

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH DAN PENYORTIR TELUR BERBASIS ARDUINO UNO

Indra Pratama¹, Rezki Imanda¹, Aan Febriansyah¹, Laily Muharani¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: iindrapratama29@gmail.com

ABSTRAK

Masalah yang diangkat dalam pembuatan proyek akhir ini adalah masih banyaknya telur yang kotor dan busuk yang di jual di toko-toko sekitar. Jadi, tujuan penulis dalam pembuatan proyek akhir ini agar dapat membersihkan telur, menyortir telur yang busuk dan baik, dan menghitung total telur, jumlah telur busuk dan baik. Metode yang digunakan menggunakan 3 sikat yang berputar untuk membersihkan telur, sensor LDR untuk mendeteksi kualitas telur, motor servo sebagai sortasi telur, IR sensor untuk menghitung telur dan di tampilkan pada LCD 20x4 I2C. Hasil pengujian IR sensor dengan 5 kali percobaan mendapat hasil akurasi pendeteksian terkecil yaitu 95% sementara LCD 20x4 I2C dapat menampilkan informasi dari total telur, jumlah telur busuk dan baik. Sensor LDR dapat membedakan range nilai ADC telur baik berkisar 630 - 660 sedangkan range nilai ADC telur buruk berkisar lebih dari 700 - 720. Namun, sistem pembersihan menggunakan sikat berputar menunjukkan bahwa sikat belum mampu membersihkan semua kotoran secara maksimal.

Kata Kunci: Arduino Uno, Telur Ayam, LDR, Infra Merah, Konveyor

ABSTRACT

The problem raised in making this final project was that there were still many dirty and rotten eggs being sold in local shops. So, the author's goal in making this final project is to be able to clean eggs, sort the bad and good eggs, and count the total eggs, the number of bad and good eggs. The method used uses 3 rotating brushes to clean eggs, an LDR sensor to detect egg quality, a servo motor for egg sorting, an IR sensor to count eggs and displayed on a LCD 20x4 I2C. The results of testing the IR sensor with 5 trials obtained the lowest detection accuracy, namely 95%, while the LCD 20x4 I2C can display information on total eggs, number of rotten and good eggs. The LDR sensor can differentiate the ADC value range for good eggs, which is around 630 - 660, while the ADC value range for bad eggs is more than 700 - 720. However, the cleaning system using a rotating brush shows that the brush is not able to clean all dirt optimally.

Keywords: Arduino Uno, Chicken Egg, LDR, Infrared, Conveyor

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat terhadap telur ayam semakin meningkat, selain mudah didapatkan dan murah juga mengandung banyak nutrisi dan dapat diubah menjadi berbagai produk. Telur yang di jual biasanya belum sepenuhnya bersih dan juga proses pembersihannya kebanyakan masih manual menggunakan tangan.

Persoalan yang seringkali dihadapi adalah kotornya telur ayam yang di jual di toko-toko sekitar dan seringkali terdapat telur yang busuk dan terkontaminasi bakteri salmonella.

Untuk memilah telur, peternak biasanya menggunakan senter di tempat yang gelap. Saat telur disinari jika tampak terang, menandakan kondisinya baik. Sebaliknya jika tampak gelap, berarti kondisinya buruk atau sudah busuk. Biasanya, telur rumah tangga dicek dengan memasukkannya ke dalam air. Telur yang masih baik tenggelam ke dasar, sedangkan telur yang mulai busuk atau sudah busuk mengapung (I. Karimah, I. Yanti, and M. Pauzan).

Dalam proses pembersihan, pedagang telur biasanya masih mengerjakannya secara manual. Dengan kata lain, mereka menggunakan tangan, yang sering kali mengakibatkan beberapa telur pecah. Pembersihan yang tidak hati-hati atau penggunaan alat yang kasar juga dapat menyebabkan kerusakan pada kulit telur. Pembersihan dan penyortiran manual ini tidak hanya memakan waktu cukup lama, tetapi juga memerlukan banyak tenaga kerja (Muslimin). Penulis bermaksud untuk membuat alat pembersih dan penyortir telur berbasis Arduino Uno, diharapkan dapat meringankan masalah yang terkait dengan pembersihan dan penyortir kualitas telur.

2. METODE

Penelitian yang dilakukan oleh M Mujiono, Adimas Ketut Nalendra, dan Elok Hastari Candrapuspa yang membahas tentang penerapan logika fuzzy pada alat pendeteksi kualitas telur berbasis mikrokontroler arduino dengan mengklasifikasi kualitas telur busuk dan baik berdasarkan nilai LDR dengan hasil deteksi 95% (M Mujiono, A. K. Nalendra, and E. H. Candrapuspa).

