

Rancang Bangun Alat Pelipat Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

1st Muhammad Bambang Churniawan
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

bamschurniawan@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Muhammad Ikhsan Sani
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ikhkansani@telkomuniversity.ac.id

3rd Lisda Meisaroh
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

lisdameisaroh@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Pada saat ini sudah banyak berbagai Peralatan yang pengoprasiaannya serba otomatis, dan Peralatan yang menggunakan sistem pengoprasian manual semakin ditinggalkan. Teknologi elektronika sangat berkembang cepat di masa sekarang ini dapat menjadi salah satu bagian dalam hal untuk membantu meringankan pekerjaan manusia, alat pelipat pakaian adalah salah satu alat dari sistem manual ke sistem otomatis. Dimana masih banyak orang menggunakan sistem manual untuk melipat baju, untuk itu dibuatlah sebuah prototipe yang dapat membantu dalam pelipatan pakaian secara cepat dengan tenaga kerja secara otomatis berbasis arduino. Sistem alat pelipat baju ini menggunakan mikrokontroler Arduino untuk proses komunikasi data. Input sistem menggunakan sensor ultrasonik, dan untuk output yaitu Bergeraknya motor servo yang menggerakkan papan pelipat, lampu uv yang menyala dan pewangi yang menyempatkan otomatis ke pakaian.

Kata kunci—arduino, servo, ultrasonic

I. PENDAHULUAN

Di era modern sekarang ini, teknologi berkembang sangat pesat membantu meringankan pekerjaan manusia. Banyak teknologi telah dibuat praktis dan efektif untuk membantu manusia memenuhi kebutuhannya. Dengan perkembangan teknologi, berbagai sistem operasi manual Mulai ditinggalkan dan dialihkan ke sistem otomatis. Alat pelipat pakaian adalah salah satu alat dari sistem manual ke sistem otomatis. Dimana masih banyak orang menggunakan sistem manual untuk melipat baju, Untuk itu dibuatlah sebuah prototipe yang dapat membantu dalam pelipatan pakaian secara cepat dengan tenaga kerja secara otomatis berbasis Arduino.

Pada Karya Ilmiah sebelumnya alat yang dibuat sudah mumpuni dan dapat dioperasikan tetapi masih mempunyai beberapa kekurangan dan batasan masalah yang kurang praktis dan efisien jika belum ditambahkan di alat tersebut yaitu belum adanya fitur penyempot pewangi otomatis dan fitur lampu UV, fitur-fitur tersebut dapat mempermudah Pekerjaan user lebih praktis dan efektif memangkas waktu lebih cepat dan disini karya ilmiah sebelumnya juga masih

terkendala faktor batasan berat pakaian dimana maksimal pakaian yang dapat diproses oleh alat maksimal di angka 15 gram jika melebihi batas berat maka alat bekerja kurang maksimal ataupun dapat tidak berjalan ini disebabkan oleh motor servo yang daya torsi nya kecil.

Maka kekurangan karya ilmiah sebelumnya ini muncul sebuah solusi untuk menambahkan fitur penyempot pewangi otomatis yang digunakan untuk memberi aroma wangi terhadap pakaian sebelum dilipat dan disimpan kemudian menambahkan fitur lampu UV yang digunakan untuk menghilangkan bakteri bakteri yang terdapat pada pakaian dan akan mengganti penggerak Motor servo nya dengan daya torsi yang lebih besar agar batasan berat maksimal yang dapat dijalankan alat tersebut dapat bertambah besar. Diharapkan alat ini dapat lebih efisien praktis dan efektif untuk pengguna dalam hal Melipat Pakaian dengan estimasi waktu yang relatif cepat.

Adapun permasalahan yang akan dihadapi dalam pengerjaan Proyek Akhir ini diantaranya adalah Bagaimana merancang dan membangun alat pelipat pakaian otomatis berbasis arduino uno dan Bagaimana menguji dan menentukan estimasi waktu rata rata proses melipat pakaian otomatis pada perangkat

Adapun Tujuan dari Proyek Akhir ini sebagai berikut :

- A. Membangun sistem otomatisasi pelipat pakaian dengan menggunakan mikrokontroler Arduino uno.
- B. Mengembangkan perangkat dengan menambahkan penyempot pakaian otomatis dan lampu UV untuk proses sterilisasi pada pakaian .

