

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR TELUR
BERDASARKAN KUALITAS TELUR
MENGUNAKAN SENSOR PHOTODIODA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I MADE ADI MULIANA

NIM. 1815344017

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR TELUR BERDASARKAN KUALITAS TELUR MENGUNAKAN SENSOR PHOTODIODA

Oleh :

I Made Adi Muliana

NIM. 1815344017

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 19 September 2022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Drs. I Gde Nyoman Sangka, MT.
NIP. 196505101999031001

Dosen Pembimbing 2:



Lalu Febrian Wiranata, S.Si., MT.
NIP. 198902222019031013

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR TELUR BERDASARKAN KUALITAS TELUR MENGUNAKAN SENSOR PHOTODIODA

Oleh :

I Made Adi Muliana

NIM. 1815344017

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 19 September 2022 dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali


Bukit Jimbaran, 19 September 2022

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

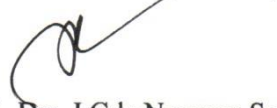


1. Ir. Ida Bagus Ketut Sugirianta, MT.
NIP. 196606161993031003



2. I Nengah Suparta, ST. MT.
NIP. 197409201999031002

Dosen Pembimbing :



1. Drs. I Gde Nyoman Sangka, MT.
NIP. 196505101999031001



2. Lalu Febrian Wiranata, S.Si., MT.
NIP. 198902222019031013

Disahkan Oleh:



Ketua Jurusan Teknik Elektro
I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

Rancang Bangun Alat Penyortir Telur Berdasarkan Kualitas Telur Menggunakan Sensor Photodioda

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 19 September 2021

Yang menyatakan


I Made Adi Muliana
NIM. 1815344017

ABSTRAK

Dalam bidang peternakan proses penyortiran telur berdasarkan kualitasnya masih menggunakan cara manual. Proses penyortiran kualitas telur masih menggunakan bantuan cahaya matahari untuk menerawang kulit telur, jika telur yang diterawang nampak terang berarti telur tersebut memiliki kualitas yang baik sedangkan jika telur nampak gelap maka telur tersebut memiliki kualitas yang buruk. Mengatasi penyortiran kualitas telur yang masih menggunakan cara manual maka penulis berinovasi untuk membuat alat sortir kualitas telur otomatis agar lebih cepat dan akurat pada saat proses penyortiran. Alat ini menggunakan sensor photodiode dan LED HPL untuk melakukan proses pendeteksian kualitas telur yang baik dan yang buruk dan Arduino Uno sebagai mikrokontrolernya. Alat juga dilengkapi dengan *Belt Conveyor* agar telur dapat bergerak sendiri ketempat pendeteksian.

Sensor Photodiode menangkap nilai ADC (*Analog to Digital Converter*) dari telur yang diberikan cahaya LED, pada pengujian nilai ADC telur yang baik dan yang buruk didapatkan nilai ADC telur yang baik yaitu dibawah 400 sedangkan nilai ADC telur yang buruk diatas 400. Dari hasil penelitian penulis mendapatkan sistem kinerja alat sortir sesuai yang diharapkan, tingkat persentase kebenaran dalam pendeteksian kualitas telur yang didapat sebesar 97,7 % dari 30 butir jumlah telur yang disortir.

Kata Kunci: Arduino Uno, Sensor Photodiode, *Conveyor*, penyortiran otomatis.

ABSTRACT

In the field of the process of sorting eggs based on their quality, they still use the manual method. The process of sorting egg quality still uses sunlight to see the quality of the eggs, if the eggs seen are bright, it means the eggs are of good quality, while if the eggs look dark, the eggs are of poor quality. Overcoming the sorting of egg quality is still using the manual method, so write automatically to make an egg sorting tool so that it is faster and more accurate during the sorting process. This tool uses a photodiode sensor and an HPL LED to detect good and bad egg quality and Arduino Uno as the microcontroller. The tool is also equipped with a Belt Conveyor so that the eggs can move on their own to the detection site.

The Photodiode sensor captures the ADC (Analog to Digital Converter) value of eggs given LED light, in testing the good and bad egg ADC values, good egg ADC values are below 400 while the bad egg ADC values are above 400. It is expected that the percentage of correctness in detecting egg quality obtained is 97.7% of the 30 eggs sorted.

