

Rancang Bangun Alat Perekat Kantong Kertas Berbasis Mikrokontroler ATMEGA2560

Ikfal Hanafi^{1*}, Thamrin²

¹Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

²Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang

*Corresponding author e-mail : hanafiikfal@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian yaitu merancang *hardware* dan *software* alat perekat kantong kertas, mengkoordinir kerja alat menggunakan motor DC, mengatur gerak motor *servo*, mengatur sistem utama dan mengendalikan *hardware* melalui Arduino Mega, merancang dan membangun perangkat lunak. Rancang bangun alat perekat kantong kertas berbasis mikrokontroler ATmega2560 menggunakan sensor *infrared*, *limit switch*, motor *servo*, *driver motor*, motor DC, LCD 16x2, *keypad* dan Arduino Mega. Arduino Mega pada alat ini berfungsi sebagai pusat kendali program. *Keypad* adalah tombol pemilih menu proses *landscape* dan *portrait* yang ditampilkan pada LCD. Motor *servo* berfungsi untuk menggerakkan kuas lem. Hasil penelitian ini yaitu diperoleh sebuah alat yang dapat digunakan untuk merekatkan kantong kertas pembungkus *fried chicken* dengan sistem terkontrol menggunakan Mikrokontroler ATmega2560.

Kata Kunci : Mikrokontroler ATMEGA2560, *Keypad*, Sensor *Infrared*, Alat Perekat Kantong Kertas.

ABSTRACT

The research objectives were designing hardware and software for paper bag adhesive tools, coordinating the work of the tools using a DC motor, controlling the motion of the servo motor, controlling the main system and controlling hardware through the Arduino Mega, designing and building software. The design of the ATmega2560 microcontroller-based paper bag adhesive tool uses an infrared sensor, limit switch, servo motor, motor driver, DC motor, 16x2 LCD, keypad and Arduino Mega. Arduino Mega on this tool functions as a program control center. Keypad is a menu select button for landscape and portrait processes that are displayed on the LCD. Servo motor functions to move the glue brush. The results of this study are obtained a tool that can be used to glue fried chicken wrapping paper bags with a controlled system using the ATmega2560 microcontroller.

Keywords: ATMEGA2560 microcontroller, *Keypad*, *Infrared sensor*, *paper bag adhesive tool*.

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia usaha pemakaian peralatan elektronik sangat banyak diminati terutama pada proses produksi. Dimana peralatan tersebut dapat membantu dan mempermudah pekerjaan manusia. Penulis terfokus pada usaha *Fried Chicken QK-5* yang menggunakan bungkus kantong kertas sebagai kemasannya. Kantong tersebut terbuat dari kertas dengan ukuran HVS Folio, atau HVS F4 21,6 cm x 33 cm.

Proses pembuatan bungkus itu menggunakan tenaga manusia yaitu proses memotong kertas, melipat, dan pemolesan lem. Batasan Masalah penelitian ini menggunakan Arduino ATmega2560 sebagai mikrokontroler, sensor *infrared* sebagai pendeteksi kertas, *keypad* sebagai tombol pemilih menu *landscape* dan *portrait*, motor *servo* sebagai penggerak kuas lem.[3]

Sebagai bahan referensi dalam penulisan jurnal ini, penulis mendapatkan beberapa laporan

dari penelitian terdahulu dengan topik yang sama, sebagai berikut:

Pertama Pembuatan Power Supply dengan Tegangan Keluaran Variabel Menggunakan Keypad Berbasis Arduino Uno. Power supply digital menggunakan driver tegangan Mosfet IRS9540-P sebagai rangkaian pengatur (regulator) tegangan keluaran catu daya melalui regulasi pensaklaran (switching).[7]

Kedua Tentang Perancangan alat pemotong kertas karton di industri kerajinan untuk mengurangi beban pekerja yang berada di stasiun kerja pemotongan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan membuat usulan perancangan alat pemotong kertas karton yang ergonomis dalam pembuatan wadah multifungsi.[8]

Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang *hardware* dan *software* alat perekat kantong kertas berbasis Arduino MEGA, diperoleh suatu sistem terkontrol untuk mengkoordinir kerja alat menggunakan motor DC, pengaturan motor *servo* untuk penggerak kuas lem, diperoleh mikrokontroler Arduino ATmega2560 sebagai pengatur sistem utama dan pengendalian

hardware pada alat, diperolehnya suatu alat perekat kantong kertas berbasis Arduino ATmega2560.[4]

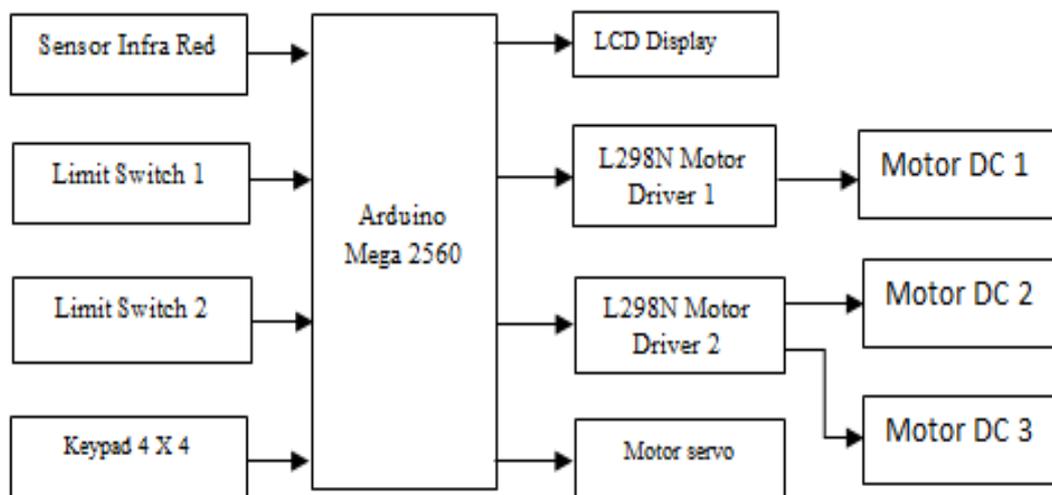
II. METODE

Perancangan dan pembuatan sistem secara keseluruhan menggunakan metode *reserve engineering*. *Reserve engineering* adalah kegiatan analisa sebuah produk yang sudah ada digunakan sebagai acuan untuk mendesain sebuah produk baru dengan pengembangan pada komponen produk tertentu .[11]

Perancangan alat ini dilakukan mulai dari perangkat keras (*Hardware*) serta perangkat lunak (*Software*). Untuk perangkat lunak, pada tahapan ini dilakukan pembentukan diagram alir. Untuk perangkat keras, dilakukan perancangan mekanik alat.

A. Perancangan Perangkat keras

1. Blok Diagram



Gambar 1. Blok diagram alat perekat kantong kertas berbasis mikrokontroler atmega2560

Gambar 1. diagram blok merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan peralatan elektronik, karena dari diagram blok dapat diketahui prinsip kerja secara keseluruhan dari rangkaian elektronik yang dibuat.

2. Fungsi Blok Diagram

Berdasarkan blok diagram diatas dapat diketahui beberapa fungsi masing-masing yaitu sensor *infrared* berfungsi pendeteksi kertas masuk, *limit switch* 1 berfungsi memulai kondisi motor, *limit switch* 2 berfungsi membalikan putaran motor, *keypad* berfungsi *input* berupa angka.

