

Alat Penyiraman Cabai Otomatis Berbasis ESP8266 Dengan Metode Fuzzy Logic

Diterima: 10 Juni 2024
Revisi: 10 Juli 2024
Terbit: 1 Agustus 2024

¹Muhamad Haqi Faisal Abidin, ²Intan Nur Farida, ³Siti Rochana
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
*¹faisalabidin000@gmail.com, ²in.nfarida@gmail.com,
³shirofull65@gmail.com*

Abstrak— Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bekerja disektor pertanian. Cabai merupakan produk budidaya yang memiliki potensi nilai ekonomi tinggi dan sebagai bahan penting di Indonesia. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat penyiraman otomatis untuk tanaman cabai yang menggunakan teknologi ESP8266, sehingga sistem dapat melakukan penyiraman tanaman secara otomatis. Metode Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menguji suatu produk tertentu yang telah dibuat meliputi uji keefektifan produk. Mengembangkan dan menciptakan produk-produk baru yang dapat bermanfaat bagi para pihak-pihak tertentu algoritma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fuzzy logic rata-rata suhu 22^o C- 35^o C dengan kelembaban antara 65%-85%.

Kata Kunci—Cabai; ESP8266; Metode Fuzzy Logic

***Abstract**— Indonesia is an agricultural country where the majority of the population works in the agricultural sector. Chili is a cultivated product that has the potential for high economic value and is an important ingredient in Indonesia. This research aims to develop an automatic watering tool for chili plants that uses ESP8266 technology, so that the system can water the plants automatically. The Research and Development (R&D) method is a research method used to test a particular product that has been made, including testing the product's effectiveness. Develop and create new products that can be useful for certain algorithmic parties. The research results show that the average temperature of fuzzy logic is 22O C - 35O C with humidity between 65% - 85%.*

***Keywords**—Chili; ESP8266; Fuzzy Method*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi: Muhamad Haqi Faisal Abidin

Nama Penulis, Muhamad Haqi Faisal Abidin; Intan Nur Farida; Siri Rochana

Institusi Penulis, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: faisalabidin000@gmail.com; in.nfarida@gmail.com; shirofull65@gmail.com

ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]

Handphone: 089635845423

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki letak sangat strategis. Secara geografis, Indonesia dikelilingi oleh dua benua besar yaitu benua Asia di barat laut dan benua

Australia di tenggara. Indonesia juga berbatasan langsung dengan dua samudera, yaitu samudera Hindia di sebelah barat dan selatan serta samudera Pasifik di sebelah timur laut. Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bekerja di sektor pertanian. Salah satu tanaman pertanian yang ada di Indonesia adalah cabai [1].

Cabai merupakan produk budidaya yang memiliki potensi nilai ekonomi tinggi serta sebagai salah satu bahan pangan terpenting di Indonesia. Selain itu, cabai juga merupakan salah satu produk pangan andalan dalam negara. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ketinggian tempat, iklim, air, tanah dan kelembaban. Cabai merupakan tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan namun juga tidak tahan terhadap genangan air, sehingga sumber air tanah yang diperlukan untuk pertumbuhan cabai dapat dianggap berada pada keadaan kapasitas lapang (basah tetapi tidak terlalu kering). Idealnya kelembaban tanah untuk budidaya cabai berkisar antara 60% - 80% dari luas lahan [2].

II. METODE

Menurut [3] Metode Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menguji suatu produk tertentu yang telah dibuat meliputi uji keefektifan produk. Mengembangkan dan menciptakan produk-produk baru yang dapat bermanfaat bagi para pihak-pihak tertentu.

Dalam penelitian ini, model pengembangan ADDIE (Analysis, Development, Implementation, Evaluation) digunakan. Model ini terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi [4]. Pada setiap tahap, evaluasi akan dilakukan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Berikut gambaran model ADDIE yang terdapat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Model ADDIE
(Sumber: edapp.com, 2020)

Pada penelitianlainnya tentangotomasi alat penyiraman tanaman menghasilkan alat penyiraman tanaman cabai otomatis untukmengendalikanpenyiraman tanaman cabai sesuai perubahan suhu dan kelembabanyaitu rata-rata suhu dan kelembab-an pada sekitar tanaman cabai antara 22 °C - 35 °Cdengan kelembaban 65% -85% [5].

Menurut [6] Logika fuzzy merupakan suatu metode pengambilan keputusan dengan aturan-aturan untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak pasti, diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh pada tahun 1965. Logika fuzzy merupakan metode yang sangat populer dalam pengembangan pemrograman perangkat lunak. Logika fuzzy atau logika fuzzy dapat menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Ada tiga proses dalam merancang sistem kendali fuzzy, yaitu fuzzifikasi, evaluasi aturan, dan defuzzifikasi.

