

QUAIL PERFORMANCES REARED BY AUTOMATIC FAN SYSTEM BASED ON *INTERNET OF THINGS* (IOT)

PERFORMA PUYUH YANG DIPELIHARA DENGAN KIPAS OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Iman Rahayu Hidayati Soesanto¹, Sri Wahjuni^{2‡}, and
 Vanya Agustine^{3‡}

^{1,3}Department of Animal Production and Technology, IPB University, Indonesia

²Division of Computer System and Network, Sekolah Sains Data, Matematika dan Informatika, IPB University, Indonesia

[‡]corresponding author: imanso@apps.ipb.ac.id

Copyright © 2026 Iman Rahayu Hidayati Soesanto, Sri Wahjuni, Vanya Agustine. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract

Quails (*Coturnix coturnix japonica*) are highly sensitive to elevated temperature and humidity, which can induce heat stress and impair production performance. This study evaluated the effect of an Internet of Things (IoT) based automatic fan system on the production performance of laying quails under tropical conditions. An automated control system integrating a DHT22 temperature humidity sensor and an ESP32 microcontroller was applied to regulate cage temperature through an automatic fan. A total of 200 eight weeks old quails were reared for five weeks in a control cage and a cage equipped with the IoT based automatic fan system. Temperature and relative humidity were recorded to calculate the Temperature Humidity Index (THI) as an indicator of thermal comfort. Production parameters included feed consumption, egg production, egg mass, feed conversion ratio, and mortality. Data were analyzed using an independent t-test. Quails housed in cages equipped with the automatic fan system showed significantly higher feed consumption, egg production, and egg mass, along with improved feed efficiency and lower mortality compared to the control group ($P < 0.05$). These findings demonstrated that the automatic fan system effectively enhanced the production performance of laying quails.

Keywords: Automatic Fan, IoT, Performances, Quail.

Abstrak

Burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) sangat sensitif terhadap peningkatan suhu dan kelembapan yang dapat menyebabkan stres panas serta menurunkan performa produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh sistem kipas otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) terhadap performa produksi telur puyuh pada kondisi tropis. Sistem kontrol otomatis yang mengintegrasikan sensor suhu dan kelembapan DHT22 serta mikrokontroler ESP32 digunakan untuk mengatur suhu kandang melalui kipas otomatis. Sebanyak 200 ekor puyuh umur delapan minggu dipelihara selama lima minggu pada kandang kontrol dan kandang yang dilengkapi sistem kipas otomatis berbasis *IoT*. Suhu dan kelembapan relatif dicatat untuk menghitung *Temperature Humidity Index* (THI) sebagai indikator kenyamanan termal. Parameter produksi yang diamati meliputi konsumsi pakan, produksi telur, massa telur, konversi pakan, dan mortalitas. Data dianalisis menggunakan uji *independent t-test*. Puyuh yang dipelihara pada kandang dengan sistem kipas otomatis menunjukkan konsumsi pakan, produksi telur, dan massa telur yang lebih tinggi secara nyata, disertai efisiensi pakan yang lebih baik dan mortalitas yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol ($P < 0,05$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem kipas otomatis mampu meningkatkan performa produksi puyuh petelur secara efektif.

Kata Kunci: IoT, Kipas Otomatis, Performa Puyuh, Puyuh.

1. Pendahuluan

Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu komoditas unggas penghasil telur dan daging yang populer dibudidayakan di Indonesia dan berpotensi dikembangkan sebagai salah satu sumber pemenuhan protein hewani. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2023) populasi puyuh di Indonesia pada tahun 2022–2023 mengalami peningkatan dari 16.480.875 ekor menjadi 24.553.663 ekor. Puyuh memiliki banyak keunggulan, antara lain masa pemeliharaan yang singkat, adaptif terhadap kondisi lingkungan tropis, konversi pakan yang efisien, dan kebutuhan lahan relatif sedikit (Nuraeni *et al.*, 2023). Basri dan Sulastri (2020) menyatakan bahwa dalam kondisi pemeliharaan yang optimal, rata-rata produksi telur puyuh mencapai 250-300 btr/ek/thn. Faktor internal (genetik) dan faktor eksternal (manajemen budidaya, manajemen kandang, kualitas pakan, dan kondisi mikroklimat kandang) menjadi faktor yang memengaruhi performa puyuh (Oke *et al.*, 2025).

