



## Pengembangan Alat Penyiram Otomatis Dan Monitoring Budidaya Cabe Merah Berbasis Internet Of Things (IoT)

### *Development of Automatic Sprinklers and Monitoring of Red Chilli Cultivation Based on the Internet of Things (IoT)*

Miftahul Walid <sup>1\*</sup>, Sohibul Burhan <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Informatika, Teknik, Universitas Islam Madura, Madura, Indonesia

<sup>2</sup>Informatika, Teknik, Universitas Islam Madura, Madura, Indonesia

[miftahul.walid@uim.ac.id](mailto:miftahul.walid@uim.ac.id) \*, [sohibul.b05@gmail.com](mailto:sohibul.b05@gmail.com)

#### **Abstract**

*Current technology has significantly impacted various sectors of life, including education, government offices, and agriculture. The use of information technology aims to simplify and bring efficiency to various aspects. In this era of globalization, technology plays a crucial role for Indonesia, a country that lags behind in technological advancements, especially in the field of agriculture. Clear innovation is needed for this nation to compete on the international stage. The presence of technology that helps improve human work efficiency and effectiveness should undoubtedly be developed in the agricultural sector. Traditional farmers can utilize technology to enhance their performance and achieve better and higher yields. Red chili peppers are one of the important agricultural commodities that need to be developed due to their high economic value. They are a national and regional flagship commodity and hold a significant position in the food menu as they are consumed daily by almost the entire population of Indonesia, albeit in small quantities. This plant can grow well in both lowland and highland areas, but its growth is better in lowland regions. The ideal air temperature for chili pepper growth is between 18-27°C, as temperatures below 16°C and above 32°C can hinder fertilization. As for soil moisture, chili pepper plants require 60% - 80% humidity. Cultivating red chili peppers in limited land, either directly or in pots, can be a solution to address scarcity and meet family needs. Smart garden technology serves a purpose and provides benefits to farmers or plant owners, serving as a communication solution with plants..*

**Keywords:** Information Technology, Agricultural innovation, red chili peppers, Smart garden, IoT.

#### **Abstrak**

Teknologi saat ini telah manambah diberbagai sektor kehidupan, dari pendidikan, perkantoran pemerintah serta pertanian. Penggunaan teknologi informasi bertujuan mempermudah dan memberikan efisiensi dalam berbagai hal. Teknologi pada era globalisasi ini sungguh memiliki peran yang sangat besar untuk bangsa Indonesia yang sangat minim dalam perkembangan teknologi terutama di bidang pertanian, inovasi jelas diperlukan agar bangsa ini mampu bersaing di kancah internasional. Adanya teknologi yang membantu kerja manusia agar menjadi lebih efisien dan efektif, jelas perlu dikembangkan disektor pertanian. Petani yang cenderung tradisional dapat memanfaatkan teknologi dalam kinerja mereka agar memperoleh hasil yang lebih baik dan jumlah yang lebih besar. Cabe merah merupakan salah satu komoditas pertanian yang penting untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi tinggi, merupakan komoditas unggulan nasional dan daerah, serta memiliki posisi penting dalam menu pangan karena dikonsumsi setiap hari oleh hampir seluruh penduduk Indonesia walaupun dalam jumlah yang sedikit. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian mdpl, tetapi pertumbuhannya di dataran rendah lebih baik. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabe adalah yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabe adalah 18-27°C Suhu di bawah 16°C dan di atas 32°C dapat menggagalkan pembuahan. Sedangkan untuk kelembapan tanah tanaman cabe adalah 60% - 80%. Budidaya cabe merah di lahan terbatas baik langsung ataupun dalam pot dapat menjadi salah satu jalan keluar mengatasi cabe disaat langka, terutam untuk memenuhi kebutuhan keluarga. Teknologi smart garden berfungsi dan mempunyai manfaat bagi para petani atau pemilik tanaman sekaligus solusi buat berkomunikasi dengan tumbuhan.

