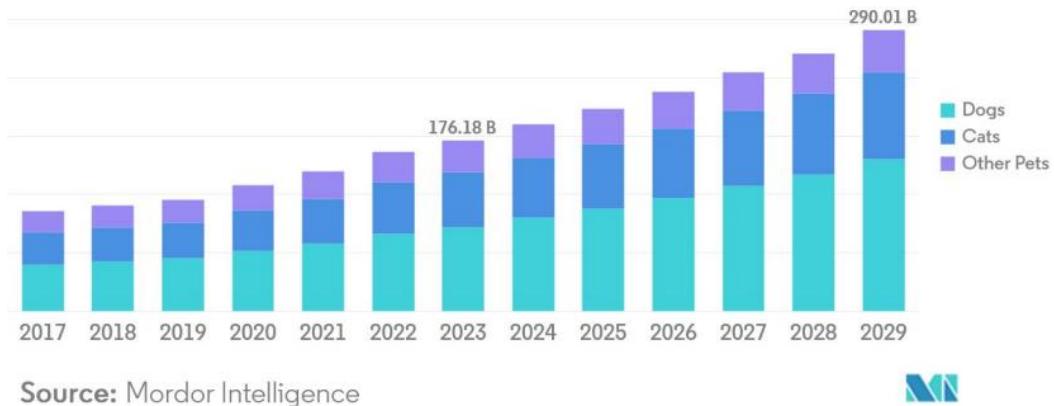


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kucing ras berbulu panjang seperti persia peaknose merupakan salah satu hewan peliharaan yang populer di Indonesia (Latifah et al., 2020). Popularitas kucing sebagai hewan peliharaan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah pecinta dan kepemilikan kucing di Indonesia. Berdasarkan laporan industri dan survei kepemilikan hewan peliharaan, kucing merupakan hewan peliharaan yang paling banyak dipelihara oleh masyarakat Indonesia. Berdasarkan winner research jumlah populasi kucing peliharaan di Indonesia dan diproyeksikan terus bertambah seiring meningkatnya urbanisasi dan perubahan gaya hidup masyarakat(Winner Research, 2024).



Source: Mordor Intelligence



Gambar 1. 1 Grafik Research Populasi Kucing Peliharaan

Sumber: Dokumen Pribadi

Seiring meningkatnya jumlah kepemilikan kucing tersebut, peran kucing tidak lagi dipandang sekadar sebagai hewan hiburan, melainkan telah menjadi bagian dari anggota keluarga. Kondisi ini tercermin dari besarnya pasar produk pet care di Indonesia yang menunjukkan tren pertumbuhan signifikan. Nilai pasar industri perawatan hewan peliharaan di Indonesia diperkirakan mencapai lebih dari USD 2 miliar dan terus mengalami pertumbuhan tahunan(*Indonesia Pet Care Market Size, Share, Growth Analysis By Pet Type (Dog, Cat, Fish, Bird, Others), By Type (Pet Food, Functional/Therapeutic, Pet Healthcare, Grooming and Hygiene, Accessories and Smart Devices), By Distribution Channel (Online,*

Offline), By Region and Companies - Industry Segment Outlook, Market Assessment, Competition Scenario, Statistics, Trends and Forecast 2025-2034, 2025). Pertumbuhan pasar ini didorong oleh meningkatnya kesadaran pemilik terhadap kesejahteraan hewan, termasuk kebutuhan akan produk dan teknologi yang mendukung kesehatan serta kenyamanan hewan peliharaan. Fakta ini menunjukkan bahwa pemilik kucing semakin bersedia berinvestasi pada solusi yang mampu menjaga kualitas hidup hewan peliharaan secara optimal.

Selain meningkatnya jumlah pemilik kucing dan besarnya pasar produk *pet care*, ketersediaan perangkat khusus yang mampu mengatur suhu dan kelembapan kandang kucing masih tergolong terbatas. Berdasarkan hasil observasi pada beberapa marketplace yang umum digunakan di Indonesia, seperti Tokopedia dan Shopee, produk yang tersedia umumnya berupa kandang kucing sederhana. Hingga saat observasi dilakukan pada januari 2026, belum ditemukan produk yang secara khusus mengintegrasikan fungsi monitoring dan kontrol suhu serta kelembapan kandang kucing berbulu panjang dalam satu sistem berbasis IoT. Kondisi ini menunjukkan adanya celah kebutuhan yang dapat diisi melalui pengembangan sistem kendali lingkungan kandang kucing yang lebih terintegrasi dan adaptif(Ridwan Puja, 2023).

Kucing berbulu panjang memiliki kerentanan khusus terhadap kondisi suhu dan kelembapan lingkungan. Pada iklim tropis, kucing berisiko mengalami stres panas (*heat stress*) akibat suhu dan kelembapan yang tinggi, sedangkan pada lingkungan berpendingin udara (AC), kucing dapat mengalami risiko hipotermia akibat suhu yang terlalu rendah. Menurut pedoman *International Society of Feline Medicine (ISFM)*, suhu ideal bagi kucing berkisar antara 15,5°C hingga 26,6°C dengan kelembapan relatif 30% hingga 70%(SPCA (Society for the Prevention of Cruelty to Animals), 2023) . Fluktuasi suhu dan kelembaban yang tidak terkendali dapat memicu masalah kesehatan seperti *heatstroke*, *hipotermia*, hingga gangguan pernapasan (Gunawan *et al.*, 2024). Penelitian lain juga menemukan bahwa kucing Persia yang hidup di daerah tropis lebih mudah terinfestasi parasit akibat suhu dan kelembaban tinggi (Latifah *et al.*, 2019).

