



JAIER

Journal of Agro-industry Engineering Research



Perancangan Alat Penetas Telur Ayam Skala Kecil untuk UKM Peternakan Ayam

Andi Velahyati Baharuddin, Widya Hastuti Afris, Andi Awaluddin

Jurusan Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Makassar

Received: xxxxxxxx. Accepted: xxxxxxxx Published: xxxxxxxx

Doi: xxxxx

Abstrak. The public's high demand and interest in chicken meat is not balanced with an optimal breeding process because there are many factors that cause chicken eggs not to hatch. The problem that occurs in SMEs in the chicken farming industry, especially in South Sulawesi, is that they still use manual egg incubators. The aim of this research is to design an egg incubator to optimize the number of chicken eggs hatched. The design method used is Quality Function Deployment (QFD). The results of the house of quality (HOQ) analysis show that eight technical responses were obtained from seven consumer needs after going through the voice of customer (VOC) collection stage using a questionnaire distributed in two stages. From this technical response, an egg incubator was then designed to suit the needs and desires of consumers.

Keyword: *Quality Function Deployment, Voice of Customer, House of Quality, Egg Incubator, SMEs*

Abstract. Tingginya kebutuhan dan minat masyarakat akan daging ayam namun tidak diimbangi dengan proses pengembangbiakan yang optimal karena banyak faktor yang menyebabkan telur ayam tidak menetas. Permasalahan yang terjadi pada UKM industri peternakan ayam khususnya di Sulawesi Selatan yaitu masih menggunakan alat penetas telur secara manual. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang alat penetas telur untuk mengoptimalkan jumlah telur ayam yang ditetaskan. Metode perancangan yang dipakai adalah Quality Function Deployment (QFD). Hasil analisa house of quality (HoQ) menunjukkan delapan respon teknis yang diperoleh dari tujuh kebutuhan konsumen setelah melalui tahap pengumpulan voice of customer (VcC) dengan menggunakan kuesioner yang disebar melalui dua tahap. Dari respon teknis tersebut kemudian dirancang sebuah alat penetas telur yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen

Kata Kunci: *Quality Function Deployment, Voice of Customer, House of Quality, Mesin Penetas Telur, UKM*

1. Pendahuluan

Peternakan telur ayam menjadi salah satu sektor penting dalam industri peternakan, memberikan kontribusi signifikan dalam pasokan konsumsi telur. Proses penetasan telur ayam, yang mengarah pada produksi ayam untuk konsumsi maupun reproduksi, merupakan inti dari keberhasilan industri ini. Namun, dalam prakteknya,

