

**RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR KUALITAS TELUR AYAM
MENGUNAKAN SENSOR LDR DAN LOAD CELL BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

SKRIPSI

*Dibuat sebagai salah satu syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Studi Fisika*



**Oleh :
NENENG GINENSA
08021281924092**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR KUALITAS TELUR AYAM
MENGUNAKAN SENSOR LDR DAN *LOAD CELL* BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

SKRIPSI

*Dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Studi Fisika*

Oleh :

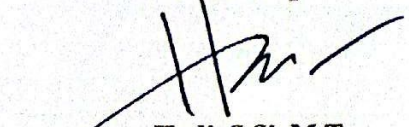
NENENG GINENSA

08021281924092

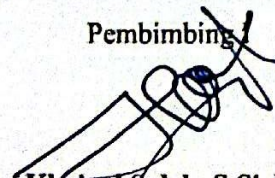
Indralaya, 17 Februari 2025

Menyetujui,

Pembimbing II

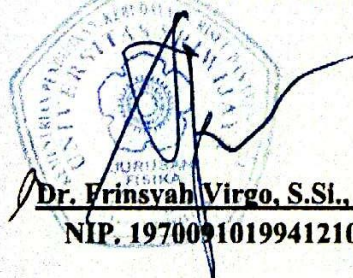

Hadi, S.Si., M.T.
NIP.197904172002121003

Pembimbing I


Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP.197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika


Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya:

Nama : Neneng Ginensa

NIM : 08021281924092

NIM : Rancang Bangun Alat Penyortir Kualitas Telur Ayam Menggunakan Sensor LDR dan *Load cell* Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan benar hasil karya sendiri dan mengikuti etika penulisan karya ilmiah dengan semestinya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di Program Studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dan campur tangan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari terdapat kesalahan atau keterangan yang salah dalam pernyataan ini, maka saya selaku penulis siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang ditetapkan.

Indralaya 10 Juli 2025

Yang Menyatakan,

Neneng Ginensa

NIM. 08021281924092

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayat, dan anugerahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Alat Penyortir Kualitas Telur Ayam Menggunakan Sensor LDR dan *Load cell* Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno” yang akan dilaksanakan di Jurusan Fisika Universitas Sriwijaya. Banyak manfaat yang dapat diperoleh dari Tugas akhir ini, diantaranya mendapatkan ilmu pengetahuan tambahan, memperluas wawasan mengenai dunia elektronik, serta dapat mengimplementasikannya dalam dunia kerja. Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan ini dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sungguh mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun, penulis juga ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini, khususnya dosen pembimbing yang telah membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam hal ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Diri sendiri yang telah berjuang dan mampu melewati dan menjalankan segala proses dan halangan dalam membuat karya ilmiah ini.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan nasehat, dukungan dan doanya setiap waktu.
3. Adik Reza Fahrizal yang menjadi penyemangat dan selalu mau diminta bantuan.
4. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Khairul Saleh, S.Si.,M.Si. selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir.

6. Bapak Hadi, S.Si.,M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ibu Dr. menik Ariani, M.Si., bapak Drs. Octavianus, CS, M.T., dan bapak Prof. Dr. M. Irfan, M.T selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun kepada penulis.
8. Seluruh bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu, pembelajaran, dan bimbingan akademik dan moral selama masa pembelajaran di Universitas Sriwijaya.
9. Jajaran staf jurusan fisika yang telah membantu penulis dalam setiap proses administrasi.
10. Teman-teman HIMAFIA dan KBI ELINKOMNUK angkatan 2019 yang telah menjadi bagian teman dan penyemangat dalam perjuangan menyelesaikan masa studi di jurusan fisika.
11. Teman-teman grub HIMALENK yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan pulang dan pergi naik bis kaleng.
12. Seluruh pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Indralaya, 10 Juli 2025

Penulis



Neneng Ginensa

NIM. 08021281924092

**RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR KUALITAS TELUR AYAM
MENGUNAKAN SENSOR LDR DAN *LOAD CELL* BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

