

Monitoring dan Kontrol Tanaman Cabai berbasis Internet of Things dengan Menggunakan Aplikasi MIT App Inventor

James Erick Lumbantoruan

Universitas Maritim Raja Ali Haji, Indonesia

Alamat: Jalan Dompok Tanjungpinang, Senggarang, Tanjungpinang Kota, Senggarang,
Tanjungpinang Kota, Kota Tanjung Pinang, Kepulauan Riau
Korespondensi penulis: ericklumbantoruanjames@gmail.com

Abstract. *In the era of globalization, technology increases efficiency in various human activities, including plant cultivation. Chili plants require special care, especially in meeting water needs according to ideal soil moisture, which is 30% -50% for chili. Conventional monitoring methods are inefficient because they require a lot of time and energy. A new breakthrough is needed to continuously monitor temperature, air humidity, and soil moisture. The designed tool will be placed in Cipadung Village to monitor soil moisture in chili plants, which require soil moisture that is not too high. This tool facilitates monitoring through the application, allowing automatic and manual watering. Soil moisture stability is also important for tomatoes, so watering can be regulated through the application display. This tool is useful for monitoring soil moisture levels effectively, supporting plant care with stable soil moisture needs, and facilitating the watering process through the application.*

Keywords: *Technology, Efficiency, Cultivation, Humidity*

Abstrak. Di era globalisasi, teknologi meningkatkan efisiensi dalam berbagai aktivitas manusia, termasuk budidaya tanaman. Tanaman cabai membutuhkan perawatan khusus, terutama dalam memenuhi kebutuhan air sesuai kelembaban tanah yang ideal, yaitu 30%-50% untuk cabai. Metode monitoring konvensional tidak efisien karena memerlukan banyak waktu dan tenaga. Terobosan baru diperlukan untuk memonitoring suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah secara kontinu. Alat yang dirancang akan ditempatkan di Kelurahan Cipadung untuk memonitoring kelembaban tanah pada tanaman cabai, yang membutuhkan kelembaban tanah yang tidak terlalu tinggi. Alat ini memudahkan pemantauan melalui aplikasi, memungkinkan penyiraman otomatis dan manual. Stabilitas kelembaban tanah juga penting untuk tomat, sehingga penyiraman dapat diatur melalui tampilan aplikasi. Alat ini bermanfaat untuk monitoring kadar kelembaban tanah secara efektif, mendukung perawatan tanaman dengan kebutuhan kelembaban tanah yang stabil, dan memudahkan proses penyiraman melalui aplikasi.

Kata kunci: Teknologi, Efisiensi, Budidaya, Kelembaban

1. LATAR BELAKANG

Di era globalisasi saat ini, tidak bisa melepaskan diri dari perkembangan dan teknologi. Oleh sebab itu diperlu memanfaatkan teknologi sepenuhnya, kenyamanan serta efisiensi waktu dan tenaga kini menjadi pertimbangan utama dalam melakukan aktivitas manusia. Dari waktu ke waktu, dihadapkan pada perkembangan teknologi yang pesat sehingga memudahkan pekerjaan manusia. Saat ini petani menggunakan banyak tenaga manusia untuk menyiram secara manual, seperti menggunakan selang semprot untuk menyiram tanaman cabai itu sangat tidak efisien.

Di Indonesia tanaman cabai merupakan salah satu tanaman yang menjadi favorit untuk ditanam bagi para petani. Tanaman cabai juga memberikan dampak ekonomi yang tinggi sebab penggunaan cabai ini sangat dibutuhkan dikehidupan sehari-hari (Wajiran, 2020). Kebutuhan konsumen yang tinggi akan cabai membuat komoditas ini sering harganya

melambung tinggi dipasaran disebabkan tidak jarang petani mengalami gagal panen ketika musim kemarau. Budidaya tanaman yang baik agar menghasilkan tanaman cabai dengan kualitas bagus, maka perlu adanya perawatan khusus untuk merawatnya salah satunya yaitu memenuhi kebutuhan air yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut. Dalam memenuhi kebutuhan air pada tanaman ini harus memperhatikan tingkat kelembaban tanah yang sesuai pada tanaman cabai, tingkat kelembaban tanah yang ideal untuk tanaman cabai yaitu kisaran 60% -80% (Amanda, 2022).

