

**Modifikasi dan Pembuatan Alat Pendeteksi
Kelayakan Telur Ayam Berbasis Arduino dengan Sistem *Rotary***

*Modification and Manufacturing of Detection Equipment
Feasibility of Arduino Based Chicken Eggs with Rotary System*

SKRIPSI

Oleh:

Nama: Taufik Hidayat

NPM: 173030073



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2024**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Taufik Hidayat

Nomor Pokok Mahasiswa : 173030073

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Dalam Skripsi yang saya kerjakan ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan/ditulis oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari suatu perguruan tinggi,
2. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip/disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi,
3. Naskah laporan skripsi yang ditulis bukan dilakukan secara *copy paste* dari karya orang lain dan mengganti beberapa kata yang tidak perlu.
4. Naskah laporan skripsi bukan hasil plagiarisme.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, 30 Agustus 2024



SEPULUH RIBURUPIAH
2000
METERAI
TEMPEL
E70E2ALX40687603
taufik Hidayat

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai sivitas akademik Universitas Pasundan, saya:

N a m a :Taufik Hidayat

NPM :173030073

Program Studi :Teknik Mesin FT UNPAS

Jenis Karya: Skripsi, makalah, laporan magang kerja, karya profesi

Menyatakan bahwa sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Pasundan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Modifikasi dan Pembuatan Alat Pendeteksi Kelayakan Telur Ayam Berbasis Arduino dengan Sistem Rotary

Beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pakalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta, Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandung, 30 Agustus 2024..

Yang menyatakan,



Taufik Hidayat

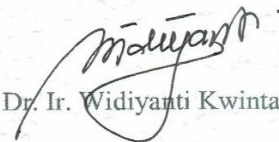
LEMBAR PENGESAHAN

Modifikasi dan Pembuatan Alat Pendeteksi Kelayakan Telur Ayam Berbasis Arduino dengan Sistem *Rotary*



Nama : Taufik Hidayat
NPM : 173030073

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Widiyanti Kwintarini, M.T.

Pembimbing Pendamping



Ir. Syahbardia, M.T.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkah dan nikmat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Usulan Penelitian ini. Shalawat, serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia.

Penulis mengetahui Laporan Skripsi yang telah disusun ini masih belum sempurna karena keterbatasan dari penulis, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan untuk kedepannya penulis bisa lebih baik lagi.

Selesainya penulisan Laporan Usulan Penelitian ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada yang sudah mendukung, membantu, serta membimbing selama penulisan Laporan Usulan Penelitian kepada:

1. Bapak Takyudin dan Ibu Watmi selaku orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan penulis yang tiada henti.
2. Ibu Dr. Ir. Widiyanti Kwintarini, M.T. selaku Pembimbing I dan bapak Ir. Syahbardia, M.T. selaku pembimbing II.
3. Rekan-rekan Teknik Mesin Angkatan 2017 yang saling memberikan motivasi.

Penulis berharap penulisan Laporan Usulan Penelitian ini mampu bermanfaat, khususnya untuk penulis sendiri, para pembaca dan semua pihak yang telah mendukung pembuatan laporan ini. Atas segala kekurangan dan ketidak sempurnaan laporan skripsi, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan dari laporan skripsi penelitian ini guna menunjang agar pengerjaan skripsi kedepannya menjadi lebih baik lagi.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan usulan penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Bandung, 3 Oktober 2023



Taufik Hidayat

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	i
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Masalah	3
3. Tujuan	3
4. Manfaat	3
5. Batasan Masalah	3
6. Sistematika Penulisan	3
BAB II STUDI LITERATUR	5
1. Penelitian Terdahulu	5
2. Telur	7
3. Arduino Uno	9
4. Motor Servo	11
5. Mikrokontroler	12
6. Sensor LDR	12
7. LED	13
8. LCD	14

9. Konveyor.....	15
10. Pipa PVC.....	15
11. Motor DC.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
1. Tahap Penelitian	17
2. Tempat Penelitian	18
3. Peralatan dan Bahan yang digunakan.....	18
A. <i>Hardware</i> (Perangkat Keras)	18
B. <i>Software</i>	19
4. Set up Pengujian.....	20
5. Metode Pengujian.....	21
6. Metode Pengolahan Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
1. Hasil.....	23
A. Perancangan Alat.....	23
B. Penjelasan Komponen	28
C. Spesifikasi Alat	29
D. Proses Pembuatan Rangka.....	29
E. Proses perancangan Perangkat Keras.....	30
2. PENGUJIAN	34
A. Pengujian Manual.....	34
B. Pengujian Sensor LDR	35
C. Perbandingan Keakuratan.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
1. Kesimpulan.....	39
2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40

LAMPIRAN	44
1. ANGGARAN	44
2. Gambar teknik	45
3. Hasil dan proses pembuatan	52
4. ARDUINO UNO	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tabel Persyaratan Tingkat Mutu Fisik Telur.....	8
Gambar 2 Pengecekan telur manual.....	9
Gambar 3 Arduino Uno.....	9
Gambar 4 Cara Kerja Arduino Uno.....	10
Gambar 5 Motor Servo.....	11
Gambar 6 Mikrokontroler.....	12
Gambar 7 Sensor LDR.....	13
Gambar 8 LED.....	14
Gambar 9 LCD.....	14
Gambar 10 Konveyor.....	15
Gambar 11 Pipa PVC.....	16
Gambar 12 Motor DC.....	16
Gambar 13 Diagram Alir.....	17
Gambar 14 Lokasi Penelitian.....	18
Gambar 15 Diagram Alir Cara Kerja Mesin.....	20
Gambar 16 Diagram Alir Pengujian.....	21
Gambar 17 Diagram Alir Proses Pembuatan Alat.....	23
Gambar 18 Wiring diagram.....	24
Gambar 19 Gambar Alur Pendeteksian.....	27
Gambar 20 Gambar Keseluruhan Mesin Alat Pendeteksi Telur.....	27
Gambar 21 Gambar Komponen Rotary.....	28
Gambar 22 Gambar Komponen Konveyor.....	28
Gambar 23 Konveyor.....	45
Gambar 24 Meja rotary.....	46
Gambar 25 Wadah penyortiran.....	47
Gambar 26 Ruang penyortiran.....	48
Gambar 27 Tempat telur.....	49
Gambar 28 Mesin penyortir telur.....	50
Gambar 29 Part pensortir telur.....	50
Gambar 30 Gambar mesin pensortir telur.....	51
Gambar 31 Mendesain Alat di Solid Works.....	52
Gambar 32 Proses pengukuran.....	52
Gambar 33 Pemotongan Material.....	53

Gambar 34 Perakitan Alat	53
Gambar 35 Penetapan Alat dengan Sistem Arduino	54
Gambar 36 Hasil Alat dan Pengujian	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2 Komponen alat pendeteksi telur	25
Tabel 3 Spesifikasi Mesin Sortir Telur.....	29
Tabel 4 Hasil Pengujian Manual	34
Tabel 5 Hasil Pensortiran Melalui Mesin	35
Tabel 6 Hasil Data Pensortiran Melalui Mesin ke1	35
Tabel 7 Hasil Data Pensortiran Melalui Mesin ke2	36
Tabel 8 Hasil Data Pensortiran Melalui Mesin ke3	36
Tabel 9 Perbandingan Hasil Uji Coba ke1	37
Tabel 10 Perbandingan Hasil Uji Coba ke2	37
Tabel 11 Perbandingan Hasil Uji Coba ke3	38
Tabel 12 Anggaran.....	44

ABSTRAK

Telur ayam sebagai salah satu bahan pangan yang memiliki tingkat protein tinggi menjadi salah satu bahan pokok yang diminati masyarakat. Tingginya permintaan telur ayam di pasaran menjadi salah satu tantangan bagi peternak telur untuk memberikan kualitas terbaik. Proses pemilihan kualitas telur ayam sebagian besar masih menggunakan cara manual, hal tersebut memiliki resiko terjadinya kesalahan dalam sortir yang disebabkan karena kelalaian peternak. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain ulang alat pendeteksi kelayakan telur. Alat pendeteksi kelayakan telur ayam dengan model berputar ini dapat membuat tingkat efektifitas pada proses pembacaan sensor LDR lebih baik. Penelitian ini melakukan metode yaitu *candling* yang dimana melakukan peneropongan telur dengan cara manual dan menggunakan sensor LDR. Berdasarkan uji coba yang dilakukan dengan cara manual dalam 1 menit didapatkan 18 telur. Dimana uji coba menggunakan mesin pendeteksi telur dalam 3 kali percobaan disetiap percobaan dengan durasi 1 menit hasil tertinggi yaitu 9 telur pada percobaan pertama, percobaan kedua hasil yang tersortir yaitu 7 telur dan uji coba ketiga hasilnya yaitu 6 telur. Kesimpulan yang didapatkan pada tiga kali percobaan dengan durasi satu menit setiap kali percobaan, memiliki perbedaan dalam segi jumlah telur yang tersortir sehingga alat dikatakan kurang efektif dalam mempercepat sortir kelayakan telur. Untuk meningkatkan efektifitas dalam sortir telur saat pendeteksian, jeda pengecekan kualitas telur harus dibawah 5 detik agar mempersingkat waktu sehingga jumlah telur yang tersortir lebih banyak.

Kata kunci: Telur, sensor LDR, sortir, *candling*

ABSTRACT

Chicken eggs, as a food ingredient that has a high level of protein, are one of the staple ingredients that people are interested in. The high demand for chicken eggs on the market is a challenge for egg farmers to provide the best quality. Most of the process of selecting the quality of chicken eggs still uses manual methods, this carries the risk of errors in sorting caused by the farmer's negligence. This research aims to redesign the egg viability detection tool. This tool for detecting the viability of chicken eggs with a rotating model can improve the level of effectiveness in the LDR sensor reading process. This research uses a method, namely candling, which involves scanning eggs manually and using an LDR sensor. Based on trials carried out manually in 1 minute, 18 eggs were obtained. Where the test used an egg detection machine in 3 trials in each trial with a duration of 1 minute, the highest result was 9 eggs in the first trial, in the second trial the sorted results were 7 eggs and in the third trial the result was 6 eggs. To increase effectiveness in sorting eggs during detection, the pause for checking egg quality must be less than 5 seconds to shorten the time so that more eggs are sorted.

Keywords: *Eggs, LDR sensor, sorter, candling*

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Telur salah satu bahan pangan yang sering dikonsumsi sehari-hari sehingga membuat telur banyak peminat dipasaran. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia permintaan telur ayam disetiap provinsi yang ada di Indonesia setiap tahunnya mengalami kenaikan. Provinsi Jawa Barat saja mengalami kenaikan permintaan pasar pada tahun 2021 permintaan pasarnya 661.895,15 Ton, ditahun 2022 permintaan telur dipasaran mencapai 699.384,40 Ton dan ditahun 2023 permintaan telur mencapai 787.467,10 Ton. Sehingga dibutuhkan pemilahan telur ayam dengan cepat untuk memenuhi kebutuhan pasar di Indonesia.

Proses pemilahan kualitas telur ayam sebagian besar masih menggunakan cara manual, hal tersebut memiliki resiko terjadinya kesalahan dalam sortir yang disebabkan karena kelalaian peternak saat melakukan pemilahan. Banyak faktor yang menyebabkan gagal dalam pemilahan telur ayam yang baik, contohnya seperti peternak mengalami kelelahan karena banyaknya telur ayam yang harus diseleksi, yang disebabkan karena tingginya permintaan pasar akan pasokan telur ayam

Dimana peternak telur menggunakan cara manual yaitu dengan alat bantu senter maupun sinar matahari [1]. Cara yang dilakukan tidak efisien baik secara waktu maupun hasil, sehingga perlu diadakannya modifikasi dalam hal sortir telur ayam yang dapat menghemat waktu dan tenaga serta dapat memberikan kualitas yang terbaik kepada konsumen. Jika mengacu pada Standar Indonesia (SNI 3926:2008), menyatakan parameter dalam menentukan keliatan telur bisa dengan cara *candling* (meneropong) mengarah sinar yang lebih kuat dapat dilihat bagian luar dan dalam telur seperti adanya bercak darah, keretakan kerabang, pertumbuhan embrio, kantung hawa makin besar faktor umur telur tua, kuning telur (*yolk*) [2].

Sebelumnya ada penelitian dari Muhammad Irfan, yang berjudul Pemilahan dan Pendeteksi Kualitas Telur Ayam Terbaik Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino Nano. Pada penelitian ini melihat harga telur yang murah membuat telur diminati dikalangan masyarakat, sehingga membuat peminat telur menjadi banyak. Permasalahan yang ditemukan oleh peneliti yaitu pemilahan telur yang bagus atau busuknya telur sangat berpengaruh terhadap gizi serta dari nilai telur itu sendiri, dikalangan pasar atau pembeli masih menggunakan cara dikocok dan diberi cahaya yang disortir sendiri membuat kelelahan kerja pada pensortir sendiri. Maka dari itu peneliti membuat alat sortir telur menggunakan arduino uno sebagai pemroses untuk komponen lain seperti, sensor photodiode sebagai pendeteksi, dengan cara mengirim data gelombang cahaya yang diterima [3]. Dimana cahaya yang

redup dianggap busuk dan cahaya yang terang menembus kerabang dianggap telur bagus dan disortir oleh motor servo yang datanya diterima dari sensor photodiode.

Penelitian dari Muh.Syarif Suardi dan Andi Wafiah dengan judul Sistem Penghitung dan Penyeleksi Telur Ayam Berbasis *IOT (Internet Of Things)*. Pada penelitian ini melihat kebanyakan peternak mensortir telur ayam masih banyak metode penerawangan dimana cara seperti itu hanya bertahanan beberapa jam faktor kelelahan. Maka dari itu peneliti ini membuat alat pengitung serta penyeleksi kualitas baik buruknya telur ayam [4]. Dimana alat yang digunakan adalah arduino mega 2560, HCSR, lampu LED, sensor LDR, motor servo, mikrokontroler dan modul wifi esp. Dimana cara kerja mesin ini .Mengetahui suatu telur itu busuk atau tidak dinilai dari *Analog To Digital Converter (ADC)* dimana jika telur terdeteksi 200-430 dianggap telur baik, dan telur yang terdeteksi diatas 430 dianggap busuk. Data yang masuk akan dikirim ke *website* dan pada pengujiannya mengalami keberhasilan

Peneliti ketiga dari Agung Nur Priyanto dengan judul Penyortir Telur Berdasarkan Warna dan Ukuran Berbasis *Internet Of Things* dengan Notifikasi Menggunakan Telegram. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan melihat data Badan Pusat Statistik permintaan telur di Provinsi Jawa Tengah data tahun 2020-2021 adanya peningkatan peminat telur setiap tahunnya. Maka dari itu peneliti membuat alat pendeteksi telur berdasarkan warna dan ukuran berbasis intrnet dengan notif telegram. Dimana alat ini dilengkapi dengan sensor Photodiode sebagai pengukur warna yang dimana untuk mendeteksi warna kulit telur, photodiode juga mendeteksi telur tersebut busuk atau tidaknya. Pengujian photodiode tersebut dengan cara menyinarakan cahaya kepada telur, yang dimana cahaya yang tembus terhadap telur dianggap bagus dan cahaya yang tidak tembus dianggap busuk. Sensor pengukur sebagai mengukur ukuran telur. Setelah melakukan pengujian mesin makan dilakukan pengujian beta untuk melihat respon pengguna terhadap sistem yang dibuat. Diamana penguji membuat kuisisioner dengan 10 pertanyaan dan hasil dari rekap pengujian dapat dilihat 3responden yang didapat dengan jumlah 80% responden menyetujui bahwa alat tersebut membantu kinerja penyortiran telur [5].

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian arduino uno dijadikan alat sebagai pemroses penggerak konveyor dan motor servo sebagai pensortir telur yang datanya dihasilkan oleh sensor LDR, sehingga telur yang berkualitas buruk akan dikeluarkan dari laju atau jalur sehingga telur yang berkualitas baik akan lewat begitu saja. Modifikasi yang dilakukan yaitu dengan membuat desain alat menjadi sistem berputar. Alat pendeteksi kelayakan telur ayam dengan model berputar ini dapat membuat tingkat efektifitas pada proses pembacaan sensor LDR lebih baik, karena telur dapat memiliki jarak sehingga tidak terjadi kesalahan saat pembacaan telur ketika masuk proses sensor

LDR. Selain tingkat pembaca sensor LDR lebih baik, model berputar dapat memberikan ruang untuk peletakan telur lebih banyak dan aman. Dikarenakan telur akan masuk kedalam lubang sehingga dapat menghindari terjadinya telur melaju bebas tak terarah.

Alat pendeteksi kelayakan telur bermaterial yang kuat untuk menahan beban dari banyaknya telur yang terletak dialat saat proses pendeteksi. Oleh sebab itu pada penelitian kali ini memilih menggunakan material *Polyvinyl Chloride* (PVC) untuk dasar pembuatan alat. Meskipun dari segi biaya material terbilang mahal bila dibandingkan dengan papan kayu maupun akrilik namun daya tahan dari PVC dapat memberikan daya guna lebih panjang dari papan kayu dan akrilik [6].

2. Rumusan Masalah

Rumusan pada program usulan penelitian ini:

- Bagaimana cara merangkai mikrokontroler arduino uno dengan sensor LDR.
- Bagaimana hasil kelayakan pendeteksi telur menggunakan arduino uno.

3. Tujuan

- Mengetahui keakuratan dari sensor LDR pada alat pendeteksi kelayakan telur dengan pengecekan ulang secara manual.
- Mengetahui tingkat efektifitas sortir telur yang dihasilkan dari alat pendeteksi kelayakan telur.

4. Manfaat

- Mendeteksi kelayakan telur ayam.
- Mengetahui hasil kinerja alat pendeteksi telur menggunakan arduino uno dan sensor LDR.

5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu merancang mikrokontroler dan sensor LDR.

