

PROTOTYPE SISTEM ALAT PENYIRAMAN TANAMAN CABAI OTOMATIS BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266

Hendriawan^{1*}, Subandi², Joko Christian Chandra³, Ferdiansyah⁴

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

³Manajemen Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

⁴Komputerisasi Akuntansi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}1811503190@student.budiluhur.ac.id, ²subandi@budiluhur.ac.id, ³joko.christian@budiluhur.ac.id,

⁴ferdiansyah@budiluhur.ac.id

(*: corresponding author)

Abstrak- Di negara Indonesia, tanaman cabai dapat memberi efek ekonomi yang tinggi dikarenakan kebutuhan cabai di Indonesia terbilang sangat tinggi, namun salah satu faktor penyebab rendahnya angka produksi pada cabai adalah cuaca yang mempengaruhi tanah. Proses penanaman cabai membutuhkan kondisi penyiraman khusus untuk menjaga kelembaban tanah. Penyiraman tanaman secara manual masih menjadi kelemahan karena dilakukan tanpa pembatasan penggunaan air. Kondisi tanah dengan terlalu banyak atau terlalu sedikit air berkontribusi pada nutrisi tanaman yang kurang optimal. Agar dapat mengatasi hal tersebut, maka penyiraman otomatis dapat menjadi sebuah solusi untuk mengoptimalkan kebutuhan nutrisi tanaman. Metode pengembangan yang digunakan merupakan metode *prototype*. Tujuan penelitian ini adalah menjawab tantangan dalam dunia pertanian di era pesatnya kemajuan teknologi juga kemudahan dalam mengendalikan kelembaban tanah pada cabai. Tanaman cabai membutuhkan tingkat kelembaban tanah lebih dari 60%, maka untuk mengetahui kelembaban tanah menggunakan sensor *capacitive soil moisture v2.0* juga mengenalkan kepada pemilik tanaman agar mengetahui teknologi terbaru yang dapat mempermudah pekerjaan. Di bidang pertanian, air adalah bagian penting dari fotosintesis dan pengangkutan nutrisi dari tanah ke tanaman. Umumnya petani menyiram 2 kali sehari saat waktu normal, namun saat waktu-waktu tertentu membutuhkan tambahan air untuk menjaga kelembaban tanah. Pada tanaman cabai membutuhkan 60-80% tingkat kelembaban agar tanaman tumbuh dengan optimal. Dengan memanfaatkan *Internet of Things (IoT)*, dapat membantu para petani memahami persentase kebutuhan air pada tanah. Berkat IoT juga dapat mendukung irigasi dengan pompa secara otomatis. Perangkat yang digunakan dalam sistem ini adalah NodeMCU ESP8266, sensor kelembaban tanah dan sensor suhu, yang selanjutnya dapat dipantau melalui website. Dapat disimpulkan dari hasil pengujian diatas, maka *Soil Moisture* sensor dan sensor suhu dapat mendeteksi kelembaban tanah dan suhu dengan sesuai. Setelah itu data dapat dikirim ke *database* dan ditampilkan melalui *website monitoring*.

Kata Kunci: *Internet of Things, NodeMCU, Soil Moisture Sensor, Tanaman Cabai Otomatis*

