

## IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING KELEMBAPAN TANAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Ardiyallah Akbar

Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Universitas Teknologi Mataram, Indonesia

Email: [Ardiyallah\\_akbar@ymail.com](mailto:Ardiyallah_akbar@ymail.com)

(Naskah masuk : 9 Mei 2023, Revisi : 15 Mei 2023, Diterbitkan : 20 Mei 2023)

### Abstrak

Monitoring kelembapan tanah sangat penting dalam menjaga kesehatan dan produktivitas tanaman. Dalam era digitalisasi saat ini, teknologi Internet of Things (IoT) dapat digunakan untuk memantau kelembapan tanah secara real-time dan bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring kelembapan tanah berbasis IoT yang dapat membantu petani dalam mengoptimalkan penggunaan air dan meningkatkan hasil panen. Sistem monitoring ini terdiri dari beberapa sensor kelembapan tanah yang terhubung dengan sebuah microcontroller dan modul komunikasi nirkabel. Data kelembapan tanah yang terukur oleh sensor akan dikirim ke server melalui jaringan internet. Petani dapat mengakses data ini melalui aplikasi mobile atau web yang disediakan. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur notifikasi untuk memberitahu petani jika kelembapan tanah sudah mencapai tingkat yang tidak diinginkan atau terlalu rendah. Hal ini akan membantu petani untuk mengambil tindakan yang tepat untuk menjaga kelembapan tanah pada tingkat yang optimal. Dalam pengujian yang dilakukan, sistem monitoring ini berhasil mengukur kelembapan tanah secara akurat dan dapat diakses dengan mudah melalui aplikasi mobile atau web. Diharapkan, penggunaan teknologi IoT dalam monitoring kelembapan tanah dapat membantu petani meningkatkan efisiensi penggunaan air dan meningkatkan produktivitas tanaman secara signifikan.

**Kata kunci:** *smart farm, internet of things (IoT), kelembapan, monitoring.*

## INTERNET IMPLEMENTATION OF THINGS FOR SOIL MOISTURE MONITORING USING MICROCONTROLLER

### Abstract

Monitoring soil moisture is very important in maintaining plant health and productivity. In the current era of digitalization, Internet of Things (IoT) technology can be used to monitor soil moisture in real-time and aims to develop an IoT-based soil moisture monitoring system that can help farmers optimize water use and increase crop yields. This monitoring system consists of several soil moisture sensors connected to a microcontroller and a wireless communication module. Soil moisture data measured by the sensor will be sent to the server via the internet network. Farmers can access this data through the provided mobile or web application. In addition, this system is also equipped with a notification feature to notify farmers if soil moisture has reached an unwanted level or is too low. This will help farmers to take appropriate measures to maintain soil moisture at optimal levels. In the tests carried out, this monitoring system succeeded in accurately measuring soil moisture and can be accessed easily via mobile or web applications. It is hoped that the use of IoT technology in monitoring soil moisture can help farmers improve water use efficiency and significantly increase crop productivity.

**Keywords:** *smart farm, internet of things (IoT), monitoring soil moisture.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Kelembapan tanah merupakan faktor penting dalam pertanian karena berpengaruh pada kesehatan dan produktivitas tanaman. Kelembapan tanah yang tidak optimal dapat menyebabkan tanaman menjadi stres, mati, atau menghasilkan buah yang tidak berkualitas [1]. Oleh karena itu, petani perlu memantau kelembapan tanah secara teratur untuk menjaga kesehatan tanaman dan meningkatkan hasil panen.

Dalam era digitalisasi dan IoT, teknologi monitoring kelembapan tanah dapat membantu petani untuk memantau kelembapan tanah secara real-time dan akurat [2]. Dengan demikian, petani dapat mengambil tindakan yang tepat dalam mengoptimalkan penggunaan air dan meningkatkan hasil panen [3].

