

RANCANG BANGUN PROTOTIPE ROBOT PEMBUAT HANGER BERBASIS ARDUINO UNO

Nur Hidayat, Indyah Hartami Santi, Haris Yuana

Sistem Komputer, Universitas Islam Balitar

Jl. Majapahit No.2- 4, Sananwetan, Kec. Sananwetan, Kota Blitar, Indonesia
pasirjung@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang dari perancangan robot pembuat gantungan baju ini dikarenakan masih banyak dijumpai pengerjaan pembuatan gantungan baju yang masih sederhana. Oleh karena itu yang menjadi fokus dalam perancangan robot pembuat gantungan baju ini adalah meningkatkan efektifitas, efisiensi kerja dan kekuatan alat supaya dapat digunakan untuk menekuk kawat dengan diameter 1 mm. dalam merancang robot pembuat gantungan baju ini yang pertama adalah metode pengamatan alat yang sudah ada. Kemudian merancang alat penekuk plat yang meniru tahapan-tahapan pembuatan gantungan baju dengan cara manual. Tahap selanjutnya adalah perencanaan, perhitungan dan penggambaran untuk menentukan komponen – komponen yang digunakan. Tahap terakhir yaitu proses coding, perakitan, dan kalibrasi. Dari hasil perencanaan dan perhitungan menunjukkan bahwa robot pembuat gantungan baju ini mampu menekuk kawat dengan diameter kawat maksimum 1 mm. Hasil pengujian yang telah dilakukan, didapat beberapa kelebihan dan kekurangan alat. Kelebihan alat ini diantaranya robot bisa diprogram jeda waktu Bergeraknya motor servo. Sedangkan kekurangan alat ini diantaranya, tidak terdapat perangkat pemuat untuk menarik kawat bahan gantungan baju, keypad untuk mengatur penekukan kawat satu kali aksi.

Kata kunci: robot Arduino, Atmega328, RTC DS 323, Motor Servo

1. PENDAHULUAN

Seiring kemajuan zaman yang semakin berkembang tentunya banyak sekali perubahan-perubahan terutama pada IPTEK yang mungkin telah menggeser secara total pada wilayah perindustrian, artinya dalam perubahan ini perlu membutuhkan operasional ekstra yaitu tenaga manusia digantikan oleh tenaga mesin. Internet of Things (IoT) memainkan peran penting di sebagian besar bidang [1]. Paradigma Internet of Things (IoT) mendasarkan keberhasilannya pada kehadiran berbagai objek di sekitar kita [2]. Pemantauan beban yang tidak mencolok pada peralatan rumah tangga semakin mendapat perhatian selama beberapa dekade terakhir, pertama karena minat perusahaan energi terhadap statistik penggunaan pemerataan daya, dan baru-baru ini karena pengguna dapat menyesuaikan kebiasaan mereka untuk mengurangi konsumsi daya. Hal ini meningkatkan kebutuhan akan metode pengukuran daya yang akurat dan hemat biaya yang dapat diterapkan secara efisien pada platform berbiaya rendah dan mudah dipasang[3]. Salah satunya adalah robot pembuat gantungan baju.

Dalam era perkembangan jaman, khususnya dalam bidang industri pembuatan gantungan baju menuntut diperlukannya suatu alat yang dapat membuat gantungan baju secara otomatis. Dengan menggunakan alat tersebut dapat meningkatkan jumlah produktivitas dan dapat mengurangi penggunaan tenaga kerja manusia.

Perbedaan pembuatan gantungan baju dengan cara manual dan dengan cara otomatis adalah sebagai berikut: jika dengan cara manual, penekukan bahan yang digunakan dalam pembuatan masih

menggunakan penekuk konvensional, penekukan kawat bahan hingga membentuk gantungan baju dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia, penekuknya menggunakan mesin yang dioperasikan secara manual. Sedangkan pembuatan gantungan baju secara otomatis, penekukan kawat bahan yang digunakan dalam pembuatan gantungan baju memakai penekuk yang digerakkan motor servo, dengan gerakan berurutan. Sistem tersebut menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrolnya.

