

ABSTRAK

Nama : Fajar Ramadhan
Program studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : *SYSTEM PRECISION FARMING: OPTIMALISASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS IoT DENGAN ESP32-S3, DATA SENSOR, DAN API CUACA*

Sistem penyiraman konvensional yang hanya bergantung pada pembacaan sensor lokal seringkali berujung pada pemborosan air dan energi, terutama ketika penyiraman dilakukan sesaat sebelum turun hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji sistem penyiraman cerdas berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32-S3 yang mengimplementasikan metode fusi data (*data fusion*). Sistem ini mengintegrasikan data primer dari sensor kelembaban tanah dengan data sekunder berupa probabilitas presipitasi (hujan) dari *cloud server* melalui *OpenWeatherMap* API. Mengingat kelancaran fusi data sangat bergantung pada stabilitas koneksi internet, penelitian ini juga melakukan evaluasi kinerja jaringan secara kuantitatif melalui analisis *Quality of Service* (QoS) menggunakan perangkat lunak Wireshark dengan parameter standarisasi internasional TIPHON (ETSI TR 101 329). Hasil pengujian logika fusi data menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dalam 4 skenario kondisi lingkungan, di mana sistem mampu menunda penyiraman (*override*) secara otomatis meskipun tanah kering apabila prediksi cuaca menunjukkan akan turun hujan. Sementara itu, hasil analisis metrik QoS dari 30 sampel data menunjukkan nilai rata-rata *delay* sebesar 145,3 ms, *jitter* sebesar 17.7 ms, *packet loss* absolut pada 2.49%, dan *throughput* rata-rata sebesar 7.3 Kbps. Berdasarkan standar TIPHON, performa jaringan secara keseluruhan diklasifikasikan ke dalam kategori Bagus. Kesimpulan dari penelitian ini membuktikan bahwa arsitektur fusi data yang dirancang memiliki efisiensi *overhead* yang tinggi, dan infrastruktur jaringan lokal yang digunakan sangat andal dalam menjamin integritas transmisi data dokumen JSON tanpa adanya kerusakan sintaksis, sehingga kontinuitas operasional penyiraman cerdas dapat berjalan secara optimal.

Kata Kunci : Fusi Data, *Internet of Things*, penyiraman Cerdas, *Quality of Service*, Wireshark.