

BAB 1.PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air bersih merupakan faktor penting dalam industri peternakan untuk menjaga kesehatan dan produktivitas ternak (Yulianti dkk., 2024) Namun, tingkat pencemaran air di Indonesia semakin mengkhawatirkan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), akses masyarakat terhadap air bersih yang layak baru mencapai 72,55%, masih jauh di bawah target Sustainable Development Goals (SDGs) yang ditetapkan sebesar 100% (Vania Rossa & Firsta Nodia, 2018). Kebutuhan air bersih di Instalasi Pengolahan Air dipenuhi dari Sungai Bedadung. Namun, menurut BPSAWS Bondowoso-Mayang, kualitas air sungai tersebut termasuk dalam kelas III dengan status tercemar berat, terutama di wilayah perkotaan Jember (Pradana dkk., 2019). Padahal, standar kualitas air baku yang memenuhi syarat untuk layak minum ternak adalah kelas II, yang telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan air bersih, dimana baku mutu air peternakan dikategorikan sebagai air kelas II dengan jumlah bakteri Coliform 5000 koloni/100 ml dan *Escherichia coli* 1000 koloni/100 ml air.

Penelitian oleh Ardiyansah (2022) menunjukkan bahwa sterilisasi air minum ternak dengan penyinaran *UV* efektif mereduksi bakteri *Salmonella*. Proses ini menggunakan intensitas *UV* 0,0136 mW/cm² selama 18,627 menit untuk mencapai dosis 15,2 mWdetik/cm². Sementara itu, penelitian Sembiring (2020) mengembangkan sistem sterilisasi berbasis mikrokontroler ATmega8535 yang mengatur lampu *UV* dan pompa secara otomatis guna menjaga efektivitas sterilisasi air minum ternak.

Salah satu solusi inovatif yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kualitas air minum untuk ternak adalah perancangan sistem sterilisasi otomatis bernama *Hydrozooner*, yang berbasis mikrokontroler ESP32 serta dilengkapi dengan berbagai sensor untuk memantau parameter kualitas air secara *real-time*, seperti pH, suhu, dan konduktivitas. Sistem ini menggunakan metode sterilisasi ozon dan *UV-C*, yang terbukti efektif dalam membunuh mikroorganisme patogen tanpa meninggalkan residu kimia, serta ramah lingkungan.

Dalam mendukung otomatisasi dan pemantauan jarak jauh, sistem ini diintegrasikan dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Salah satu elemen penting dalam integrasi ini adalah penggunaan protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) sebagai media komunikasi data antara perangkat keras (ESP32) dan aplikasi mobile berbasis *React Native*. MQTT dipilih karena bersifat ringan dan efisien untuk pertukaran data dalam sistem IoT yang memiliki keterbatasan bandwidth.

Aplikasi *mobile* yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk monitoring dan kontrol sistem, tetapi juga mendukung fitur notifikasi *real-time* melalui integrasi dengan *Firebase Cloud Messaging* (FCM). Fitur ini memungkinkan peternak memperoleh peringatan atau informasi terkini terkait kondisi sistem secara langsung pada perangkat seluler.

Untuk menjamin keandalan dan fungsionalitas aplikasi, proses pengujian perangkat lunak, khususnya unit testing, diterapkan selama tahap pengembangan. Unit testing dilakukan terhadap komponen-komponen utama aplikasi seperti koneksi MQTT, visualisasi data sensor, kontrol aktuator, dan fitur notifikasi. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan setiap bagian dari aplikasi bekerja sesuai spesifikasi dan dapat beroperasi secara konsisten di berbagai kondisi.

Dengan pendekatan ini, implementasi sistem *Hydrozooner* diharapkan dapat memberikan solusi berkelanjutan dalam pengelolaan air minum ternak, meningkatkan efisiensi operasional peternakan, serta mendukung penggunaan energi terbarukan yang ramah lingkungan sebagai sumber daya utama sistem.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan aplikasi *mobile* berbasis *React Native* yang mampu melakukan monitoring dan kontrol terhadap sistem sterilisasi air minum ternak berbasis IoT secara *real-time*?

2. Bagaimana mengintegrasikan protokol MQTT ke dalam aplikasi *mobile* untuk memungkinkan komunikasi data sensor dan kontrol perangkat secara efisien dan *real-time*?
3. Bagaimana memastikan keandalan dan konsistensi fungsionalitas aplikasi *mobile* melalui penerapan proses unit testing pada sistem monitoring dan kontrol sterilisasi air minum ternak?

1.3. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini meliputi :

1. Merancang dan mengembangkan aplikasi *mobile* berbasis *React Native* yang mampu melakukan monitoring dan kontrol sistem sterilisasi air minum ternak berbasis IoT secara *real-time*.
2. Mengintegrasikan protokol MQTT ke dalam aplikasi *mobile* guna memungkinkan komunikasi data sensor dan kontrol perangkat secara efisien dan *real-time*.
3. Memastikan keandalan dan konsistensi fungsionalitas aplikasi *mobile* melalui penerapan proses unit testing pada sistem monitoring dan kontrol sterilisasi air minum ternak.

1.4. Manfaat

Dari tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat :

1. Memberikan solusi aplikasi *mobile* yang dapat membantu peternak dalam memantau dan mengontrol sistem sterilisasi air minum ternak secara lebih mudah, efektif, dan efisien, sehingga meningkatkan kualitas air minum ternak dan produktivitas peternakan.
2. Dapat Menerapkan protokol komunikasi MQTT untuk mendukung pertukaran data sensor dan pengendalian perangkat secara cepat dan efisien, serta meningkatkan keandalan aplikasi melalui proses unit testing yang sistematis.
3. Meningkatkan efisiensi operasional peternakan dengan sistem pemantauan dan pengendalian otomatis yang dapat diakses melalui aplikasi *mobile*, sehingga pengelolaan sistem sterilisasi air minum ternak menjadi lebih efektif dan responsif.