ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

RANCANGAN ALAT SORTIR TELUR AYAM OTOMATIS BERBASIS *LOAD CELL*

Kadek Linda Spa Apriliani✉, Ni Wayan Wisswani, Made Pasek Agus Ariawan
Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Bali, Badung, Indonesia
Email: work.kadeklinda@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46880/jmika.Vol10No2.pp701-706

ABSTRACT

Weight-based egg grading is a routine yet essential task for laying hen farms seeking consistent product quality and efficient operations, but the conventional practice of visual estimation remains time consuming and error prone. This study presents the design and implementation of an automated weight-based egg sorting system that combines a load cell sensor with an HX711 amplifier module and a web application for monitoring. The research process covered needs assessment, system design, hardware and software development, and comprehensive testing across 100 egg samples through three schemes, namely sensor accuracy, processing speed, and Black Box Testing. Findings indicate that the device automatically weighs eggs and sorts them into three classes, namely small, medium, and large, while recording and presenting the results through the web application. The load cell achieved 99% accuracy with an average error margin of 1%, and the system processed each egg in roughly 3.28 seconds, markedly outperforming the manual method's 5 to 10 second place. All features also passed Black Box Testing. The resulting device proves capable of making the egg sorting workflow faster, more organized, and computerized relative to the manual approach previously relied upon.
Keyword: Egg Sorting, Load Cell, Weight Classification.

ABSTRAK

Peternakan ayam petelur memerlukan proses pemilahan telur menurut kelas beratnya agar mutu produk tetap konsisten dan efisiensi kerja terjaga, sementara cara konvensional yang bertumpu pada taksiran mata masih memakan waktu dan berisiko keliru mengelompokkan telur. Penelitian ini menghadirkan rancang bangun sistem sortir telur otomatis berbasis berat, memadukan sensor load cell dengan modul HX711 serta aplikasi web sebagai sarana pemantauan. Tahapan penelitian mencakup identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, pembangunan perangkat keras maupun perangkat lunak, hingga pengujian menyeluruh atas 100 sampel telur melalui tiga skema uji, yaitu akurasi sensor, kecepatan pemrosesan, dan Black Box Testing. Temuan penelitian memperlihatkan bahwa alat mampu menimbang telur secara otomatis dan mengelompokkannya ke tiga kelas, yakni kecil, sedang, dan besar, sekaligus merekam serta menyajikan hasilnya melalui aplikasi web. Sensor load cell tercatat memiliki akurasi 99% dengan margin kesalahan rata-rata 1%, sementara kecepatan sistem berada pada kisaran 3,28 detik per butir, jauh lebih unggul dibanding penyortiran manual yang memakan waktu 5 hingga 10 detik per butir. Keseluruhan fitur juga lolos pada tahap Black Box Testing. Alat rancangan ini terbukti mampu mempercepat, merapikan, dan mengotomatiskan proses sortir telur dibandingkan cara manual yang selama ini digunakan.
Kata Kunci: Klasifikasi Berat, Load Cell, Telur Ayam.

PENDAHULUAN

Di antara berbagai komoditas peternakan, telur ayam menempati posisi favorit konsumen berkat nilai gizinya yang tinggi serta harga jualnya yang terjangkau. Namun sebelum sampai ke tangan pembeli, telur hasil produksi peternak petelur wajib melewati tahap pengelompokan menurut kelas beratnya, di antara berbagai komoditas peternakan, telur ayam menempati posisi favorit konsumen berkat nilai gizinya yang tinggi serta harga jualnya yang terjangkau. Sebelum dipasarkan kepada konsumen, telur hasil produksi peternak perlu dikelompokkan berdasarkan beratnya. Proses tersebut berperan penting dalam menjaga konsistensi mutu, menentukan harga jual, serta meningkatkan daya saing produk di pasaran. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pada peternakan peternakan ayam petelur skala kecil hingga menengah Desa Abuan, Kecamatan Susut, Kabupaten Bangli, proses pengelompokan telur di sana masih ditangani secara manual, yaitu peternak menggenggam tiap butir telur dan menaksir beratnya lewat penglihatan satu per satu. Setiap butir memakan waktu 5 hingga 10 detik untuk diproses, dan kekeliruan pengelompokan bisa mencapai sekitar 20 butir per hari akibat faktor

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

kelelahan serta keterbatasan indra penglihatan manusia, kondisi yang pada akhirnya menghambat kelancaran distribusi telur.

