



## **Sistem Irigasi Cerdas Berbasis IoT untuk Mendukung Ketahanan Pangan di Desa Pentur**

Indra Ava Dianta<sup>1</sup>, Yudha Eka Pradana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email author: [indra@stekom.ac.id](mailto:indra@stekom.ac.id)<sup>1</sup>, [cahjowojr7a@gmail.com](mailto:cahjowojr7a@gmail.com)<sup>2</sup>

### **Article Info**

#### **Article history:**

Received Januari 3, 2025

Revised Februari 17, 2025

Accepted June 28, 2025

#### **Keywords:**

ESP8266

Internet of Things

Soil Moisture

DHT11

### **ABSTRACT**

The food security program involving chili cultivation in Pentur Village is hindered by inefficiencies in water use and suboptimal plant growth, primarily due to traditional irrigation methods that fail to consistently maintain ideal soil moisture and temperature. This issue is exacerbated by unpredictable environmental shifts, such as fluctuating weather patterns, and a lack of precise irrigation control stemming from technological limitations. To address this, a system for monitoring and regulating chili plant irrigation using IoT technology was developed. This system employs humidity and temperature sensors connected to an IoT platform like Blynk, enabling real-time observation of plant and environmental conditions. Data on soil moisture, air temperature, and humidity are stored in a database, and irrigation is automated based on soil moisture levels. The goal is to enhance water efficiency, minimize risks associated with over or under-watering due to environmental variations, and improve both yield and quality of the chili crop. This IoT-based system aims to simplify chili plant management for Pentur Village farmers and significantly boost agricultural output.

### **Corresponding Author:**

Yudha Eka Pradana

Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Jl. Majapahit 605, Semarang

Email: [cahjowojr7a@gmail.com](mailto:cahjowojr7a@gmail.com)



## **1. PENDAHULUAN**

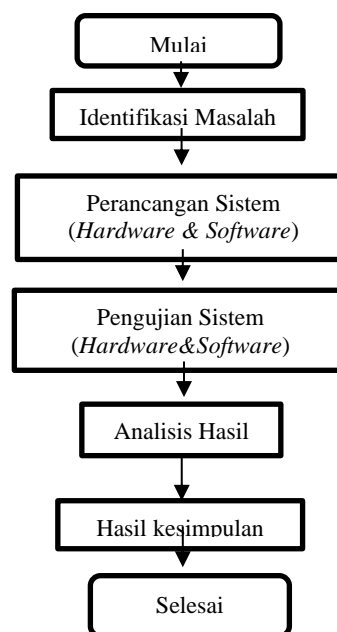
Potensi besar Internet of Things dalam bidang pertanian adalah untuk meningkatkan hasil panen dan efisiensi waktu. Irigasi tanaman otomatis, sebagai teknik modern, mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia. Pemberian air secara teratur dan kandungan air yang cukup akan memastikan nutrisi yang terukur, yang mengarah pada peningkatan kualitas tanaman cabai (Effendi et al., 2022). Program budidaya cabai di Desa Pentur, yang bertujuan memperkuat ketahanan pangan dan meningkatkan ekonomi warga, menghadapi tantangan dalam efisiensi penggunaan air dan pertumbuhan tanaman yang optimal. Praktik penyiraman dan pemantauan tanaman secara tradisional seringkali tidak konsisten dalam menjaga kondisi kelembaban dan suhu tanah yang ideal, sehingga memakan banyak waktu dan tenaga petani (Sarwansah et al., 2022). Pemanfaatan IoT dalam pertanian memberikan inovasi guna produktifitas hasil panen dan efisiensi waktu. Sistem penyiraman tanaman otomatis, yang mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia, dapat memastikan pemberian air dan

nutrisi yang terukur, sehingga meningkatkan kualitas tanaman cabai (Effendi et al., 2022). Untuk mengatasi kendala tersebut, diperlukan prototipe yang mampu melakukan penyiraman otomatis dan pemantauan tanaman cabai, serta memberikan data secara berkelanjutan (Sarwansah et al., 2022). Riset ini berfokus pada perancangan model awal yang dapat dikendalikan melalui perangkat seluler, dengan memanfaatkan modul NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali utama dan penghubung ke jaringan internet dengan aplikasi BLYNK. Prototipe ini juga dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah kapasitif, sensor suhu tanah DS18B20, sensor suhu dan kelembaban udara DHT11, LCD 16×2 untuk menampilkan informasi, dan pompa air yang dikendalikan relay untuk penyiraman, serta aplikasi BLYNK sebagai pusat pemantauan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Kerangka Pemikiran