Kondisi mikroklimat menjadi salah satu faktor yang memengaruhi performa produksi puyuh. Mikroklimat kandang puyuh terdiri dari suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, dan intensitas pencahayaan (Palii *et al.*, 2019). Rentang suhu ideal bagi puyuh berkisar antara 21–27 °C (Truong *et al.*, 2023), sedangkan kelembapan optimal berada pada kisaran

50–70% (Santos *et al.*, 2019). Kondisi iklim di Indonesia umumnya berada di atas kisaran tersebut, dengan suhu pada siang hari mencapai 23–36 °C dengan kelembaban relatif rata-rata mencapai 81% (BMKG 2023), yang jauh melebihi batas kenyamanan puyuh. Perbedaan antara kondisi lingkungan dan kebutuhan biologis puyuh berdampak pada penurunan performa produksi. Puyuh yang mengalami *heat stress* ditandai dengan peningkatan laju respirasi, menurunkan *feed intake*, dan gangguan metabolisme..

Penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam sektor peternakan menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi. IoT merupakan sistem yang menghubungkan perangkat fisik seperti sensor melalui jaringan internet untuk mengumpulkan, memproses, dan bertukar data secara *real time* (Serpanos dan Wolf 2018). Contoh penerapan IoT dalam budidaya puyuh adalah sistem manajemen pencahayaan cerdas untuk meningkatkan efisiensi (Wattanamongkhol *et al.*, 2025). Contoh lainnya adalah penerapan kipas otomatis berbasis IoT yang bekerja secara *real time* untuk menjaga kestabilan suhu (Syamsi *et al.*, 2024), sehingga lingkungan pemeliharaan tetap berada pada kisaran optimal. Penggunaan teknologi dapat meningkatkan efisiensi energi, meminimalkan *heat stress*, serta mempertahankan performa produksi unggas pada kondisi lingkungan tropis (Putra *et al.*, 2018). Dari uraian latar belakang diatas, penelitian ini dirancang untuk menganalisis pengaruh penerapan kipas otomatis berbasis IoT terhadap performa produksi telur puyuh.

2. Metodologi

2.1 Bahan dan Alat

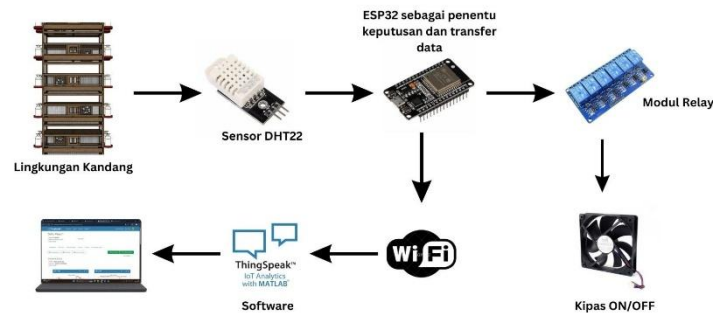
Penelitian dilaksanakan selama 6 minggu di kandang B unit Unggas, Fakultas Peternakan, IPB University. Ternak yang digunakan adalah 200 ekor puyuh betina umur 8 minggu, yang dipelihara dalam kandang berukuran 100 x 60 x 25 cm sebanyak lima tingkat, setiap tingkatan disekat menjadi dua bagian. Setiap unit kandang yang berisi 20 ekor puyuh dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat minum.

Peralatan yang digunakan meliputi mikrokontroler ESP32, sensor suhu dan kelembapan (DHT22), kipas mini ukuran diameter 12 cm DC, adaptor, *module relay*, *thermohygrometer*, alat tulis, dan timbangan. Peralatan pendukung pemeliharaan meliputi alas feses, label, solasi, kabel ties, dan egg tray. Setiap kandang diberi perlakuan sesuai rancangan percobaan yang telah ditetapkan. Pakan yang digunakan adalah pakan komersial dengan merek dagang SP-22, dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

