

Sistem IoT (*Internet of Things*) Untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai Berbasis Node MCU

Nur Sabarina¹, Mutia Zahara², Misbahul Jannah³

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

³ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Info Artikel

Histori Artikel:

Dibuat: 08 Oktober 2023
Direview: 10 November 2023
Direvisi: 2 Desember 2023
Disetujui: 4 Desember 2023
Diterbitkan: 15 Desember 2023

Keywords:

IoT
NodeMCU
Kelembapan Tanah
Cabai

ABSTRAK

Tanaman cabai adalah salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki peran penting dalam kebutuhan pangan manusia. Keberhasilan dalam pembudidayaan tanaman cabai sangat bergantung pada faktor-faktor lingkungan salah satunya adalah kelembapan tanah. Di beberapa daerah yang rata-rata curah hujannya rendah, para petani mengalami kesulitan dalam memonitoring kelembapan tanah secara manual karena hal tersebut tidak efisien dan tidak praktis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem IOT untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai berbasis NodeMCU. Dengan menggunakan sistem ini, dapat membantu petani melakukan monitoring kondisi tanaman cabai secara real-time dan mengontrol secara otomatis dan mudah agar kondisi tanaman tetap baik sehingga memperoleh hasil panen yang maksimal. Dalam laporan ini, peneliti akan membahas rincian teknis mengenai pengembangan sistem, metode pengukuran kelembapan tanah, serta manfaat yang diharapkan dari implementasi sistem IoT ini dalam pertanian cabai.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Penulis Korespondensi:

Nur Sabarina
Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh
Blang Pulo, Kec. Muara Satu, Kota Lhokseumawe, Aceh, 24355, Indonesia
Email: nur.200170036@mhs.unimal.ac.id

1. PENDAHULUAN

Teknologi yang semakin berkembang sekarang hampir digunakan dalam berbagai kegiatan, salah satunya kegiatan pertanian khususnya di bidang hortikultura. Tanaman cabai adalah salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani bahkan masyarakat yang bukan petani karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki peran penting dalam kebutuhan pangan manusia. (B.b Dicky Sanjaya, Dedi Setiawan 2022)

Keberhasilan dalam pembudidayaan tanaman cabai sangat bergantung pada faktor-faktor lingkungan salah satunya adalah kelembapan tanah. Kelembapan tanah yang terlalu rendah, dapat mengakibatkan tanaman mengalami kekeringan dan mati karena energi yang tidak cukup untuk tumbuhan hidup sehingga dapat mempengaruhi produktivitas tanaman cabai. (Ariyanto, Iskandar, and Darusalam 2021)

Di beberapa daerah yang rata-rata curah hujannya rendah, para petani mengalami kesulitan dalam memonitoring kelembapan tanah secara manual karena hal tersebut tidak efisien dan tidak praktis terutama ketika lahan pertanian memiliki luas yang besar. Oleh karena itu, *system control* yang terpadu untuk

mendeteksi dan memantau kelembapan tanah pada tanaman cabai menjadi sangat relevan. Inovasi dalam teknologi of things (IoT) dan perangkat keras seperti mikrokontroler seperti NodeMCU memberikan peluang untuk mengatasi masalah ini. (Husdi et al. 2019)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem IOT untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai berbasis NodeMCU. Dengan menggunakan sistem ini, dapat membantu petani melakukan monitoring kondisi tanaman cabai secara real-time dan mengontrol secara otomatis agar kondisi tanaman tetap baik sehingga memperoleh hasil panen yang maksimal. Sistem ini juga memberikan efisiensi dalam merawat tanaman agar tanaman mendapatkan air yang tidak berlebihan yang membuat tumbuh kembangnya tanaman terganggu, serta membuat efisiensi dalam penggunaan sumber daya seperti air, listrik dan, tenaga manusia dalam perawatan tanaman (Bahari and Irawati 2022).

Dalam laporan ini, peneliti akan membahas rincian teknis mengenai pengembangan sistem, metode pengukuran kelembapan tanah, analisis data, serta manfaat yang diharapkan dari implementasi sistem IoT ini dalam pertanian cabai.

