

# ALAT PELIPAT PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS PENGENDALI MIKRO

Abim Nurcahyo S  
15.12.230  
Abimnurcahyo@gmail.com

M. Ibrahim Ashari  
Pembimbing 1

Sotyohadi  
Pembimbing 2

## ABSTRAK

*Abstrak—Melipat pakaian adalah salah satu pekerjaan rumah yang penting bagi ibu rumah tangga, banyak ibu rumah tangga yang memilih untuk laundry pakaian keluarga di karenakan jika mencuci, menyetrika dan melipat baju sendiri bisa menyita waktu yang lumayan banyak.*

*Pada tugas skripsi ini dirancang alat yang mampu melakukan proses pelipatan pakaian secara otomatis. Perancangan ini menggunakan Arduino Mega2560, Sensor ultrasonik dan Motor servo.*

*Didapatkan nilai rata-rata keberhasilan dan kegagalan dari 10 kali percobaan melipat pakaian menggunakan alat adalah 8.75 berhasil dan 0.81 gagal.*

*Kata Kunci—Pelipat Pakaian, Otomatis, Arduino.*

## ABSTRACT

*Abstract---Folding clothes is one of the important homeworks for housewives, many housewives who choose to wash their family clothes because washing, ironing and folding their own clothes can take quite a lot of time.*

*In this thesis task is designed a tool that is able to do the process of folding clothes automatically. This design uses Arduino Mega2560, ultrasonic sensors and servo motors.*

*Obtained the average value of success and failure of 10 attempts to fold clothes using tools was 8.75 successful and 0.81 failed.*

*Keywords ---Clothes Folders, Automatic, Arduino.*

## I. PENDAHULUAN

Ada sebuah penelitian tentang perbandingan waktu pada saat melipat baju menggunakan alat dan secara manual. Pada penilitan tersebut di dapatkan data, untuk melipat sebuah baju secara manual memerlukan waktu 16.41 detik dan untuk 20 buah baju memerlukan waktu 5 menit 38 detik sedangkan untuk melipat sebuah baju menggunakan alat memerlukan waktu 9.56 detik dan untuk 20 buah baju memerlukan waktu 3 menit 58.82 detik. Dengan adanya penelitian tersebut dapat di simpulkan bahwa memerlukan lumayan banyak waktu untuk melipat sebuah baju secara manual. Dengan melihat keterbatasan ini, maka salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan tersebut, diperlukan suatu alat yang dapat mengefisiansikan waktu untuk melipat pakaian. (Erwin, 2015).

Sebenarnya dalam masalah ini telah ada sebuah penelitian tentang *pelipat baju otomatis*, di buat oleh saudara (Robi, 2016) pada skripsi yang berjudul “Model Alat Pelipat Baju Portable Berbasis Arduino Uno”. Alat tersebut masih manual karena masih menggunakan saklar untuk mengaktifkannya dan juga hanya digunakan untuk melipat baju. Pada skripsi saya ini, saya akan membuat alat pelipat pakaian otomatis dengan menambahkan sensor jarak dan LCD.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Arduino

Arduino adalah nama sebuah produk mikrokontroler yang dikembangkan oleh Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis dan Nicholas Zambetti. Arduino memiliki sedikit perbedaan bahasa yang digunakan pada mikrokontroler, perbedaan tersebut terletak pada *variable* dan *functions* sedangkan *structure* sama dengan bahasa C . Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (14 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. [Sainsmart. 2015. Datasheet Arduino Mega, Lenexa, Kansas. Amerika serikat].



Gambar 2.1 Arduino Mega

B. *Sensor Ultrasonik*

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz [Bakhtiyar, 2017].

Prinsip kerja sensor ini adalah menggunakan pantulan gelombang ultrasonik untuk mengetahui jarak yang akan diukur. Pada sensor ini, terdiri atas dua buah bagian, yaitu trigger dan echo. Trigger berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan waktu tertentu pula. Frekuensi yang digunakan oleh sensor ini umumnya adalah 40 Hz. Sensor tersebut akan merambat pada kecepatan suara yakni 344 m/s hingga mengenai benda yang akan diukur jaraknya. Apabila telah mengenai permukaan benda, maka sinyal akan kembali dipantulkan dan diterima oleh echo. Echo sendiri adalah receiver pada sensor ini. Apabila sinyal telah diterima oleh echo, maka sinyal selanjutnya diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. [Trevor, 2018], sehingga jarak sensor denga objek dapat di tentukan persaan berikut : (Bakhtiar, 2017).

