



RANCANG BANGUN ALAT PEMILAH TELUR AYAM OTOMATIS BERDASARKAN BERAT

Andri

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: 21 Oktober 2021
Revisi: 18 Februari 2022
Diterima: 19 Februari 2022
Tersedia online: 19 Februari 2022

Keywords:

Load cell, RTC Module, Arduino nano, Infrared sensor, Servo motor, dc motor, motor driver.

Penulis Korespondensi:

Andri,
Program Studi Teknik Elektro,
Universitas Muhammadiyah
Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email: andrykhalik@gmail.com

ABSTRACT

Most laying hens and egg traders classify and sort eggs based on the size and weight of the eggs. The way they do this is by looking at and comparing the size between eggs and weighing the weight of eggs conventionally. Of course, this method requires accuracy and foresight in observing the size and weight and takes a long time. Based on this background, the purpose of this research is to make an automatic egg sorting device based on the weight of chicken eggs to sort/group large and small chicken eggs. By using the design method, this tool can be realized with a load cell sensor for reading the weight of chicken eggs and using Arduino nano for the control center and data processing. The test results obtained were the level of accuracy of egg weight reading resulted in an average value of 96.75% and the success rate in grouping eggs was 99%.

ABSTRAK

Sebagian besar peternak ayam petelur dan pedagang telur mengelompokkan dan memilah telur berdasarkan ukuran dan berat telur. Cara yang mereka lakukan adalah dengan melihat dan membandingkan ukuran antar telur dan menimbang berat telur secara konvensional. Tentunya cara ini membutuhkan ketelitian dan kejelian dalam pengamatan ukuran dan berat serta membutuhkan waktu yang lama. Berdasarkan latar belakang tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat pemilah telur secara otomatis berdasarkan berat telur ayam untuk memilah/mengelompokkan telur ayam yang berukuran besar dan kecil. Dengan menggunakan metode perancangan, alat ini dapat direalisasikan dengan sensor *load cell* untuk pembacaan berat telur ayam dan menggunakan arduino nano untuk pusat kendali dan pemrosesan data. Hasil pengujian yang diperoleh adalah tingkat akurasi pembacaan berat telur dihasilkan nilai rata-rata sebesar 96,75% dan tingkat keberhasilan dalam mengelompokkan telur sebesar 99%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Ayam petelur adalah ayam betina dewasa yang dipelihara khusus untuk menghasilkan telur yang mengandung protein hewani dan bergizi tinggi. Telur yang diproduksi ayam petelur memiliki tingkat nilai gizi berdasarkan kualitas eksternal dan kualitas internal telur. Kualitas eksternal telur dapat dilihat dari berat, panjang dan lebar telur, berat cangkang, dan *specific gravity*, sedangkan kualitas internal dilihat indeks kuning telur, warna kuning telur, dan *hough unit*. [1]

Sebagian besar peternak ayam petelur dan pedagang telur menggunakan cara sederhana untuk mengetahui kualitas telur dengan melihat ukuran dan berat telur. Selain itu, cara lain yang digunakan adalah

menyinari telur ditempat yang gelap atau juga bisa diterawang di bawah sinar matahari. [2]

Pengelompokan telur ayam biasa dilakukan oleh pedagang telur dan peternak ayam petelur untuk menentukan harga, dan sebagian besar mereka mengelompokkan dan memilah berdasarkan ukuran dan berat telur. Cara yang mereka lakukan adalah dengan melihat dan membandingkan ukuran antar telur dan menimbang berat telur secara konvensional. Tentunya cara ini membutuhkan ketelitian dan kejelian dalam pengamatan ukuran dan berat serta membutuhkan waktu yang lama.

