

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Para peternak ayam sering kali menghadapi masalah dalam proses budidaya ayam, yaitu adanya pencemaran udara yang disebabkan oleh kotoran ayam itu sendiri. Setiap harinya ayam akan mengeluarkan kotoran 0.1 kg/hari untuk setiap satu ekor ayam. Kotoran ayam yang menumpuk dan tidak didaur ulang menjadi pupuk akan menyebabkan polusi udara di sekitar peternakan itu, dan akan menghasilkan gas Amonia (NH_3) dan gas Metana (CH_4). Selain kotoran ayam, suhu ruangan dan kelembaban udara di dalam kandang juga merupakan faktor utama dari terbentuknya gas Amonia dan gas Metana. Konsentrasi tinggi gas Amonia dapat mengganggu kesehatan ayam, iritasi mata, saluran pernapasan, dan gangguan lainnya. Sedangkan gas Metana dapat mencemari udara serta merupakan salah satu gas rumah kaca. Pemantauan Metana juga penting untuk mengoptimalkan manajemen pakan dan pemeliharaan ternak. Tingkat produksi Metana dapat menjadi indikator efisiensi pakan dan pencernaan ayam. Pengukuran gas Metana yang akurat dapat membantu peternak mengurangi gas rumah kaca yang berkontribusi pada perubahan iklim [1].

Peternakan ayam merupakan subsektor peternakan yang saat ini berkembang sangat pesat serta memiliki permintaan yang paling tinggi dibandingkan dengan jenis unggas-unggas yang lainnya. Dengan semakin meningkatnya permintaan konsumen terhadap daging ayam tentunya dapat menimbulkan lonjakan jumlah populasi ayam. Namun dengan meningkatnya jumlah populasi tersebut juga memberikan dampak negatif bagi ayam, manusia, maupun lingkungan karena meningkatnya jumlah feses atau kotoran ayam pada kandang. Kotoran ayam yang terkumpul pada kandang dan bertumpuk selama sehari-hari dalam jumlah besar dapat menghasilkan berbagai gas berbahaya diantaranya adalah amonia dan metana. Dari keberadaan gas berbahaya pada kandang tersebut dapat menyebabkan penurunan performa dan produktivitas pada ayam, seperti laju pertumbuhan menjadi terhambat serta munculnya

berbagai penyakit pada ayam. Apabila gas tersebut terpapar langsung pada manusia akan berdampak langsung pada bagian organ tubuh serta timbulnya masalah pada pernafasan. Pada sektor peternakan ayam juga turut menyumbangkan gas rumah kaca sebesar 18% dari keseluruhan kegiatan manusia. Dari beberapa keberadaan gas berbahaya pada kandang ayam, Amonia dan Metana adalah gas yang paling menimbulkan dampak negatif bagi ayam, manusia dan lingkungan [2].

Teknologi *Internet of Things* (IoT) merupakan solusi yang tepat untuk menjawab tantangan tersebut. Dengan mengintegrasikan sensor gas seperti MQ-135 dan MQ-4 ke dalam sistem berbasis IoT, maka deteksi gas berbahaya dapat dilakukan secara terus-menerus dan data hasil pengukuran dapat dikirimkan secara langsung ke perangkat pengguna melalui jaringan internet. Sensor MQ-135 dan MQ-4 memiliki sensitivitas terhadap berbagai gas berbahaya, termasuk amonia dan metana, sehingga sangat cocok digunakan dalam lingkungan peternakan. Selain itu, sistem ini juga dapat dilengkapi dengan notifikasi peringatan melalui aplikasi atau *platform* seperti telegram atau *web dashboard*, guna mempermudah pemantauan oleh peternak.

Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan terkait pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam sistem pendeteksian gas pada lingkungan peternakan. Penelitian oleh Lestari (2023) dengan judul “Implementasi IoT untuk Deteksi Gas Beracun di Kandang Ternak” mengimplementasikan teknologi IoT untuk mendeteksi gas beracun, khususnya gas amonia dan metana pada lingkungan kandang ternak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu melakukan pendeteksian gas secara efektif serta memberikan notifikasi kepada pengguna ketika terdeteksi keberadaan gas berbahaya. Penelitian tersebut membuktikan bahwa penerapan IoT dapat meningkatkan efektivitas pemantauan kualitas udara pada lingkungan peternakan.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Putra (2020) dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Gas Amonia Berbasis IoT pada Kandang Ayam” berfokus pada sistem *monitoring* gas amonia berbasis IoT pada kandang

ayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengirimkan data kadar gas secara *real-time* ke aplikasi *web* sehingga pemilik peternakan dapat memantau kondisi kandang dari jarak jauh. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem monitoring berbasis IoT dapat membantu peternak dalam melakukan pengawasan kondisi lingkungan kandang secara berkelanjutan.

Meskipun penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem monitoring gas berbasis IoT, penelitian tersebut masih berfokus pada pendeteksian satu jenis gas tertentu atau sistem pendeteksian secara umum. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem yang menggabungkan penggunaan sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas amonia (NH_3) dan sensor MQ-4 untuk mendeteksi gas metana (CH_4) dalam satu sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* sehingga pemantauan kondisi lingkungan kandang dapat dilakukan secara lebih optimal.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem deteksi gas berbasis IoT menggunakan sensor MQ-135 dan MQ-4 yang mampu mendeteksi gas amonia dan metana di lingkungan kandang ternak secara efektif dan efisien. Diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi inovatif dalam menjaga kesehatan dan produktivitas ternak sekaligus mendukung praktik peternakan yang lebih modern dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem alat berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggunakan sensor untuk mendeteksi gas amonia dan metana pada lingkungan ternak secara *real-time*?
2. Bagaimana merancang dan membangun *website* sebagai media *real-time* dari perangkat IoT?
3. Bagaimana cara mengimplementasikan kerja sensor MQ-135 dan MQ-4 dalam mendeteksi konsentrasi gas amonia dan metana pada lingkungan kandang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun *prototype* sistem deteksi gas berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu memantau keberadaan gas amonia (NH_3) dan metana (CH_4) pada lingkungan kandang ternak secara *real-time*.
2. Merancang dan membangun *website* sebagai media *monitoring real-time* yang terintegrasi dengan perangkat *Internet of Things* (IoT) untuk menampilkan data hasil deteksi gas amonia dan metana secara akurat.
3. Mengimplementasikan sensor MQ-135 dan MQ-4 sebagai alat deteksi utama untuk mengukur tingkat konsentrasi gas berbahaya di udara.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Lingkungan pengujian dibatasi pada skala kecil, yaitu simulasi kandang ternak atau lingkungan yang menyerupai kondisi kandang sebenarnya.
2. Sensor gas yang digunakan adalah MQ-135 dan MQ-4, tanpa membandingkan performa dengan sensor gas lainnya.
3. Media notifikasi dibatasi pada perangkat berbasis internet, seperti telegram atau *dashboard web*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah wawasan dan literatur mengenai pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam bidang peternakan, khususnya dalam pemantauan kualitas udara lingkungan kandang.
2. Memberikan solusi teknologi yang dapat membantu peternak dalam memantau dan mengendalikan kualitas udara di lingkungan ternak secara *real-time*, sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas ternak.
3. Membantu peternak dalam mendeteksi secara dini keberadaan gas amonia dan metana, sehingga dapat mengurangi risiko keracunan atau penurunan kualitas lingkungan kandang.