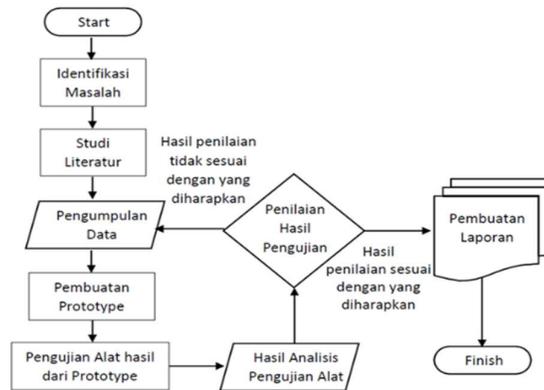
Proses monitoring dan kontrol secara konvensional sudah tidak efisien lagi karena memerlukan banyak waktu dan tenaga. Oleh karena itu, diperlukan terobosan baru untuk terus memonitoring suhu dan kelembaban udara serta kelembaban tanah sepanjang waktu. Untuk memudahkan pengumpulan data suhu dan kelembaban udara serta kelembaban tanah, diperlukan alat yang dapat terus menerus memberikan informasi kondisi tanah melalui internet. Solusi yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menyediakan sistem pendeteksi suhu dan kelembaban udara serta kelembaban tanah berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat beroperasi terus menerus sepanjang waktu untuk memantau kelembaban tanah pada lahan pertanian dan perkebunan. Hal ini karena suhu dan kelembaban udara serta kelembaban tanah diharapkan sangat bergantung pada cuaca yang menjadi lebih efisien bila digunakan sebagai sistem *Internet of Things* (IoT) (Setiawan, 2019).

Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai adalah kelembaban tanah. Oleh karena itu, sebaiknya menyiram dengan jumlah atau intensitas yang sesuai dengan kebutuhan tanaman cabai. Dalam hal ini tanaman tidak kelebihan atau kekurangan air dan tanaman dapat mati secara alami. Untuk itu diperlukan sistem penyiraman otomatis dengan sistem yang dapat dikontrol dan dimonitoring sehingga dengan mudah memantau dan perawatan tanaman cabai (Fauzia, 2021). Kelembaban tanah akan dengan cepat berubah tergantung cuaca dan kondisi pada tanah. Oleh sebab itu dengan memanfaatkan ESP-32 sebagai *mikrokontroler* yang bisa terhubung langsung ke jaringan wifi untuk memonitoring kelembaban tanah dan penyiraman secara otomatis dan manual dari jarak yang jauh dengan menggunakan aplikasi. Perancangan alat ini akan ditempatkan pada daerah Kelurahan Cipadung. Alat ini juga digunakan untuk memonitoring kondisi kelembaban tanah pada tanaman cabai, karena pada tanaman cabai kelembaban tanah tidak terlalu tinggi sehingga dapat memudahkan mengetahui kelembaban tanah pada aplikasi dan penyiraman secara otomatis dan manual (Winarno, 2020).

2. METODE PENELITIAN

Tahap Penelitian

Tahapan pada metode penelitian ini dengan melakukan survey ke lokasi yang bertujuan untuk mengetahui informasi tanaman dan luas lahan perkebunan. Pada penelitian ini menggunakan metode seperti Gambar 1 diharapkan penelitian ini dapat mendapatkan hasil yang diinginkan.



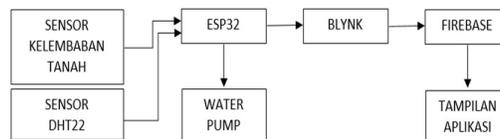
Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

Tahapan Perancangan Sistem

Pada tahap ini membuat sistem monitoring dan kontrol berbasis *Internet of Things* (IoT). Tahapan ini terbagi menjadi 3 tahapan :

a. Perancangan Hardware

Pada tahap ini yang dilakukan adalah berupa pembuatan sistem monitoring dan kontrol berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32. Alat ini menggunakan Sensor DHT11 dan Soil Moisture sebagai inputan yang akan mengirimkan data ke ESP32 selanjutnya akan diteruskan ke Firebase untuk menampilkan data ke aplikasi. Bentuk alur sistem seperti Gambar 2.