2.2 Pengembangan Sistem

Alur kerja sistem ditampilkan pada Gambar 1, dimana sensor DHT22 yang dipasangkan pada mikrokontroler ESP32 diletakkan di dalam lingkungan kandang untuk mengukur parameter fisik berupa suhu (*temperature*) dan

kelembapan udara (*humidity*). Sebagai aktuator digunakan kipas mini yang terhubung dengan ESP32 melalui relay yang berfungsi sebagai saklar elektronik otomatis untuk memutus atau mengalirkan arus listrik menuju Kipas (Fan ON/OFF). Untuk memudahkan peternak dalam memantau kondisi kandang dan mengumpulkan data hasil pembacaan sensor DHT22, dilakukan pengiriman dan penyimpanan data ke platform cloud ThingSpeak

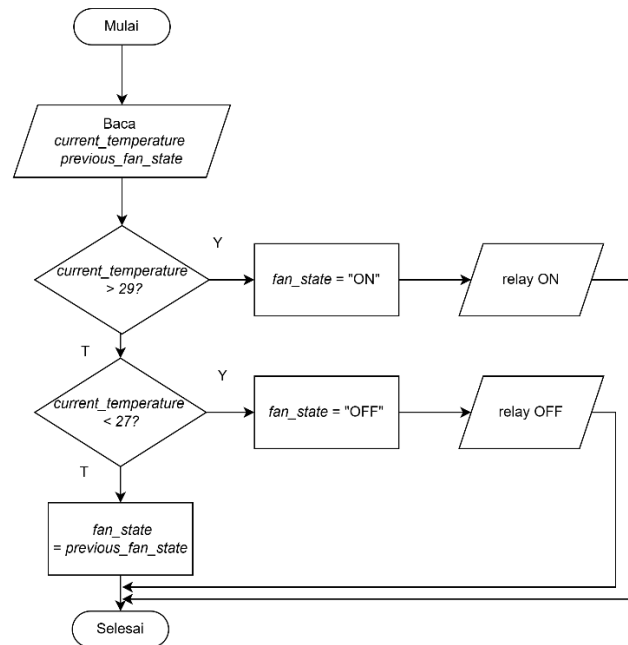


menggunakan modul WiFi internal ESP32.

Gambar 1: Alur kerja sistem kipas otomatis (adopsi dari Rohman dan Isnaini 2025).

2.3 Algoritma Pengendalian Kipas Otomatis

Sistem kipas otomatis dirancang menggunakan logika kontrol berbasis ambang batas (*threshold control*) yang diimplementasikan pada mikrokontroler ESP32. Pengendalian dilakukan menggunakan dua batas suhu, batas atas 29° dan batas bawah 27° untuk menerapkan mekanisme histeresis (Gambar 2). Berdasarkan algoritma tersebut, sistem bekerja secara real-time dengan siklus pembacaan sensor setiap interval tertentu. Ketika suhu > 29°C, sistem mengaktifkan kipas. Sebaliknya, ketika suhu turun < 27°C, kipas akan dimatikan. Ketika suhu berada pada kondisi antara 27°C sampai dengan 29°C, kipas akan mempertahankan kondisi terakhirnya. Implementasi mekanisme ini digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan memperpanjang umur komponen elektronik.



Gambar 2: *Flowchart* algoritma kipas otomatis.

2.4 Pengambilan Data

Setelah kandang dipersiapkan dengan perangkat kipas otomatis (perlakuan P1), puyuh secara acak diletakkan dalam unit kandang dan dipelihara dengan diberi pakan komersial fase layer (kode SP22) dengan kandungan protein kasar 20-22%. Pakan diberikan sebanyak 25 g/ekor/hr. Pakan diberikan dua kali sehari, yaitu pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB. Air minum disediakan secara *ad libitum*. Pengambilan telur dilakukan sekali sehari pada pukul 11.00.

Pengambilan data dilakukan selama 5 minggu. Pendataan suhu dan kelembapan dilakukan pada pukul 07.00-08.00 WIB, 12.00-13.00 WIB, dan 16.00-17.00 WIB. Data suhu dan kelembapan digunakan untuk menghitung Temperature Humidity Index (THI). Nilai THI digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan lingkungan kandang. Perhitungan nilai THI berdasarkan Habeeb *et al.* (2018), dengan rumus sebagai berikut:

$$THI = (1,8 AT + 32) + [(0,55 - 0,0055 RH) (1,8 AT - 26)]$$

Keterangan:

THI = Temperature humidity index;

AT = Suhu (°C); dan

RH = Kelembapan udara (%).

