

DESAIN MESIN PENGAMBIL TELUR PUYUH OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Mohammad Faisal Arsal¹, Dyah Riandadari^{2*}, Arya Mahendra Sakti³, Lailatus Sa'diyah Yuniar Arifiani⁴

^{1,2,3,4}Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia 60231

E-mail: *dyahriandadari@unesa.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pengambil telur puyuh otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) sebagai pendekatan utama dalam menerjemahkan kebutuhan peternak ke dalam spesifikasi teknis mesin. Permasalahan yang sering terjadi pada peternak puyuh meliputi ketidakefisienan waktu pengambilan telur, risiko kerusakan telur akibat penanganan manual, serta minimnya teknologi otomatis yang dapat membantu proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan desain mesin otomatis yang mampu meningkatkan produktivitas, keamanan, dan efisiensi kerja peternak. Metode QFD digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna melalui penyebaran kuesioner kepada 30 peternak puyuh. Hasil analisis menghasilkan sembilan atribut utama yang menjadi prioritas dalam desain, yaitu kapasitas kandang, pemilihan material kandang, pemilihan material kerangka, ketebalan kerangka, material atap, harga, dimensi kandang, faktor kekuatan, dan faktor keamanan. Atribut tersebut kemudian diterjemahkan menjadi spesifikasi teknis melalui *House of Quality* (HoQ), yang menetapkan tiga respons teknisprioritas, yaitu kisaran harga Rp 6–9 juta, dimensi kandang (120 × 50 × 23–18 cm), serta ketebalan kerangka 1 mm. Hasil akhir penelitian berupa rancangan kandang puyuh otomatis berkapasitas 40 ekor yang dibuat menggunakan *software Autodesk Inventor* dalam bentuk desain 2D dan 3D. Konstruksi kandang menggunakan kawat galvanis, rangka besi *hollow* galvanis, dan atap berbahan fiber. Desain ini dinilai mampu memenuhi kebutuhan peternak dengan menyediakan sistem pengambilan telur secara otomatis yang lebih efisien, aman, dan sesuai standar fungsional peternakan skala kecil hingga menengah.

Kata kunci: Desain kandang, *House of Quality*, QFD, mesin pengambil telur puyuh, IoT.

Abstract: This study aims to design an automatic quail egg collection machine based on the *Internet of Things* (IoT) using the *Quality Function Deployment* (QFD) method as the primary approach to translating farmers' needs into technical machine specifications. Common problems faced by quail farmers include inefficient egg collection time, the risk of egg damage due to manual handling, and the limited availability of automatic technologies to support production processes. Therefore, an automatic machine design is needed to improve productivity, safety, and work efficiency for farmers. The QFD method was used to identify user needs through a questionnaire distributed to 30 quail farmers. The analysis resulted in nine key attributes prioritized in the design, namely cage capacity, cage material selection, frame material selection, frame thickness, roof material, price, cage dimensions, strength factors, and safety factors. These attributes were then translated into technical specifications through the *House of Quality* (HoQ), which established three priority technical responses: a price range of Rp 6–9 million, cage dimensions (120 × 50 × 23–18 cm), and a frame thickness of 1 mm. The final outcome of the study is an automatic quail cage design with a capacity of 40 birds, developed using Autodesk Inventor in both 2D and 3D formats. The cage structure uses galvanized wire, galvanized hollow steel frames, and a fiber roof. This design is considered capable of meeting farmers' needs by providing a more efficient, safe, and functionally appropriate automatic egg collection system for small- to medium-scale quail farming.

Keywords: cage design, *House of Quality*, QFD, quail egg collector machine, IoT.

© 2026, JRM (Jurnal Rekayasa Mesin) dipublikasikan oleh ejournal Teknik Mesin Fakultas Vokasi UNESA.