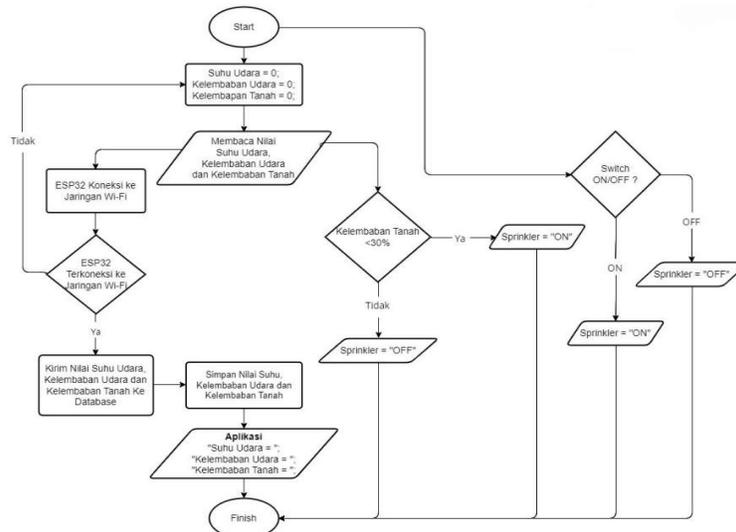


Gambar 2. Alur Kerja Sistem

b. Perancangan Software

Perangkat lunak yang digunakan adalah aplikasi Arduino IDE 2.0.0, yang berfungsi sebagai aplikasi programming dari ESP32 yang berfungsi untuk komunikasi antara Sensor dan dibungkan ke blynk untuk selanjutnya disimpan ke Firebase. Sedangkan Firebase berfungsi untuk mengolah dan menyimpan data dari ESP32 yang

nantinya akan ditampilkan hasil data dari sensor suhu dan kelembaban serta kelembaban tanah ke aplikasi untuk memonitoring dan kontrol. Adapun bentuk flowchart yang bisa dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Pada tahapan pertama adalah inisialisasi sensor suhu dan kelembaban udara serta sensor kelembaban tanah akan membaca nilai dari sensor kemudian sistem akan memeriksa apakah nilai kelembaban sesuai dengan batas persentase yang telah ditentukan. Jika nilai kelembaban berada nilai dibawah 30% maka sistem akan menyalakan water pump. Selanjutnya sistem akan mengirimkan data ke Firebase dan akan ditampilkan pada Aplikasi, ketika tombol button manual untuk menyalahkan sprinkler dan mematikan sprinkler via Aplikasi.

c. Perancangan Desain Aplikasi

Perancangan desain aplikasi ini bertujuan untuk kontrol alat berbasis Internet of Thing (IoT). Desain aplikasi dibuat dengan menggunakan software MIT App Inventor. Pada Gambar 4 merupakan bentuk desain dari aplikasi untuk mendaftarkan akun terlebih dahulu.

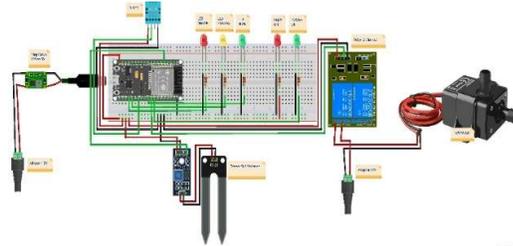


Gambar 4. Desain Aplikasi

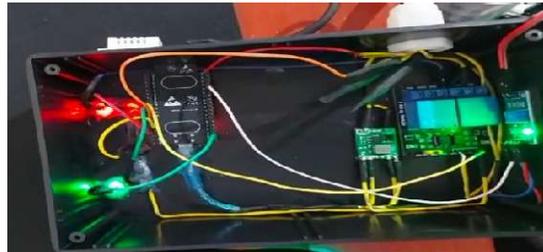
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perakitan Alat

Alat akan dirakit dan dirancang sesuai dengan pin pada setiap sensor dan komponen lainnya dengan terhubung ke ESP32, namun sebelum merancang prototype dibutuhkan desain rancangan secara online seperti Gambar 5 dan Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 5. Wiring Alat



