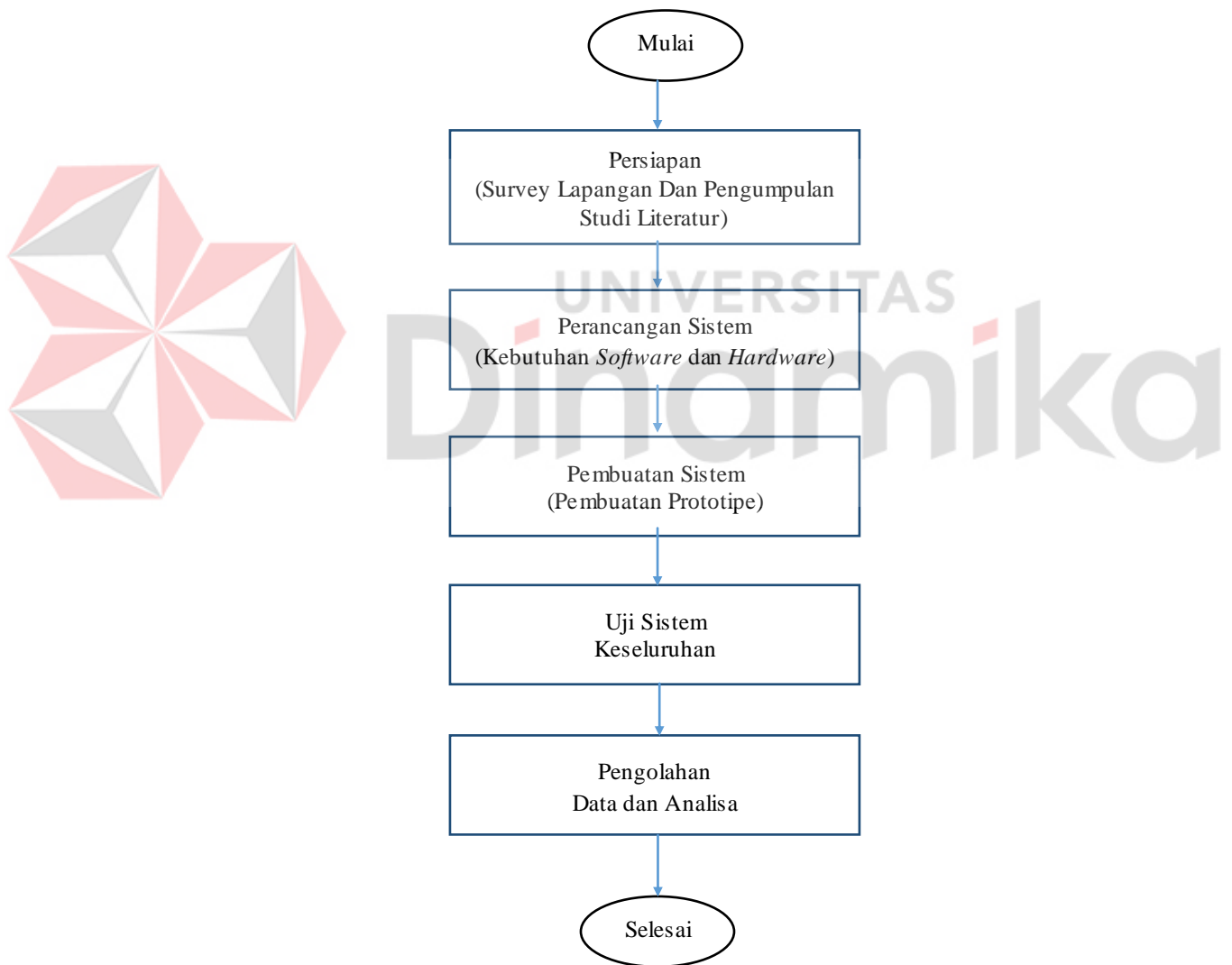
UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan sebelum benar - benar menciptakan sistem. Berikut adalah *flowchart* metodologi penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 dibawah ini.

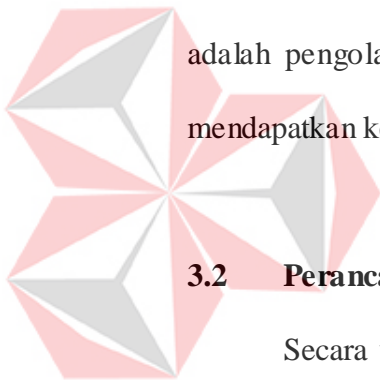


Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian

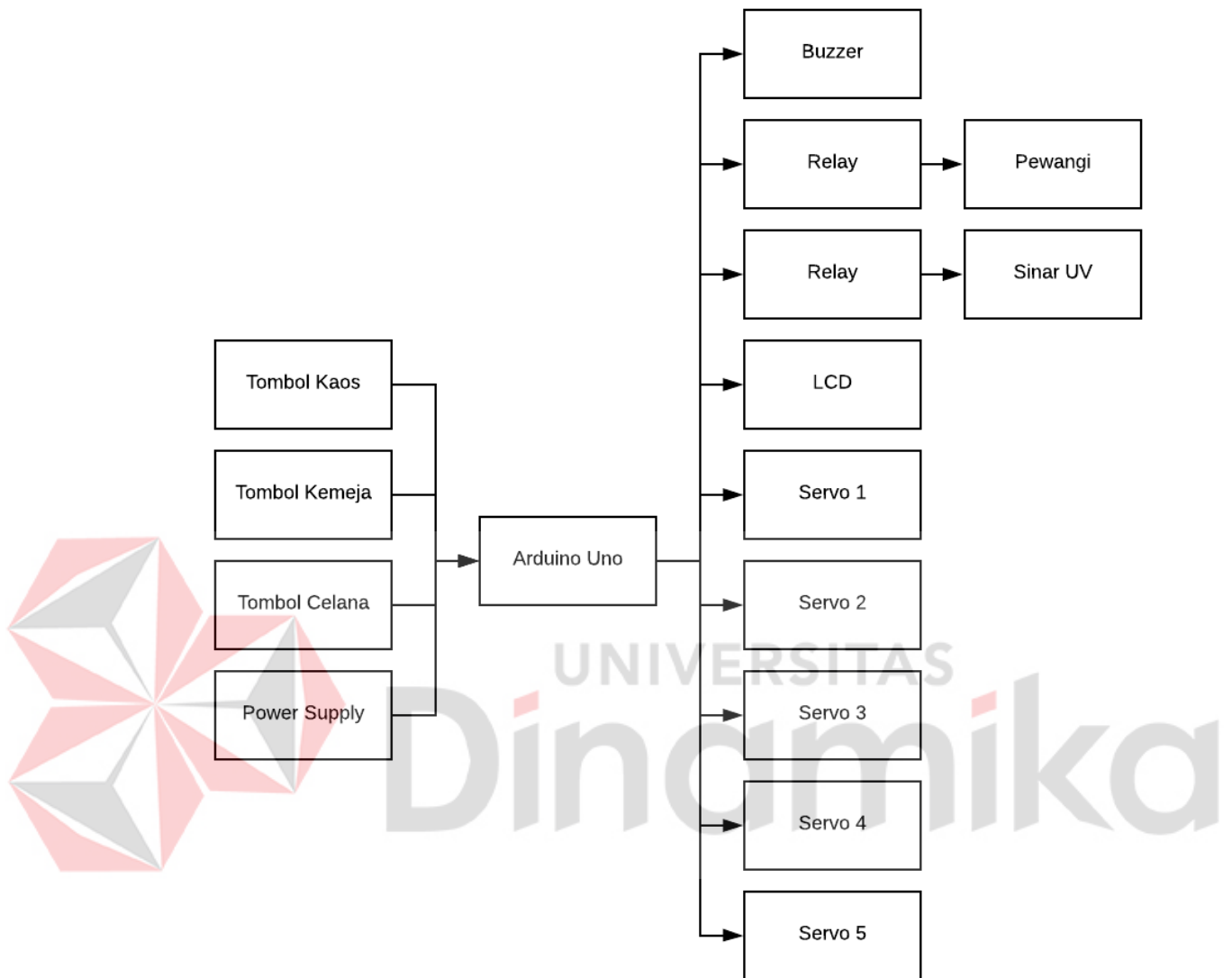
Dari Gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa pengerjaan penelitian ini diawali dengan tahapan persiapan yaitu tahapan pencarian data lapangan dengan melakukan survey secara langsung dan pengumpulan data melalui studi literatur. Tahapan kedua setelah semua data persiapan di dapatkan adalah tahap perancangan sistem yaitu tahap yang berisikan perancangan kebutuhan *software* dan *hardware*. Tahapan berikutnya adalah tahapan pembuatan sistem yaitu tahapan inti dimana penulis mulai membuat *prototipe* dan melakukan pemrograman *software*. Setelah *prototipe* dan *software* tercipta langkah selanjutnya adalah pengujian sistem secara keseluruhan mulai dari percobaan skala kecil hingga skala besar. Terakhir adalah pengolahan data hasil dari pegujian dan ditutup dengan analisa untuk mendapatkan kesimpulan.