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya zaman, kemajuan teknologi terutama di bidang industri turut mendorong peningkatan berbagai komoditas, termasuk unggas burung puyuh. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya usaha peternakan puyuh yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah bahwa beternak unggas kecil seperti puyuh dapat menjadi solusi sumber penghasilan tambahan bagi keluarga bahkan membantu memenuhi

kebutuhan sehari-hari (Yuniasih et al., 2024). Usaha peternakan ini dapat dijalankan sebagai usaha sampingan maupun utama (Ningsih et al., 2023). Selain itu, meningkatnya permintaan konsumen turut memperbesar komoditas telur puyuh, didorong oleh kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi yang mendorong peningkatan konsumsi produk peternakan. Permintaan yang terus meningkat membuat banyak

peternak beralih menggunakan mesin otomatis untuk meningkatkan daya produksi.

Namun, dalam praktiknya, peternak sering menghadapi kendala dalam proses pengambilan telur puyuh yang masih dilakukan secara manual. Proses ini tidak hanya kurang efisien, tetapi juga menimbulkan ketidaknyamanan bagi peternak, berpotensi menyebabkan kerusakan atau pecahnya telur akibat penanganan yang tidak hati-hati, serta menghabiskan banyak waktu operasional. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya solusi berbasis teknologi yang dapat mengatasi berbagai permasalahan tersebut. Dengan perkembangan teknologi yang pesat, khususnya dalam penerapan sistem otomasi, pemanfaatan mesin otomatis menjadi salah satu alternatif tepat untuk mendukung peningkatan produktivitas peternakan puyuh.

Salah satu bentuk kemajuan teknologi yang relevan adalah pengembangan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan perangkat yang mampu melakukan proses *sensing*, *actuating*, serta berbagi informasi antar platform melalui suatu kerangka kerja terpadu. Perkembangan IoT membuka peluang besar untuk mengintegrasikan teknologi digital dalam berbagai sistem, termasuk dunia peternakan. Melalui pemanfaatan IoT, mesin pengambil telur puyuh dapat dirancang bekerja secara otomatis sehingga mampu mengurangi beban kerja peternak dan meningkatkan efisiensi operasional. Sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengontrolan jarak jauh melalui perangkat berbasis internet, memberikan kemudahan bagi peternak dalam mengelola kandang. IoT memproses dan mentransfer informasi digital dari berbagai sensor, serta membentuk ekosistem teknologi cerdas yang dapat digunakan kapan saja dan di mana saja (Raditya et al., 2023).

Dalam upaya merancang mesin otomatis pengambil telur puyuh yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, diperlukan pendekatan yang sistematis. Salah satu metode yang tepat adalah *Quality Function Deployment* (QFD). QFD merupakan metode untuk mengidentifikasi kebutuhan dan harapan pengguna, kemudian menerjemahkannya ke dalam persyaratan teknis desain. QFD juga merupakan proses manajemen layanan yang bertujuan menghasilkan produk atau layanan berkualitas berdasarkan evaluasi dari pengguna (Madya & Sri, 2022). Dalam konteks penelitian ini, QFD berperan penting dalam memastikan bahwa rancangan mesin pengambil telur puyuh berbasis IoT benar-benar memenuhi kebutuhan peternak, seperti efisiensi waktu, ketepatan proses pengambilan telur, dan kualitas hasil yang optimal. Dengan demikian, penerapan QFD diharapkan dapat menghasilkan desain mesin yang tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan pasar dan pengguna akhir.