2.5 Parameter yang diamati

Terdapat 5 parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu:

1. Konsumsi pakan (g/mgg), merupakan nilai total jumlah pakan yang diberi kepada ternak dikurangi sisa pakan ternak;
2. Produksi Telur (%/mgg), merupakan persentase perbandingan jumlah produksi telur dengan populasi puyuh pada satu kelompok;
3. Massa telur (g/btr/mgg), merupakan total bobot telur pada satu unit ternak puyuh;
4. Konversi Pakan, merupakan nilai efisiensi ternak mengkonversi pakan menjadi massa produksi telur setiap minggu;
5. Mortalitas (%), merupakan jumlah kematian ternak puyuh selama penelitian.

2.6 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan pada penelitian ini dengan 2 perlakuan, yaitu kandang dengan kipas otomatis dan kandang tanpa kipas (kontrol), diulang sebanyak 5 kali. Ternak Puyuh dibagi ke dalam 10 unit kandang, dengan masing-masing unit diisi 20 ekor puyuh. Data dianalisis menggunakan uji t independent untuk melihat perbedaan rata-rata pada kandang kipas otomatis dan kontrol dengan rumus sebagai berikut (Walpole 1995):

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S1^2}{n1} + \frac{S2^2}{n2}}}$$

Keterangan:

- μ_1 = Rataan populasi 1 kandang kontrol
- μ_2 = Rataan populasi 2 kandang kipas otomatis
- $\bar{x}_1$ = Rataan sampel 1 kandang kontrol
- $\bar{x}_2$ = Rataan sampel kandang kipas otomatis
- $S1$ = Simpangan baku kandang kontrol
- $S2$ = Simpangan baku kandang kipas otomatis
- $n1$ = Jumlah ulangan kandang kontrol
- $n2$ = Banyak ulangan kandang kipas otomatis

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Sistem Kendali dan Monitoring IoT pada Kandang

Hasil perancangan sistem diimplementasikan dalam bentuk 5 modul IoT yang dipasang pada 5 tingkat kandang. Keseluruhan modul terhubung

dengan satu WiFi router yang terhubung ke Internet melalui kartu jaringan seluler.

3.1.1 Mekanisme akuisisi data dan kendali otomatis

Sensor DHT22 melakukan pembacaan nilai suhu dan kelembaban secara periodik. Pemilihan sensor DHT22 didasarkan pada akurasi yang tinggi dalam merespons fluktuasi suhu udara. Hasil pembacaan sensor DHT22 diproses oleh mikrokontroler ESP32 sesuai algoritma pada Gambar 2. Penggunaan rentang threshold dan bukan threshold tunggal dilakukan agar kipas tidak berada dalam kondisi ON dan OFF terlalu cepat. Hal ini diharapkan akan memperpanjang usia komponen elektronik dan menghemat penggunaan sumber daya listrik. Penggunaan modul *relay* sangatlah krusial sebagai saklar isolasi otomatis yang memisahkan arus lemah dari mikrokontroler (3.3V) dengan arus kuat yang dibutuhkan oleh aktuator kipas.

3.1.2 Perencanaan Cepat

Pemanfaatan modul Wi-Fi terintegrasi pada ESP32 menjadi kelebihan utama dalam mendukung mobilitas data tanpa kabel pada sistem ini. Kerja ESP32 mencakup dua aksi sekaligus, yakni menggerakkan *relay* di area kandang dan mengunggah data log suhu dan kelembaban beserta status aktif/mati kipas ke *platform ThingSpeak*. Data pada ThingSpeak ditampilkan dalam bentuk grafik yang dapat dipantau peternak via laptop maupun *smartphone*. Dampak positif yang diperoleh adalah peternak kini mampu mengawasi fluktuasi suhu dan kinerja sistem pendingin secara *remote* tanpa perlu mengecek kandang manual, sehingga potensi gangguan kesehatan ternak akibat paparan suhu ekstrem (*heat stress*) dapat diminimalisasi. Selain itu, data yang terkumpul di ThingSpeak dapat diunduh dan digunakan untuk analisis performa puyuh selama masa pengamatan.