Dari pemaparan sebelumnya maka dalam penelitian ini akan dibahas mengenai cara merancang, membangun, dan menguji robot pembuat gantungan baju Berbasis Arduino.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian dilakukan oleh Suparmanto mengenai perancangan mesin penekuk plat besi. Penggunaan alat ini difokuskan untuk pengerjaan membentuk logam lembaran (plat) sehingga sesuai dengan bentuk dan ukuran yang sudah direncanakan, menggunakan penyaluran putaran dari motor supaya memperoleh perlambatan putaran yang sesuai keinginan dan keamanan pekerja. Alat ini mampu melakukan penekukan selama 4 detik dengan daya motor sebesar 14,5 Hp menghasilkan daya tangensial 143,31 kg dan kekuatan tekuk adalah 38,58 kg/ml²[4].

Penelitian dilakukan oleh Ahmad Sukri Lubis tentang perancangan ulang alat penekuk begel menggunakan sistem pneumatik. Alat ini menggunakan Silinder pneumatik sebagai penarik rantai yang menggerakkan roda gigi dan rantai sebagai penerus atau penghubung pergerakan dari silinder

pneumatik ke poros penekuk. Sedangkan fungsi dari pegas hanya membantu mengembalikan air cylinder ke posisi awal dan menjaga ketegangan posisi rantai [5].

2.2. Keping Arduino Uno

Mikrokontroler (microcontroller) merupakan suatu pengendali komputer kecil yang terletak di dalam sebuah chip atau IC (integrated circuit) yang berisikan inti prosesor, memori dan komponen input/output yang dapat di program. Mikrokontroler adalah komputer dalam sebuah chip yang digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik demi efisiensi dan efektivitas biaya [6]–[8].

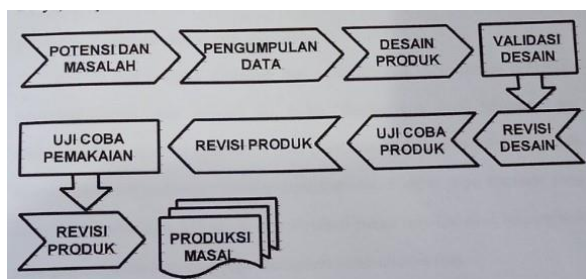
Arduino adalah platform sumber terbuka untuk komputasi fisik. Arduino disebut platform karena bukan sekedar alat pengembangan, melainkan kombinasi perangkat keras, bahasa pemrograman, dan lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) tingkat lanjut [9].

2.3. Motor servo

Motor servo merupakan perangkat akuator putar (motor), yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo). Motor ini dapat di atur untuk menentukan posisi dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Rangkaian gear yang berada pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedang potensiometer dengan perubahan resistensinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas putaran motor servo[10].

3. METODE PENELITIAN

Berikut adalah Langkah-langkah yang akan digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan

Menjelaskan penelitian dapat berangkat dari adanya potensi atau masalah. Potensi sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Didasari kebutuhan robot pembuatan gantungan baju peneliti melakukan pembuatan robot pembuatan gantungan baju yang memanfaatkan Arduino Uno sebagai pengatur penekukkan kawat yang bertujuan membantu karyawan mengurangi pekerjaannya.

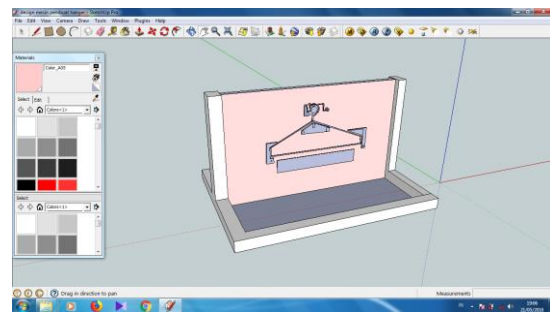
Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual dan up to date, maka selanjutnya perlu

dikumpulkan berbagai informasi dari lapangan dan studi literatur yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Desain Alat

Berikut adalah desain robot pembuat gantungan baju berbasis Arduino yang akan divalidasikan dengan dosen ahli. Alat ini memiliki ukuran tinggi 50 cm dan lebar 80 cm², Permukaan bagian tempat kawat bahan gantungan baju ditekuk dipasang berdiri dengan tujuan hasil kawat yang sudah ditekuk mudah untuk diambil dari robot.