DASAR TEORI

Desain Mesin Otomatis

Ilmu fisika memberikan manfaat besar bagi kehidupan manusia melalui pengembangan mesin otomatis, yaitu alat yang mampu melaksanakan tugas secara mandiri tanpa campur tangan manusia dan terus berkembang seiring kemajuan teknologi. John McCarthy mendefinisikan mesin otomatis sebagai perangkat yang menjalankan tugas dengan efisien dan stabil. Sedangkan Joseph Engelberger menekankan

kemampuan adaptasi dan pembelajaran dari lingkungan sebagai ciri sistem otomatis modern (Mambang, 2021). Perkembangan teknologi juga mendorong penerapan sistem kontrol otomatis, yaitu perangkat mekanik atau elektronik yang mengatur sistem lain melalui *loop* kontrol terkomputerisasi untuk meningkatkan produksi, keamanan, dan efisiensi di berbagai sektor seperti pertanian, industri kimia, pengolahan makanan, dan energi. Sistem kontrol otomatis bekerja melalui proses pengukuran, pengolahan data, pengendalian, umpan balik, dan penyesuaian untuk memastikan hasil tetap stabil (Supriyadi et al., 2023), serta dapat diklasifikasikan menjadi *open-loop*, *closed-loop*, digital, analog, *linear*, *nonlinear*, adaptif, *robust*, dan optimal (Emzain & Mashudi, 2020). Perkembangan teknologi digital seperti IoT, kecerdasan buatan, dan *machine learning* semakin memperkuat sistem otomatis sehingga perangkat dapat bekerja lebih cerdas, responsif, dan dapat dikendalikan jarak jauh menggunakan sensor dan aktuator, termasuk pada sektor peternakan seperti robot pertanian, sistem pemantauan lingkungan, dan mesin otomatis pengambil telur yang meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keselamatan kerja (Supriyadi et al., 2023; Jayaraman et al., 2016).

Teknologi IOT (*Internet of Things*)

Internet of Things (IoT) adalah teknologi yang memungkinkan perangkat saling terhubung dan bertukar data tanpa interaksi manusia secara langsung melalui jaringan internet. IoT terdiri dari tiga elemen utama, yaitu barang fisik dengan modul IoT, perangkat koneksi seperti modem dan router, serta cloud data center sebagai tempat penyimpanan data (Mambang, 2021). Teknologi ini memiliki kelebihan dalam meningkatkan produktivitas, efisiensi biaya, keselamatan, serta kualitas layanan. Sistem IoT dibangun dari komponen penting seperti sensor, mikrokontroler, aktuator, antarmuka jaringan, dan perangkat lunak yang memungkinkan perangkat bekerja otomatis (Serpanos & Wolf, 2017). Dalam sistem otomasi industri, IoT berperan besar dalam mengurangi kesalahan, meningkatkan konsistensi produksi, serta mendukung transformasi digital di berbagai sektor seperti otomotif, kimia, dan pangan (Hasan, 2018).

Sensor dan Aktuator dalam Otomatisasi

Sensor merupakan komponen utama dalam sistem IoT yang bertugas mendeteksi perubahan fisik seperti suhu, kelembaban, tekanan, cahaya, gas, dan gerakan, lalu mengubahnya menjadi sinyal listrik yang dapat diolah oleh mikrokontroler, dengan contoh sensor yang umum digunakan yaitu sensor suhu, kelembaban, tekanan, cahaya, gas, serta sensor gerak seperti PIR dan ultrasonik (Hasan, 2018). Aktuator berfungsi melakukan aksi fisik berdasarkan sinyal dari sistem IoT, seperti menggerakkan komponen mekanis atau mengontrol perangkat listrik, dengan contoh motor servo, motor DC, relay, LED, dan *buzzer* (Rizal & Hadi, 2016). Dalam sistem integrasinya, sensor mengumpulkan informasi yang kemudian dijadikan panduan oleh aktuator untuk beroperasi berdasarkan aturan yang telah ditentukan, seperti katup solenoid yang membuka saat suhu mencapai batas ambang atau lampu yang menyala ketika tingkat cahaya rendah. (Cirani dkk., 2018). Sensor dan aktuator menjadi elemen penting dalam sistem otomasi dan IoT karena keduanya memungkinkan perangkat mampu memantau

lingkungan sekaligus menghasilkan respons fisik secara otomatis.