Pada proses penyortiran telur yang dilakukan oleh Iaan Hardianto Siahaan, Ardian Chandra, dan Ninuk Jonoadji membahas tentang pemanfaatan *roller* dan *belt conveyor* pada pembuatan prototipe mesin untuk proses sortasi telur, memilih penggunaan *belt conveyor* dibandingkan *roller conveyor* dikarenakan tipe *belt conveyor* memiliki permukaan yang tidak licin sehingga telur tidak mudah menggelinding selama proses pemisahan berlangsung meskipun pada kapasitas kecepatan yang berbeda (I. H. Siahaan, N. Jonoadji, and A. Chandra).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muslimin, Wahidah, dan Muhammad Liliaman yang membahas tentang desain sistem cangkang dan pemilah telur ayam berbasis arduino dengan hasil penelitian telur yang dibersihkan oleh sikat berputar dengan konveyor berjalan dalam satu menit bisa mencapai 11 butir telur dengan kualitas baik dan bersih (Muslimin)

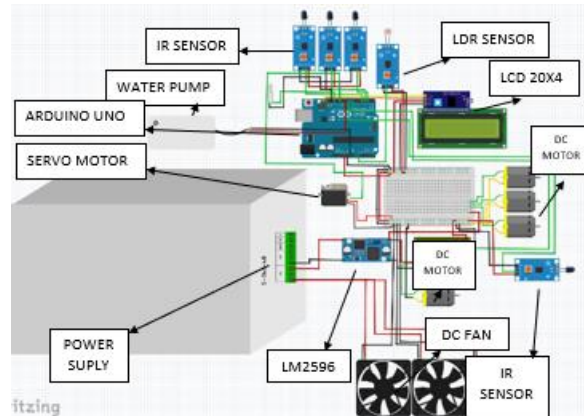
Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Aditya Afrian Zukhruf dan Titin Fatimah yang membahas tentang prototype sistem otomatiasasi perhitungan dan penyortiran berat pada telur ayam dengan hasil pengujian sensor *infrared* untuk menghitung jumlah telur mendapat hasil yang baik (M. Aditya, A. Zukhruf, and T. Fatimah).

Penelitian yang dilakukan oleh Irfan Fauzi Aristianto, Mohammad Ramdani, dan IG.Prasetya Dwi Wibawa yang membahas tentang rancang bangun sistem sortir telur ayam dengan hasil pengujian penggunaan motor servo sebagai penyortir telur memiliki tingkat keberhasilan 100% (I. F. Aristianto, M. Ramdhani, I. G. Prasetya, and D. Wibawa).

Dari kelima penelitian tersebut menjadi acuan penulis dalam pembuatan alat pembersih dan penyortir telur berbasis ArduinoUno.

2.1 Rancangan Elektronika

Rangkaian keseluruhan komponen elektronika dapat dilihat pada Gambar 1.



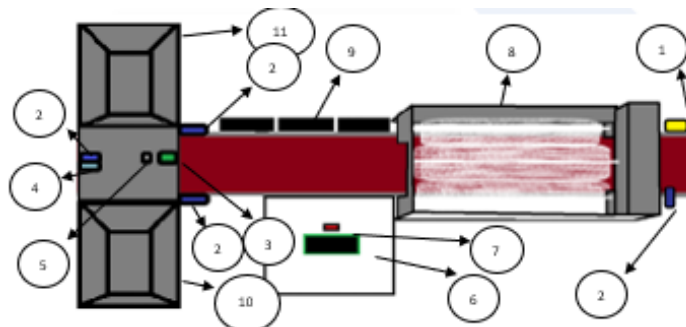
Gambar 1. Rancangan Elektronika

Berikut adalah wiring pada Gambar 1.

- VCC dan GND IR sensor disambungkan pada breadboard yang terhubung pada 5v dan GND arduino
- OUT ir sensor pada pin 2,3,4 dan 8 arduino uno
- VCC dan GND LCD 20X4 terhubung pada 5v dan GND arduino uno
- SCL dan SDA LCD 20X4 terhubung pada SCL dan SDA arduino uno (bisa juga pada pin A5 dan A4)
- OUT motor servo ke pin 12
- + dan – power suply dihubungkan ke +vin dan -vin LM2596
- + vout dan – vout LM2596 dihungkan ke 3 motor dc (brush), 1 motor dc (konveyor), dan 1 water pump
- A0 LDR dihubungkan pada pin A0 LDR
- DC FAN langsung dihubungkan pada + dan – power suply

2.2 Rancangan Mekanik

Perancangan mekanik ini meliputi desain mekanik alat. Pvc 2mm merupakan bahan dalam pembuatan konveyor. Gambar 2. merupakan gambar dari perancangan keseluruhan alat.