3.2 Perancangan *Hardware*

Secara umum blok diagram pada rancangan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 3.2 di bawah.



UNIVERSITAS
Dinamika



Gambar 3. 2 Blok Diagram

Pada Gambar 3.2 terdapat blok diagram dimana terdapat input dan output yang dikendalikan oleh Arduino Uno. Pada sistem ini terdapat beberapa perangkat yang fungsinya dapat dilihat pada keterangan berikut ini.

1. Arduino Uno

Arduino Uno digunakan untuk mengontrol *input* dan *output* pada sistem tersebut. Sistem ini menggunakan Arduino yang bertipe Uno karena *input* dan *output* nya cukup pada *pin* yang disediakan.

2. Tombol

Tombol digunakan untuk mentrigger sistem dimana terdapat beberapa tombol yang mempunyai fungsi tersendiri berdasarkan jenis pakaian yang akan dilipat.

3. Buzzer

Buzzer digunakan untuk memberikan informasi berupa suara pada pengguna.

Suara didefinisikan dengan bunyi beep.

4. LCD

LCD digunakan untuk menampilkan informasi berupa text pada pengguna.

5. Servo

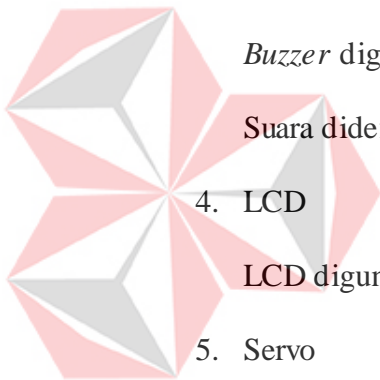
Servo digunakan untuk proses pelipatan baju dimana terdapat 5 servo yang digunakan untuk berkombinasi untuk proses pelipat baju.

6. Relay

Relay digunakan untuk mengaktifkan perangkat yang mempunyai voltage lebih besar dari 5V.

7. Pewangi

Pewangi digunakan untuk memberikan sensasi harum untuk pakaian yang telah dilipat.



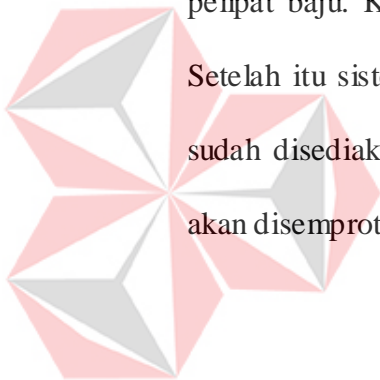
8. Sinar UV

Sinar UV digunakan untuk membersihkan kuman yang berada pada pakaian sehingga lebih aman untuk digunakan.

9. *Power Supply*

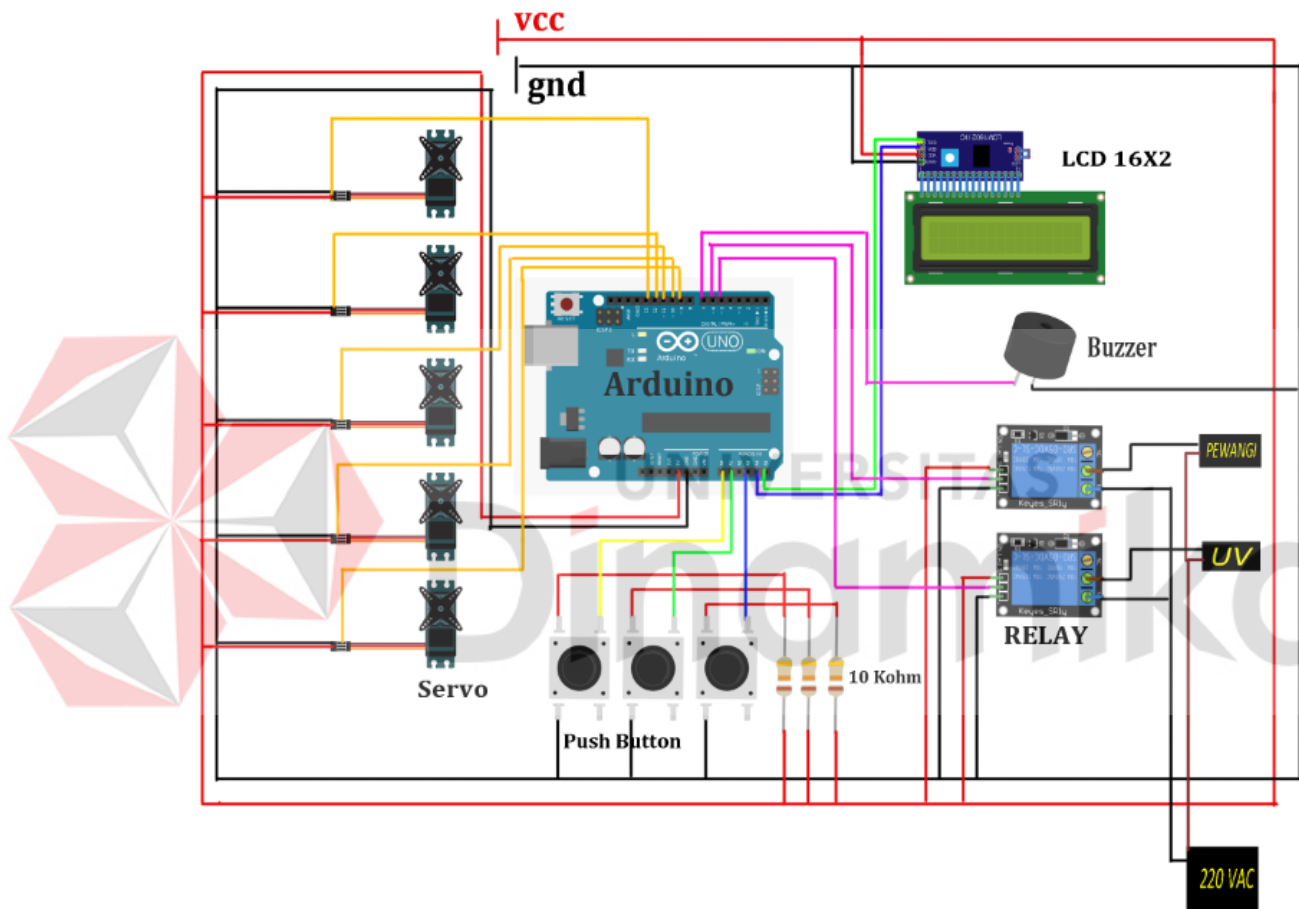
Power supply digunakan untuk mengubah *voltage* 220 VAC ke dalam *voltage* 5V DC. Dengan kata lain *power supply* digunakan untuk mengubah tenaga dari stop kontak ke dalam *voltage* yang dibutuhkan oleh Arduino.