Arduino ATmega2560 berfungsi sebagai pengontrol dari semua *input* dan *output*, LCD berfungsi menampilkan menu, motor DC berfungsi untuk penggerak, motor *servo* berfungsi untuk penggerak kuas lem. [1][10]

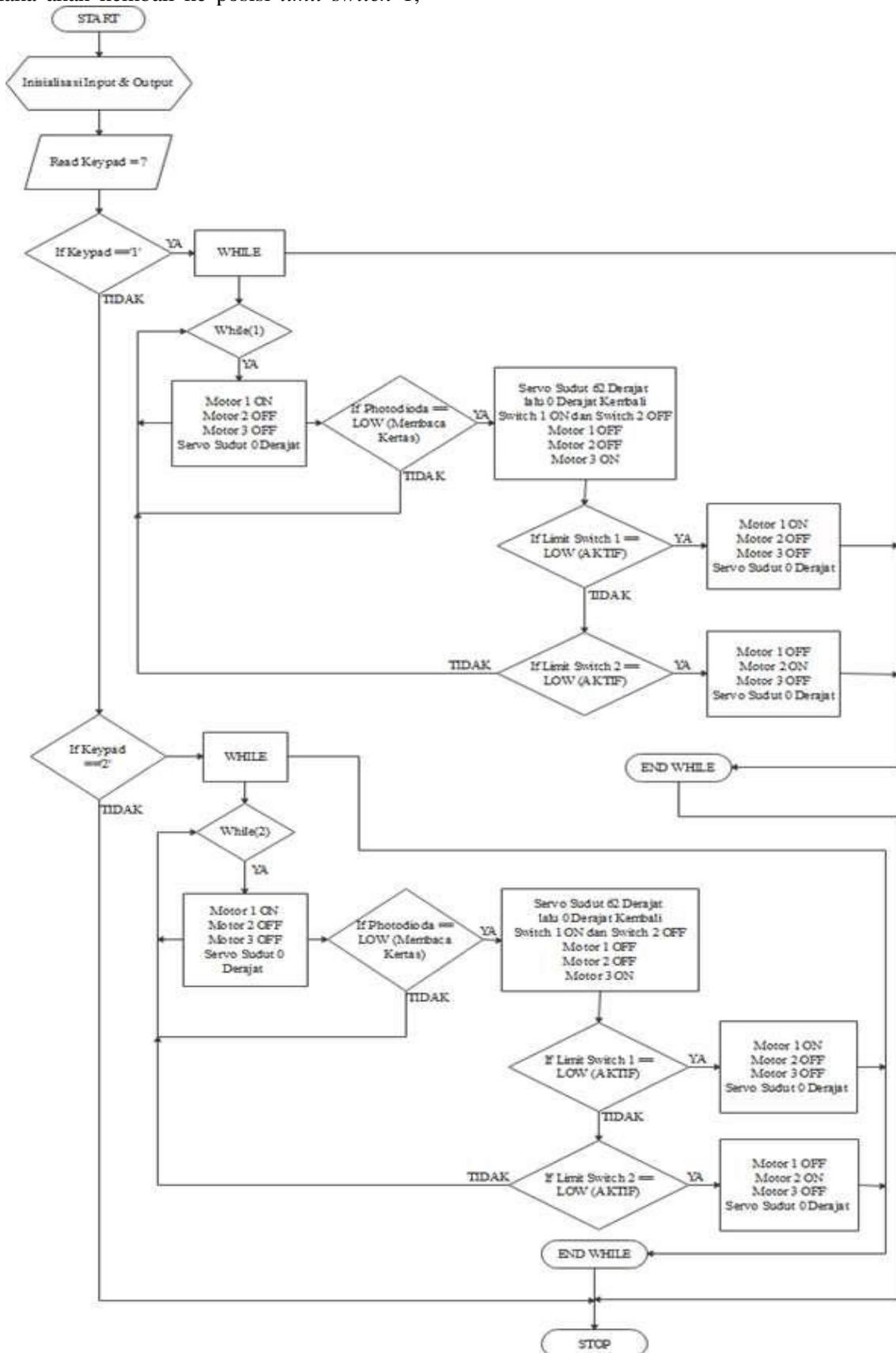
B. Prinsip Kerja Alat

Cara kerja alat ini yaitu dengan menghubungkan steker jala-jala PLN, setelah itu menekan tombol *ON-OFF*, kemudian LCD akan menampilkan menu kerja yang dipilih dengan menekan tombol pada *keypad* proses *landscape* dan *portrait*, sensor *infrared* akan medeteksi kertas lalu meberhentikan motor 1, setelah itu motor *servo* akan

membentuk sudut 60 derajat agar kuas tercelup kedalam lem lalu kembali keposisi 0 derajat, motor 3 akan melakukan pemolesan lem setelah sampai pada posisi *limit switch 2* maka akan kembali ke posisi *limit switch 1*,

lalu motor 2 akan melipat kertas, setelah selesai melipat motor 1 akan mendorong kertas keluar.