*Corresponding author at: Politeknik ATI Makassar, Makassar 90211, Indonesia

E-mail address: andi.velahyati@atim.ac.id

proses penetasan telur tidak jarang menghadapi sejumlah kesulitan yang menjadi tantangan bagi para peternak. Kesulitan dalam menetas telur ayam meliputi sejumlah aspek yang berkaitan dengan produksi, kesehatan hewan, teknologi, manajemen, hingga lingkungan. Dari pengelolaan biaya produksi hingga tuntutan regulasi pemerintah, setiap elemen ini dapat memengaruhi produktivitas dan keberlanjutan usaha peternakan telur ayam. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan rata-rata konsumsi daging ayam boiler/kampung Indonesia menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Jumlah rata-rata konsumsi daging ayam Indonesia dari tahun 2020 sampai dengan 2022 adalah 0,13, 0,14, dan 0,15 kg/kapita/minggu. Jumlah ini menunjukkan trend kenaikan setiap tahun. Jumlah produksi daging ayam nasional pada tahun 2022 yaitu 3,77 juta ton (BPS, 2023) sehingga untuk memenuhi kebutuhan daging ayam perminggu diperlukan 50-55 juta ekor per minggu (Cut Emeria, 2022). Usaha peternakan ayam yang dilakukan oleh pengusaha Industri Kecil dan Menengah (IKM) seringkali mengalami kendala dalam hal optimalisasi jumlah telur ayam yang berhasil menetas. IKM peternakan ayam pada umumnya memakai alat penetas telur sederhana untuk menetas telur ayam dalam kondisi yang terkontrol maupun secara manual. Akan tetapi, usaha ini seringkali tidak menyelesaikan masalah optimalisasi penetasan telur ayam seperti yang diharapkan. Faktor-faktor penyebab gagal menetasnya telur ayam antara lain faktor suhu (temperatur), ventilasi (*ventilation*), kelembapan udara (*humidity*) dan posisi telur saat di inkubator. Kemampuan penetasan telur ayam juga terbatasnya pada induk ayam yang hanya dapat mengeramkan satu telur dan hanya satu induk (Ahaya *et al.*, 2018). Alat penetas telur merupakan suatu ruang tertutup yang dipanaskan menggunakan sumber energi seperti aliran listrik atau pemanas buatan lainnya. Ruang ini digunakan untuk proses penetasan dan pengeraman telur. Penggunaan alat penetas telur umumnya ditujukan untuk menetas sejumlah telur secara massal, memastikan keefektifan dan efisiensi proses penetasan. Secara umum, alat penetas telur dilengkapi dengan pemanas khusus untuk telur serta sensor suhu yang memungkinkan pengaturan suhu yang stabil di dalam alat penetas telur (Jasa, 2006). Penelitian ini merancang alat penetas telur dengan mengumpulkan suara konsumen dari peternak ayam agar hasil rancangan alat yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan dari pengguna. Penelitian-penelitian terdahulu yang merancang alat serupa (Rahim, Rumagit dan Lumenta (2015), Sardi and Risfendra, (2019), Jasa, (2006), Ahaya *et al.*, (2018), Iksan *et al.*, (2022)) merancang alat penetas telur ditinjau dari segi teknis kelistrikan, mekanisasi, maupun efisiensi energi yang digunakan. Penelitian-penelitian perancangan alat penetas telur yang telah ada belum memasukkan faktor kebutuhan-kebutuhan dan keinginan-keinginan teknis pengguna dari alat tersebut. Pengumpulan suara pelanggan (*voice of customer*) dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang tepat seperti *Quality Function Development* (QFD). QFD merupakan proses perencanaan yang membantu perusahaan/organisasi dalam merencanakan penerapan berbagai tools teknis secara efektif dan saling melengkapi untuk memprioritaskan setiap masalah (Ginting *et al.*, 2020). Penerapan metode QFD telah terbukti berguna dalam mengubah suara pelanggan menjadi persyaratan teknis, yang terbukti efektif di banyak bidang, seperti pemilihan supplier ramah lingkungan, evaluasi kualitas layanan untuk transportasi umum, pengambilan keputusan dan manajemen operasi rantai pasokan (Liu *et al.*, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat penetas telur yang dirancang sesuai dengan keinginan konsumen, sehingga alat penetas telur yang dirancang dapat memenuhi harapan-harapan dan sesuai dengan keadaan

2. Metodologi

Target utama pengguna alat ini adalah UKM mitra pemasok daging ayam dari perusahaan lokal PT. X yang merupakan produsen daging dan telur ayam di Kabupaten Maros. Pengumpulan suara konsumen dilakukan dengan mewawancarai supervisor PT. X serta mengumpulkan suara pelanggan menggunakan kuesioner terbuka dan tertutup melalui dua tahap. Tahap pertama adalah pengumpulan suara pelanggan menggunakan kuesioner terbuka untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen dan tingkat kepentingan dari respon teknisnya. Tahap kedua adalah pengumpulan suara pelanggan menggunakan kuesioner tertutup dengan 5 skala Likert untuk mengidentifikasi karakteristik teknis alat yang dirancang. Langkah selanjutnya adalah menyusun karakteristik teknis dari suara pelanggan sebagai dasar perancangan alat. Analisis karakteristik teknis dilakukan dengan bantuan matriks hubungan HoQ sehingga dapat diketahui spesifikasi teknis yang perlu dikembangkan dalam rancangan alat.

