

MIFTAKHUL FALAKH, 22.240.0144

SISTEM SMART IRRIGATION MENGGUNAKAN IOT PADA TANAMAN CABAI RAWIT DENGAN METODE FUZZY BERBASIS ANDROID

Dibawah bimbingan Widiyono, ST., M.Kom., dan Arief Soma Darmawan, ST., M.Kom.

104 + xi halaman / 25 gambar / 13 tabel / 1 lampiran / 27 pustaka (2009–2026)

ABSTRAK

Budidaya tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) memerlukan pengelolaan kelembapan tanah yang optimal karena kekurangan maupun kelebihan air dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Penyiraman konvensional berdasarkan jadwal atau perkiraan pengguna berpotensi menyebabkan pemberian air yang tidak sesuai kebutuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun *prototype* smart irrigation berbasis Internet of Things (IoT) pada tanaman cabai rawit dengan menerapkan metode *fuzzy* Mamdani untuk menentukan keputusan penyiraman serta mengembangkan aplikasi android untuk monitoring dan kontrol secara *real-time*. Sistem menggunakan ESP32, *capacitive soil moisture sensor v2.0*, *relay*, pompa DC 5V, LCD 16×2, Firebase Realtime Database, dan aplikasi android berbasis Flutter. Data kelembapan tanah diolah menggunakan metode *fuzzy* Mamdani untuk menentukan durasi penyiraman secara otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode *fuzzy* Mamdani mampu menghasilkan durasi penyiraman berdasarkan kondisi kelembapan tanah. Pengujian *white box* menunjukkan seluruh jalur eksekusi program menghasilkan keluaran sesuai rancangan, sedangkan pengujian *black box* dan *User Acceptance Testing (UAT)* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan. Aplikasi android mampu menampilkan kelembapan tanah, status pompa, durasi penyiraman, riwayat penyiraman, dan estimasi volume air secara *real-time*. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan monitoring dan penyiraman tanaman cabai rawit secara otomatis berdasarkan kondisi kelembapan tanah. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan sistem pada skala implementasi yang lebih luas serta menambahkan parameter lingkungan yang relevan.

Kata kunci: *smart irrigation, Internet of Things, fuzzy mamdani, cabai rawit, android.*

MIFTAKHUL FALAKH, 22.240.0144

**SISTEM SMART IRRIGATION MENGGUNAKAN IOT PADA
TANAMAN CABAI RAWIT DENGAN METODE FUZZY BERBASIS
ANDROID**

Dibawah bimbingan Widiyono, ST., M.Kom., dan Arief Soma Darmawan, ST.,
M.Kom.

104 + xi halaman / 25 gambar / 13 tabel / 1 lampiran / 27 pustaka (2009–2026)

ABSTRACT

*The cultivation of cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.) requires optimal soil moisture management because insufficient or excessive water can inhibit plant growth. Conventional irrigation based on schedules or user estimation may result in water application that does not meet the plant's needs. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based smart irrigation prototype for cayenne pepper plants by implementing the Mamdani fuzzy method to determine irrigation decisions and developing an Android application for real-time monitoring and control. The system uses an ESP32, capacitive soil moisture sensor v2.0, relay, 5V DC pump, 16×2 LCD, Firebase Realtime Database, and a Flutter-based Android application. Soil moisture data are processed using the Mamdani fuzzy method to automatically determine the irrigation duration. The test results show that the Mamdani fuzzy method is capable of determining irrigation duration based on soil moisture conditions. White box testing shows that all program execution paths produce outputs as designed, while black box testing and User Acceptance Testing (UAT) show that all system functions operate according to the requirements. The Android application is capable of displaying soil moisture, pump status, irrigation duration, irrigation history, and estimated water volume in real time. The developed system is capable of monitoring and automatically irrigating cayenne pepper plants based on soil moisture conditions. Further research is recommended to develop the system on a broader implementation scale and to incorporate relevant environmental parameters.*

Keywords: smart irrigation, Internet of Things, fuzzy mamdani, cayenne pepper, android.