

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri peternakan ayam broiler merupakan pilar penting dalam penyediaan protein hewani di Indonesia, dengan populasi yang tercatat mencapai 3,1 miliar ekor pada tahun 2022 oleh BPS (Badan Pusat Statistik) dan terus menunjukkan tren peningkatan di sentra produksi seperti Provinsi Jawa Tengah. Namun, di balik perannya yang vital bagi ketahanan pangan dan ekonomi, sektor ini menyimpan berbagai tantangan lingkungan kerja. Sejalan dengan temuan Faizah dkk. (2023) yang mengidentifikasi adanya risiko paparan gas beracun bagi pekerja, penelitian ini menemukan bahwa konsentrasi gas amonia (NH_3) menjadi masalah krusial di lokasi penelitian, yaitu sebuah peternakan *closed house* di Dusun Canggal, Kecamatan Kaliwungu. Berdasarkan pengamatan pada lokasi penelitian kebiasaan pekerja kandang adalah mengendapkan kotoran ayam hingga masa panen yaitu 30 sampai 35 hari di lantai kandang. Kebiasaan tersebut menimbulkan risiko kesehatan nyata bagi ternak.

Tingginya konsentrasi amonia (NH_3) di lokasi penelitian bersumber dari akumulasi feses di lantai kandang. Proses dekomposisi kotoran ayam yang kaya akan asam urat secara alami menghasilkan gas amonia yang bersifat iritan dengan bau menyengat. Dampak negatif dari paparan gas ini bersifat ganda; bagi ayam, konsentrasi tinggi dapat memicu stres, penurunan nafsu makan, gangguan pernapasan, hingga berujung pada penurunan bobot panen dan peningkatan angka kematian. Sementara bagi pekerja, paparan kronis dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan seperti iritasi mata dan tenggorokan serta sesak napas, sejalan dengan temuan Faizah dkk. (2023). Walaupun Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor PER.13/MEN/X/2011 RI menetapkan Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 25 ppm, keberadaan amonia bahkan pada level di bawahnya sudah menjadi risiko. Hal ini diperparah oleh metode penanganan konvensional yang bersifat reaktif, seperti pembersihan manual atau penyesuaian kipas berdasarkan firasat, sehingga

gagal mencegah lonjakan kadar amonia yang sewaktu-waktu. Kegagalan sistem konvensional ini menegaskan urgensi pengembangan solusi intervensi yang proaktif dan otomatis untuk menjaga kualitas udara kandang secara efektif.

Berbagai penelitian sebelumnya telah merintis jalan dalam pemantauan kandang ayam berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian oleh Budiarto dkk. (2019) misalnya, berhasil membangun sistem monitoring suhu dan amonia dengan notifikasi via SMS dan antarmuka web. Serupa dengan itu, Johar dkk. (2024) mengembangkan sistem kendali lampu dan kipas menggunakan sensor DHT22 dan MQ135 dengan protokol MQTT. Namun, sistem-sistem tersebut umumnya masih terbatas pada fungsi pemantauan atau menggunakan aktuator konvensional seperti kipas yang hanya memindahkan gas, bukan menetralsirkannya. Menjawab keterbatasan ini, penelitian ini mengajukan inovasi ganda. Pertama, pada sistem aktuator, diimplementasikan penyemprot larutan *Effective Microorganisms-4* (EM4) yang mampu menurunkan kadar amonia secara kimiawi. Kedua, pada sisi antarmuka, sistem ini dikendalikan melalui *chatbot* Discord yang lebih modern dan interaktif, memungkinkan peternak untuk memantau, mengontrol, dan menerima notifikasi penting secara *real-time* melalui platform yang sudah familiar.

Penelitian yang relevan juga telah menyentuh aspek kontrol dan intervensi kimiawi secara terpisah. Di bidang otomasi, penelitian oleh Sari (2021) mengembangkan sistem kontrol kandang pintar yang mengandalkan kombinasi mikrokontroler ESP8266 dan Arduino Atmega328. Sistem tersebut mampu mengendalikan berbagai aktuator seperti lampu, kipas, dan pompa berdasarkan input dari sensor suhu, cahaya, dan kelembapan, dengan notifikasi yang dikirim ke *smartphone*. Di sisi lain, penelitian yang berfokus pada intervensi kimiawi oleh Azzahra dkk. (2024) telah membuktikan efektivitas larutan EM4. Hasil studi mereka menunjukkan bahwa penyemprotan larutan EM4 pada kandang *semi closed house* berhasil menekan kadar amonia sebesar 5 ppm dan mempertahankannya di bawah ambang batas bahaya (10 ppm) hingga hari ketiga, di mana efektivitasnya juga dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan.

Penelitian relevan lainnya oleh Rosikin dkk. (2023) menerapkan sistem otomasi untuk memonitor suhu, kelembapan, dan amonia pada kandang ayam petelur. Keunikan penelitian ini terletak pada penggunaan metode kontrol logika fuzzy untuk pengambilan keputusan. Sistem yang berpusat pada *Single Board Computer* (SBC) Raspberry Pi 4 ini menggunakan sensor MQ-137 dan DHT22 untuk akuisisi data. Sebagai respons, keluaran sistem mengaktifkan sebuah pompa DC melalui relai, yang bertugas menyemprotkan campuran air dan larutan prebiotik untuk menguraikan sumber gas amonia pada kotoran ayam, sementara informasi status ditampilkan pada LCD.

Melihat adanya ruang pengembangan pada sistem peternakan pintar, penelitian ini merancang sebuah sistem kendali amonia berbasis IoT. Sistem ini bekerja secara otomatis dengan menyemprotkan larutan EM4 saat kadar amonia tinggi, serta terintegrasi dengan *chatbot Discord* untuk pemantauan data sensor, kontrol pompa manual, dan pengiriman notifikasi peringatan.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem pengendalian kadar amonia secara otomatis pada kandang ayam dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan kontrol melalui *chatbot Discord*.

1.3 Manfaat Penelitian

Menyediakan solusi inovatif untuk mengendalikan kadar amonia pada kandang ayam berbasis IoT dan *chatbot Discord* yang dapat diakses dengan mudah melalui smartphone maupun laptop, sehingga meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang ayam dengan sistem kontrol jarak jauh.