Quality Function Deployment (QFD)

Quality Function Deployment (QFD) adalah suatu metodologi terstruktur yang digunakan untuk memastikan keinginan dan harapan pelanggan diterjemahkan secara optimal ke dalam atribut dan karakteristik teknis produk (Negara & Junita, 2025). Dengan penggunaan matriks sehingga organisasi dapat meningkatkan kualitas, keandalan, kepuasan pelanggan, produktivitas, serta memperpendek waktu pengembangan dan menurunkan biaya. Meskipun memiliki kelebihan, QFD juga memiliki kelemahan seperti membutuhkan keahlian khusus, kesulitan dalam pengisian matriks, tidak memberikan kerangka pemecahan masalah yang jelas, serta bersifat proyek tanpa kelanjutan.

Implementasi QFD meliputi langkah-langkah terstruktur, yakni identifikasi kebutuhan pelanggan melalui wawancara, analisis data, survei, dan pemetaan empati (Piri et al., 2017), kemudian penetapan atribut produk dengan mengacu pada kebutuhan pelanggan, kategorisasi, penentuan prioritas, serta konsultasi tim lintas fungsi, dilanjutkan penyusunan Matriks Hubungan untuk menggambarkan keterkaitan antara kebutuhan pelanggan dan karakteristik teknis guna menentukan prioritas pengembangan. Elemen inti QFD adalah *House of Quality* (HOQ), yaitu matriks berbentuk struktur rumah yang menghubungkan kebutuhan pelanggan dengan elemen teknis melalui komponen atap, dinding, dan foundation, sehingga membantu merinci kebutuhan pelanggan menjadi spesifikasi teknis yang terukur dalam proses desain produk (Wahyu & Arif, 2023; Susila dkk., 2014).

Sistem Pengambilan Telur Puyuh

Sistem kendali merupakan proses pengaturan terhadap berbagai besaran atau parameter agar berada pada rentang tertentu melalui susunan komponen fisik yang mengarahkan aliran energi untuk menghasilkan kinerja yang diinginkan, di mana pengendalian manual dilakukan sepenuhnya oleh manusia menggunakan metode tradisional dalam mengelola, menyimpan, dan memproses informasi sehingga sangat bergantung pada interaksi langsung serta alat fisik, sedangkan sistem semi otomatis melibatkan mesin yang bekerja otomatis namun tetap berada di bawah pengawasan manusia dan umum dijumpai pada berbagai proses industri seperti makanan dan tekstil.

Dalam konteks peternakan ayam petelur, sistem pengambil telur otomatis memiliki peran penting karena mampu menghemat waktu dan biaya tenaga kerja, menjaga kualitas telur agar tetap bersih dan tidak retak, serta memungkinkan perhitungan hasil produksi yang lebih akurat. Sistem ini bekerja dengan mengumpulkan telur secara bersamaan dari semua baris melalui alat pembawa melintang yang bergerak ke setiap tingkat, kemudian kembali ke posisi siaga setelah proses selesai; mekanisme ini dinilai efektif dan ekonomis untuk peternakan berskala kecil maupun pribadi karena hanya melibatkan satu jalur penyaluran sehingga meminimalkan risiko telur pecah. Untuk

memastikan kesesuaian antara kemampuan transportasi dan mesin sortir, digunakan pengatur frekuensi yang menjaga kecepatan sabuk transportasi lurus hingga 4 m/minit pada rentang 25–60 Hz.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan merupakan jenis penelitian *Research and development*, melalui jenis pendekatan kuantitatif mengumpulkan, menafsirkan dan menampilkan data dengan menggunakan angka, tabel, grafik, bagan, gambar atau tampilan lainnya untuk memperkuat kedudukan data yang dianalisis. Pada penelitian ini menggunakan metode QFD suatu metode yang digunakan untuk perencanaan dan pengembangan produk terstruktur yang memungkinkan tim pengembang untuk menentukan kebutuhan dan keinginan konsumen dengan jelas. Langkah-langkah

Populasi dan Sampel

Menurut (Susanto et al., 2024) populasi penelitian mengacu pada semua unit analisis yang memiliki ciri-ciri identik atau mempunyai hubungan bermakna dengan isu penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah peternak burung puyuh di sekitar daerah jombang dengan jumlah sampel sebanyak 30 peternak burung puyuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan

Untuk mendapatkan sebuah perencanaan maka diperlukannya kegiatan awal yaitu observasi, untuk mengetahui bagaimana kondisi peternak burung puyuh di daerah Jombang.