Internet of Things adalah pemantauan dan pengendalian koneksi Internet [6]. Internet of Things juga didefinisikan sebagai kemampuan banyak perangkat berbeda untuk terhubung atau bertukar melalui Internet. Keunggulan IoT adalah pekerjaan dapat diselesaikan dengan mudah, cepat dan efisien. Cara kerja IoT adalah dengan menggunakan argumen pemrograman, dimana setiap perintah mempunyai kemampuan untuk berinteraksi antara manusia dan mesin atau antara mesin dengan mesin.

IoT dapat diterapkan pada operasi irigasi tanaman, yang melibatkan pemantauan kelembaban dan aspek terkait lainnya. IoT dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau tanaman dari jarak jauh sehingga memudahkan pemilik tanaman dalam merawatnya. Dengan adanya IoT segala kegiatan dan aktifitas akan menjadi lebih mudah melalui online dan lebih efisien [7].

Android merupakan platform terbuka yang memungkinkan pengembang membuat aplikasi untuk digunakan pada berbagai perangkat seluler. Perusahaan Google INC Pada tahun 2005, mengakuisisi Android, yang memproduksi perangkat lunak baru untuk ponsel. Kemudian, OpenHandset Alliance. Sebuah konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak dan telekomunikasi 16 termasuk Google, HTC, Qualcomm, T-Mobile, Intel, Motorola dan NVIDIA, dibentuk untuk mengembangkan Android. Android adalah sistem operasi berbasis Linux untuk ponsel, mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi [8]. Saat ini Android telah menjadi sistem operasi terpopuler dan sering digunakan di berbagai jenis smartphone.

Blynk adalah platform baru yang memungkinkan anda membuat antarmuka cepat untuk mengontrol dan memantau perangkat keras yang berjalan pada sistem

operasi Android dan iOS. Blynk merupakan aplikasi untuk iOS dan Android untuk memantau Arduino, Raspberry Pi, NodeMCU dan objek serta pengontrol serupa lainnya Internet. Aplikasi ini dapat mengontrol perangkat keras, menampilkan data sensor, menyimpan data, memvisualisasikan, dan lainnya. Blynk lebih dari sekedar cloud IoT. Ketika membangun aplikasi yang bermakna untuk produk dan layanan yang terhubung, Blynk adalah solusi komprehensif yang menghemat waktu dan sumber daya [9] .

Modul ESP8266 merupakan perangkat pendukung pada mikrokontroler seperti Arduino yang berfungsi sebagai modul wifi sehingga terhubung dengan koneksi wifi. Pada modul ini, Access Point, Station, dan Both merupakan tiga macam mode wifi. Pada modul ini menyediakan memori, prosesor, dan GPIO dengan jumlah pin yang sesuai jenis modul ESP8266 masing-masing [10].

Sensor DHT11 merupakan sensor yang mampu membaca atau mengirimkan informasi tentang kelembaban lingkungan dan suhu suatu ruangan. Sensor DHT11 ini merupakan sensor yang sangat stabil, sensor membaca dengan sangat cepat, produk memiliki kualitas terbaik, dan memiliki kemampuan komunikasi serta harga sensor ini sangat terjangkau. Sensor DHT11 diciptakan dengan fungsi kalibrasi yang sangat akurat. Kalibrasi pembacaan sensor disimpan dalam memori sehingga ketika sensor membaca suhu, modul ini membaca koefisien sensor. Ukuran yang kecil, daya rendah, sinyal transmisi jarak hingga dua puluh meter merupakan beberapa kelebihan dari sensor ini. Kelebihan-kelebihan ini membuat sensor ini sering dipakai pada berbagai aplikasi [11].

Layar LCD merupakan salah satu komponen elektronik yang mempunyai fungsi menampilkan data, karakter, huruf, dan lain sebagainya. Kebutuhan daya dan voltase layar LCD sangat rendah sehingga sering digunakan pada jam tangan digital, komputer, dan lain sebagainya. Silikon dan galium dalam bentuk cair digunakan oleh layar LCD sebagai pemancar cahaya. Keuntungan menggunakan LCD adalah konsumsi daya dan arus yang relatif rendah, ukuran LCD rata-rata, tidak terlalu kecil atau terlalu besar, LCD dapat terbaca dengan mudah dan jelas [10].