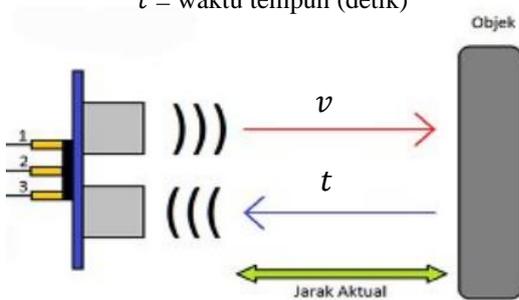
$$S = \frac{v \cdot t}{2}$$

Dimana :

s = jarak (meter)

v = kecepatan suara (344 m/detik)

t = waktu tempuh (detik)



Gambar 2.2 Cara kerja sensor ultra sonik



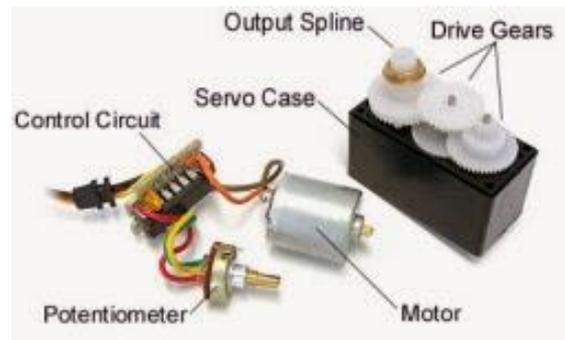
Gambar 2.3 Sensor HC-SR04

B. *Motor Servo*

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, variable resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Servo motor mempunyai 3 buah pin yang terdiri dari VCC, GND dan pin SIGNAL. Motor servo dibagi menjadi 2 tipe yaitu motor servo standar dan motor servo kontinyu

Motor Servo terdiri dari beberapa bagian utama: motor dan gearbox, sensor posisi, error amplifier dan motor driver serta sirkuit yang mendekode posisi yang diminta. [Syahrul, 2012]

Radio control receiver system (atau kontroler lainnya) membangkitkan suatu pulsa yang lebarnya berubah sekitar setiap 20ms. Pulsa ini lebarnya biasanya antara 1 dan 2 ms. Lebar pulsa digunakan oleh servo untuk menentukan posisi rotasi yang dikehendaki.

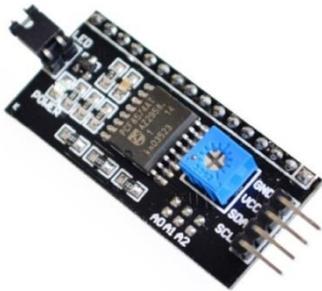


2.4 Motor Servo

C. *I2C (Inter Integrated Circuit)*

I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun, jalur parallel akan memakan banyak pin di sisi controller maka dari itu di butuhkan sebuah I2C untuk menghemat penggunaan PIN pada Arduino.

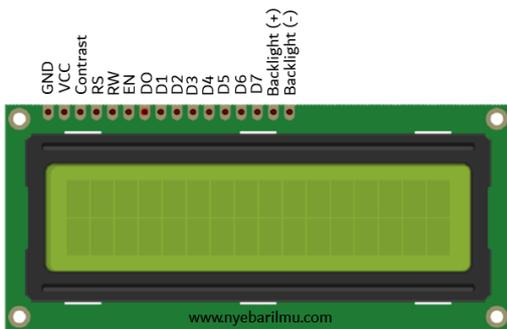
Arduino telah mensupport I2C, pin I2C terdapat pada pin A4 untuk serial data dan pin A5 untuk serial clock).