Untuk membatasi ruang lingkup dalam Proyek Akhir ini maka akan diberi batasan masalah untuk memperjelas poin-poin yang akan dibahas, diantaranya Ruang lingkup Proyek Akhir yang hendak dikerjakan :

- A. Baju di tata pada alat pelipat baju secara manual.
- B. Tidak mengukur berkurangnya bakteri .
- C. Pengujian prototipe pelipat pakaian otomatis hanya untuk berat pakaian maksimal 400 gram.

II. KAJIAN TEORI

Pada penelitian yang berjudul “Perancangan Dan Pembuatan Alat Pelipat Baju Dengan Pengontrol Sistem Elektro Pneumatik Dan Plc Untuk Industri Konveksi” menghasilkan kerja secara kontinyu, sehingga memberikan

kemudahan dalam proses Pelipatan baju di industri konveksi. Bahan yang digunakan untuk pembuatan prototype tersebut yaitu besi baja, Aluminium Composite Panel (ACP), akrilik dan plat besi. Sedangkan Komponen Utama yang digunakan untuk sistem satu unit PLC type CP1E 24 VDC, satu unit Power Supply, satu unit MCB. Sedangkan untuk sistem Elektro Pneumatik meliputi Lima unit solenoid valve, satu unit air service, sepuluh unit. Waktu yang dibutuhkan untuk melipat satu baju membutuhkan waktu 25 (Detik) [1].

Pada penelitian yang berjudul “Model Alat Pelipat Baju Portable Berbasis Arduino Uno”, menghasilkan pelipat baju secara langsung tanpa menggunakan tangan secara manual, Cukup tekan tombol (button) untuk mengaktifkan alat ini, maka sistem akan bergerak secara keseluruhan. Servo akan bergantian bergerak dan menggerakkan pelat lipat bawah, kanan, kiri dan tengah. Kelebihan dari mode ini adalah pakaian dapat dilipat dengan cepat dan rapi. Dalam penggunaan sangat nyaman untuk dibawa. Kekurangan dari model ini adalah memiliki batasan menahan beban pakaian, yaitu pakaian yang menahan beban berkisar antara 200 gram sampai dengan 500 gram. Jika lebih berat, alat ini tidak akan bekerja dengan baik [2].

Pada penelitian karya ilmiah yang berjudul “Pelipat Baju Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Regitha Yulinar”, menghasilkan alat pelipat baju otomatis yang dimana berat baju yang dapat dilipat maksimal di berat 15 gram kemudian dengan rata rata waktu pelipatan baju di angka 10 detik per pakaian, interface sistem ini berbasis arduino mega. Dan disini sistem menggunakan sensor loadcell atau sensor berat untuk menjalankan alat tersebut dan mengukur berat pakaian yang akan dilipat [3].

Pada penelitian yang berjudul “Alat Pelipat Pakaian Otomatis Berbasis Pengendali Mikro”, menggunakan arduino uno sebagai interface nya, di penelitian ini pengujian dilakukan untuk menghitung berapa banyak percobaan yang gagal dan berhasil untuk melipat pakaian dengan ukuran yang berbeda beda dan didapatkan hasil 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, 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, dari 10 kali percobaan menggunakan celana pendek ukuran S M L XL secara acak terdapat 9 percobaan yang berhasil dan 1 percobaan yang gagal. Dari 10 kali percobaan menggunakan celana panjang ukuran S M L XL secara acak terdapat 10 percobaan yang berhasil dan 0 percobaan yang gagal [4].

Pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pelipat Pakaian Berbasis Android”, menghasilkan alat pelipat baju berbasis arduino uno yang dapat dikendalikan dengan android dan dapat melipat baju kaos dan kemeja orang dewasa yang berukuran S, M, L dan XL. Semakin kecil ukuran baju yang akan dilipat maka hasil lipatan alat kurang sempurna. Untuk celana alat ini dapat melipat hingga size maksimal 30. Jika celana semakin berat maka semakin berat beban yang akan diangkat motor servo sehingga hasil lipatan kurang baik Kinerja dari alat cukup menghemat waktu dalam hal membantu melipat pakaian bagi pelaku usaha laundry. Hal tersebut dikarenakan biasanya melipat ± 10 detik dengan menggunakan alat melipat hanya membutuhkan ± 6 detik [5].