Gambar 6. Prototype Rancangan Alat

Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui bekerja atau tidaknya alat yang telah dibuat, harus melawati sebuah proses pengujian terhadap respon dan kesensitifan alat tersebut, suatu alat dapat dikatakan bekerja dengan baik ketika alat tersebut bekerja sesuai dengan tujuan awal alat tersebut untuk diciptakan, berikut adalah langkah proses pengujian yang ada pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor *Soil Moisture*

Nilai Sensor <i>Soil Moisture</i>	Kondisi Tanah	Keterangan	Kondisi LED
0 %	Kering	Berhasil	LED Merah Menyalah
10 %	Kering	Berhasil	LED Merah Menyalah
37 %	Normal	Berhasil	LED Kuning Menyalah
51 % 64 %	Normal Normal	Berhasil Berhasil	LED Kuning Menyalah LED Kuning Menyalah

80 % 83 %	Basah Basah	Berhasil Berhasil	LED Hijau Menyalah LED Hijau Menyalah
--------------	----------------	----------------------	--

Tabel 2. Hasil Pengujian Pompa Air berdasarkan Kelembaban Tanah

Nilai Sensor <i>Soil Moisture</i>	Kondisi Tanah	Kondisi LED	Pompa Air
0 %	Kering	LED Merah Menyalah	ON
10 %	Kering	LED Merah Menyalah	ON
37 %	Normal	LED Kuning Menyalah	OFF
51 % 64 %	Normal Normal	LED Kuning Menyalah LED Kuning Menyalah	OFF OFF
80 % 83 %	Basah Basah	LED Hijau Menyalah LED Hijau Menyalah	OFF OFF

Tabel 3. Hasil Pengujian Pompa Air dengan Aplikasi

Logic	Kondisi Pompa Air
“0”	Hidup
“1”	Mati

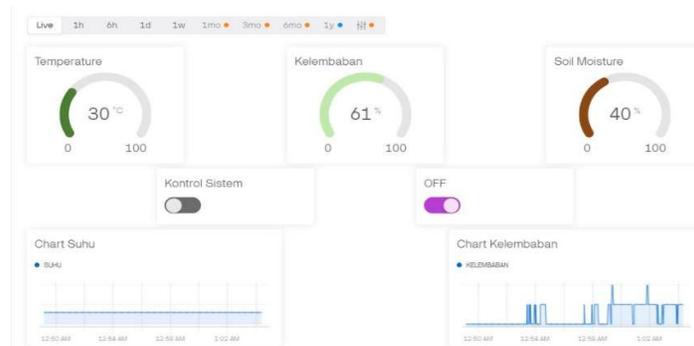
Pengujian Sistem dan Alat

Sistem yang dibangun menggunakan sensor yang mendeteksi kelembapan pada tanah untuk mendapatkan data keadaan pada tanah sehingga dapat di proses oleh ESP-32 untuk selanjutnya akan diambil sebuah keputusan melakukan penyiraman atau tidak pada tanaman cabai. Hasil penelitian ini adalah suatu sistem yang dapat mengetahui kadar air pada tanah yang dibaca oleh sensor kelembapan tanah, dengan klasifikasi keadaan tanah basah, normal dan kering. Pengujian dinyatakan berhasil apabila komponen tersebut berjalan sesuai prinsip kerjanya. Hasil pengujian ini pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sistem dan Alat

Nilai Sensor <i>Soil Moisture</i>	Kondisi Tanah	Kondisi LED	ESP-32
Mendeteksi nilai persentase kelembaban tanah < 30 %	Kering	LED Merah Menyalah	Mengirim Data
Mendeteksi nilai persentase kelembaban tanah > 30 – 50 %	Normal	LED Merah Menyalah	Mengirim Data
Mendeteksi nilai persentase kelembaban tanah > 50 %	Basah	LED Kuning Menyalah	Mengirim Data

Hasil pengujian sistem dan alat akan dikirimkan dari mikrokontroller ESP32 dan ditampilkan pada Aplikasi dan akan tersimpan di Blynk seperti pada Gambar 7 dan Gambar 8.