Riset demikian menjelaskan langkah Alur tahapan yang divisualisasikan dalam diagram kerangka pemikiran berikut:



**Gambar 3.1**  
Kerangka Pemikiran

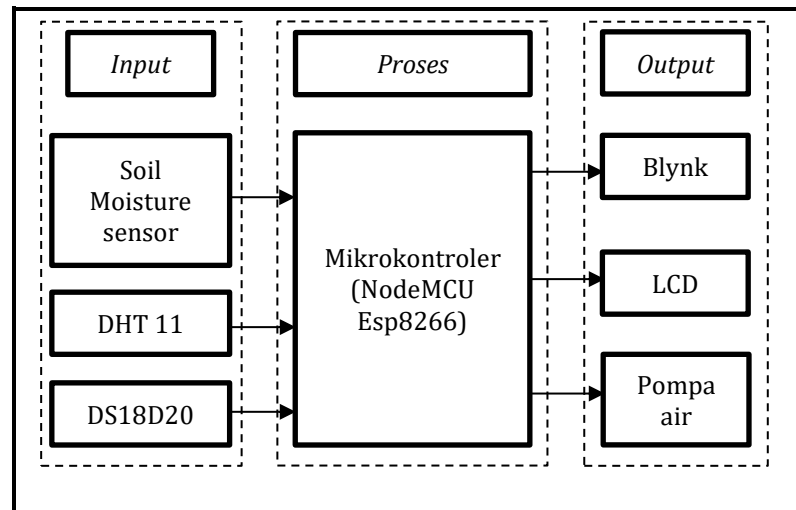
Alur kerja penelitian ini. Fokus utama penelitian adalah merancang sistem penyiraman otomatis untuk tanaman cabai, dengan memanfaatkan data suhu dan kelembaban sebagai input.

### 2.2. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Desain perangkat keras mencakup komponen-komponen yang berperan dalam keseluruhan sistem kerja. Komponen-komponen tersebut akan saling dihubungkan agar dapat menjalankan fungsi masing-masing dalam pemrosesan data, sehingga menghasilkan efektivitas pada sistem penyiraman tanaman cabai.

### 2.3. Diagram *Block* Sistem

Representasi diagram *block* menggambarkan masukan yaitu menjadi input mekanisme penyiraman, hasil output prototipe penggerak sistem sebagai output, dan metode ini mengelola relasi antara *input* dan *output* sistem yang terbentuk.



