

## OTOMATISASI SISTEM IRIGASI PADA TANAMAN CABAI BERBASIS ARDUINO DENGAN PARAMETER KELEMBABAN TANAH

**Zikrilla<sup>1)</sup>, Eriz Rifqi Irawan<sup>2)</sup>, Erviannur Rahmasari<sup>3)</sup>, Rohmad Kurniadi<sup>4)</sup>, Doni Aprilinando<sup>5)</sup>, Avina Dwi Ratnasari<sup>6)</sup>, Tri Ayu Novitasari<sup>7)</sup>, Aditya Lukman Syah<sup>8)</sup>, Yoga Pangestu<sup>9)</sup>, Yusuf Farhan Nurrahman<sup>10)</sup>, Lutfi Hakim<sup>11)</sup>**

[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Jalan Raya Jember No.KM13, Labanasem, Kabat, Kabupaten Banyuwangi, 68461  
E-mail: [zikrillarila@gmail.com](mailto:zikrillarila@gmail.com)

### Abstract

The research aims to create a tool that works to do watering automatically and can help monitor soil moisture through a mobile app. By using an automatic irrigation system is expected to facilitate farmers in doing watering that was originally done manually. The working principle of this tool is to know the soil moisture level using the YL-69 soil moisture sensor installed at some points of rice fields to read how much water content is in the soil. The data obtained from each sensor will be averaged using arduino uno microcontroller. When the average soil moisture reaches the specified value, the system will automatically turn on the water pump to flow water on the rice fields. In addition to automation tools, researchers are also creating mobile applications that are connected to automation tools to monitor soil slowness on rice fields in real time as well as for the control of land.

**Keywords :** *Arduino Uno, Irrigation, Monitoring System*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah alat yang berfungsi untuk melakukan penyiraman secara otomatis dan dapat membantu memonitoring kelembaban tanah melalui aplikasi mobile. Dengan menggunakan sistem irigasi otomatis ini diharapkan dapat memudahkan para petani dalam melakukan penyiraman yang awalnya dilakukan secara manual. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan mengetahui tingkat kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 yang dipasang di beberapa titik lahan sawah untuk membaca seberapa banyak kandungan air pada tanah. Data yang didapatkan dari masing-masing sensor akan dirata-rata menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Ketika rata-rata kelembaban tanah mencapai nilai yang di tentukan, sistem akan otomatis menghidupkan pompa air untuk mengaliri air pada lahan sawah. Selain alat otomatisasi, peneliti juga membuat aplikasi mobile yang terhubung dengan alat otomatisasi untuk memonitoring kelembaban tanah pada lahan sawah secara real time serta untuk kontrol jarak jauh pompa air jika suatu saat diperlukan.

**Kata Kunci :** *Arduino Uno, Irrigasi, Sistem Monitoring*

## PENDAHULUAN

Kabupaten Banyuwangi adalah salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu daerah yang dikenal dengan daerah pertanian yang subur untuk dijadikan lahan pertanian. Salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak di budidayakan adalah cabai rawit. Desa Bengkak Kecamatan Wongserjo merupakan salah satu desa di Kabupaten Banyuwangi. Wilayah Desa Bengkak terletak pada wilayah dataran rendah dengan luas 19,46 km<sup>2</sup> atau 1.946 Ha yang masyarakatnya

menggantungkan hidup pada sektor pertanian, terutama tanaman cabai rawit. Berdasarkan data yang diperoleh dari badan pendapatan daerah Kabupaten Banyuwangi, produktivitas tanaman cabai di Kecamatan Wongsorejo pada tahun 2014 luas lahan tanaman cabainya seluas 1.060 hektar dengan rata-rata produksi 80 kuintal per hektar. Sedangkan pada tahun 2018 jumlah produksi cabai rawit di Kecamatan Wongsorejo sebanyak 907 ton dengan luas panen 822 hektar dengan 135 kelompok tani. Faktor pendukung yang paling mempengaruhi tingkat produksi tanaman cabai rawit salah satunya adalah kelembaban tanah dan pengairan air yang seimbang (Hakim, 2021).