Selain membutuhkan waktu yang lama dan kejelian dalam pengamatan cara konvensional yang dilakukan oleh peternak ayam petelur dalam memilah dan menghitung banyaknya telur yang dipanen dapat

mengalami kesalahan perhitungan dan rentang terjadi kecurangan oleh karyawan peternak sehingga mengakibatkan kerugian bagi peternak. Oleh karena itu, Ahmad Hanafie dkk., merancang sebuah alat sistem konveyer penghitung telur otomatis bekerja ketika telur melewati *infra red*. [3] Pada rancangan ini alat hanya berfungsi sebagai penghitung banyaknya telur yang melewati *infra red* namun tidak dapat memilah dan mengelompokkan telur.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah alat pemilah telur otomatis berdasarkan berat telur menggunakan arduino nano, sensor *load cell*, modul RTC, dan sensor *infra red*. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat memudahkan dan mempercepat pekerjaan pengelompokan/pemilahan telur ayam berdasarkan berat.

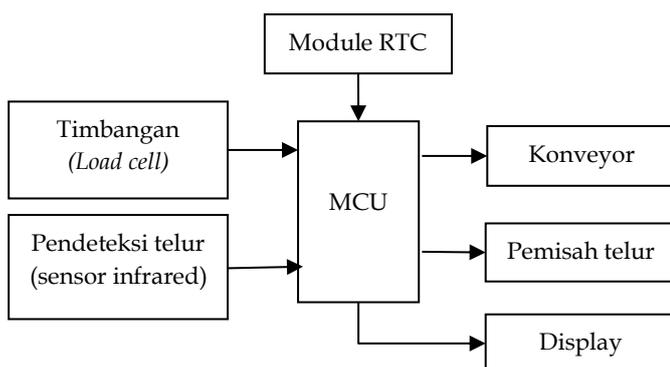
II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare (UMPAR) dikerjakan selama 2 (dua) bulan.

Adapun alat dan komponen yang digunakan pada rancang bangun alat pemilah telur otomatis berdasarkan berat telur terdiri Arduino Nano, Sensor Load Cell, Modul RTC, Sensor Infra Red, Motor DC, Modul Relay, Motor Servo, Modul Motor Driver, Sakelar LCD.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode perancangan karena tujuan dari penelitian ini adalah merealisasikan/menghasilkan sebuah produk yang dapat digunakan oleh peternak ayam petelur ataupun penjual/pedagang telur. Langkah awal dalam merealisasikan sebuah produk adalah melakukan perancangan yaitu dimulai dengan membuat diagram blok sistem, konstruksi, dan rangkaian elektronik. Langkah selanjutnya adalah pemilihan komponen, mengatur tata letak komponen, dan langkah terakhir adalah merealisasikan alat yaitu pemasangan komponen dan pengujian alat. [4]

Desain sistem pada penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 1 yang merupakan diagram blok sistem.



Gambar.1. Diagram Blok Perancangan Sistem

Alat ini bekerja diawali dengan mendeteksi keberadaan telur menggunakan sensor *infra red* selanjutnya konveyer bergerak membawa telur dan mengarahkan telur ke timbangan yang berupa sensor *load cell* [5] untuk mengetahui berat telur ayam, pada proses penimbangan data akan dikirim ke mikrokontroler (board arduino nano) [6], hasil proses data akan ditampilkan pada display yang berupa LCD karakter 16x2, selanjutnya dari hasil penimbangan akan menentukan besar atau kecilnya telur dalam proses inilah dilakukan pemilahan telur menggunakan motor servo yang menggerakkan aktuator ke kiri atau ke kanan berdasarkan besar kecilnya telur.

Tahapan pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi literatur dan pengujian. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data sekunder tentang kualitas eksternal telur. Data sekunder yang dimaksud adalah pengelompokan telur berdasarkan berat telur, telur yang memiliki berat kurang dari 50 gram dikelompokkan sebagai telur kecil, 50 sampai 60 gram dikelompokkan sebagai telur berukuran sedang, dan di atas 60 gram dimasukkan dalam kelompok besar [6].

Dengan mengacu pada data sekunder di atas, maka pada penelitian ini alat yang dirancang berfungsi untuk memilah/mengelompokkan telur berdasarkan berat, dengan pengelompokan telur berukuran kecil < 55 gram dan besar berukuran ≥ 55 gram.