2. METODOLOGI

2.1. Metode Penelitian

Berikut metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data terdapat beberapa teknik yang dilakukan diantaranya:

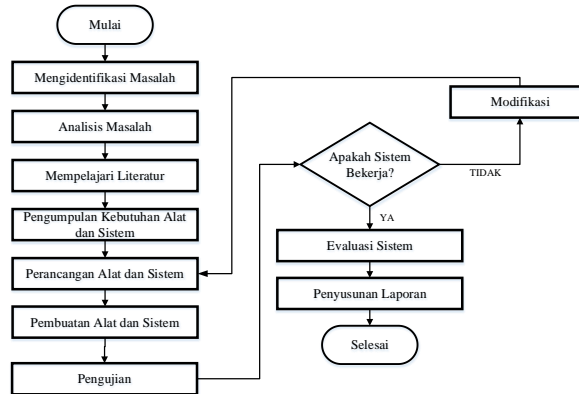
- a) Observasi. Dalam melakukan observasi, peneliti mengamati langsung di lapangan mengenai kelembapan tanah tanaman cabai dan mengumpulkan beberapa hasil analisa yang nantinya berkaitan dengan sistem yang dikerjakan.
- b) studi literatur. Peneliti melakukan penelusuran dari berbagai media informasi tentang permasalahan yang diteliti.
- c) wawancara. Proses wawancara dilakukan pada saat pelaksanaan observasi dengan mewawancarai dosen bidang IoT dan mahasiswa program studi Teknik Informatika. Kegiatan wawancara dilakukan untuk lebih memahami bidang IoT ataupun hal-hal yang di perlukan dalam pembuatan perancangan sistem.

2. Dokumentasi.

Pada penelitian ini, dihasilkan beberapa dokumentasi seperti bentuk dan model alat penyiraman untuk kelembapan tanah. Hal ini bertujuan untuk menjadikan referensi penelitian selanjutnya pada sistem IoT monitoring kelembapan tanah pada tanaman cabai berbasis nodeMCU.

2.2. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini, dilakukan beberapa tahapan pengerjaan mulai dari mengidentifikasi masalah, analisis masalah sampai penyusunan laporan (Azzaky and Widianoro 2020). Secara garis besar digambarkan dalam *flowchart* pada gambar berikut:



Gambar 1. *Flowchart* Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar di atas maka dapat diuraikan tahapan-tahapan dalam penelitian ini.

1. Mengidentifikasi dan Analisis Masalah

Identifikasi dan analisa di dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan permasalahan petani cabai yang terjadi di beberapa daerah Indonesia, di mana sulitnya memonitoring tanaman cabai secara langsung karena lahan perkebunan yang luas.

2. Mempelajari Literatur

Literatur-literatur penelitian ini dikaji dari beberapa sumber yang berhubungan dalam penelitian ini seperti jurnal, buku serta informasi dari media internet untuk dijadikan referensi dalam menunjang penelitian.

3. Pengumpulan Kebutuhan Alat dan Sistem

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui apa saja perangkat yang dibutuhkan dalam proses perancangan dan pembuatan sistem pendeteksi kelembapan tanah pada tanaman cabai.

4. Perancangan Alat dan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk merancang *prototype* dan alur kerja dari sistem monitoring kelembapan tanah yang akan dibangun.

5. Pembuatan Alat dan Sistem

Selanjutnya di tahapan inilah sistem tersebut dibangun dan dirangkai sesuai rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

6. Pengujian

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Jika sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisa maka akan dilakukan ke tahap selanjutnya. Jika sistem belum berjalan sesuai kebutuhan yang telah dianalisa maka akan dilakukan perbaikan dari tahap perancangan sistem.

7. Evaluasi Sistem

Sistem yang telah diuji dievaluasi dan dianalisis untuk mengetahui perbandingan antara kajian teori yang telah dipelajari dan hasil pengujian sistem apakah hasilnya sama atau tidak. Jika hasilnya berbeda maka akan dipelajari untuk menentukan penyebab terjadinya perbedaan.