Irigasi atau pengairan merupakan penambahan kekurangan kadar air pada tanah secara buatan yaitu dengan memberikan air secara sistematis pada tanah. Kebutuhan air irigasi untuk pertumbuhan tergantung pada banyaknya atau tingkat pemakaian dan efisien jaringan irigasi yang ada (Kartasaputra, 1991: 45), agar tidak mengganggu kehidupan tanaman. Sistem irigasi yang baik adalah salah satu faktor penentu keberhasilan dalam pertanian dan budidaya tanaman. Ada banyak jenis sistem irigasi, tergantung dengan kondisi alam salah satunya adalah irigasi menggunakan pompa air.

Sistem irigasi yang diterapkan para petani cabai di Desa Bengkak adalah sistem irigasi manual yang mana membutuhkan banyak tenaga dan memakan waktu lama untuk menyiram seluruh lahan sawah. Selain itu, petani juga harus memonitoring langsung ke lahan sawah agar penyiraman berjalan dengan baik serta sulit untuk menjaga kestabilan kelembaban tanah pada lahan sawah. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh para petani tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah alat otomatisasi sistem irigasi menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP 8266 dengan kendali kelembaban tanah pada tanaman cabai menggunakan sensor YL-69. Tanaman cabai pada umumnya memerlukan tingkat kelembaban tanah yang ideal yaitu 60% sampai 70%. Jika kurang dari itu maka akan dilakukan penyiraman untuk menjaga kelembaban tanah berada pada angka yang ideal. Karena jika tidak, dapat mempengaruhi produktivitas tanaman cabai. Sistem ini akan diimplementasikan di Desa Bengkak (Hakim, 2021).

## **METODE PENELITIAN**

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, maka penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang dilakukan selama 4 bulan meliputi :

### **1. Tahap Persiapan (Survei Lokasi Kegiatan dan Identifikasi Masalah)**

Pada tahap ini dilakukan langkah awal untuk merumuskan apa saja yang akan dijadikan bahan untuk perancangan alat otomatisasi sistem irigasi dalam kegiatan pengabdian serta melakukan survei lapangan ke petani cabai di Desa Bengkak Kecamatan Wongsorejo sebagai tempat dilaksanakannya kegiatan. Kemudian melakukan proses wawancara dan diskusi dengan pihak Petani Cabai untuk identifikasi permasalahan yang ada. Dari survei yang telah dilakukan, diketahui proses irigasi pada lahan sawah masih dilakukan secara manual.

### **2. Tahap Pelaksanaan (Perencanaan dan Pembuatan Alat serta Sosialisasi)**

#### **Tahap 1 Perencanaan dan Pembuatan Alat**

Pada tahap ini dilakukan proses perencanaan alat otomatisasi sistem irigasi yang dapat terhubung dengan smartphone untuk memonitoring kelembaban tanah pada lahan sawah. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan proses pembuatan alat dimana prinsip kerja alat otomatisasi sistem irigasi ini pada dasarnya berasal dari sensor kelembaban tanah yang membaca seberapa banyak air pada tanah, dimana ketika sensor kelembaban tanah mencapai nilai yang di tentukan sistem akan otomatis menghidupkan pompa air untuk mengaliri lahan sawah. Selain alat otomatisasi, peneliti juga membuat aplikasi *smartphone* yang terhubung dengan alat otomatisasi untuk memonitoring kelembaban tanah pada lahan sawah serta untuk kontrol jarak jauh. Diharapkan dengan adanya alat otomatisasi sistem irigasi, maka penyiraman lahan sawah menjadi lebih efisien, sehingga kualitas dan tingkat produktivitas cabai semakin membaik.

#### **Tahap 2 Sosialisasi dan Pendampingan**

Pada tahap ini dilakukan sosialisasi kegiatan pengenalan alat otomatisasi sistem irigasi kepada para petani cabai di Desa Bengkak, yang mana bertujuan untuk mengenalkan alat otomatisasi sistem irigasi kepada masyarakat setempat agar dapat menggunakannya pada irigasi lahan sawah serta cara penggunaan alat yang telah diciptakan agar alat dapat diimplementasikan oleh masyarakat di kehidupan sehari-hari.