Berdasarkan data dari hasil observasi diperoleh beberapa keperluan yang digunakan oleh peternak burung puyuh sebagai tahapan pengembangan mesin pengambil telur puyuh otomatis.



Gambar 1. Kandang Peternak Burung Puyuh

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pengembangan Konsep

1. Quality Function Deployment

- Identifikasi Kebutuhan Produk
 - Kapasitas kandang
 - Pemilihan material kandang
 - Pemilihan material kerangka
 - Ketebalan kerangka penopang
 - Pemilihan material atap
 - Harga
 - Dimensi kandang

8. Faktor kekuatan

9. Faktor kekuatan

b. Data Hasil Penyebaran Kueisioner

Tabel 1. Data Hasil Penyebaran Kueisioner

No .	Atribut	Jumlah pemilih			
		Pilih a n 1	Pilih a n 2	Pilih a n 3	Pilih a n 4
1	Kapasitas kandang	17	6	2	5
2	Pemilihan material kandang	4	17	6	3
3	Pemilihan material kerangka	8	-	5	17
4	Ketebalan kerangka penopang	17	5	5	3
5	Pemilihan material atap	4	18	2	6
6	Harga	8	18	1	3
7	Dimensi kandang	18	7	1	4
8	Faktor kekuatan	17	7	1	5
9	Faktor keamanan	16	7	3	4

c. Uji Pengolahan Data Kueisioner

1. Uji Validitas

Berikut adalah hasil uji validitas yang dilakukan dengan menggunakan software SPSS:

Tabel 2. Hasil Uji Validitas

Pernyataan	r- hitung	r- tabel	Keterangan
P1	0.550	0.463	Valid
P2	0.515	0.463	Valid
P3	0.514	0.463	Valid
P4	0.538	0.463	Valid
P5	0.524	0.463	Valid
P6	0.465	0.463	Valid
P7	0.495	0.463	Valid
P8	0.501	0.463	Valid
P9	0.463	0.463	Valid

2. Uji Reliabilitas

Berikut hasil uji validitas kueisioner yang dilakukan penelitian dengan menggunakan SPSS dijelaskan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas

Jumlah pernyataan	Cronbach's alpha	syarat	Keterangan
9	0,633	0,6	Reliable

2. Penyusunan House Of Quality (Hoq)

a. Customer Needs

kebutuhan pengguna ini didapatkan dari hasil wawancara bersama dengan peternak burung puyuh dan didapatkan

beberapa kebutuhan peternak dengan pembuatan mesin pengambil telur puyuh berbasis otomatis.

b. Pembentukan Planning Matrix

		Perbandingan								
		Kapasitas kandang	Pemilihan material kandang	Pemilihan material kerangka	Ketebalan kerangka penopang	Pemilihan material atap	Harga	Dimensi kandang	Faktor kekuatan	Faktor keamanan
Kapasitas kandang		2	2	1	1	2	2	2	2	2
Pemilihan material kandang		2	2	2	2	3	2	2	2	2
Pemilihan material kerangka		2	2	2	2	3	2	2	2	2
Ketebalan kerangka penopang		2	3	2	2	3	2	2	2	2
Pemilihan material atap		2	2	2	2	2	2	2	2	2
Harga		2	1	1	1	2	2	2	2	2
Dimensi kandang		3	2	2	2	3	2	2	2	2
Faktor kekuatan		2	2	2	2	3	2	2	2	2
Faktor keamanan		2	2	2	2	3	2	2	2	2
Jumlah total		17	16	15	14	15	21	16	16	16