Sensor DS18B20 akan mengukur resistansi kelembaban tanah, suhu dan kelembaban ruangan serta mengukur temperatur pada tanah. Dimana semakin kuat resistansi kelembaban tanah, temperature tanah, serta suhu dan kelembaban ruangan maka semakin besar juga nilai yang dikirimkan oleh sensor ke ESP8266 [12].

Cara kerja sensor moisture yaitu mengukur kadar air tanah. Sensor ini menggunakan dua konduktor melewatkan arus melalui tanah, kemudian nilai resistansi akan terbaca sebagai tingkat kelembaban. *Sensor Soil Moisture* membutuhkan daya sebesar 5 volt [13].

Pompa merupakan suatu alat yang digunakan untuk mensirkulasikan fluida dari permukaan bawah ke permukaan atas [14].

Menurut [15] Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical. Relay memiliki dua bagian utama: bagian mekanis (set sakelar) dan elektromagnet (kumparan).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melakukan uji coba sensor perlu dilakukan dikarenakan untuk mengetahui apakah perangkat tersebut dapat bekerja dengan baik yang sebelumnya sudah dirancang menggunakan Fritzing. Langkah yang pertama taruh sistem di tanaman cabai rawit seperti pada gambar. Kemudian sambungkan dengan daya listrik dan pastikan di area sistem tersedia jaringan wifi, pada tabel pengujian ini.

Tabel 1. Daftar Alat

No	Nama Alat	Fungsi	Jumlah
1	ESP8266	Pengontrol rangkaian elektronik dengan perangkat WI-FI	1
2	Sensor DHT11	Monitoring suhu & kelembaban	1
3	LCD 16X2	Menampilkan hasil dengan LCD	1
4	Sensor DS18B20	Monitoring suhu tanah	1
5	Sensor Soil Moisture	Memonitoring kelembaban tanah	1
6	Pompa air DC	Pompa air	1
7	Relay Module 1 Channel	Kontrol peralatan ON - OFF	1

a. Pengujian Waktu Pagi Hari

Pengujian dilakukan pada pagi hari sekitar pukul enam pagi dengan suhu 25 derajat Celcius dan kelembaban udara 86%. Dengan suhu tanah yang bernilai 79% dari kategori penyiraman tidak menyiram. Sebagaimana ditunjukkan pada tabel.

Tabel 2. Pengujian Waktu Pagi Hari

Nilai Suhu	Kelembaban Udara	Kelembaban tanah	Waktu	Keterangan
25	86	79	06.00	OFF

b. Pengujian Waktu Siang Hari

Pengujian dilakukan pada siang hari sekitar pukul 12:00 dengan suhu 33°C dan kelembaban udara 67% dan kelembaban tanah 64% dalam kategori penyiraman sedang yang ditunjukkan pada tabel.

Tabel 3. Pengujian Waktu Siang Hari

Nilai Suhu	Kelembaban Udara	Kelembaban tanah	ESP 8266	Keterangan
34	65	64	Baik	ON

c. Pengujian Waktu Sore Hari

Pengujian waktu sore dilakukan sekitar pukul 17:00 dengan suhu 29 °C dan kelembaban udara 85% dan kelembaban tanah 60%, sehingga alat dikategorikan sebagai tidak menyiram. Sebagaimana ditunjukkan pada tabel.

Tabel 4. Pengujian Waktu Sore Hari

Nilai Suhu	Kelembaban Udara	Kelembaban tanah	ESP 8266	Keterangan
29	85	72	Baik	OFF

Setelah uji coba perangkat keras dan perangkat lunak dilakukan memiliki beberapa kendala yang pertama sensor suhu udara perlu terdapat pada saat pagi, siang, dan sore hari dimana pada waktu siang hari cenderung nilai cenderung tinggi dan pada sore dan pagi hari cenderung rendah setelah dilakukan beberapa kali percobaan ternyata sensor kelembaban tanah dipengaruhi oleh sinar matahari dimana jika pada siang hari sensor akan terpapar sinar matahari lebih banyak dari pada sore hari dan kinerja sensor

dalam mendeteksi kekeringan air pada tanah terlalu terang nilai yang terbaca oleh sensor dapat lebih rendah.