### **3. Tahap Evaluasi**

Pada tahap ini dilakukan proses evaluasi dari hasil kegiatan dengan tujuan memberikan gambaran kepada tim peneliti tentang keberhasilan kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan guna mengetahui tingkat keberhasilan alat yang diciptakan agar dapat diimplementasikan oleh masyarakat dengan baik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian ini dilakukan di Desa Bengkak, karena Desa Bengkak merupakan salah satu daerah penghasil cabai terbesar di Kabupaten Banyuwangi. Hasil dari survei yang telah dilakukan, ditemukan beberapa masalah diantaranya ketidakstabilan kadar air pada tanah dan penyiraman masih dilakukan secara manual yang mana membutuhkan banyak tenaga, waktu serta biaya. Sehingga peneliti memberikan solusi kepada kelompok mitra dengan membuat sebuah alat otomatisasi sistem irigasi berbasis arduino uno dengan parameter kelembaban tanah dan aplikasi mobile untuk memonitoring kelembaban pada tanah dengan tujuan agar kelompok mitra dapat menghemat waktu.

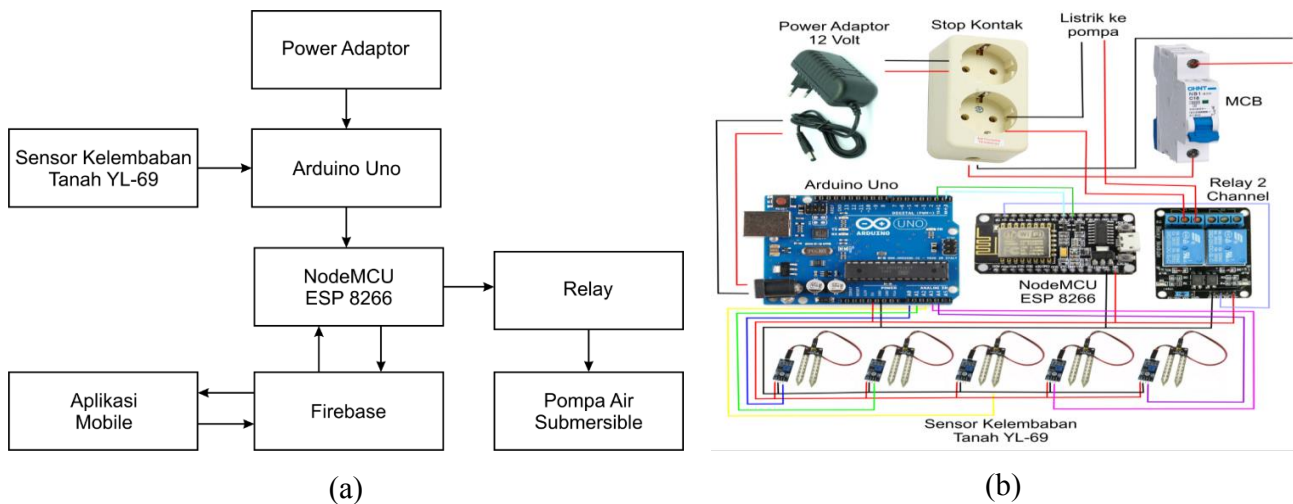


**Gambar 1.** Survei Lokasi di Desa Bengkak

Alat otomatisasi ini memiliki beberapa komponen, diantaranya yaitu Arduino Uno R3, NodeMCU ESP 8266, Sensor Kelembaban Tanah YL-69 dan Relay. Sensor kelembaban tanah di tempatkan di beberapa titik lahan persawahan, yang kemudian mengirimkan data kelembaban tanah ke Arduino Uno. Setelah Arduino menerima data dari sensor, data tersebut diambil rata-ratanya, kemudian dikirimkan ke NodeMCU ESP 8266. Data rata-rata kelembaban yang diterima oleh NodeMCU diproses untuk menghidupkan atau mematikan relay. Selain itu NodeMCU juga mengirimkan data rata-rata kelembaban tanah ke firebase agar dapat diakses melalui *smartphone*. Relay digunakan untuk menghidupkan atau mematikan pompa air, fungsinya sama seperti saklar. *Smartphone* digunakan untuk memonitoring kelembaban tanah dan mengontrol pompa air dengan aplikasi yang bernama "Monitoring Kelembaban". Aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman dart dengan framework flutter. Aplikasi diatur