C. Flowchart



Gambar 2. Flowchart alat perekat kantong kertas berbasis mikrokontroler atmega2560.

D. Pembuatan Perangkat Lunak



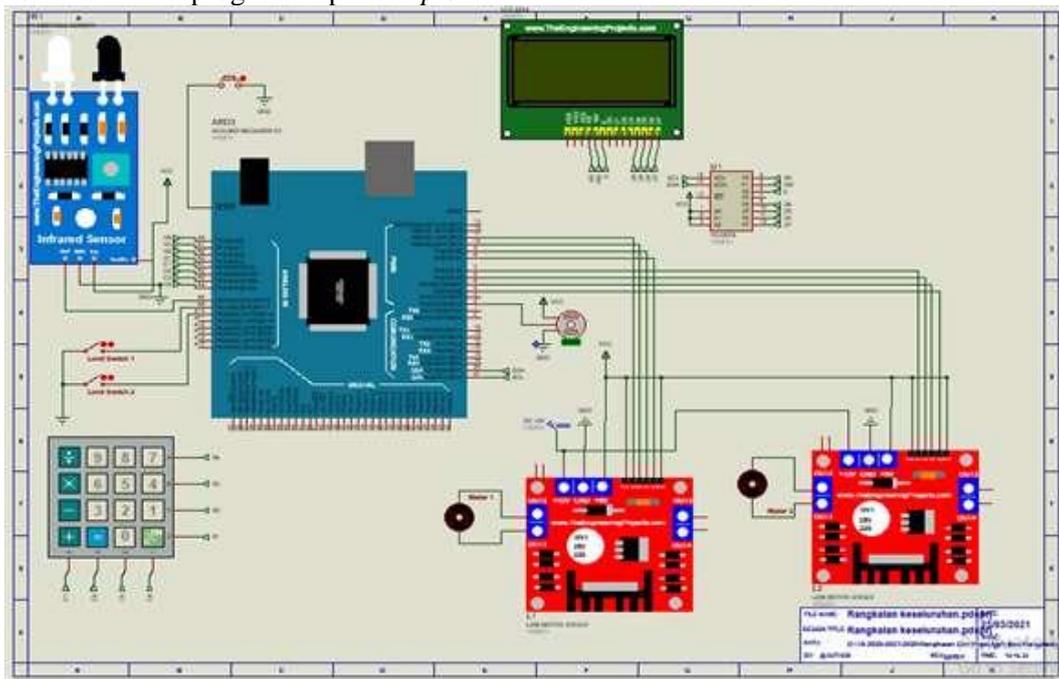
Gambar 3. Proses perancangan perangkat lunak pada arduino mega.

Pembuatan program untuk arduino Mega yaitu menggunakan Bahasa C/C++ pada aplikasi Arduino IDE. Listing program yang telah diketik akan tersimpan dalam format *.ino proses komplikasi dilakukan setelah program tersimpan kemudian apabila tidak ada kesalahan maka program dapat di *upload*

sesuai *board* mikrokontroler yang digunakan.[2][3]

E. Perancangan Perangkat Keras

Merancang ide rangkaian secara keseluruhan dalam satu kesatuan berguna untuk melihat apakah koneksi antara *input* dan *output* komponen dengan Arduino Mega sebagai pusat kontrolnya terhubung. Rangkaian keseluruhan ditunjukkan pada gambar 4 dibawah.



Gambar 4. Rangkaian keseluruhan

F. Metode Pembuatan Alat

Riset ini pelaksanaannya terdiri dua tingkatan. Tahap pertama adalah mendesain, membuat, menguji dan mengaplikasikan sistem perekat kantong kertas berbasis mikrokontroler ATmega2560. Tahap kedua menguji coba sistem perekat kantong kertas berbasis mikrokontroler ATmega2560 yang sudah terkendali.