**Kata kunci:** Teknologi Informasi, Inovasi Pertanian, Cabai Merah, Taman Pintar, IoT.

## 1. Pendahuluan

Teknologi saat ini telah manambah diberbagai sektor kehidupan, dari pendidikan, perkantoran pemerintah serta pertanian. Penggunaan teknologi informasi bertujuan mempermudah dan memberikan efisiensi dalam berbagai hal. Teknologi pada era gloabalisasi ini sungguh memiliki peran yang sangat besar untuk bangsa Indonesia yang sangat minim dalam perkembangan teknologi terutama di bidang pertanian, inovasi jelas diperlukan agar bangsa ini mampu bersaing di kancah internasional. Adanya teknologi yang membantu kerja manusia agar menjadi lebih efisien dan efektif, jelas perlu dikembangkan disektor pertanian. Petani yang cenderung tradisional dapat memanfaatkan teknologi dalam kinerja mereka agar memperoleh hasil yang lebih baik dan jumlah yang lebih besar.[1]

Cabe merah merupakan salah satu komoditas pertanian yang penting untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi tinggi, merupakan komoditas unggulan nasional dan daerah, serta memiliki posisi penting dalam menu pangan karena dikonsumsi setiap hari oleh hampir seluruh penduduk Indonesia walaupun dalam jumlah yang sedikit. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian mdpl, tetapi pertumbuhannya di dataran rendah lebih baik. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabe adalah yang baik untuk.

pertumbuhan tanaman cabe adalah 18-27°C Suhu di bawah 16°C dan di atas 32°C dapat menggagalkan pemuahan. Sedangkan untuk kelembapan tanah tanaman cabe adalah 60% - 80%. Budidaya cabe merah di lahan terbatas baik langsung ataupun dalam pot dapat menjadi salah satu jalan keluar mengatasi cabe disaat langka, terutam untuk memenuhi kebutuhan keluarga. Cara ini tepat untuk di aplikasikan di perkotaan atau lahan pertanian dengan yang terbatas. [2]

Proses penyiraman tanaman menjadi aspek tumbuh kembang tanaman. Agar tumbuh kembang tanaman lebih baik perlu dilakukan pengntolan dan monitoring menggunakan perangkat mobile. Pengontrolan dan monitoring dilakukan dalam proses penyiraman agar penyiraman berjalan secara optimal. Faktor yang perlu diperhatikan dalam pengontrolan dan monitoring terhadap tanaman, diantaranya adalah kelembabn tanah dan suhu udara. Pada saat ini pengontrolan dan sistem monitoring masih dilakukan secara manual. Proses yang dilakukan memiliki beberapa faktor kekurangan diantaranya membutuhkan banyak tenaga manusia untuk memantau pertumbuhan tanaman yang mengakitbatkan penambahan biaya yang berlebihan untuk perawatan seperti tanaman cabe. Serta sulitnya memantau kelembaban tanah dan sauhu udara yang dibutuhkan pada tanaman tersebut.[3]

Maka berdasarkan dengan latar belakang di atas pengembang ingin mengembangkan alat tersebut dan mengimplimentasikan ke tanaman cabe merah yaitu “Pengembangan alat Penyiram Otomatis Dan Monitoring Budidaya Tanaman Cabe Merah Berbasis Internet Of Think (IoT)”, Yang berbeda dari penelitian terdahulu dengan menggunakan Hardwere seperti sensor soil moisture yang bisa mendeteksi kelembababan tanah, Sensor Dht22 untuk mendeteksi suhu udara, serta mikrokontroler menggunakan NodeMCU 8266 yang dilengkapi dengan modul Wifi serta memanfaatkan platform firebase yang bisa menampilkan data secara realtime.

Yang membedakan alat ini dari penelitian sebelumnya yaitu dari sensor yang yang digunakan untuk medeteksi suhu dan kelembapan menggunakan Dht22, dan system monitoringnya menggunakan platform firebase yang di integrasikan dengan aplikasi mobile sedangkan penelitian yang dalu menggunakan LCD I2C, Blynk, dan web server.

Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet Of Things (IoT) oleh para peneliti sebelumnya. Nabil Azzaky, Anang widiantoro (2020) [4] dalam jurnalnya prototype penyiraman otomatis berbasis internet of things menghasilkan kesimpulan:

1. Perancangan sistem alat pengontrol penyiraman tanaman dengan menggunakan konversi nilai suhu. Nilai tersebut diperoleh dari sensor DHT22 kemudian diproses pada arduino yang digunakan untuk memberi perintah bahwa pada suhu diatas 31°C maka pompa air akan on dan sebaliknya jika suhu dibawah 1°C maka pompa air akan off.

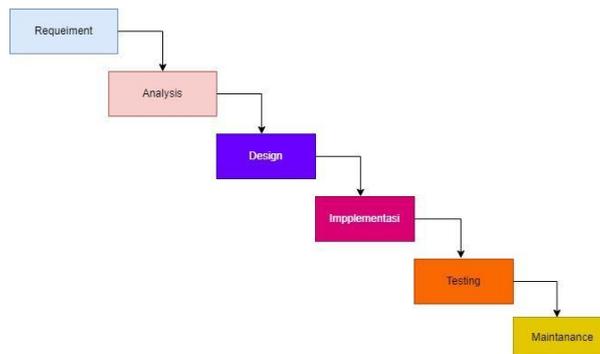
2. Pembuatan alat pengontrol penyiraman tanaman dengan menggunakan perangkat android memerlukan beberapa komponen diantaranya : arduino mega yang digunakan sebagai pengendali utama, smartphone android yang sudah terinstall blynk digunakan sebagai kontrol dan monitoring penyiraman tanaman, ESP8266 yang digunakan sebagai penghubung arduino dengan blynk dengan menggunakan koneksi wifi, sensor DHT22 untuk memperoleh data suhu dan kelembaban, motor driver yang digunakan untuk mengatur on dan off pompa air, dan LCD yang berfungsi untuk menampilkan hasil nilai suhu dan kelembaban yang di baca oleh sensor. Berdasarkan

uji coba alat pada hasil pengujian sensor didapatkan rata – rata error sebesar 0,5806065. Sedangkan pada pengujian kontrol android tidak bermasalah dan berfungsi dengan baik.

Oleh karena itu untuk pengembangan selanjutnya menambahkan sensor kelembapan tanah dan memonitoring dari platform firebase yang teregrasi dengan aplikasi mobile.

## 2. Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode waterfall dimana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perancangan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian. Dalam pengembangannya metode waterfaal memiliki beberapa tahapan yang runtut : requieiment (analisis kebutuhan), design, coding dan testing, implementasi ,dan maintenance.



Gambar.1 Model Waterfall

### A. Requeiment

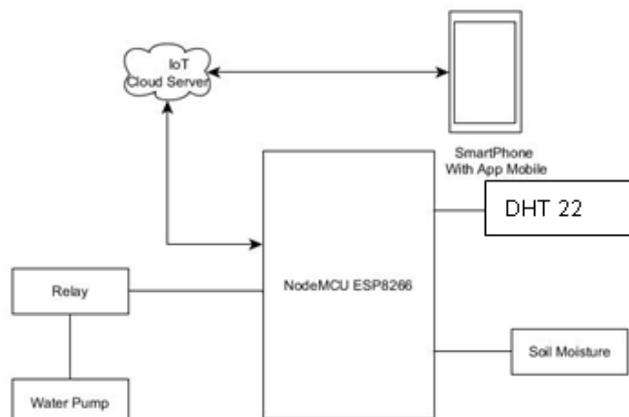
Dalam Langkah ini merupakan analisi kebutuhan komponen. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara, atau study literatur. Seseorang system analisis akan menggali informasi sebanyak-banyaknya dari user sehingga akan melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh user tersebut. Tahapan ini menghasilkan dokumen user requieiment atau bisa dikakatan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan user dalam pembuatan alat.