untuk mengambil data kelembaban tanah dari firebase sebagai database, dan juga mengirim data untuk mengontrol relay yang nantinya akan di terima oleh NodeMCU ESP8266. Dengan adanya alat ini, diharapkan agar kestabilan pada tanah tetap terjaga sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman cabai dan memudahkan para petani untuk melakukan penyiraman.

Dalam tahap perancangan terdiri dari beberapa tahapan yaitu perancangan diagram blok dan rangkaian alat otomatisasi sistem irigasi. Perancangan diagram blok merupakan cara kerja alat secara keseluruhan mulai dari input, proses dan output. Dalam diagram blok hanya terdapat hubungan jalur antara blok saja, tetapi tiap blok terdapat komponen utama dan komponen pendukung.



**Gambar 2.** (a) Diagram Blok, (b) Desain Komponen Rangkaian Alat

Data yang dikirim oleh sensor kelembaban tanah berupa nilai antara 100-1024. Ketika data yang dikirim bernilai lebih dari 700, maka Arduino Uno akan mengirimkan sinyal ke relay untuk menghidupkan pompa air. Apabila data yang dikirim bernilai kurang dari 300, maka Arduino Uno akan mengirimkan sinyal ke relay untuk mematikan pompa air.

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Data Kelembaban Tanah

No	Kelembaban Tanah	Keterangan
1	> 700	Tanah dalam keadaan kering
2	300 – 700	Tanah dalam keadaan normal
3	< 300	Tanah dalam keadaan basah atau lembab



**Gambar 3.** Alat Otomatisasi Sistem Irigasi

Pada tanggal 15 Agustus peneliti melaksanakan kegiatan sosialisasi kepada para petani di Desa Bengkak, agar para petani mengetahui tentang alat sistem otomatisasi ini. Sosialisasi dilakukan dengan menjelaskan komponen serta rangkaian alat dan juga proses kerja alatnya. Peneliti juga memberikan arahan untuk perawatan pada alat agar dapat terus digunakan tanpa ada gangguan yang terjadi. Dengan adanya kegiatan sosialisasi ini para petani merasa sangat terbantu dengan adanya alat ini, dan diharapkan para petani dapat memahami cara kerja dan perawatan pada alat sehingga dapat digunakan dengan baik.



**Gambar 4.** Sosialisasi Pengenalan Alat

Evaluasi dilakukan setelah sekitar 1 bulan pemasangan alat di Desa Bengkak. Peneliti mendapati bahwa alat otomatisasi sistem irigasi dapat berjalan dengan lancar. Tetapi peneliti juga menemukan kekurangan dalam hal penataan kabel sensor yang tersebar di lahan sawah. Pada awalnya kabel berada di atas tanah, tetapi hal tersebut

dapat membahayakan para petani yang sedang berada di lahan sawah. Maka dari itu, kabel yang tersebar di lahan sawah ditempatkan dibawah tanah agar tidak membahayakan petani yang sedang berada di lahan sawah.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan sistem irigasi otomatis ini diharapkan dapat memudahkan para petani dalam melakukan penyiraman yang awalnya dilakukan secara manual. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan mengetahui tingkat kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 yang dipasang di beberapa titik lahan sawah untuk membaca seberapa banyak kandungan air pada tanah. Data yang didapatkan dari masing-masing sensor akan dirata-rata menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Ketika rata-rata kelembaban tanah mencapai nilai yang di tentukan, sistem akan otomatis menghidupkan pompa air untuk mengaliri air pada lahan sawah. . Selain alat otomatisasi, peneliti juga membuat aplikasi mobile yang terhubung dengan alat otomatisasi untuk memonitoring kelembaban tanah pada lahan sawah secara real time serta untuk kontrol jarak jauh pompa air jika suatu saat diperlukan. Sehingga alat dapat meringankan beban kerja manusia dalam melakukan penyiraman yang semula dilakukan secara manual menjadi otomatis.