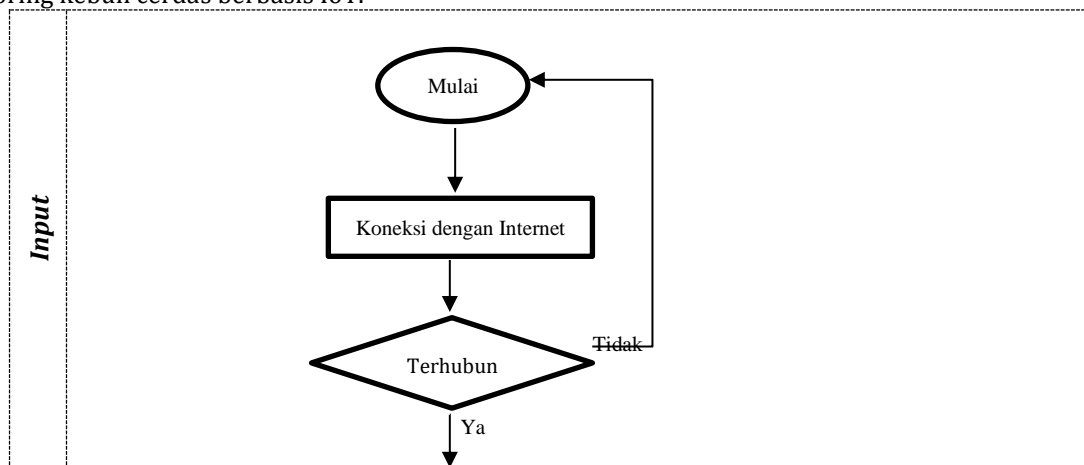
**Gambar 3.2** Diagram *Block system*

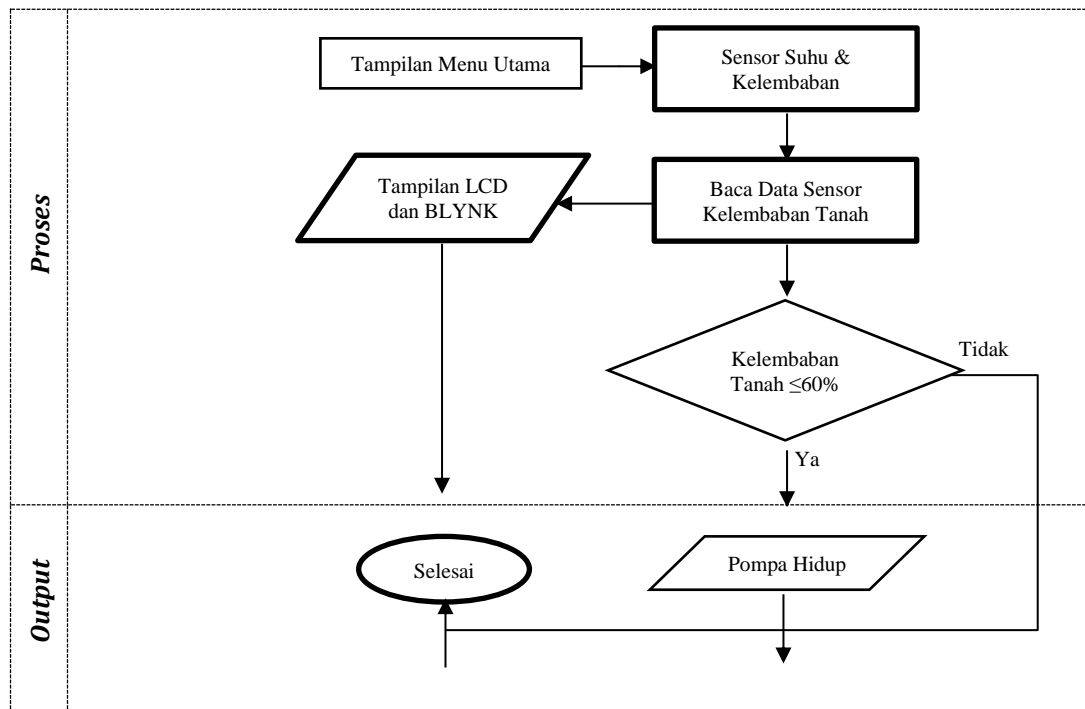
Penjelasan dari tiap-tiap diagram blok di atas akan diuraikan sebagai berikut:

- Masukan, Terdapat sensor Kelembaban Tanah, DHT11, kemudian DS18B20. Sensor Kelembaban Tanah mengukur tingkat kelembaban tanah dengan mendeteksi perubahan kapasitas akibat perubahan kadar air. Sensor DHT11 mengukur suhu udara, sementara sensor DS18B20 mengukur suhu tanah.
- Proses, Mikrokontroler NodeMCU Esp8266, yang beroperasi pada tegangan 5V, memproses data dari sensor. Pemrograman dilakukan menggunakan Arduino IDE. Esp8266 berfungsi sebagai pengendali yang menentukan aksi penyiraman berdasarkan data masukan.
- Keluaran, Keluaran sistem ditampilkan melalui web (Blynk) dan LCD, yang menampilkan data suhu dan kelembaban. Pompa air digunakan untuk melakukan penyiraman, dengan pengaturan waktu yang dapat disesuaikan. Esp8266 mengirimkan data ke Blynk melalui koneksi internet.

#### 2.4. Diagram Alir (*Flowchart*)

Diagram alir ini menggambarkan urutan proses dalam program sistem penyiraman otomatis dan monitoring kebun cerdas berbasis IoT.



