

## Mesin Melipat Pakaian Automatik

**Mohd Faizal Mohamed Nor\***, Inshyrah Harlina Alyea Laila  
**Md Armaludin, Nur Atiqah Adilah Kamarozaman, Shafiah  
Aienn Ahmad Ridauddin**

Department of Electrical Engineering, Centre for Diploma Studies,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Higher Education Hub,  
84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2023.04.03.037>

Received 01 March 2023; Accepted 01 May 2023; Available online 30 June 2023

**Abstract:** *Automatic Clothes Folding Machine is built based on Arduino Uno Development Board. The objective of this project is to replace human to perform clothes folding. Sometimes people doesn't have time to fold clothes due some constraint. Therefore, the implementation of this project has been done to ensure that can be clothes fold quickly and easily using this prototype. This Automatic Clothes Folding Machine has been designed with a medium size and light weight according to the comfort of the user and portable. This project also focuses on home user especially mothers or housewives or employees in laundry shops. Therefore, the process to produce this machine has been done neatly and thoroughly through several tests to obtain the best results.*

**Keywords:** *Machines, Folding Boards, Clothes, Housewives*

**Abstrak:** Mesin Melipat Pakaian Automatik dibina berasaskan Papan Pembangunan Arduino Uno.. Objektif projek ini adalah untuk menggantikan manusia untuk melakukan kerja melipat pakaian. Kadang-kadang pengguna tidak mempunyai masa lapang untuk melipat pakaian kerana beberapa kekangan tertentu. Oleh itu, pelaksanaan projek ini telah dilakukan untuk memastikan pakaian boleh dilipat dengan cepat dan mudah menggunakan prototaip ini. Mesin Melipat Pakaian Automatik ini telah direka dengan saiz sederhana dan ringan mengikut keselesaan pengguna dan mudah alih. Projek ini juga tertumpu kepada pengguna isi rumah terutamanya ibu atau suri rumah atau pekerja di kedai dobi. Oleh itu, proses untuk menghasilkan mesin ini telah dilakukan dengan kemas dan teliti melalui beberapa ujian untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

**Kata kunci:** Mesin, Papan Pelipat, Pakaian, Suri Rumah

### 1. Pengenalan

Sudah menjadi kewajipan untuk melipat pakaian harian selepas dibasuh, lebih-lebih lagi bagi mereka yang bergelar ibu atau suri rumah mahupun pekerja di kedai dobi.

Hal ini telah menimbulkan beberapa masalah kepada mereka dalam melakukan aktiviti tersebut. Sebagai contoh, mereka akan menghadapi masalah seperti kesuntukkan masa untuk melipat pakaian disebabkan urusan yang lebih penting. Walau bagaimanapun, mesin melipat pakaian telah diwujudkan bagi membantu mereka dalam menguruskan hal-hal kerja di rumah.

Malangnya mesin melipat pakaian yang sedia ada juga telah menimbulkan masalah kepada mereka. Antara masalah yang dihadapi selepas mesin melipat pakaian tersebut diwujudkan, mesin tersebut masih belum mencapai tahap yang memberangsangkan. Hal ini kerana mesin tersebut tidak mampu untuk mengira bilangan pakaian yang telah dilipat. Selain itu, mengambil masa yang agak lama untuk melipat pakaian juga merupakan masalah yang kerap dihadapi oleh pengguna mesin tersebut. Malah mesin melipat pakaian yang sedia ada juga tidak memiliki fungsi automatik untuk melipat pakaian dengan sendirinya. Perkara ini akan mengakibatkan pengguna mesin tersebut sukar untuk melakukan aktiviti lain serta memakan masa yang lama untuk melipat pakaian.

Servo motor merupakan penambahan komponen yang telah dilakukan ke atas mesin melipat pakaian yang sedia ada. Komponen ini berfungsi sebagai penggerak untuk melipat pakaian secara automatik dengan bantuan Arduino UNO. Selain itu, penambahan pengiraan turut diaplikasikan di dalam mesin melipat pakaian yang sedia ada agar ia mampu untuk mengira pakaian yang telah dilipat.

Pada awalnya, kajian literasi dibuat sebagai rujukan dalam mereka bentuk Mesin Melipat Pakaian Automatik. Hasilnya, sebuah Mesin Melipat Pakaian Automatik dibina dengan melakukan penambahan komponen seperti Servo Motor, Arduino UNO dan lain lain [1][2][3]. Penambahan komponen yang dilakukan ini bertujuan untuk memudahkan pengguna untuk melipat pakaian secara automatik malah dapat menjimatkan masa mereka untuk mengurus perkara lain. Akhir sekali, maklumat lebih lanjut berkaitan dengan Mesin Melipat Pakaian Automatik ini akan ceritakan di bab yang seterusnya.