3. Hasil dan Pembahasan

Data penelitian ini diolah berdasarkan langkah-langkah analisa HoQ pada metode QFD. Terdapat enam ruang (room) pada HoQ. Tiap-tiap room dianalisa hubungannya sehingga akan membentuk sebuah rumah

kualitas. *Voice of Costumer* dimana berisi data atau informasi yang diperoleh dari kuesioner tahap 1 dan 2 tentang kebutuhan dan keinginan konsumen dinyatakan pada room 1. Terdapat tujuh *customer need* yang telah diidentifikasi dan dihiutng skornya. Tabel 1 menampilkan customer needs alat penetas telur ayam.

Tabel 1. Kebutuhan konsumen

No.	Voice of Customer	Skor
1	Alat yang mudah di gunakan	5,0
2	Pembalikan telur secara otomatis	4,9
3	Desain yang minimalis	4,8
4	Alat yang bekerja secara otomatis	4,9
5	Mengurangi beban kerja	4,8
6	Mengurangi risiko kegagalan dalam penetasan telur	5,0
7	Alat yang kuat dan ringan	4,8

Langkah selanjutnya adalah membuat karakteristik desain teknis berdasarkan pernyataan pada *room 1*. Karakteristik teknis ini yang akan menjadi dasar perancangan dan pengembangan alat penetas telur ayam. Tabel 2 menunjukkan delapan respon teknis kebutuhan peternak ayam.