6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal usulan penelitian terdiri atas 4 (empat) bab dan daftar pustaka, yaitu Pendahuluan, Studi Literatur, Metodologi, Kegiatan yang dilakukan (Penelitian/ Perancangan/ Pengujian, dsb) dan rencana jadwal kegiatan dan anggaran.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, metodologi penelitian, sistematika laporan.

BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka.

BAB III METODOLOGI

Bab ini meliputi tahap penelitian, tempat penelitian/tempat pembuatan, peralatan dan material yang digunakan, setup pengujian, metode pengujian, metode pengolahan data.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini meliputi hasil dari pembuatan alat dan membahas dari kinerja alat yang dibuat.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini menyimpulkan dari alat yang sudah dibuat dan memberi masukan untuk peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II STUDI LITERATUR

1. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini mengambil beberapa acuan terdahulu untuk dijadikan pembedaan saat melakukan penelitian. Pada penelitian terdahulu ini menggunakan beberapa jurnal seperti dibawah ini.

Tabel 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Artikel	Hasil Penelitian
1	Muhammad Irfan, Poningsih dan Indra Gunawan (sumber jurnal, 27 juli 2021)	Pemilahan dan Pendeteksi Kualitas Telur Ayam Terbaik Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino Nano	Pada penelitian ini melihat harga telur yang murah membuat telur diminati dikalangan masyarakat, sehingga membuat peminat telur menjdai banyak. Permasalah yang ditemukan oleh peneliti yaitu pemilihan telur yang bagus atau busuknya telur sangat berpengaruh terhadap gizi serta dari nilai telur itu sendiri, dikalanagan pasar atau pembeli masih menggunakan cara dikocok dan diberi cahaya yang disortir sendiri membuat kelelahan kerja pada pensortir sendiri. Tujuan dari peneliti untuk membantu peternak ayam dalam melakukan pengecekan kualitas telur sehingga memberikan rasa aman dan kemudahan dalam memantau produksi telur ayam. Maka dari itu peneliti membuat alat sortir telur menggunakan arduino uno sebagai pemroses untuk komponen lain seperti, sensor photodiode sebagai pendeteksi, dengan cara mengirim data gelombang cahaya yang diterima [3]. Pada penelitian ini telah berhasil membuat alat pendeteksi kualitas telur dimana cahaya yang redup dianggap

No	Nama Penulis	Judul Artikel	Hasil Penelitian
			busuk dan cahaya yang terang menembus kerabang dianggap telur bagus dan disortir oleh motor servo yang datanya diterima dari sensor photodiode.
2	Muh. Syarif Suardi dan Andi Wafiah (Sumber jurnal, 05 mei 2022)	Sistem Penghitung dan Penyeleksi Telur Ayam Berbasis IOT (<i>Internet Of Things</i>).	Pada penelitian ini melihat kebanyakan peternak mensortir telur ayam masih banyak metode penerawangan dimana cara seperti itu hanya bertahanan beberapa jam faktor kelelahan. Maka dari itu peneliti ini membuat alat pengitung serta penyeleksi kualitas baik buruknya telur ayam [4]. Dimana alat yang digunakan adalah arduino mega 2560, HCSR, lampu LED, sensor LDR, motor servo, mikrokontroler dan modul wifi esp. Dimana cara kerja mesin ini Mengetahui suatu telur itu busuk atau tidak dinilai dari <i>Analog To Digital Converter</i> (ADC) dimana jika telur terdeteksi 200-430 dianggap telur baik, dan telur yang terdeteksi diatas 430 dianggap busuk. Data yang masuk akan dikirim ke <i>website</i> . Pada pengujiannya mengalami keberhasilan.
3	Agung Nur Priyanto (Sumber tugas akhir, 28 agustus 2023)	Penyortir Telur Berdasarkan Warna dan Ukuran Berbasis <i>Internet Of Things</i> dengan Notifikasi Menggunakan Telegram.	Penelitian ini dilakukan dengan melakukan melihat data Badan Pusat Statistik permintaan telur di Provinsi Jawa Tengah data tahun 2020-2021 adanya peningkatan peminat telur setiap tahunnya. Maka dari itu peneliti membuat alat pendeteksi telur berdasarkan warna dan ukuran berbasis intrnet dengan notif telegram. Dimana alat ini dilengkapi dengan sensor Photodiode sebagai pengukur warna yang dimana untuk mendeteksi warna kulit telur, photodiode

No	Nama Penulis	Judul Artikel	Hasil Penelitian
			<p>juga mendeteksi telur tersebut busuk atau tidaknya. Pengujian photodiode tersebut dengan cara menyinarkan cahaya kepada telur, yang dimana cahaya yang tembus terhadap telur dianggap bagus dan cahaya yang tidak tembus dianggap busuk. Sensor pengukur sebagian mengukur ukuran telur diatas 50 gram maka telur tersebut dapat dikatakan sesuai standar atau bagus. Setelah melakukan pengujian mesin makan dilakukan pengujian beta untuk melihat respon pengguna terhadap sistem yang dibuat. Dimana pengujian membuat kuisisioner dengan 10 pertanyaan dan hasil dari rekap pengujian dapat dilihat 3 responden yang didapat dengan jumlah 80% responden menyetujui bahwa alat tersebut membantu kinerja penyortiran telur [5].</p>

2. Telur

Telur merupakan bahan olahan yang mengandung tinggi protein dan harganya yang terjangkau menjadikan telur sebagai bahan pokok yang diminati masyarakat. Telur dihasilkan dari hewani yang merupakan sebuah hasil produk yang dikanal sebagai hasil peternak, telur juga merupakan salah satu produk peternak yang banyak peminatnya yang paling banyak dicari karena telur mengandung gizi yang baik, dimana manusia membutuhkan gizi yang baik dalam setiap hari untuk menjaga kesehatannya [7]. Harga telur yang relatif murah dikalangan masyarakat, ini juga menyebabkan masyarakat membutuhkan telur sebagai sumber protein yang tinggi.

Sebelum telur itu dikonsumsi sebaiknya telur alangkah baiknya dicek terlebih dahulu, apakah telur yang ingin dikonsumsi itu masih layak atau tidak untuk dikonsumsi [8]. Dikarenakan telur tidak diketahui busuk atau tidaknya karena telur mempunyai cangkang yang menutupi isi dalaman telur tersebut [9]. Biasanya telur yang kurang baik atau bagus disebabkan oleh faktor penyimpanan karena

penyimpanan telur memiliki suhu 25-29°C. Telur yang mengalami kualitasnya karena bakteri atau suhu disekitar akan mengakibatkan kebusukan telur yang cepat [10].

Beberapa tanda telur yang tidak bagus adanya bau yang tak sedap pada telur tersebut, jika telur digoyangkan akan terdengar suara maka telur tersebut kurang baik, bisa terlihat dari pencahayaan lampu atau cahaya lainnya apabila telur tersebut tidak terang maka telur tersebut mengalami kebusukan. Memilih telur sebaiknya dengan memilih cangkang yang tebal apabila memilih telur dengan cangkang yang tidak tebal itu akan cepat busuk karena suhu udara yang masuk kedalam telur membuat kadar air yang banyak sehingga telur cepat busuk.

Ada beberapa tanda telur yang segar jika digoyangkan tidak terdengar suara maka telur itu masih bagus, apa bila telur terkena cahaya akan menghasilkan warna oren maka telur dinyatakan masih baik [11]. Memilih telur sebaiknya dengan memilih cangkang yang tebal karena memperlambat suhu yang masuk kedalam telur sehingga kadar air yang masuk sedikit [12].

Pada gambar dibawah ini merupakan sebuah pengecekan suatu telur dengan cara yang manual dengan memberi cahaya kepada telur lalu akan terlihat ditelur tersebut berwarna oren atau gelap apabila berwarna oren maka telur tersebut dinyatakan baik, sedangkan yang berwarna gelap dinyatakan tidak baik atau busuk.

Kriteria mutu	Mutu AA	Mutu A	Mutu B	Mutu C
1. Kulit Cangkang - Kutuhan - Kebersihan - Bentuk	Utuh Bersih Normal	Utuh Bersih Normal	Utuh Agak bercak Agak menyimpang	Utuh Bercak ringan Menyimpang
2. Kantung Udara - Bentuk - Kedalaman	Teratur 1/8 inci	Teratur 2/8 inci	Dapat bergerak 3/8 inci	Pecah, pindah - pindah 3/8 inci
3. Kuning Telur - Letak - Penampakan di luar - Pembesaran - Cacat	ditengah Samar-samar Belum ada Bebas cacat	Agak tengah Samar Belum ada Bebas cacat	Menepi Jelas Agak besar Cacat ringan	Menepi Jelas sekali Melebar Cacat jelas
4. Bagian putih - Kebeningan - Kekentalan - Noda darah	Bening Kental sekali Bebas	Bening Kental Bebas	Bening Agak lembek Bebas	Bening Encer, berair Boleh ada sedikit

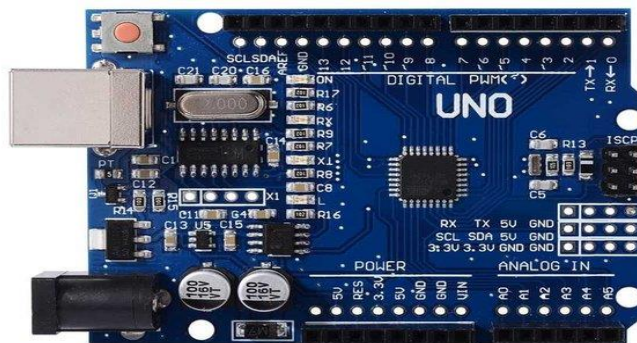
Gambar 1 Tabel Persyaratan Tingkat Mutu Fisik Telur

Jika mengacu pada Standar Indonesia (SNI 3926:2008), menyatakan parameter dalam menentukan kualitas telur bisa dengan cara *candling* (meneropong) mengarah sinar yang lebih kuat dapat dilihat bagian luar dan dalam telur seperti adanya bercak darah, keretakan kerabang, pertumbuhan embrio, kantung hawa makin besar faktor umur telur tua, kuning telur (*yolk*) [2]. Pemilihan kualitas telur dengan rongga udara dan bagian kulit cangkang dengan metode *candling*. *Candling* yaitu peneropongan telur dengan cara menggunakan lampu pijar 25-60 watt dengan cara meneropong telur yang diarahkan pada cahaya [13].



Gambar 2 Pengecekan telur manual

3. Arduino Uno



Gambar 3 Arduino Uno

Dapat dilihat gambar 2 ialah suatu foto Arduino uno yang biasa disebut sebagai kit elektronika berperan sebagai perangkat lunak yang sumber terbuka (*open-source*), supaya perancang mudah dalam penggunaannya dari segi perancangan elektronik lainnya. Perangkat keras yang memiliki segi mikrokontroler AVR dan *softwrenya* menyimpan program bahasa yang tersendiri. Arduino sebuah perangkat yang terangkai untuk siapa saja agar bisa menggunakannya, karena arduino dengan

program bahasa yang memiliki ketersendirian sehingga mudah dipahami dan mengembangkan apa saja melalui arduino.

Arduino sebuah papan instrumen yang dijadikan sebagai komponen kontrol yang memiliki *chip* mikrokontroler [14]. Dimana ada beberapa komponen *chip* tersebut yang terdiri dari *in* dan *output* arduino, memori dan komponen lainnya. Sebuah prinsip kerja Arduino ialah suatu otak yang ada didalam semua rangkaian, dimana arduino sebagai pusat informasi yang memproses dan menghubungkan semua komponen yang terhubung dalam suatu rangkaian, secara proses dimana cara prinsip kerja dari Arduino dijelaskan pada gambar 3 yang berada dibawah ini:



Gambar 4 Cara Kerja Arduino Uno

1. Komponen *input* disambungkan kepada Arduino setelah terbaca data akan masuk melalui komponen *input*
2. Pin *input* sebuah perantara yang berhubuhan dengan sistem Arduino dimana sebuah komponen *input* akan mentransfer datanya ke sebuah pin *input*.
3. Mikrokontroler mendapatkan data dari pin *input* akan mentransfer datanya kepada arduino yang akan diberikan sebuah perintah
4. Pin *output* menerima data dari Arduino lalu diprosesnya, setelah itu dikirim ketahap selanjutnya yaitu kekomponen *output*.
5. Komponen *output* menerima perintah dan lanngsung dikerjakan melalui beberapa tahap *buzzer, relay, lampu led* dan lainnya.

Perangkat ini memilki suatu kelebihan dan kekuranganya masing-masing yang dimana kekurangan dan kelebihan tersebut sebagai berikut:

Kelebihan

- Modul Arduino sudah bisa digunakan untuk GPS, LAN, dan memori SD
- Harga terjangkau
- Mudah dipahami dan digunakan
- Mempunyai *port* USB guna mengirim data yang diinginkan
- Mempunyai Arduino IDE untuk memprogram mikrokontroler
- Menggunakan listrik yang kecil

Kekurangan

- Tidak mendukung di OS
- Saat mengubah pemrograman data yang lama harus diprogram keseluruhan
- Tidak semua ada modul *wired/wireless*
- Daya simpan kecil
- Mempunyai *clock speed* yang rendah

4. Motor Servo

Motor servo sebuah alat yang dimana dipakai pada sebuah mesin yang ada di industri, berperan untuk membuat objek berputar atau berpindah tempat yang telah disesuaikan pada saat pemrograman. Motor servo juga mempunyai beberapa perangkat yaitu motor DC, rangkaian kontrol, potensiometer dan *gear* [3].

Beberapa *gear* yang ada di porosnya berguna untuk menghambat suatu putaran dan meningkatkan daya motor servo, potensiometer berperan untuk perubahan suatu resistansinya pada saat sedang berjalan atau hidup berfungsi dengan cara suatu penentu posisi poros [15]. Motor servo juga banyak dipakai sebagai pengaturan kontrol pesawat, serta sebagai pengatur radio kontrol, dan diaplikasikan di robot [16].

Pada gambar 4 motor servo ini yang berkerja sebagai pemilih atau suatu pengarah telur baik atau buruknya telur apabila sudah melewati sensor pendeteksi, yang dimana sensor cahaya tersebut memberi sinyal kepada motor servo baik atau buruknya suatu telur akan diarahkan ke tempatnya masing-masing.



Gambar 5 Motor Servo

5. Mikrokontroler

Mikrokontroler disebut juga dengan *chip input* atau *output* dari arduino atau disebut otak arduino. Pada dasarnya mikrokontroler alat penyimpan pemrograman yang dirancang dengan yang kita inginkan dengan pengontrol rangkaian lainnya [17]. Mikrokontroler bisa difungsionalkan saat ada komponen eksternal yang disebut sebagai sistem minimum walaupun ada beberapa yang tidak memerlukan eksternal juga bisa suport dan beroperasi [18].

Mikrokontroler tak sama dari mikroprocessor dimana mikroprocessor berguna didalam rangkaian *personal computer* (PC), sebab mikrokontroler sudah mendukung komponennya yaitu memori dan antar muka atau disebut juga dengan *I/O*. Pada gambar 5 mikrokontroler ini adalah saebagai alat yang mengatur keseluruhan fungsi kerja dari semua sensor yang digunakan.



Gambar 6 Mikrokontroler

6. Sensor LDR

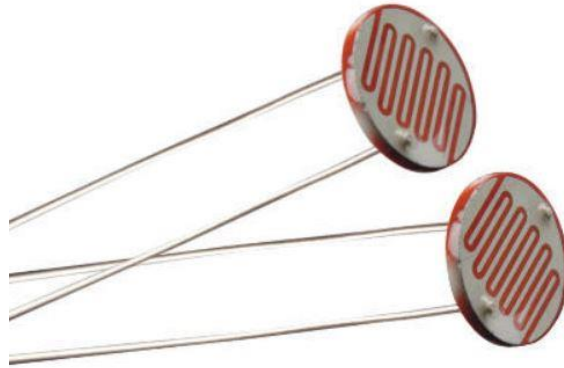
LDR (*Light Dependent Resistor*) sebuah alat yang bekerja berdasarkan efek intensitas cahaya yang diterima oleh sensor. Karena itu komponen ini dijadikan untuk sebuah alat pendeteksi intensitas cahaya, alhasil perubahan pada sistem cahaya ini menghasilkan perbedaan [19]. LDR ini ada beberapa bagian yang dimana terdiri dari cakram semikonduktor dimana semikonduktor ini mempunyai beberapa buah elektroda pada suatu permukaanya [20].

Light Dependent Resistor (LDR) ini termasuk ke jenis resistor dengan cara kerjanya berpengaruh pada cahaya. Besarnya suatu nilai pada hambatan disensor cahaya LDR ini bergantung besar suatu cahaya tersebut yang diterima oleh LDR itu sendiri [21]. Apabila dalam keadaan tidak ada cahaya maka nilai sensornya tinggi, sedangkan keadaan yang ada cahayanya nilai sensornya mejadi kecil.

LDR biasanya mempunyai atau terbuat dari suatu bahan senyawa yang dimana bahan tersebut ialah kimia *cadmium sulfide*, banyaknya muatan senyawa yang dilepas atau juga arus listrik menjadi

meningkat atau sedang terjadi penurunan dikarenakan dengan bahan ini membuat penurunan resistansi bahan [22].

Pada gambar 6 Sensor LDR merupakan suatu alat yang digunakan untuk pendeteksi cahaya yang ditangkap saat telur diterangkan oleh cahaya lampu, sensor tersebut menerima data yang sudah dibuat terang atau gelap data yang diterima akan memberikan informasinya kepada mikrokontroler dan mikrokontroler akan memberikan informasi kepada motor servo.