Riset tahap pertama terbagi atas bagian *hardware* dan *software*. Langkah pertama adalah mendesain dan membuat kerangka alat perekat kantong kertas yang termasuk memilah bahan yang sesuai, ukuran, bentuk serta bahan bangunan yang pas. Komponen, harus diperhatikan adalah unsur elektronik yang terdiri dari sensor *infrared*, *limit switch*, motor *servo*, *driver motor*, *keypad*, motor DC, LCD 16x2, dan blok mikrokontroler. Sensor *infrared* berfungsi untuk mendeteksi pertas yang masuk pada tahapan pemolesan lem.

Penempatan sensor yang bagus dan valid merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam pemakaian sensor ini. Nilai pembacaan sensor menjadi suatu variabel masukan bagi sistem kendali perekat kantong kertas. Sensor dihubungkan ke dalam bagian masukan pengendali mikro. Agar menerima nilai serta hasil variabel yang diinginkan maka sensor harus terhalang kertas yang ditarik masuk oleh motor penarik. Pembacaan nilai sensor akan mematikan motor penarik kertas dan mengaktifkan motor pemoles lem, lalu motor pelipat, melalui *driver motor* yang dikendalikan oleh mikrokontroler.

Bagian perangkat lunak adalah program alat perekat kantong kertas berbasis mikrokontroler ATmega2560. Bagian ini terdiri dari program sensor *infrared*, program motor *servo*, program *limit switch*, program *driver motor*.

Setelah dua tahapan diatas telah dilakukan, maka pengujian dan evaluasi sampai sistem

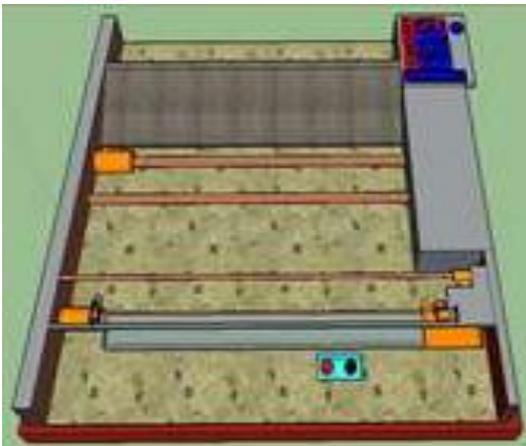
alat mampu menunjukkan hasil pemolesan dan pelipatan kertas dengan sempurna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian dan analisis ini adalah untuk mengetahui apakah *hardware* tersebut telah berfungsi dengan benar dan sesuai rancangan. Perbedaan peneliti sebelumnya dengan penelitian sekarang, yaitu pada penelitian perancangan alat pemotong kertas karton lebih ke bagian pemotong kertas saja,[8] sedangkan penelitian ini terfokus pada bagian pelipat dan pemolesan lem. Perbedaan lainnya, yaitu pada studi kasus alat pemotong kertas karton dilakukan di industri,[8] sedangkan studi kasus penelitian ini pada usaha *Fried Chicken QK-5*.

A. Hasil Pembuatan Alat

Pembuatan alat perekat kantong kertas berbasis Mikrokontroler ATmega2560 dirancang menggunakan *software SketchUp*. Tujuan perancangan yaitu sebagai acuan dan gambaran dari bentuk alat yang akan dibuat. Gambar 5 dibawah merupakan desain alat menggunakan *software*.



Gambar 5. Desain alat

Gambar 5. diatas merupakan bentuk desain fisik dari alat perekat kantong kertas berbasis Mikrokontroler ATmega2560.



Gambar 6. Bentuk fisik alat

Gambar fisik alat di desain berbentuk persegi dengan ukuran 43 cm panjang dan lebar 32 cm.



Gambar 7. Bentuk fisik *power supply* alat

Gambar 7. merupakan bentuk fisik dari *power supply* alat perekat kantong kertas yang ditempatkan pada bagian sisi kiri belakang.