Gambar 2. Rancangan Mekanik

Keterangan:

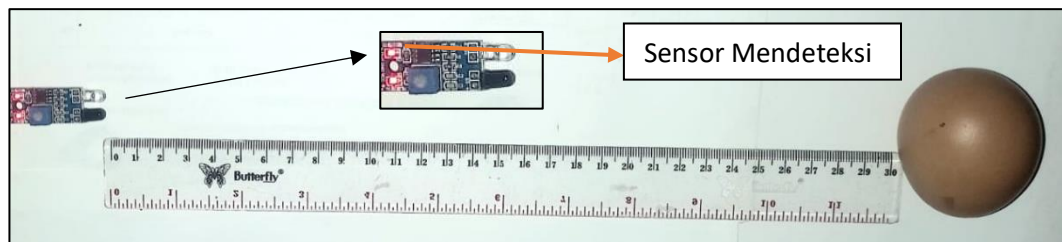
- | | | |
|----------------|-----------------|--------------|
| 1. Motor DC | 5. LED HPL | 9. DC FAN |
| 2. IR Sensor | 6. LCD 20x4 I2C | 10. Good Box |
| 3. LDR Sensor | 7. Switch | 11. Bad Box |
| 4. Motor Servo | 8. Cleaning Box | |

Berdasarkan Gambar 2. alat ini berupa konveyor berjalan di lengkapi dengan sebuah *cleaning box*(8) yang berisi sikat berputar dan pompa dc dengan fungsi semprotan untuk menghilangkan kotoran dari cangkang telur. Selanjutnya masuk proses pengecekan kondisi telur menggunakan lampu LED HPL(5) 3 Watt dan sensor *LDR*(3) dengan cara mendeteksi intensitas cahaya yang melewati telur karena telur yang redup dapat diidentifikasi sebagai telur yang busuk, telur yang tetap bersinar memiliki kualitas yang baik. Lanjut ke proses terakhir adalah proses pemisahan telur yang baik dan busuk menggunakan motor servo(4) dan terdapat dc fan(9) sebagai pengering telur. Sensor *infrared*(2) sebagai penghitung jumlah total telur, jumlah telur busuk, dan telur yang ber kondisi baik.

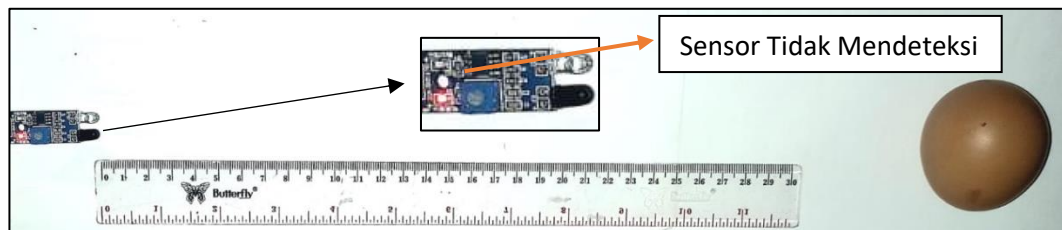
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian IR Sensor

Dalam penelitian ini penulis menggunakan IR sensor untuk menghitung jumlah telur. Sebelum digunakannya IR sensor, penulis melakukan pengujian terhadap IR sensor dengan mengukur jarak telur dari sensor. Gambar 3 adalah pengujian jarak pada IR sensor.



Gambar 3. Jarak Masimal IR Sensor



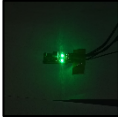
Gambar 4. Batas Jarak Terdeteksi IR Sensor

Dapat disimpulkan, pada Gambar 3 IR sensor dapat mendeteksi telur hingga jarak 30 cm. Sedangkan pada Gambar 4 IR sensor tidak dapat mendeteksi telur pada jarak lebih dari 30 cm.

3.1 Pengujian Sensor LDR

Dalam penelitian ini penulis menggunakan sensor LDR dalam pengecekan kualitas telur. Tabel 1 adalah hasil pengujian dari pengukuran intensitas cahaya sensor LDR.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor LDR

Kondisi Cahaya	Foto Kondisi Cahaya	Nilai Analog LDR
Sangat Terang		112
Sangat Gelap		927

Dari Tabel 1 hasil pengujian, terlihat bahwa nilai analog berbanding terbalik dengan intensitas cahaya. semakin terang cahaya, semakin kecil nilai analog yang terbaca.