Namun, sejauh ini teknologi monitoring kelembapan tanah yang tersedia masih terbatas dan cenderung mahal. Selain itu, akses data yang terbatas dan terlambat juga menjadi masalah bagi petani yang membutuhkan informasi kelembapan tanah secara real-time [4].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring kelembapan tanah berbasis IoT yang dapat membantu petani dalam memantau kelembapan tanah secara real-time dengan biaya yang terjangkau dan akses data yang mudah. Diharapkan, teknologi ini dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan air dan produktivitas tanaman bagi petani, serta memperbaiki kesejahteraan petani dan masyarakat yang bergantung pada hasil pertanian [5].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Identifikasi Masalah

Pertanian salah satu penopang ekonomi Indonesia, di era digitalisasi saat ini sangat mendukung terciptanya sistem pertanian yang lebih baik karena berbagai teknologi canggih telah ditemukan. Salah satu aspek penting adalah pemantauan unsur hara tanah. Beberapa masalah yang dihadapi para petani saat ini adalah Keterbatasan Teknologi monitoring kelembapan tanah yang ada saat ini masih terbatas dan cenderung mahal [3], sehingga tidak semua petani dapat mengakses teknologi tersebut, Keterlambatan akses data: Akses data kelembapan tanah terkadang lambat atau tidak akurat, sehingga petani kesulitan dalam membuat keputusan yang tepat dalam mengoptimalkan penggunaan air dan meningkatkan hasil panen [6]. Ketergantungan pada pengalaman: Petani masih mengandalkan pengalaman dan insting dalam menentukan kelembapan tanah yang optimal, sehingga rentan terhadap kesalahan dan kurang akurat. Ketidaktepatan penggunaan air: Penggunaan air yang tidak tepat dapat mengakibatkan kelembapan tanah menjadi terlalu rendah atau terlalu tinggi, yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman [4], [7]. Keterbatasan waktu: Petani kesulitan dalam memantau kelembapan tanah secara teratur karena terbatasnya waktu dan sumber daya yang dimiliki.

Oleh karena itu, pengembangan sistem monitoring kelembapan tanah berbasis IoT dapat membantu mengatasi masalah tersebut dengan memberikan akses yang lebih mudah dan cepat terhadap data kelembapan tanah secara real-time dan membantu petani dalam mengambil keputusan yang tepat untuk meningkatkan produktivitas tanaman [7], [8].

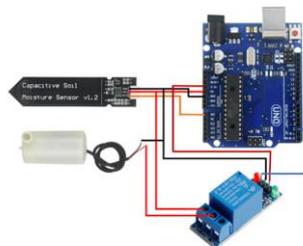
### 2.2 Studi Literatur

Penelitian yang dilakukan oleh R. Shinde, R. Patil, S. Deshmukh, dan M. Dongare Membangun sebuah sistem monitoring kelembapan tanah. Sistem ini dapat mengirim data kelembapan tanah ke aplikasi mobile atau web dan memberikan notifikasi kepada petani jika kelembapan tanah mencapai tingkat yang tidak diinginkan.

Selain itu menurut studi dari A. Al-Baz. Membangun sebuah sistem monitoring kelembapan tanah berbasis IoT yang dapat memantau kelembapan tanah dan suhu tanah secara real-time. Sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah dan sensor suhu yang terhubung dengan modul LoRaWAN, sehingga dapat mengirim data kelembapan dan suhu tanah ke server melalui jaringan LoRaWAN. Sedangkan menurut studi dari L. Chen. Mengembangkan sebuah sistem monitoring kelembapan tanah berbasis IoT yang menggunakan sensor kelembapan tanah, sensor suhu, dan sensor cahaya untuk memantau kondisi lingkungan tanaman secara real-time. Sistem ini juga dilengkapi dengan algoritma machine learning untuk memprediksi kelembapan tanah yang optimal berdasarkan data yang terkumpul.

Penelitian dari S. S. Ashour Mengembangkan sebuah sistem monitoring kelembapan tanah berbasis IoT yang menggunakan sensor kelembapan tanah dan modul GPRS untuk mengirim data kelembapan tanah ke server. Sistem ini juga dilengkapi dengan aplikasi mobile yang dapat diakses oleh petani untuk memantau kondisi kelembapan tanah secara real-time.