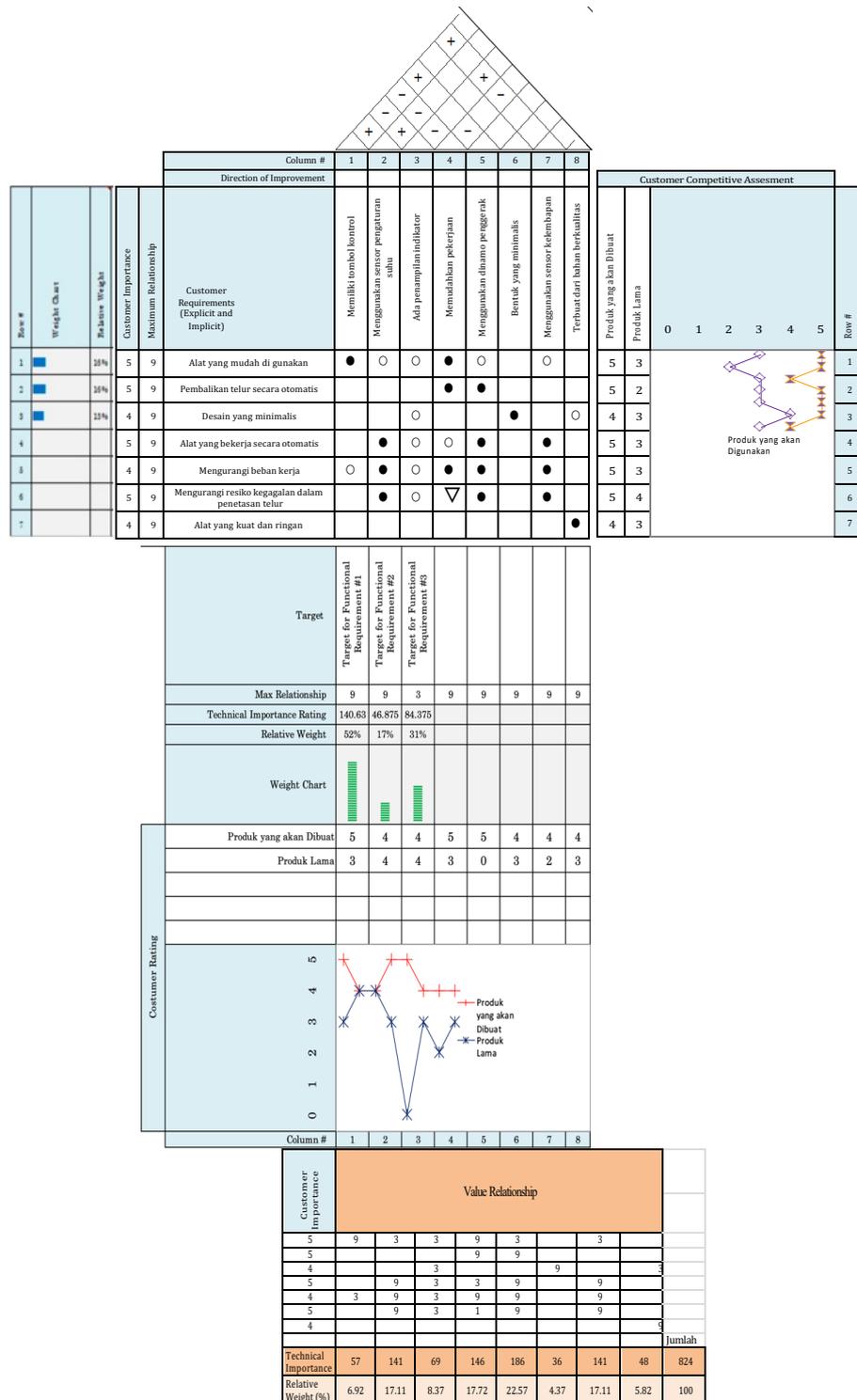
Tabel 2. Respon teknis

No	Respon Teknis
1	Memiliki tombol kontrol
2	Menggunakan sensor pengaturan suhu
3	Ada tampilan indikator
4	Memudahkan pekerjaan
5	Menggunakan dinamo penggerak
6	Bentuk yang minimalis
7	Menggunakan sensor kelembapan
8	Terbuat dari bahan aluminium dan kayu

Kebutuhan "alat yang mudah digunakan" diterjemahkan menjadi respon teknis "memiliki tombol kontrol" dan "Ada tampilan indikator", "Mengurangi risiko kegagalan dalam penetasan telur" diterjemahkan menjadi "Menggunakan sensor pengaturan suhu" "Pembalikan telur secara otomatis" diterjemahkan menjadi "Menggunakan dinamo penggerak", "Alat yang bekerja secara otomatis" diterjemahkan menjadi "Menggunakan sensor kelembapan", "Desain yang minimalis", "Mengurangi beban kerja", "Alat yang kuat dan ringan" diterjemahkan menjadi "Bentuk yang minimalis", "Memudahkan pekerjaan", dan "Terbuat dari bahan aluminium dan kayu".

Hubungan intrarelationship antara *room 1* dan *room 2* kemudian dianalisa pada *room 3* sehingga didapatkan sebuah matriks interaksi. Matriks interaksi ini menunjukkan kuat-lemahnya hubungan antara karakteristik teknis desain alat pada *room 2* dengan kebutuhan konsumen pada *room 1*. Hubungan pada *room 3* ini digambarkan menggunakan simbol-simbol yang menunjukkan bobot nilai hubungannya, dimana hubungan yang kuat berbobot 9, hubungan yang sedang berbobot 3, dan hubungan yang lemah berbobot 1. Terdapat 16 hubungan yang berpengaruh kuat, 11 hubungan yang berpengaruh sedang dan 1 hubungan yang berpengaruh lemah. Setelah itu, hubungan antar masing-masing karakteristik desain (respon teknis) ditentukan dan digambarkan pada *room 6*. *Room 4* dan *room 5* masing-masing menunjukkan benchmarking dan *technical benchmarking* dari alat penetas telur eksisting sebagai produk pembanding. Di dalam *room 4*, terlihat bahwa produk yang sudah lama hadir menunjukkan sejumlah kekurangan yang lebih banyak dibandingkan dengan produk yang akan dirancang. Perbandingan ini dapat disimpulkan dari hasil rata-rata tanggapan konsumen. Di *room 5* diungkapkan bahwa produk yang sudah ada tidak sepenuhnya memenuhi kriteria konsumen, terutama jika dilihat dari respon teknis, dibandingkan dengan produk yang akan dirancang. Sedangkan pada *room 7* dan *room 8* menunjukkan technical