Cara kerja pada sistem ini adalah dengan cara menaruh baju diatas mesin pelipat baju. Kemudian memilih tombol untuk jenis pakaian yang akan dilipat. Setelah itu sistem akan melipat pakaian tersebut dan menaruh pada wadah yang sudah disediakan. Wadah tersebut berada di bawah mesin. Kemudian pewangi akan disemprotkan pada baju dan sinar UV diaktifkan.



3.3 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan pelipat baju terdapat perancangan perangkat elektronik yang terdapat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Rancangan perangkat keras

Mengacu pada Gambar 3.3 terdapat tabel yang dapat menjelaskan hubungan tiap *pin* pada masing masing perangkat.

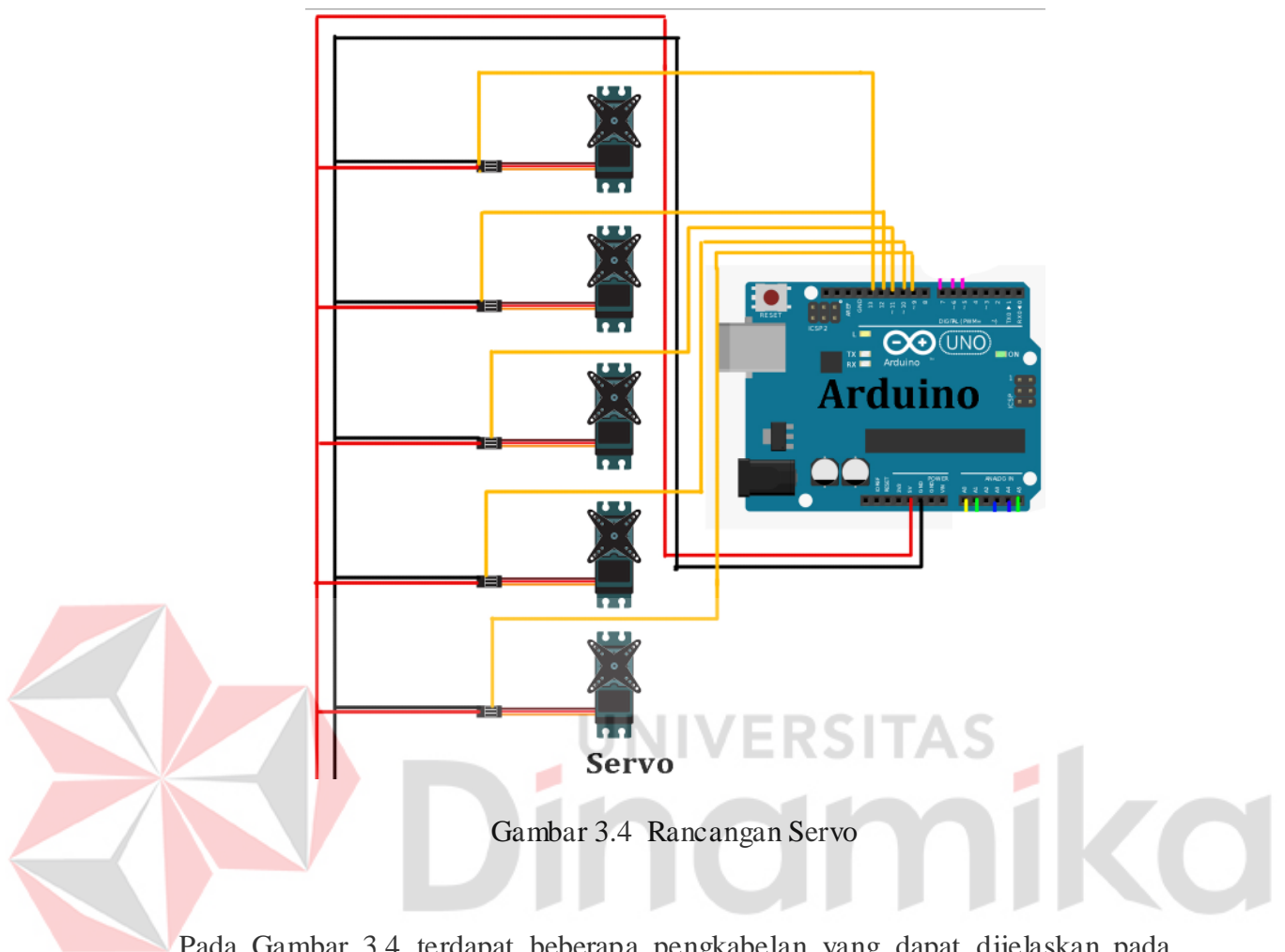
Tabel 3.1 Pengkabelan pada Perangkat

Pin Arduino Uno	Perangkat
VCC	VCC
GND	GND
A0	Tombol 1
A1	Tombol 2
A2	Tombol 3
A4	SDA (LCD)
A5	SCL (LCD)
13	Servo 1
12	Servo 2
11	Servo 3
10	Servo 4
9	Servo 5
7	Buzzer
6	Relay Pewangi
5	Relay Sinar UV

Pada Gambar 3.3 tersebut terdapat beberapa perangkat untuk mendukung sistem seperti Arduino Uno, Servo, relay, LCD, *buzzer* dan tombol. Masing masing perangkat terhubung pada Arduino Uno. Untuk lebih detail dapat dilihat pada sub bab berikut ini.

1.3.1 Perancangan Servo

Pada perancangan Servo terdapat Arduino dan 5 servo dimana masing masing servo terhubung pada arduino melalui VCC dan *ground*. Perancangan dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rancangan Servo

Pada Gambar 3.4 terdapat beberapa pengkabelan yang dapat dijelaskan pada Tabel berikut. Berikut adalah penjelasan pada *wiring* servo.