Tren digitalisasi peternakan turut berkembang lewat pendekatan *Precision Livestock Farming*, yang mengandalkan jaringan sensor untuk memantau kondisi ternak secara langsung guna menopang pengambilan keputusan. Namun penerapannya kerap terkendala rumitnya sistem dan mahalnya biaya investasi, sehingga adopsinya masih terbatas pada peternakan skala kecil dan menengah (Neethirajan & Kemp, 2021). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kombinasi Arduino dan sensor *load cell* mampu menghasilkan sistem sortir telur dengan akurasi yang baik serta mudah diimplementasikan (Muslimin, 2022). Atas dasar itu, penelitian ini diarahkan untuk merancang serta menerapkan sistem sortir telur ayamotomatis yang lebih ringkas dan hemat biaya, memanfaatkan sensor *load cell* dan modul HX711 yang terhubung dengan Arduino Uno serta aplikasi web sebagai sarana pemantauan, sehingga penyortiran telur berlangsung lebih cepat, tepat, dan terdokumentasi ketimbang cara manual yang selama ini dipakai. Berdasarkan peneilitan terdahulu, sebgaian besar sitem sortir telur dikembangkan dengan pendekatan yang menggabungkan beberapa sensor, maupun algoritma kecerdasan buatan untuk meningnkatkan akurasi. Pendekatan tersebut memberikan hasil yang baik, namun umumnya membutuhkan perangkat tambahan, biaya implementasi yang kebih tinggi, serta konfigurasi desain sistem mekanik yang lebih kompleks (Thohari et al., 2024) sehingga kurang sesuai diterapkan pada peternakan ayam petelur skala kecil dan menengah. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem sortit telur otomatis yang lebih sederhana dengan hanya memanfaatkan sensor *load cell* dan modul HX711 sebagai parameter utama klasifikasi berat, dilengkapi aplikasi web untuk pencatatan hasil sortir. Penelitian ini dikembangkan pada sistem yang lebih sederhana serta mudah diimplementasikan, namun tetap menghasilkan akurasi sebesar 99% dengan waktu pemrosesan rata rata 3,28 detik per butir.

KAJIAN LITERATUR

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem penyortiran telur dengan pendekatan yang beragam. (Da Santo et al., 2022) mengembangkan mesin sortir telur berbasis *load cell* yang diintegrasikan dengan platform IoT dan mampu menyortir telur dalam waktu sekitar 4 detik per butir, namun bergantung pada koneksi internet. (Satria Utama, 2022) merancang alat penyortir yang mengombinasikan sensor *load cell* dengan sensor LDR untuk mendeteksi kecerahan cangkang, yang meningkatkan ketelitian namun menambah kerumitan kalibrasi. (Andri, 2022) mengembangkan alat pemilah berbasis *load cell* dan Arduino Nano dengan akurasi rata-rata 96,75% dan keberhasilan pemilahan 99%. (Styorini et al., 2024) membuat alat sortir telur bebek menggunakan *load cell* dan modul HX711 dengan konveyor dan servo, memperoleh akurasi 98,36% dengan waktu sortir 8,73 detik per butir. (Al Fahim et al., 2023) merancang sistem sortir multi-parameter berat, warna, dan tinggi dengan akurasi tinggi namun rangkaian yang lebih rumit. (Yabanova et al., 2025) mengembangkan sistem penimbangan dinamis berbasis kecerdasan buatan yang meningkatkan kecepatan dan akurasi, namun memerlukan perangkat komputasi tambahan. Sistem-sistem tersebut umumnya menghasilkan akurasi yang baik, namun cenderung kompleks, mahal, dan memerlukan infrastruktur jaringan atau perangkat tambahan yang kurang sesuai untuk peternakan skala kecil hingga menengah, sehingga penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem yang lebih sederhana dengan satu parameter utama, yaitu berat telur menggunakan sensor *load cell*.