### 2.3 Perancangan Sistem

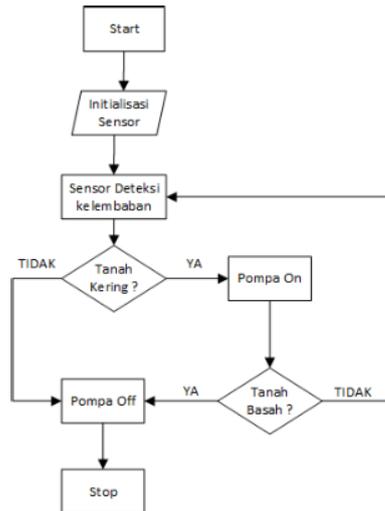


**Gambar 1.** Perancangan Sistem

Perancangan sistem pengatur kelembapan tanah pada media tanam tanaman uwi menggunakan beberapa perangkat keras seperti sensor kelembapan tanah YL-69, LCD 16 x 2, mikrokontroler Arduino Uno, dan water

pump DC. Prinsip kerja dari sistem pengatur kelembapan tanah adalah sensor YL-69 mengukur kelembapan tanah pada media tanam tanaman uwi, data hasil pengukuran dari sensor kelembapan tanah diterima oleh mikrokontrol arduino yang kemudian di proses pada prosedur – prosedur yang telah di tentukan sebelumnya. Hasil pengolahan pada mikrokontrol ditampilkan pada layar LCD 16 x 2 serta digunakan sebagai acuan untuk menyalakan water pump DC sebagai upaya pengontrol kelembapan tanah [9].

## 2.4 Perancangan Software



Gambar 2. Perancangan Software

Pada tahap pertama melakukan inisialisasi pada sensor kelembapan tanah, setelah sensor di inisialisasi pendeteksi kelembapan tanah bisa dilakukan dengan sensor. Sensor mencari data kelembapan tanah apakah data tanah kering. Jika TIDAK, maka pompa air mati. Jika YA, maka pompa air menyala untuk membasahi tanah. Setelah membasahi tanah, sensor membaca data lagi untuk mendapatkan data kelembapan tanah apakah tanah basah. Jika YA, maka pompa air mati. Jika TIDAK, maka pompa air menyala lagi untuk membasahi tanah. Setelah membasahi tanah, sensor akan mendeteksi lagi apakah tanah basah. Jika YA, maka pompa air mati.

## 2.5 Komponen sistem monitoring

Berikut merupakan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam membuat prototipe sistem monitoring kelembapan tanah :

### a. Arduino



Gambar 3. Arduino Uno

Fungsi: sebagai microcontroller yang digunakan sebagai pengontrol maupun pengoprasi suatu sistem.

### b. Soil moisture



Gambar 4. Modul Soil moisture

Ardiyallah Akbar, implementasi internet of things untuk monitoring kelembapan tanah menggunakan mikrokontroler

Fungsi: sebagai modul atau sensor yang digunakan untuk mengambil data kelembapan tanah

**c. Kabel jumper**



**Gambar 5.** Kabel Jumper

Fungsi: penghubung antar komponen pada breadboard.

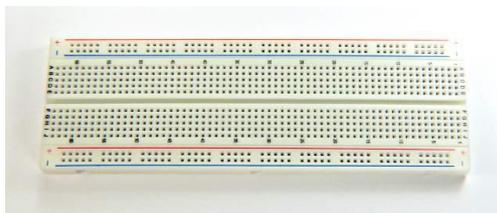
**d. LCD 1620 Blue**



**Gambar 6.** LCD 16 x 2 dan I2C

Fungsi : sebagai papan yan menampilkan pesan saat siswa melakukan absensi atau lainnya.

**e. Projek board**



**Gambar 7.** Breadboard

Fungsi: Digunakan untuk membuat prototype rangkain tanpa harus menyolder.