PROTOTYPE WEB-BASED AUTOMATIC CHILI PLANT WATERING SYSTEM USING NODEMCU ESP8266 MICROCONTROLLER

Abstract- In Indonesia, chili plants can have a high economic effect because the need for chili in Indonesia is very high, but one of the factors causing low production rates in chili is the weather that affects the soil. The chili planting process requires special watering conditions to maintain soil moisture. Manual watering of plants is still a weakness because it is done without limiting the use of water. Soil conditions with too much or too little water contribute to less than optimal plant nutrition. In order to overcome this, automatic watering can be a solution to optimize plant nutritional needs. The development method used is the *prototype* method. The purpose of this research is to answer the challenges in the world of agriculture in the era of rapid technological advances as well as the ease of controlling soil moisture in chili peppers. Chili plants require soil moisture levels of more than 60%, so to find out soil moisture using *capacitive soil moisture v2.0* sensors. also introduces plant owners to know the latest technology that can make work easier. In agriculture, water is an important part of photosynthesis and the transportation of nutrients from soil to plants. Generally, farmers water twice a day during normal times, but at certain times need additional water to maintain soil moisture. Chili plants require 60-80% moisture level for the plants to grow optimally. By utilizing the *Internet of Things (IoT)*, it can help farmers understand the percentage of water needed in the soil. Thanks to IoT, it can also support irrigation with pumps automatically. The devices used in this system are NodeMCU ESP8266, soil moisture sensor and temperature sensor, which can then be monitored through the website. It can be concluded from the test results above, the *Soil Moisture* sensor and temperature sensor can detect soil moisture and temperature accordingly. After that the data can be sent to the database and displayed through the monitoring website..

Keywords: *Internet of Things, NodeMCU, Soil Moisture Sensor, Automatic Chili Plant*

1. PENDAHULUAN

Budidaya tanaman biasanya memerlukan beberapa macam faktor agar tanaman bisa dapat tumbuh dengan baik, antara lain penentuan jenis benih yang berkualitas, sistem pengairan yang dilakukan secara sistematis, penerapan pupuk yang benar, pemberian pestisida untuk mencegah kontaminasi ham, dan lain-lain. Salah satu faktor dalam pertanian adalah pengairan. Pada umumnya merawat tanaman dilakukan secara tradisional, misalnya dengan menanam berbagai tanaman, dengan tetap menggunakan alat sederhana dalam pelaksanaannya. Salah satunya mengairi tanaman yang datang langsung ke sawah, mengairi dengan membuka kran yang diarahkan ke pipa atau menggunakan selang kemudian air diarahkan ke tanaman.

Pada negara Indonesia, tanaman cabai dijadikan tanaman kesukaan para petani. Cabai memiliki dampak ekonomi yang besar karena permintaan cabai di Indonesia sangat tinggi. Tingkat pembuatan tanaman cabai pada Indonesia terbilang cukup rendah dengan produksi rata-rata 6,7 ton per hektar. Bagian penyebab rendahnya produksi cabai adalah cuaca yang mempengaruhi tanah. Cabai ialah salah satu jenis sayuran yang banyak digunakan masyarakat Indonesia dan dapat ditemukan dipasaran. Proses pada penanaman cabai membutuhkan kondisi penyiraman khusus agar kelembaban tanah dapat terjaga. Penyiraman tanaman secara manual masih menjadi kelemahan, karena dilakukan tanpa batasan penggunaan air. Kondisi tanah dengan terlalu banyak atau terlalu sedikit air berkontribusi pada nutrisi tanaman yang kurang optimal. Agar dapat mengatasi hal tersebut, maka penyiraman otomatis dapat menjadi solusi dalam mengoptimalkan kebutuhan pada nutrisi tanaman.

Kelembaban dapat berupa kelembaban udara atau kelembaban tanah. Mengubah keadaan mikro di sekitar tanaman cabai adalah upaya agar tanaman dapat tumbuh dan juga berkembang dengan ideal. Kelembaban suhu udara dan tanah adalah bagian dari keadaan mikro yang sangat mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman cabai, dan semuanya terlibat dalam menciptakan kondisi lingkungan yang ideal bagi tanaman cabai. Kelembaban tanah bisa mempengaruhi perkembangan tanaman cabai berupa perkembangan daun, tinggi dan lebar tanaman cabai. Tergantung jenis cabainya, kelembaban tanah dapat mencapai 66-80%. Semakin rendah kelembaban tanah, tanaman cabai dapat bertumbuh kurang optimal, tanaman menjadi layu dan semakin tinggi tingkat kelembaban tanah maka dapat menjadi layu atau mati[1]. Air salah satu bagian penting dari kehidupan. Di bidang pertanian, ini adalah bagian penting dari penyerapan dan transportasi nutrisi dari tanah ke tanaman. Umumnya petani menyiram dua kali sehari pada waktu normal, namun pada waktu-waktu spesifik membutuhkan tambahan air untuk menjaga kelembaban tanah. Pada tanaman cabai, tanah membutuhkan kelembaban tanah sekitar 60% sampai 80% agar tanaman tumbuh ideal[2].