**Oleh:
Neneng Ginensa
08021281924092**

ABSTRAK

Penelitian ini menghasilkan sebuah alat yang dirancang untuk mengklasifikasikan telur ayam berdasarkan dua parameter utama, yaitu tingkat kesegaran dan kategori berat. Alat ini tidak hanya mendeteksi apakah telur tergolong bagus atau busuk melalui intensitas cahaya yang menembus cangkang menggunakan sensor LDR, tetapi juga mampu membedakan telur kecil (≤ 50 gram), sedang (50-60 gram) dan besar (≥ 60 gram) dengan menggunakan sensor *load cell*. Nilai ambang batas ADC alat ditetapkan sebesar ≥ 995 berdasarkan hasil eksperimen mandiri dan referensi dari penelitian terdahulu. Pengujian terhadap 20 telur ayam menunjukkan bahwa alat mampu menyortir telur dengan akurasi penyortiran mencapai 100% dengan tingkat akurasi pembacaan sensor berat sebesar 99,42% dengan persentase kesalahan hanya 0,58%. Alat ini juga mampu menghitung total jumlah telur yang termasuk dalam kategori bagus ataupun busuk yaitu sebanyak 13 buah telur bagus dan 7 telur busuk.

Kata Kunci: klasifikasi telur, sensor LDR, Load Cell, akurasi, perhitungan

Menyetujui,

Pembimbing II


Hadi, S.Si., M.T.
NIP.197904172002121003

Pembimbing I


Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP.197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika


Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A CHICKEN EGG QUALITY SORTING SYSTEM USING LDR AND LOAD CELL SENSORS BASED ON AN ARDUINO UNO MICROCONTROLLER

By:
Neneng Ginensa
08021281924092

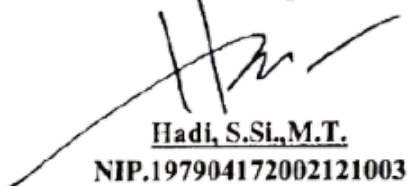
ABSTRACT

This study developed a device designed to classify chicken eggs based on two main parameters, freshness and weight category. The system not only detects whether an egg is good or rotten by measuring the light intensity that passes through the eggshell using an LDR sensor, but also categorizes the eggs by weight into small (≤ 50 grams), medium (50-60 grams) and large (≥ 60 grams) using a load cell sensor. the ADC threshold value was set at ≥ 995 , determined through independent experiments and supported by previous research. Testing on 20 egg samples showed that the system achieved 100% accuracy in sorting eggs based on quality and weight with the load cell providing a reading accuracy of 99,42% and an error rate of only 0,58%. Additionally, the device is capable of automatically counting the number of good and rotten eggs, with result showing 13 good eggs and 7 rotten eggs.

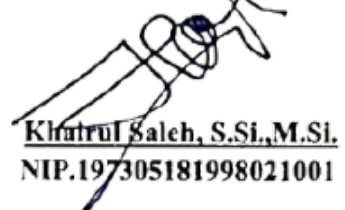
Keywords: egg classification, LDR sensor, Load Cell, accuracy, egg counting

Menyetujui,

Pembimbing II

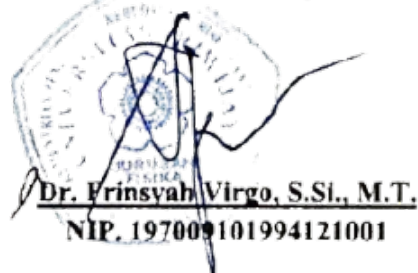

Hadi, S.Si., M.T.
NIP.197904172002121003

Pembimbing I


Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP.197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika


Dr. Prinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Telur Ayam.....	5
2.1.1 Kualitas Telur Ayam.....	5
2.2 Mikrokontroler	6
2.3 LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	7
2.3.1 Prinsip Kerja Sensor LDR	7
2.3.2 Karakteristik Sensor.....	7
2.4 <i>Load cell</i>	8
2.4.1 <i>Strain Gauge</i>	9
2.4.2 Jembatan <i>Wheatstone</i>	10
2.4.3 Prinsip Kerja sensor <i>load cell</i>	10
2.5 Modul HX711.....	11
2.6 Motor Servo.....	11
2.7 Motor DC	12
2.8 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	13
2.9 <i>Relay</i>	14

BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat.....	15
3.2.2 Bahan	15
3.3 Diagram Blok	16
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	18
3.5 Diagram Alir Program.....	19
3.6 Perancangan <i>Hardware</i> Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil perancangan alat.....	31
4.1.1 Hasil perancangan perangkat keras (<i>Hardware</i>)	31
4.1.2 Hasil perancangan perangkat lunak (<i>Software</i>)	32
4.2 Proses kalibrasi <i>Load cell</i>	33
4.3 Pengujian kualitas telur ayam secara manual	34
4.3.1 Pengujian Kualitas Telur Ayam dengan Peneropongan	34
4.3.2 Pengujian Kualitas Telur Ayam dengan Menggunakan Air.....	35
4.3.3 Pengujian Kualitas Telur Ayam dengan Cara Dipecahkan	35
4.4 Hasil pengukuran sensor LDR	36
4.5 Hasil pengukuran <i>Load cell</i>	39
4.6 Hasil Perhitungan Jumlah Telur Ayam	41
4.7 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat	42
4.8 Hasil pengujian motor servo.....	44
4.9 Hasil pengujian LCD dan LED Indikator.....	46
BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Telur Ayam Ras.	6
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ATmega8535.....	7
Gambar 2. 3 Sensor LDR	8
Gambar 2. 4 <i>load cell</i>	9
Gambar 2. 5 <i>Strain Gauge Foil</i>	9
Gambar 2. 6 Jembatan <i>Wheatstone</i>	10
Gambar 2. 7 Cara Kerja <i>Load cell</i>	11
Gambar 2. 8 Modul HX711	11
Gambar 2. 9 Motor Servo.....	12
Gambar 2. 10 Motor DC	13
Gambar 2. 11 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	13
Gambar 2. 12 <i>Relay</i>	14
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat Penyortir Kualitas Telur Ayam.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3. 3 Diagram Alir Program Alat Penyortir Kualitas Telur Ayam	22
Gambar 3. 4 Perancangan <i>Hardware</i> Alat Penyortir Telur.....	24
Gambar 3. 5 Desain Alat Penyortir Kualitas Telur	24
Gambar 4. 1 (a) hasil perancangan konveyor, (b) hasil perancangan mikrokontroler alat penyortir	31
Gambar 4. 2 Tampilan program pada <i>Software</i> arduino uno	33
Gambar 4. 3 (a) Tampilan program kalibrasi <i>Load cell</i> , (b) Perbandingan berat telur ayam.....	33
Gambar 4. 4 Pengujian telur ayam bagus dengan cara peneropongan.....	34
Gambar 4. 5 Pengujian telur ayam dengan cara direndam di air	35
Gambar 4. 6 Pengujian telur ayam dengan cara dipecahkan	35
Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran LDR	37
Gambar 4. 8 Gambar tampilan LCD Pengukuran LDR.....	39
Gambar 4. 9 Tampilan LCD.....	40
Gambar 4. 10 Tampilan Hasil Perhitungan Jumlah Telur Ayam.....	42