Selanjutnya pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang dibuat, dengan mengikuti diagram alir sistem yang diperlihatkan oleh Gambar 2.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem pada penelitian ini terdiri dari 2 (dua) rancangan yakni rancangan perangkat keras dan rancangan perangkat lunak.

A. Rancangan Perangkat Keras

Alat pemilah telur ayam otomatis dirancang dengan mengikuti desain diagram blok sistem sebagaimana yang diperlihatkan pada Gambar 1.

Untuk dapat memilah telur ayam besar atau kecil berdasarkan berat telur secara otomatis maka dibutuhkan timbangan digital yang nantinya akan mengirim data berat telur ke arduino nano (mikrokontroler), desain timbangan digital pada penelitian ini menggunakan sensor *load cell*, oleh karena luaran dari *load cell* berupa sinyal analog maka perlu konversi data analog ke data digital menggunakan module HX711 yang sekaligus modul penguat sinyal [5, 7].

Luaran dari rangkaian timbangan digital akan diproses di arduino nano yang selanjutnya data berat telur ditampilkan pada rangkaian display yang menggunakan LCD karakter 16x2 dan modul I2C, selain itu luaran timbangan digital menjadi acuan untuk

menggerakkan motor servo sebagai aktuator. Rancangan aktuator ini berfungsi untuk mengarahkan posisi telur ke tempat yang telah disediakan. Gerakan aktuator ke kiri atau ke kanan berdasarkan berat telur.

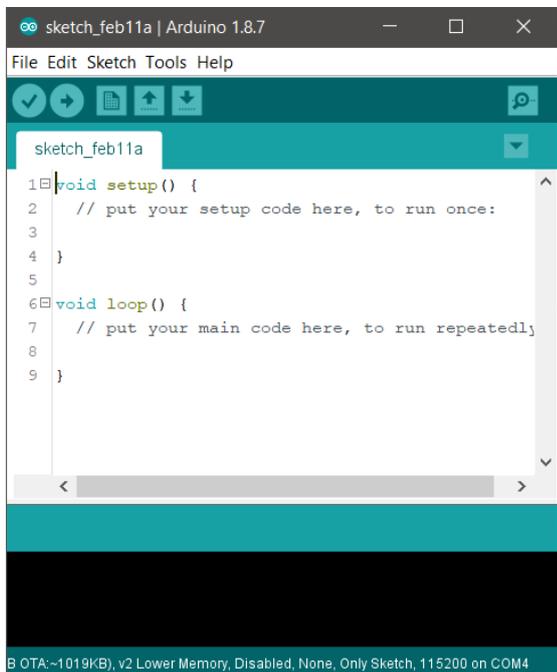


Gambar 2. Bentuk Konstruksi Alat Pemilah Telur Otomatis

Pada bentuk konstruksi yang diperlihatkan oleh Gambar 2 terdapat konveyor yang berfungsi membawa telur menuju timbangan digital, konveyor ini digerakkan menggunakan motor DC dan berjalan ketika sensor *infra red* mendeteksi adanya telur di atas konveyor. Pada rangkaian pendeteksi telur menggunakan modul sensor *infra red*. Rangkaian lengkap dari alat ini diperlihatkan oleh Gambar 5.