## 2. Bahan dan Metodologi

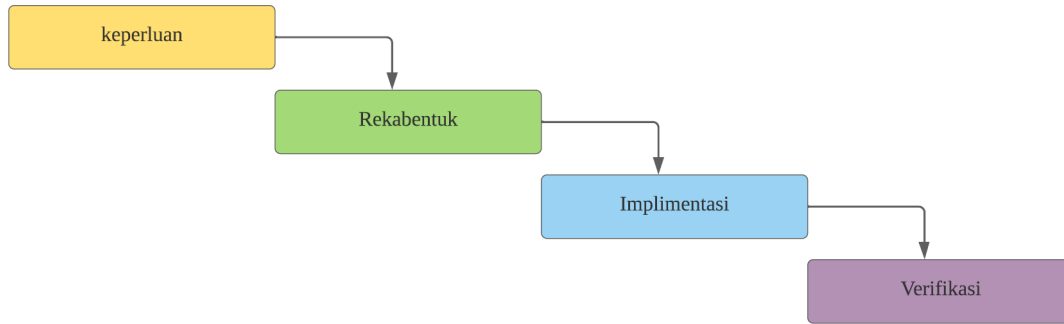
### 2.1 Bahan

Bahan digunakan untuk membina projek ini adalah menggunakan bahan yang mudah didapati serta tidak menggunakan kos yang tinggi. Hal ini demikian kerana Mesin Melipat Pakaian Automatik yang dicipta ini diinovasikan untuk menjimatkan kos serta dapat memudahkan pengguna [7][8]. Antara bahan-bahan yang digunakan adalah papan melipat baju. Papan melipat baju digunakan untuk tempat meletak pakaian yang akan dilipat. Dengan menggunakan papan melipat baju, pakaian akan lebih kemas untuk dilipat [4][5][6]. Bahan seterusnya adalah sensor *Ultrasonic Sensor* digunakan untuk menentukan jarak ke pelbagai objek tanpa mengira bentuk, warna atau tekstur permukaan.

Selain itu, Rocker Switch Button digunakan untuk menghidupkan dan mematikan mesin melipat pakaian automatik. Arduino Uno digunakan untuk mengendalikan mesin melipat pakaian automatik mengikut program yang telah ditetapkan. Seterusnya, wayar penyampung digunakan untuk membuat sambungan antara item pada Breadboard dan pin pengepala Arduino. Kemudian, *Power Supply* 12 Volt 5 Ampere sebagai pembekal tenaga elektrik. Papanar LCD digunakan untuk memaparkan bilangan pakaian yang telah dilipat. Selain itu, Motor Servo 180 darjah digunakan dimana mekanisme servomik disambungkan kepada motor untuk memutarkannya dalam 180 darjah. Sensor PIR dipasang sebagai suis pemula menggerakkan mesin.

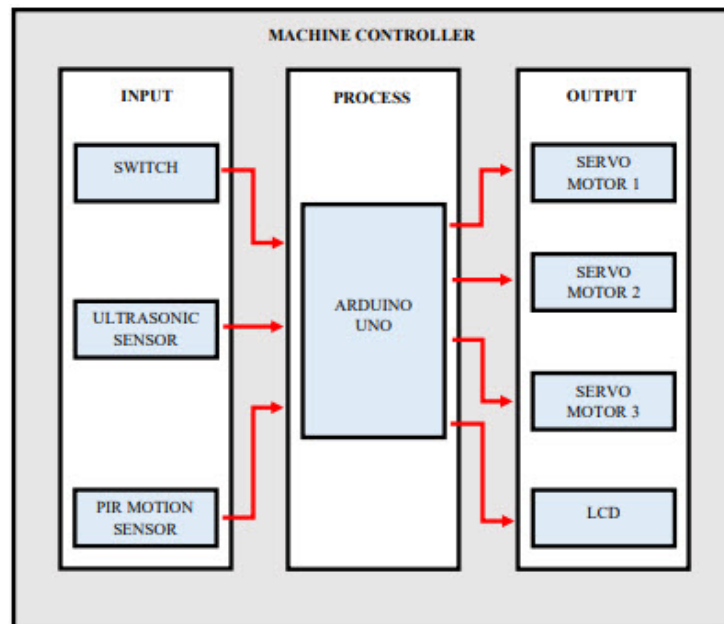
### 2.2 Metodologi

Metodologi yang digunakan untuk menjalankan projek ini menggunakan metodologi air terjun (*waterfall*). **Rajah 1** menunjukkan peringkat yang ada dalam metodologi air terjun.