8. Penyusunan Laporan

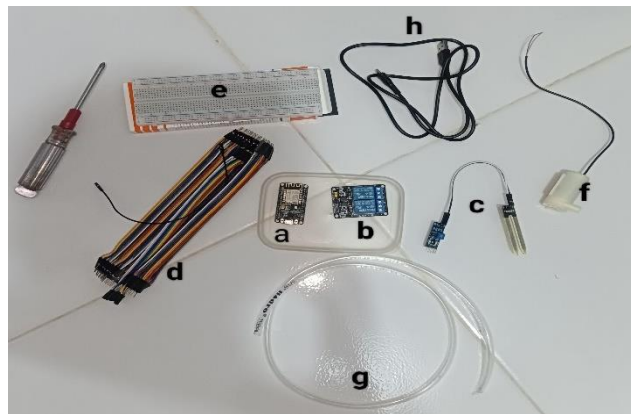
Tahap penyusunan laporan adalah tahap dilakukannya pencatatan dari hasil pengujian dan evaluasi sistem dari penelitian ini.

2.3. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuha sistem dilakukan untuk menentukan perangkat apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem (Ariyanto, Iskandar, and Darusalam 2021). Adapun Kebutuhan sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut;

1) Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras pada sistem pendeteksi kelembapan tanah ini adalah sebagai berikut;



Gambar 2. Alat yang dibutuhkan

- a. NodeMCU ESP8266
- b. Relay
- c. Sensor Kelembapan Tanah (Soil Moisture Sensor)
- d. Kabel Jumper
- e. BreadBoard
- f. Pompa DC mini
- g. Selang air
- h. Kabel Data

2) Perangkat Lunak

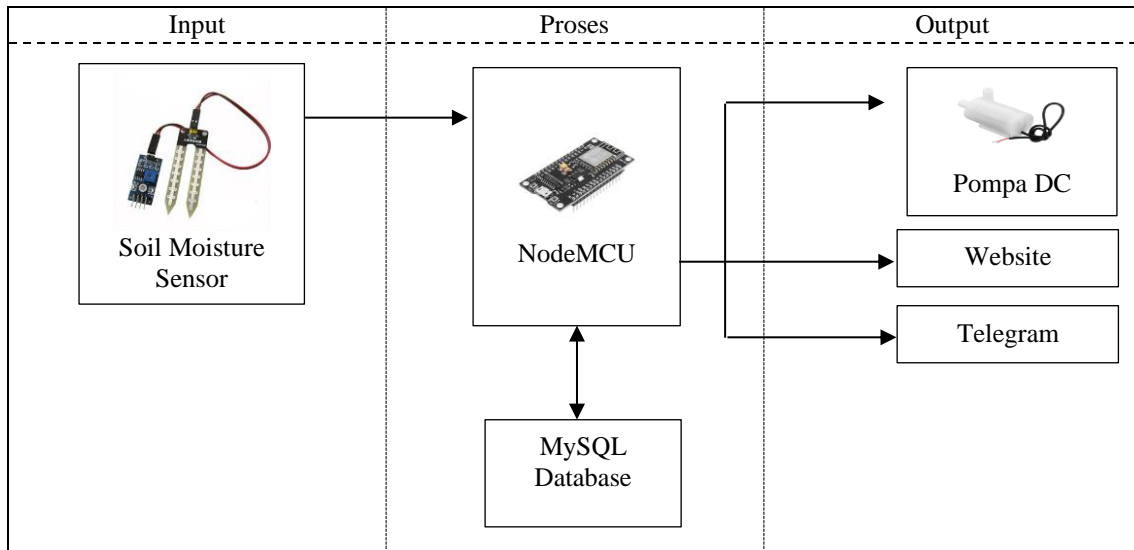
Kebutuhan perangkat lunak pada sistem pendeteksi kelembaban tanah ini adalah sebagai berikut;

- Sisten Operasi (Windows 10)
- Arduino IDE
- Visual Studio Code
- MySQL
- Bot Telegram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Blok Diagram Sistem