Gambar 7 Sensor LDR

7. LED

Light Emitting Diode (LED) sebuah diode dimana jika ada sebuah arus listrik akan mengeluarkan cahaya yang dimana cahaya tersebut mengeluarkan warna-warna yang tertentu [23]. LED sekarang sudah banyak digunakan dimana saja karena jauh lebih hemat daya listrik, LED juga dikenal dengan sumber energi listrik yang menjadi cahaya yang disebut semikonduktor [24]. Secara pasaran harga LED ini masih terbilang mahal karena mempunyai pencahayaan yang sangat baik sehingga masyarakat membutuhkannya tak hanya dikalangan masyarakat, perindustrian juga sangat membutuhkan LED [25].

LED juga mempunyai beberapa *chip* semikonduktor yang dimana chip semikonduktor tersebut didoping hingga menjadi suatu *junction* dimana dianggap P dan N. Dimana suatu proses doping yang dianggap didalam semikonduktor ialah suatu proses supaya mejadi tambahan ketidakmurnian atau campuran pada suatu semikonduktor yang dianggap murni atau tidak ada campuran sehingga menjadi karakteristik daya kelistrikan yang diinginkan [26]. Pada gambar 7 LED ini berfungsi sebagai sumber cahaya atau alat yang digunakan untuk menerangi telur yang dimana cahaya tersebut bisa melihat isi dalam telur yang terkena cahaya.



Gambar 8 LED

8. LCD

Liquid Cristal Display (LCD) suatu unsur dimana dijadikan suatu penampil suatu data, huruf, angka, grafik, dan karakter. Biasanya modul LCD seperti ROM dan lainnya mempunyai suatu pin dan pengaturan warna tampilan. Fungsi dari LCD ini menampilkan data yang telah diterima oleh sensor dan dijelaskan hasilnya melalui LCD [27].

Disisi lain LCD mempunyai kelebihan dan kekurangan yang dimana kelebihan tersebut adalah penggunaan daya listrik yang rendah, layar tidak *glossy* yang dimana cocok disuatu ruangan yang ada cahayanya, diamana diartikan bahwa cahaya tidak bisa terpantul, serta harga yang murah atau terjangkau. Kekurangan dari LCD tampilan yang agak gelap, pencahayaan yang kurang baik.

Gambar 8 LCD merupakan alat yang memberi informasi atau data yang ditampilkan dilayar. Alat ini memebrikan informasi layak atau buruknya telur yang ditampilkan pada layar, LCD ini tersambung keperangkat yang ada pada Arduino.



Gambar 9 LCD

9. Konveyor

Pada konveyor ini memiliki sebutan konveyor *belt* (sabuk) alat ini digunakan untuk memindahkan barang. Konveyor ini didukung oleh beberapa komponen panel geser guna untuk agar tidak ada gesekan kepada sabuk, motor berguna untuk memutar roda gigi agar konveyor berjalan konstan. Belt pada konveyor biasanya disesuaikan kebutuhan masing-masing, ada yang berbahan logam, kulit, kain, karet, dan plastik [28].

Pada pemilihan konveyor harus mengetahui bahan dan spesifikasi yang diinginkan dari segi ukuran, batas beban yang ditaruh dikonveyor. Cara kerja konveyor objek bergerak melalui proses pendeteksian setelah terdeteksi lalu objek akan dipilih oleh motor servo apabila terdeteksi busuk akan ditutup oleh motor servo sedangkan objek yang bagus akan jalan terus ketempat yang sudah disediakan. Pada gambar dibawah ini 9 merupakan sebuah gambar konveyor yang merupakan sebuah alat bantu untuk menjalankan telur kearah sensor serta menuju ke tempat sortir yang dilalui.



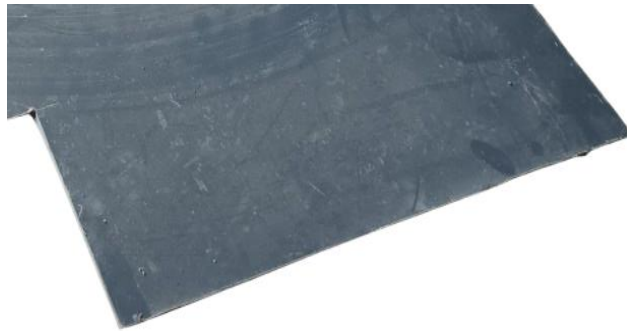
Gambar 10 Konveyor

10. Pipa PVC

Pipa PVC merupakan pipa yang terbuat dari material *polivinil klorida*, yang sering digunakan pada material bangunan karena mempunyai sifat yang tahan terhadap panas, kuat, ringan, tahan korosi, anti bocor, serta fleksibel pada saat perakitan pun mudah tidak membuang waktu [6]. Pada kebanyakan pipa difungsikan sebagai penyalur air didalam kehidupan masyarakat akan tetapi pada pembuatan ini pipa digunakan untuk dijadikan corong lampu agar cahaya lampu tidak menyebar pada proses pendeteksian telur dikarenakan sifat sensor LDR yang sangat sensitif terhadap cahaya , maka pipa ini dijadikan sebuah corong agar cahaya lampu terfokuskan lurus menyinari telur.

Dimana PVC ini digunakan sebagai material utama untuk pembuatan alat pendeteksi kelayakan telur, karena sifatnya yang kuat ringan dan mudah dibentuk sehingga memudahkan pembuatan

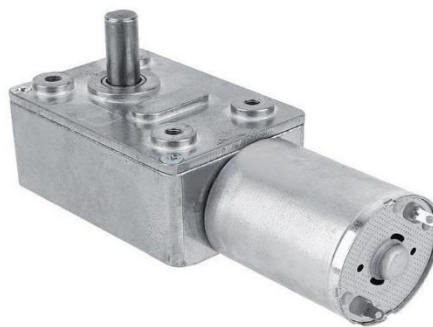
kerangka. Pembuatan alat pendeteksi telur ini menggunakan PVC lembaran yang harganya lumayan mahal.



Gambar 11 Pipa PVC

11. Motor DC

Motor DC disebut juga dengan energi listrik yang searah dengan kumparan medan dijadikan energi gerak atau energi mekanik [29]. Dimana motor dc ini mempunyai dua kumparan ialah kumparan jangkar berfungsi sebagai terbentuknya gaya gerak suatu listrik dan kumparan medan berfungsi sebagai penghasil medan magnet [30]. Dimana motor dc ini dimanfaatkan didalam industri sebagai motor penggerak [31]. Motor penggerak ini biasanya berbagai kebutuhan dari sekala besar hingga sekala kecil. Pada motor dc ini biasanya kecepatan putarnya bisa diatur sesuai keinginan dengan kecepatan yang diinginkan [32]. Motor dc bisa disambungkan ke arduino untuk diseting kecepatan dan *delay* yang diinginkan berapa lama.

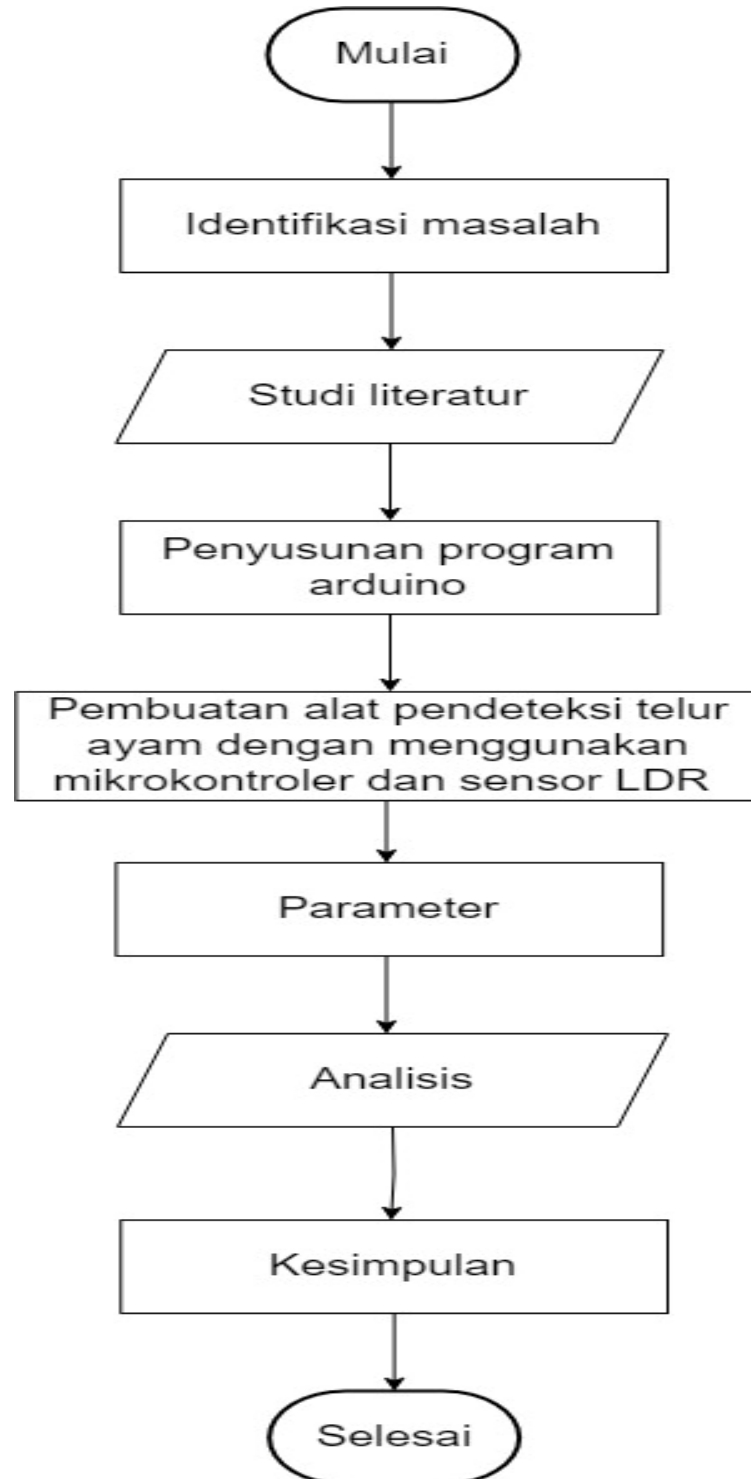


Gambar 12 Motor DC

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

1. Tahap Penelitian

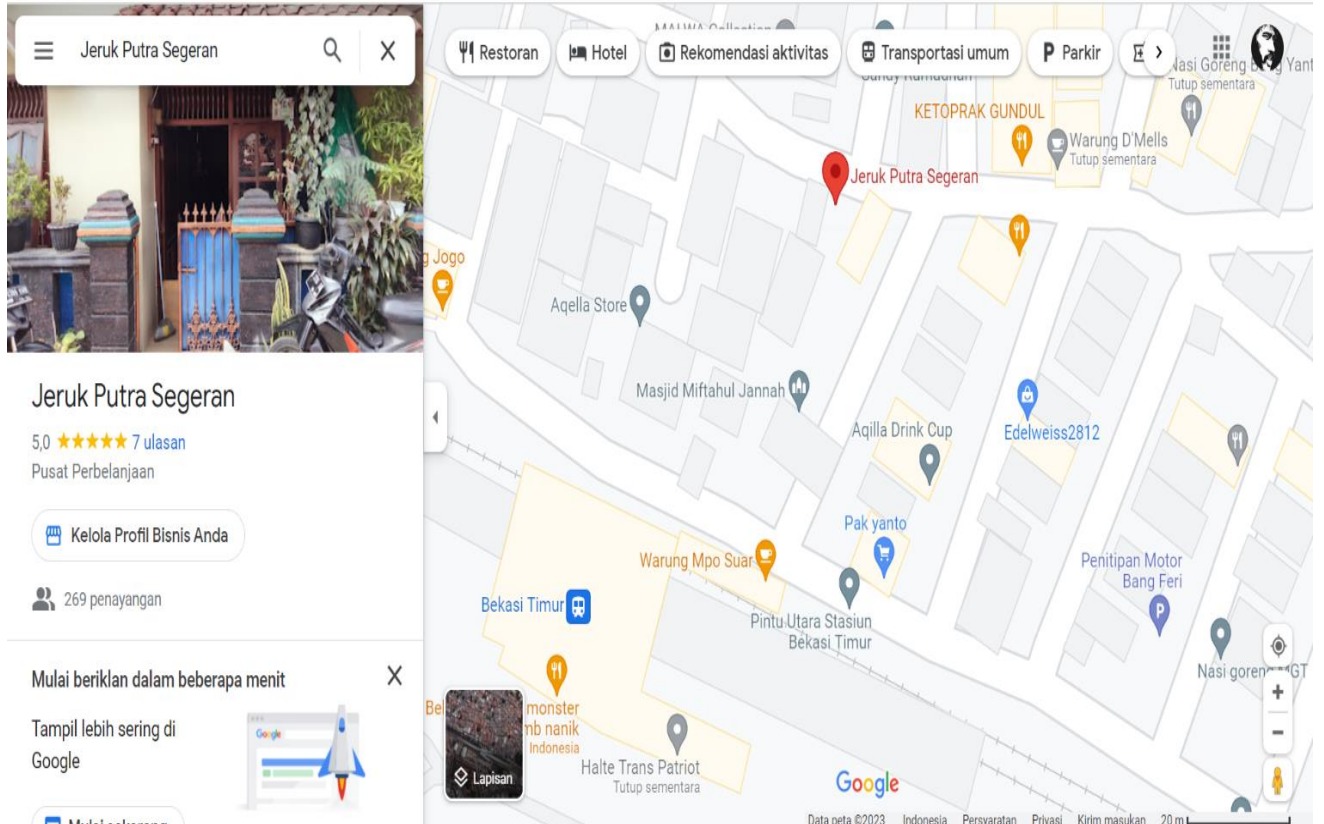
Penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini adalah:



Gambar 13 Diagram Alir

2. Tempat Penelitian

Pada pembuatan alat akan dilakukan di Jl. Prof. Moh. Yamin Gg, apel, kelurahan duren jaya, kecamatan Bekasi timur, Kota Bekasi.



Gambar 14 Lokasi Penelitian

3. Peralatan dan Bahan yang digunakan

Pembuatan alat pendeteksi kelayakan telur ayam berbasis Arduino ini untuk melihat kelayakan suatu telur yang dimana telur ayam tersebut bagus atau tidaknya, dalam perancangan sistem ini memerlukan beberapa peralatan dan bahan untuk digunakan merakit alat pendeteksi kelayakan telur, dimana bahan dan alat tersebut ada dibawah ini:

A. *Hardware* (Perangkat Keras)

Perangkat keras juga disebut dengan bagian dari sebuah komputer yang dimana hardware bersifat bisa dilihat serta diraba dan hardware berfungsi untuk mendukung suatu jalannya pemrosesan perkomputeran. Dari pembuatan alat ini ada beberapa komponen yang bersangkutan yaitu:

a. Arduino Uno

Pada proses ini dibutuhkan Arduino yang bertujuan untuk mengolah suatu data yang dikirim dari masukan akan dikirim Kembali datanya kebagian selanjutnya atau disebut bagian keluar.

b. Mikrokontroler

Pada dasarnya mikrokontroler alat penyimpan pemrograman yang dirancang dengan yang kita inginkan dengan pengontrol rangkaian lainnya. Mikrokontroler bisa difungsionalkan saat ada komponen eksternal yang disebut sebagai sistem minimum.

c. Sensor LDR

Karena itu LDR ini dijadikan untuk sebuah alat pendeteksi intensitas cahaya, alhasil perubahan pada sistem cahaya ini menghasilkan perbedaan. Apabila dalam keadaan tidak ada cahaya maka nilai sensornya tinggi, sedangkan keadaan yang ada cahayanya nilai sensornya mejadi kecil.

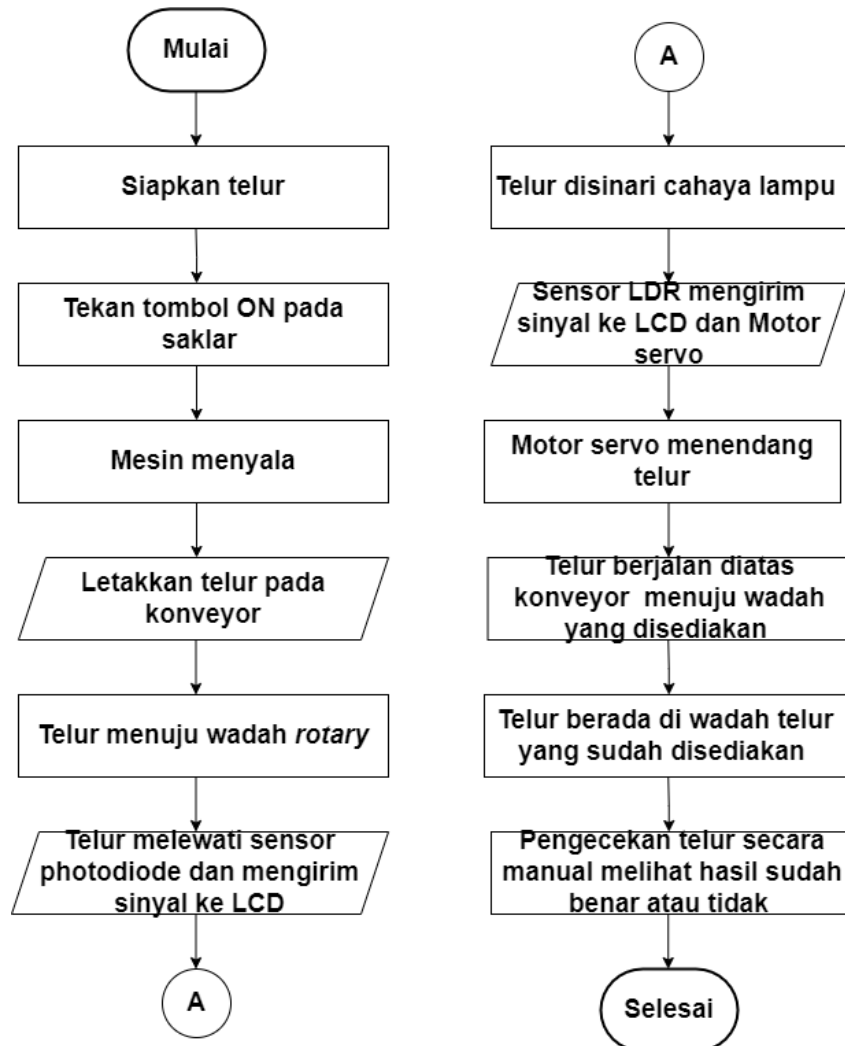
d. LCD

Liquid Cristal Display (LCD) suatu unsur yang dimana berfungsi sebagai penampil suatu data, huruf, angka, grafik, dan karakter. Fungsi dari LCD ini menampilkan data yang telah diterima oleh sensor dan dijelaskan hasilnya melalui LCD.