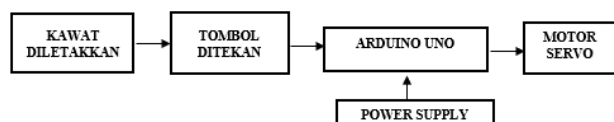
Gambar 2. Desain Robot

Pembuatan alat ini membutuhkan beberapa komponen untuk membantu kerja robot, kebutuhan komponen yang digunakan untuk merancang robot pembuat gantungan baju berbasis Arduino pada table berikut

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat	Tipe	Jumlah
Mikrokontroler	Arduino UNO ATmega 328	1 buah
Motor Servo	MG996R	6 buah
saklar	toggle	1 buah
	reng	10 buah
Power supply	PC 450 watt	1 buah
Kayu	Gagang es krim	1 buah
Jumper	(M-F) dan (M-M)	20 buah
Akrilik	Ukuran 1x1 meter, tebal 3 mm	1 lembar
Lem G	-	1 buah

4.2. Diagram Blok

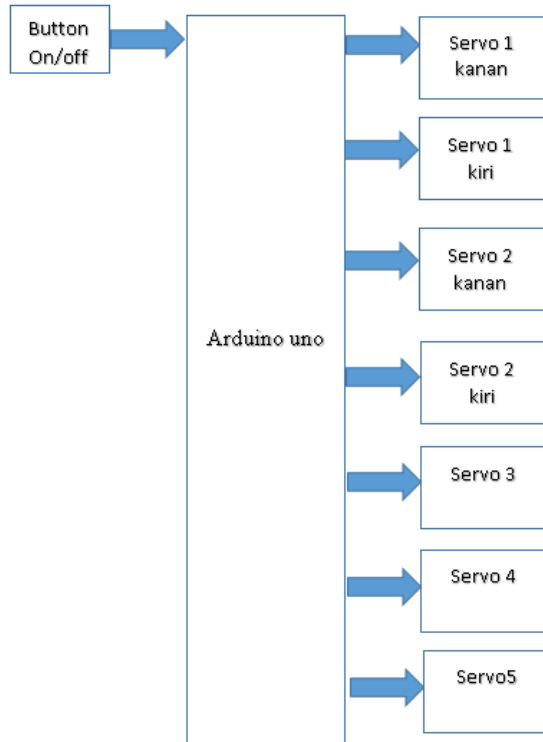


Gambar 3. Diagram Blok Robot pembuat gantungan baju berbasis Arduino

Fungsi masing – masing blok pada sistem Robot pembuat gantungan baju berbasis Arduino, sebagai berikut:

1. Power Supply untuk menjalankan alat menggunakan sumber tegangan 5 VDC sampai 15 VDC.
2. Arduino Uno ini berfungsi sebagai pusat kendali sistem untuk menjalankan motor servo.
3. Motor Servo adalah akuator yang bertugas menekuk kawat bahan gantungan baju.

4.3. Blok Diagram sistem



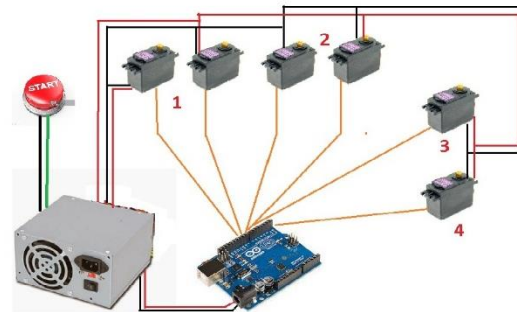
Gambar 4. Blok Diagram Sistem Robot pembuat gantungan baju berbasis Arduino

Keterangan Blok Diagram sistem Robot pembuat gantungan baju berbasis Arduino:

1. Button adalah untuk mematikan atau menghidupkan robot (saklar ON/OFF sistem robot).
2. Arduino Uno (sistem kontrol) adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai sistem kontrol robot.
3. Servo1 kanan adalah perangkat yang menggerakkan penekuk kawat yang membentuk bagian bahu hanger bagian kanan.
4. Servo2 kiri adalah perangkat yang menggerakkan penekuk kawat yang membentuk bagian bahu hanger bagian kiri.
5. servo3 adalah perangkat yang menggerakkan penekuk kawat yang membentuk lengkungan kepala gantungan hanger bagian dalam.
6. Servo4 adalah perangkat yang menggerakkan penekuk kawat yang membentuk lengkungan kepala gantungan hanger bagian luar.
7. Selesai, sistem berakhir.

4.4. Rangkaian Komponen

Dibagian ini dijelaskan tentang perancangan rangkaian komponen yang akan digunakan pada Robot pembuat gantungan baju berbasis Arduino. Pembuatan rangkaian komponen ini bertujuan untuk memudahkan penulis dalam merangkai komponen yang menyusun alat. Berikut ini merupakan rangkaian komponen yang akan digunakan beserta skematik rangkaian secara keseluruhan.



Gambar 5. Rangkaian Robot Pembuat hanger

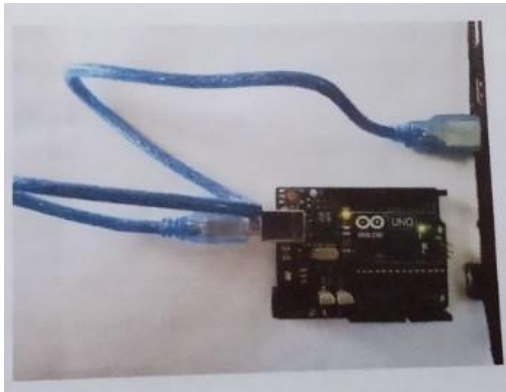
Pada rangkaian diatas mikrokontroler berperan sebagai pengendali komponen yang ada dalam rangkaian. Pin – pin dari masing – masing komponen dihubungkan ke -port-port yang ada pada mikrokontroler Arduino UNO. Berikut konfigurasi pin masing – masing komponen pada rangkaian diatas :

1. Pin 1 digunakan sebagai output yang mengalirkan sinyal digital untuk mengontrol servo1 kanan.
2. Pin 2 digunakan sebagai output yang mengalirkan sinyal digital untuk mengontrol servo1 kiri.
3. Pin 3 digunakan sebagai output yang mengalirkan sinyal digital untuk mengontrol servo2 kanan.
4. Pin 4 digunakan sebagai output yang mengalirkan sinyal digital untuk mengontrol servo2 kiri.
5. Pin 5 digunakan sebagai output yang mengalirkan sinyal digital untuk mengontrol servo3.
6. Pin 6 digunakan sebagai output yang mengalirkan sinyal digital untuk mengontrol servo4
7. Pin 7 digunakan sebagai output yang mengalirkan sinyal digital untuk mengontrol servo5
8. Pin 8 digunakan sebagai data input button.

4.5. Pengujian Arduino

Arduino merupakan komponen utama yang mengendalikan semua komponen pada alat ini. Pengujian mikrokontroler pada tahap ini merupakan yang sangat penting. Kesalahan sangat rentan terjadi seperti motor servo tidak berputar dan urutan motor servo bergerak sesuai rencana setting.

Pengujian board Arduino Uno dilakukan dengan mengecek lampu indikator ON arduino, selanjutnya mikrokontroler diberikan program dari IDE arduino yang memanfaatkan lampu led pada arduino warna kuning sebagai output. Pengujian dengan program dari IDE ditujukan untuk mengetahui kinerja mikrokontroler dalam menjalankan program, pengujian board arduino dengan menggunakan lampu led dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6 Pengujian Board Arduino

Hasil pengujian board Arduino didapatkan data sesuai dengan program yang di input-kan oleh ide Arduino, lampu menyala berkedip berdasarkan delay yang diberikan. Pengujian berikutnya mengukur daya listrik pada pin arduino dengan menggunakan milimeter/avo meter. Milimeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tegangan, arus listrik dan hambatan atau resistensi pada suatu rangkaian atau komponen elektronika. Tujuan daya untuk mengetahui nilai arus listrik yang dikeluarkan oleh Arduino serta kestabilan arus.