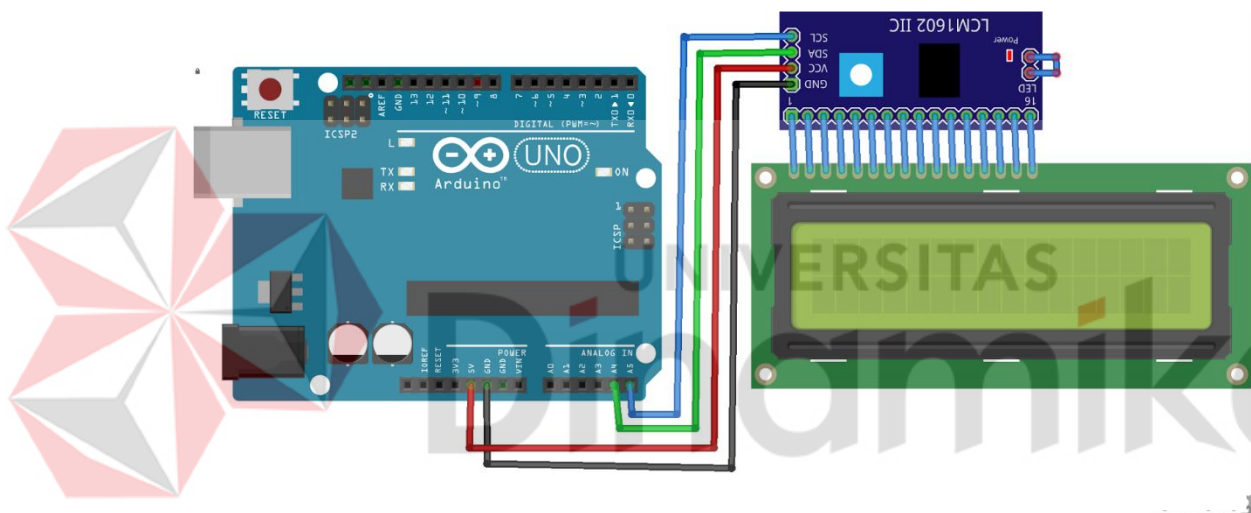
Tabel 3.1 *Wiring* Servo

Arduino Uno	Wiring Servo
Pin 13	Data Servo 1
Pin 12	Data Servo 2
Pin 11	Data Servo 3
Pin 10	Data Servo 4
Pin 9	Data Servo 5
VCC	VCC
GND	GND

Pada perancangan tersebut terdapat beberapa *pin* pada Arduino yaitu *pin* 13, *pin* 12, *pin* 11, *pin* 10 dan *pin* 9. *Pin* tersebut digunakan untuk mengirim data pada perangkat servo.

1.3.2 Perancangan LCD 16x2

Pada perancangan Arduino Uno dan LCD 16x2 terdapat koneksi antara Arduino uno, I2C dan LCD. Rancangan dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Rancangan Arduino Uno dan LCD

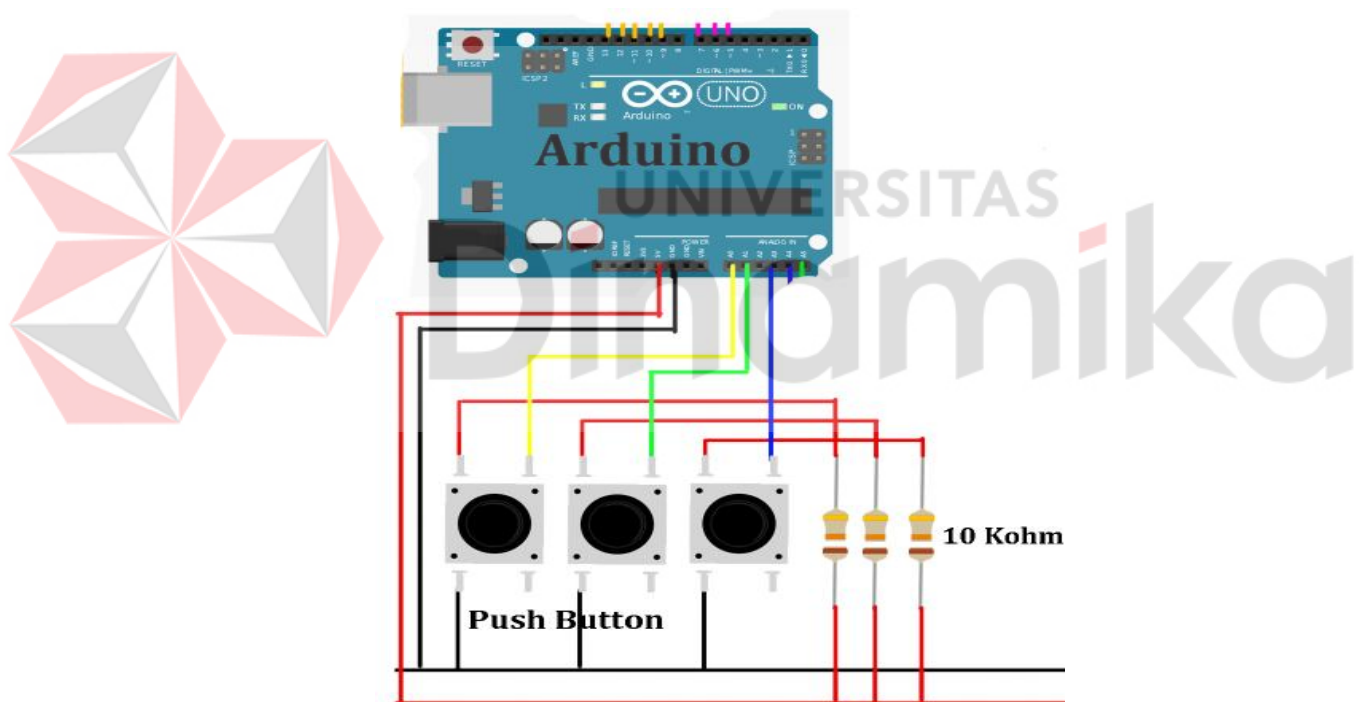
Tabel 3.2 *Wiring* LCD

Arduino Uno	<i>Wiring</i> LCD
Pin A4	SDA
Pin A5	SCL
VCC	VCC
GND	GND

Pada Gambar 3.5 terdapat rancangan Arduino Uno dan LCD dimana *pin* yang digunakan adalah *pin* SCL dan SDA. Pin tersebut masuk pada *pin* Arduino A4 dan A5. Sedangkan VCC dan *ground* terhubung satu sama lain.

1.3.3 Perancangan Tombol

Pada perancangan Tombol terdapat beberapa perangkat yaitu Arduino, resistor 10 Kohm dan 3 tombol. Perancangan dapat dilihat pada Gambar 3.6.