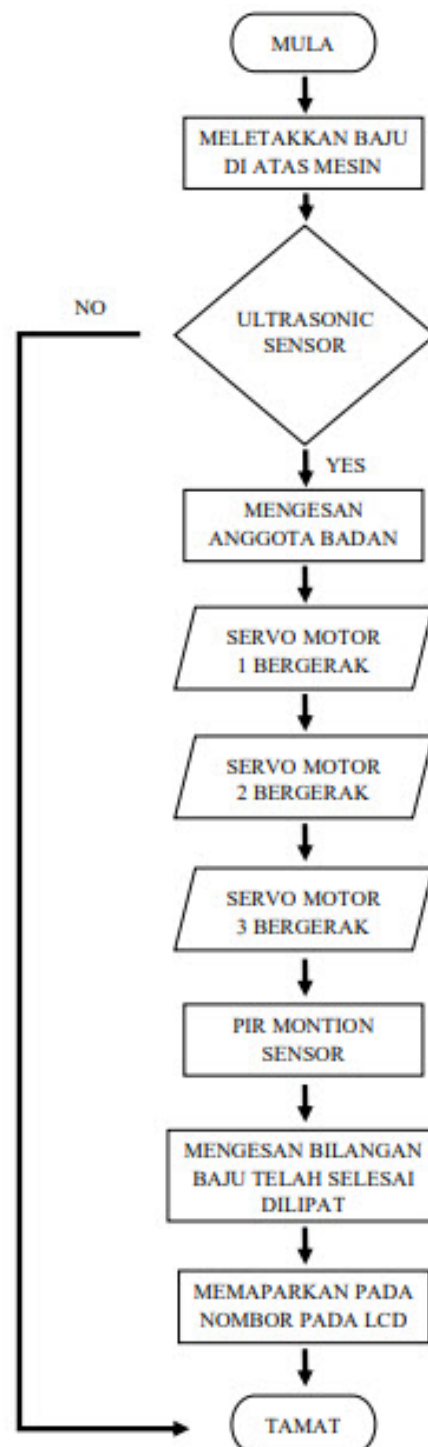
**Rajah 1: Metodologi Air Terjun**

Keperluan Projek adalah fasa dimana keperluan dan bahan untuk menyiapkan projek disenaraikan. Komponen-komponen yang digunakan dalam mesin lipat pakaian merujuk kepada kajian literatur yang telah dibuat. Komponen tersebut telah disenarikan pada bahagian 2.1 di atas.



**Rajah 2: Gambar Rajah Blok Mesin Melipat Pakaian Automatik**

Kemudian, pada peringkat reka bentuk, reka bentuk projek ini dibina melalui lakaran diagram projek. **Rajah 2.** menunjukkan lakaran blok untuk projek ini. Mesin Melipat Pakaian Automatik yang terdiri daripada input, proses dan output. Bahagian input di dalam **Rajah 2.** akan berfungsi untuk menerima serta menghantar data atau isyarat daripada suis, *Ultrasonic Sensor* dan *PIR Motion Sensor* ke dalam Arduino Uno untuk diproses. Apabila data atau isyarat tersebut telah selesai diproses, Bahagian output terdiri dari 3 motor servo beserta LCD akan memaparkan hasil tindak balas yang diperolehi daripada bahagian proses seterusnya akan melaksanakan tugas seperti yang telah di arahkan di bahagian input.



**Rajah 3: Carta Alir Mesin Melipat Pakaian Automatik**

**Rajah 3** pula menunjukkan carta alir bagi Mesin Melipat Pakaian Automatik ini melaksanakan tugasannya dari awal hingga akhir. Selepas suis utama dihidupkan, sehelai baju akan diletakkan di atas mesin tersebut. Kemudian, pengguna perlu meletakkan tangan mereka pada *Ultrasonic Sensor* untuk ia mengesan anggota badan. Jika sensor tersebut berfungsi dengan baik, Servo Motor 1 akan mula bergerak (dari kanan ke kiri), kemudian diikuti Servo Motor 2 (dari kiri ke kanan) serta Servo Motor 3 (dari bawah ke atas). Setelah itu, PIR Motion Sensor akan mengesan pergerakan terakhir Servo Motor 3 untuk mengira bilangan baju yang telah selesai dilipat lalu akan dipaparkan pada skrin LCD.