Keywords: *Arduino Uno, Photodiode Sensor, Conveyor, automatic sorting.*

KATA PENGANTAR

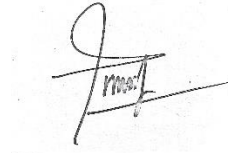
Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya yang telah memberikan nikmat kesehatan dan hikmat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik sesuai dengan waktu yang telah direncanakan yang berjudul : “Rancang Bangun Alat Penyortir Telur Berdasarkan Kualitas Telur Menggunakan Sensor Photodiode”.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak dapat tersusun tanpa mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih setinggi-tingginya dan tak terhingga kepada yang terhormat:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Drs. I Gde Nyoman Sangka, MT. selaku Dosen pembimbing I dan Lalu Febrian Wiranata, S.Si., MT. selaku Dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi yang membangun kepada penulis hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Staf pengajar Program Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali atas segala ilmu, masukan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Bapak dan Ibu Dosen Program Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan pengajaran mata kuliah dari semester I sampai semester VII, serta seluruh staff Program Teknik Otomasi yang telah membantu kelancaran proses perkuliahan.
6. Kepada keluarga yang sangat penulis cintai dan hormati yang tak henti-hentinya memberikan dukungan, doa, nasehat, dan motivasi hingga sampai pada detik ini penulis tetap kuat dan bersemangat dalam menyelesaikan studi.
7. Kepada sahabat-sahabat penulis yang membantu dan selalu memberikan dukungan dan motivasi. Terima kasih atas kasih sayang dan dukungan yang diberikan hingga saat ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Tabanan , 12 September 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'I Made Adi Muliana', written over a light-colored rectangular stamp or background.

I Made Adi Muliana

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Arduino Uno	6
2.2.2. Kuning Telur	8
2.2.3. Sensor Photodioda	9
2.2.4. <i>High Power Light</i> (HPL).....	9
2.2.5. Konveyor	10
2.2.6. Motor Servo	10
2.2.7. Motor DC.....	11
2.2.8. Arduino IDE	11
2.2.9. Relay.....	12
BAB III	13
METODE PENELITIAN	13

3.1. Perancangan <i>Hardware</i>	13
3.2. Blok Diagram	13
3.3. Skematik Rangkaian	14
3.3.1. Skematik Rangkaian Arduino dengan Sensor Photodiode	14
3.3.2. Skematik Rangkaian Arduino dengan Sensor Infrared.....	14
3.3.3. Skematik Rangkaian Arduino dengan Motor Servo	15
3.3.4. Skematik Rangkaian Arduino dengan Relay.....	16
3.3.5. Skematik Rangkaian Arduino dengan LCD 16x2 I2C.....	16
3.3.6. Skematik Sistem Penyortiran Telur	17
3.4. Perencanaan Sistem.....	18
3.4.1. Rancangan Bentuk Alat	18
3.4.2. Blok Diagram	19
3.4.3. <i>Flowchart</i> Kontrol Alat	20
3.5. Implementasi Alat	20
3.5.1. Alat dan Bahan	20
3.5.2. Inisialisasi	21
3.5.3 Pembuatan sensor Infrared sebagai pendeteksi benda	21
3.5.4. Pembuatan sensor photodiode untuk membaca nilai ADC	22
3.5.5. Pembuatan sensor infrared sebagai penghitung jumlah telur	23
BAB IV	24
HASIL DAN ANALISA	24
4.1. Hasil.....	24
4.1.1. Alat Penyortiran Telur	24
4.1.2. Tampilan Tempat Pendeteksian Kulit Telur.....	25
4.1.3. Tampilan Jumlah Telur Yang Telah Disortir.....	25
4.2. Analisa	26
4.2.1. Pengujian kondisi telur menggunakan sensor photodiode	26
4.2.2. Pengujian Efektivitas Penyortiran Telur Secara Otomatis Berdasarkan Tingkat Kebenaran Kerja Alat.....	29
BAB V	32
PENUTUP.....	32
5.1. Kesimpulan.....	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Pin Out Arduino Uno	6
Gambar 2.2. Kuning telur	8
Gambar 2.3. Sensor Photodiode	9
Gambar 2.4. High Power Light.....	9
Gambar 2.5. Konveyor.....	10
Gambar 2.6. Motor Servo	10
Gambar 2.7. Motor DC	11
Gambar 2.8. Tampilan Arduino IDE	11
Gambar 3. 1. Blok Diagram Hardware.....	13
Gambar 3. 2. Diagram Blok	13
Gambar 3. 3. Skematik rangkaian Arduino dengan sensor photodiode.....	14
Gambar 3. 4. Skematik rangkaian Arduino Uno dengan Sensor Infrared	14
Gambar 3. 5 Skematik rangkaian Arduino dengan Motor Servo	15
Gambar 3. 6. Skematik rangkaian Arduino dengan relay	16
Gambar 3. 7. Skematik rangkaian Arduino dengan LCD 16x2 I2C	16
Gambar 3. 8. Skematik sistem penyortiran telur	17
Gambar 3. 9. (a). Tampak Samping. (b) Tampak depan	19
Gambar 3. 10 Wairing Diagram.....	19
Gambar 3. 11. Flowchart sistem	20
Gambar 3. 12 Inisialisai library komponen.....	21
Gambar 3. 13. Program deteksi benda	22
Gambar 3. 14. program untuk membaca nilai ADC telur	22
Gambar 3. 15. Program untuk penghitung jumlah telur.....	23
Gambar 4. 1. Alat Penyortiran Telur.....	24
Gambar 4. 2. Tampilan Tempat Pendeteksian Telur.....	25
Gambar 4. 3. Tampilan Jumlah Telur	25