B. Software

Pada bagian ini pemrograman yang menggunakan sebuah software pada aplikasi Arduino IDE, pemrograman pada sebuah sensor merupakan saebuah pemrograman yang dimana sifatnya sangat *open source* atau disebut Arduino IDE.

4. Set up Pengujian



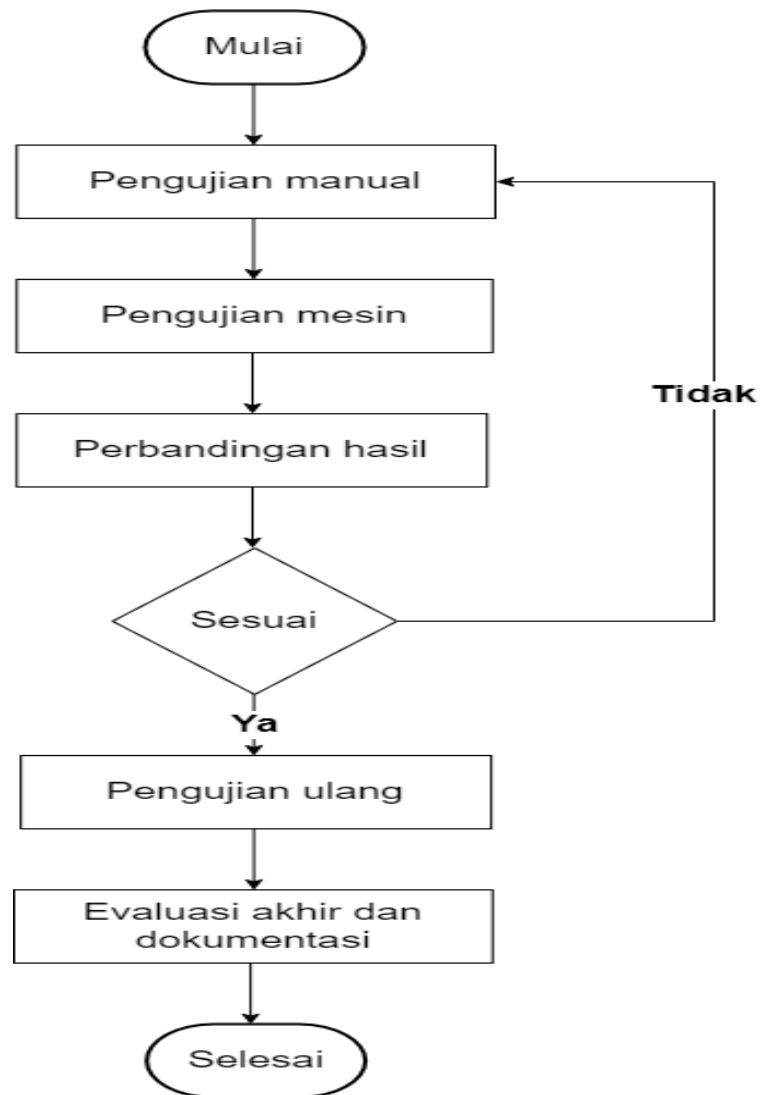
Gambar 15 Diagram Alir Cara Kerja Mesin

Set up pengujian ini meliputi beberapa tahap persiapan seperti:

- Mempersiapkan telur dengan beberapa kondisi baik dan buruk
- Menyalakan alat pensortir telur
- Motor DC pada konveyor serta motor DC rotary menyala, dan perangkat lainnya menyala.
- Telur ayam diletakan pada konveyor
- Telur akan berjalan diatas konveyor dan pindah keatas tempat rotary
- Telur akan melewati sensor photodiode yang dimana photodiode menghitung jumlah telur yang lewat dan ditampilkan pada LCD
- Telur masuk tahap penerangan dan dibaca oleh sensor LDR.

- Hasil dari pembacaan sensor LDR akan dikirim ke LCD dan motor servo
- LCD akan menampilkan jumlah telur yang masuk dan hasil telur yang terdeteksi
- Motor servo akan menjalankan perintah telur yang terdeteksi
- Setelah motor servo menendang telur, maka telur berjalan diatas konveyor
- Telur akan jatuh pada wadah yang sudah disediakan
- Pengecekan telur sudah benar atau tidak berada diwadah masing-masing

5. Metode Pengujian



Gambar 16 Diagram Alir Pengujian

Pengujian dengan cara manual dilakukan dengan meneropong telur ayam menggunakan bantuan senter. Dimana nantinya telur yang sudah diuji manual akan diuji melalui mesin pendeteksi kelayakan

telur, dan data akan dibandingkan serta melihat pembacaan keakuratan mesin alat pendeteksi telur tersebut.

Telur yang akan dicek kondisinya pada alat pendeteksi telur berbasis arduino uno. Setelah pemrograman arduino, lalu menyalakan mesin konveyor setelah itu letakan telur pada konveyor, ketika telur berjalan diatas konveyor mesin pendeteksi yang berada diatas mesin konveyorpun bekerja dan sinar lampu akan menyala ketika telur akan datang. Pada saat telur terkena sinar cahaya lampu maka telur akan terdeteksi oleh sensor yang dimana telur yang memiliki berwarna oren ialah telur yang baik, sedangkan telur yang hitam merupakan telur yang buruk. Setelah melalui proses pengecekan telur dan hasilnya akan ditampilkan dimonitor atau LCD. Setelah itu masuk ketahap selanjutnya yaitu, tahap penyortiran atau pemilihan telur baik atau buruk dimana telur-telur yang sudah melewati proses akan ditahan atau dibelokan oleh motor servo ketempatnya masing-masing sesuai yang terdeteksi oleh sensor.

6. Metode Pengolahan Data

Pengujian dengan cara manual dilakukan dengan meneropong telur ayam menggunakan bantuan senter. Dimana nantinya telur yang sudah diuji manual akan diuji melalui mesin pendeteksi kelayakan telur, dan data akan dibandingkan serta melihat pembacaan keakuratan mesin alat pendeteksi telur tersebut.

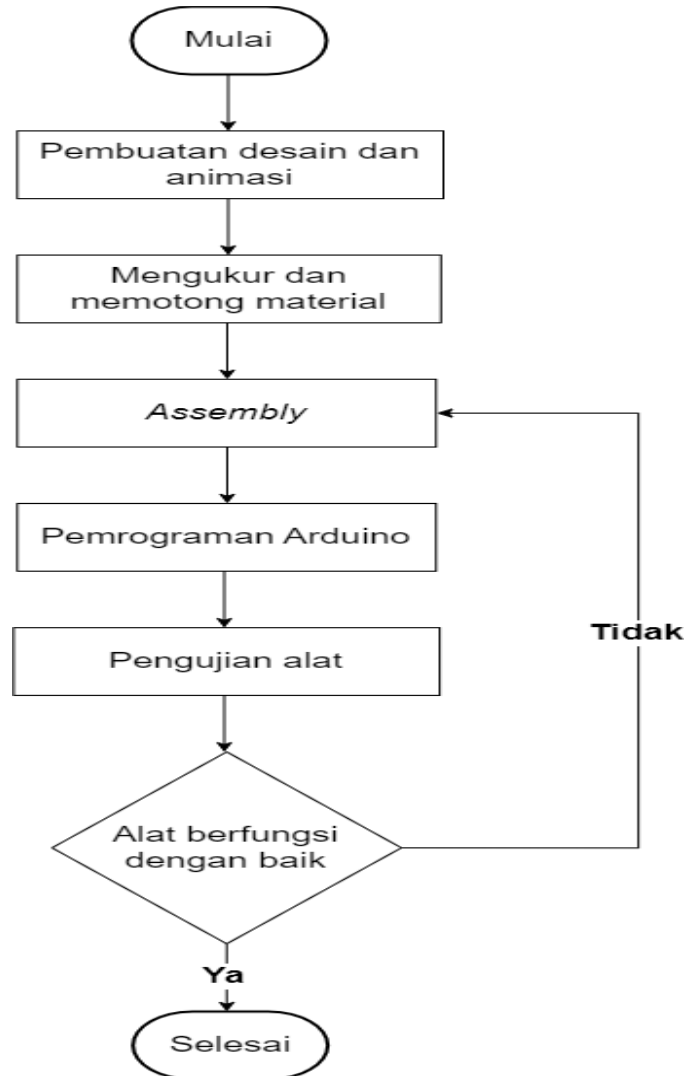
Telur yang akan dicek kondisinya pada alat pendeteksi telur berbasis arduino uno. Setelah pemrograman arduino, lalu menyalakan mesin konveyor setelah itu letakan telur pada konveyor, ketika telur berjalan diatas konveyor mesin pendeteksi yang berada diatas mesin konveyorpun bekerja dan sinar lampu akan menyala ketika telur akan datang. Pada saat telur terkena sinar cahaya lampu maka telur akan terdeteksi oleh sensor yang dimana telur yang memiliki berwarna oren ialah telur yang baik, sedangkan telur yang hitam merupakan telur yang buruk. Setelah melalui proses pengecekan telur dan hasilnya akan ditampilkan dimonitor atau LCD. Setelah itu masuk ketahap selanjutnya yaitu, tahap penyortiran atau pemilihan telur baik atau buruk dimana telur-telur yang sudah melewati proses akan ditahan atau dibelokan oleh motor servo ketempatnya masing-masing sesuai yang terdeteksi oleh sensor.

Pada perbandingan keakuratan ini bertujuan untuk melihat keakuratan yang dihasilkan oleh alat pendeteksi kelayakan telur menggunakan sensor LDR dengan membandingkan hasil telur dengan metode manual. Dari uji coba yang dilakukan ini didapatkan hasil yang sesuai, dikatakan akurat dilandaskan pada hasil telur yang terdeteksi sesuai dengan kesimpulan pada uji coba dengan metode manual yaitu telur dengan tanda X masuk dalam wadah telur busuk.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

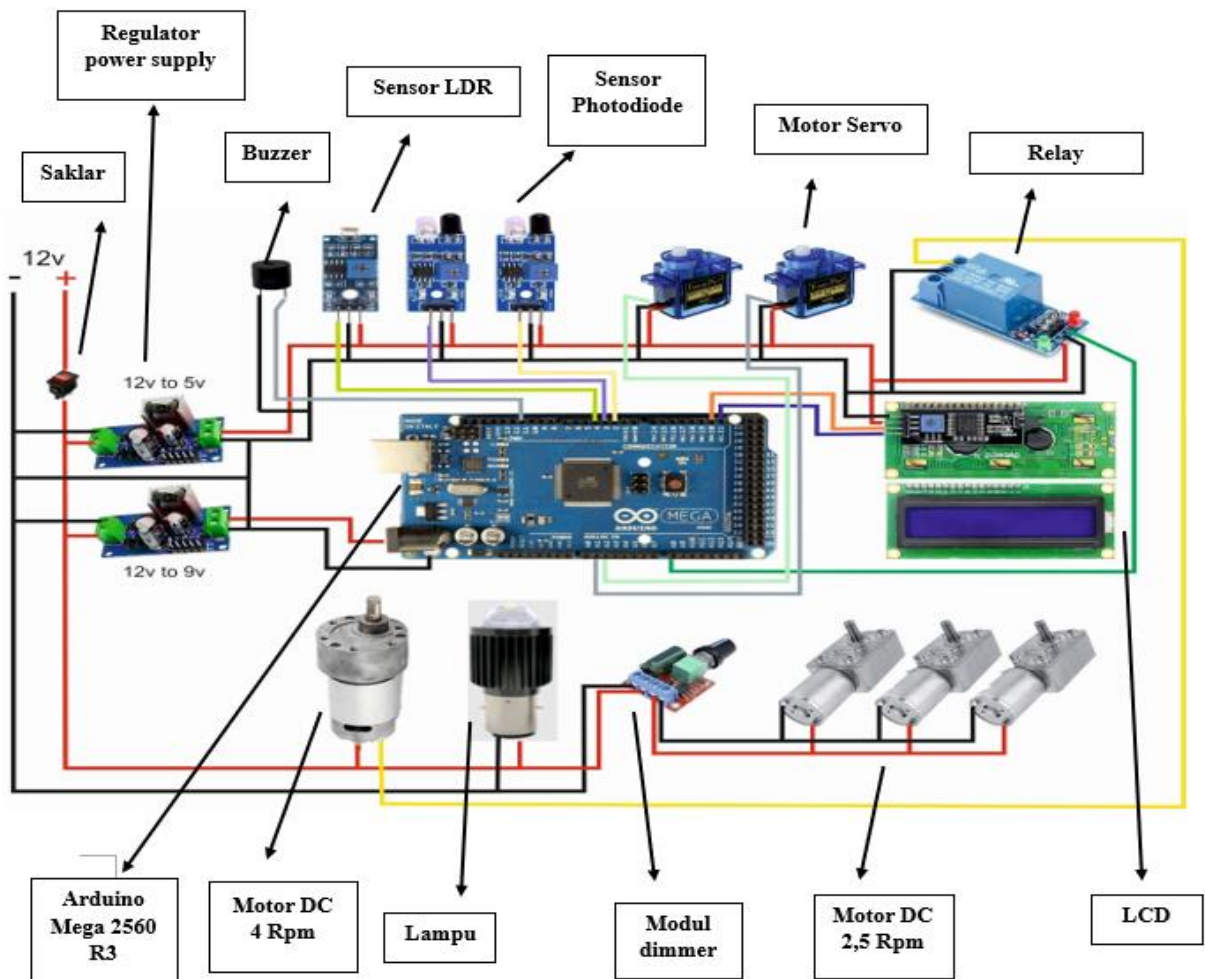
A. Perancangan Alat



Gambar 17 Diagram Alir Proses Pembuatan Alat

Pada penelitian ini menghasilkan sebuah alat yang didesain khusus untuk melakukan sortir terhadap kualitas telur ayam. Metode yang digunakan pada penelitian ini sebagai sensor pendeteksi yaitu sensor LDR, dimana sensor dapat mendeteksi berdasarkan cahaya yang masuk pada saat telur melintas. Adapun material dan proses yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:








a. Wiring Diagram










Gambar 18 Wiring diagram

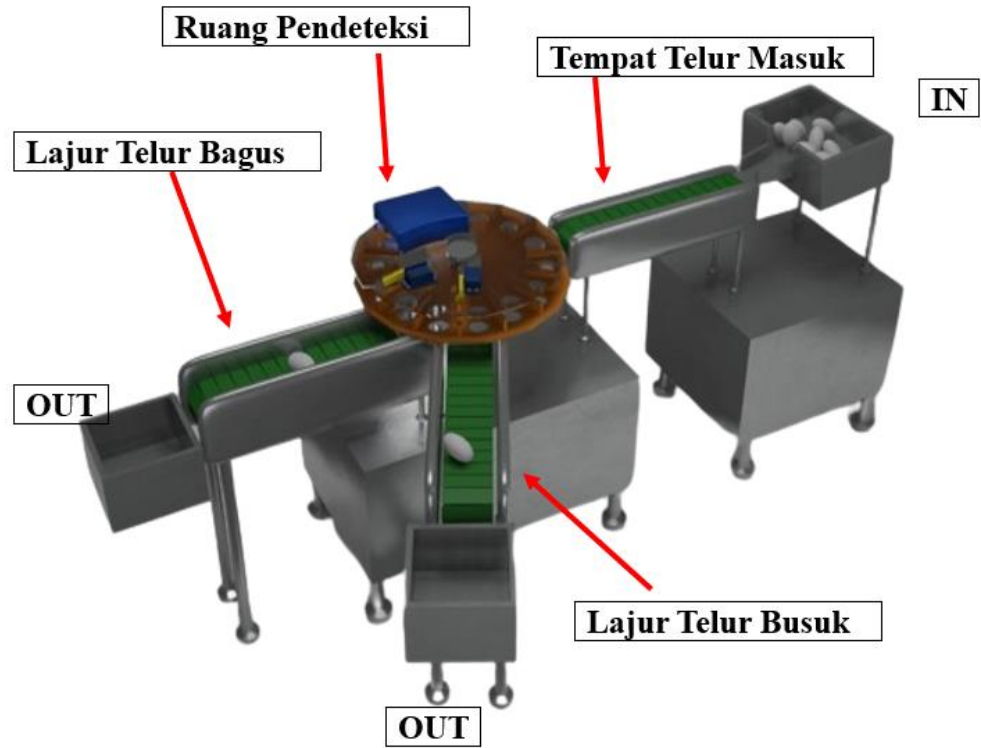
Dalam pembuatan alat pendeteksi kelayakan telur berbasis arduino ini memerlukan alat dan material dalam proses pengerjaannya. Berikut ini adalah alat dan material yang digunakan dalam proses pembuatan alat pendeteksi kelayakan telur berbasis arduino;