Kemudian, untuk pelaksanaan sistem Mesin Melipat Pakaian Automatik ini diuji bermula dengan pengujian perisian. Mesin Melipat Pakaian Automatik yang direka disimulasi dengan menggunakan perisian Tinkercad terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk menganalisis sistem yang digunakan oleh mesin tersebut sama ada berfungsi mengikut apa yang dirancang atau tidak. Jika Mesin Melipat Pakaian tersebut berfungsi dengan baik, maka pengkodan yang tiada kesalahan akan dimuat turun ke Arduino Uno yang telah disambung. Selepas simulasi di Tinkercad berjaya, proses seterusnya dimulakan dengan membina sebuah prototaip Mesin Melipat Pakaian beserta pengkodan yang telah digunakan di dalam simulasi Tinkercad sebelum ini. Tujuan untuk melakukan proses ini adalah untuk memastikan prototaip yang dibina ini berfungsi dengan baik. Jika prototaip ini mempunyai sebarang masalah, simulasi Tinkercad yang telah dilaksanakan akan dirujuk kembali.

Akhir sekali, Mesin Melipat Pakaian Automatik ini akan dijadikan sebagai prototaip selepas sistem simulasi yang telah diuji berfungsi dengan sempurna. Beberapa cadangan telah diperolehi daripada penyelia dan akan dipertimbangkan bagi tujuan penambahbaikan prototaip Mesin Melipat Pakaian ini. Hasil tinjauan menunjukkan reaksi yang positif terhadap pembaharuan yang dilakukan pada Mesin Melipat Pakaian Automatik ini kerana produk ini memiliki banyak kelebihannya. Oleh itu, prototaip Mesin Melipat Pakaian Automatik ini akan diteruskan sehingga selesai.

### 3. Keputusan dan Perbincangan

#### 3.1 Keputusan

Beberapa pengujian telah dibuat bagi memastikan projek yang dibina berfungsi dengan baik. **Jadual 3.1** berikut adalah senarai nama komponen yang akan digunakan semasa projek Mesin Melipat Pakaian Automatik dibangunkan. Arduino Uno jenis ATmega328 telah digunakan untuk mengendalikan projek mengikut pengkodan yang telah ditetapkan. Seterusnya, Servo Motor turut digunakan dalam membangunkan projek ini untuk menggerakkan papan pelipat baju secara automatic. Penggunaan PIR Motion Sensor adalah untuk mengesan suatu gerakan manakala *Ultrasonic Sensor* adalah untuk mengesan anggota badan pengguna sebelum mesin tersebut memulakan tugasannya. Akhir sekali, LCD yang digunakan sebagai papan maklumat bagi bilangan pakaian yang telah dilipat.

**Jadual 1: Keputusan Pemilihan Komponen**

Bil.	Nama Komponen	Unit	Catatan
1	Arduino Uno	1	ATmega328
2	Servo Motor	1	-
3	<i>PIR Montion Sensor</i>	1	-
4	<i>Ultrasonic Sensor</i>	1	-
5	LCD	1	-

**Rajah 1** menunjukkan susun atur pemasangan komponen projek yang telah ditetapkan melalui keputusan pemilihan komponen di **Jadual 1**. Pemasangan komponen projek ini turut dilaksanakan dengan menggunakan kaedah methodologi air terjun (waterfall) yang merangkumi proses keperluan, reka bentuk, pelaksanaan dan pengujian seperti yang telah dinyatakan di bahagian bahan dan methodologi.