Kedua, Perangkat keras perlu ditaruh ditempat yang teduh sehingga suhu dalam perangkat keras tidak terlalu panas kemudian Pada saat uji coba keadaan tidak hujan dikarenakan jika tidak dalam kondisi hujan sensor kelembaban tanah yang bagian atas tidak tahan air, sehingga agar tidak rusak perlu dalam kondisi tidak hujan. Pengiriman data dari ESP8266 ke sistem memakan waktu yang lebih lama dibandingkan pengiriman data dari database ke perangkat mobile.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini dapat berjalan dengan baik mulai dari saat sensor dapat mendeteksi nilai suhu tanah, nilai kelembaban tanah, nilai suhu & nilai kelembaban udara pada tanaman cabai yang telah diolah dengan algoritma Fuzzy Logic rata-rata suhu dan kelembaban 22°C - 35°C dengan kelembaban antara 65%-85% atau dalam keadaan lembab. Alat mampu membaca suhu dan kelembaban pada sekitar tanaman cabai tanpa menyimpan data dari perubahan keadaan sekitar. Untuk pengiriman data dari sistem ke perangkat mobile membutuhkan waktu antara 42 ms sampai 64 ms sehingga dapat ditampilkan di perangkat mobile meliputi pembacaan nilai suhu tanah, nilai kelembaban tanah, nilai suhu & nilai kelembaban udara dan hasil pengolahan data dengan algoritma Fuzzy Logic yang nantinya akan selalu diperbarui.

V. SARAN

Adapun harapan dari penelitian yang dilakukan ini untuk selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan untuk area yang lebih luas dengan menggunakan sensor yang lebih sesuai dengan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. CEP, "Sistem Monitoring dan Otomasi Pemeliharaan Tanaman Cabe Berbasis Internet of Things (Studi Kasus pada Tani Mukti)," *Skripsi*, 2021, [Online]. Available: <http://repository.nusaputra.ac.id/id/eprint/170/1/CEP>

- MAMUN_Ti21.pdf
- [2] A. K. Nalendra and M. Mujiono, "Perancangan perancangan iot (internet of things) pada sistem irigasi tanaman cabai," *Gener. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 61–68, 2020.
 - [3] M. Sidik, "Perancangan dan Pengembangan E-commerce dengan Metode Research and Development," *J. Tek. Inform. Unika St. Thomas*, vol. 4, no. 1, pp. 99–107, 2019.
 - [4] R. A. H. Cahyadi, "Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model," *Halaqa Islam. Educ. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–42, 2019.
 - [5] C. A. M. Sari, A. B. Setiawan, and ..., "Otomasi Alat Penyiraman Tanaman Cabe Berdasarkan Suhu dan Kelembaban," *Prosiding SEMNAS 2020*. [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/151>
 - [6] L. Lailatus Ranis, *Digital Repository Universitas Jember Digital Repository Universitas Jember*, vol. 3, no. 3. 2023.
 - [7] M. A. Sulaiman, "Evaluating data mining classification methods performance in internet of things applications," *J. Soft Comput. Data Min.*, vol. 1, no. 2, pp. 11–25, 2020.
 - [8] O. Ade and A. Yesi, "Rancang Bangun dan Analisa Pengendali CCTV Berbasis Arduino Menggunakan Smartphone Android," vol. 14, no. 1, 2018.
 - [9] A. H. M. Nasution, S. Indriani, N. Fadhilah, C. Arifin, and S. P. Tamba, "Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk," *J. TEKINKOM*, vol. 2, pp. 93–98, 2019.
 - [10] B. Artono and R. G. Putra, "Penerapan internet of things (IoT) untuk kontrol lampu menggunakan arduino berbasis web," *J. Teknol. Inf. Dan Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, 2018.
 - [11] Y. A. Kurnia Utama, "Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini," *e-NARODROID*, vol. 2, no. 2, 2016, doi: 10.31090/narodroid.v2i2.210.
 - [12] A. Syahri and R. Ulansari, "Penyiraman Otomatis dengan NodeMcu Berbasis Iot Untuk Tanaman Cabai," *J. Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 38–44, 2023, doi: 10.52643/jti.v9i1.3173.
 - [13] A. Priyono and P. Triadyaksa, "Sistem penyiram tanaman cabai otomatis untuk menjaga kelembaban tanah berbasis esp8266," *Berk. Fis.*, vol. 23, no. 3, pp. 91–100, 2020.
 - [14] K. L. Yana, K. R. Dantes, and N. A. Wigraha, "Rancang Bangun Mesin Pompa Air Dengan Sistem Recharging," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.23887/jjtm.v5i2.10872.
 - [15] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RelayJurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana Muhamad Saleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma , Jakarta Program Studi Teknik Elektro ISSN : 2086 - 9479," *Tek. Elektro*, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017, [Online]. Available: <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/download/2182/1430>