Pengukuran arus listrik pada mikrokontroler diatas menggunakan 2 sumber daya yang berbeda yakni 9V dan 5V, hasil pengukuran ditunjukkan pada table 2

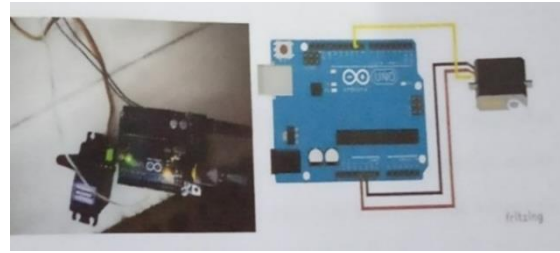
Tabel 2 Hasil Pengukuran Arus Listrik Board Arduino

Sumber Listrik	Kondisi PIN	Hasil Pengukuran
9 V	HIGH	7 V
	LOW	0 V
5 V	HIGH	5 V
	LOW	0 V

Berdasarkan tabel 4.1 pengukuran arus listrik pada pin 9 yang diberi pulsa HIGH dan LOW dengan menggunakan sumber 9 V dan 5 V. Pada penggunaan sumber listrik 9V ketika pin aktif bernilai 7V dan pada penggunaan sumber listrik 5V saat pin aktif bernilai 5V. Setelah pengujian board arduino selesai, dilakukan pengujian pin-pin mikrokontroler arduino dihubungkan dengan komponen yang digunakan.

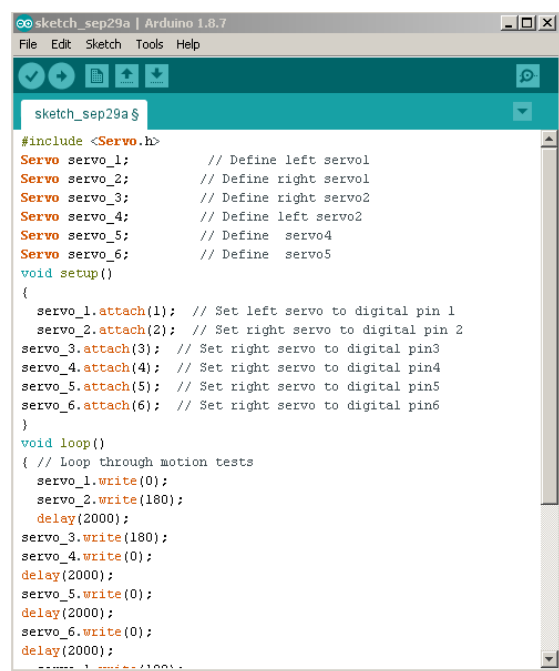
4.6. Pengujian Motor Servo

Motor servo ini berfungsi sebagai penggerak pintu pakan, pengujian dilakukan untuk mengetahui gerak dan sudut motor servo sesuai dengan perintah yang diberikan atau tidak. Sebelum melakukan pengujian terlebih dahulu dilakukan perangkaian alat, rangkaian motor servo dapat dilihat pada gambar 7



Gambar 7. Rangkaian Motor Servo

Gambar 7 merupakan rangkaian motor servo, pada motor servo terdapat 3 pin yakni pin VCC yang dihubungkan ke 5V, pin GND ke ground dan pin pulsa dihubungkan ke pin digital 9. Selanjutnya motor servo diberikan program seperti pada gambar 8 untuk dilakukan pengujian tegangan yang dibutuhkan motor servo.