Proses penyiraman tanaman merupakan bagian penting dari pertumbuhan dan juga perkembangan pada tanaman. Untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik, perlu untuk memantau dan mengendalikannya dengan perangkat seluler. Pemantauan dan pengendalian berlangsung dalam proses irigasi, agar irigasi dapat bekerja secara optimal. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan ketika memantau dan mengendalikan irigasi tanaman adalah kelembaban tanah dan suhu udara. Pada penggunaan pupuk cabai merah, kelembaban tanah yang dimaksud untuk pertumbuhan yang optimal ialah sekitar 60% sampai 80°C dengan suhu udara 18-30°C[3]. Pada penelitian yang sebelumnya dengan judul penelitian “Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Sebagai Pununjang Kebun Perkotaan Pada Cabe” yang akan dirancang suatu sistem penyiraman tanaman dan pengamatan otomatis yang terhubung dengan internet agar pengguna dapat mengelola dan mengontrol tanaman agar tetap sehat dan menghasilkan tanaman yang berkualitas. Pada penelitian ini mikrokontroler Arduiono Uno digunakan sebagai pusat kendali sistem dan NodeMCU sebagai pemancar data antara sistem dan Lcdi2c[4].

Pada penelitian yang sebelumnya dengan judul penelitian “Sistem Monitoring Dan Kendali Alat Pengaturan Kelembaban Tanah Dan Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Bibit Cabai Berbasis Website” sudah dilakukan perancangan sistem penyiraman tanaman dan pengamatan otomatis yang terhubung ke jaringan internet sehingga para penggunanya dapat merawat dan mengamati tanaman agar terjaga dan menghasilkan kualitas tanaman yang bermutu[5]. Pada penelitian yang sebelumnya dengan judul penelitian “Implementasi Sensor Pengukur Kelembaban Tanah Dan Penyiraman Otomatis Serta Monitoring Pada Kebun Tanaman Cabai Rawit”. Salah satu metode budidaya tanaman cabai rawit adalah dengan menerapkan sensor kelembaban tanah dan irigasi otomatis serta monitoring melalui Telegram berbasis IoT. Menggunakan NodeMCU sebagai otak utamanya, diprogram untuk mengukur kelembaban tanah di kebun cabe rawit dengan Soil Moisture V1.0 ditanam di tanah, hasil kelembaban tanah dikirim ke ponsel melalui aplikasi Telegram yang terhubung jaringan Wi-Fi. ESP8266. Ketika sensor mendeteksi kelembaban tanah di bawah batas yang ditentukan, node MCU memerintahkan relai untuk menyalakan mesin air untuk menyirami tanaman cabai [6].

Tanaman cabai membutuhkan perawatan rutin, seperti penyiraman tanaman secara teratur. Untuk kenyamanan, penyiraman bisa dilakukan secara otomatis. Oleh karena itu dikembangkan sistem irigasi air untuk memudahkan masyarakat dalam mengairi sendiri. Alat ini memiliki fungsi penyiraman tanaman otomatis dengan sensor kelembaban tanah sebagai pendeteksi kelembaban tanah dan NodeMCU ESP8226 sebagai otak

programnya. Penyiraman tanaman cabai otomatis yang terhubung ke Internet melalui koneksi sistem pemantauan diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang muncul di karenakan kegagalan panen dan menghasilkan produk yang berkualitas. Menggunakan Internet of Things dalam dunia teknologi pertanian, langkah ini sangat baik untuk mengamati dan mengendalikan kondisi tanaman untuk mencapai produksi yang lebih optimal dan mengurangi kehilangan hasil panen.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dibuatlah prototipe “Alat Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 Berbasis Web”.