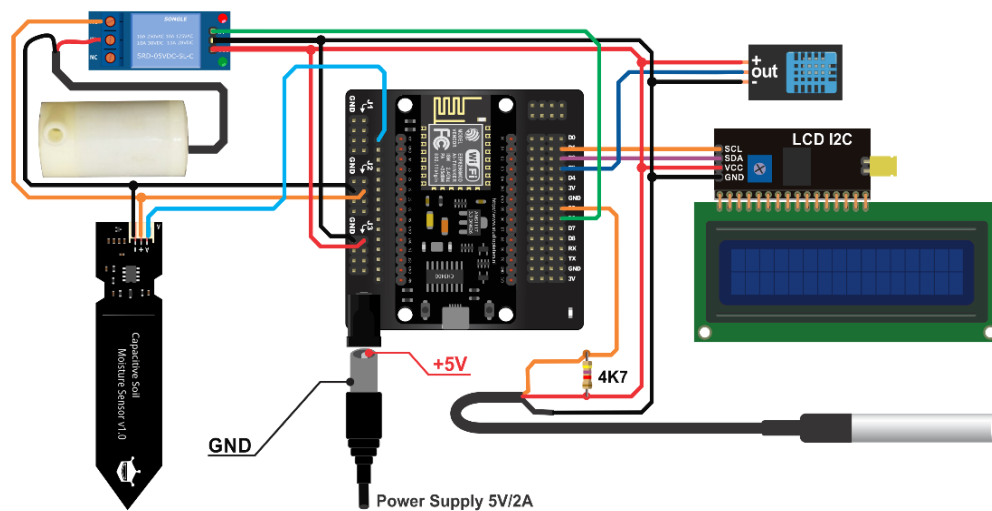


Gambar 3.3 Flowchart

Berdasarkan gambar 3.3, setelah alat diaktifkan, NodeMCU Esp8266 mencari dan terhubung ke jaringan internet menggunakan SSID dan *password* yang telah diprogram. Informasi suhu, kelembaban, kadar air tanah, dan status pompa air akan ditampilkan di menu utama LCD setelah perangkat terhubung. Pompa air akan berfungsi jika sensor Kadar Air Tanah mengukur kadar air tanah di bawah 60%. Pompa air akan menghentikan fungsinya secara otomatis jika kadar air tanah di atas 80%.

### 2.5. Skema Rangkaian Perangkat Keras

Perancangan sirkuit dibuat untuk merakit sebuah model awal dan sistem perangkat keras yang meliputi sensor, mikrokontroler, dan pompa air.



Gambar 3.4 Perancangan Perangkat Keras

Komponen yang digunakan:

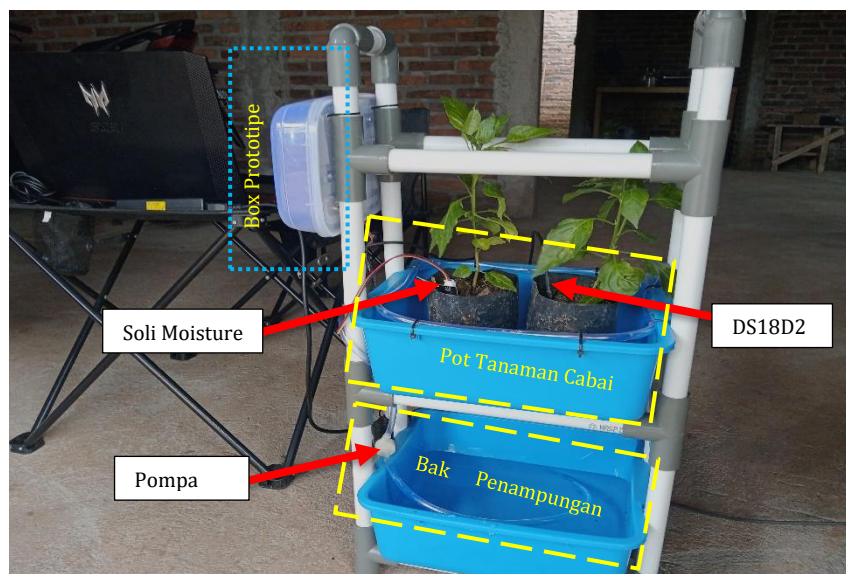
- 1) ESP8266
- 2) *Capacitive Soil Moisture Sensor*
- 3) Sensor DHT11
- 4) Sensor DS18D20
- 5) Pompa Air DC 5V
- 6) *Relay*
- 7) LCD 16×2 I2C
- 8) Adaptor/*Type* USB Mini-B