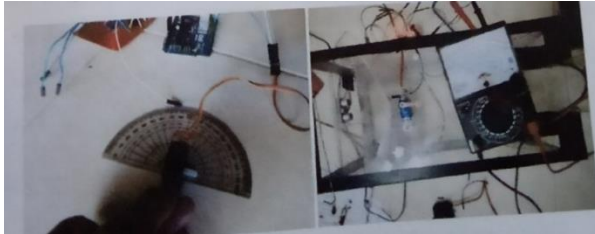


Gambar 8. Program Motor Servo

Setiap melakukan pengetikan program sertakan library komponen pada header, agar saat compiling tidak terjadi kesalahan. Berdasarkan program yang diberikan servo akan bergerak sesuai sudut yang diperintahkan oleh program dengan jeda perpindahan sudut 5 detik, setelah selesai servo akan kembali ke posisi 0 derajat. Pengujian motor servo MG996R menggunakan sumber daya 5 V, waktu pengujian terjadi kesalahan karena motor servo tidak mampu membaca perintah yang diberikan.

Berdasarkan analisa, motor servo tidak berjalan dengan baik disebabkan kurang daya sehingga perlu dilakukan pengujian ulang dengan menggunakan sumber daya yang lebih besar. Pengujian berikutnya menggunakan sumber tegangan 9 V pada pengujian ini servo mampu menjalankan perintah dengan baik, namun masih sering terjadi error.

Pengujian motor servo ini menggunakan sumber daya 5 V dan 9 V dari pengujian dengan menggunakan kedua sumber daya tidak terjadi kesalahan. Pengukuran daya dan sudut motor servo dapat dilihat pada gambar 9.

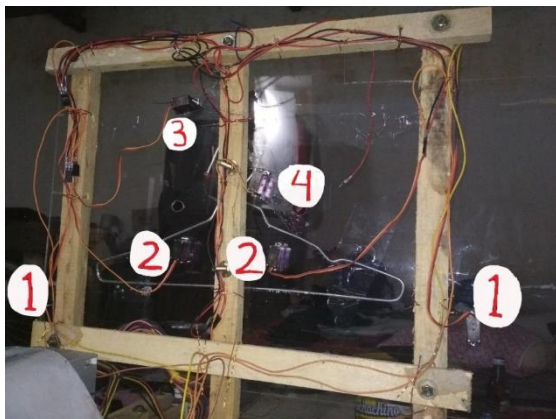


Gambar 9. Pengujian Motor Servo dengan Avometer dan Busur

Pengujian motor servo dengan busur bertujuan untuk mengetahui ketepatan sudut yang dibaca oleh motor servo. Selanjutnya dilakukan pengukuran daya dari setiap pergerakan sudut yang dikerjakan oleh motor servo.

4.7. Pengujian Mekanik

Sebelum dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan pengujian mekanik saat test running ke enam motor servo beserta kendalanya dan juga masalah-masalah yang muncul, akan di jelaskan sebagai berikut

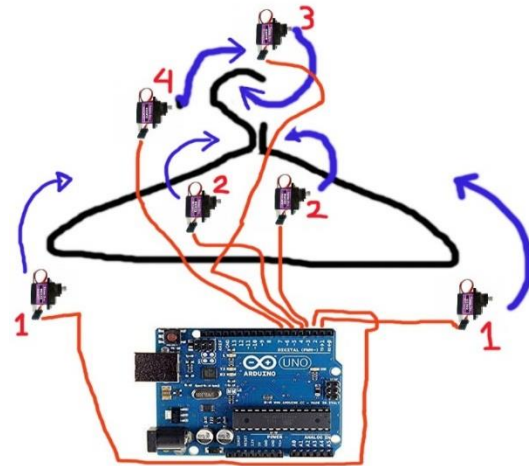


Gambar 10. Pengujian Mekanik

Pengujian durabilitas ketahanan motor servo, penulis sering menyalakan prototype mesin pembuat hanger tersebut hingga dua jam, tanpa motor servo di bebani dengan lengan tambahan. Namun pada minggu ke dua, servo nomor satu sebelah kanan terjadi suara menggeram pada motor penggerak di dalam motor servo, yang menandakan bahwa gear atau gigi mekanik pada servo tersebut tidak berputar walau motor penggerak sudah berusaha menggerakkannya. Dan kejadian pada motor servo nomor satu sebelah kanan tersebut terulang pada servo nomor dua sebelah kiri lalu disusul dengan servo nomor tiga.