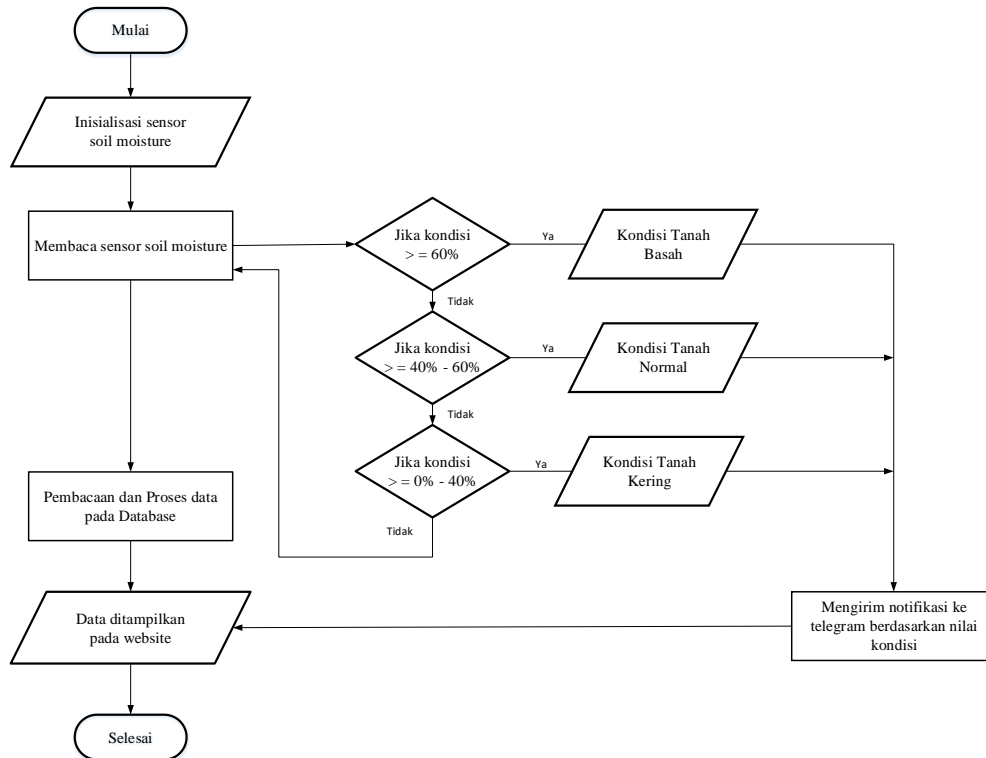
Blok diagram terdiri dari tahap yaitu input, proses, dan output. Masukan, berasal dari kelembaban tanah dan sensor kelembaban tanah. NodeMCU ESP8266 terhubung ke internet melalui Wi-Fi. Setelah koneksi dibuat, itu akan mulai membaca parameter sensor. Sensor kelembaban tanah yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah selanjutnya mengirim data melalui mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Proses, data kelembaban tanah yang telah dikirimkan dari sensor soil moisture kemudian diolah untuk mendeteksi dan monitoring kondisi kelembaban tanah kemudian dikirim ke database untuk analisis hasil sensor, selanjutnya dikirim kembali ke NodeMCU ESP8266 untuk ditampilkan dalam website dan notifikasi pada telegram. Yang menjadi parameter sensor yakni kelembaban tanah, jika nilai kelembaban tanah di bawah tingkat kelembaban maka akan memberikan notifikasi pada telegram untuk melakukan penyiraman, sedangkan jika tingkat kelembaban tanah tinggi maka sistem memberi notifikasi telegram hanya berupa kondisi tanah dan pompa tidak akan hidup. Keluaran, hasil data yang telah diolah oleh NodeMCU ESP8266 kemudian akan tampil memberikan informasi mengenai kelembaban tanah pada website dan memberikan notifikasi melalui telegram dalam setiap kondisi kelembaban tanah.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

3.2. Flowchart Sistem

Langkah awal untuk pembuatan sebuah program, dengan adanya flowchart maka urutan proses kegiatan akan menjadi lebih mudah dan jelas (Sarwansah et al. 2022). Flowchart program ini meliputi seluruh sistem jalannya alat penyiram otomatis dan monitoring berbasis IoT yang dapat dilihat pada gambar 4 berikut.