Gambar 2. planning matriks

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan gambar tersebut dilakukan dari wawancara bersama peternak untuk menilai perbandingan kepentingan atribut.

c. Technical Response

Fase ini dilakukan penerjemahan atribut ke dalam respon teknis. Respon teknis masing-masing atribut dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4. Technical Response

Atribut	Spesifikasi Teknis
Kapasitas kandang	40 ekor
Pemilihan material kandang	Kawat galvanis
Pemilihan material kerangka	Besi hollow galvanis
Ketebalan kerangka penopang	1 mm
Pemilihan material atap	Fiber
Harga	6 jt - 9 jt
Dimensi kandang	P 120 cm, L 50 cm, T.K.D 23 cm, T.K.B 18 cm
Faktor kekuatan	Nilai faktor kekuatan
Faktor keamanan	Nilai faktor keamanan

d. Penentuan Relationship

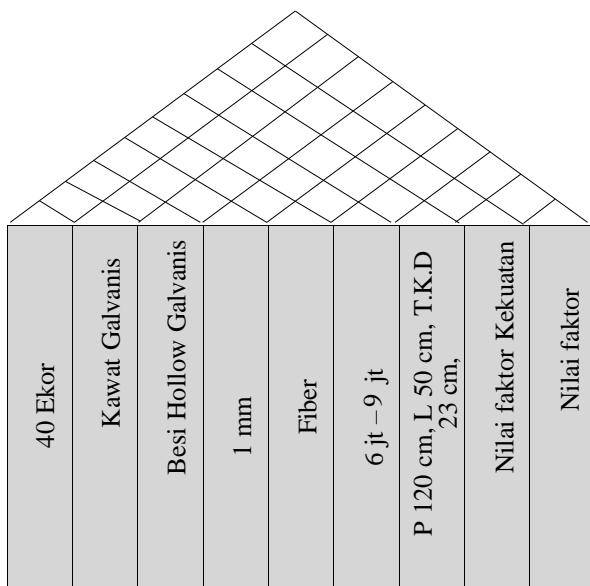
Berikut relationship untuk kandang puyuh otomatis berbasis IoT

Respon Teknis										
	● ○ △	△ □ ○	○ △ ○	● △ ○	○ △ ○	○ △ ○	○ △ ○	○ △ ○	○ △ ○	○ △ ○
	△ ● ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	△ ○ ●	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	△ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	● ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	△ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○

Gambar 3. Relationship Matrix

Sumber: Dokumentasi Pribadi

e. Technical Correlation

**Gambar 4.** Technical Correlation

Sumber: Dokumentasi Pribadi

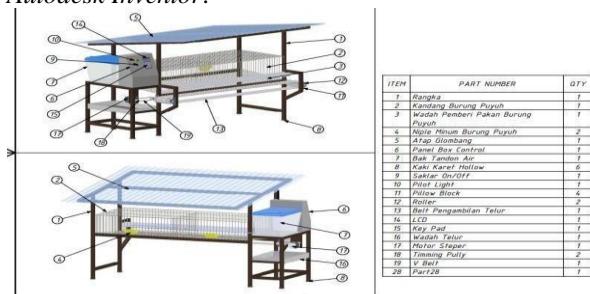
f. Technical matrix

Atribut	Bobot Kepentingan Atribut
Kapasitas Kandang	17
Material Kandang	16
Material Kerangka	15
Ketebalan Kerangka	14
Material Atap	15
Harga	21
Dimensi Kandang	16
Faktor Kekuatan	16
Faktor Keamanan	16
Hasil Bobot Respon Teknis	452 534 494 546 436 654 574 426 426 $\Sigma = 4542$
Bobot Relatif%	0,9% 0,11% 0,10% 0,12% 0,9% 0,14% 0,13% 0,9% 0,9% $\Sigma = 100\%$
Prioritas	6 4 5 3 7 1 2 8 9