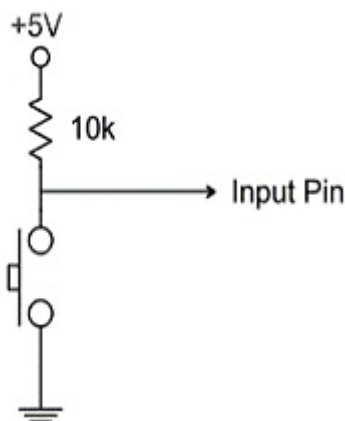


Gambar 3.6 Rancangan Tombol

Tabel 3.3 *Wiring* Tombol

Arduino Uno	Wiring LCD
Pin A1	Data Tombol 1
Pin A2	Data Tombol 2
Pin A3	Data Tombol 3
VCC	VCC
GND	GND

Pada rancangan tombol pada Gambar 3.6 terdapat tiga *pin* Arduino yang tersambung pada tiga tombol. Alamat *pin* yang digunakan adalah *pin* A1, *pin* A2 dan *pin* A3. Ketiga tombol tersebut masing-masing dihubungkan ke VCC melalui resistor *pull up* dengan resistansi sebesar 10 Kohm yang berfungsi sebagai penahan arus serta sebagai solusi terjadinya teganganambang (*floating point*) pada *pin* A1, A2 dan A3. Adapun skema koneksi dari jenis rangkaian *pull-up* dapat dilihat pada Gambar 3.7.

Gambar 3.7 Rangkaian *Pull-Up*

Disamping itu fungsi dari ketiga resistor *pull-up* tersebut diatas adalah sebagai penahan arus pada saat tombol-tombol tersebut ditekan agar arus dari tegangan 5 V tidak terhubung secara langsung ke *ground*, hal itu dapat menyebabkan terjadinya *short circuit* yang dapat merusakkan rangkain *power supply*-nya. Dengan menggunakan rumus hukum Ohm ($I=V/R$) maka pemasangan resistor sebesar 10 Kohm pada tegangan 5V tersebut maka didapatkan arus listrik yang masuk ke pin A1, A2 dan A3 sebesar 0,5 mA.

1.3.4 Perancangan *Buzzer*

Pada perancangan *Buzzer* terdapat perancangan antara Arduino dan *buzzer*. Pada perangkat tersebut terhubung pada *pin 7* Arduino. Rancangan dapat dilihat pada Gambar 3.7.

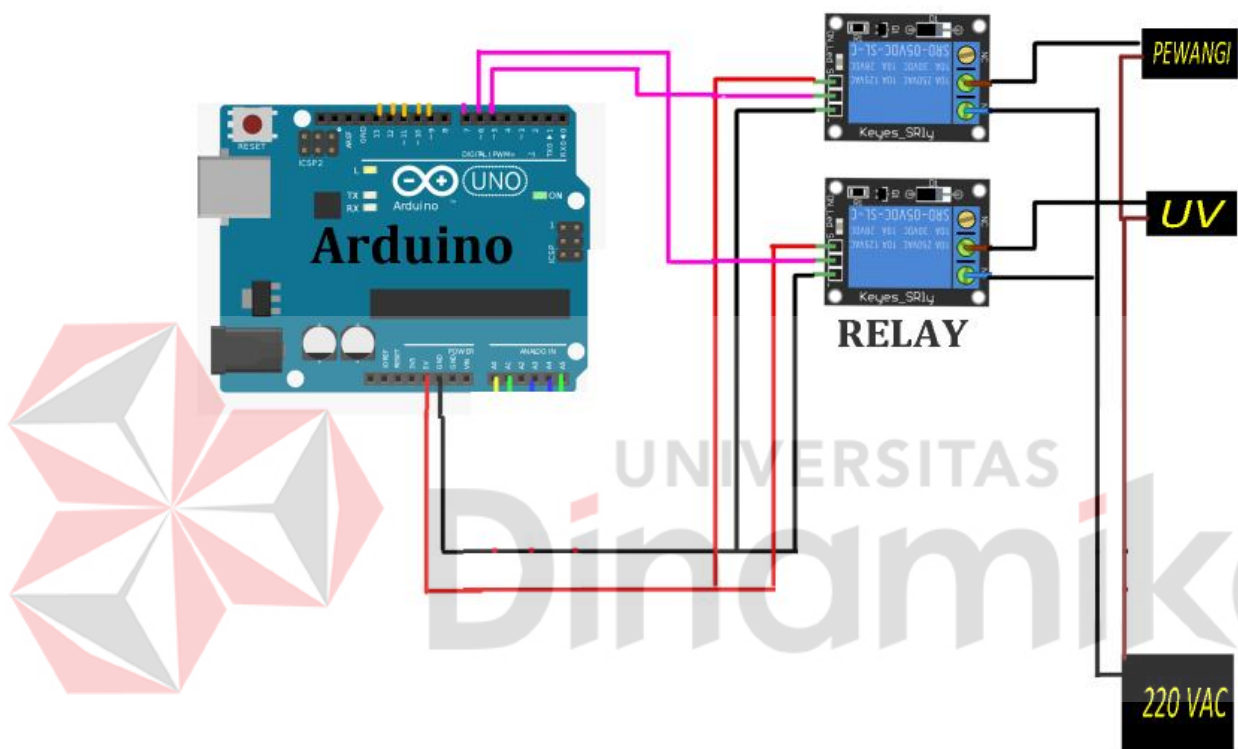


Gambar 3.7 Rancangan *Buzzer*

Pada Gambar 3.7 terdapat rancangan *buzzer* dimana *pin 7* terhubung pada data *buzzer* dan GND terhubung pada *ground* pada *buzzer*.

1.3.5 Perancangan Aktuator

Pada perancangan aktuator terdapat beberapa perangkat yang terhubung yaitu Arduino, relay, pewangi dan lampu UV. Perancangan dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Rancangan Aktuator.