1.1. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) pertama kali muncul pada tahun 1999, diluncurkan oleh Kevin Ashton. 15 tahun setelah dimulainya, masih belum ada konsensus global tentang definisi IoT. Dapat menghubungkan objek pintar dan memungkinkannya terhubung ke objek lain, lingkungan, dan perangkat komputasi pintar lainnya melalui Internet. Dalam banyak kasus, *Internet of Things* mulai menemukan penerapannya di banyak bidang kehidupan manusia. Beberapa contohnya adalah makanan, semua perangkat, termasuk makhluk hidup, terhubung ke jaringan lokal dan global dengan sensor tersembunyi dan selalu berfungsi[7].

1.2. Sensor Kelembaban Tanah *Capacitive*

Modul ini memiliki potensiometer bawaan untuk menyesuaikan sensitivitas keluaran digital (DO) Anda. dapat menyesuaikan ambang batas dengan potensiometer; Jadi di permukaan air melebihi ambang batas, output modul rendah, jika tidak tinggi. Pengaturan ini sangat berguna jika anda ingin memicu tindakan saat ambang tertentu tercapai Misalnya, jika kelembapan tanah melebihi ambang batas, Anda bisa melakukannya mengaktifkan relai dan mulai memompa air[8].

Sensor ini memiliki sirkuit pengaturan voltase terintegrasi yang mendukung lingkungan kerja 3.3V, yang berarti dapat bekerja dengan papan kontrol Arduino hingga 3.3V. Komputer mini seperti Raspberry Pi hanya membutuhkan modul konversi ADC (analog ke sinyal digital) eksternal agar berfungsi. Dengan layar eksternal dan motherboard, Anda dapat berbicara dengan tanaman Anda! Lihat apakah dia haus dan Anda tidak membutuhkan lebih banyak air untuk menghidrasi.



Gambar 1. Sensor Kelembaban Tanah

1.3. NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan platform IoT sumber terbuka. Termasuk perangkat keras berupa Sistem o. Seri ESP ESP 8266 dari pabrikan *Espressif System* dan bahasa skrip Lua digunakan sebagai *firmware*. Secara *default*, istilah NodeMCU mengacu pada *firmware* aktual yang digunakan dan bukan perangkat keras dari dev kit, dan NodeMCU juga dapat diartikan sebagai papan Arduino untuk ESP 8266. Selain bahasa Lua, NodeMCU juga mendukung perangkat lunak Arduino IDE dengan beberapa modifikasi. Arduino IDE menambahkan URL untuk mengunduh board NodeMCU khusus di *board manager*[9].



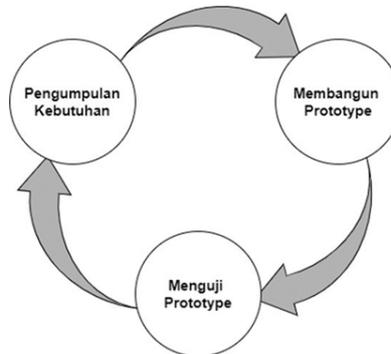
Gambar 2. NodeMCU ESP8266

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan sebuah metode *prototype*, yang dimana metode *prototype* mempunyai beberapa tahapan diantaranya sebagai berikut:

2.1. Penerapan Metode

Metode pengembangan yang digunakan merupakan metode *prototype*. Metode *prototype* adalah sebuah metodologi pengembangan sistem untuk membuat desain secara cepat dan bertahap sehingga dapat dievaluasi dan diimplementasikan. Metode *prototype* ini adalah untuk mengembangkan rancangan desain produk sehingga menjadi produk akhir yang memenuhi kebutuhan dan permintaan pasar. Adapun tahap penelitian pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 3. Alur Metode *Prototype*