### B. Analysis

Tahapan analisis adalah tahapan dimana peneliti menganalisis pengembangan dan kebutuhan peralatan untuk alat penyiram otomatis dan monitoring budidaya cabe merah dan menganalisis sebgai kelakayakan modul.

### C. Design

Tahanan perancangan dilakukan untuk menentukan hal apa saja yang diperlukan dalam pembuatan peralatan. Instrument dalam perancangan ini disusun berdasarkan aspek kelayakan fungsi komponen, kelayakan penyajian dan miniatur atau modul yang sebenarnya.



*Nama Penulis Korespondensi*

*Gambar.2 design blok diagram*

D. Implementasi

Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing.

E. Testing

Seluruh unit yang dikembangkan dalam tahap implementasi diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing unit. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan.

F. Maintenance

Tahapan merupakan tahapan terakhir dari metode waterfall. Tahapan ini adalah pemeliharaan alat dan system dimana dilakukan sebuah implementasi jika terdapat error atau kekurangan maka akan dilakukan perbaikan kesalahan, perbaikan implementasi komponen-komponen dan peningkatan system baru.

### **3. Hasil dan Pembahasan**

Pengujian alat penyiram otomatis dan monitoring menggunakan aplikasi dan firebase realtime database, keberhasilan pengujian alat dapat menampilkan nilai ke firebase dan aplikasi interface serta alat menyiram otomatis ketika tanah sudah kering.

A. Analisa

Tahapan Analisis dalam penelitian ini terdiri dari analisis kebutuhan hardware dan cara kerja sistem. Pada tahap analisis kebutuhan yang akan dilakukan terdapat beberapa perangkat keras untuk menunjang penelitian ini. Kebutuhan hardware yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada table 1.

*Table 1. Kebutuhan hardware*

No	Hardware
1	NodeMCU Esp 8266
2	Dht22
3	Sensor soil moisture
4	Relay 5v
5	Water pump
6	Kabel Jumper
7	Adaptor 5v

B. IMPLEMENTASI

1) Implementasi

Implementasi merupakan tahap penerapan dan sekaligus pengujian sistem berdasarkan analisa dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. implementasi hasil rancangan menjadi sebuah alat” Implementasi Pengembangan Alat Penyiram Otomatis Dan Monitoring Budidaya Tanaman Cabe Merah Berbasis Internet Of Think (IoT)”

C. PENGUJIAN ALAT

1. Pengujian program

Pengujian program dilakukan guna mengetahui apakah konfigurasi program terhadap perangkat keras melalui port-port mikrokontroler telah berjalan sesuai fungsinya dan memastikan perangkat keras tersebut sudah bekerja sesuai dengan perancangan cara kerja alat yang telah dibuat.

## 2. Pengujian Relay

Pengujian relay dilakukan untuk mengetahui apakah relay dapat merespon sinyal keluaran dari mikrokontroler. Respon relay dalam penelitian ini adalah berkondisi 1 apabila kelembaban berada dibawah batas bawah sistem bekerja dan berkondisi 0 apabila kelembaban berada di atas batas atas sistem bekerja.

## 3. Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Pengujian kinerja sensor dilakukan dengan memasangkan langsung sensor kelembapan tanah pada media tanah. Respon sensor terhadap kenaikan dan penurunan kelembaban dapat diamati melalui data base firebase yang tampil di layer desktop.

## 4. Pengujian keseleruhan prototype

Pengujian prototype alat penyiram otomatis dan monitoring budidaya tanaman cabe merah ini melibatkan pengujian kinerja semua komponen guna mengetahui apakah alat mampu bekerja dan dapat menghasilkan keluaran yang diinginkan. Indikator keberhasilan alat ini adalah sistem dapat memberikan respon keluaran berupa tampilan kenaikan dan penurunan suhu udara serta kelembapan tanah pada media tanam yang dapat dilihat pada aplikasi mobile dan sistem akan memberikan respon terhadap parameter batas bawah dan parameter batas atas dengan menghidupkan atau mematikan waterpump melalui relay.