3.2 Pengujian Motor Servo

Dalam penelitian ini penulis menggunakan motor servo sebagai sortir telur. Berikut merupakan hasil pengujian motor servo ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Motor Servo

Posisi Yang Diinstruksikan	Gambar Pengukuran	Keterangan
0°		Posisi sesuai Intruksi
90°		Posisi sesuai Intruksi
180°		Posisi sesuai Intruksi

Pada Tabel 2 dapat disimpulkan servo stabil pada setiap posisi yang diinstruksikan, dengan tidak adanya penyimpangan posisi yang signifikan. Setelah beberapa kali pengulangan, servo menunjukkan konsistensi yang baik dalam mencapai posisi yang diinstruksikan tanpa perubahan signifikan. Selanjutnya dilakukan pengujian keseluruhan alat yang dimulai dari pengujian pembersih telur, penghitung jumlah telur, sortir telur.

3.3 Pengujian Pembersihan Telur

Tempatkan telur pada alat dan jalankan proses pembersihan, dan terakhir melakukan observasi proses pembersihan, yaitu dengan memperhatikan apakah

telur bergerak melalui mekanisme dengan lancar, apakah ada bagian yang terjebak, dan apakah semua permukaan telur dibersihkan dengan baik. Gambar 5 merupakan mekanisme pengujian pembersihan.



Gambar 5. Mekanisme Pembersihan Telur

Setelah pengujian mekanisme selesai, periksa telur untuk memastikan tidak ada kotoran yang tersisa. Tabel 3. merupakan hasil pengujian dari pembersihan telur.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pembersihan Telur

Percobaan	Jumlah Telur Kotor	Telur Kotor Dibersihkan	Keterangan
1	7	5	Pembersihan Tidak Maksimal
2	4	2	Kotoran Pada Beberapa Telur
3	9	6	Masih Ada Sisa Kotoran
4	10	8	Pembersihan Masih Perlu Perbaikan

Analisa dari pengujian pembersihan telur adalah sikat berputar belum sepenuhnya dalam membersihkan kotoran dari telur. Peningkatan desain sikat atau mekanisme pembersihan diperlukan untuk hasil yang lebih baik. Sistem ini dapat melakukan pembersihan, namun tidak sepenuhnya mampu dalam menghilangkan semua kotoran pada telur.

3.4 Pengujian Pembersihan Telur

Sebelum melakukan pengujian, pastikan sensor IR diposisikan dengan baik sehingga dapat mendeteksi objek yang lewat secara konsisten. Jika sensor terlalu sensitif atau tidak cukup sensitif, mungkin perlu mengkalibrasinya terlebih dahulu. Gambar 6 adalah mekanisme pengujian IR sensor.



Gambar 6. Mekanisme Pengujian Penghitung Telur

Setelah pengujian selesai dilakukan, pastikan setiap kali telur melewati sensor, jumlah telur bertambah dengan benar. Berikut adalah hasil pengujian sensor IR ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Pengujian Penghitung Telur

Percobaan	Jumlah Telur Sebenarnya	Jumlah Telur Terdeteksi	Akurasi
1	10	10	100%
2	15	15	100%
3	20	19	95%
4	25	25	100%

Hasil pengujian IR sensor dengan melakukan 4 kali percobaan mendapat hasil akurasi pendeteksian terkecil yaitu 95%. Selanjutnya Hasil pengujian LCD 20x4 I2C ditunjukkan pada Gambar 7.

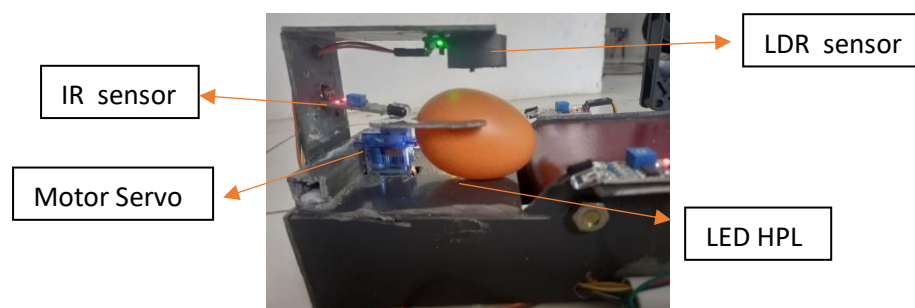


Gambar 7. Tampilan Output LCD

Pada Gambar 7 adalah hasil *output* program yang ditunjukkan pada LCD adalah menampilkan jumlah total telur, jumlah telur dengan kondisi baik dan busuk. Dapat dipastikan bahwa setiap kali telur melewati sensor, jumlah telur bertambah dengan benar.