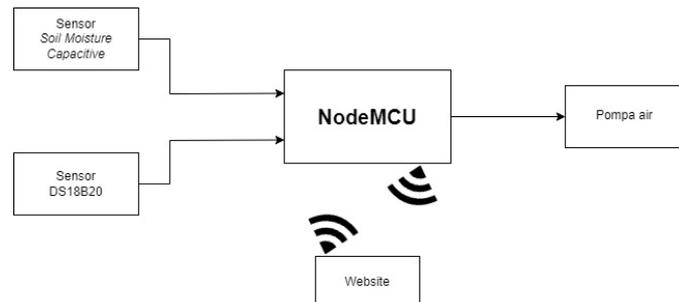
2.2. Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini, informasi dikumpulkan baik dari jurnal maupun dokumen terkait dan dapat membantu dalam pembuatan sistem ini. Untuk membuat alat ini, terdapat beberapa komponen lengkap mikrokontroler, *hardware* dan *software*. *Hardware* mencakup rencana yang dibuat oleh *software*, sedangkan *software* bertanggung jawab untuk mempersiapkan dan membuat rencana sistem awal yang berjalan di komputer. Meskipun mikrokontroler digunakan untuk sebagai komponen utama yang sudah ditentukan dan dirancang sedemikian rupa. Di bawah adalah keterangan dari *software* dan *hardware* yang dapat dilihat di bawah ini:

- a. *Software*
 - 1) *Software* Arduino IDE digunakan pada alat untuk membuat pemrograman dengan bahasa C dan Microsoft Visual Studio Code menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk membuat program tampilan *website*.
- b. *Hardware*. Berikut adalah beberapa komponen untuk membuat *prototype* alat ini diantaranya adalah:
 - 1) NodeMCU ESP8266
 - 2) Soil Moisture Capacitive Sensor
 - 3) Sensor Suhu DS18B20
 - 4) Relay 2 Channel
 - 5) Pompa Air DC
 - 6) Kabel *Jumper*
 - 7) Resistor
 - 8) Led

2.3. Membangun *Prototype*

Alat penyiraman tanaman cabai otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah *capacitive* dan juga sensor suhu DS18B20 digunakan sebagai sensor utama, serta led sebagai indikator proses yang berlangsung pada alat. Pompa air DC sebagai tindakan untuk menyiram tanaman cabai yang memiliki nilai keluaran 5 volt. Sensor alat tersebut selanjutnya akan diolah mikrokontroler NodeMCU. Di bawah ini merupakan keseluruhan sistem pada Gambar 2.



Gambar 4. Blok Diagram

Rancangan alat ini bekerja dengan kelembaban tanah menggunakan parameter Kelembaban serta suhu menggunakan parameter suhu, parameter tersebut akan dikirimkan ke web server oleh NodeMCU ESP8266 yang selanjutnya akan ditampilkan di halaman website yang sudah dirancang. Didalam halaman website berisi tentang keterangan kelembaban dan suhu

2.4. Menguji *Prototype*

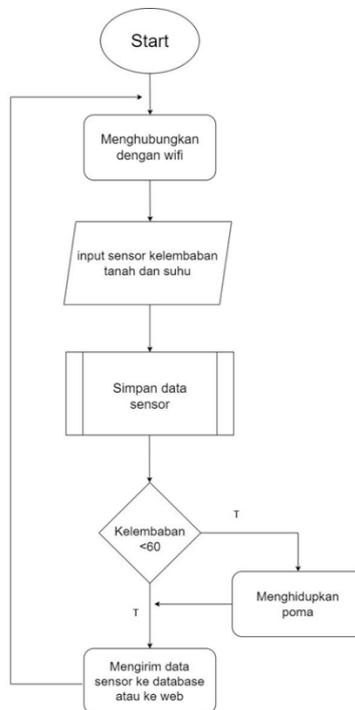
Setelah sistem alat dirancang, langkah selanjutnya adalah proses pengujian apakah semua komponennya bekerja dengan baik atau tidak. Pada tahap pengujian, dilakukan pada benda pertama yang memiliki fungsi benda nyata. Hal ini dilakukan untuk mencegah kerusakan pada sistem rawan kesalahan. Jika sistem lolos uji pada obyek pertama, maka proses diuji langsung pada obyek penelitian.