Gambar 4. 11 Pengujian motor servo telur	44
Gambar 4. 12 Tampilan LCD dan LED Indikator Kondisi Bagus (a) Tampilan Pertama (b) Tampilan Kedua(c) Tampilan Akhir	46
Gambar 4. 13 Tampilan LCD dan LED Indikator Kondisi Busuk (a) Tampilan awal (b) Tampilan Akhir.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Konfigurasi pin sensor LDR	25
Tabel 3. 2 Konfigurasi sensor <i>Load cell</i>	25
Tabel 3. 3 Konfigurasi Motor DC	26
Tabel 3. 4 Konfigurasi Motor Servo Pendorong.....	26
Tabel 3. 5 Konfigurasi Motor Servo Penyortir1	26
Tabel 3. 6 Konfigurasi Motor Servo Penyortir2	27
Tabel 3. 7 Konfigurasi Motor Servo Penyortir2	27
Tabel 3. 8 Konfigurasi Pin I2C LCD	28
Tabel 3. 9 Konfigurasi LED.....	28
Tabel 3. 10 Konfigurasi Modul <i>Driver Relay 1 Channel</i>	29
Tabel 3. 11 Konfigurasi Modul <i>Buzzer</i>	29
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Nilai Sensor LDR	36
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Nilai <i>Load cell</i>	39
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan Jumlah Telur Ayam yang Terdeteksi	41
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat	42
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Motor Servo.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ayam yang menghasilkan telur merupakan ayam cukup usia yang dibesarkan dengan metode khusus yang telurnya mengandung protein hewani dan memiliki nilai gizi yang tinggi. Nilai gizi telur yang dihasilkan oleh ayam petelur bergantung pada dua faktor yaitu faktor dari luar dan faktor dari dalam telur ayam. Kualitas eksternal telur ayam dapat diamati dari bobot, panjang dan lebar telur. Sedangkan faktor internal yang mempengaruhi kualitas telur bisa diamati dari penilaian kuning telur dan warna kuning telur. Sebagian besar peternak dan pedagang telur ayam menggunakan cara sederhana untuk menentukan kualitas telur ayam dengan mengamati berat dan ukuran telur ayam. Selain itu, metode lain yang dapat digunakan ialah dengan menyinari dan meneropong telur ditempat yang gelap atau diterawang di bawah sinar matahari (Andri, 2022).

Telur yang akan diperjual belikan, baik untuk pasar dalam negeri maupun untuk dijual ke pasar luar negeri harus memenuhi syarat kualitas telur yang berlaku. Telur ayam untuk konsumsi dikategorikan menurut warna cangkang dan beratnya. Telur ayam konsumsi mengacu pada telur dari ayam yang belum mengalami berbagai proses seperti pengeringan, pengawetan dan pendinginan. Telur ayam untuk konsumsi dikelompokkan berdasarkan warna cangkangnya sesuai rasnya masing-masing, serta bobotnya. Telur ayam dibagi menjadi tiga kelompok yaitu ukuran kecil yang bobotnya di bawah 50 gram, ukuran yang sedang memiliki bobot mulai dari 50 hingga 60 gram dan ukuran besar yang memiliki berat lebih dari 60 gram (Badan Standarisasi Nasional, 2008).

Sekarang zaman industri telah memasuki era 4.0 dimana memiliki kemampuan yang lebih dalam kecepatan, fleksibilitas produksi, peningkatan pelayanan terhadap konsumen dan menaikkan jumlah penghasilan. Rumah industri diharapkan dapat mengembangkan teknik dalam prosesnya dengan menggunakan sistem yang beroperasi secara otomatis sehingga dapat bersaing dengan tempat industri lainnya. Contohnya adalah di sektor perindustrian telur ayam. Dimana proses pengidentifikasi dan pemisahan telur ayam saat ini masih menggunakan

cara yang tradisional seperti dengan meneropong telur ayam dengan senter yang apabila kondisi yang disinari dalam kondisi terang maka telur dalam kondisi yang baik. Sebaliknya, apabila telur yang disinari dalam kondisi yang gelap maka kualitas dari telur tersebut adalah busuk. Namun, metode sederhana tersebut terkadang tidak sesuai dengan perkiraan yang dibuat oleh manusia dikarenakan terbatasnya indera penglihatan manusia atau faktor kelelahan yang dapat berdampak pada hasil penyortiran telur ayam dan memakan waktu yang cukup lama yang dapat mengganggu waktu produksi telur ayam bagi suatu industri (Azka *et al*, 2020).