3.2 Kondisi Lingkungan Kandang Pemeliharaan

Kondisi lingkungan kandang atau iklim mikro kandang puyuh didefinisikan sebagai kondisi lingkungan mikro di dalam kandang yang mencakup suhu udara, kelembaban relatif, ventilasi udara, dan radiasi matahari, yang secara kolektif memengaruhi fisiologi dan produktivitas puyuh (Endraswati *et al.* 2019). Menurut Khatimah *et al.* (2021) zona termal optimal untuk pertumbuhan dan produksi telur puyuh petelur berada pada rentang 18-26 °C, sementara kelembaban relatif adalah 58-62% untuk menjaga

keseimbangan hidrasi dan mencegah penyakit pada unggas (Silva *et al.* 2017).

Data suhu dan kelembapan yang digunakan untuk menghitung nilai THI (Tabel 1) diperoleh dari rekaman data yang diunduh dari platform ThingSpeak.

Tabel 1: Rataan pengukuran suhu, kelembapan, dan nilai THI.

Parameter	Waktu	Kandang Kontrol	Kandang Kipas
Suhu (°C)	Pagi	27,16 ± 0,32	26,96 ± 0,56
	Siang	31,05 ± 0,71	29,48 ± 0,79
	Sore	28,85 ± 0,75	28,42 ± 0,38
Kelembapan (%)	Pagi	89,39 ± 1,45	90,00 ± 2,73
	Siang	79,23 ± 3,67	76,75 ± 3,09
	Sore	81,27 ± 2,81	82,64 ± 2,87
THI	Pagi	80,91 ± 3,37	79,29 ± 0,85
	Siang	84,60 ± 1,12	81,60 ± 1,11
	Sore	81,39 ± 1,26	80,85 ± 0,51

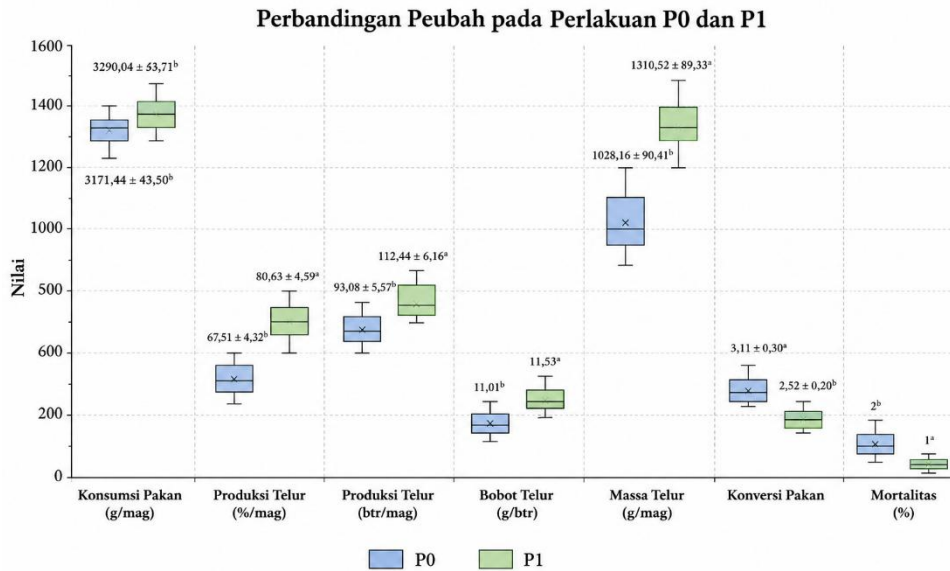
THI selama penelitian berada dalam kategori normal pada pagi hari, dengan nilai berkisar 79,29-80,91. Menurut Habeeb *et al.* (2018) nilai THI < 82 menunjukkan bahwa ternak dalam kondisi nyaman tanpa adanya *heat stress*. Kondisi lingkungan dalam kisaran *thermoneutral zone* (TNZ, zona nyaman) dapat mengurangi beban panas dan mempertahankan performa unggas (Ribeiro *et al.* 2020). Nilai THI pada siang hari tercatat sebagai yang tertinggi selama periode pemeliharaan, yaitu sebesar 84,60 pada kandang kontrol, menunjukan kondisi puyuh mengalami *heat stress* parah (Habeeb *et al.* 2018), sedangkan pada kandang dengan kipas otomatis sebesar 81,60 puyuh masih dalam keadaan nyaman.