Adapun kajian yang dapat dilakukan untuk pengembangan selanjutnya, yaitu 1) Penambahan sensor kelembaban tanah di beberapa titik lahan sawah, agar sistem dapat bekerja lebih sempurna dan lebih mendetail, 2) Pengembangan aplikasi mobile pada sistem irigasi yang mana tidak hanya menampilkan hasil kelembaban tanah saja, tetapi disimpan untuk diubah menjadi grafik kelembaban tanah agar dapat mengetahui perbandingan dari setiap harinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. R. Al Tahtawi, E. A. Andika dan W. N. Harjanto. (2018). Desain awal pengembangan sistem kontrol irigasi otomatis berbasis node nirkabel dan Internet-ofThings. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, 10, 121.
- Eddy, Silamat S. Puspitasari, Defi. (2015). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Cabai Merah di Desa Kampung Melayu Kecamatan Bermani Ulu Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Agroqua*, 13, 57-58.
- Fiveriati, A., Lusi, N., & Khusna, A. (2020). Penerapan Teknologi Mixer Pengaduk Campuran Media Tanaman Jamur Tiram(Buglog) Menggunakan Poros Berulir

- Guna Meningkatkan Kualitas Dan Kuantitas Produksi Di Dusun Krajan Desa Tegalsari Kecamatan Tegalsari Kabupaten Banyuwangi. Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif Ke-6 (pp. 10-17). Banyuwangi: Indonesian Society of Applied Science (ISAS).
- Hakim, L. (2021). Grafika Komputer. Banyuwangi: Poliwangi Press.
- Hartawan, I. Nyoman Buda, and I. Wayan Sudiarsa. (2019). Analisis kinerja internet of things berbasis firebase real-time Database. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 2.1, 6-17.
- I. K. Gunawan, A. Nurkholis and A. Sucipto. (2020). Sistem monitoring kelembaban gabah padi berbasis Arduino. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 1, 1-7.
- Kafiar, Erricson Z., Elia K. Allo, and Dringhuzen J. Mamahit. (2018). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban Y1-39 Dan Y1-69. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7.3, 267-276.
- Kurniawan, Muhammad Apri, Unang Sunarya, and Dwi Andi Nurmantris. (2015). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Bersbasis Mikrokontroller Dengan Android Sebagai Media Monitoring. *eProceedings of Applied Science*, 1.2.
- Mardiana, Yessi, and Riska Riska. (2020). Implementasi dan Analisis Arduino Dalam Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Aplikasi Android. *Pseudocode* 7.2, 151-156.
- Pangestuning, Kanti P. Loh, Annastia J, and Hadi, Ahmad. (2018). *Strategi Pengembangan Sentra Agribisnis Cabai Rawit Banyuwangi Melalui Pendekatan Rantai Pasok*. Banyuwangi: Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi.
- Payara, George Richard, and Radius Tanone. (2018). Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android. *JuTISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 4.3, 397-406.
- Pemerintah Kabupaten Banyuwangi. (2015). *Produktivitas Cabai Banyuwangi Termasuk yang Tertinggi di Indonesia*. Diakses pada 20 Maret 2021 dari <https://banyuwangikab.go.id/berita-daerah/produktivitas-cabai-banyuwangi-termasuk-yang-tertinggi-di-indonesia.html>
- Samsugi, Selamat. Mardiyansyah, Zainabun., & Nurkholis, Andi. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan MIKrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 1, 18-19.
- Setiadi, David. Nurdin, Muhamad. (2018). Penerapan *Internet of Things (IoT)* pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi). *Jurnal Infotronik*, 3, 102.