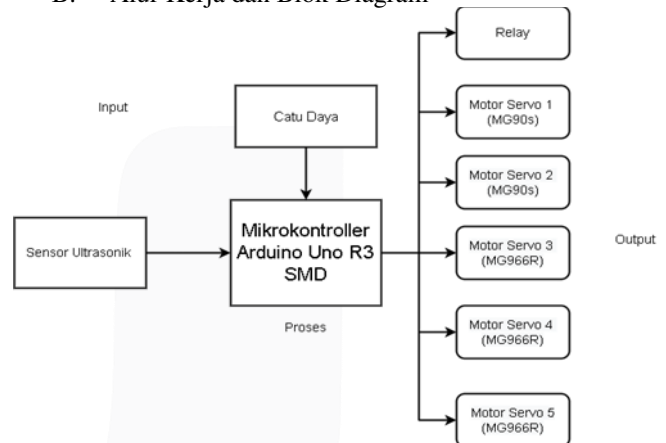
III. METODE

A. Gambaran Sistem

Pada gambaran sistem karya ilmiah sebelumnya alat bekerja untuk melipat pakaian dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 dengan penggerak motor servo dan menggunakan sensor berat sebagai pengukur dan untuk mendeteksi adanya pakaian di alat tersebut dan memberikan sinyal untuk memulai pergerakan terhadap motor servonya. Disini gambaran sistem karya ilmiah sebelumnya ini belum terdapat penambahan fitur lain jadi hanya dapat untuk melipat pakaian secara otomatis saja.

Gambaran sistem saat ini alat bekerja untuk melipat baju secara otomatis dengan menggunakan mikrokontroler arduino UNO terdapat motor servo sebagai aktuator atau penggerak alatnya, kemudian di motor servo nya menggunakan dengan tipe yang daya torsi nya lebih besar jadi nanti dapat mempengaruhi kecepatan melipatnya dan juga akan membuat batasan berat alat nya untuk dijalankan dapat lebih besar, alat ini menggunakan Metode kontrol PWM yang berfungsi untuk mengatur kecepatan, sehingga motor dapat menyesuaikan kecepatan dan dapat berhenti dengan tepat dan juga ditambahkan untuk penyemprom pengharum baju untuk memberikan aroma wangi terhadap pakaian, dan lampu UV untuk mensterilkan pakaian.

B. Alur Kerja dan Blok Diagram

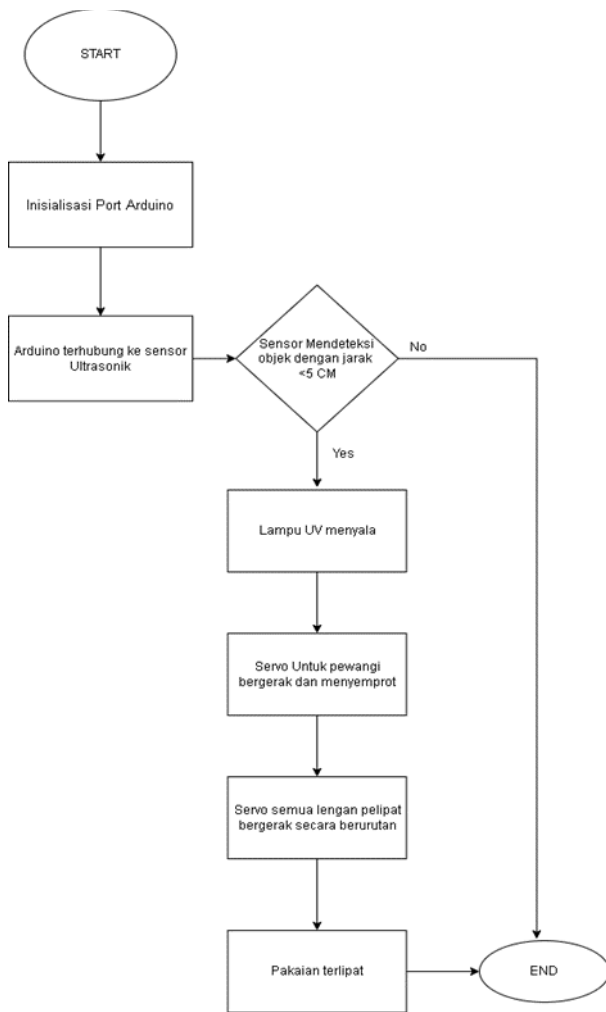


GAMBAR 1
BLOK DIAGRAM SISTEM

Terdapat input dan output yang dikendalikan atau diproses oleh arduino UNO, cara kerja sistem ini adalah langkah pertama user menaruh pakaian ke dalam alat pelipat secara manual kemudian hidupkan arduino uno dan lampu UV ke pln, Sensor ultrasonik akan mendeteksi adanya objek tanpa sentuh kurang dari <5 cm kemudian, relay menghidupkan Lampu UV dari atas dan Servo Mg90s menekan pewangi untuk disemprotkan ke pakaian, setelah itu motor servo MG996R akan bekerja melipat pakaian secara berurutan mulai dari servo 3 sampai 5 tersebut.