Suhu di atas zona nyaman puyuh dapat memicu stres panas, yang berdampak pada penurunan *feed intake*, gangguan homeostasis, dan peningkatan mortalitas (Frasiska dan Kusmayadi 2020). Suhu juga berpengaruh terhadap produksi dan kualitas telur, puyuh yang mengalami stres panas cenderung bertelur lebih sedikit, dengan diameter dan massa telur lebih kecil. Pengendalian mikroklimat melalui sistem otomatis, seperti penerapan kipas otomatis berbasis IoT, diperlukan untuk mempertahankan zona termal nyaman (El Tarabany 2016).

3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Performa puyuh merupakan indikator keberhasilan yang mencerminkan kemampuan puyuh untuk menghasilkan telur selama periode

pemeliharaan. Performa produksi dievaluasi berdasarkan konsumsi pakan, produksi telur, massa telur, konversi pakan, dan mortalitas. Performa produksi hasil penelitian ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3: Performa puyuh yang dihasilkan dengan perlakuan kipas otomatis.

3.3.1 Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan merupakan banyaknya pakan yang dikonsumsi ternak, yang diukur dari hasil selisih jumlah pakan diberikan dengan pakan sisa. Konsumsi pakan yang efisien mendukung laju pertumbuhan, produksi, dan reproduksi ternak (Fathi *et al.* 2019). Rataan konsumsi pakan puyuh yang diperoleh dari penelitian ini adalah 3171,44–3290,04 g/mgg. Konsumsi pakan puyuh pada kandang dengan menggunakan kipas otomatis lebih banyak 3,7% dibandingkan dengan kandang tanpa kipas ($P < 0,05$). Pakan yang diberikan pada penelitian ini memiliki kandungan protein sebesar 20–22%. Kebutuhan pakan puyuh petelur usia 41 hari hingga afkir adalah 23,05 g/ekor/hr.

Hasil rata-rata konsumsi pakan menunjukkan bahwa kebutuhan konsumsi pakan sudah terpenuhi. Menurut Sukri dan Noviet (2022), faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan meliputi variasi bangsa, suhu lingkungan, bobot badan, umur, kualitas pakan, dan tingkat stres. Suhu lingkungan menjadi faktor utama yang memengaruhi konsumsi pakan (Mone *et al.* 2016).

3.3.2 Produksi Telur

Produksi telur merupakan kemampuan puyuh menghasilkan telur dalam periode waktu tertentu. Persentase produksi telur diukur berdasarkan perbandingan banyak telur dihasilkan dengan jumlah puyuh hidup pada periode waktu pengamatan. Produksi telur menjadi salah satu indikator untuk menilai performa produksi.

Produksi telur pada perlakuan kandang dengan kipas otomatis nyata ($P < 0,05$) lebih besar daripada kandang tanpa kipas (80,63 %/mgg vs. 67,51 %/mgg). Penggunaan kipas otomatis menjaga kondisi mikroklimat tetap stabil. Setiap kenaikan suhu berpengaruh terhadap penurunan produksi dan bobot telur (Tesakul *et al.* 2025). Hasil rata-rata produksi telur pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan Fransela *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa produksi telur puyuh pada umur 6–13 minggu berada pada kisaran 60-61%. Puncak produksi telur terjadi pada umur 12–20 minggu dengan rata-rata produksi sebesar 78-85%.

3.3.3 Massa Telur

Massa telur (*egg mass*) didapatkan dari hasil penimbangan total bobot telur yang diproduksi dalam seminggu (Soesanto *et al.* 2019). Massa telur (*egg mass*) P0 dan P1 berbeda nyata ($P < 0,05$). Produksi telur puyuh pada kandang dengan kipas otomatis 27,5% lebih tinggi daripada kelompok puyuh dalam kandang tanpa kipas. Suhu diatas zona termal puyuh berpengaruh terhadap produksi dan kualitas telur, puyuh yang mengalami stres panas cenderung bertelur lebih sedikit, dengan diameter dan massa telur lebih kecil.