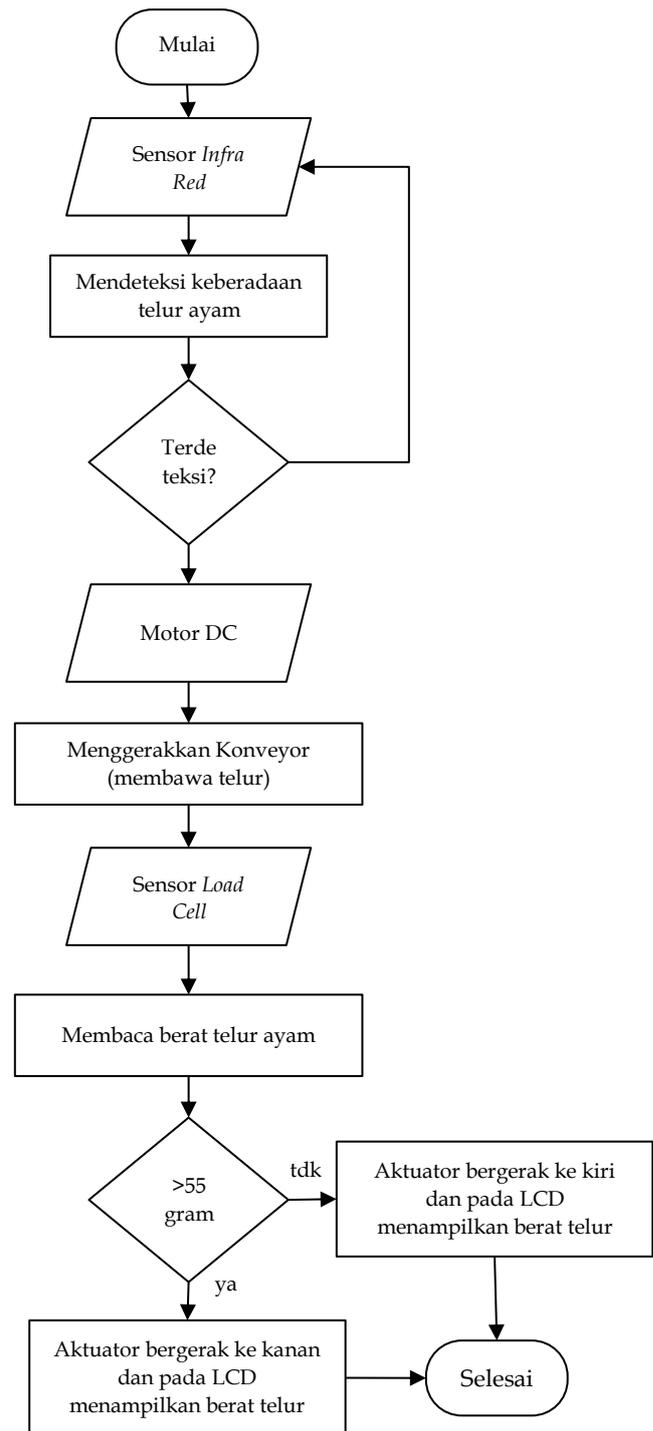
B. Rancangan Perangkat Lunak

Sebagaimana yang dijelaskan pada rancangan perangkat keras bahwa pemrosesan data dan pusat kendali menggunakan arduino nano. Arduino nano merupakan board arduino yang berukuran kecil dan menggunakan mikrokontroler Atmega 328 yang bisa diprogram menggunakan arduino IDE [8].



Gambar 3. Tampilan aplikasi uploader arduino IDE

Alur pemrograman yang disematkan kedalam mikrokontroler board arduino nano ditampilkan pada Gambar 4.