C. Diagram Alir (Flowchart) Sistem

Diagram yang mewakili alur kerja dari algoritma dan proses untuk menampilkan Langkah-langkah secara berurutan dengan menggunakan blok dan panah.



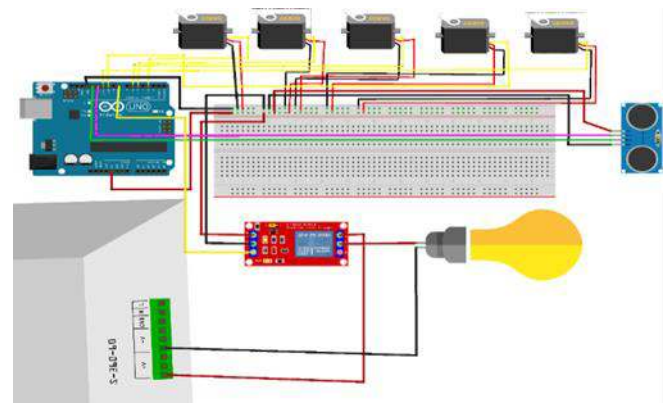
GAMBAR 2
FLOWCHART SISTEM

D. Metode Sistem

Metode pengembangan pada proyek akhir ini menggunakan metode prototyping. Prototyping adalah salah satu metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model bekerja (working model). Untuk sementara tujuannya adalah mengembangkan model menjadi sistem final. Ada banyak cara untuk melakukan prototyping, begitu pula dengan penggunaannya. Metode yang digunakan untuk membangun sistem ini menggunakan metode PWM (Pulse Width Modulation). Metode ini digunakan untuk Memperhalus gerakan servo dan Mengatur kecepatan sehingga motor dapat menyesuaikan kecepatan dan dapat berhenti dengan tepat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Skematik Sistem



GAMBAR 3
SKEMATIK SISTEM KESELURUHAN

Gambar 3 Arduino UNO R3 SMD sebagai kontroler yang akan melakukan pengolahan data input dan output dari masing-masing perangkat yang terhubung ke sistem. Implementasi Arduino UNO R3 pada sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut.

1. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat sensor ultrasonik dapat membaca objek tanpa sentuh di alat pelipat pakaian.



GAMBAR 4
SKENARIO PENGUJIAN

Pada Gambar 4 Skenario pengujian yaitu terdapat objek berupa tangan untuk mendeteksi sensor ultrasonik dan juga penggaris untuk mengatur jarak dari objek ke sensor ultrasonik, objek diletakkan mulai dari 1 cm dari sensor dan digeser menjauhi sensor setiap 1 cm sampai objek tidak terdeteksi. Untuk melihat lebih jelas data hasil percobaan dapat dilihat sebagai berikut.

TABEL 1
PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIC

Pengujian	Jarak (cm)	Status
1	1 cm	Terdeteksi
2	2 cm	Terdeteksi
3	3 cm	Terdeteksi
4	4 cm	Terdeteksi
5	5 cm	Terdeteksi
6	6 cm	Tidak terdeteksi
7	7 cm	Tidak terdeteksi

Keterangan : 1. Jarak Sensor (cm) : Jarak deteksi sensor pada objek.

Pada tabel 1 percobaan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar range area sensor secara Vertikal. Untuk mengukur besar range area, dengan data yang didapatkan bahwa jarak objek diatas 5 cm sensor ultrasonik tidak dapat terdeteksi dan dibawah 5 cm terdeteksi.

2. Pengujian Pergerakan lengan pelipat Servo

Pengujian ini Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah servo yang digunakan ini berfungsi dan selaras dengan manuver pergerakan prototipe ketika diberi beban Pakaian.