Di sisi lain, aktivitas pemilik yang padat membuat pemantauan kandang kucing secara langsung menjadi tidak selalu memungkinkan. Pengendalian manual

dengan kipas atau pemanas masih bersifat reaktif, tidak efisien, serta tidak menyediakan akses pemantauan jarak jauh. Hal ini menimbulkan kebutuhan akan sistem yang mampu bekerja secara otomatis dan dapat dipantau secara *real-time* (Rahmawati, Zuchriadi and Wahyudyan, 2025).

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) membuka peluang untuk mewujudkan sistem pemantauan dan pengendalian lingkungan kandang secara otomatis. IoT memungkinkan pemilik mengakses kondisi kandang dari jarak jauh melalui jaringan internet. Namun, sebagian besar sistem IoT masih mengandalkan kontrol sederhana berbasis logika on-off, yang berpotensi menimbulkan fluktuasi suhu dan konsumsi energi berlebih .

Sebagai solusi, metode kontrol berbasis *Fuzzy Logic* dapat diterapkan. *Fuzzy Logic* telah banyak digunakan dalam sistem peternakan berbasis IoT karena kemampuannya menangani ketidakpastian data sensor serta kondisi lingkungan yang dinamis. Penelitian oleh Fauzi, Wibowo, & Prasetya (2021) menerapkan *fuzzy* untuk sistem monitoring ikan cupang berbasis IoT dengan hasil pengendalian yang lebih stabil dibandingkan kontrol on/off konvensional (Fauzi, Wibowo and Primaswara Prasetya, 2021). Garinanto, Wibowo, & Rudhistiar (2021) juga menunjukkan penerapan *fuzzy logic* dalam smart farming hamster berbasis IoT yang mampu menjaga kondisi lingkungan lebih adaptif (Garinanto *et al.*, 2021). Terbaru, Fahila, Wibowo, & Ariwibisono (2024) mengimplementasikan *fuzzy* Mamdani pada sistem automasi ayam broiler berbasis IoT, dan hasilnya sistem mampu menyesuaikan suhu serta kelembaban kandang secara otomatis dengan tingkat akurasi tinggi (Fahila, Wibowo and Ariwibisono, 2024).

Hal ini menunjukkan potensi penerapan *fuzzy logic* dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembaban kandang kucing agar tetap nyaman serta hemat energi.

Dari temuan tersebut, penelitian ini merancang dan mengembangkan sistem Monitoring dan Kontrol Kandang Kucing Berbasis IoT dengan *Fuzzy Logic*, yang bertujuan untuk menjaga kenyamanan termal kucing berbulu panjang melalui pemantauan suhu dan kelembaban secara *real-time*, pengendalian otomatis dengan aktuator, serta akses monitoring oleh pemilik melalui website.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah sistem perangkat keras (*hardware*) yang mampu memantau kondisi lingkungan kandang kucing (suhu, kelembaban, level pakan, dan level air) secara *real-time*?
2. Bagaimana mengimplementasikan logika *fuzzy* pada mikrokontroler ESP32 untuk mengontrol aktuator (pemanas, kipas, dan humidifier) agar suhu dan kelembapan berada pada tingkat yang optimal bagi kenyamanan kucing berbulu panjang?
3. Bagaimana membangun sebuah antarmuka (dashboard) berbasis web yang memungkinkan pemilik untuk memantau kondisi kandang dan memberikan perintah kontrol dari jarak jauh melalui koneksi internet?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menghasilkan prototipe kandang kucing pintar yang mampu memonitor dan mengendalikan suhu, kelembaban, pakan, dan air secara otomatis.
2. Mengimplementasikan dan mengevaluasi kinerja algoritma *Fuzzy Logic* terhadap respons aktuator berbasis data sensor *real-time*.
3. Membangun sebuah dashboard berbasis web menggunakan platform IoT yang menampilkan data sensor secara *real-time* dan *historis*, serta memberikan notifikasi dan kontrol manual.
4. Menguji kestabilan sistem terhadap fluktuasi suhu dan kelembaban pada kondisi lingkungan tropis, serta menilai efektivitas sistem dalam menjaga kenyamanan termal kucing berbulu panjang.

Menilai keandalan sistem dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembaban kandang selama periode pengujian tertentu.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan dapat diselesaikan dengan baik, maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Objek penelitian difokuskan pada kucing ras berbulu panjang (Persia Peaknose) berusia sekitar 6 – 10 bulan dalam kandang indoor.