Maka setelah kejadian itu penulis memutuskan untuk mengganti servo dengan torsi yang lebih kuat yaitu TOWER PRO MG996R , saat servo TOWER

PRO MG996R di gunakan dan lengan mekanik dipasang, maka muncullah masalah baru yaitu servo MG996R akan bergerak pada posisi 0 atau pos saat pertama running dan ON, namun setelah itu servo bergerak hanya 90 derajat . tentu nanti penulis akan memberikan gambar sebagai ilustrasi untuk mempermudah pembaca memahami.



Gambar 11. servo di tempatkan pada tempat yang terbaik memungkinkan untuk menekuk bahan hanger

Selain itu penulis menemukan masalah pergerakan bahan kawat hanger yang di gerakkan oleh lengan servo nomor satu akan tertahan oleh lengan servo nomor dua sehingga kawat bahan hanger tidak akan sampai bertumpu pada tumpuan. Nah maka dari itu penulis memutuskan untuk mengubah kedudukan servo ke bagian belakang mesin. Supaya saat posisi 0 lengan mekanik servo nomor dua tidak akan mengganggu pergerakan bahan hanger yang sedang di tekuk oleh servo nomor satu

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian dan pembahasan tentang robot pembuat gantungan baju, penulis dapat menyimpulkan bahwa perancangan robot pembuat gantungan baju berhasil dirancang dan dibuat dengan menggunakan arduino uno sebagai pengendali sistem, yang dilengkapi motor servo sebagai penggerak lengan penekuk untuk menekuk kawat bahan gantungan baju, Pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan bahwa lengan penekuk mampu menekuk kawat sehingga membentuk bagian bahu pada gantungan baju. dan lengan penekuk pembentuk bagian gantungan bergerak setelah lengan penekuk pembentuk bagian bahu bergerak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. D. Audrey, Stanley, K. S. Tabaraka, A. Lazaro, and W. Budiharto, "Monitoring Mung Bean's Growth using Arduino," *Procedia Comput Sci*, vol. 179, pp. 352–360, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.PROCS.2021.01.016.
- [2] G. Barbon, M. Margolis, F. Palumbo, F. Raimondi, and N. Weldin, "Taking Arduino to

- the Internet of Things: The ASIP programming model,” *Comput Commun*, vol. 89–90, pp. 128–140, Sep. 2016, doi: 10.1016/J.COMCOM.2016.03.016.
- [3] F. Potorti, D. La Rosa, and F. Palumbo, “Enerduino-pro: Smart meter led probe using Arduino,” *HardwareX*, vol. 15, p. e00461, Sep. 2023, doi: 10.1016/J.OHX.2023.E00461.
- [4] TEGUH SUPARMANTO, “PERENCANAAN MESIN PENEKUK PLAT BESI (MESIN BENDING),” UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA, Kediri, 2016.
- [5] Ahmad Sukri Lubis, “PERANCANGAN ULANG ALAT PENEKUK BEGEL MENGGUNAKAN SISTEM PNEUMATIK,” UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA, YOGYAKARTA, 2018.
- [6] Valentin, Diwangkara, and Riskiono, “Alat Uji Kadar Air Pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *J. Tek. dan Sist. Kompur*, vol. 1, no. 28–33, 2020.
- [7] Wahyudi, Hutama, Bakri, and Riskiono, “Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Pedaging Menggunakan Mikrokontroller Arduino dan RTC DS1302,” *J. Tek. dan Sist. Kompur*, vol. 1, no. 22–28, 2020.
- [8] Gunawan, Nurkholis, and Sucipto, “Sistem Monitoring Kelembaban Gabah Padi Berbasis Arduino,” *J. Tek. dan Sist. Komputer*, vol. 1, no. 1–7, 2020.
- [9] Yohanes C. Saghoa, Sherwin R.U.A. Sompie, and Novi M. Tulung, “Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 7, no. 2, Jun. 2018.
- [10] Muhamad Arie Kurniawan, “Aplikasi Accelerometer Pada Penstabil Monopad Menggunakan Motor Servo,” Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, 2016