GAMBAR 5
PENGUJIAN PERGERAKAN LENGAN PELIPAT SERVO

Pada gambar 4 menunjukkan pengujian lengan pelipat servo 3 di Skenario pengujian pergerakan lengan pelipat servo ini dibagi menjadi 2 pengujian untuk pengujian lengan servo 3,4 dan lengan servo 5, pengujian dilakukan dengan memberikan beban pakaian ke lengan pelipat servo untuk mengangkat atau melipat dari sudut derajat servo 0° - 180° dan dengan berat pakaian berbeda beda sampai lengan pelipat servo tidak dapat mengangkat beban pakaian tersebut. untuk data hasil pengujian lengan pelipat servo sebagai berikut.

TABEL 2
PENGUJIAN PERGERAKAN LENGAN PELIPAT SERVO

Pengujian	Berat Objek (gram)	Derajat Servo	Lengan Servo 3 dan 4		Lengan servo 5	
			Waktu tempuh (detik)	Respon lengan	Waktu tempuh (detik)	Respon lengan
1	100	0° - 180°	0,80	Berhasil	0,85	Berhasil
2	150	0° - 180°	0,98	Berhasil	1,04	Berhasil
3	225	0° - 180°	1,05	Berhasil	-	Lengan tidak kuat
4	295	0° - 180°	1,13	Berhasil	-	Lengan tidak kuat
5	340	0° - 180°	1,20	Berhasil (cenderung lambat)	-	Lengan tidak kuat

Keterangan :

1. Berat objek (gr) : Jarak tempuh alat, dinyatakan dalam satuan gram (gr).
2. Sudut servo : dinyatakan dalam satuan derajat ($^{\circ}$).
3. Waktu Tempuh (detik) : Lamanya putaran motor servo, dinyatakan dalam satuan detik.

Dengan data yang didapatkan maka didapat hubungan antara kondisi berat objek berhubungan dengan kecepatan waktu tempuh pergerakan lengan prototipe saat mengangkat

beban objek. Pada data diatas menunjukkan dua kondisi lengan servo, bahwa beban dari lengan 1 dan 2 tidak sama dengan beban lengan ke 3 dikarenakan bentuk dan berat body pelipat yang berbeda, yang mana lebih berat beban di servo lengan ke 3. dapat disimpulkan bahwa untuk lengan servo 1 dan 2 berhasil dan mampu mengangkat beban hingga 350 gram beban pakaian, ditambah dengan beban body pelipat, dan lengan servo 3 berhasil dan mampu mengangkat beban hingga 200 gram dengan ditambah beban body pelipat dan bentuk body pelipat.

Dari hasil pengujian kekuatan servo sebagai lengan semakin berat beban yang diangkat maka pergerakan lengan pun lambat, namun masih sesuai dengan waktu yang telah di input pada program servo yaitu 1 detik. Hasil tersebut juga membuktikan kesesuaian kecepatan operasi: 0.13sec/60 derajat (6.0 v tanpa beban) pada spesifikasi motor servo.

3) Pengujian Melipat Pakaian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kecepatan tingkat alat pelipat pakaian ini, dan Kemungkinan adanya kendala teknis yang dimungkinkan terjadi disebabkan pengaruh sistem itu sendiri.

Skenario pengujian melipat pakaian ini menggunakan jenis pakaian yang berbeda dengan berat yang berbeda juga, pakaian di letakan ke body pelipat pakaian dengan rapi kemudian pengujian pengukuran waktu melipat dihitung menggunakan *stopwatch hp*

TABEL 3
PENGUJIAN MELIPAT PAKAIAN

Jenis Pakaian	Berat/gr	Waktu Melipat (detik)	Keterangan
Kaos lengan pendek dewasa	225 gram	5.29 detik	Berhasil
Polo dewasa	220 gram	5,36 detik	Berhasil
Kemeja lengan pendek dewasa	250 gram	5.31 detik	Berhasil
Kemeja lengan panjang dewasa	295 gram	5.45detik	Berhasil
Celana pendek dewasa	375 gram	5.39 detik	Berhasil
Celana panjang dewasa	390 gram	5.54 detik	Berhasil

Pada Tabel 3 Menunjukkan bahwa rata rata alat untuk melakukan lipatan disekitar waktu 5 detik, Pengujian dilakukan dengan pakaian yang berbeda beda ukuran, berat dan jenis pakaiannya sendiri.

B. Analisis Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan Setiap komponen di alat pelipat pakaian ini berkerja dengan baik, dan juga dapat merespon dengan baik. Tujuan Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah alat pelipat pakaian otomatis ini bekerja dengan semestinya sesuai range yang digunakan.