2.5. Testing Blackbox

Pengujian black box merupakan suatu tahap pengujian untuk mengawasi hasil input dan output dari *software* tanpa struktur kode dari software. Tes ini dilakukan pada akhir produksi software untuk menentukan apakah software bekerja dengan benar. Pengujian software terkait data fungsional tanpa pengujian desain dan kode program mengetahui apa fungsi, pendapatan dan hasil dari software yang tepat dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Metode pengujian black box metode yang mudah digunakan karena hanya membutuhkan penghalang yang lebih rendah dan penghalang pada informasi yang diharapkan, penilaian jumlah data uji dapat dihitung dengan jumlah bidang entri data yang akan diuji, Persyaratan masuk yang juga harus diperhatikan jika hambatan atas dan bawah adalah untuk mengisi dan dengan metode ini anda bisa diketahui jika fungsi tersebut mungkin masih menerima input data yang tidak diharapkan dan kemudian mengarah ke data disimpan kurang tepat [10].

2.6. Flowchart Sistem

Flowchart adalah diagram yang menunjukkan langkah-langkah dan keputusan untuk menyelesaikan suatu proses pemrograman. Flowchart berfungsi untuk menggambarkan alur program dari satu proses ke proses lainnya agar alur program mudah dipahami. Berikut merupakan *flowchart* sistem monitoring penyiraman tanaman otomatis pada Gambar 5 yang dirancang dalam penelitian ini.

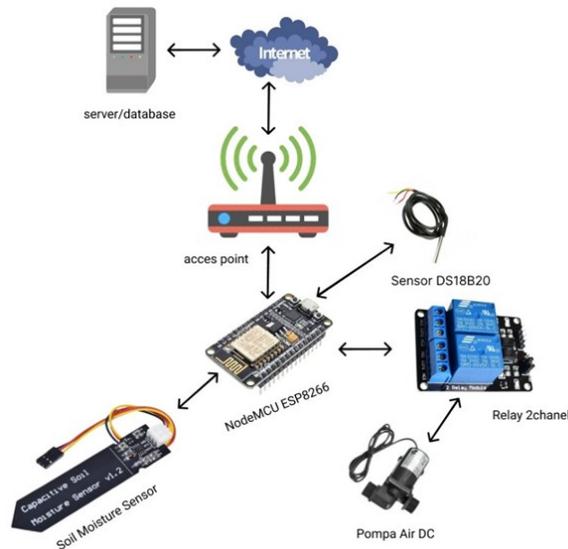


Gambar 5. Flowchart Alat

2.7. Arsitektur Sistem

Pada penelitian ini, prinsip kerja alat bisa bekerja melalui internet. Pada alat penyiraman tanaman cabai otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler mengirimkan data dari sensor atau

database kelembaban tanah yang telah diproduksi. Setelah data diterima pada database, pengguna dapat melihat data kelembaban tanah di database melalui website.



Gambar 6. Arsitektur Alat

Berikut ini adalah cara kerja dari rancangan alat :