## 2.6. Pengujian Prototipe

Pemeriksaan terhadap rancangan awal Uji coba dilakukan untuk membuktikan bahwa pompa air mampu melakukan penyiraman otomatis, saat sensor mendeteksi parameter kondisi tanah rentan presentase kelembaban tanah < 60% maka pompa air *ON*, dan apabila rentan presentase kelembaban tanah > 80% secara otomatis pompa air akan *Off*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian pada sensor DHT11, Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif, dan DS18D20 bertujuan untuk mengukur Kondisi suhu udara dan kelembaban tanah pada tanaman cabai diukur melalui serangkaian percobaan. Sensor-sensor ditempatkan di dalam tanah sebagai bagian dari percobaan tersebut. Sistem penyiraman otomatis akan diaktifkan oleh sensor suhu dan kelembaban ketika tingkat kelembaban tanah kurang dari 60%, dan akan dinonaktifkan ketika tingkat kelembaban tanah lebih dari 80%.



**Gambar 4.1** *Mini Smart Farming*

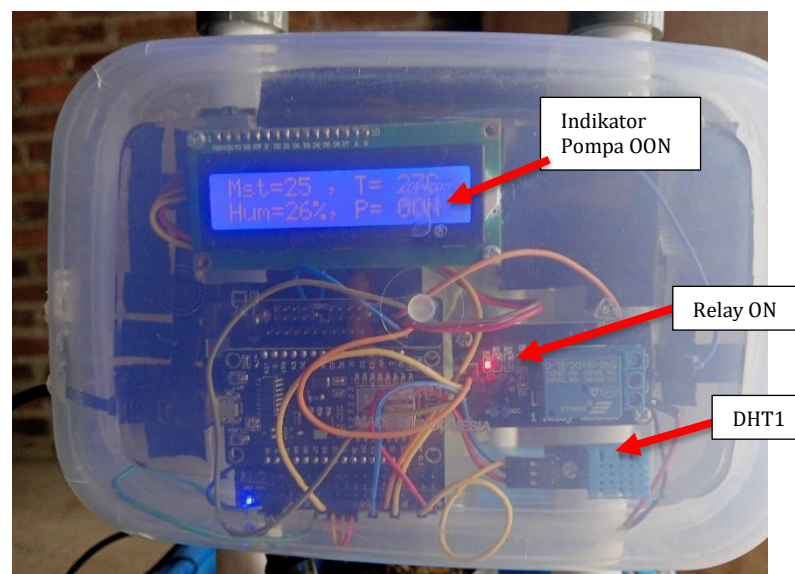
Gambar 4.1 menunjukkan model pertanian pintar mini yang mensimulasikan sistem penyiraman otomatis. Di dalamnya terdapat sensor kelembaban tanah (ditandai panah merah), sensor DS18D20 (ditandai panah merah), pompa air (ditandai panah merah), kotak prototipe (ditandai persegi panjang biru), dan pot tanaman cabai beserta wadah air (ditandai persegi panjang kuning).

**Tabel 4.1** Pengujian Sensor dengan tenggang waktu yang berbeda

Pengujian/Waktu	DHT11(°C)	Soil Moisture (%)	DS18D20 (°C)	Pompa Air
1/05.30 WIB	24°C	88%	24°C	LOW
2/07.00 WIB	25°C	75%	24°C	LOW
3/08.47 WIB	26°C	70%	26°C	LOW
4/09.00 WIB	28°C	66%	27°C	LOW
5/09.38 WIB	28°C	65%	27°C	LOW
6/10.00 WIB	29°C	65%	28°C	LOW
7/10.55 WIB	29°C	64%	28°C	LOW
8/11.17 WIB	29°C	60%	29°C	LOW
9/13.48 WIB	31°C	45%	30°C	HIGH