Gambar 2.5 I2C

#### D. LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD merupakan pengganti dari tampilan seven segment di mana LCD mempunyai beberapa kelebihan misalnya bentuk tampilan bagus, hemat energi, dan dari segi bentuk lebih kecil. Namun dari segi harga LCD saat ini lebih mahal dari pada seven segment)



Gambar 2.6 LCD

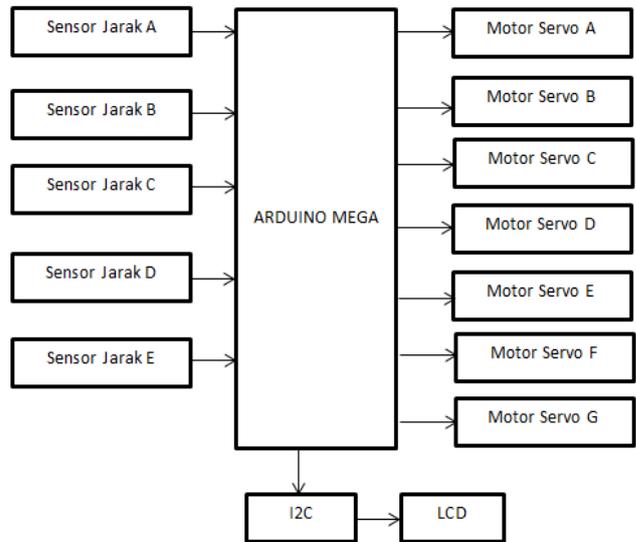
### III. RANCANGAN APLIKASI

#### A. Pendahuluan

Pada bab ini membahas mengenai perancangan sistem. Dalam perancangan ini, dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan lunak (*software*), Masing-masing dari bagian tersebut akan dirangkai & disusun sehingga menghasilkan suatu alat dengan fungsi yang sesuai dengan perencanaan awal alat.

#### B. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini, nantinya akan ditunjukkan dengan blok diagramnya beserta prinsipnya.



Gambar 3.1 Blok diagram sistem

Prinsip kerja blok diagram sebagai berikut :

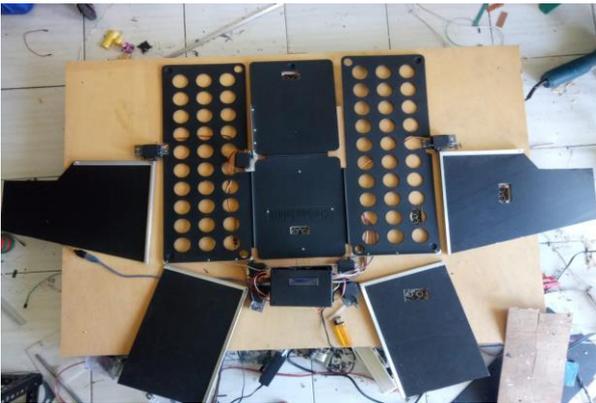
1. Sensor Jarak A B C D dan E mendeteksi jenis pakaian. Output dari sensor ini diolah di mikrokontroler yang kemudian memerintahkan Motor A B C D E F dan G. Jika baju masuk kurang pas maka akan tertera pada LCD, sehingga dapat di perbaiki.
2. Motor A B C D E F dan G berguna untuk menggerakkan papat lipat yang telah di desain secara khusus untuk melipat pakaian.
3. LCD berfungsi menampilkan proses pelipatan pakaian.

#### C. Perancangan Mekanik

Pada alat yang digunakan sebagai pengontrol parameter lingkungan ini, memiliki dimensi sebesar 6 x 11 x 18cm yang digunakan untuk menampung seluruh komponen sistem, termasuk supply daya.