Tabel 2 Komponen alat pendeteksi telur

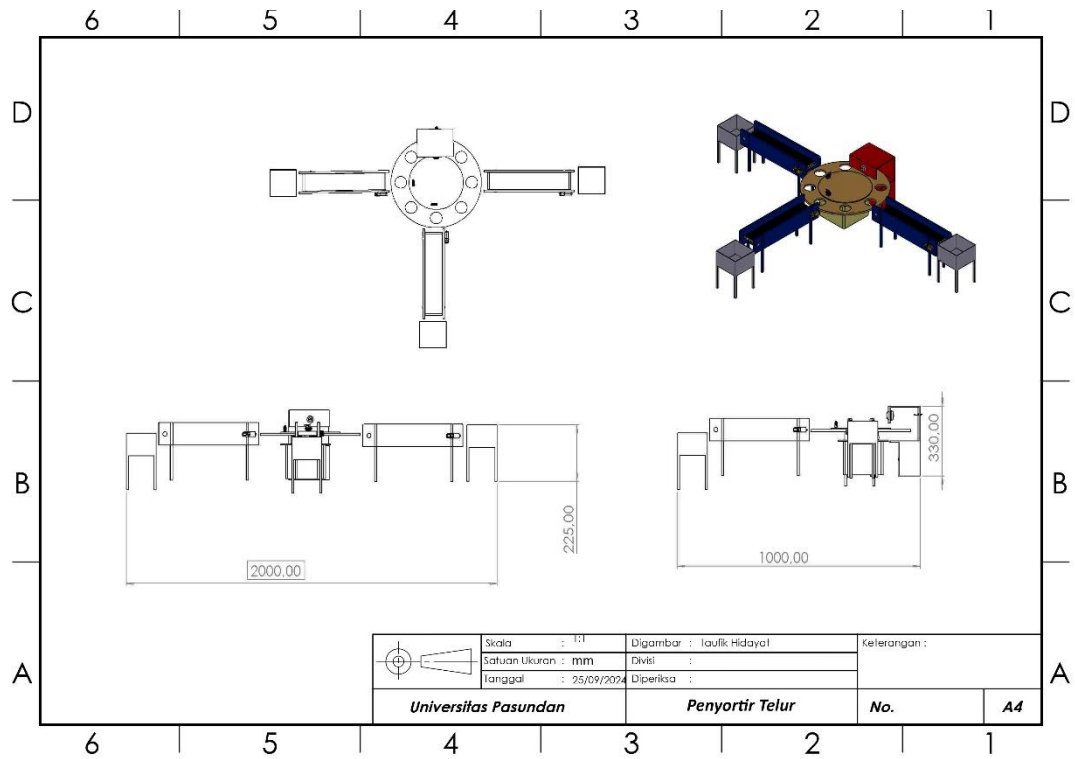
No	Nama komponen	Gambar Komponen	Jumlah
1	Adaptor Power Supply 12V, 5A		1
2	Arduino Mega 2560 R3		1
3	LCD 2x16		1
4	Motor DC 2,5Rpm		3
5	Motor DC 4Rpm		1
6	Sensor LDR		1
7	Motor Servo		2

No	Nama komponen	Gambar Komponen	Jumlah
8	Sensor inframerah		2
9	Buzzer		1
10	Saklar		1
11	Lampu		1
12	Relay 1 channel		1
13	Regulator power supply 12v to 5v dan 12v to 9v		1
14	Modul dimmer 12v		1

b. Alur Pendeteksian

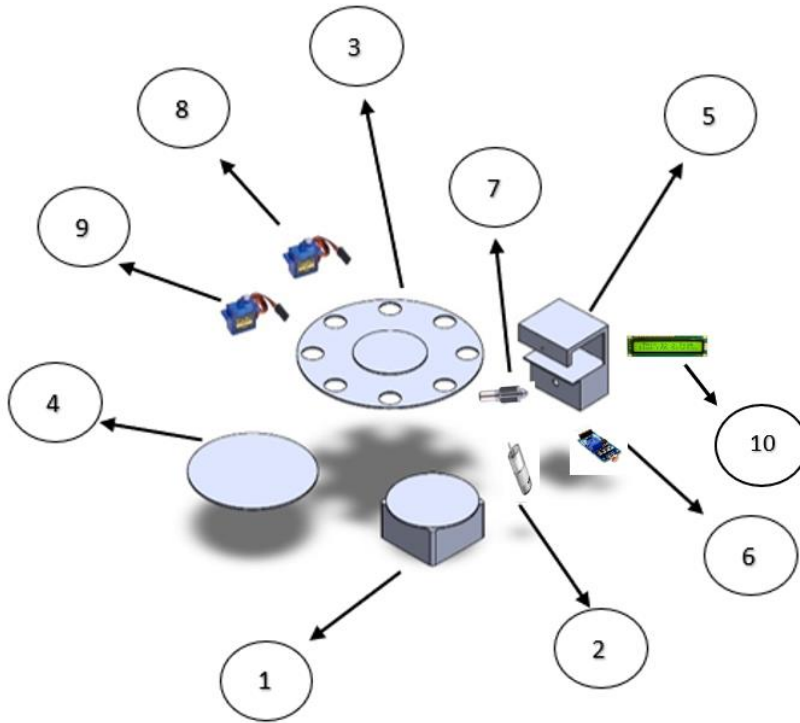


Gambar 19 Gambar Alur Pendeteksian



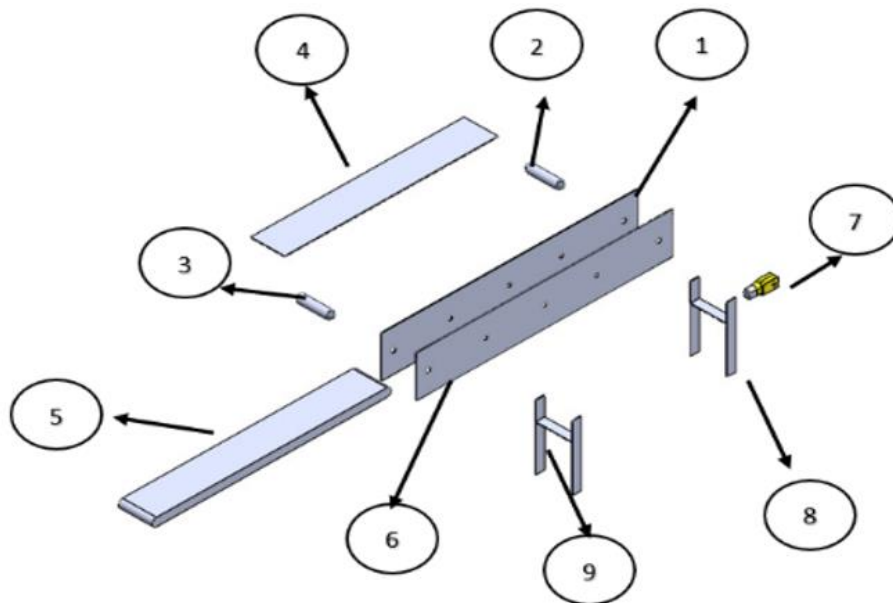
Gambar 20 Gambar Keseluruhan Mesin Alat Pendeteksi Telur

B. Penjelasan Komponen



No	Nama Komponen
1	Dudukan <i>Rotary</i>
2	Motor DC 4,5 RPM
3	<i>Rotary</i>
4	Dudukan Motor Servo
5	Rumah Sensor
6	Sensor LDR
7	Lampu
8	Motor Servo Telur Bagus
9	Motor Servo Telur Jelek
10	LCD

Gambar 21 Gambar Komponen Rotary



No	Nama Komponen
1	Dinding Konveyor
2	Roller
3	Roller
4	Papan Tengah
5	Sabuk Belt
6	Dinding Konveyor
7	Motor DC 2,5 Rpm
8	Kaki Konveyor
9	Kaki Konveyor

Gambar 22 Gambar Komponen Konveyor

C. Spesifikasi Alat

Berikut ini adalah spesifikasi dari mesin alat pendeteksi kualitas telur ayam

Tabel 3 Spesifikasi Mesin Sortir Telur [33]

No	Spesifikasi	Penjelasan
1	Nama Mesin	Mesin Sortir Telur
2	Daya Mesin	Adaptor 12V, 5A
3	Material	PVC
4	Ukuran Keseluruhan	195cm X 100cm
5	CPU	Arduino Mega 2560 R3
6	Penggerak rotary	Motor DC 4Rpm
7	Penggerak Konveyor	Motor DC 2,5Rpm
8	Penggerak sortir	Motor Servo SG90
9	Ukuran Konveyor	P 60cm X L 8cm X T 8cm

D. Proses Pembuatan Rangka

Pada proses pembuatan rangka ini memiliki beberapa tahapan seperti dibawah ini:

a. Proses Pembuatan Konveyor

Pemotongan pvc dengan ukuran 60x8x8 (cm) dengan ukuran yang sudah ditentukan yaitu panjang 60cm, lebar 8cm serta tinggi 8cm. Pemotongan dengan menggunakan gerinda, serta pembuatan lubang untuk mengatur roller agar belt bisa terpasang. Pembuatan lubang untuk baut dengan cara dibor agar belt berjalan dengan baik, setelah semua sudah dipotong lalu disusun menjadi satu dengan lem yang dimana untuk bagian yang ada lubang diletakan pada kiri dan kanan.

b. Proses Pembuatan Roller

Pemotongan pipa dengan ukuran 6cm sebanyak 6 buah. Pemotongan pvc untuk as roller dengan cara dibor dengan mata bor *hole saw*, lalu dibuat lubang untuk as pada bagian tengah setelah semuanya sudah dipotong dan diberi lubang. Pvc disatukan dengan pipa menggunakan lem dimana peletakan pvc disamping pipa yang menutupi lubang pipa.

c. Proses Pembuatan Belt

Pembuatan belt menggunakan sarung jok yaitu dengan pemotongan sarung jok dengan ukuran panjang 110cm dan lebar 7cm lalu di gabungkan dengan cara dilem,

setelah belt sudah membentuk pola sesuai dengan konveyor maka tahap selanjutnya belt dipasangkan pada konveyor secara manual.

d. Proses Pembuatan Penyanggah Wadah Telur

Pemotongan pvc dengan ukuran panjang 25cm, lebar 8cm dibuat sebanyak empat buah. Serta ukuran Panjang 25cm lebar 25cm sebanyak satu buah dan diberi lubang atas untuk as motor nema. Dimana letaknya pada titik tengah kotak, setelah semua sudah dipotong dan satu papan diberi lubang lalu dijadikan satu dengan cara dilem. Sehingga bagian yang terdapat lubang ditengah kotak diletakkan pada bagian atas.

e. Proses Pembuatan Bulatan

Pemotongan pvc untuk bulatan dengan ukuran diameter cm lalu membuat bulatan atau lubang dengan cara dibor menggunakan mata bor *hole saw*. Setelah diukur atau dibuat garis pelubangan dibuat dengan cara dibor menggunakan mata bor *hole saw*. Titik tengah dibuat lubang untuk baut yang fungsinya untuk diterapkan pada as motor nema. Membuat lapisan dengan ukuran 15cm serta pembuatan roda agar seimbang saat mesin berjalan. Setelah semua sudah dipotong dijadikan satu dengan cara bulatan yang kecil diletakkan dibawah untuk peletakan roda dengan cara dilem ketikan roda sudah terpasang semua bulatan besar diletakan lurus dengan bulatan kecil dengan cara dilem.

f. Proses Pembuatan Rumah Sensor

Pemotongan pvc untuk tempat sensor dengan gerinda, lalu pembuatan lubang untuk sensor dan lampu. Serta kaki pada kotak sensor, Setelah semua sudah dipotong dan dibulatkan lalu disatukan dengan cara dilem.

g. Proses Pembuatan Wadah Telur

Pembuatan tempat penampung telur ini menggunakan material *PVC* dengan ukuran 25x25x10. Dimana proses ini memerlukan gerinda untuk memotong pvc dengan ukuran yang sudah ditentukan yaitu Panjang 25cm dengan lebar 25cm serta tinggi 10cm. Dimana penyambungan kerangka menggunkan lem

E. Proses perancangan Perangkat Keras

Pada proses perancangan perangkat keras ini ada beberapa tahapan yaitu

a. Rangkaian Sensor LDR

Sensor LDR ini berfungsi untuk membaca cahaya yang tembus didalam telur, yang dimana sensor LDR ini terhubung dengan arduino uno pin 4

```
sensorLDR=digitalRead(pinSensor2);// sensor ldr

if (sensorLDR ==1){stepEksekusi=stepPutaran+2;broWrning=1;}//Serial.println("-- ready good");}

if (sensorLDR ==0){stepEksekusi=stepPutaran+3;broWrning=1;}//Serial.println("-- ready bad");}

if (stepPutaran==stepEksekusi){

    if (stepEksekusi ==2){broWrning=0;stepPutaran=0;for (int x=0;x<=90;x++){myservoB.write(x);myservoA.write(x);delay(5);}for (int x=90;x>-1;x-- )){myservoB.write(x);myservoA.write(x);delay(5);} //Serial.println("===== eksekusi bagus");}
```

b. Rangkaian LCD

LCD ini berfungsi untuk menampilkan hasil yang sudah diterima oleh sensor LDR. LCD ini terhubung dengan arduino uno pin SCL dan SDA pada lcd dimana vcc dan gnd dihubungkan pada modul relay.

```
void tampilLcd(){

    lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Sum:"+String(jumlahTelor));

    lcd.setCursor(0,1);lcd.print("TB:"+String(goodEgg));

    lcd.setCursor(10,1);lcd.print("TJ:"+String(badEgg));

    lcd.setCursor(13,0);lcd.print(String(step));

    if(x.ServoBagus<0){ servoStepBagus=2;xServoBagus=0;digitalWrite(pinLampuBagus,0);jalanKanServoBagus=0;storageBagus[stepp]=0;}
```

c. Rangkaian Motor DC

Motor DC terletak pada konveyor yang dimana fungsinya untuk mengantarkan telur menuju ke sensor LDR. Rangkaian motor DC ini terhubung dengan arduino pin A8

```
//Serial.println(delayMotor);

delayMotor=EEPROM.read(addrDelayMotor)*50;

Serial.println("----- update -----");

Serial.println("delay Motor="+String(delayMotor));

Serial.println("1.untuk mengatur delay motor, send serial a(value), contoh a10");

Serial.println(" maka delay motor akan menjadi 50. rumus delay=value*50");

Serial.println(" maka delay servo akan menjadi 5");

Serial.println("=====");

inputan="";
```

d. Rangkaian Motor Servo

Motor servo ini berfungsi untuk mensortir telur yang sudah terdeteksi oleh sensor LDR, yang terletak diatas konveyor. Dimana motor servo ini terhubung dengan arduino

```
#include <Servo.h>
Servo myservoA1;//atas good
Servo myservoB1;//bawah good
Servo myservoA2;//atas bad
Servo myservoB2;//bawah bad

int ss,tess;

unsigned long previousTime = 0;

unsigned long previousTimeServo = 0;

//int servoStep=0;

int servoStepBagus=0;
```

```
int servoStepJelek=0;
```

```
int delayServo=4;
```

2. PENGUJIAN



Pengujian ini dilakukan dengan metode *candling* yang dimana melakukan peneropongan telur dengan cara manual dan menggunakan sensor LDR yang diberi cahaya.

A. Pengujian Manual

Pengujian dengan cara manual dilakukan dengan meneropong telur ayam menggunakan bantuan senter. Dimana nantinya telur yang sudah diuji manual akan diuji melalui mesin pendeteksi kelayakan telur, dan data akan dibandingkan serta melihat pembacaan keakuratan mesin alat pendeteksi telur tersebut.

Berdasarkan uji coba yang dilakukan dalam 1 menit, didapatkan 18 butir telur dengan metode *candling* atau teropong manual dimana 6 butir telur busuk (diberi tanda X) dan 12 butir dinyatakan baik.

Tabel 4 Hasil Pengujian Manual

Pengujian Manual	
<p style="text-align: center;">Telur Bagus</p> 	<p style="text-align: center;">Telur Busuk</p> 
<p>Keterangan; Cahaya yang menembus sangat sempurna pada telur dan tidak ada noda maka dinyatakan telur baik</p>	<p>Keterangan; Cahaya tidak menembus telur sama sekali dinyatakan telur busuk</p>

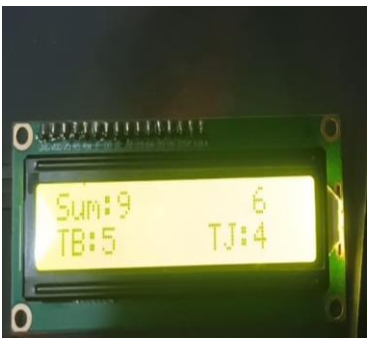


B. Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR ini dilakukan sebanyak tiga kali percobaan, setiap percobaan membutuhkan waktu selama 1 menit. Berdasarkan uji coba selama 1 menit yang telah dilakukan mendapatkan perbedaan jumlah telur yang dihasilkan dalam uji coba mesin.




Tabel 5 Hasil Pensortiran Melalui Mesin

Pengujian	Lama Pengujian	Hasil Sensor		Jumlah telur
		Baik	Busuk	
1	1 Menit	5	4	9
2	1 Menit	6	1	7
3	1 Menit	3	3	6




Tabel 6 Hasil Data Pensortiran Melalui Mesin ke1

Hasil Pengujian ke1			
Lama Waktu	Hasil LCD	Hasil di Wadah Baik	Hasil di Wadah Busuk
1 Menit			

Tabel 7 Hasil Data Pensortiran Melalui Mesin ke2

Hasil Pengujian ke2			
Lama Waktu	Hasil LCD	Hasil di Wadah Baik	Hasil di Wadah Busuk
1 Menit			

Tabel 8 Hasil Data Pensortiran Melalui Mesin ke3

Hasil Pengujian ke3			
Lama Waktu	Hasil LCD	Hasil di Wadah Baik	Hasil di Wadah Busuk
1 Menit			

C. Perbandingan Keakuratan

Pada perbandingan keakuratan ini bertujuan untuk melihat keakuratan yang dihasilkan oleh alat pendeteksi kelayakan telur menggunakan sensor LDR dengan membandingkan hasil telur dengan metode manual. Dari uji coba yang dilakukan ini didapatkan hasil yang sesuai, dikatakan akurat dilandaskan pada hasil telur yang terdeteksi sesuai dengan kesimpulan pada uji coba dengan metode manual yaitu telur dengan tanda X masuk dalam wadah telur busuk.