Tabel 1. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Metode	Hasil	Kelemahan
(Yohanes Ronaldo Da Santo et al., 2022b)	*Load Cell*, IoT	Kurang lebih 4 detik	Bergantung kepada internet
(Satria Utama, 2022b)	*Load Cell*, LDR	Akurat	Kalibrasi rumit
(Andri, 2022)	*Load Cell*, Arduino Nano	Akurasi 96,75%	Belum monitoring langsung dengan web
(Styorini et al., 2024b)	*Load Cell*, Conveyor	Akurasi 98,36%	Durasi waktu 8,73 detik
(Al Fahim et al., 2023b)	Berat, warna dan tinggi	Akurat	Sistem terlalu kompleks
Penelitian ini	*Load Cell,* HX711, Web	Akurasi 99% dengan waktu 3,28 detik perbutir	Upload data masih manual

Berdasarkan perbandingan pada tabel 1 tersebut terlihat bahwa penelitian terdahulu lebih banyak berfokkus pada peningkatan akurasi melalui penambahan sensor, IoT, maupun sistem konvyor. Penelitian ini mengutamakan kesederhaan sistem dengan tetap mempertahankan tingkat akurasi yang tinggi sehingga lebih sesuai diterapkan pada peternakan

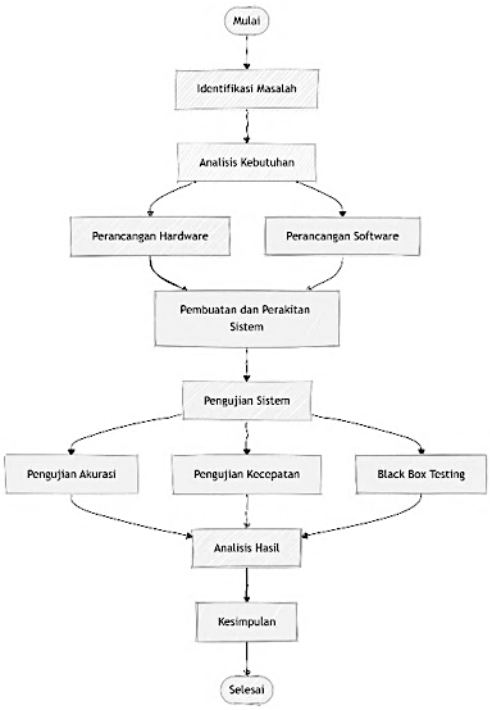
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

ayam petelur skala kecil dan menengah. Sensor *load cell* bekerja dengan mengubah tegangan mekanis pada elemen *strain gauge* menjadi sinyal listrik yang proporsional dengan berat beban, sedangkan modul HX711 berfungsi menguatkan dan mengonversi sinyal analog tersebut menjadi data digital dengan ketelitian tinggi (Muslimin, 2022). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia, telur ayam konsumsi diklasifikasikan menurut berat per butir ke dalam kategori kecil < 50 gram, sedang 50–60 gram, dan besar > 60 gram(Nasional, 2023), yang menjadi acuan ambang batas klasifikasi pada sistem yang dikembangkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan rancang bangun yang berfokus pada pengembangan sistem sortir telur ayam otomatis berbasis *embedded system*. Objek yang diuji berupa 100 butir telur ayam dengan beragam variasi berat, digunakan sebagai bahan pengujian sistem.