importance dan relative importance dari karakteristik teknis alat yang dirancang. Pada analisa room 7 dan 8, menunjukkan bahwa jumlah *absolute importance* atau *technical importance* adalah 824. Nilai ini berasal dari jumlah seluruh tingkat kepentingan dari setiap *customer importance* dengan *values relationship*. Nilai tertinggi pertama adalah 186 yaitu pada ekspektasi pelanggan yang ke-5, sedangkan nilai tertinggi kedua adalah 146 yang terdapat pada ekspektasi pelanggan yang ke-4, dan nilai tertinggi ketiga adalah 141 yang terdapat pada ekspektasi pelanggan yang ke-2 dan ke-7. Delapan *room* tersebut kemudian disatukan sehingga membentuk HoQ yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. House of Quality

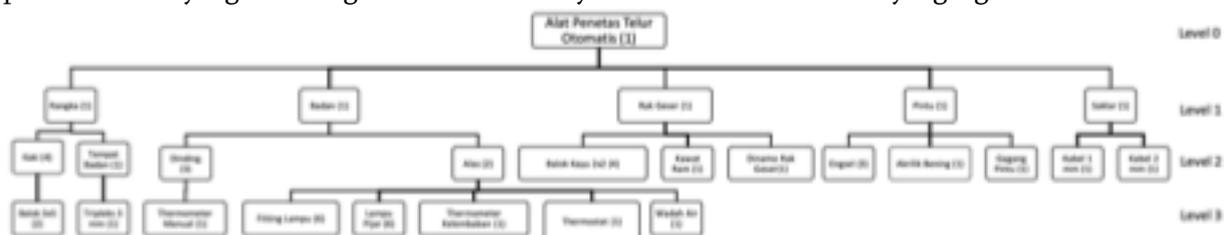
Dari HoQ yang telah disusun kemudian dapat dibuat sebuah rancangan prototipe alat penetas telur yang menjawab kebutuhan konsumen dan respon teknis. Spesifikasi akhir alat yang dirancang yaitu alat penetas

telur yang memiliki tombol kontrol, indikator, sensor suhu dan kelembapan, dan menggunakan dinamo penggerak. Secara lengkap, material dan bahan untuk membuat alat dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi alat penetas telur

No	Spesifikasi	Fungsi
1	Dudukan rak telur	digunakan untuk rak telur
2	Rak telur	digunakan untuk penetasan telur
3	Balok Kayu 2x2	berfungsi sebagai penyekat telur pada rak geser mesin tetas
4	Termometer manual	sebagai pengukur panas
5	Fiting lampu	sebagai dudukan lampu pijar
6	Lampu pijar	sebagai alat penerang dan menghasilkan panas
7	Kabel	digunakan untuk menghubungkan ke fitting lampu dan thermostat
8	Dinamo mesin tetas	berfungsi untuk memutar telur secara otomatis
9	Kawat Ram	digunakan untuk meletakkan telur
10	Paku diameter 2 cm dan 5 cm sebanyak 1 kg	sebagai pengikat rangka dan triplex agar tidak bergeser dan bisa berdiri secara sempurna
11	Wadah air	digunakan untuk kelembapan ruangan dalam alat penetas
12	Balok Kayu 2x3 cm	sebagai rangka alat
13	Sekrup diameter 2 cm	digunakan untuk pengancing engsel
14	Engsel	sebagai penghubung pintu agar dapat di buka dan ditutup
15	Pintu	berfungsi untuk menjaga suhu dalam mesin tetas telur.
16	Termometer kelembapan	berfungsi untuk mengatur kelembapan ruangan dalam alat tetas.
17	Akrilik bening diameter 80 cm	fungsinya untuk melihat keadaan didalam alat penetas telur.
18	Thermostat	berfungsi untuk mengatur suhu agar tetap stabil.
19	Gagang pintu	berfungsi untuk membuka dan menutup pintu.