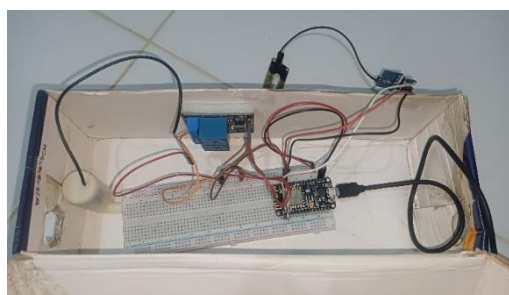


Gambar 4. Alur Kerja (Flowchart) Sistem

Cara kerja dari sistem pendeteksi kelembapan tanah pada tanaman cabai adalah sensor soil moisture melakukan inisialisasi dan melakukan pembacaan terhadap kondisi kelembapan tanah, NodeMCU melakukan proses pembacaan data dan meneruskan ke database. Hasil pembacaan sensor soil moisture menggunakan kaidah rule-base yaitu jika kondisi $\geq 60\%$ maka kondisi tanah basah, jika kondisi $\geq 40\%$ sampai $< 60\%$ kondisi tanah normal atau lembab dan jika kondisi $\geq 0\%$ sampai $< 40\%$ maka kondisi tanah kering yang nantinya user dapat menghidupkan pompa untuk memerintahkan penyiraman. Hasil nilai tersebut kemudian akan ditampilkan melalui notifikasi telegram dan kondisi ketiganya ditampilkan melalui website secara real time.

3.3. Hasil Rangkaian Perakitan Alat Keseluruhan

Berikut adalah hasil perakitan dari alat pendeteksi kelembapan tanah:



Gambar 5. Hasil Rangkaian Alat

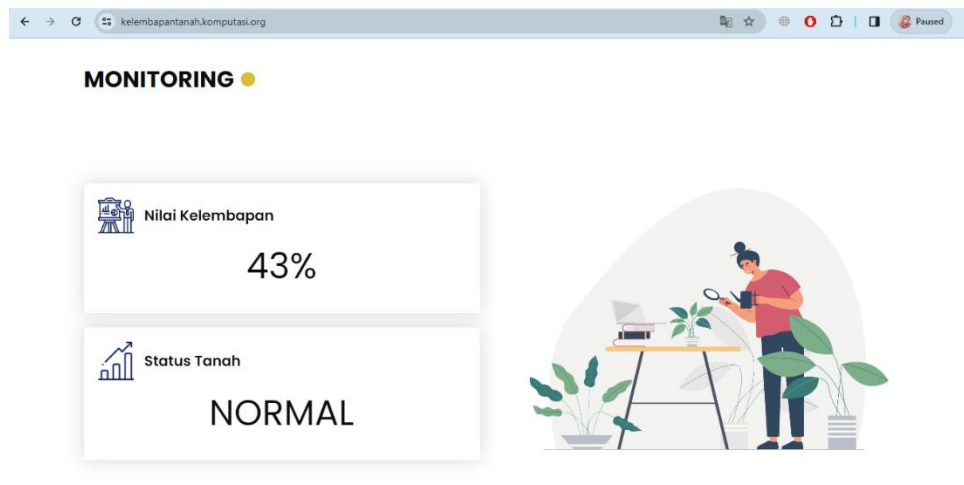
3.4. Pengujian Sistem

Pengujian alat dilakukan dengan cara keseluruhan mulai dari pengujian *hardware*, *software* dan mekanik. Pengujian dilakukan dengan meletakkan sensor *soil moisture* dan menancapkan sensor ke tanah dan nilai kelembapan tanah dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 yang selanjutnya ditransmisikan ke halaman *website*.