Tabel 9 Perbandingan Hasil Uji Coba ke1

No.	Telur	Hasil Sensor LDR		Hasil Manual		Keterangan
		Bagus	Busuk	Bagus	Busuk	
1	Telur ayam 1		✓		✓	Akurat
2	Telur ayam 2	✓		✓		Akurat
3	Telur ayam 3		✓		✓	Akurat
4	Telur ayam 4		✓		✓	Akurat
5	Telur ayam 5	✓		✓		Akurat
6	Telur ayam 6	✓		✓		Akurat
7	Telur ayam 7	✓		✓		Akurat
8	Telur ayam 8	✓		✓		Akurat
9	Telur ayam 9		✓		✓	Akurat

Tabel 10 Perbandingan Hasil Uji Coba ke2

No.	Telur	Hasil Sensor LDR		Hasil Manual		Keterangan
		Bagus	Busuk	Bagus	Busuk	
1	Telur ayam 1	✓		✓		Akurat
2	Telur ayam 2	✓		✓		Akurat
3	Telur ayam 3	✓		✓		Akurat
4	Telur ayam 4	✓		✓		Akurat
5	Telur ayam 5		✓		✓	Akurat
6	Telur ayam 6	✓		✓		Akurat
7	Telur ayam 7	✓		✓		Akurat

Tabel 11 Perbandingan Hasil Uji Coba ke3

No.	Telur	Hasil Sensor LDR		Hasil Manual		Keterangan
		Bagus	Busuk	Bagus	Busuk	
1	Telur ayam 1		✓		✓	Akurat
2	Telur ayam 2	✓		✓		Akurat
3	Telur ayam 3	✓		✓		Akurat
4	Telur ayam 4	✓		✓		Akurat
5	Telur ayam 5		✓		✓	Akurat
6	Telur ayam 6		✓		✓	Akurat

Berdasarkan data yang didapatkan pada tiga kali percobaan, Jumlah telur yang dihasilkan setiap menit berbeda. Dimana pada percobaan pertama menghasilkan jumlah telur yang tersortir sebanyak 9 butir, pengujian kedua sebanyak 7 butir dan pengujian ketiga sebanyak 6 butir. Dimana uji mesin masih kurang maksimal atau masih belum efektif, untuk mendapatkan hasil sortir telur yang bisa lebih banyak dari uji manual dalam waktu cepat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari kesimpulan modifikasi dan pembuatan alat pendeteksi kelayakan telur yaitu sebagai, berikut:

1. Kesimpulan

Berdasarkan dari percobaan yang dilakukan pada alat pendeteksi kelayakan telur ayam dapat disimpulkan, sebagai berikut :

- Hasil yang didapatkan dari uji manual dan uji mesin dengan sensor LDR sudah sesuai, sehingga dapat dikatakan bahwa sensor LDR akurat.
- Dari pengujian ini dapat dinyatakan bahwa uji mesin masih kurang maksimal atau masih belum efektif, untuk mendapatkan hasil sortir telur yang bisa lebih banyak dari uji manual dalam waktu cepat.

2. Saran

Alat pendeteksi kelayakan telur masih belum bisa menghasilkan pensortiran dengan jumlah telur yang maksimal, sehingga dibutuhkan ketelitian dalam membuat konveyor agar laju telur bisa berjalan dengan baik untuk mengikuti alur pensortiran dengan baik. Untuk meningkatkan efektifitas dalam sortir telur saat pendeteksian, jeda pengecekan kualitas telur harus dibawah 5 detik agar mempersingkat waktu sehingga jumlah telur yang tersortir lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Asikhin, “Alat Pengecek Telur Fertil atau Infertil Menggunakan Kamera,” 2018, [Online]. Available: <https://repository.its.ac.id/59070/>
- [2] U. Hasdiana, “Telur Ayam Konsumsi,” *Anal. Biochem.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–5, 2018, [Online]. Available: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
- [3] M. Irfan, S. Retno Andani, and I. Gunawan, “BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering Pemilahan dan Pendeteksi Kualitas Telur Ayam Terbaik Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino Nano,” vol. 2, no. 1, pp. 21–28, 2021.
- [4] M. S. Suardi and A. Wafiah, “P Enyeleksi Telur Ayam Berbasis Internet of Things,” vol. 2, no. 2, pp. 20–28, 2022.
- [5] N. P. Agung, “PENYORTIR TELUR BERDASARKAN WARNA DAN UKURAN BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN NOTIFIKASI MENGGUNAKAN TELEGRAM,” *Int. J. Technol.*, vol. 47, no. 1, p. 100950, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.01.002%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.100950%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.04.007%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102816%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.tra.2020.03.015%0Ahttps://doi.org/10.1016/j>
- [6] J. Pramono, Y. Kusumarini, and J. F. Poillot, “Eksperimen Perancangan Elemen Pembentuk Dan Pengisi Ruang Interior Berbasis Repurposing Pipa PVC,” *Dimens. Inter.*, vol. 15, no. 1, pp. 35–44, 2019, doi: 10.9744/interior.15.1.35-44.
- [7] M. A. Djaelani, “Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus L.*) Setelah Penyimpanan yang dilakukan Pencelupan pada Air Mendidih dan Air Kapur Sebelum Penyimpanan,” *Bul. Anat. DAN Fisiol. dh SELLULA*, vol. 24, no. 1, pp. 122–127, 2016, [Online]. Available: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/janafis/article/view/11704>
- [8] P. Worang, E. H. B. Sondakh, C. K. M. Palar, D. B. J. Rumondor, and I. Wahyuni, “Kualitas telur ayam ras yang dijual di pasar tradisional dan pasar modern Kota Manado,” *Zootec*, vol. 42, no. 2, p. 138, 2022, doi: 10.35792/zot.42.1.2022.41479.
- [9] A. Abbas, M. B. Paly, and R. Rifaid, “Karakteristik Telur Berdasarkan Umur Ayam dan Ransum yang Diberikan,” *J. Ilmu Peternak. dan Vet. Trop. (Journal Trop. Anim. Vet. Sci.*,

- vol. 11, no. 1, p. 68, 2021, doi: 10.46549/jipvet.v11i1.145.
- [10] R. Habiburahman, S. Darwati, C. Sumantri, and Rukmiasih, “Produksi Telur dan Kualitas Telur Ayam IPB D-1 G7 serta Pendugaan Nilai Ripitabilitasnya,” *J. Ilmu Produksi dan Teknol. Has. Peternak.*, vol. 8, no. 2, pp. 97–101, 2020, doi: 10.29244/jipthp.8.2.97-101.
- [11] E. S. Utama and P. E, “Perancangan Alat Penyortir Telur Ayam Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Dan Sensor Berat (Load Cell),” *J-Intech*, vol. 10, no. 2, pp. 73–81, 2022, doi: 10.32664/j-intech.v10i2.764.
- [12] N. Lailatulfath, M. Rahmah, W. Sutanto, and V. Nadhira, “Prototipe Alat Penyortir Telur Berdasarkan Warna dan Ukuran,” *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 13, no. 2, pp. 93–100, 2021, doi: 10.5614/joki.2021.13.2.4.
- [13] Firna Apriliani Shafira, “Praktikum Teknologi Pengolahan Susu dan Telur Pengujian Kualitas Telur Segar,” no. 0, pp. 1–23, 2016.
- [14] R. Chen, W. Zhai, and Y. Qi, “Mechanism and technique of friction control by applying electric voltage. (II) Effects of applied voltage on friction,” *Mocaxue Xuebao/Tribology*, vol. 16, no. 3, pp. 235–238, 1996.
- [15] K. Rois’Am, B. Sumantri, and A. Wijayanto, “Pengaturan Posisi Motor Servo DC Dengan Metode Fuzzy Logic,” *Metode*, no. December, 2019, [Online]. Available: <http://repo.pens.ac.id/1336/>
- [16] A. Hilal and S. Manan, “Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu,” *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 95–99, 2015, doi: 10.14710/gt.v17i2.8924.
- [17] A. N. N. Chamim, “Sistem Mikro Kontroler,” *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, vol. 4, pp. 2013–2015, 2021.
- [18] M. S. Son, “Pengembangan Mikrokontroler Sebagai Remote Control Berbasis Android,” *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 67–74, 2018, doi: 10.15408/jti.v11i1.6293.
- [19] H. Kurnia AR, “Pemanfaatan Sensor Ldr Pada Robot Light Follower Dengan Konsep Holonomic Sebagai Media Pembelajaran,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 95–100, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6061.
- [20] D. Desmira, “Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada

- Lampu Penerangan Jalan Umum,” *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 21–29, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i1.4465.
- [21] Y. Mirza and A. Firdaus, “Light Dependent Resistant (Ldr) Sebagai Pendeteksi Warna,” *Jupiter*, vol. 8, pp. 39–45, 2016.
- [22] F. Nadziroh, F. Syafira, and S. Nooriansyah, “Alat Deteksi Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno,” *Indones. J. Intellect. Publ.*, vol. 1, no. 3, pp. 142–149, 2021, doi: 10.51577/ijpublication.v1i3.92.
- [23] I. Irman, L. Latifah, and R. Ruskardi, “Pemilihan Warna Cahaya Lampu LED Untuk Pencahayaan Ruangan Kerja sebagai Upaya Optimalisasi Konsumsi Daya Listrik,” *Vokasi J. Publ. Ilm.*, vol. 13, no. 2, pp. 77–83, 2018.
- [24] E. AGUNG PERMADI, “Dwifungsi Led (Light Emitting Diode) Sebagai Transmisi Optik Informasi Audio Satu Arah Dan Penerangan Ruang,” *J. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 21–28, 2012.
- [25] J. Teknik Elektro, F. Teknik, and U. Muhammadiyah Malang Jl Raya Tlogomas No, “PROTOTYPE CONTROLLER LAMPU PENERANGAN LED (LIGHT EMITTING DIODE) INDEPENDENT BERTENAGA SURYA Prototype Lamp Lighting Controller LED (Light Emitting Diode) Independent Solar Powered Diding Suhardi,” *Diding Suhardi J. GAMMA*, no. September, pp. 116–122, 2014.
- [26] I. Kala, “Perancangan Lampu LED Beserta Analisis Konsumsi Daya Dari Berbagai Konfigurasi Rangkaian,” 2021.
- [27] R. S. V. Simbar and A. Syahrin, “Prototype Sistem Pendeteksi Darah Menggunakan Arduino Uno R3,” *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 1, pp. 80–86, 2017.
- [28] P. Harahap, B. Oktrialdi, and C. Cholish, “Perancangan Conveyor Mini untuk Pemilahan Buah Berdasarkan Ukuran yang Dikendalikan oleh Mikrokontroler Atmega16,” *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 3, no. 2502, p. 37, 2018, doi: 10.22236/teknoka.v3i0.2818.
- [29] A. Anarwati and I. Setiono, “Motor Dc Power Windows Berbasis Plc Panasonic Menggunakan Human Machine Interface (Hmi),” *Gema Teknol.*, vol. 19, no. 3, pp. 32–37, 2017.
- [30] N. Nugroho and S. Agustina, “Dc (Direct Current) Motor Analysis As An Electric Car Driver,” *Mikrotiga*, vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2015.

- [31] Erlina dan C. Borromeus, "Sistem Pengontrolan Motor Dc Dan Katup Otomatis," *J. Energi Kelistrikan*, vol. 7, no. 1, pp. 64–70, 2015, [Online]. Available: <https://stt-pln.e-journal.id/energi/article/download/583/345>
- [32] Yusmartato, "Perancangan Alat Pengaturan Kecepatan Motor DC Shunt Menggunakan Rangkaian DC Chopper Berbasis Komputer," *J. Electr. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–31, 2016.
- [33] R. Romadhoni, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Massa Dan Kualitas Telur Ayam Ras Berbasis Mikrokontroler Atmega328," *Univ. Islam Negeri Syarif Hidayatulloh*, vol. 6, pp. 462–476, 2022.