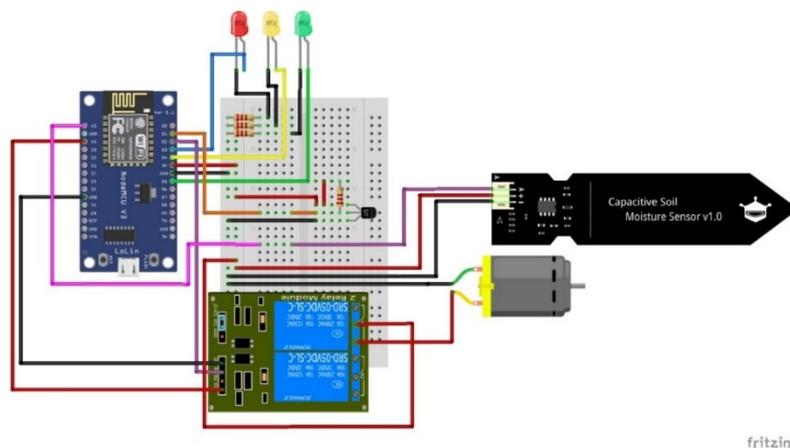
- Pengguna alat menggunakan server yang digunakan.
- Server dan NodeMCU ESP8266 terhubung ke jaringan internet yang sama.
- NodeMCU ESP8266 membaca data sensor suhu dari sensor kelembapan tanah.
- NodeMCU ESP8266 mengirimkan data ke server.
- NodeMCU ESP8266 mengirimkan sinyal ke relai untuk menyalakan pompa air.
- NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan data ke server atau database yang nantinya akan ditampilkan di web monitoring.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan ini bermaksud untuk menciptakan sistem prototype alat penyiraman tanaman cabai otomatis agar petani lebih efisien menyiram tanaman cabai.

3.1. Skematik Rangkaian

Kemudian setelah dilakukan desain awal atau ilustrasi, maka dibuatlah skematik rangkaian dari prototype yang akan dibuat agar bisa menghasilkan fungsi dan tujuan sistem secara keseluruhan. Skematik rangkaian berupa hubungan dari satu komponen ke komponen lainnya, sehingga dapat terhubung satu sama lain. Skematik rangkaian ini ditunjukkan pada Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Skematik Rangkaian

3.2. Hasil Perancangan Alat

Pengujian dapat dilakukan setelah hasil dari perancangan prototype ini selesai. Hasil dari prototype yang dibuat terdiri dari NodeMCU dan Relay ditempatkan menjadi satu, Sensor kelembaban tanah diletakan di tanah pohon cabai, sensor suhu diletakan diatas tanah tanaman cabai dan disamping sensor kelembaban tanah, pompa air dc diletakan di sebuah bak yang berisi air. Jika sensor kelembaban tanah membaca sensor dibawah 60% maka relay akan menghidupkan pompa dan pompa akan menyiramkan air ke tanaman cabai. Hasil perancangan alat ditunjukkan pada Gambar 8 sebagai berikut.



Gambar 8. Rangkaian Prototype

3.3. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Pada tahap ini ketika rangkaian alat menyala dan mendapatkan koneksi internet, sensor kelembaban tanah membaca nilai kelembaban tanah apabila kelembaban tanah dibawah 60% maka relay akan menghidupkan pompa, pompa kemudian menyala dan menyiram tanaman cabai. Pengujian alat ini tunjukan pada Gambar 9,10 dibawah ini.



Gambar 9. Membaca Sensor Kelembaban Tanah



Gambar 10. Membaca Sensor Kelembaban Tanah

3.4. Hasil Ditampilkan Website

Pada bagian ini menampilkan halaman dashboard pada website. Pada halaman dashboard terdapat monitoring sensor suhu dan kelembaban seperti pada Gambar 11 dibawah ini.



Gambar 11. Tampilan Dashboard Web Monitoring

3.5. Hasil Pengujian Alat

Pengujian	Kelembaban Tanah	Suhu	Pompa	Keterangan
1	31	29.56	Hidup	Data terkirim ke <i>database</i>
2	32	29.5	Hidup	Data terkirim ke <i>database</i>
3	48	29.13	Hidup	Data terkirim ke <i>database</i>
4	59	29.44	Hidup	Data terkirim ke <i>database</i>
5	63	29.25	Mati	Data terkirim ke <i>database</i>
6	65	29.31	Mati	Data terkirim ke <i>database</i>
7	67	29.44	Mati	Data terkirim ke <i>database</i>
8	78	32.63	Mati	Data terkirim ke <i>database</i>
9	82	28.56	Mati	Data terkirim ke <i>database</i>
10	90	32.63	Mati	Data terkirim ke <i>database</i>