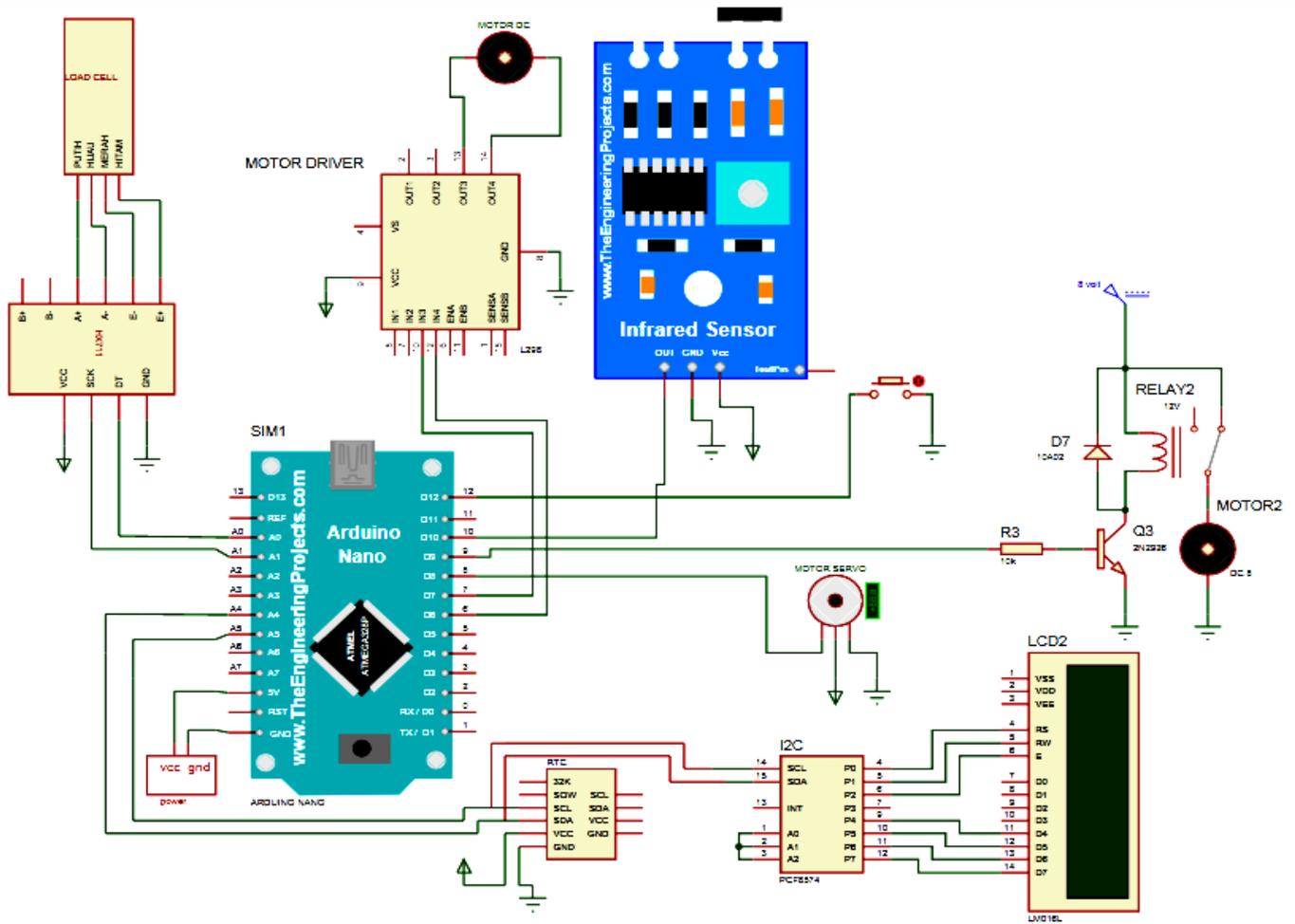
Gambar 4. Diagram Alir Cara Kerja Alat

C. Hasil Pengujian

Pengujian awal yang dilakukan adalah menguji akurasi pembacaan data rangkaian timbangan digital sensor *load cell* dan modul HX711 dengan cara membandingkan hasil pengukuran alat yang dibuat dengan timbangan digital pabrikan (alat ukur). Pada pengujian ini digunakan 2 (dua) kategori berat telur

ayam untuk mewakili kategori besar dan kecil. Hasil pengujiannya ditampilkan oleh Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. didapatkan nilai rata-rata tingkat akurasi sebesar 96,75 %



Gambar 5. Rangkaian Lengkap Alat Pemilah Telur Otomatis

Tabel 1. Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Pengukuran Berat Telur Ayam