**Rajah.1: Hasil Reka Bentuk Mesin Melipat Pakaian**

Mesin Melipat Pakaian Automatik ini dapat melipat 25 helai pakaian dalam masa 3.75 minit. Selain itu, PIR Motion Sensor juga akan digunakan di dalam Mesin Melipat Pakaian Automatik ini. Hal ini kerana PIR Motion Sensor ini diciptakan sebagai pengesan suatu gerakan. Oleh itu, projek ini akan menggunakannya sebagai pengesan pergerakan Mesin Melipat Pakaian Automatik ini untuk mengira bilangan pakaian yang telah siap dilipat. Di samping itu, penggunaan Servo Motor turut diaplikasikan di dalam Mesin Melipat Pakaian Automatik ini. Hal ini kerana Servo Motor ini mampu memberikan kuasa keluaran yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan saiz dan beratnya. Dengan ini, Mesin Melipat Pakaian Automatik ini akan dibina dengan lebih mudah dan ringkas kerana tidak memerlukan penggunaan komponen yang besar. Tambahan pula, penggunaan Servo Motor ini tidak mengeluarkan bunyi yang sangat kuat pada tahap kelajuan tinggi. Akhir sekali, *Ultrasonic Sensor* juga akan diaplikasikan di dalam Mesin Melipat Pakaian ini. Tujuan penggunaan penderia ini adalah untuk mengesan anggota badan pengguna sebelum mesin tersebut memulakan tugasannya. Tambahan pula, penggunaan penderia ini tidak terjejas dengan warna objek malah ia akan memantulkan bunyi daripada objek tersebut. Dengan memiliki kelebihan ini, Mesin Melipat Pakaian Automatik ini akan diperkenalkan dengan rekaan yang lebih mudah tetapi mencapai tahap keperluan yang diinginkan.

### 3.2 Perbincangan

Semasa pelaksanaan projek ini berlangsung, terdapat beberapa permasalahan yang perlu dihadapi dalam menjayakan projek ini. Antaranya ialah permasalahan dalam memilih motor untuk melipat pakaian. Dalam hal ini, pemilihan motor perlulah berasaskan pada kekuatan motor tersebut untuk mengangkat Folding Board Shirt dan perlu mengangkat Folding Board Shirt beserta pakaian. Selain itu, pemilihan motor ini turut dipengaruhi oleh harga dipasaran. Motor yang dipilih perlulah bersesuaian dengan kos yang dianggarkan dan berpatutan. Oleh itu, beberapa rujukan telah dilakukan melalui kajian literature untuk memilih motor yang sesuai dalam menjayakan projek ini. Melalui kajian tersebut, Motor Servo telah dipilih oleh kerana ia memiliki harga yang berpatutan. Bagi menyelesaikan masalah mengangkat Folding Board Shirt beserta pakaian, pengubahsuaian terhadap Rod pemutar Motor Servo telah dilakukan dengan mengantikannya kepada saiz yang lebih panjang. Di samping itu, terdapat juga permasalahan dalam pemilihan sensor. Di pemilihan sensor ini, fungsi dalam menentukan jarak ke pelbagai objek tanpa mengira bentuk, warna atau tekstur permukaan diperlukan. Hal ini bertujuan bagi memudahkan pengesanan dilakukan untuk menggerakkan Motor Servo. Oleh itu, *Ultrasonic Sensor* telah dipilih berdasarkan rujukan yang telah dibuat kerana ia memiliki kriteria yang diinginkan. Malah *Ultrasonic Sensor* ini memiliki banyak kelebihan berbanding sensor lain. Sebagai contoh, *Ultrasonic Sensor* ini boleh mengesan di dalam keadaan gelap.

## 4. Kesimpulan

Umum mengetahui, melipat pakaian menggunakan masa dan waktu yang lama lebih-lebih lagi mereka yang bergelar ibu dan suri rumah yang sememangnya tidak mempunyai masa yang cukup bagi menguruskan rumah. Demikian itu, projek ini telah diubah suai bagi memenuhi keperluan mereka yang bergelar ibu dan suri rumah untuk menghabiskan waktu yang sedikit untuk melipat pakaian. Projek ini dinamakan Mesin Melipat Pakaian Automatik setelah dibangunkan dengan tujuan membantu dalam memudahkan urusan rumah dan harian. Projek ini juga amatlah penting kerana dapat membendung masalah kesuntukkan masa bagi mereka. Dengan adanya mesin ini, mereka dapat mejimatkan masa daripada melipat pakaian sekaligus membantu meringankan beban dalam menguruskan kerja rumah. Projek ini juga dapat mencegah ibu-ibu dan suri rumah daripada tekanan emosi untuk menguruskan kerja rumah dan anak kecil. Mesin Melipat Pakaian Automatik ini dikendalikan secara mod automatik kerana projek ini menggunakan *ultrasonic sensor* untuk mengesan baju yang ingin dilipat. Projek ini juga menggunakan Liquid Crystal Display (LCD) bagi memudahkan pengguna untuk melihat bilangan pakaian yang sudah dilipat menggunakan mesin tersebut.