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Komponen Alat.....	20
Tabel 3. 2. Software.....	21
Tabel 4. 1. Tabel Hasil Uji Nilai ADC Telur Baik.....	26
Tabel 4. 2. Tabel hasil pengujian telur buruk	27
Tabel 4. 3. Hasil Uji Kinerja Alat	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian sampel telur	34
Lampiran 2. Pengujian sistem.....	36
Lampiran 3. Penampakan Isi Telur dangan Kualitas baik dipecahkan.....	37
Lampiran 4. Penampakan Isi Telur dangan kualitas buruk dipecahkan	41

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam bidang peternakan proses penyortiran telur berdasarkan kualitasnya masih menggunakan cara manual seperti yang dilakukan oleh peternak ayam petelur Banjar Utu, Desa Babahan, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan. Penyortiran dengan cara manual biasanya menerawang telur dengan menggunakan sinar matahari atau lampu senter. Telur yang di terawang menggunakan sinar matahari ataupun lampu senter telur tampak terang, berarti kondisi telur baik. Sebaliknya jika telur yang di terawang tampak gelap, berarti kondisi telur tersebut kurang baik atau buruk [1]. Untuk menghindari dari terjadinya kesalahan pada saat proses penyortiran telur yang masih dilakukan dengan cara manual, maka diperlukan sebuah alat yang dapat mendeteksi berdasarkan kualitasnya dan sistem penyortiran yang dapat memisahkan kondisi telur yang memiliki kualitas yang baik dan kondisi telur yang memiliki kualitas yang busuk secara otomatis. Alat sortir otomatis ini, dapat mempercepat dan mempermudah pekerjaan dalam bidang peternakan khususnya dalam penyortiran telur karena penyortiran dengan cara manual masih memerlukan waktu yang cukup lama dan tidak sembarang orang yang dapat melakukan proses penyortiran yang manual kecuali yang sudah berpengalaman dibidang penyortiran. Terkadang ada juga yang meleset karena faktor keterbatasan indra penglihatan ketika sudah lelah yang akan menyebabkan hasil penyortiran kurang tepat dan akurat.

Pada alat ini menggunakan sensor photodiode dan *Light Emitting Diode* (LED) untuk melakukan proses pendeteksian kulit telur yang baik dan kualitas telur yang buruk. Pada saat proses pendeteksian telur akan dipancarkan cahaya lampu LED dan sensor Photodiode akan menangkap intensitas cahaya yang dikeluarkan oleh telur. Menggunakan sensor photodiode karena sensor photodiode memiliki waktu respon yang cepat sehingga pendeteksian bisa dilakukan dengan waktu yang cepat.

