

## ABSTRAK

*Budidaya tanaman melon secara hidroponik memiliki sensitivitas tinggi terhadap fluktuasi parameter mikroklimat dan kualitas nutrisi. Keterlambatan dalam merespons perubahan kondisi khususnya lonjakan suhu udara dan ketidakstabilan pH larutan dapat menghambat penyerapan nutrisi dan menyebabkan kegagalan panen. Oleh karena itu, pemantauan manual dinilai tidak efektif untuk menjaga stabilitas lingkungan tumbuh. Penelitian ini merancang sistem monitoring hidroponik berbasis Internet of Things (IoT) dengan protokol MQTT(Message Queuing Telemetry Transport) untuk menyediakan data real-time guna memastikan intervensi teknis dapat dilakukan segera saat parameter kritis terlampaui. Sistem menerapkan arsitektur multi-mikrokontroler menggunakan ESP32 sebagai node sensor dan gateway untuk memantau lima variabel kunci: suhu udara, kelembaban, suhu larutan nutrisi, pH, dan curah hujan. Data ditransmisikan ke aplikasi smartphone untuk kontrol aktuator manual dan disimpan pada Google Sheets serta SD Card. Hasil pengujian menunjukkan performa sistem yang presisi dengan rata-rata error pembacaan sensor suhu dan pH di bawah 3%, serta stabilitas komunikasi data yang tinggi ditandai dengan 0% packet loss dan latensi rata-rata 153,2 ms. Uji lapangan selama tujuh hari membuktikan sistem mampu memandu penjagaan kondisi lingkungan pada rentang optimal, menghasilkan pertumbuhan tanaman dengan tinggi rata-rata 13 cm di zona dekat pompa. Namun, teridentifikasi adanya gradien penurunan kualitas nutrisi pada desain perpipaan seri yang berdampak pada variabilitas pertumbuhan di bagian hilir. Secara keseluruhan, sistem ini mengimplementasikan konsep pertanian cerdas melalui penyediaan akurasi data kuantitatif yang memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data untuk optimalisasi hasil panen.*

**Kata kunci:** *Hidroponik, IoT, MQTT; ESP32, Monitoring Lingkungan; Tanaman Melon, Pertanian Cerdas.*