

PROYEK: RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KENDALI IRIGASI TETES PRESISI DI LINGKUNGAN FIK UPNVJ BERBASIS WEB

Yusuf Martinus Arief

ABSTRAK

Penggunaan air yang kurang efisien pada pertanian konvensional mendorong perlunya inovasi teknologi presisi. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan purwarupa irigasi cerdas berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk tanaman caisim menggunakan model pengembangan perangkat lunak *V-Shape*. Infrastruktur sistem dirancang dengan pendekatan *edge-cloud*, di mana Raspberry Pi bertindak sebagai pusat kendali lokal dan ESP32 difungsikan sebagai *node* sensor. Untuk menghasilkan keputusan penyiraman yang adaptif, sistem mengimplementasikan algoritme *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani guna mengolah data suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah. Air kemudian didistribusikan secara presisi melalui pergerakan aktuator motor *stepper*. Guna mengatasi kendala latensi pada antarmuka aplikasi tradisional, sistem ini menerapkan arsitektur *web Single Page Application* (SPA) berbasis *WebSocket*. Teknologi ini menjamin instruksi manual serta pemantauan lingkungan berjalan *real-time* tanpa terpotong pemuatan ulang halaman. Sejalan dengan tahapan validasi *V-Shape*, pengujian menyeluruh mencapai keberhasilan 100% setelah perbaikan teknis mekanis dan *reverse proxy*. Terlebih lagi, *edge computing* terbukti tangguh menjaga kemandirian operasional saat koneksi internet terputus. Secara keseluruhan, purwarupa ini terbukti sangat layak sebagai solusi otomatisasi adaptif dan terdokumentasi untuk skala kecil.

Kata Kunci: Irigasi Tetes, *Edge-Cloud*, *Fuzzy Logic*, *Single Page Application*, SDLC *V-Shape*.

**PROJECT: DESIGN AND DEVELOPMENT OF A WEB-BASED
PRECISION DRIP IRRIGATION MONITORING AND CONTROL
SYSTEM AT FIK UPN VETERAN JAKARTA**

Yusuf Martinus Arief

ABSTRACT

Inefficient water usage in conventional agriculture drives the need for precision technology innovations. Therefore, this study develops an Internet of Things (IoT)-based smart irrigation prototype for caisim crops utilizing the V-Shape software development model. The system architecture adopts an edge-cloud approach, where a Raspberry Pi acts as the local controller and an ESP32 functions as the sensor node. To generate adaptive watering decisions, the system implements a Mamdani Fuzzy Inference System (FIS) algorithm that processes temperature, air humidity, and soil moisture data. Water is then distributed precisely via a stepper motor actuator. To overcome latency issues found in traditional application interfaces, this system applies a Single Page Application (SPA) web architecture integrated with WebSockets. This technology guarantees that manual instructions and environmental monitoring run in real-time without being interrupted by page reloads. Aligning with the V-Shape validation stages, comprehensive testing achieved a 100% success rate following technical improvements to the mechanical actuator and reverse proxy. Furthermore, edge computing proved resilient in maintaining operational autonomy when the internet connection drops. Overall, this prototype is proven highly feasible as an adaptive and well-documented automation solution for small-scale applications.

Keywords: *Drip Irrigation, Edge-Cloud, Fuzzy Logic, Single Page Application, SDLC V-Shape.*