**f. Waterpump**



**Gambar 8.** Waterpump

Fungsi untuk mengalirkan air dari dalam tanah ke seluruh keran yang ada

**g. Relay**



**Gambar 9.** Relay

Fungsi untuk menyalakan pompa

#### h. Batrai 9V



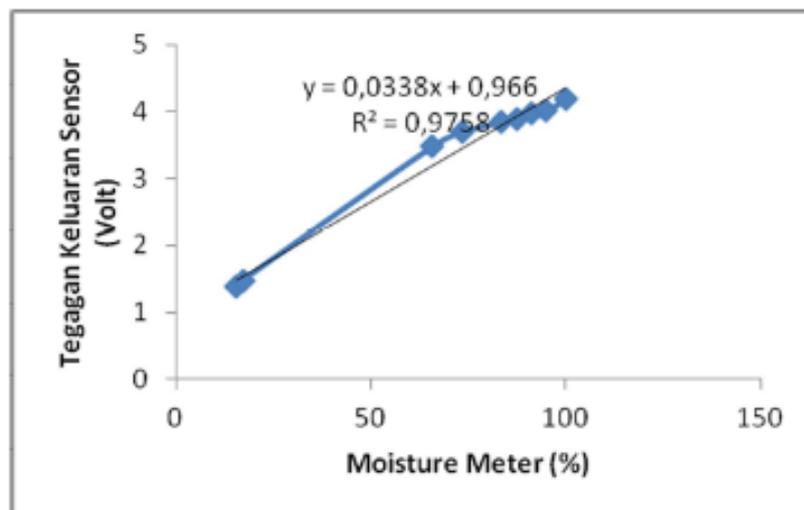
**Gambar 10.** Batrai

Fungsi untuk memberikan daya pada komponen

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pengujina Sensor

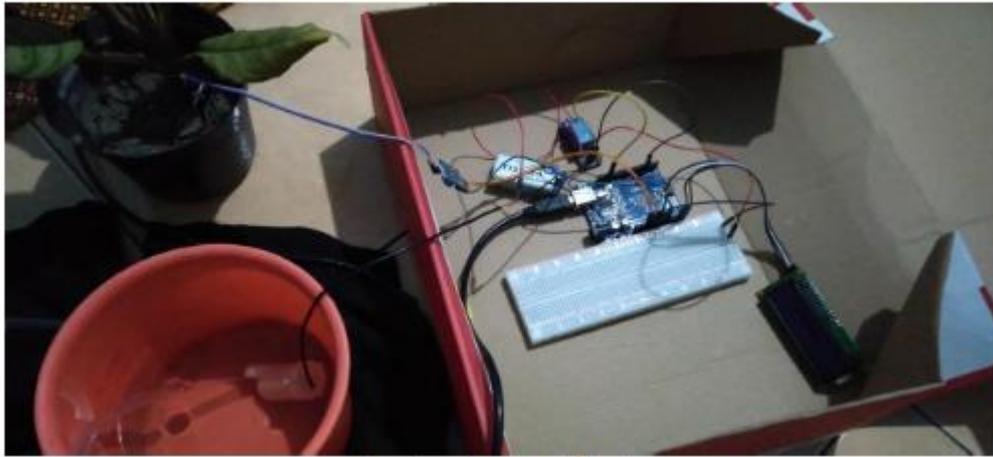
Pengujian awal sensor soil moisture sebagai pendeteksi kelembapan tanah dilakukan dengan melihat perbandingan antara tegangan keluaran pada sensor dengan nilai kelembapan tanah pada alat ukur pembanding (Moisture Meter). Pengujian dilakukan dengan memberikan penambahan volume air pada tanah dengan variasi 5 mL hingga 250 mL yang bermassa sebesar 500 g. Data tegangan keluaran dari sensor diambil untuk setiap variasi volume air dengan menggunakan alat ukur. Perubahan kelembapan tanah terjadi setiap penambahan volume air pada tanah. Kenaikan tegangan keluaran sensor kelembapan tanah terjadi seiring bertambahnya volume air sehingga persentase nilai kelembapan tanah juga meningkat. Hasil hubungan antara tegangan keluaran sensor dengan kelembapan tanah terukur dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Hasil pembacaan sensor

#### 3.2. Hasil

Seperti pada gambar dibawah ini Ketika sensor mendeteksi kekeringan atau jika sensor kelembapan tanah ( $output\_value > 0$ ) maka sensor kelembapan tanah akan aktif dan memerintahkan pompa untuk memompa air dan jika tidak maka sensor kelembapan akan mati.