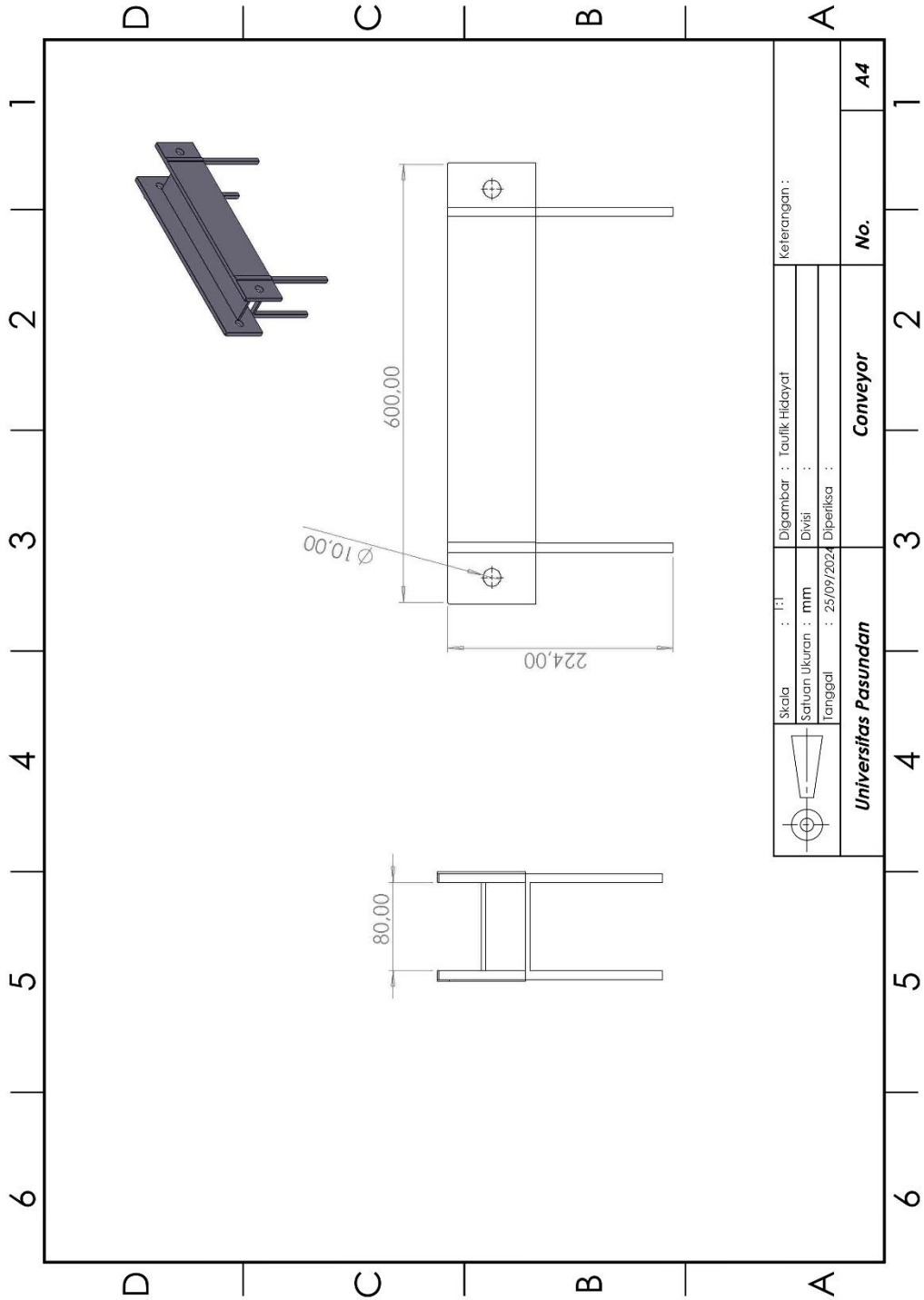
LAMPIRAN

1. ANGGARAN

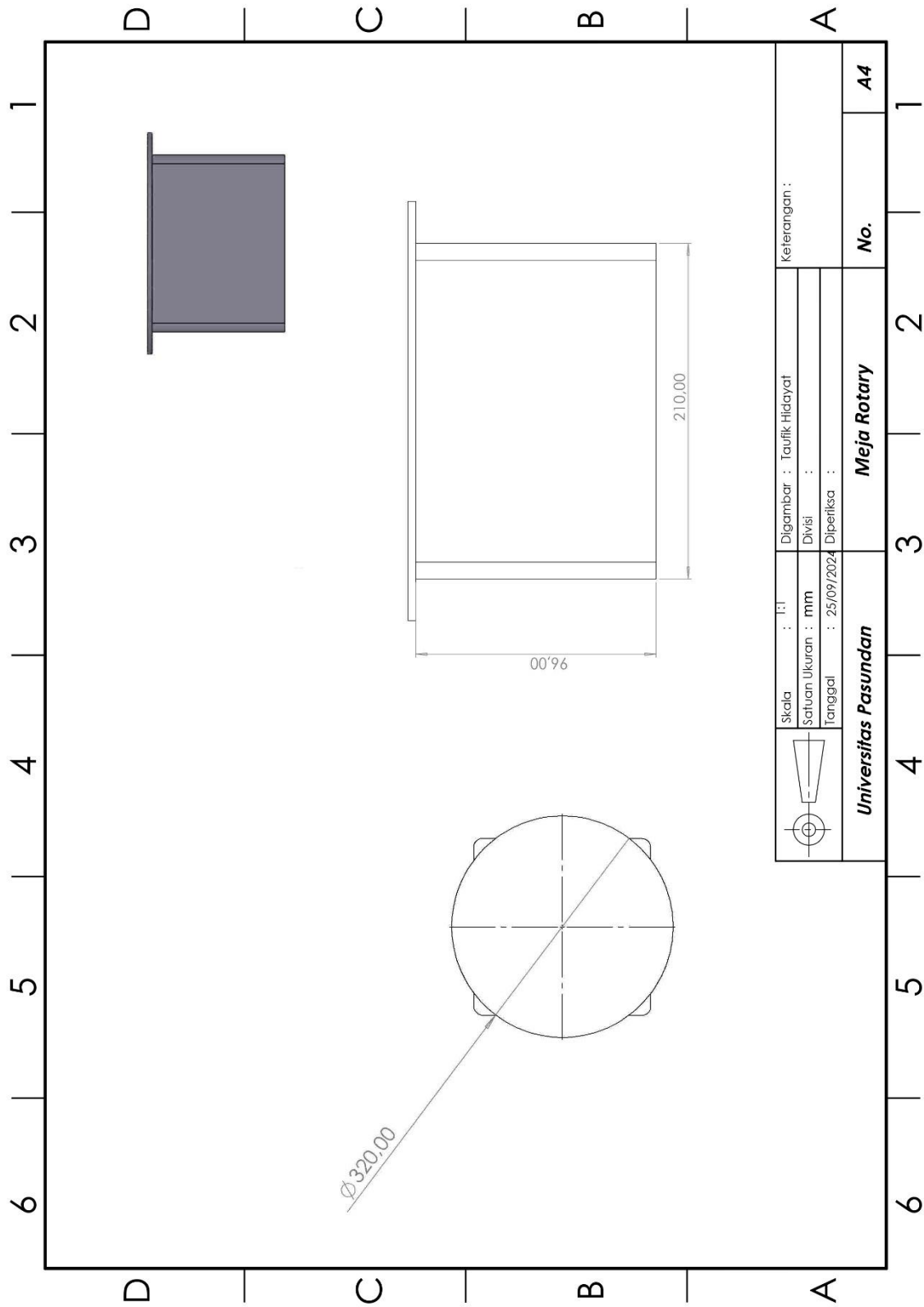
Tabel 12 Anggaran

No	Nama Barang	Jumlah	Satuan	Harga
1	Adaptor Power supply 12V, 5A	1	Rp40.000	Rp40.000
2	Arduino Mega 2560 R3	1	Rp180.000	Rp180.000
3	LCD 2x16	1	Rp20.000	Rp20.000
4	Motor DC 2,5 Rpm	3	Rp85.000	Rp255.000
5	Motor DC 4 Rpm	1	Rp125.000	Rp125.000
6	Sensor LDR	1	Rp6.000	Rp6.000
7	Motor Servo Sg90	2	Rp12.000	Rp24.000
8	Sensor inframerah	2	Rp4.500	Rp9.000
9	Buzzer	1	Rp1.000	Rp1.000
10	Saklar	1	Rp1.000	Rp1.000
11	Lampu	1	Rp42.000	Rp42.000
12	Relay 1 channel	1	Rp9.500	Rp9.500
13	Regulator power supply 12v to 5v dan 12v to 9v	1	Rp12.500	Rp12.500
14	Modul dimmer 12v	1	Rp9.000	Rp9.000
15	PVC	½	Rp800.000	Rp400.000
16	Lem	3	Rp5.000	Rp15.000
17	Kabel dan lainnya	1	Rp45.000	Rp45.000
Total				Rp1.194.000

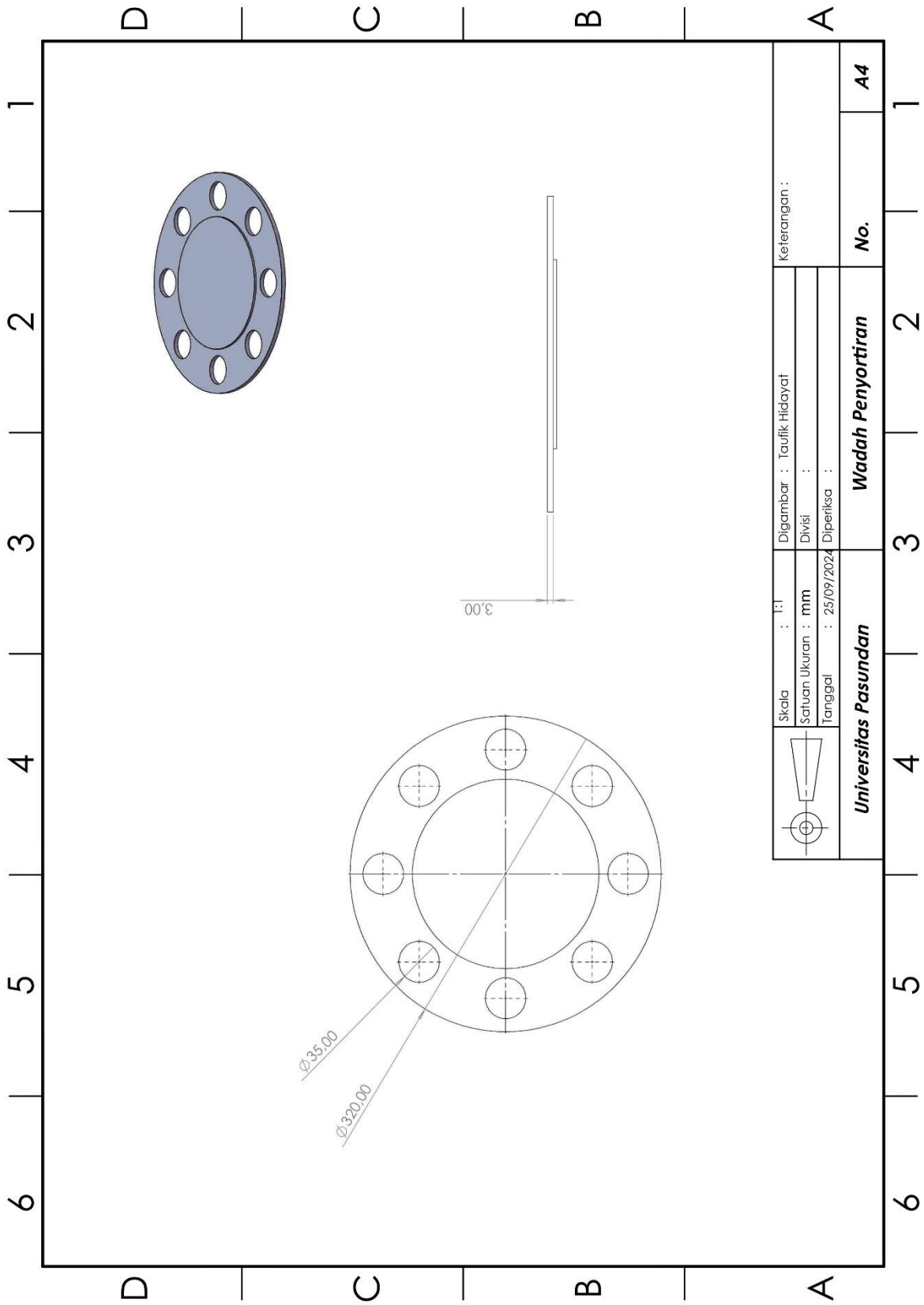
2. Gambar teknik

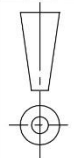


Gambar 23 Konveyor

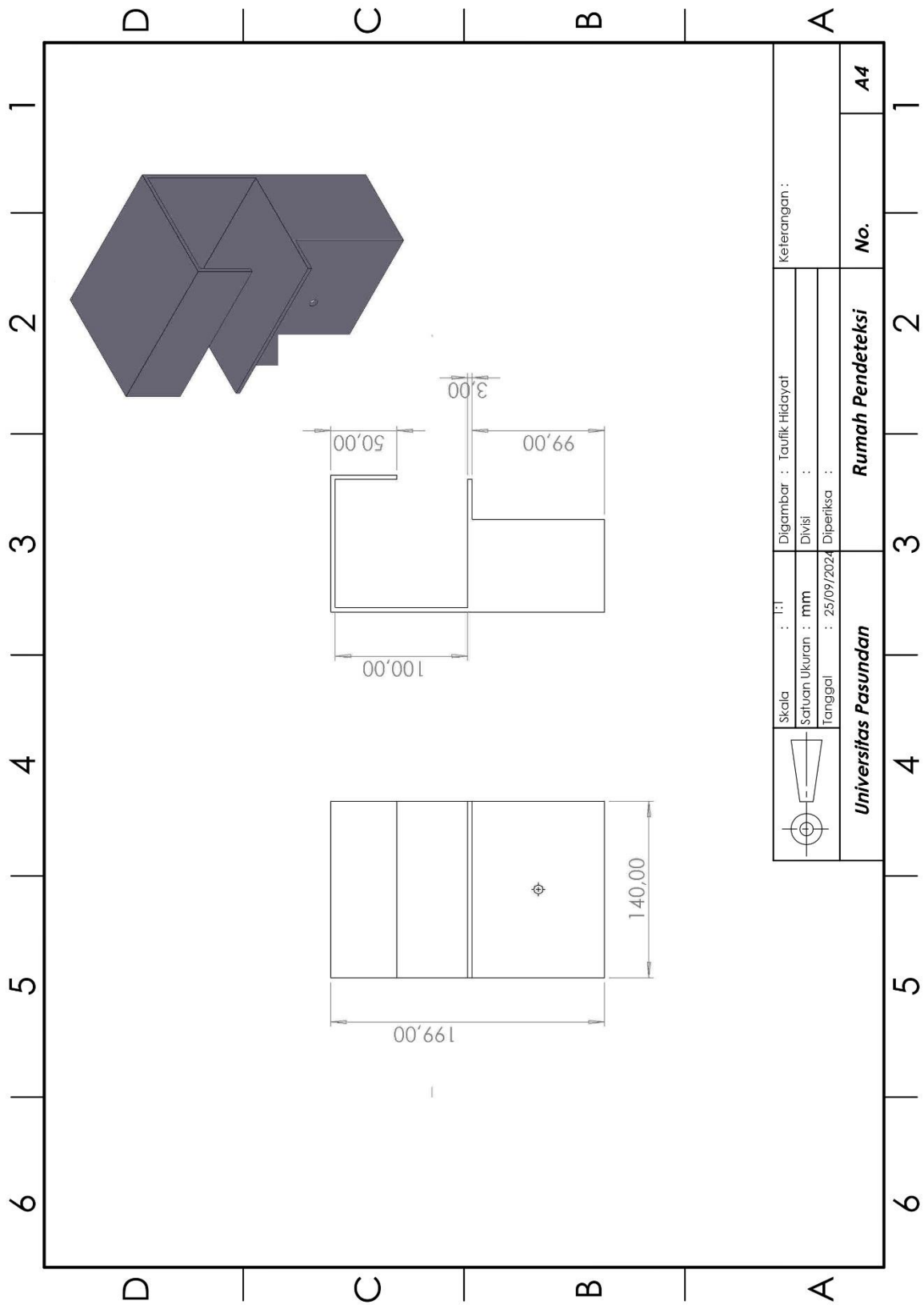


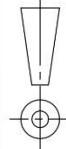
Gambar 24 Meja rotary



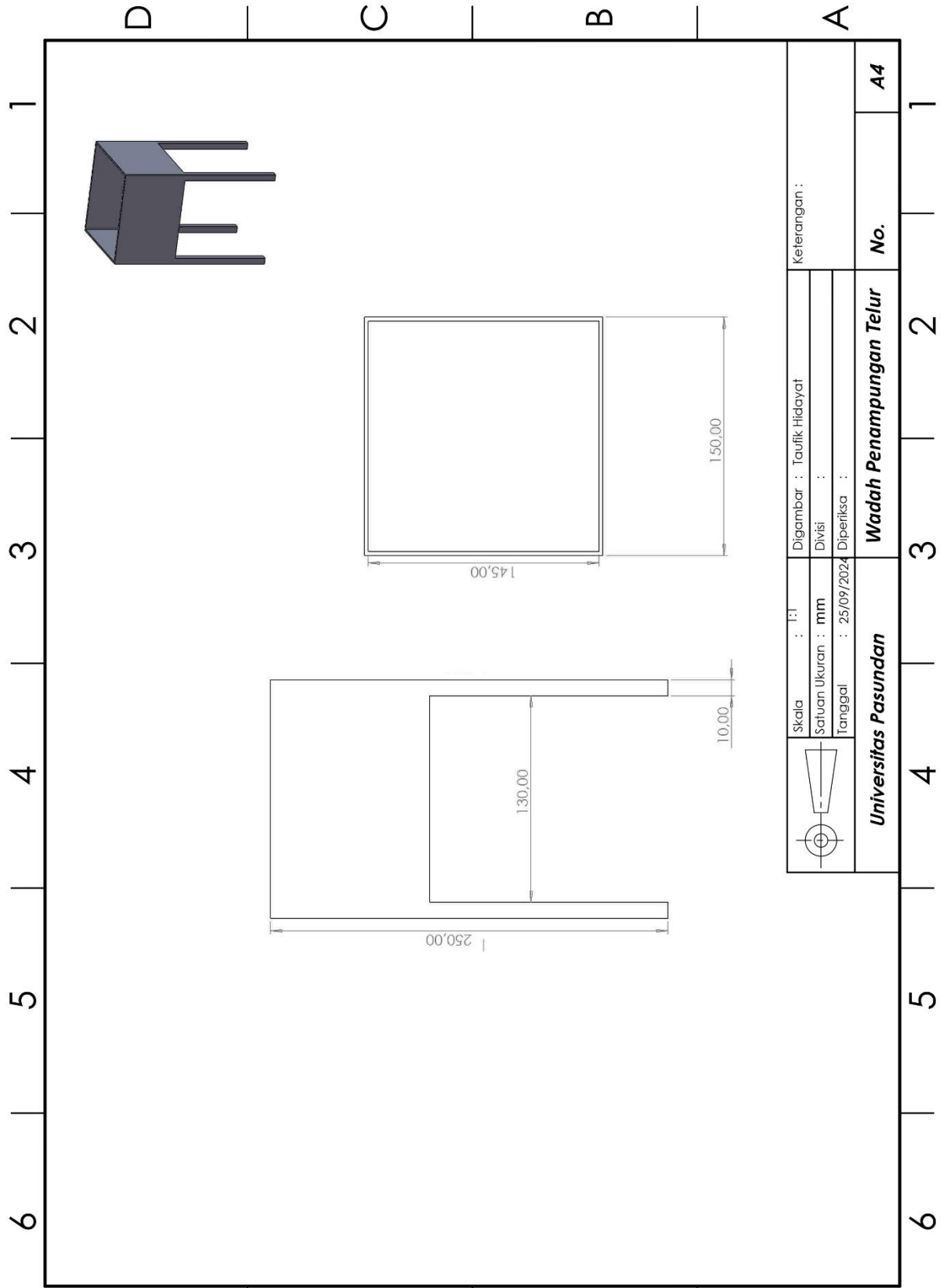
	Skala : 1:1	Digambar : Taufik Hidayat	Keterangan :
	Satuan Ukuran : mm	Divisi :	
	Tanggal : 25/09/2024	Diperiksa :	
Universitas Pasundan		Wadah Penyortiran	
		No.	A4

Gambar 25 Wadah penyortiran

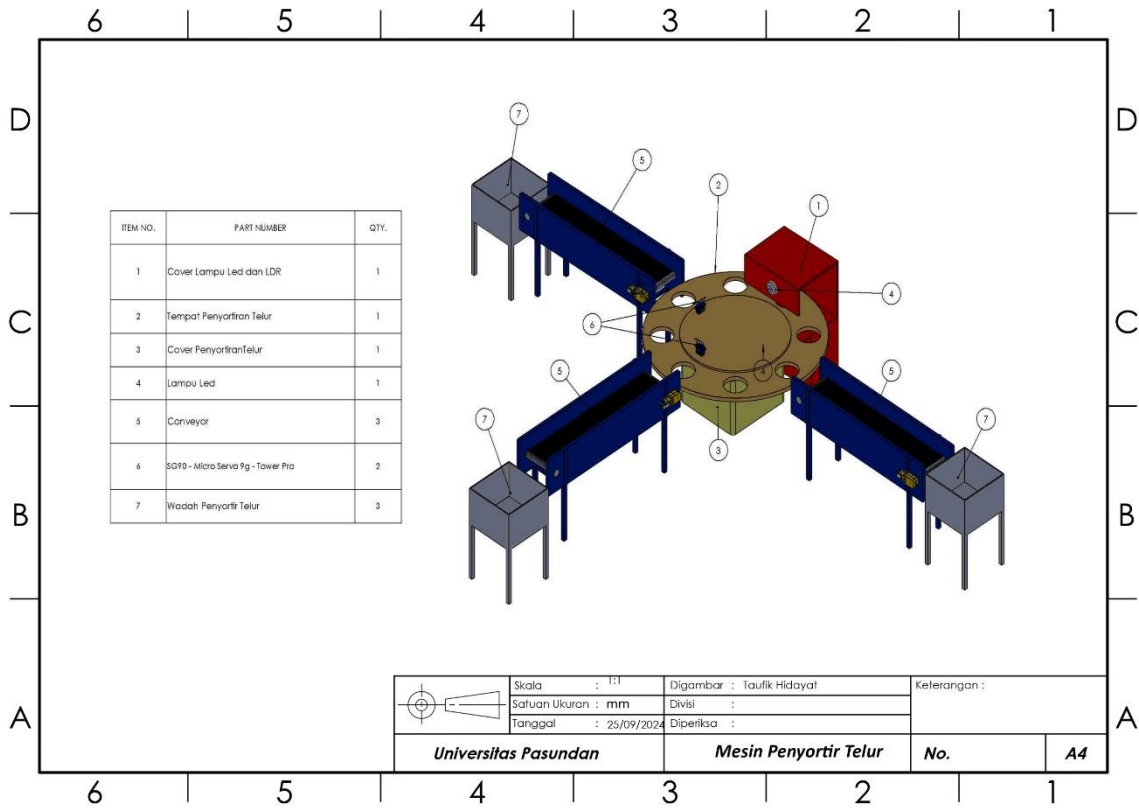


	Skala : 1:1	Digambar : Taufik Hidayat	Keterangan :
	Satuan Ukuran : mm	Divisi :	
	Tanggal : 25/09/2024	Diperiksa :	
Universitas Pasundan		Rumah Pendeteksi	
4	3	2	1
5	6	1	A4