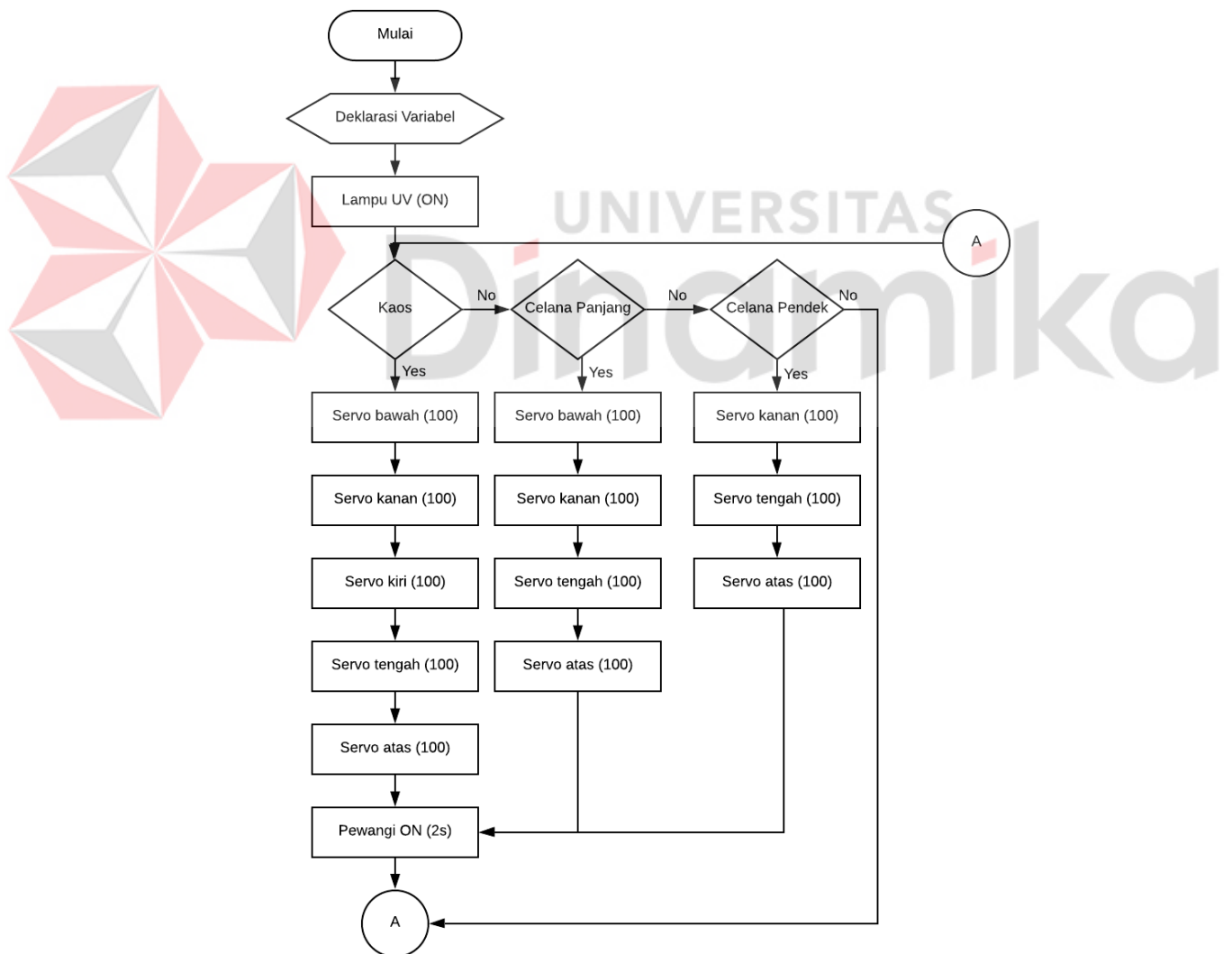
Tabel 3.4 *Wiring Tombol*

Arduino Uno	Wiring Relay
Pin 6	Data Relay 1
Pin A3	Data Relay 2
VCC	VCC
GND	GND

Pada Tabel 3.4 terdapat rancangan aktuator yang meliputi Arduino, relay, lampu UV dan pewangi. *Pin* yang digunakan adalah *pin 6* dan *pin 7* yang terhubung pada data relay. Pewangi dan lampu UV mempunyai *voltage* yang berbeda sehingga harus memakai relay untuk mengontrol aktuator tersebut.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak terdapat perancangan pada program Arduino. Perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 3.9.

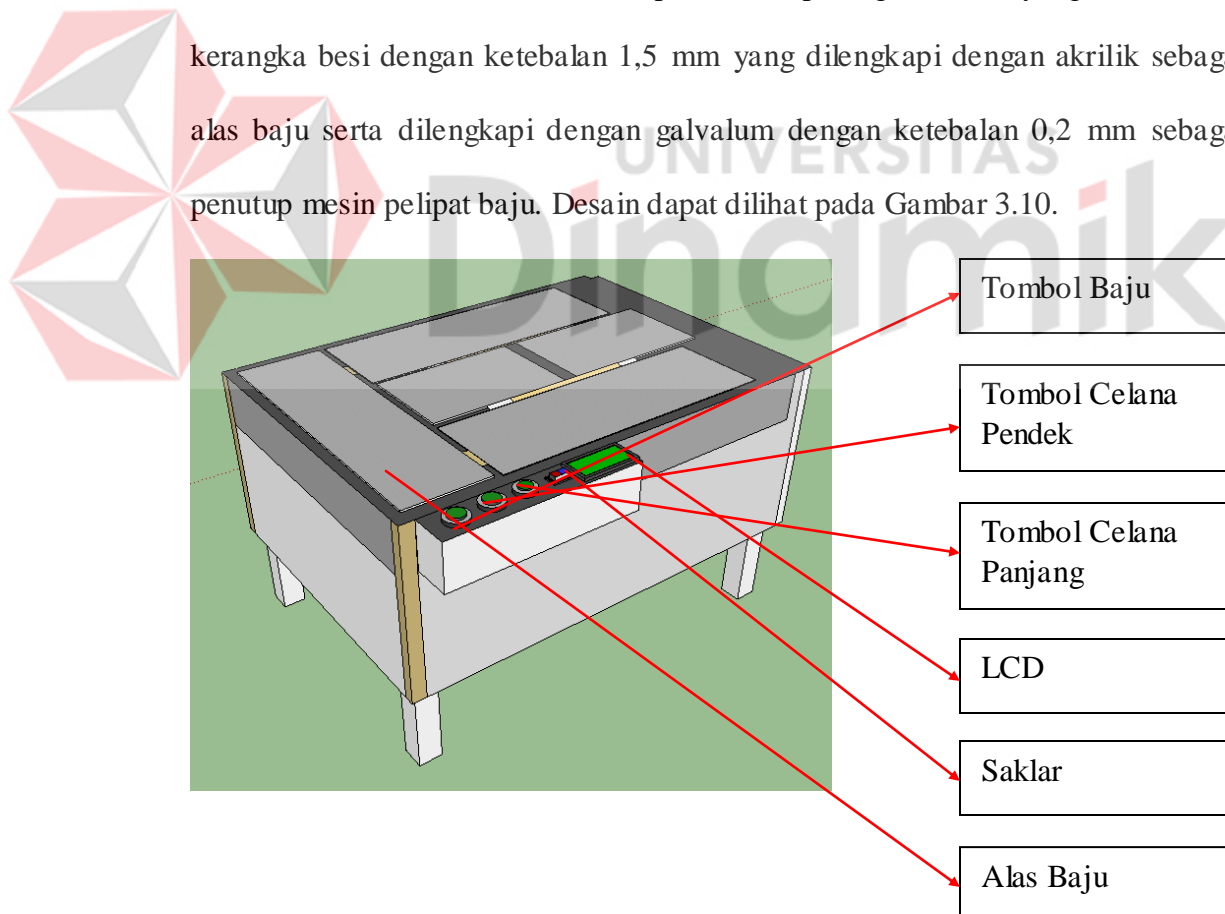


Gambar 3. 9 Flowchart sistem

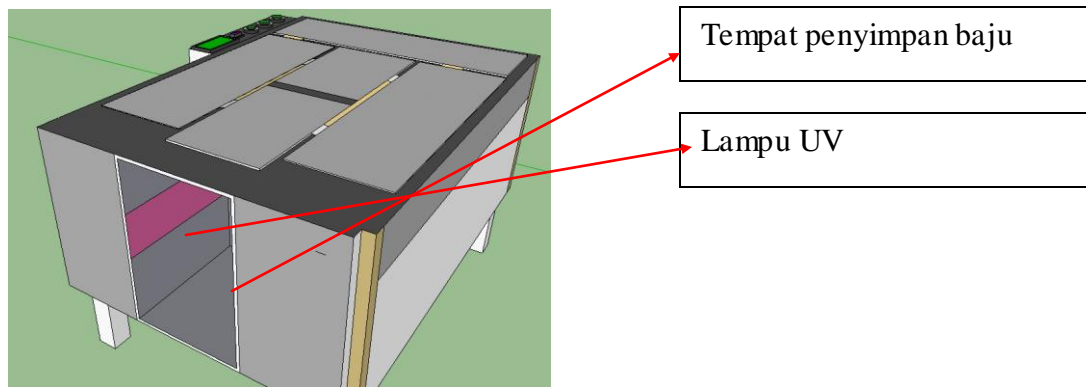
Pada *Flowchart* di Gambar 3.9 tersebut dimulai dari pemulaian program kemudian masuk pada deklarasi variable dan *library* yang digunakan. Kemudian masuk pada menu pilihah yaitu tombol kaos, celana panjang dan celana pendek. Setiap proses berjalan sesuai gerakan pada servo. Setiap servo berjalan dengan sudut 100 drajat dan kembali ke 0 drajat. Setelah proses tersebut pewangi aktif. Program tersebut akan terus aktif ketika mesin dalam keadaan ON.