Pada bagian *power supply*, menggunakan 2 tipe *power supply*, yaitu *power supply* tetap dan modul *step down*. *Power supply* tetap tagangannya 12 Volt, untuk tegangan modul *step down* sebesar 5 Volt, tegangan tersebut diperoleh dengan cara memutar potensiometer yang ada pada rangkaian modul *step down*.berikut adalah gambar dari modul *step down*.

Gambar 8. Modul *step down*

Gambar 8. Merupakan modul *step down* LM2596 dimana output dapat diatur dengan memutar potensiometer menggunakan obeng trim.

Gambar 9. Posisi LCD dan *keypad*

Gambar 9. adalah posisi penempatan LCD dan *Keypad* yang diletakkan pada sisi kanan belakang.

B. Pembahasan

Rancang bangun alat selesai, selanjutnya alat yang dirancang diuji coba terlebih dahulu. Tujuan riset adalah untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan alat yang diinginkan.

1. *Software*

Perancangan program Arduino Mega sebagai inti dari penggerak alat ini.

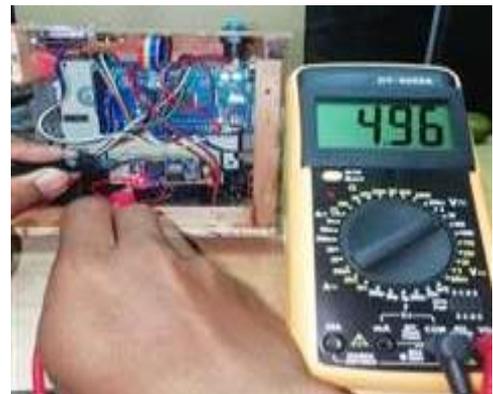
2. *Hardware*

a. Input Tegangan

Sumber tegangan DC untuk *supply* daya *driver motor*. Ditunjukkan pada gambar berikut.

Gambar 10. Pengukuran pada *output power supply*.

Pengukuran modul *step down* ditujukan pada gambar 11. Tegangan *output step down* untuk *supply* rangkaian logika *driver motor*, tegangan sensor *infrared*, tegangan motor *servo*, dan tegangan LCD.

Gambar 11. Pengukuran pada modul *step down*.

C. Cara Kerja Alat

1. Hubungkan rangkaian Arduino ke laptop (*Power Supply*) untuk menghidupkan alat perekat kantong kertas.

Gambar 12. Hasil pengukuran *input power supply*

2. Buka program arduino untuk menjalankan alat perekat kantong kertas.
3. Pilih menu perintah *Landscape* atau *Portrait* yang ditampilkan pada LCD dengan menekan tombol *keypad*.



Gambar 13. Hasil pengukuran VCC LCD

4. Kemudian motor akan menarik kertas, sehingga sensor *infrared* mendeteksi kertas maka motor penarik akan berhenti.



Gambar 14. Hasil pengukuran sensor saat aktif dan terhalang kertas

5. Jika sensor *infrared* sudah terhalang kertas, kemudian motor servo akan membentuk sudut 60 derajat supaya kuas lem tercelup kewadah lem dan kembali keposisi 0 derajat pada saat proses pemolesan lem berlangsung.



Gambar 15. Hasil pengukuran motor servo saat kondisi membentuk sudut 60 derajat



Gambar 16. Hasil pengukuran motor servo saat kondisi membentuk sudut 0 derajat

Tabel 1. Hasil pengukuran motor *servo*

No	Titik Pengukuran	Hasil Pengukuran	Jenis Modul
1	VCC – GND	4,96 VDC	Servo
2	Pin output - GND (saat 62 derajat)	0,29 VDC	
3	Pin output - GND (saat 0 derajat)	0,14 VDC	

6. *limit switch* 1 akan membaca kondisi dan motor pemoles lem berjalan kekiri, sampai dikiri *limit switch* 2 akan membaca kondisi dan motor berjalan kekanan.