Walaupun bagaimanapun, projek ini juga mempunyai kelemahan yang tidak dapat dielakkan iaitu kepekaan *ultrasonic sensor*. Bagi menjadikan Mesin Melipat Pakaian Automatik ini berjalan dengan

lancar pengguna perlu mendekatkan tangan mereka pada penderia ini mengikut jarak yang telah ditetapkan. Jika tangan mereka sentiasa berada dalam jarak yang dapat dikesan oleh penderia ini walaupun tiada pakaian untuk dilipat, mesin ini akan berfungsi secara automatik.

Terdapat beberapa perkara yang dapat menambah baikkan projek serta sistem ini. Antaranya adalah menambah baik sistem ultrasonik bagi mengelakkan mesin tersebut berfungsi dengan sendiri. Dalam sistem ultrasonik ini, pengkodan penjarakan perlu dibaiki agar dapat mengelakkan perkara tersebut.

### Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia UTHM dan semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan projek ini.

### Rujukan

- [1] D. Tanaka, S. Tsuda and K. Yamazaki. (2019). A Learning Method of Dualarm Manipulation for Cloth Folding Using Physics Simulator. IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA), pp. 756-762, 2019. Dicapai pada Januari 5, 2022 dari <https://ieeexplore-ieee-org.ezproxy.uthm.edu.my/document/9231012/references#references>
- [2] N.Gomesh, Y.M.Irwan. (2013). Photovoltaic powered Tshirt folding machine. *Conference Paper in Energy Procedia*. Dicapai pada Januari 5, 2022 dari <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i6/F9441038620.pdf>
- [3] Xudong Li, Anran Su, Suicheng Zhan. (2017). *Automatic Cloth Folding Machine*. ECE 445, Senior Design: Projek Akhir No. 43. Dicapai pada Januari 6, 2022 dari <https://courses.engr.illinois.edu/ece445/getfile.asp?id=9404>
- [4] Mukesh P. Mahajan, Tejal Binnar, Srishti Prasad And Monika Tambe. (2017). Automatic T-shirt Folding Machine. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 162 – No 10*. Dicapai pada Januari 7, 2022 dari <https://www.ijcaonline.org/archives/volume162/number10/mahajan-2017-ijca-913344.pdf>
- [5] Yuda Irawan, Refni Wahyuni, Hendry Fonda. (2021). Folding Clothes Tool Using Arduino Uno Microcontroller and Gear Servo. *Journal of Robotics and Control (JRC) Volume 2, Issue 3*. Dicapai pada Januari 7, 2022 dari doi: 10.18196/jrc.2373
- [6] Izan Izwani Binti Jantan, Nur'aziemah Binti Rohizat, Nurul Syazwani Binti Karim, Dr. Mohd Elias Bin Daud. (2020). *Clothes Folding Machine*. Politeknik Sultan Salahudin Abdul Aziz Shah: Projek Akhir Diploma. Dicapai pada Januari 7, 2022 dari <http://repository.psa.edu.my/bitstream/123456789/2634/1/CLOTH%20FOLDING%20MACH.pdf>
- [7] Suraj Shah, Remya Pillai, Utkarsha Mahajan, Krupesh, Prof. Sagar Mahatre. (2015). Automatic Cloth Folding And Color Based Sorting Mechanism. *International Journal for Technological Research in Engineering Volume 2, Issue 7*. Dicapai pada Januari 7, 2022 dari <https://ijtre.com/images/scripts/20150207115.pdf>
- [8] Bakr Saeed Riziq Daraghme. (2019). *Design And Development Of Automation System For Clothes Folding Mchines*. Universiti Malaya: Laporan Penyelidikan Ijazah Sarjana. Dicapai pada Januari 7, 2022 dari <http://studentsrepo.um.edu.my/11317/6/bakr.pdf>
- [9] Liu, Yiwei; Tran, Dung; and Wang, Kexin. (2017). Cloth Folding Machine. *Mechanical Engineering Design Project Class*. 66. Dicapai pada Januari 7, 2022 dari <https://openscholarship.wustl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1089&context=mems411>
- [10] Ka Chun Allen Wong Jiahe Kevin Zhou Minchao Charlie Chen Zhiyong Charles Weng. (2015). *Clothes Folding Machine*. Simon Fraser University: Laporan Penyelidikan. Dicapai pada Januari 17, 2022 dari <http://www2.ensc.sfu.ca/~whitmore/courses/ensc305/projects/2015/wpropp.pdf>