Gambar 1. Diagarm Alur

Pada gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang diawali dengan identifikasi masalah dan analisi kebuthuan sistem. Selanjtnya dilakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan serta perakitan sistem. Setelah sistem selesai dirakit, dilakukan pengujian yang meliputi pengujian akurasi, kecepatan, dan black box testing. Hasil pengujian kemudian dianalisis sebagai dasar dalam oenyusunan kesimpulan penelitian.

Tahap perancangan dan uji coba alat berlangsung di tempat tinggal penulis, sedangkan pengambilan data lapangan dilakukan di peternakan ayam petelur Desa Abuan, Kecamatan Susut, Kabupaten Bangli, terhitung sejak Maret hingga Juli 2026. Prosedur pengujian diawali dengan menimbang tiap butir telur memakai timbangan digital sebagai acuan, lalu telur yang sama ditimbang ulang memakai sensor *load cell* pada alat.

Kebutuhan sistem mencakup kemampuan mengklasifikasikan telur secara otomatis dengan target akurasi minimal 80%, waktu respons maksimal 5 detik per butir, dan kapasitas 20 hingga 50 butir per jam. Perangkat keras yang digunakan meliputi Arduino Uno, *load cell* 5 kg, modul HX711, LCD 16x2, sensor IR, dan modul SPI SD Card, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3, sedangkan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE, Visual Studio Code, PHP, MySQL, XAMPP, dan Google Chrome seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Perangakat Lunak

Perangkat	Fungsi
Arduino IDE	Pemrograman Arduino
Visual Studio Code	Pengembangan web
PHP	Bahasa pemrograman
MySQL	Basis data
XAMPP	Web server lokal
Google Chrome	Pengujian aplikasi

Tabel 3. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat	Fungsi
Arduino Uno	Mikrokontroler utama
Load Cell 5 kg	Mengukur berat telur
Modul HX711	Menguatkan sinyal
LCD 16x2	Menampilkan hasil
Sensor IR	Mendeteksi telur
SPI SD Card	Menyimpan data CSV

Pengukuran berat menggunakan *load cell* merupakan metode non-destruktif yang mampu memberikan hasil pengukuran dengan Tingkat presisi tinggi sehingga banyak diterapkan pada sistem penilaian kualitas telur (Harnsoongnoen & Jaroensuk, 2021). Penggunaan Arduino Uno sebagai pengendali utama pada mesin sortir telur telah terbukti mampu menghasilkan proses klasifikasi yang stabil dengan biaya implementasi yang relatif rendah (Yabanova et al., 2025). Sebelum digunakan, sensor load cell dikalibrasi menggunakan beberapa beban yang

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

diketahui beratnya. Nilai faktor kalibrasi diperoleh melalui proses penyesuaian hingga hasil pembacaan sensor mendekati berat sebenarnya pada timbangan digital. Kalibrasi dilakukan secara berulang sampai selisih pembacaan berada dalam toleransi.

$$Error\ (\%) = \frac{|Wsensor\ -\ Wreferensi|}{Wreferensi} \times 100 \qquad (1)$$

Keterangan:
Wsensor = berat hasil pembahsan sensor laod cell (gram)
Wreference = berat hasil pengukuran menggunakan timbangan digital (gram)

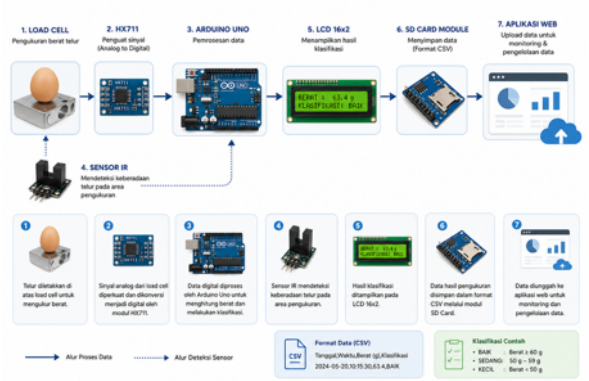
$$Akurasi\ (\%)\ =\ 100\% - Error\ (\%) \qquad (2)$$

Persamaan (1) digunakan untuk menghitung nilai persentase error antara hasil pengukuran sesnor *load cell* dan hasil pengukuran menguunakan timbangan digital sebagai nilai acuan. Nilai error dihitung untuk setiap sampel telur, kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh nilai rata-rata error sistem.