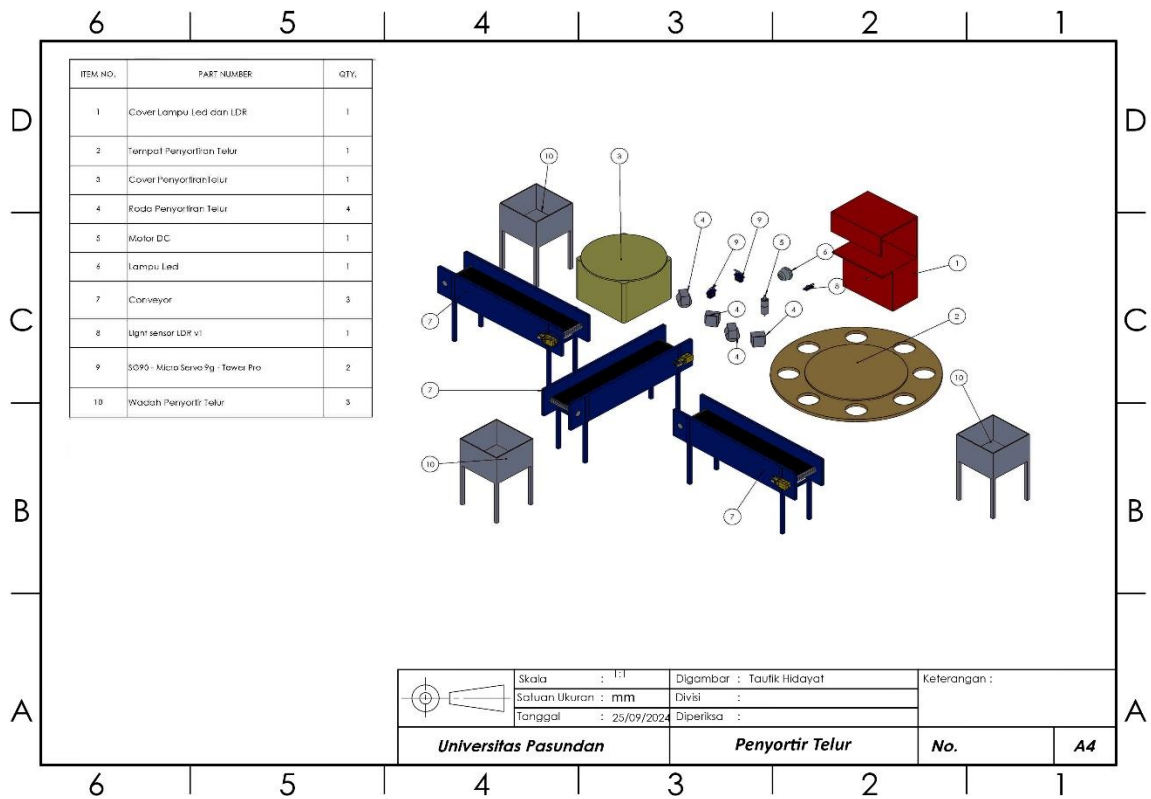
Gambar 26 Ruang penyortiran



Gambar 27 Tempat telur

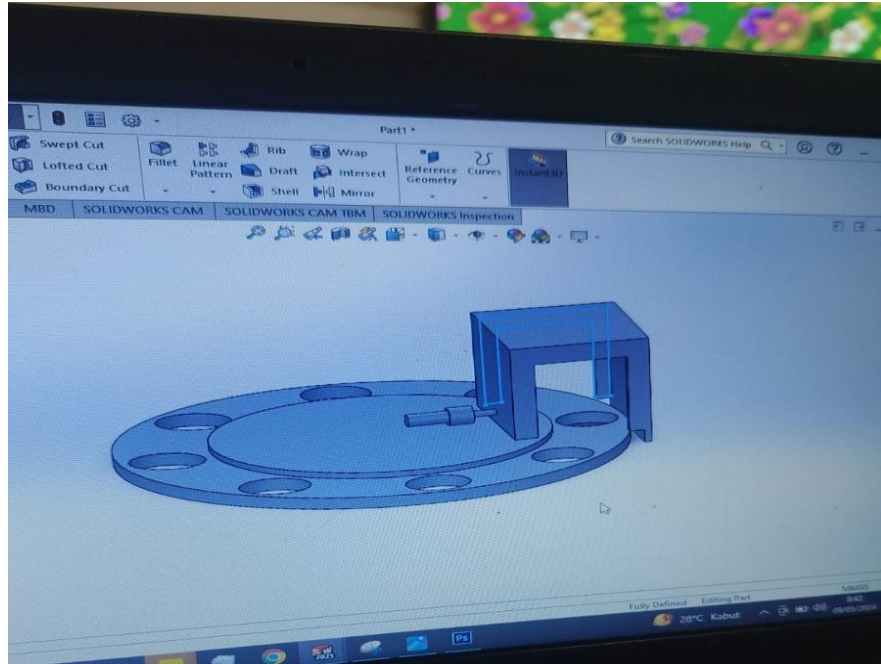


Gambar 28 Mesin penyortir telur



Gambar 29 Part pensortir telur

3. Hasil dan proses pembuatan



Gambar 31 Mendesain Alat di Solid Works



Gambar 32 Proses pengukuran



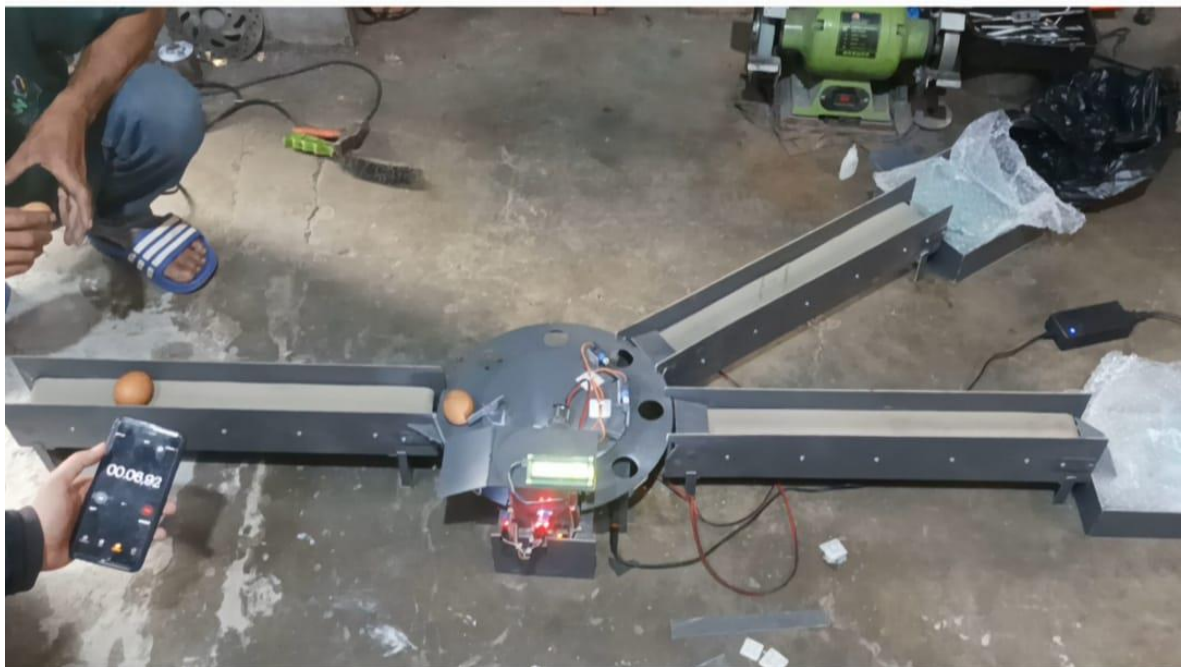
Gambar 33 Pemotongan Material



Gambar 34 Perakitan Alat



Gambar 35 Pensetingan Alat dengan Sistem Arduino



Gambar 36 Hasil Alat dan Pengujian

4. ARDUINO UNO

```
int stepEksekusiSebelumnya=0;

void setup() {

  Serial.begin(9600);

  lcd.begin();

  lcd.clear();

  pinMode(pinBuzzer, OUTPUT);

  pinMode(pinBuzzerKonfirmasi, OUTPUT);

  pinMode(pinMotor, OUTPUT);

  pinMode(pinStep, INPUT);

  pinMode(pinLimitSwitch, INPUT);// limitSwitth

  pinMode(pinReadIn, INPUT);

  pinMode(pinLampuBagus, OUTPUT);

  pinMode(pinLampuJelek, OUTPUT);

  delayServo=EEPROM.read(addrDelayServo);

  delayMotor=EEPROM.read(addrDelayMotor)*50;

  myservoA1.attach(A1); //servo atas good

  myservoB1.attach(A2); //servo bawah bad

  myservoA2.attach(A0); //servo atas good

  myservoB2.attach(A3); //servo bawah bad
```

```

digitalWrite(pinLampuBagus,1);

for (int x=0;x<=90;x++){

  myservoA1.write(x);

  myservoA2.write(x);

  delay(5);

}//-----

for (int x=90;x>-1;x--){

  myservoA1.write(x);

  myservoA2.write(x);

  delay(5);

}//-----

digitalWrite(pinLampuBagus,0);

digitalWrite(pinMotor,0);

while (digitalRead(pinStep)==0){ digitalWrite(pinMotor,0);}

Serial.println("----- start -----");

Serial.println("delay Motor="+String(delayMotor));

Serial.println("delay Servo="+String(delayServo));

Serial.println("1.untuk mengatur delay motor, send serial a(value), contoh a10");

Serial.println(" maka delay motor akan menjadi 50. rumus delay=value*50");

Serial.println("2.untuk mengatur speed servo, send serial b(value), contoh 55");

Serial.println(" maka delay servo akan menjadi 5");

Serial.println("=====");

tampilLcd();

```

```

}//===== ends
setup

void loop() {

//----- nyalakan buzzer

if (digitalRead(pinReadIn)==0){digitalWrite(pinBuzzer,1);}

if (digitalRead(pinReadIn)==1){digitalWrite(pinBuzzer,0);}

//----- tambahkan step

//----- tambahkan step

btnStep.read();

if(btnStep.wasPressed()){

stepp++;if (stepp>8){stepp=1;}tampilLcd();

xServoBagus=0;xServoJelek=0;servoStepBagus=0;servoStepJelek=0;

if (storageBagus[stepp]!=0){jalanKanServoBagus=1;}

if (storageJelek[stepp]!=0){jalanKanServoJelek=1;}

//jalanKanServo=1;

}//----- end btnRead

//----- jalankan servo

if (jalanKanServoBagus==1){jalankanVoidServoBagus();}

if (jalanKanServoJelek==1){jalankanVoidServoJelek();}

//----- cek status ketersediaan telur

btnReadIn.read();

```

```

if
(btnReadIn.wasPressed()){jumlahTelor++;tampilLcd();bacaSeleksiTelur=1;x=0;}//digitalWrite(pin
BuzzerKonfirmasi,1);}//Serial.print(" cek ");}

//----- seleksi telur bagus atau jelek

if(bacaSeleksiTelur==1){

  if (millis() - previousTimes >= 40){

    x++;

    //Serial.println(x);

    if (btnStep.read()==1 && x>30){bacaSeleksiTelur=2;a=1;}//good

    //if (digitalRead(pinLdr)==1 && x>30){bacaSeleksiTelur=2;a=2;}//bad

    if (digitalRead(pinLdr)==1){bacaSeleksiTelur=2;a=2;}//bad

    previousTimes = millis();

    }//-----

}

if(bacaSeleksiTelur==2){

  digitalWrite(pinBuzzer,1);

  //if (a==1){goodEgg++;tampilLcd();stepEksekusi=0;stepEksekusi=stepp+1;if(stepEksekusi==9
){stepEksekusi=1;}}

  //if (a==2){badEgg++
;tampilLcd();stepEksekusi=0;stepEksekusi=stepp+2;if(stepEksekusi==10){stepEksekusi=2;}}

  if (a==1){goodEgg++;tampilLcd();stepEksekusi=0;stepEksekusi=stepp+2;if(stepEksekusi==9
){stepEksekusi=1;}if(stepEksekusi==10){stepEksekusi=2;}storageBagus[stepEksekusi]=a;}

  if (a==2){badEgg++ ;tampilLcd();stepEksekusi=0;stepEksekusi=stepp+3;if(stepEksekusi==9
){stepEksekusi=1;}if(stepEksekusi==10){stepEksekusi=2;}if(stepEksekusi==11
){stepEksekusi=3;}storageJelek[stepEksekusi]=a;}

  //lcd.setCursor(8,0);lcd.print(goodEgg+badEgg);

```

```

//Serial.print(st pepp);

//Serial.print(a);

//Serial.println(stepEksekusi);

//storage[stepEksekusi]=a;

/*Serial.print(String(st pepp)+" "+String(a));

//Serial.print(a);

Serial.print(" {");

for (int q=1;q<9;q++){

    Serial.print(storage[q]);Serial.print(",");

}//-----

Serial.print("}");

Serial.println("");*/

a=0;

bacaSeleksiTelur=3;

digitalWrite(pinBuzzer,0);

}//-----

//=====
===== start running motor

//=====
===== start running motor

```



```

if (millis() - previousTimes >= 10){

  //Serial.print(digitalRead(ss));

  //Serial.print(digitalRead(digitalRead(pinMotor)));

  //Serial.println(digitalRead(pinMotor));

  if(statusMotorOn==0){

    if (digitalRead(pinStep)==0){

      digitalWrite(pinMotor,1);

      statusMotorOn=1;

      ss=0;

      tess=ss;

      }//-----

    }//-----

    if(statusMotorOn==1){

      if (tess!=ss){digitalWrite(pinMotor,0);statusMotorOn=0;tess=ss;}

      if (millis() - previousTime >= delayMotor){ss++;previousTime = millis();}//-----

    }//-----

    previousTimes = millis();

  }//=====
  ===== ends motor

  //=====
  ===== ends motor

  if (Serial.available() > 0){

```

```

char bacaVal = Serial.read();

inputan += bacaVal;

if (bacaVal == '\n'){

    if          (inputan.substring(0,1)=="a"){delayMotor=          atoi
(inputan.substring(1,4).c_str());EEPROM.write(addrDelayMotor,delayMotor);}

    if          (inputan.substring(0,1)=="b"){delayServo=          atoi
(inputan.substring(1,4).c_str());EEPROM.write(addrDelayServo,delayServo);}

    if  (inputan.substring(0,1)=="x"){jumlahTelor=0;goodEgg=0;badEgg=0;stepp=1;for  (int
q=0;q<9;q++){ storageBagus[q] = 0;storageJelek[q] = 0;}lcd.clear();tampilLcd();

    }//-----

//Serial.println(delayMotor);

delayServo=EEPROM.read(addrDelayServo);

delayMotor=EEPROM.read(addrDelayMotor)*50;

Serial.println("----- update -----");

Serial.println("delay Motor="+String(delayMotor));

Serial.println("delay Servo="+String(delayServo));

Serial.println("1.untuk mengatur delay motor, send serial a(value), contoh a10");

Serial.println(" maka delay motor akan menjadi 50. rumus delay=value*50");

Serial.println("2.untuk mengatur speed servo, send serial b(value), contoh b5");

Serial.println(" maka delay servo akan menjadi 5");

Serial.println("=====");

inputan="";

}//-----

```

```

}//----- end read serial

}//=====
===== ends loop

//=====
===== ends loop

void tampilLcd(){

  lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Sum:"+String(jumlahTelor));

  lcd.setCursor(0,1);lcd.print("TB:"+String(goodEgg));

  lcd.setCursor(10,1);lcd.print("TJ:"+String(badEgg));

  lcd.setCursor(13,0);lcd.print(String(step));

}//=====

void jalankanVoidServoBagus(){

  if(storageBagus[stepp]==1){

    if (millis() - previousTimeServo >= delayServo){

      if(servoStepBagus==0){

        digitalWrite(pinLampuBagus,1);

        xServoBagus++;

        myservoA1.write(xServoBagus);

        //myservoB1.write(xServoBagus);

        if(xServoBagus==145){servoStepBagus=1;}

      }//-----

      if(servoStepBagus==1){

        xServoBagus--;

        myservoA1.write(xServoBagus);

```

```

//myservoB1.write(xServoBagus);

if(xServoBagus<0){ servoStepBagus=2;xServoBagus=0;digitalWrite(pinLampuBagus,0);jalanKanS
ervoBagus=0;storageBagus[stepp]=0;}

    }//-----

    //if(servoStep==2){ x++;if(x>200){ servoStep=0;x=0;}}

    previousTimeServo = millis();

    }//----- end millis

    }//-----

}//----- end void

void jalankanVoidServoJelek(){

    if(storageJelek[stepp]==2){

        if (millis() - previousTimeServo >= delayServo){

            if(servoStepJelek==0){

                digitalWrite(pinLampuJelek,1);

                xServoJelek++;

                myservoA2.write(xServoJelek);

                //myservoB2.write(xServoJelek);

                if(xServoJelek==145){ servoStepJelek=1;}

            }//-----

            if(servoStepJelek==1){

                xServoJelek--;

                myservoA2.write(xServoJelek);

                //myservoB2.write(xServoJelek);

```

```
if(xServoJelek<0){servoStepJelek=2;xServoJelek=0;digitalWrite(pinLampuJelek,0);jalanKanServo
Jelek=0;storageJelek[stepp]=0;}

    }//-----

    //if(servoStep==2){x++;if(x>200){servoStep=0;x=0;}}

    previousTimeServo = millis();

    }//----- end millis

}//-----

}//----- end void
```