Penelitian mengenai penyortiran telur ayam sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Andri, 2022) penelitian tersebut mengenai rancang bangun alat pemilah telur ayam otomatis dimana telur ayam dipilah berdasarkan beratnya dengan menggunakan sensor *Load cell*. Penelitian lain dilakukan oleh (Jalil & Hidayat, 2024) menciptakan sistem deteksi mutu telur berbasis arduino uno dengan menggunakan sensor LDR. Hasilnya alat tersebut dapat mendeteksi kualitas telur berdasarkan intensitas cahaya yang terbaca. Namun, telur ayam hanya dapat tersortir berdasarkan baik atau busuknya saja.

Selanjutnya dalam penelitian yang dilakukan oleh (Pangestu *et al.*, 2024), mereka membuat sebuah alat penyortir telur ayam dengan menggunakan sensor LDR dan *load cell* yang terhubung dengan arduino uno. Dalam penelitian ini, alat tersebut dapat mendeteksi kualitas telur ayam berdasarkan intensitas yang terbaca dan berat telur ayam yang tersortir berdasarkan ukuran besar atau kecilnya telur ayam. Dalam penelitian ini penyortiran telah menggunakan dua sensor. Namun, berat telur ayam yang tersortir hanya berukuran besar dan kecil saja, serta tidak diketahui jumlahnya sehingga dilakukan penghitungan manual berapa jumlah telur ayam yang berkualitas bagus dan busuk.

Mengacu pada ketiga penelitian tersebut, maka akan dilakukanlah penelitian mengenai sistem penyortiran kualitas telur ayam berdasarkan kondisi baik atau busuknya kualitas telur ayam berdasarkan intensitas cahaya yang menembus telur ayam ketika dikenai cahaya dan berat telur ayam kedalam beberapa kategori yaitu

ukuran kecil dengan berat ≤ 50 gram, sedang dengan berat 50-60 gram dan besar dengan berat ≥ 60 gram. Serta, mampu menghitung dan menjumlahkan berapa banyak telur ayam yang berkualitas baik dan busuk. Sistem sortir otomatis ini dibuat dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno. Proses penerawangan telur ayam akan dilakukan oleh sensor LDR dengan membaca nilai intensitas cahaya yang tembus ketika ada cahaya yang mengenai telur ayam dan menghitung jumlah telur ayam berdasarkan intensitas yang terbaca. Serta, sensor *load cell* akan mendeteksi berat telur ayam sehingga telur ayam akan tersortir berdasarkan kualitas dan kategori berat yang telah ditentukan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang dan membuat sebuah alat yang mampu melakukan pemilahan telur ayam berdasarkan kondisi intensitas cahaya dan beratnya menggunakan mikrokontroler ?
2. Bagaimana akurasi kinerja alat dalam melakukan penyortiran telur ayam berdasarkan kondisi intensitas cahaya dan berat telur ayam menggunakan mikrokontroler ?