Gambar 17. Hasil pengukuran *limit switch* saat kondisi tidak membaca



Gambar 18. Hasil pengukuran *limit switch* saat kondisi membaca

7. Proses pengeleman selesai motor lipat akan aktif melipat kertas yang sudah diberikan lem. Tahapan pelipatan dilakukan 2 kali agar kertas terlipat sempurna. Motor penarik, pemoles lem dan penarik kertas dikontrol melalui *driver* motor.

Tabel 2. Hasil pengukuran *driver* motor 1

No	Titik pengukuran	Hasil Pengukuran	Jenis Modul
1	+5 Volt – GND	4,97 VDC	Driver Motor 1
2	+12 Volt – GND	11,99 VDC	
3	IN 1 – IN 2 (Tidak dipakai)	0 VDC	
4	IN 3 – IN 4 (Motor 1)	3,10 VDC	

Tabel 3. Hasil pengukran *driver* motor 2

No	Titik pengukuran	Hasil Pengukuran	Jenis Modul
1	+5 Volt – GND	4,95 VDC	Driver Motor 2
2	+12 Volt – GND	11,97 VDC	
3	IN 1 – IN 2 (motor 2)	4,95 VDC	
4	IN 3 – IN 4 (Motor 3)	3,49 VDC	

8. Terakhir motor penarik kertas pada tahapan awal akan menarik lagi kertas keluar, proses perekat kantong kertas selesai.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pada proses tahapan perancangan, pembuatan dan pengujian alat serta pembahasan terhadap alat atau *hardware* dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat yang dirancang dapat berjalan sesuai fungsi dari masing-masing komponen.
2. Pengendalian alat dengan menekan tombol pada *keypad*.
3. Pengontrolan motor *servo* dengan membentuk sudut 0 derajat dan 60 derajat.
4. Alat dapat diaplikasikan pada usaha *Fried Chicken* KQ-5 berupa kertas yang sudah dilem.

V. SARAN

Untuk perbaikan dan pengembangan alat dimasa yang akan datang penulis menyarankan beberapa hal :

1. Untuk pengembangan lebih lanjut diharapkan posisi masing-masing sensornya lebih di perhatikan agar sensor tidak cepat rusak karena kena lem.

2. Perhatikan tata letak komponen secara baik, karena alat ini bekerja bolak-balik terutama pada pengkabelan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus Faudin, *Cara mengakses modul display LCD 16x2*, 2018. Website: [https://www.nyebartilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/#:~:text=LCD%2016%C3%972%20\(Liquid,televisi%2C%20atau%20pun%20layar%20komputer](https://www.nyebartilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/#:~:text=LCD%2016%C3%972%20(Liquid,televisi%2C%20atau%20pun%20layar%20komputer), diakses tanggal 15 April 2020.
- [2] Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR) Edisi Revisi*. Bandung: Informatika.
- [3] Budiharto, Widodo. 2005. *Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroler Perancangan dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta: Gramedia.
- [4] Dian, Artanto. 2012. *Interaksi Arduino dan labVIEW*. Jakarta: Elex Media. Komputindo.
- [5] Heri Andrianto dan Aan Darmawan. 2017. *Arduino Belajar cepat dan Pemograman*. Bandung: Informatika.
- [6] Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi.
- [7] Nurlana, Muhammad Evanly, “Pembuatan Power Supply Dengan Tegangan Keluaran Variabel Menggunakan Keypad Berbasis Arduino Uno”. *Edu Elekrika Jurnal*, Vol. 8, no.2, issn. 2252-7095, 2019.
- [8] Raharjo Poppy. 2008. “*Usulan Alat Pemotong Kertas Karton (Studi Kasus di D&D Handycraft Collection)*”. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya: Yogyakarta.
- [9] Sokop, Steven Jendri, “Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol. 5, no.3, issn. 2301-8402, 2016.
- [10] SpikenzieLabs, *Arduino – Arduino Board Mega*, 2021. Website: <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoar dMega/>, diakses tanggal 16 April 2020.
- [11] Wibowo, Ganang Fitrianto. 2016. *Perancangan Ulang Produk PTI 1 Menggunakan Metode Reserve Engineering Studi Kasus di Laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.