No	Nama sampel	Alat Ukur (gram)	Sensor (gram)	Akurasi (%)
1	Telur A1	45	43	95,56
2	Telur A2	48,14	47	97,63
3	Telur A3	46,22	45	97,36
4	Telur B1	68,1	66	96,92
5	Telur B2	62,36	60	96,22
6	Telur B5	64,04	62	96,81
Rata-rata				96,75

Pengujian selanjutnya dengan cara melakukan percobaan secara statistik, adapun tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang dibuat dalam memilah/memisahkan kelompok telur

yang berukuran besar dan kecil. Tabel 2 merupakan hasil pengujian untuk telur ayam yang berukuran kecil :

Tabel 2. Pengujian Telur Ayam Berukuran Kecil

Percobaan	Keberhasilan
Percobaan 1	Ya
Percobaan 2	Ya
Percobaan 3	Ya
Percobaan 4	Ya
Percobaan 5	Ya
Percobaan 6	Ya
Percobaan 7	Ya
Percobaan 8	Ya
Percobaan 9	Tidak
Percobaan 10	Ya

Pada saat percobaan dilakukan sebanyak 10 kali, jumlah telur kecil yang berhasil saat alat beroperasi yaitu 9 (sembilan) telur ayam berada di tempat telur kecil dan 1 (satu) gagal dikarenakan pada saat percobaan ke-9 konveyor dalam keadaan longgar jadi telur tidak berjalan ketempat penimbangan telur. Dari percobaan alat untuk telur yang berukuran kecil tingkat keberhasilannya mencapai 99% dari jumlah percobaan yang dilakukan.

Untuk telur ayam yang berukuran besar hasil pengujiannya diperlihatkan oleh Tabel 3. Percobaan ini juga dilakukan sebanyak 10 kali dan tingkat keberhasilannya dalam memilah ukuran besar adalah 99% dari jumlah percobaan yang dilakukan.

Tabel 3. Pengujian Telur Berukuran Besar

Percobaan	Keberhasilan
Percobaan 1	Ya
Percobaan 2	Ya
Percobaan 3	Ya
Percobaan 4	Ya
Percobaan 5	Tidak
Percobaan 6	Ya
Percobaan 7	Ya
Percobaan 8	Ya
Percobaan 9	Ya
Percobaan 10	Ya

IV. SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Alat pemilah telur otomatis berdasarkan berat berhasil dibuat dan berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan dengan tingkat keberhasilan pengujian 99% dari 10 kali percobaan.
- Dalam pembacaan berat telur ayam tingkat akurasi pembacaan rata-rata 96,75% disebabkan karna posisi telur kadang berubah-ubah sehingga pada saat pengukuran posisi *load cell* di atas telur kurang pas jadi tingkat ke akurasian alat berkurang.

REFERENSI

- P. O. A. Harmayanda, D. Rosyidi and O. Sjojfan, "Evaluasi Kualitas Telur dari Hasil Pemberian beberapa Jenis Pakan Komersial Ayam Petelur," J-PAL, pp. 25-32, 2016.
- M. Sholihin and M. G. Rohman, "Klasifikasi Kualitas Mutu Telur Ayam Ras berdasarkan Warna dan Tekstur," Jurnal Teknik, vol. 10, no. 2, pp. 1056-1059, 2018.
- A. hanafie, A. C. D. Aksa, N. Alam and A. Sandy, "Rancang Bangun Sistem Konveyor Penghitung Telur Otomatis," ILTEK : Jurnal Teknologi, pp. 1-4, 2020.
- Anonim, "Metode Perancangan," Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, -.
- Anonim, "Getting Started with Load Cells," Sparkfun, -, 2016.
- Y. D. Distya, Z. L. D. Sari and B. C. E. Putra, "EGG-GRADING Mesin Klasifikasi Telur Ayam (Berat Telur dan Rusak) Otomatis Berbasis Microcontroller," in Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIV Tahun 2019, Surabaya, 2019.
- Anonim, "HX711 Datasheet," Avia Semiconductor Co., Ltd., -, -.
- Syahwil, Muhammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.