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Perancangan Tingkatan Sistem

Hasil dari desain kandang burung puyuh otomatis dua dimensi berbasis IoT yang dibuat dengan *software Autodesk Inventor*:

**Gambar 7.** Desain Kandang

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Perancangan Rinci

Berdasarkan penyebaran kuesioner kepada 30 responden, hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir kuesioner dinyatakan valid karena nilai r hitung lebih besar dari r tabel, sementara uji reliabilitas juga dinyatakan reliabel dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,633 yang memenuhi kriteria reliabel karena berada di atas 0,6. Melalui analisis Quality Function Deployment (QFD) pada Technical Matrix,

ditetapkan beberapa prioritas dalam perancangan kandang burung puyuh dengan mesin pengambil telur otomatis, yaitu harga yang disarankan berada pada kisaran 6–9 juta rupiah, penggunaan dimensi kandang sepanjang 120 cm, lebar 50 cm, tinggi kemiringan depan 23 cm, dan tinggi kemiringan belakang 18 cm, ketebalan kerangka penopang 2 mm, pemilihan material kandang menggunakan kawat galvanis, material kerangka penopang berupa besi hollow galvanis, kapasitas kandang sebanyak 40 ekor, material atap dari fiber, serta perlunya penilaian faktor kekuatan dan keamanan pada desain kandang. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh desain kandang puyuh berbentuk kandang baterai dengan dimensi yang telah ditetapkan panjang 120 cm, lebar 50 cm, tinggi kemiringan depan 23 cm, dan belakang 18 cm serta kapasitas 40 ekor, menggunakan material kawat galvanis dan rangka besi *hollow galvanis* dengan ketebalan 1 mm, serta atap berbahan fiber.

**Gambar 5.** Desain Kandang Rinci

Sumber: Dokumentasi Pribadi

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir ini, diperoleh bahwa proses perancangan kandang burung puyuh dengan mesin pengambil telur otomatis menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) menghasilkan sembilan atribut produk yang meliputi kapasitas kandang, pemilihan material kandang, material kerangka, ketebalan kerangka penopang, material atap, harga, dimensi, faktor kekuatan, dan faktor keamanan, yang kemudian didukung oleh tiga respon teknis utama dari skala prioritas HoQ, yaitu kisaran harga, dimensi kandang ($120 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} \times$ tinggi depan 23 cm dan belakang 18 cm), serta ketebalan kerangka 1 mm. Desain kandang otomatis berbasis IoT ini menghasilkan fitur pengambil telur yang lebih lengkap, canggih, dan aman, dengan total 11 spesifikasi teknis yang dirumuskan melalui proses perancangan. Kandang dirancang menggunakan kawat galvanis dan rangka besi *hollow galvanis*, serta memiliki kapasitas 40 ekor yang dinilai sesuai dengan kebutuhan peternak dan standar fungsional pemeliharaan puyuh. Berdasarkan kesimpulan tersebut, peneliti menyarankan agar desain mesin pengambil telur dan bentuk kandang puyuh terus dikembangkan, baik dalam hal tampilan maupun peningkatan kapasitas dan dimensi, serta bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menerapkan metode pengembangan lain agar diperoleh desain kandang burung puyuh otomatis yang lebih optimal.

REFERENSI

- Cirani, S., Ferrari, G., Picone, M., & Veltri, L. (2018). Internet of Things: Architectures, Protocols and Standards. John Wiley & Sons.