**Gambar 7.** Tampilan pada *Blynk***Gambar 8.** Tampilan pada Aplikasi

Analisa penggunaan alat ini, pada aplikasi yang dibuat terdapat 2 buah button dengan menekan button “*Sprinkler ON*” maka pompa air akan menyalah dan sprinkler akan menyiram tanaman cabai, sedangkan menekan button “*Sprinkler OFF*” maka pompa air akan mati dan sprinkler tidak menyiram tanaman cabai. Pada Aplikasi juga menampilkan

dan memonitoring hasil dari pengukuran sensor suhu dan kelembaban udara serta kelembaban tanah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka bisa disimpulkan :

- a. Pada sensor kelembaban tanah berhasil untuk mendeteksi kelembaban tanah serta kekeringan pada tanah untuk dilakukan penyiraman secara otomatis menurut kelembaban tanah. Ketika tanah kering sensor kelembaban tanah akan menghasilkan nilai sensor 0% sampai 30% maka pompa air akan hidup dan sprinkler akan menyiram tanaman dan besar dari 30% pompa akan mati dan berhenti menyiram.
- b. Penyiraman secara manual bisa dilakukan dengan menekan tombol button “*Sprinkler ON*” maka pompa air akan menyala dan sprinkler akan menyiram tanaman, sebaliknya ketika menekan tombol button “*Sprinkler OFF*” maka pompa air akan mati dan sprinkler tidak menyiram tanaman.
- c. Penggunaan alat ini bisa sangat membantu petani tanaman cabai dalam mengetahui kelembaban tanah pada tanaman cabai, karena kelembaban pada tanaman cabai harus stabil agar tanaman cabai tidak layu.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, N., Ramadhani, W., & Farida, F. (2022). Perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis IoT. *Jurnal Coscitech (Computer Science and Information Technology)*, 3(2), 91–98. <https://doi.org/10.37859/Coscitech.V3i2.3923>
- Fauziah, L., & Bella, C. (2022). Operasi pengukur taraf kelembaban pada jagung kering menggunakan sensor soil moisture (YL-69). *Jurnal Portal Data*, 2(2), 1–11. Diunduh dari <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/77>
- Kristiawan, N., Ghafaral, B., Borman, R. I., & Samsugi, S. (2021). Pemberi pakan dan minuman otomatis pada ternak ayam menggunakan SMS. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 2(1), 93–105. <https://doi.org/10.33365/Jtikom.V2i1.52>
- Maulana, I. F. (2020). Penerapan Firebase Realtime Database pada aplikasi e-Tilang smartphone berbasis mobile Android. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 854–863. <https://doi.org/10.29207/Resti.V4i5.2232>
- Ngafidin, K. N. M., Arista, A., & Amriza, R. N. S. (2021). Implementasi Firebase Realtime Database pada aplikasi FeedbackMe. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 1(10), 327–334.

- Reza, M., Bintoro, A., & Putri, R. (2021). Sistem monitoring suhu dan kelembaban pada penyimpanan gabah untuk menjaga kualitas beras berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Energi Elektrik*, 9(2), 14. <https://doi.org/10.29103/Jee.V10i1.4309>
- Sanaris, A., & Suharjo, I. (2020). Prototype alat kendali otomatis penjemur pakaian menggunakan NodeMCU ESP32 dan Telegram Bot berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Program Studi Sistem Informasi*, (84), 17–24.
- Setiawan, Y., Tanudjaja, H., & Octaviani, S. (2019). Penggunaan Internet of Things (IoT) untuk pemantauan dan pengendalian sistem hidroponik. *Tesla Jurnal Teknik Elektro*, 20(2), 175. <https://doi.org/10.24912/Tesla.V20i2.2994>
- Siswanto, W., Gata, W., & Tanjung, R. (2017). Kendali ruang server menggunakan sensor suhu DHT 22, gerak PIR dengan notifikasi email. *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 3584, 134–142.
- Tedistya, N. N., Winarno, & Novianti, T. (2020). Pengembangan rancang bangun alat penyiram tanaman cabai otomatis pendeteksi kelembaban tanah berbasis mikrokontroler Arduino Uno (Greenhouse). *Jurnal Ilmiah*, 2(1), 1–8.
- Wajiran, S., Riskiono, D., Prasetyawan, P., Mulyanto, A., Iqbal, M., & Prabowo, R. (2020). Control and realtime monitoring system for mushroom cultivation fields based on WSN and IoT. *Journal of Physics: Conference Series*, 1655(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1655/1/012003>
- Zanofa, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., & Budiman, A. (2020). Pintu gerbang otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 1(1), 22–27. <https://doi.org/10.33365/Jtikom.V1i1.76>