1.3 Batasan Masalah

1. Mikrokontroler yang diaplikasikan adalah Arduino Uno.
2. Memanfaatkan sensor LDR sebagai alat pendeteksi kualitas baik atau busuknya telur ayam berdasarkan intensitas cahaya yang menembusnya dan menghitung jumlah telur baik dan busuk yang tersortir.
3. Memanfaatkan sensor *Load cell* sebagai pengukur berat telur ayam yang akan dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu besar, sedang dan kecil.
4. Menggunakan motor servo sebagai pendorong dan pemilah kualitas telur ayam.
5. Telur ayam yang akan diuji harus bersih dan bebas dari kotoran.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat alat penyortir kualitas telur ayam otomatis berdasarkan kondisi intensitas cahaya dan berat telur ayam menggunakan mikrokontroler.
2. Uji akurasi kinerja dari alat penyortir kualitas telur ayam.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memudahkan peternak atau penjual dalam menentukan kualitas telur ayam yang baik.
2. Menambah pengetahuan dan pengalaman mahasiswa dalam membuat alat penyortir kualitas telur ayam secara otomatis.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan inovasi dalam pembuatan alat penyortir kualitas telur ayam berbasis mikrokontroler.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiyani, E. (2022). Analisis faktor - faktor yang mempengaruhi permintaan telur ayam ras dikabupaten magetan pada tingkat rumah tangga. *Jurnal JESS: Journal of Economics and Social Sciences*, 1(1) : 13 - 14.
- Andri. (2022). Rancang Bangun alat Pemilah Telur Ayam Otomatis Berdasarkan Berat. *Jurnal Mosfet*, 2(1) : 6.
- Anthony, Z. (2018). Mesin Listrik Dasar. Padang : ITP Press.
- Apriawan, D. Y., & Rakhmawati, L. (2018). Alat Ukur Panjang dan Berat Badan Balita untuk Menentukan Kategori Status Gizi Bwrbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik elektro*, 7(1), 3.
- Arijaya, I. M. N. (2019). Rancang Bangun Alat Konveyor untuk Sistem Soltir Barang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Resistor*, 2(2), 128.
- Armia., Jamaliddin., & Muhaimin. (2018). Rancang Bangun Alat Pengepakan Telur Secara Otomatis. *Jurnal Tektro*, 2(1), 27.
- Azis, R. (2020). Rancang Bangun Alat Penyortir Telur Berdasarkan Berat dan Tingkat Kesegaran Telur. Skripsi Jurusan Teknik Industri Politeknik ATI Makassar.
https://lib.atim.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/.pdf
- Azka, A.B.F., Kholis, M. N., & Utama, S.N. (2020). Rancang Bangun Alat Deteksi Dan Sortir Mutu Telur Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Agroindustri*, 4(1) : 42 – 43.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). Telur Ayam Konsumsi. SNI 3298. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Chandra, E., Anshori, M. A & Atmadja, M. D. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Sortir Telur Konsumsi Dengan Konveyor di Pabrik Telur Karang Ploso. *Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 10(4), 163.
- Debrand, R., Doloksaribu, M., & Damanik, I. (2018). Perancang Timbangan Load Cell Tipe S. *Jurnal Metal indonesia*, 40(1) : 35 – 36.
<https://doi.org/10.33795/jartel.v10i4.91>

- Jalil, A & Hidayat, R. (2024). Sistem Deteksi Mutu Telur Ayam Ras Menggunakan Sensor LDR (Light Dependent Resistor) Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sistem Komputer*, 7(1): 197-204.
- Mirza, Y., & Firdaus, A. (2016). Light Dependent Resistant (LDR) Sebagai Pendeteksi Warna. *Jurnal Jupiter*, 8(1), 41. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3429349>
- Mukhammad, Y., Santika, A., & Haryani, S. (2022). Analisis Akurasi Modul Amplifier HX711 Untuk Timbangan Bayi. *Jurnal Teknik Elektromedik*, 4(1), 26. <https://doi.org/10.18196/mt.v4i1.15148>
- Nasution, R. Y., Putri, H., & Hariyani, Y. S. (2015). Perancangan dan Implementasi Gitar Otomatis Dengan Motor Servo Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan*, 2(1), 83-94. <https://doi.org/10.25124/jett.v2i1.96>
- Nugraha, A.T., Sugianto, M.G.P.A. (2022). Implementasi Sesnsor Cahaya Sebagai Level Bahan Bakar Pada Tangki Harian Kapal. *Jurnal Complete*, 3(1) : 2.
- Nurhayati., & Maisura, B. (2021) . Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Nyala Lampu Dengan Menggunakan Sensor Cahaya Light Dependent Resistor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 5(2), 108.
- Pangestu, R.H., Syafaruddin., Supriono. (2024). Rancang Bangun Alat Penyortir Kualitas Telur Ayam Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Bulletin Of Computer Science Research*, 5(1): 52-60.
- Perawati. (2016). Mikrokontroler ATmega8535 Senagai Pengendali Iluminasi Lampu Penerangan. *Jurnal Science*, 1(2), 42.
- Pradana, V., & Wiharto, H.L.(2020). Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan RFRID Berbasis Arduino Uno. *Jurnal EL Sains*, 2(1), 56.
- Sitorus., Jamaluddin., & Muhaimin. (2018). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Lele Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmu Fakultas Teknik LIMIT'S*, 14(1), 2.