- Hassan, Q. F. (Ed.). (2018). Internet of things A to Z: technologies and applications.
- Herlina, A., Rahman, M. K., Syamsiyah, F. N., & Yaqin, M. N. (2021). Rancang Bangun Mesin Drop Box Telur dengan Sistem Conveyor Berbasis Arduino. *Journal of Electrical Engineering JEECOM*, 3(2).
- Irfan Syahroni, M., STIT Al-Aziziyah, D., TGH Umar Abdul Aziz Kapek Gunung Sari Lombok Barat, J. I., & Pos, Kode. (2022). PROSEDUR PENELITIAN KUANTITATIF. *Jurnal Al-Musthafa STIT Al-Aziziyah Lombok Barat*, 43(3).
- Madya, U., & Sri, R. Z. (2022). Evaluasi Kualitas Pathfinder Sebagai Alat Temu Balik Informasi di Perpustakaan UIN Sunan Kalijaga, 24(2). <https://doi.org/10.37014/visipustaka.v24i2.3099>
- Mambang. (2021). Buku Ajar Teknologi Komunikasi Internet (Internet of Things). Purwokerto: Penerbit CV Pena Persada.
- Mufidah, Z., Wiradinata, R., Sabar, S., Hariyanto, D., Pertwi, K., Madi, M., Naimah, K., Setiawan, R., & Priyonggo, B. (2021). Rancang Bangun Alat Pengangkut Telur Ayam Skala UKM dengan Menggunakan Sistem Peredam dan Pendekatan Aspek Ergonomika. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(2), 99–111. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.02.01>
- Ningsih, Y., Nofriani, N., & Nefri, J. (2023). Analisis Kelayakan Finansial Usaha Ternak Puyuh Petelur Di Kecamatan Payakumbuh Kabupaten Lima Puluh Kota. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 7(2), 536–546.
- Piri, N. I., Sutrisno, A., & Mende, J. (2017). Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) untuk Menangani Non Value Added Activity pada Proses Perawatan Mesin. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 6(1).
- Putra, J. A., & Suliha. (2018). Penggunaan Mesin Penebar Pakan untuk Efisiensi Waktu dan Biaya Tenaga Kerja di Peternakan Ayam Petelur. *Journal of Livestock and Animal Health*, 1(1).
- Raditya, W., Styawati, S., Surahman, A., Budiawan, A., Amanda, F., Putri, N. D., & Yudha, S. (2023). Penerapan Sistem Keamanan Gerbang Rumah Berbasis Telegram Menggunakan ESP8266. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 3(2), 93–103. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v3i2.2353>
- Restu, K. E. P., Liandana, M., Aryandto, I. K. A. A., & Nirmala, B. M. S. (2022). Sistem Kandang Ayam Petelur Otomatis dengan Memanfaatkan Open-Source Hardware. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Komunikasi*, 5(2).
- Setiadi, D., & Muhaemin, M. N. A. (2018). Penerapan Internet of Things (IoT) pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi). *Jurnal Infotronik*, 3(2).
- Supriyadi, E., Suryanto, D., Wardiyanto, A. R., & Taufik. (2023). Otomasi Industri. Tangerang Selatan: Unpam Press.
- Wahyu, A. N., & Arif, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan dan Minum Otomatis pada Peternakan Burung Puyuh Menggunakan Internet of Thing (IoT). *J. Multidisiplin Saintek*, 1(02), 60–70.
- Yuniasih, D., Hendri Awan Putra, O., Dahlan, A., Ringroad Selatan, J., Desa Sindangkempeng, P., Barat, J., Badan Usaha Milik Desa, P., & Sindangkempeng, D. (2024). *STRATEGI PENINGKATAN GIZI MASYARAKAT MELALUI NILAI EKONOMI PETERNAKAN BURUNG PUYUH (COTURNIX-COTURNIX JAPONICA) SEBAGAI UPAYA PEMBERDAYAAN EKONOMI STRATEGIES TO IMPROVE COMMUNITY NUTRITION THROUGH ENHANCED ECONOMIC VALUE OF QUAIL FARMING (COTURNIX-COTURNIX JAPONICA) AS AN EFFORT FOR ECONOMIC EMPOWERMENT*. 2. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/AS->