3.5 Pengujian Alat Sortir Telur

Pengujian alat sortir telur dengan cara ketika sensor infrared on maka menyalakan LED HPL dan LDR sensor mendeteksi kualitas telur, jika telur busuk maka motor servo bergerak ke sudut 180 derajat dan jika telur baik maka motor servo bergerak ke 0 derajat. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian mekanisme sortir telur yang terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Mekanisme Pengujian Sortir Telur

Setelah pengujian selesai, amati nilai yang dibaca oleh sensor LDR di serial monitor, catat nilai ADC dan kategorikan telur berdasarkan kualitasnya, Perhatikan pergerakan motor servo berdasarkan nilai yang dibaca oleh sensor LDR, dan

pastikan motor servo bergerak ke posisi yang benar untuk telur yang baik dan busuk. Tabel 5 adalah hasil pengujian dari nilai ADC sensor LDR.

Tabel 4. Pengujian Nilai ADC Telur

Telur ke-	Kondisi telur disinari	Nilai ADC LDR	Keterangan
1		630	Telur Bagus
2		705	Telur Busuk
3		658	Telur Bagus
4		720	Telur Busuk

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 5, telur dengan kondisi baik terlihat sangat jernih ketika disinari, sedangkan telur yang busuk terlihat gelap dan tidak tembus cahaya ketika disinari. Range nilai ADC telur baik berkisar 630 - 660 sedangkan range nilai ADC telur buruk berkisar lebih dari 700 - 720. Hasil pengujian motor servo yaitu mampu bergerak pada sudut 0 derajat untuk sortir telur busuk dan 180 derajat untuk sortir telur baik. Penggunaan motor servo sebagai penyortir telur memiliki tingkat keberhasilan 100%.

4. KESIMPULAN

Keseimpulan dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah

- Sistem pembersihan menggunakan sikat berputar menunjukkan bahwa sikat belum mampu membersihkan semua kotoran secara maksimal.
- Hasil pengujian IR sensor dengan melakukan 4 kali percobaan mendapat hasil akurasi pendeteksian terkecil yaitu 95%.
- Sensor LDR dapat membedakan kualitas nilai ADC telur baik berkisar 630 - 660 sedangkan range nilai ADC telur buruk berkisar lebih dari 700 - 720.
- Penggunaan motor servo sebagai penyortir telur memiliki tingkat keberhasilan 100%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah mempermudah penulis dalam menyelesaikan artikel ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini yaitu Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Bapak Aan Febriansyah, M.T. selaku pembimbing 1, Ibu Laily Muharani, S.P.,M.Si. selaku pembimbing 2, orangtua penulis, teman-teman seperjuangan, sahabat, serta pihak-pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan secara satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- I. F. Aristianto, M. Ramdhani, I. G. Prasetya, and D. Wibawa, "Rancang Bangun Ssisten Sortir Telur Ayam Design Of Chicken Egg Sort System," *e-Proceeding Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 3017–3024, 2020.
- I. H. Siahaan, N. Jonoadji, and A. Chandra, "Pemanfaatan Roller dan Belt Conveyor pada Pembuatan Prototipe Mesin untuk Proses Sortasi Telur," *J. Tek. Mesin*, vol. 19, no. 2, pp. 40–44, 2022.
- I. Karimah, I. Yanti, and M. Pauzan, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dan Penyortir Kualitas Telur Unggas Berbasis Arduino Nano," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 8, no. 4, pp. 1388–1399, 2023.
- Muslimin, "Desain Sistem Pembersih Cangkang Dan Pemilah Telur Ayam Berbasis Arduino," *Maj. Tek. Ind.*, vol. 30, no. 2, pp. 22–32, 2022.
- M Mujiono, A. K. Nalendra, and E. H. Candrapuspa, "Penerapan Logika Fuzzy pada Alat Pendeteksi Kualitas Telur Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Gener. J.*, vol. 7, no. 1, pp. 8–13, 2023.
- M. Aditya, A. Zukhruf, and T. Fatimah, "Prototype Sistem Otomatiasasi Perhitungan Prototype of Automation System of Weight," no. September, pp. 777–785, 2022.