Rata-rata bobot telur puyuh per butir pada penelitian ini berkisar antara 11,01–11,54 g. Angka tersebut sejalan dengan pernyataan Abou *et al.* (2024) bahwa bobot telur puyuh normal berkisar antara 11–12 g/btr. Peningkatan produksi telur berbanding lurus dengan peningkatan massa telur. Beberapa faktor yang memengaruhi massa telur adalah jenis pakan, jumlah pakan, genetik, lingkungan kandang, masa bertelur, dan bobot badan induk.

3.3.4 Konversi Pakan

Konversi pakan menjadi indikator yang mencerminkan efisiensi ternak mengubah pakan menjadi hasil produksi telur atau daging. Dalam penelitian ini, rata-rata nilai konversi pakan berkisar antara 2,52–3,10. Nilai konversi pakan pada perlakuan dengan kipas otomatis nyata ($P < 0,05$) lebih kecil 23% daripada kandang tanpa kipas. Semakin kecil/ rendah angka konversi pakan, semakin efisien penggunaan pakan tersebut.

Penerapan kipas otomatis mendukung lingkungan kandang yang

nyaman melalui pengendalian suhu dan peningkatan aliran udara. *Heat stress* yang terjadi pada suhu di luar *zona thermal* dapat menurunkan konsumsi pakan, produksi telur dan mengganggu metabolisme, sehingga meningkatkan nilai konversi pakan (Santos *et al.* 2019).

3.3.5 Mortalitas

Angka mortalitas penelitian ini sebesar 2% terjadi pada perlakuan P0 (kandang kontrol), sedangkan pada perlakuan P1 (kandang dengan kipas otomatis) angka mortalitas sebesar 1%. Angka mortalitas pada kedua perlakuan berada pada kisaran rendah. Tingkat kematian unggas dinilai masih dalam batas normal apabila angka mortalitas berada di bawah 5%.

Kematian puyuh selama pemeliharaan ditandai dengan gejala penurunan aktivitas dan bengkak pada area mata, dikarenakan kuman Infeksius *coryza* (Blackall P dan Soriano Vargas. 2020). Selain itu, ditemukan juga kematian yang disebabkan oleh prolapsus, yaitu kondisi ketika saluran reproduksi tidak dapat kembali ke posisi semula setelah proses bertelur sehingga tetap berada di luar tubuh, hal ini dikarenakan ukuran telur yang cukup besar. Periode transisi musim, seperti perubahan dari musim kemarau ke musim hujan, sering diikuti oleh fluktuasi suhu dan peningkatan kelembapan udara yang dapat memperburuk kualitas lingkungan kandang. Khasanah *et al.* (2021) menyatakan kondisi lingkungan kandang yang tidak stabil memperburuk kondisi kesehatan puyuh melalui peningkatan tekanan lingkungan dan paparan mikroba patogen. Hal ini kemungkinan berkontribusi terhadap kematian puyuh karena selama masa pemeliharaan dalam penelitian terjadi transisi dari musim kemarau menjadi musim hujan.

4. Simpulan dan Saran

Penerapan kipas otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap peningkatan performa produksi puyuh, sehingga lebih efisien. Disarankan penelitian lanjutan dengan mengamati penyebaran suhu dan kelembaban dari setiap lantai kandang yang mempengaruhi kenyamanan puyuh.

Daftar Pustaka

- [BMKG] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2023. Prakiraan cuaca Indonesia. www.bmkg.go.id
- Blackall P dan Soriano Vargas. 2020. Infectious coryza and related bacterial infections. *Diseases of poultry*. 890–906.

- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2023. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian.
- Fathi MM, Al-Homidan I, Ebeid TA, Galal A, Abou-Emera OK. 2019. Assessment of residual feed intake and its relevant measurements in two varieties of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) under high environmental temperature. *Animals*. 9(6):299.
- Frasiska N, Kusmayadi A. 2020. Pemberian air isotonik alami untuk mengatasi kondisi heat stress terhadap performa produksi burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *J Trop Anim Prod*. 21(1):63–68.
- Habeeb AAM, Gad AE, Atta MA. 2018. Negative effects of heat stress on physiological and immunity responses of farm animals. *Agricultural Studies*. 2(1):1–18. doi: 10.31058/j.as.2018.21001
- Khatimah K, Ulupi N, Purwanti S. 2021. Ketahanan tubuh dan performa puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) dengan pemberian jus bunga kasumba turate (*Carthamus tinctorius* L). *J Ilmu dan Industri Peternakan*. 7(1):47–59.
- Mahdia A, Safitri PA, Setiarini RF, Maherani VFA, Ahsani MN, Soenarno MS. 2022. Analisis keefektifan ekoenzim sebagai pembersih kandang ayam dari limbah buah jeruk (*Citrus* sp.). *J Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10(1):42–46.
- Mone D, Sudjarwo E, Muharlien M. 2016. Pengaruh jenis burung puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) dengan pemberian pakan komersial yang berbeda terhadap penampilan produksi periode bertelur. *J Trop Anim Prod*. 17(2): 42–49. doi:10.21776/ub.jtapro.2016.017.02.6
- Nuraeni N, Faozi AA, Chalisty VD. 2023. Analisis efisiensi biaya pakan terhadap produksi burung puyuh pada fase layer. *J Sains Teknol*. 5(1):310–312.
- Oke OE, Oliyide KM, Akosile OA, Oni AI, Adekunle EO, Oyebanji BO, Aremu OP, Adeoba IM, Eletu TA, Daramola JO. 2025. Innovations in quail welfare: Integrating environmental enrichment, nutrition and genetic advances for improved health and productivity. *Vet Med Sci*. 11(4):70424.
- Palii AP, Pylypenko SH, Lukyanov IM, Zub OV, Dombrovskaya AV, Zagumenna KV, Orobchenko OL. 2019. Research of techniques of microclimate improvement in poultry houses. *Ukrainian J of Ecology*. 9(3):41–51.
- Putra CGN, Maulana R, Fitriyah H. 2018. Otomasi kandang dalam rangka meminimalisir *heat stress* pada ayam broiler dengan metode *Naive Bayes*. *J Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 2(1):387–394.
- Rohman GA, Isnaini AR. 2025. Internet of things based automation of

- temperature and humidity control in poultry chicken coop. Indonesia J Mach Learn Comput Sci. 5(2):558–565.
- Santos TC, Gates RS, Tinôco IFF, Zolnier S, Rocha KSO, Freitas LCSR. 2019. Productive performance and surface temperatures of Japanese quail exposed to different environment conditions at start of lay. Poultry Science. 98(7):2830–2839.
- Santos GCG. 2021. Effect of ambient temperature on the production parameters and egg quality of Japanese quail (*Coturnix japonica*). Biol Rhythm Res. 52(7):1130–1137.
- Serpanos D, Wolf M. 2018. Internet of Things (IoT) Systems: Architectures, Algorithms, Methodologies. Atlanta (USA): Springer.
- Silva RC, Nascimento JWB, Rodrigues LR, Leite PG, Galvao ST, Furtado DA. 2017. Quality of quail eggs confined in a thermoneutral environment and heat stress. J Anim Behav Biometeorol. 5:139–143.
- Soesanto IRH, Retnani Y, Kurniawati, Rizwantiara Z. 2019. Substitution of commercial ration with ration containing bean sprout waste on production and physical quality of egg. IOP Conf. Series: Earth and Environment Science. 251:012052.
- Sulastri E. 2020. Performa produksi burung puyuh pada berbagai sistem pemberian pakan. J Peternakan Indonesia. 22(3):145–152.
- Syamsi AN, Ciptadi G, Kusrianty N, Utami P, Ardila YNN, Pinandita EP, Sjoifan O. 2024. Livestock Smart Farming: Peluang dan Tantangan di Indonesia. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Tesakul S, Mitsuwan W, Morita Y, Kitpipit W. 2025. Effects of heat stress on egg performance in laying hens under hot and humid conditions. Vet World. 18(4):851–858.
- Truong L, Miller MR, Sainz RD, King AJ. 2023. Changes in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) blood gases and electrolytes in response to multigenerational heat stress. PLoS Climate. 2(4).
- Wattanamongkhol N, Srikoon N, Poolsamran P, Sophiphun O, Laksana C, Kaewhom P. 2025. IoT-Enabled Smart Light Management System for Enhancing Layer Quail Farming Efficiency. Di dalam: Proceedings of The 16th International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC). hlm. 589-593, doi: 10.1109/ICTC66702.2025.11388849