Keunggulan dari alat ini adalah waktu penyortiran yang lebih cepat, kemudian telur yang kualitasnya baik dan buruk akan langsung dipisah secara otomatis, data hasil penyortiran kondisi telur dan jumlah telur akan langsung ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD) yang terdapat pada alat penyortiran. Untuk sistemnya menggunakan sensor Photodiode sebagai pendeteksi cahaya, Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk melakukan proses penyortiran dan motor servo sebagai penghalang jika pada saat

penyortiran terdeteksi telur yang memiliki kualitas yang buruk sehingga telur yang memiliki kualitas buruk akan langsung dipisah ketempat telur yang buruk.

Alat ini juga dilengkapi dengan *Belt conveyor* sebagai media penggerak untuk memilah telur ke tempat yang baik dan ketempat yang buruk. Ada juga LCD yang berfungsi untuk menampilkan data kondisi dan jumlah telur yang sudah di sortir. Alat penyortir kualitas telur yang baik dan buruk secara otomatis dirancang dengan Arduino Uno sebagai mikrokontolernya, diharapkan dapat mempermudah proses penyortiran kualitas telur dan waktu penyortiran lebih cepat dan lebih akurat. Pada sistem pendeteksian kualitas telur proses pendeteksian akan dilakukan oleh sensor photodiode dengan membaca nilai intensitas cahaya yang dikeluarkan dari telur yang pancarkan sinar lampu LED dan proses pendeteksian kualitas telur akan dilakukan secara otomatis. Alat ini juga dapat menampilkan jumlah telur yang sudah disortir kemudian data hasil penyortiran akan di tampilkan pada LCD.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas adapun rumusan masalah yang di dapat dalam pembuatan alat adalah:

- a. Bagaimana merancang alat penyortiran telur otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.
- b. Bagaimana sistem kerja alat pendeteksi kondisi telur yang baik dan buruk secara otomatis?
- c. Bagaimana efektivitas penyortiran secara otomatis ditinjau dari kualitas telur berdasarkan tingkat kebenarannya?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Sensor photodiode akan mendeteksi kondisi telur yang baik dan buruk.
- b. Telur yang akan dideteksi adalah telur ayam ras.
- c. Telur yang akan dideteksi haruslah telur yang dalam keadaan bersih atau bebas dari kotoran.
- d. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk melakukan penyortiran.

- e. Kualitas telur yang di maksud adalah kondisi kuning didalam telur yang masih utuh atau tidak hancur. Telur dikategorikan baik jika kondisi kuning di dalam telur masih utuh.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mampu merancang alat penyortiran telur otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino.
- b. Mengetahui sistem kerja alat pendeteksi kondisi telur yang baik dan buruk secara otomatis .
- c. Untuk mengetahui efektivitas penyortiran secara otomatis berdasarkan tingkat kebenaran kerja alat.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Manfaat bagi penulis yaitu sebagai pengaplikasian atau penerapan ilmu dan teori yang sudah didapat dibangku perkuliahan
- b. Bagi Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali yaitu dapat menjadi panduan penelitian jika penelitian ini dapat dikembangkan lagi untuk kedepannya.
- c. Bagi masyarakat khususnya peternak ayam petelur dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan penyortiran sehingga diperoleh telur dengan kualitas yang baik.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan Skripsi dibuat dengan sistematika guna memudahkan pembaca dalam memahami persoalan dan pembahasan dari skripsi ini. Berikut ini sistematika penulisan skripsi.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang permasalahan yang diangkat dan penjelasan masalah secara umum, perumusan masalah, batasan masalah yang dibuat, serta tujuan dari pembuatan skripsi ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang berhubungan dalam pembuatan skripsi. Teori tentang komponen-komponen penyusun alat meliputi bagian pendeteksian kuliatas telur menggunakan sensor photodiode pada skripsi ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metode yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini, mengenai perancangan alat, dan wiring diagram perangkat keras yang digunakan.