Persamaan (2) digunakan untuk menentukan tingkat akurasi sensor *load cell* berdasarkan nilai error yang diperoleh. Semakin kecil nilai error, maka semakin tinggi tingkat akurasi sistem. Pada penelitian ini, hasil pengujian menunjukkan rata-rata error sebesar 1%, sehingga diperoleh tingkat akurasi sistem sebesar 99%.

Alur kerja sistem dimulai ketika telur diletakkan pada platform timbangan, sensor *load cell* membaca berat dan mengirimkan sinyal ke modul HX711 untuk diperkuat dan dikonversi menjadi data digital. Data dibaca berulang dengan jeda sekitar 5 detik untuk memastikan nilai stabil, kemudian dibandingkan dengan ambang batas kategori kecil < 50 gram, sedang 50–60 gram, besar > 60 gram dengan toleransi error ±1 gram. Hasil klasifikasi ditampilkan pada LCD dan disimpan dalam file CSV, yang selanjutnya diunggah secara manual ke aplikasi web untuk monitoring. Pengujian sistem dilakukan melalui tiga skema: pengujian akurasi sensor terhadap timbangan digital, pengujian kecepatan pemrosesan per butir menggunakan stopwatch, dan Black Box Testing untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Skema Implementasi Sistem

Pada gambar 2 memperlihatkan skema sistem sortir telur otomatis yang dikembangkan. Proses dimulai ketika telur diletakkan di atas *load cell,* sehingga berat telur diukur dan sinyal analog diperkuat oleh modul HX711 sebelum diproses oleh Arduino Uno. Sensor inframerah (IR) digunakan untuk mendeteksi keberadaan telur pada area pengukuran. Hasil klasifikasi ditampilkan pada LCD 16x2, sedangkan data hasil pengukuran disimpan dalam format CSV melalui modul SD Card dan selanjutnya dapat diunggah aplikasi web untuk keperluan monitoring serta pengelolaan data.

Implementasi perangkat keras dilakukan dengan merakit sensor *load cell*, modul HX711, Arduino Uno, LCD, sensor IR, dan modul SPI SD Card sesuai rancangan, sehingga mampu bekerja terintegrasi dalam mengukur dan mengklasifikasikan berat telur. Gambar 3 menunjukkan hasil perakitan alat yang telah diuji menggunakan satu butir telur, dengan LCD menampilkan berat 54 gram pada kategori sedang.



Gambar 2. Hasil Implementasi Alat Sortir Telur

Hasil pengujian menunjukkan akurasi pada 100 butir telur dengan berat 43–76 gram menghasilkan selisih 0–3 gram terhadap timbangan digital, dengan rata-rata error 1% dan tingkat akurasi sensor 99%. Nilai

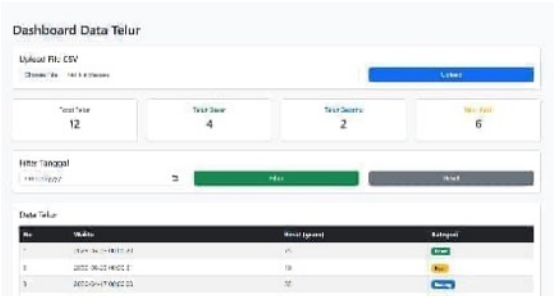
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

tersebut lebih tinggi dibanding penelitian (Andri, 2022) yang memperoleh akurasi 96,75% serta penelitian (Styorini et al., 2024) sebesar 98,36%. Sebagian kecil sampel menunjukkan selisih hingga 3 gram, diduga akibat posisi telur yang kurang stabil dan getaran pada dudukan sensor. Desain mekanik mesin sortir juga berpengaruh terhadap kestabilan proses penimbangan sehingga diperlukan rancangan yang mampu meminimalkan getaran selama proses berlangsung (Rabanera et al., 2024).