**Gambar 12.** Hasil ketika pot kering



**Gambar 13.** Hasil ketika pompa bekerja

#### 4. KESIMPULAN

Sistem ini menggunakan sensor soil moisture untuk mendeteksi kelembapan dan suhu tanah. perancangan sistem perairan otomatis berbasis IOT dengan adanya sistem perairan ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengontrol perairan ke lahan persawahan, ladang atau pertanian yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan waktu yang diinginkan demi pertumbuhan tanaman yang ditanam dan tentunya ini dapat membawa harapan agar hasil panen lebih melimpah dan sesuai harapan. Sistem perairan otomatis berbasis IOT ini dapat dirancang sesuai dengan jenis tanaman yang ada mengingat setiap tanaman memerlukan air yang berbeda dalam proses pertumbuhannya tentu harus disesuaikan agar tanaman tidak mati atau membusuk karena kelebihan air maknanya dalam perancangannya harus disesuaikan dengan kelembapan tanah yang sesuai dengan kebutuhan setiap tanaman maka dalam perancangannya di butuhkan sensor kelembapan tanah yang bertugas untuk memberi informasi mengenai apakah kelembapan. Penyiraman pada tanah tanaman terjadi apabila kelembapan yang dibaca oleh sensor soil moisture di bawah 30%. Jika pengukuran sudah mencapai 85%, maka water pump akan berhenti menyiram.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Asriya and M. Yusfi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembapan Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno," *J. Fis. Unand*, vol. 5, no. 4, pp. 327–333, 2016, doi: 10.25077/jfu.5.4.327-333.2016.
- [2] J. Mardalena and E. Edidas, "Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Cabe Merah Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Internet of Things," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 9, no. 3, p. 97, 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i3.113548.
- [3] C. P. Yahwe and L. . F. A. Isnawaty, "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembapan Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman System Monitoring Kelembapan Tanah Melalui Sms

- Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman,” *semanTIK*, vol. 2, no. 1, pp. 97–110, 2016, doi: 10.1016/j.ccr.2005.01.030.
- [4] A. Thoriq, L. Hasta Pratopo, R. Mulya Sampurno, and S. Hisyam Shafiyullah, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah,” *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 10, no. 3, pp. 268–280, 2022, doi: 10.19028/jtep.010.3.268-280.
- [5] E. H. Wiguna and A. Subari, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Kelembaban Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Hmi (Human Machine Interface) Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Software Node-Red,” *Gema Teknol.*, vol. 19, no. 3, p. 1, 2017, doi: 10.14710/gt.v19i3.21878.
- [6] A. SURYANINGRAT, D. KURNIANTO, and R. A. ROCHMANTO, “Sistem Monitoring Kelembaban Tanaman Cabai Rawit menggunakan Irigasi Tetes Gravitasi berbasis Internet Of Things (IoT),” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 10, no. 3, p. 568, 2022, doi: 10.26760/elkomika.v10i3.568.
- [7] W. Sintia, D. Hamdani, and E. Risdianto, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A DAN ARDUINO UNO,” *J. Kumparan Fis.*, vol. 1, no. 2, pp. 60–65, 2018, doi: 10.33369/jkf.1.2.60-65.
- [8] U. Ristian, I. Ruslianto, and K. Sari, “Sistem Monitoring Smart Greenhouse pada Lahan Terbatas Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 8, no. 1, p. 87, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jepin/article/view/52770/75676592894>
- [9] H. Marcos and H. Muzaki, “Monitoring Suhu Udara Dan Kelembaban Tanah Pada Budidaya Tanaman Pepaya,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.33365/jtst.v3i2.2200.