Gambar 3.2 Kotak Pengontrol Sistem

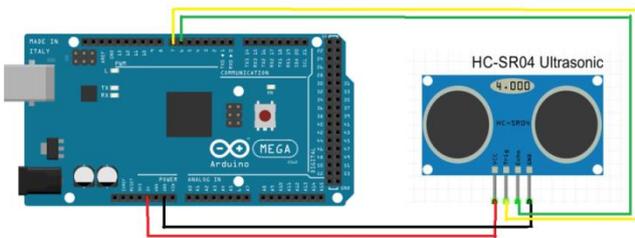


Gambar 3.3 Mekanik lipatan

#### D. Perancangan Perangkat Keras

##### 1. Sensor Ultrasonik

Pada perancangan ini menggunakan sensor HC-SR04



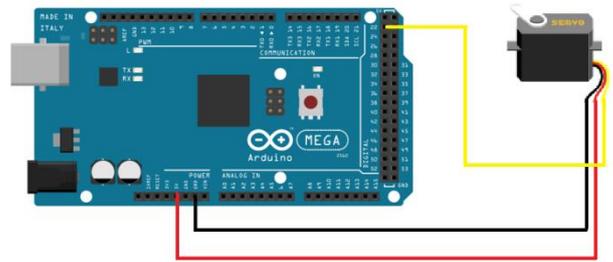
Gambar 3.4 Rangkaian sensor ultrasonik

Tabel 3.1 Konfigurasi pin sensor HC-SR04

HC-SR04	Arduino Mega
+5V	Pin 5V
Echo	D6
Trig	D7
GND	Pin GND

##### 2. Motor Servo

Penggunaan Motor Servo adalah menggerakkan papan lipat.



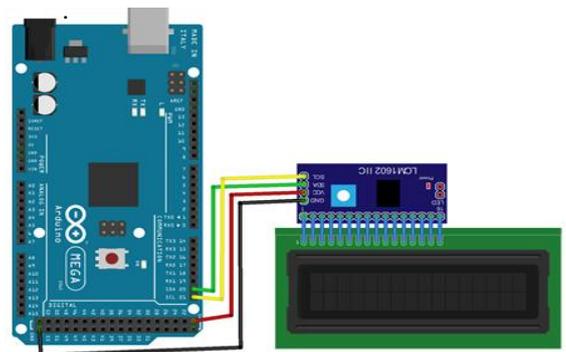
Gambar 3.5 Rangkaian Motor Servo

Tabel 3.2 Konfigurasi pin Motor servo

Motor Servo	Arduino Mega
+5V	Pin 5V
Signal	D22
GND	GND

##### 3. LCD 16x2 I2C

LCD 16X2 digunakan untuk menampilkan jenis pakaian serta notifikasi pada sistem. LCD ini dihubungkan dengan modul I2C yang berfungsi sebagai komunikasi serial, sehingga dapat mengurangi pemakaian pin.



Gambar 3.6 Rangkaian LCD 16x2 I2C

Tabel 3.3 Konfigurasi pin LCD 16x2 I2C

LCD 16x2 I2C	Arduino Mega
GND	GND
VCC	Pin 5V
SDA	SDA 20



Sensor Ultrasonik (Cm)	Penggaris (Cm)	(Cm)	(%)
20	20.2	0.2	0.99
19	19.3	0.3	1.55
18	18.1	0.1	0.55
17	17.1	0.1	0.58
16	16.4	0.4	2.43
15	15.3	0.3	1.96
14	14.2	0.2	1.40
13	13.4	0.4	2.98
12	12.4	0.4	3.22
Rata-rata Error			1.74

Rumus perhitungan error :

$$\text{Error} = \frac{\text{Selisih}}{\text{jarak menggunakan penggaris}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata error} = \frac{\sum \text{Error}}{\sum \text{Pengujian}}$$

Dari tabel 4.2 di atas diketahui rata rata error pembacaan jarak antara sensor HC-SR04 dengan penggaris adalah 1.74%.

### C. Pengujian LCD 16x2 I2C

Pada pengujian LCD 16X2 I2C yaitu, untuk mengetahui apakah LCD bisa menampilkan karakter yang telah diprogram. Modul LCD 16X2 I2C ini memiliki dua baris dan di setiap barisnya dapat menampilkan maksimal 16 karakter.

Peralatan yang digunakan :

- Modul LCD16x2 I2C
- Arduino Mega
- Software Arduino IDE
- Catu daya 5v
- Kabel data
- Laptop

Langkah pengujian :

- Menghubungkan modul LCD 16X2 I2C ke pin A4 (SDA) dan A5 (SCL) pada Arduino.
- Membuat program pada Arduino untuk menampilkan karakter yang diinginkan.
- Mengamati tampilan pada LCD.