TABEL 4
PENGUJIAN MELIPAT PAKAIAN

No.	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Sensor Ultrasonik	Mendeteksi Objek sebagai tombol tanpa	Dapat mendeteksi Objek dan	Berhasil

		sentuh dan memproses Program	memproses Program	
2.	Relay	Menghidupkan dan mematikan lampu UV	Dapat menghidupkan dan mematikan lampu UV	Berhasil
3.	Servo 1	Menyemprot pengharum pakaian	Dapat menyemprot pengharum pakaian	Berhasil
4.	Servo 2	Menyemprot pengharum pakaian	Dapat menyemprot pengharum pakaian	Berhasil
5.	Servo 3	Menggerakkan papan lipat kiri	Dapat menggerakkan papan lipat kiri	Berhasil
6.	Servo 4	Menggerakkan papan lipat kanan	Dapat menggerakkan papan lipat kanan	Berhasil
7.	Servo 5	Menggerakkan papan lipat tengah	Dapat menggerakkan papan lipat tengah	Berhasil

Pada tabel 4. di atas menunjukkan hasil pengujian respon terhadap komponen pelipat pakaian otomatis diantaranya sensor ultrasonik, relay, dan motor servo yang dimana menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan dan implementasi.

V. KESIMPULAN

Dari serangkaian pengujian yang dilakukan terhadap Alat pelipat pakaian otomatis menggunakan sensor Ultrasonik berbasis Mikrokontroler Arduino uno dapat disimpulkan sistem pelipat pakaian otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler Arduino uno berhasil menjalankan fungsinya untuk melipat pakaian, menyemprot pakaian otomatis dan juga menghidupkan lampu UV secara otomatis dan sistem yang dibangun berhasil Melipat pakaian dengan maksimal berat pakaian 400 gram dan rata-rata kecepatan pelipat pakaian ini 5 detik.

A. Saran

Sistem ini masih perlu dikembangkan lebih baik lagi, maka dengan itu agar maksimal ada beberapa saran, yaitu sebagai berikut.

1. Penambahan fitur dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan fitur setrika uap panas sebelum baju di lipat.
2. Menambahkan fitur sistem kontrol melalui android.

3. Menambahkan 1 motor servo lagi di lengan pelipat
4. Mengembangkan Parfum otomatis dengan mesin aquascape mili pump.
5. Mengembangkan Lampu UV dengan ditambahkan fitur gerak seperti mesin fotocopy.

REFERENSI

- [1] M. Iqbal, N. Fahmi, and B. Riyanta, "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PELIPAT BAJU DENGAN PENGONTROL SISTEM ELEKTRO PNEUMATIK DAN PLC UNTUK INDUSTRI KONVEKSI," Dec. 2017. doi: 10.18196/JMPM.V11I2.4177.
- [2] "MODEL ALAT PELIPAT BAJU PORTABLE BERBASIS ARDUINO UNO - PDF Free Download."
- [3] R. YULINAR, "PELIPAT BAJU OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO." Universitas Telkom, D3 Teknologi Komputer, 2019.
- [4] A. S. Nurcahyo M Ibrahim Ashari Sotyohadi, "Seminar Hasil Elektro S1 ITN Malang Tahun Akademik Ganjil/ ALAT PELIPAT PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS PENGENDALI MIKRO," 2018.
- [5] A. Amirah and S. Salman, "Rancang Bangun Alat Pelipat Pakaian Berbasis Android," *SISITI Semin. Ilm. Sist. ...*, vol. X, no. 1, pp. 127–136, 2021.
- [6] "Pengertian Motor Servo sebagai Aktuator - Sam rasyid."
- [7] "Pengertian Arduino UNO."
- [8] "Relay | industri3601."
- [9] "Pengertian Catu Daya Fungsi, Klasifikasi Dan Jenis-jenisnya." (accessed Aug. 16, 2022).
- [10] "Sensor Ultrasonik Arduino HC-SR04 : Cara Kerja dan Program - Aldyrazor.com." (accessed Aug. 16, 2022).
- [11] "FTIR – Pengertian, Fungsi dan Cara Penggunaan - Analitika Sains." (accessed Aug. 16, 2022).
- [12] H. N. A. Dinny, P. B. Teguh, S. A. Yosephina, and S. S. Agus, "Variasi Jarak Penyinaran Lampu Uv Terhadap Penurunan Angka Kuman Pada Alat Makan," *J. Ris. Kesehat. Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 11, no. 2, pp. 150–154, 2016.