BAB IV HASIL dan ANALISA

Pada bab ini membahas mengenai hasil dan analisa dari pengujian kinerja alat penyortiran telur berdasarkan kualitas telur menggunakan sensor photodiode.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari skripsi ini. Kesimpulan akan dijelaskan berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, serta saran yang akan dijelaskan untuk perkembangan alat dari skripsi ini.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari pengujian alat penyortiran kualitas telur yang baik dan buruk sudah bekerja dengan baik. Pada alat ini menggunakan sensor photodioda dan LED HPL 20 watt untuk melakukan pendeteksian Kualitas telur yang baik dan buruk. Berdasarkan hasil pengujian alat penyortir kualitas telur yang baik dan kualitas telur menggunakan sensor photodioda dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat ini menggunakan sensor photodioda dan LED HPL untuk melakukan proses pendeteksian kualitas telur yang baik dan kualitas telur yang buruk, menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontrolernya, motor servo sebagai penghalang jika ada telur yang terdeteksi memiliki kualitas yang buruk maka motor servo akan memisah telur yang buruk ke tempat telur yang buruk.
2. Sistem kerja dari alat ini yaitu jika sensor photodioda menangkap nilai ADC dari telur yang disinari cahaya LED memiliki nilai ADC lebih kecil dari 400 maka telur akan dikategorikan memiliki kualitas yang baik dan jika sensor Photodioda menangkap nilai ADC dari telur yang dideteksi memiliki nilai lebih besar dari 400 maka telur akan dikategorikan memiliki kualitas yang buruk dan motor servo akan ON yang akan akan mengalangi telur yang memiliki kualitas buruk yang akan langsung dipisah ketempat penampungan telur yang buruk.
3. Dari hasil pengujian kinerja alat penyortiran kualitas telur didapat persentase keberhasilan pendeteksian kualitas telur yang baik dan buruk yaitu 97,7 %. Dari pengujian 30 butir sampel telur dilakukan 3 kali pengujian pada setiap sampel telur tersebut, dimana 20 butir sampel telur yang baik dan 10 sampel telur yang buruk

5.2. Saran

Berdasarkan analisis pengujian alat penyortir kualitas telur dengan sensor photodioda, adapun saran dari penulis untuk pengembangan alat penyortiran telur ini bahwa:

1. Perlu ditambahkan penyimpanan data hasil penyortiran telur agar dapat menyimpan data dari hasil sortiran.
2. Dapat dikembangkan dari penggunaan sensor yang digunakan untuk mendeteksi agar lebih tepat dan lebih akurat dalam melakukan pendeteksian.
3. Dapat ditambahkan lagi supaya tidak hanya satu jenis telur saja yang dapat dideteksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. F. Fathoni, S. Sugiono, and O. Melfazen, “MODEL SISTEM PENDETEKSI KUALITAS DAN BERAT TELUR AYAM HORN BERBASIS NodeMCU ESP8266 TERINTREGASI IoT (Internet of ThingS),” *Sci. Electro*, vol. 13, 2021.
- [2] A. K. Afdal Tahir, Mery Subito, “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KONDISI TELUR AYAM BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 32 DENGAN SENSOR CAHAYA,” vol. 9, no. 1, pp. 23–29, 2019.
- [3] M. F. Fadil, Y. Mirza, M. M. Amin, J. T. Komputer, P. N. Sriwijaya, and M. Servo, “Alat Pendeteksi Kondisi Baik dan Buruk Keadaan Telur Berbasis Mikrokontroler ATmega8535,” vol. 12, no. x, pp. 65–75, 1978.
- [4] W. REFRIYETNI, “MUTU FISIK TELUR AYAM RAS,” 2011.
- [5] M. Ichwan, M. G. Husada, and M. Iqbal Ar Rasyid, “Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android,” *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 13–25, 2013.
- [6] Z. D. Dewi Lusita Hidayati Nurul, Rohmah F mimin, “Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot),” *J. Tek. Inform.*, p. 3, 2019.
- [7] E. Setyaningsih, D. Prastiyanto, and Suryono, “Penggunaan Sensor Photodiode sebagai Sistem Deteksi Api pada Wahana Terbang Vertical Take-Off Landing (VTOL),” *J. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 53–59, 2017.
- [8] F. R. Wicaksono *et al.*, “Perancangan Dan Implementasi Alat Penyortir Barang Pada Design and Implementation of Items Device Sorting on Conveyor,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 1, pp. 40–47, 2018.
- [9] A. A. Firdaus *et al.*, “Sistem Sortir Telur Berbasis Arduino Base Egg Sort System,” *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 7, no. 2, pp. 165–177, 2021.
- [10] D. Putri, S. J. I. Ismail, and A. Sularsa, “Alat Penyortir Dan Penghitung Jumlah Telur Pada Kandang Peternakan Ayam Petelur,” *eProceedings ...*, vol. 6, no. 2, pp. 3247–3259, 2021.