2. Logika *Fuzzy* hanya diterapkan untuk mengolah dua variabel *input* (suhu dan kelembaban) guna mengatur tiga variabel output aktuator secara otomatis, yaitu kecepatan kipas (fan), intensitas pemanas (*Heater*), dan aktivasi pelembab udara (*humidifier*).
3. Parameter berat pakan dan volume air hanya bersifat monitoring. Pemberian pakan otomatis (*smart feeding*) merupakan fitur tambahan yang bekerja berdasarkan perintah manual, tidak terintegrasi dalam *loop* kendali *Fuzzy* suhu/kelembaban.
4. Fitur kamera hanya berfungsi untuk pemantauan langsung (*real-time streaming*) dan tidak mencakup penerapan pengolahan citra (*image processing*) atau kecerdasan buatan untuk mendeteksi perilaku kucing.
5. Alat diimplementasikan sebagai purwarupa (*prototype*) yang bergantung pada ketersediaan koneksi Wi-Fi dan listrik PLN, tanpa pembahasan mendalam mengenai sistem keamanan jaringan (*network security*) atau ketahanan alat terhadap cuaca ekstrim luar ruangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Pemilik Kucing: Memberikan solusi otomatis dan terpantau untuk menjaga kenyamanan dan kesehatan kucing peliharaan, serta memberikan ketenangan pikiran bagi pemilik yang sering beraktivitas di luar rumah.
2. Bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi: Memberikan kontribusi dalam penerapan sistem kendali cerdas (*fuzzy logic*) dan *Internet of Things* (IoT) dalam bidang pet care, serta menjadi referensi sistem embedded low cost berperforma tinggi.
3. Bagi Peneliti Lain: Dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan lebih lanjut untuk sistem yang lebih kompleks, seperti integrasi dengan machine learning untuk prediksi kesehatan atau penambahan lebih banyak parameter.
4. Aspek Energi & Lingkungan: Menyediakan sistem kontrol yang bekerja lebih efisien dan adaptif, sehingga dapat membantu mengurangi penggunaan energi yang berlebihan dibandingkan kontrol manual.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan metodologi berikut:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan dan mempelajari teori dasar mengenai mikrokontroler, sensor lingkungan, dan logika *fuzzy* dari jurnal, buku, datasheet, dan sumber terpercaya lainnya.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian ini meliputi penyusunan diagram blok sebagai gambaran umum sistem, perancangan skematik rangkaian elektronik, serta pengembangan basis pengetahuan *fuzzy* yang terdiri dari himpunan *fuzzy* dan aturan *fuzzy* untuk pengendalian suhu dan kelembaban. Selain itu, dirancang pula antarmuka dashboard yang berfungsi sebagai media pemantauan dan pengendalian sistem.

3. Implementasi dan Pembuatan Prototipe

Perakitan perangkat keras dengan menyambungkan komponen yang diperlukan, pemrograman *firmware* pada mikrokontroler untuk membaca sensor, menerapkan algoritma *fuzzy*, serta mengatur komunikasi melalui WiFi. Selain itu,

pada tahap ini juga dibangun dashboard pada platform cloud yang digunakan sebagai sarana pemantauan dan pengendalian sistem.

4. Pengujian dan Analisis

Pengujian dimulai dari kalibrasi sensor menggunakan alat ukur standar, dilanjutkan dengan pengujian unit untuk memastikan setiap modul berjalan dengan baik. Selanjutnya dilakukan pengujian integrasi pada sistem secara keseluruhan di lingkungan simulasi, serta pengujian kinerja untuk menilai kemampuan sistem dalam mempertahankan suhu dan kelembaban sesuai set point dan respon terhadap perubahan lingkungan.

5. Pelaporan

Menganalisis data hasil pengujian, membuat kesimpulan, dan menyusun laporan penelitian serta dokumentasinya.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran umum mengenai alur pembahasan pada setiap bab yang disajikan secara sistematis. Adapun sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan permasalahan terkait kebutuhan pengendalian suhu dan kelembapan kandang kucing berbulu panjang. Selain itu, bab ini juga memuat rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan sebagai gambaran awal penelitian.

Bab II : Tinjauan Pustaka membahas landasan teori dan kajian pustaka yang mendukung penelitian, meliputi penelitian terdahulu, karakteristik kucing berbulu panjang, konsep Internet of Things (IoT), logika *fuzzy* Mamdani, mikrokontroler ESP32, sensor dan aktuator yang digunakan, serta teknologi pendukung seperti framework, database, dan platform komunikasi.

Bab III : Analisis dan Perancangan Sistem menjelaskan analisis kebutuhan sistem serta perancangan sistem secara keseluruhan. Pembahasan meliputi kebutuhan fungsional dan non-fungsional, diagram blok sistem, perancangan arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan logika *fuzzy*, desain antarmuka pengguna, serta perancangan basis data dan alur sistem.

Bab IV : Hasil dan Pembahasan membahas proses implementasi sistem yang telah dirancang, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Selain itu, dilakukan pengujian terhadap sensor, aktuator, logika *fuzzy*, sistem IoT, serta antarmuka pengguna untuk mengetahui kinerja, keandalan, dan efektivitas sistem dalam menjaga suhu dan kelembapan kandang.

Bab V : Penutup berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut di masa mendatang.