3.5 Desain *Hardware*

Pada desain *hardware* terdapat desain perangkat keras yang terbuat dari kerangka besi dengan ketebalan 1,5 mm yang dilengkapi dengan akrilik sebagai alas baju serta dilengkapi dengan galvalum dengan ketebalan 0,2 mm sebagai penutup mesin pelipat baju. Desain dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Desain Pelipat Baju



Gambar 3.11 Desain pelipat baju tampak depan



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Arduino

Pada pengujian Arduino, 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:

1. PC (*Personal Computer*)/Laptop.
2. Arduino Uno
3. Kabel *USB*
4. *Software* Arduino IDE.

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

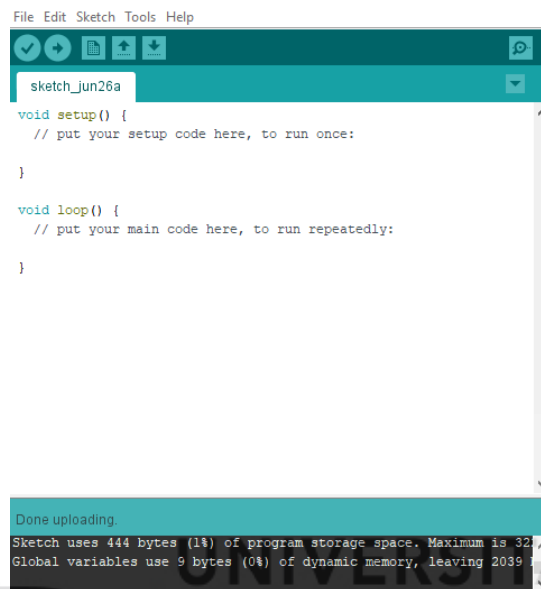
1. Menghidupkan PC/Laptop
2. Menyambungkan PC/Laptop pada Arduino Uno dengan menggunakan kabel *USB*

3. 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 ++;
}
```

4. 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 Uno 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 Uno.
5. 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 Uno dengan *Software* Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 4.1 bertuliskan “*Done Uploading*”, yang menandakan bahwa program yang ditulis telah benar dan berhasil di-*upload* pada Arduino Uno.



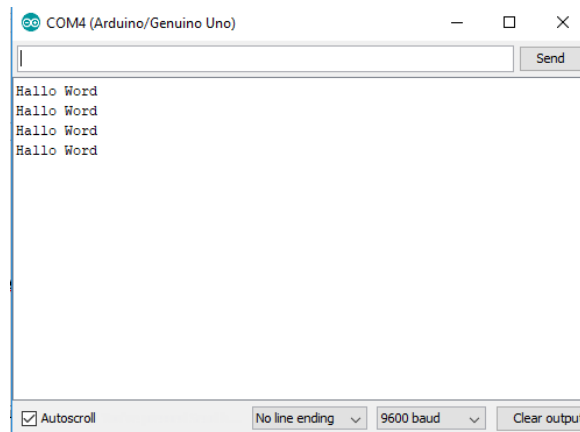
```
File Edit Sketch Tools Help
sketch_jun26a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}

Done uploading.
Sketch uses 444 bytes (1%) of program storage space. Maximum is 32768 bytes.
Global variables use 9 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2039 bytes free.
```

Gambar 4. 1 *Upload* Berhasil Pada Arduino IDE

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



Gambar 4.2 Hasil Dari Serial Monitor

Pada Gambar 4.2, menunjukkan bahwa data yang dikirim pada serial monitor sesuai dengan program perintah yang dibuat dan di *upload* pada Arduino Uno. Dengan begitu Arduino Uno ini dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan dalam pembuatan sistem. Selain itu dilakukan pengujian untuk mengetahui Arduino bekerja dengan baik, maka diadakan pengtesan pada *Vinput* I/O pada Arduino tersebut. Prosedur pengujian adalah dengan menggunakan Multimeter dan mengukur *voltage* per *Vinput* Arduino. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Data Pengujian *Vinput* Arduino

Pengukuran Pada <i>Port</i>	Hasil pengukuran Tegangan Volt DC
<i>Vinput</i> Digital	4.98 Volt DC
<i>Vinput</i> Analog	4.98 Volt DC

Hasil pengukuran tegangan *output* (Volt) *Vinput* Digital dan *Vinput* analog, memiliki hasil yang memperoleh rata-rata tegangan keluaran pada *Vinput* sebesar

4,98 Volt DC. Sehingga bisa dipastikan sistem minimum dapat bekerja dengan baik karena Arduino memerlukan data sebesar 4.5 – 5.5 VDC.

4.2 Pengujian LCD 16x2

Untuk mengetahui apakah *Liquid Crystal Display*(LCD) bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan, maka dilakukan pengujian LCD dengan menghubungkan *Vinput* data LCD ke Arduino yang telah terisi program pengujian LCD. Pengujian LCD Character 16x2 dilakukan untuk mendapatkan tampilan berupa karakter (huruf, angka, dsb) yang sesuai dengan keinginan. Dimana karakter-karakter tersebut akan tampil dalam layar LCD tersebut. Agar LCD dapat menampilkan karakter (huruf, angka, dsb) maka Arduino diprogram. Berikut alat yang digunakan dalam pengujian.

Berikut alat yang dibutuhkan pada pengujian, antara lain:

1. PC (*Personal Computer*)/Laptop.
2. Arduino Uno
3. Kabel *USB*
4. *Software* Arduino IDE.
5. LCD + I2C

Berikut ini langkah-langkah pada prosedur pengujian LCD sebagai berikut:

1. Menghidupkan PC/Laptop
2. Menyambungkan PC/Laptop pada Arduino Uno dengan menggunakan kabel *USB*.

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