Tabel 4. Ringkasan Pengujian Sistem (n=100)

Parameter	Nilai
Rata-rata error berat	1%
Akurasi sensor	99%
Data selisih ≤ 1 g	95%
Rata-rata waktu proses	3,28 detik/butir
Waktu manual (wawancara)	5–10 detik/butir

Pengujian kecepatan menunjukkan rata-rata waktu proses 3,28 detik per butir pada tabel 4, jauh lebih cepat dibandingkan metode manual 5–10 detik per butir, serta sebanding dengan penelitian berbasis IoT yang mencapai sekitar 4 detik per butir (Da Santo et al., 2022) dan sistem konveyor yang mencapai 8,73 detik per butir (Styorini et al., 2024). Roller konveyor dan belt konveyor banyak digunakan pada sistem sortasi telur karena mampu mengurangi benturan selama proses perpindahan telur (Siahaan et al., 2022). Hasil Black Box Testing menunjukkan seluruh fitur, meliputi pembacaan berat, klasifikasi kategori, unggah dan validasi file CSV, penampilan data, serta penyaringan berdasarkan tanggal, berfungsi dengan baik tanpa ditemukan kegagalan. Aplikasi web monitoring yang dikembangkan pada Gambar 4 mampu menampilkan data hasil sortir secara terstruktur, termasuk ringkasan jumlah telur pada tiap kategori dan fitur penyaringan berdasarkan tanggal.



Gambar 3. Dashboard Web Monitoring Data Telur

Sistem yang dikembangkan memiliki kelebihan berupa pengukuran dan klasifikasi otomatis, penyimpanan data terstruktur, dan monitoring berbasis web. Keterbatasannya adalah klasifikasi hanya berdasarkan berat tanpa mempertimbangkan warna atau kualitas cangkang, pengiriman data ke web masih manual, dan sistem belum mendukung monitoring *real-time.*

Tabel 5 Black Box Testing

No	Pengujian	Status
1	Dashboard	Berhasil
2	Pembacaan Berat	Berhasil
3	Klasifikasi Telur	Berhasil
4	Upload CSv	Berhasil
5	Validasi CSV	Berhasil
6	Data Hasil Sortir	Berhasil
7	Filter Tanggal	Berhasil

Berdasarkan hasil Black Box testing pada tabel 5. Seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan tanpa ditemukan kegagalan.

KESIMPULAN

Penelitian mengembangkan sistem sortir telur otomatis yag sederhana, dan mudah diterapkan pada peternakan ayam petelur skala kecil hingga menengah. Rangkaian analisis, perancangan, pembangunan, hingga pengujian yang telah dijalankan menunjukkan bahwa alat sortir telur ayam otomatis berbasis sensor *load cell* berhasil diwujudkan sesuai sasaran penelitian. Alat ini mampu menimbang telur, mengelompokkan nya ke tiga kelas, yakni kecil, sedang, dan besar, sekaligus merekam dan menampilkan hasil pengukuran lewat aplikasi web. Dari sisi kinerja, sensor *load cell* mencatatkan akurasi 99% dengan rata-rata kesalahan 1%, sementara waktu pemrosesan rata-rata 3,28 detik per butir, unggul signifikan dibanding cara manual yang membutuhkan 5 hingga 10 detik per butir. Hasil Black Box Testing turut mengonfirmasi bahwa seluruh fungsi utama berjalan sebagaimana mestinya, sehingga alat ini terbukti mampu mempercepat, merapikan, dan mengotomatiskan proses sortir telur dibandingkan cara manual. Sistem mampu meningkatkan efisiensi proses sortir sekaligus menyediakan dokumentasi hasil secara digital melalui aplikasi web. Untuk pengembangan ke selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan mekanisme pemindahan telur otomatis, integrasi Internet of Things (IoT) untuk monitoring *real-time*, serta pengujian pada jumlah sampel dan kondisi operasional yang lebih beragam agar validasi sistem semakin meningkat.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