Bill of material (BOM) alat yang dirancang dapat dilihat pada gambar 2. BOM ini menunjukkan tahapan pembuatan alat yang dirancang berdasarkan levelnya serta material dan bahan yang digunakan.



Gambar 2. Bill of Material

Peta proses operasi (OPC) menunjukkan tahapan-tahapan dalam membangun alat penetas telur yang dirancang secara bertahap dan lebih detail. Peta proses operasi ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Peta proses operasi

Rancangan Desain Alat

Alat penetas telur otomatis skala kecil ini dirancang untuk menetas telur dengan jumlah telur yang berhasil ditetas seoptimal mungkin. Kapasitas dari alat yang akan dirancang yaitu 80 butir telur, dengan suhu yang digunakan yaitu 37,5 sampai 38°C. Sistem penggerak yang dibutuhkan dalam rancangan penelitian ini ialah dinamo penggerak dengan 2 arah putaran CW/CCW, dan sumber listrik AC 220V, 5-6 RPM. Desain rancangan alat penetas telur otomatis dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rancangan desain alat penetas telur

4. Kesimpulan

Rancangan alat penetas telur yang tepat berdasarkan keinginan konsumen yang didapatkan melalui analisa QFD yaitu dengan sistem penggerak otomatis sehingga semua bagian telur memperoleh suhu yang sama yaitu dengan suhu yang 37,5°C sampai 38°C dan sistem penggerak yang digunakan pada rancangan alat ini yaitu dinamo penggerak dengan 2 arah putaran CW/CCW. Sumber listrik AC 220V, 5-6 RPM, maka dari itu dapat memaksimalkan jumlah telur yang akan ditetas.

Daftar Pustaka

- [1] Ahaya, R. *et al.* (2018) *RANCANG BANGUN ALAT PENETAS TELUR SEMI OTOMATIS*.
- [2] BPS (2023) *Produksi Daging Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi (Ton), 2020-2022*, <https://www.bps.go.id/>.
- [3] Cut Emeria, D. (2022) *Singapura Krisis, RI Malah Swasembada Ayam Besar-Besaran*, <https://www.cnbcindonesia.com/>.
- [4] Ginting, R. *et al.* (2020) 'Product Development with Quality Function Deployment (QFD) : A Literature Review', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1), p. 012022. Available at: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1003/1/012022>.
- [5] Iksan, N. *et al.* (no date) 'JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Sistem Kendali Suhu dan Kelembapan pada Alat Penetas Telur Berbasis Fuzzy Logic Controller'.
- [6] Jasa, L. (2006) 'Pemanfaatan Mikrokontroler Atmega 163 Pada Prototipe Mesin Penetasan Telur Ayam', *Jurnal Teknologi Elektro*, 5(1), pp. 30–36.
- [7] Liu, J. *et al.* (2021) 'Developing pandemic prevention and control by anp-qfd approach: A case study on urban furniture design in china communities', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), pp. 1–26. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph18052653>.
- [8] Rahim, R.H., Rumagit, A.M. and Lumenta, A.S.M. (2015) 'Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMega8535', *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(1), pp. 1–7.
- [9] Sardi, J. and Risfendra (2019) 'Sistem Tenaga Listrik Berbasis Hybrid Pada Alat Penetas Telur Puyuh', *JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN VOKASIONAL*, 5(2), pp. 110–118.