Hasil Pengujian :

```

#include <Arduino.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // set the I2C address to 0x27 for a 16 char and 2 line display

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("ABIM");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("1512230");
}

void loop() {
}

```

Gambar 4.4 Program LCD 16x2 I2



Gambar 4.5 Hasil pengujian LCD 16x2 I2C

Dari hasil pengujian modul LCD 16X2 I2C menunjukkan bahwa modul bisa menampilkan karakter sesuai program yang dibuat pada Arduino IDE

### D. Pengujian motor servo

Pada pengujian Motor servo yaitu, untuk menguji apakah motor servo dapat bergerak sesuai dengan derajat yang di inginkan.

Peralatan yang digunakan :

- Motor servo
- Arduino Mega
- Software Arduino IDE
- Kabel Jumper female
- Catu daya 5V

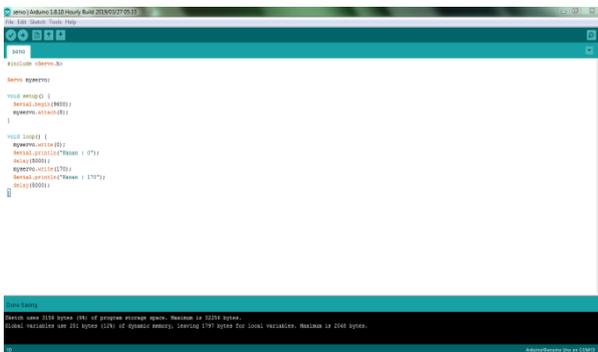
Langkah pengujian :

- Menghubungkan motor servo ke Arduino Mega
- Membuat program di Arduino IDE untuk menentukan sudut yang di inginkan.
- Mengamati hasil dari motor servo.

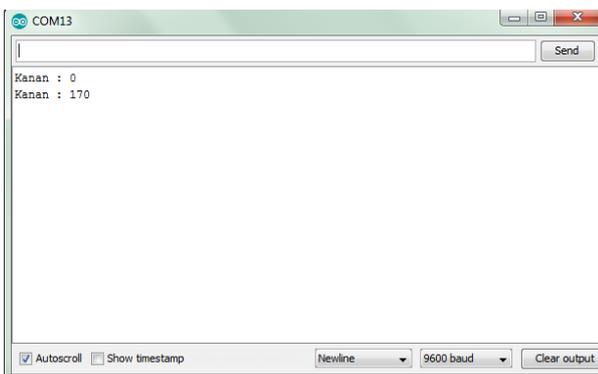
Hasil Pengujian :



Gambar 4.6 Hasil Pengujian menggunakan penggaris busur



Gambar 4.7 Program motor servo



Gambar 4.8 Hasil Pengujian

Tabel 4.2 Perbandingan hasil pengujian

Pengujian	Arduino IDE	Penggaris Busur
1	30 derajat	30 derajat
2	60 derajat	60 derajat
3	90 derajat	90 derajat
4	170 derajat	170 derajat

### E. Pengujian Arduino Mega2560

Pada pengujian ini Mikrokontroler di hubungkan dengan sensor ultrasonik dan motor servo, apabila sensor jarak mendeteksi adanya masukkan maka motor servo akan bergerak.

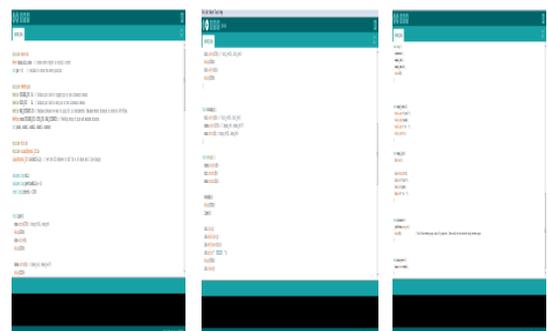
Peralatan yang digunakan :

- Sensor Ultrasonik
- Mikrokontroler Arduino Mega
- Software Arduino IDE
- LCD16x2
- I2C
- Motor servo
- Catu daya 5V