*Gambar.3 Pengujian keseluruhan prototype*

*Table 2 Hasil data pengujian prototype*

No	Tanggal	Waktu pengambilan	Suhu Udara	Kelembapan Udara	Kelembapan Tanah	Water Pump
1	25 Juni 2022	06:30 WIB	29□	70 %	63 %	Off
		11:00 WIB	30□	72%	50%	On
		15:00 WIB	28□	68.5%	60%	Off
2	26 Juni 2022	09:00 WIB	29,9□	77.1%	50%	On
		11:00 WIB	29,9□	73%	58%	Off
		16:00 WIB	29,1□	78,1%	45,%	On
3	27 Juni 2022	09:00 WIB	27,1□	77,2%	70%	Off
		13:30 WIB	27,9□	79,2%	61%	Off
		16:30 WIB	28,8□	76,7 %	53%	On

*Nama Penulis Korespondensi*

Jurnal ENERGY (Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik) Vol. 13 No. 1 (2023)

Tabel atas adalah beberapa data yang diperoleh saat melakukan pengujian prototype alat penyiram otomatis dan monitoring budidaya tanaman cabe merah.

#### 5. Pengujian aplikasi



Gambar.4 Tampilan aplikasi

Gambar 4. merupakan tampilan aplikasi interface dalam keadaan tanah lembab/basah di tunjukan pada value pada kelembapan tanah yang mencapai 78 %.



Gambar.5 Tampilan aplikasi saat tanah kering

Gambar 5. merupakan tampilan notifikasi saat kondisi tanah kering atau value mencapai 12 % maka akan tampilan sebuah notifikasi di aplikasi interfacenya bahwa pompa hidup.

#### **4. Kesimpulan**

Setelah melakukan penelitian, analisa, implementasi, dan hasil dari pengujian alat dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengembangan Alat Penyiram Otomatis Dan Monotoring Budidaya Tanaman Cabe Merah berbasis *Internet Of Things*(IoT) .telah berhasil di kembangkan dimana alat berjalan dengan baik dan sesuai dengan prinsip kerja yang di harapkan.
2. Penyiraman hanya terjadi dalam 2 (Dua) kali sehari jika cuaca sangat panas (tidak hujan),
3. Pada alat ini dapat di monitoring suhu dan kelembapan melalui firebase ataupun smart phone yang sudah terinstal aplikasi yang telah dibuat.

Alat ini dapat di implimentasikan dan siap digunakan.

#### **Referensi**

- [1] A. Uno, "Rancang bangun alat penyiraman tanaman bawang otomatis berbasis arduino uno".
- [2] B. C. Di, B. Pengkajian, T. Pertanian, and B. Jakarta, *PERKOTAAN*. 2018.
- [3] J. Mardalena, "Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Cabe Merah Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Internet of Things P - ISSN : 2302-3295," vol. 9, no. 3, 2021.
- [4] N. Azzaky and A. Widiatoro, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet Of Things (IOT)," *J. Elektron. List. Telekomun. Komputer, Inform. Sist. Kontrol*, vol. 2, no. 2, pp. 86–91, 2021, doi: 10.30649/j-eltrik.v2i2.48.
- [5] L. . F. A. Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman," *semantik*, vol. 2, no. 1, pp. 97–110, 2016, doi: doi: 10.1016/j.ccr.2005.01.030.
- [6] I. Mahdi and D. Kasoni, "Rancang Bangun Prototype Kelembaban Tanah," vol. V, no. 1, pp. 77–87, 2019.
- [7] M. A. Kurniawan, U. Sunarya, and D. A. Nurmantris, "Kemajuan teknologi dizaman sekarang telah memasuki hampir semua rongga kehidupan manusia . Kemajuan tersebut mengutamakan efisiensi dan kemudahan manusia dalam melakukan setiap pekerjaan . Tak terkecuali dibidang pertanian atau perkebunan . Sebagai Negara," vol. 1, no. 2, pp. 1543–1551, 2015.