DAFTAR PUSTAKA

Al Fahim, A., Rahman, M. M., Kabir, H., & Bari, S. (2023). Design and Fabrication of Automatic Weight, Color and Height Based Sorting System. *Journal of Integrated and Advanced Engineering (JIAE)*, *3*(2), 111–126. https://doi.org/10.51662/jiae.v3i2.101

Andri, A. (2022). Rancang Bangun Alat Pemilah Telur Ayam Otomatis Berdasarkan Berat. *Jurnal Mosfet, 2*(1), 6-10. https://doi.org/10.31850/jmosfet.v2i1.1268

Badan Sertifikasi Nasional. (2023). *SNI 3926: 2023 Telur Ayam Konsumsi. BSN*, Jakarta, 24.

Da Santo, M. Y. R., Fitkirana, E., Pranata, R. S., Falah, A. N. E., Saputra, V. S. D., & Kurniawan, W. D. (2022). Perancangan Mesin Pendeteksi Telur Berdasarkan Berat Berbasis Internet of Things. *Indonesian Journal of engineering and Technology (INAJET), 4*(2), 65-70. https://doi.org/10.26740/inajet.v4n2.p65-70

Harnsoongnoen, S., & Jaroensuk, N. (2021). The grades and freshness assessment of eggs based on density detection using machine vision and weighing sensor. *Scientific Reports*, *11*(1), 1–12. https://doi.org/10.1038/s41598-021-96140-x

Hernando, H. K., Rabanera, J. C., Bravo Jr, J. G., Echanique, M. C., Laureano, A. G., & Solaina, V. B. (2024). Design and evaluation of an egg sorting machine. *Research Square 3*(3), 1–5. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5410876/v1

Muslimin. (2022). Desain Sistem Pembersih Cangkang Dan Pemilah Telur Ayam Berbasis Arduino. *Majalah Teknik Industri*, *30*(2), 22–32. https://doi.org/10.61844/majalahteknikindustri.v30i2.373

Neethirajan, S., & Kemp, B. (2021). Digital Livestock Farming. *Sensing and Bio-Sensing Research*, *32*(December 2020), 100408. https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2021.100408

Satria Utama, E. (2022). Perancangan Alat Penyortir Telur Ayam Berbasis Arduino Menggunakan Sensor LDR (Light Dependent Resistor) Dan Sensor Berat (Load Cell). *J-Intech: Journal of Information and Technology*, *10*(2), 73–81. https://doi.org/10.32664/j-intech.v10i02.764

Siahaan, I. H., Jonoadji, N., & Chandra, A. (2022). Pemanfaatan Roller dan Belt Conveyor pada Pembuatan Prototipe Mesin untuk Proses Sortasi Telur. *Jurnal Teknik Mesin*, *19*(2), 40–44. https://doi.org/10.9744/jtm.19.2.40-44

Styorini, W.-, Nisrina Nurul Anisah, Harpawi, N., & M.Suhairi. (2024). Alat Penyortir Telur Bebek Otomatis Berdasarkan Bobot. *Jurnal Amplifier : Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer*, *14*(1), 70–77. https://doi.org/10.33369/jamplifier.v14i1.33477

Thohari, A. N. A., Yudantoro, T. R., Handoko, S., Nuzli, A. K., Yahya, A., & Raharjo, P. (2024). *Design and Implement a Smart Conveyor System for Sorting Eggs Based On Quality and Weight* (Vol. 2023). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-364-1_98

Yabanova, İ., Yumurtacı, M., & Ünler, T. (2025). Design of a Dynamic Weighing System and AI-Based Sorting Process for Egg Sorting Machines. *Tarim Bilimleri Dergisi*, *31*(3), 802–813. https://doi.org/10.15832/ankutbd.1564251

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.