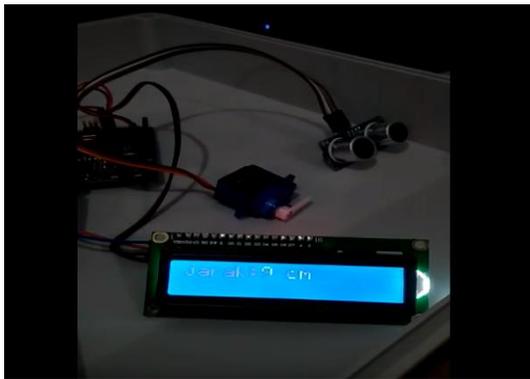
Langkah pengujian :

- Menghubungkan Sensor jarak ke Arduino.
- Menghubungkan Motor servo dengan Arduino.
- Menghubungkan LCD 16x2 dan I2C ke Arduino
- Menghubungkan Motor servo dengan sensor ultrasonik dan Arduino.
- Memprogram Arduino untuk membaca sensor ultrasonik
- Memprogram Arduino untuk menggerakkan motor servo apa bila sensor ultrasonik mendeteksi masukkan.

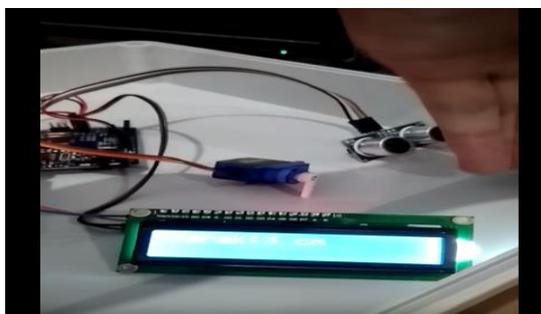
Hasil Pengujian :



Gambar 4.9 Program pelipatan baju



Gambar 4.10 Percobaan sebelum ada masukkan



Gambar 4.11 Percobaan diberi masukkan



Gambar 4.12 Percobaan setelah diberi masukkan

#### F. Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat berfungsi dengan baik berdasarkan perancangan yang telah dibuat, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat.

Langkah Pengujian :

- Menghubungkan seluruh rangkaian.
- Menyiapkan baju lengan pendek dan panjang dengan ukuran S M L XL.
- Menyiapkan celana pendek dan panjang dengan ukuran S M L XL.

- Mengatur program Arduino untuk mendeteksi masukan dan menggerakkan servo serta LCD.
- Menjalankan alat pelipat pakaian.
- Mencatat waktu pelipatan pakaian.

Hasil Pengujian :



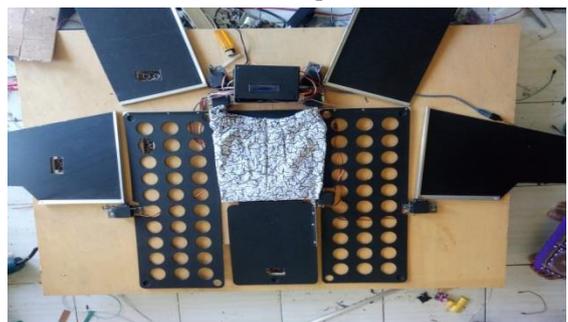
Gambar 4.13 Baju lengan pendek ukuran S



Gambar 4.14 Hasil pelipatan baju lengan pendek ukuran S



Gambar 4.15 Celana pendek ukuran M



Gambar 4.16 Hasil celana pendek ukuran S

Tabel 4.3 Hasil perbandingan waktu melipat

Jenis Pakaian	Ukuran Pakaian	Waktu Melipat Manual (detik)	Waktu Melipat Alat (detik)	Berhasil	Gagal
Kaos Lengan Pendek	S	16.08	10.43	10	0
	M	16.12	10.47	9	1
	L	16.14	10.49	8	2
	XL	16.21	10.51	10	0
Kaos Lengan Panjang	S	18.05	16.22	9	1
	M	18.11	16.12	8	1
	L	18.16	16.21	10	0
	XL	18.22	16.35	9	1
Celana Pendek	S	15.03	10.45	10	0
	M	15.06	10.49	9	1
	L	15.13	10.52	7	3
	XL	15.17	10.55	10	0
Celana Panjang	S	16.11	16.32	8	2
	M	16.14	16.38	9	1
	L	16.19	16.40	10	0
	XL	16.24	16.39	10	0
Rata-rata				8.75	0.81