```
#include <LiquidCrystal_PCF8574.h>
LiquidCrystal_PCF8574 lcd(0x27);
void setup() {
  lcd.begin(16, 2); // initialize the lcd
  lcd.setBacklight(255);
}
void loop() {
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("TESTING LCD");
}
```

4. 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 Uno 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 Uno.

5. Apabila program telah berhasil tampilan LCD dapat dilihat pada

Gambar 4.3



Gambar 4. 3 Tampilan LCD

4.3 Pengujian Servo

Untuk mengetahui apakah servo bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan, maka dilakukan pengujian servo dengan menghubungkan *Vinput* data servo ke Arduino yang telah terisi program pengujian servo. Pengujian servo dilakukan untuk menguji perangkat apakah dapat berfungsi dengan baik dan benar. Skenario dari pengujian ini adalah servo akan dijalankan dengan sudut 10 derajat sampai 180 derajat. Berikut alat yang digunakan dalam pengujian.

Berikut alat yang dibutuhkan pada pengujian, antara lain:

1. PC (*Personal Computer*)/Laptop.
2. Arduino Uno
3. Kabel *USB*
4. *Software* Arduino
5. Servo

Berikut ini langkah-langkah pada prosedur pengujian LCD sebagai berikut:

1. Menghidupkan PC/Laptop
2. Menyambungkan PC/Laptop pada Arduino Uno dengan menggunakan kabel *USB*.
3. Membuka *software* Arduino IDE pada PC/Laptop. Program perintah dalam Bahasa C pada Arduino IDE. Berikut contoh program pada Arduino IDE:

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;
void setup() {
  myservo.attach(2);
}
```

```

void loop() {
  int pos;

  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 10) {
    // in steps of 1 degree
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
}

```

4. 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 Uno 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 Uno.
5. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Servo

No	Input Sudut pada Program	Hasil Servo	Keterangan
1	10	10	Sesuai
2	20	20	Sesuai
3	30	30	Sesuai
4	40	40	Sesuai
5	50	50	Sesuai
6	60	60	Sesuai
7	70	70	Sesuai
8	80	80	Sesuai
9	90	90	Sesuai
10	100	100	Sesuai
11	110	110	Sesuai
12	120	120	Sesuai
13	130	130	Sesuai
14	140	140	Sesuai
15	150	150	Sesuai
16	160	160	Sesuai
17	170	170	Sesuai

18	180	180	Sesuai
----	-----	-----	--------

Pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa servo dapat digunakan dengan baik karena dapat menyesuaikan sudut yang telah diberikan dalam program.

4.4 Pengujian Validasi

Pada pengujian sistem digunakan untuk menguji apakah semua perangkat telah bekerja dengan semestinya sesuai batas yang digunakan dan sesuai program yang diberikan. Pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian validasi

No.	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Tombol	Paired dengan Arduino	Mengaktifkan sistem alat pelipat baju	Aktif
2	Servo 1	Menggerakkan papan lipat bawah	Dapat menggerakkan papan lipat bawah	Aktif
3	Servo 2	Menggerakkan papan lipat kanan	Dapat menggerakkan papan lipat kanan	Aktif
4	Servo 3	Menggerakkan papan lipan kiri	Dapat menggerakkan papan lipat kiri	Aktif
5	Servo 4	Menggerakkan papan lipat tengah	Dapat menggerakkan papan lipat tengah	Aktif
6	Servo 5	Menggerakkan papan lipat atas	Dapat menggerakkan papan lipat atas	Aktif
7	Power Supply 5V 1a	mengaktifkan sistem lipat	Tidak dapat menggerakkan	Tidak Aktif

			keseluruhan system	
8	Power Supply 5v 2a	mengaktifkan sistem lipat	Dapat menggerakkan keseluruhan sistem	Aktif
9	LCD	menampilkan informasi berupa text pada pengguna	Dapat memberikan informasi bagi pengguna	Aktif
10	Buzzer	Memberikan informasi berupa suara	Dapat memberikan informasi berupa suara bagi pengguna	Aktif

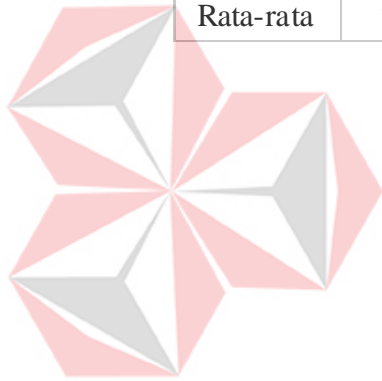
Pada pengujian validasi menunjukkan bahwa perangkat dapat bekerja dengan baik dengan *Voltage* 5V dan arus 2 Ampere.

4.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan atau diulang sebanyak 10 kali percobaan, hal ini untuk mengetahui seberapa besar tingkat kecepatan alat pelipat otomatis ini, efektifitas sistem dan kemungkinan adanya kendala teknis yang terjadi dari sistem tersebut. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa masing masing jenis pakaian dan jenis celana mempunyai rata rata waktu prosesnya berbeda. Adapun waktu rata-rata proses melipat baju jenis lengan panjang 7 detik, baju lengan pendek 7 detik, sedangkan waktu rata-rata yang diperlukan melipat celana panjang adalah 7 detik dan celana pendek 6 detik.

Tabel 4.4 Pengujian Pelipat Baju

Percobaan ke-	Waktu Yang Diperlukan Melipat (detik)				Keterangan
	Baju Lengan		Celana		
	Panjang	Pendek	Panjang	Pendek	
1	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
2	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
3	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
4	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
5	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
6	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
7	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
8	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
9	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
10	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil
Rata-rata	7 detik	7 detik	7 detik	6 detik	Berhasil



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Alat pelipat baju otomatis pada Tugas Akhir ini telah berhasil dibuat dengan menggunakan servo sebagai pelipat papan, adanya fitur pewangi baju/celana dan sinar UV sebagai media pembunuh bakteri.
2. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk melipat baju lengan panjang dengan percobaan sebanyak 10 kali adalah sebesar 7 detik, sedangkan rata-rata waktu yang diperlukan baju lengan pendek adalah 7 detik.
3. Adapun rata-rata waktu yang diperlukan untuk melipat celana panjang dengan percobaan sebanyak 10 kali adalah sebesar 7 detik, sedangkan rata-rata waktu yang diperlukan untuk celana pendek adalah 6 detik.
4. Catu daya yang digunakan adalah 5 VDC dengan arus 2 Ampere.

5.2 Saran

Berikut ini adalah saran yang dapat diberikan setelah melakukan perancangan pelipat baju otomatis.

1. Lebih baik motor servo diganti dengan motor hidrolis atau motor yang lebih cepat dengan harapan waktu proses pelipatan baju dan celana lebih cepat.
2. Dapat dilengkapi dengan fitur untuk setrika baju dan tempat gantungan baju.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

- Arihutomo, M. (2012). *Sistem Monitoring Arus Listrik Jala-jala Menggunakan Power Line Carrier*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Eka, F. (2017). *Kontrol Dan Monitoring Smarthome Dengan Modul ESP8266 Serta Server Thingspeak*. Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan.
- Maria, C. A. (2009). *Panduan Microcontroller Arduino*. Yogyakarta: Moncer Publisier.
- Pratama, F. A. (2017). *Rancang Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Sensor FSR (Force Sensitive Resistor), Mikrokontroller Arduino Uno dan Modul SIM800L*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Saputra, Z. R. (2016). *Perancangan Smart Home Berbasis Arduino*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Sulaiman. (2012). *Pintar Arduino dalam 30 menit*. Jakarta: Gramedia Jakarta.
- Wibisono, L. A. (2016). *Pengendalian 'Rollbot' Menggunakan Android Melalui Bluetooth dan Arduino Nano*. Yogyakarta: Sanata Dharma University.