Dapat disimpulkan dari hasil pengujian diatas, maka *Soil Moisture* sensor dan sensor suhu dapat mendeteksi kelembaban tanah dan suhu dengan sesuai. Setelah itu data dapat dikirim ke *database* dan ditampilkan melalui *website monitoring*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan berbagai desain rancangan, pembuatan, dan pengujian pada *prototype* penyiraman tanaman cabai otomatis *Internet of Things* ini, dengan ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Dengan adanya alat penyiraman tanaman cabai otomatis ini, maka pemilik toko tanaman dapat menghemat waktu penyiraman tanaman dan menghemat air karna terbuang sia-sia. Berdasarkan dari hasil yang didapat pada *prototype Internet of Things* penyiraman tanaman cabai otomatis dapat di *monitoring* oleh *user* dari *website* dan kapan saja selama terhubung dengan internet. Alat penyiraman tanaman cabai otomatis ini dapat langsung menyiram tanaman ketika sensor kelembaban tanah mendeteksi tanah kurang dari kelembaban yang sudah ditentukan.

Adapun saran yang mungkin akan berguna pada system dan monitoring ini kedepannya agar dapat berjalan lebih baik lagi antara lain sebagai berikut. Diharapkan agar peneliti selanjutnya dapa sistem monitoring berbasis mobile agar mempermudah dalam memonitoring tanaman. Dapat meningkatkan kualitas sensor, sehingga sensor dapat mendeteksi kelembaban tanah yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hariri, M. A. Novianta, And S. Kristiyana, "Perancangan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring Dan Kendali Penyiramaan Tanaman," Vol. 6, Pp. 1–10, 2019.
- [2] A. K. Nalendra, M. Mujiono, A. Komunitas, N. Putra, And S. Fajar, "Perancangan Iot (Internet Of Things) Pada Sistem Irigasi Tanaman Cabai," *Gener. J.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 61–68, 2020.
- [3] J. Mardalena, "Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Cabe Merah Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Internet Of Things," *J. Vocat. Tek. Elektron. Dan Inform.*, Vol. 9, No. 3, 2021.
- [4] R. O. Sandy, P. Teknik, E. Fakultas, And T. Universitas, "Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Sebagai Penunjang Kebun Perkotaan Pada Cabe," *J. List. Telekomun. Elektron.*, Vol. 19, No. 2, Pp. 63–67, 2022.
- [5] M. Al And A. Rosyid, "Sistem Monitoring Dan Kendali Alat Pengaturan Budidaya Bibit Cabai Berbasis Website," *J. Elkon*, Vol. 2, No. 2, Pp. 1–12, 2022.
- [6] V. A. Rahardjo And D. Setiyadi, "Implementasi Sensor Pengukur Kelembapan Tanah Dan Penyiraman Otomatis Serta Monitoring Pada Kebun Tanaman Cabai Rawit," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng.*, Vol. 3, No. 2, Pp. 106–115, 2021.
- [7] M. Jamil And M. Said, "The Utilization Of Internet Of Things For Multi Sensor Data," 2018.
- [8] T. Suryana, "Capacitive Soil Moisture Sensor Untuk Mengukur," Pp. 1–22, 2021.
- [9] M. Y. Efendi And J. E. Chandra, "Implementasi Internet Of Things Pada Sistem," Vol. 19, No. 1, 2019.
- [10] N. M. D. Febriyanti, K. O. Sudana, And I. N. Piarsa, "Implementasi Black Box Testing Pada Sistem Informasi Manajemen Dosen," *Ilm. Teknol. Dan Komput.*, Vol. 2, No. 3, 2021.