Dari tabel 4.3 di atas dapat diketahui dari 10 kali percobaan rata-rata keberhasilan adalah 8.75 kali dan rata-rata kegagalan adalah 0.81

## V. PENUTUP

### A. KESIMPULAN

Setelah penulis selesai melakukan perancangan, pengujian dan analisa sistem, maka dari kegiatan tersebut didapatkan hasil kesimpulan, antara lain :

1. Dari 10 kali percobaan menggunakan baju lengan pendek ukuran S M L XL secara acak terdapat 7 percobaan yang berhasil dan 3 percobaan yang gagal.
2. Dari 10 kali percobaan menggunakan baju lengan panjang ukuran S M L XL secara acak terdapat 8 percobaan yang berhasil dan 2 percobaan yang gagal
3. Dari 10 kali percobaan menggunakan celana pendek ukuran S M L XL secara acak terdapat 9 percobaan yang berhasil dan 1 percobaan yang gagal.
4. Dari 10 kali percobaan menggunakan celana panjang ukuran S M L XL secara acak terdapat 10 percobaan yang berhasil dan 0 percobaan yang gagal.

### B. SARAN

Dalam pembuatan tugas skripsi ini penulis tidaklah mungkin lepas dari kesalahan dan kekurangan, baik dalam penulisan dan penjelasan laporan maupun dari segi perancangan dan pembuatan alat, agar mengurangi hal tersebut maka kedepannya tugas skripsi ini dapat dipelajari dan dapat dijadikan batu loncatan sebagai salah satu

referensi, agar kedepannya sistem yang dikembangkan akan menjadi jauh lebih baik. Maka dari itu penulis menyarankan :

- a. Dapat mengganti sensor ultrasonik dengan sensor inframerah
- b. Melakukan pengaturan ulang terhadap luas mekanik dan mengubahnya menjadi portable

## REFERENSI

- [1] Jauhari Arifin, Leni Natalia Zulita, Hermawansyah. 2016. PERANCANGAN MUROTTAL OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO MEGA 2560
- [2] Bakhtiyar Arasada, Bambang Supranto. 2017. Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Pendeteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno.
- [3] Robi Cahyadi, Soewarto Hardhienata, Mohamad Iqbal. 2014. Model Alat Pelipat Baju *Portable* Berbasis ARDUINO UNO
- [4] TREVOR SHIELDS S Rancang Bangun Alat Ukur Jarak Menggunakan Sensorultrasonik Berbasis Arduino Uno dengan Tampilan LCD 2018
- [5] Erwin Sukma Bukardi, Wahyu Setyo Pambudi. 2015. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SEMI AUTOMATIC T-SHIRT FOLDING MACHINE MENGGUNAKAN METODE FUZZY PROPORTIONAL DERIVATIVE (FPD)
- [6] Syahrul, KARAKTERISTIK DAN PENGONTROLAN SERVOMOTOR
- [7] I2C : <http://saptaji.com/2016/06/27/bekerja-dengan-i2c-lcd-dan-arduino/>
- [8] LCD : Sainsmart. 2015. Datasheet LCD 16x2, Lenexa, Kansas. Amerika serikat.
- [9] Arduino : Sainsmart. 2015. Datasheet Arduino Mega 2560, Lenexa, Kansas. Amerika serikat.



Penulis dilahirkan pada tanggal 03 November 1997 di kota Balikpapan. Penulis yang bernama lengkap Abim Nurcahyo

Saputra adalah anak ketiga dari tiga bersaudara.

Penulis memulai pendidikannya di Taman Kanak-Kanak Kemala Bhayangkari tahun 2002, lulus tahun 2003. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar 003 Balikpapan Tengah. Berikutnya penulis melanjutkan sekolahnya di Sekolah Menengah Pertama Negeri 12 Balikpapan. Setelah itu penulis melanjutkan sekolahnya di Sekolah Menengah Atas Negeri 06 Balikpapan Utara, Selanjutnya penulis meneruskan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi untuk mengambil Strata 1 di Institut Teknologi Nasional Malang Jurusan Teknik Elektro S-1 dan mengambil konsentrasi teknik Elektronika dengan Judul Skripsi : **Alat Pelipat Pakaian Otomatis Berbasis Pengendali Mikro.**