Gambar 6. Pengujian Perangkat pada Tanaman Cabai

Untuk tampilan halaman *website* yang akan digunakan menampilkan berupa pembacaan sensor yang telah diproses. Menampilkan nilai persentase hasil pembacaan sensor secara real time, dan kondisi kelembapan tanah basah, normal, dan kering. Tampilan *website* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Website

Hasil dari pengukuran nilai kelembapan tanah akan menghasilkan nilai batas dari basah, normal dan kering. Kondisi basah ketika mendapatkan keluaran dengan batas bawah diatas 60% dan batas atas 100% , kondisi lembab/normal ketika mendapatkan keluaran dengan nilai batas bawah 40% batas atas > 60% , kondisi kering ketika mendapatkan nilai sensor dengan batas bawah yaitu 0% dan batas atas 100%.

Hasil dari kondisi yang tampil pada website dikoneksikan dengan keluaran telegram yang selanjutnya telegram akan menampilkan notifikasi hasil pembacaan sensor secara berskala sesuai kondisi kelembapan tanah. Notifikasi akan menampilkan kondisi basah, normal, dan kering. User dapat memberikan perintah untuk menghidupkan dan mematikan pompa untuk melakukan penyiraman. Hasil konfigurasi telegram dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Konfigurasi Telegram

Berdasarkan hasil dari pengujian secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring kelembapan tanah dapat bekerja sesuai rancangan dan kegunaannya. Apabila nilai output yang ditampilkan menghasilkan keterangan kering maka perlu untuk dilakukan penyiraman pada lahan tersebut. Sebaliknya jika nilai kelembapan yang dihasilkan adalah basah maka perlu untuk memperhatikan irigasi untuk menjaga kelembapan tanah pertanian tersebut.

4. KESIMPULAN (

Berdasarkan analisis dan pengujian pada alat ini, dapat dihasilkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pembuatan alat pendeteksi kelembapan tanah ini memerlukan beberapa komponen diantaranya: NodeMCU yang digunakan sebagai pengendali utama dan digunakan sebagai penghubung website dengan sensor dengan menggunakan koneksi wifi,, telegram yang digunakan sebagai kontrol dan monitoring penyiraman tanaman, sensor soil moisture untuk memperoleh data kelembapan, relay yang digunakan untuk mengatur on dan off pompa air, dan website yang berfungsi untuk menampilkan hasil nilai kelembapan yang di baca oleh sensor.
2. Pemanfaatan teknologi dalam bidang IoT dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan sensor kelembapan tanah dapat bekerja sesuai dengan perancangan.
3. Dengan menggunakan sistem ini, dapat membantu Petani memantau kondisi kelembapan tanah dan penyiraman tanaman secara berskala sesuai dengan sistem monitoring yang berjalan sehingga tumbuhan akan tumbuh secara baik dan memperoleh hasil panen yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, Puji, Agus Iskandar, and Uruk Darusalam. 2021. "Rancang Bangun Internet of Things (IoT) Pengaturan Kelembapan Tanah Untuk Tanaman Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)* 5(2): 112.
- Azzaky, Nabil, and Anang Widiatoro. 2020. "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet Of Things (IOT)." 2(2): 86–91.
- B.b Dicky Sanjaya, Dedi Setiawan, Milfa Yetri. 2022. "Implementasi IOT Untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino." *Jurnal Cyber Tech* 1(5).
<https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/1849%0Ahttps://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/1849%0Ahttps://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/download/1849/761>
- Bahari, Yovani Eka, and Riri Irawati. 2022. "Penyiraman Dan Monitoring Tanaman Otomatis Dengan Dht11

- Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Mikrokontroler Esp-8266 Automatic Plants Watering and Monitoring With Dht11 and Soil Moisture Sensor Based on Esp-8266.” (September): 1083–92.
- Husdi, Husdi, Universitas Ichsan Gorontalo, Rahmat Karim Haba, and Universitas Ichsan Gorontalo. 2019. “PENGUNAAN IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK MENGATUR KELEMBABAN Husdi , Abd . Rahmat Karim Haba Program Studi Teknik Informatika , Universitas Ichsan Gorontalo Abstract.” (May).
- Sarwansah, Rivian, Usman Jaelani, Andi Hasad, and Setyo Supratno. 2022. “Aplikasi NodeMCU ESP8266 Untuk Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis Internet of Things.” 3(1): 63–72.