**Tabel 4.2** Pengujian suhu  $\geq 29^{\circ}\text{C}$ , kelembaban  $\leq 50\%$

Pengujian 1	Suhu $\geq 29^{\circ}\text{C}$ Kelembaban $\leq 50\%$			
	DHT11(°C)	Soil Moisture (%)	DS18D20 (°C)	Pompa Air
1	31°C	35%	27°C	HIGH
2	31°C	28%	27°C	HIGH
3	31°C	42%	28°C	HIGH
4	31°C	30%	28°C	HIGH
5	31°C	48%	29°C	HIGH



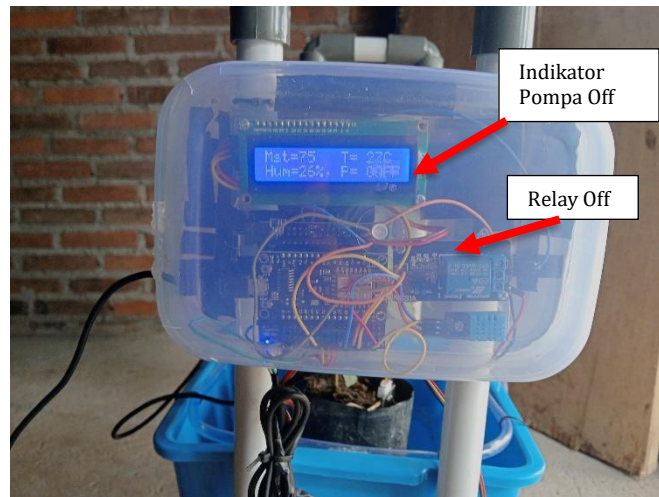
**Gambar 4.2** Hasil Pengujian 1 Monitoring dengan LCD

Gambar 4.2 menunjukkan data yang ditampilkan pada layar LCD, termasuk persentase kelembaban tanah 25%. Nilai ini memicu aktivasi pompa air, yang mengubah statusnya dari mati menjadi hidup. Terlihat juga sensor DHT11, NodeMCU Esp8266, dan kabel penghubung antar komponen.

**Tabel 4.3** Pengujian suhu  $\leq 26^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban  $\geq 60\%$

Pengujian 2	Suhu $\leq 26^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $\geq 60\%$			
	DHT11(°C)	Soil Moisture (%)	DS18D20 (°C)	Pompa Air
1	23°C	90%	27°C	LOW
2	24°C	83%	27°C	LOW

3	26°C	76%	27°C	LOW
4	25°C	69%	27°C	LOW
5	25°C	62%	27°C	LOW



**Gambar 4.3** Hasil Pengujian 2 Monitoring dengan LCD

Gambar 4.3 menampilkan data pada layar LCD, termasuk persentase kelembaban tanah 75%. Nilai ini memicu penonaktifan pompa air, mengubah statusnya dari hidup menjadi mati. Terlihat juga suhu dari sensor DHT11 (26°C) dan sensor DS18D20 (27°C).

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1. Kesimpulan

Analisa dan hasil perancangan sistem ini, disimpulkan:

- Riset ini berfokus pada pengembangan Sistem Monitoring dan Penyiraman Otomatis berbasis IoT, yang bertujuan untuk mendukung program ketahanan pangan di Desa Pentur, khususnya dalam budidaya tanaman cabai. Inovasi ini mengaplikasikan teknologi IoT dengan memanfaatkan sensor untuk mengukur kelembaban tanah dan suhu.
- Penerapan teknologi di sektor pertanian memberikan dampak positif bagi petani dan pemerintah Desa Pentur, dengan potensi meningkatkan perekonomian secara tidak langsung.
- Data pengujian memperlihatkan bahwa alat ini berjalan dengan lancar dalam mengendalikan dan memantau suhu, kelembaban, serta melakukan penyiraman otomatis berbasis IoT pada tanaman cabai.

##### 4.2. Saran

- Prototipe sistem penyiraman otomatis berbasis IoT ini dapat dikembangkan lebih lanjut secara bertahap, disesuaikan dengan kebutuhan petani di Desa Pentur, dan dilengkapi dengan komponen sensor dan aktuator lain guna menciptakan sistem yang lebih kompleks.
- Kotak prototipe perlu ditingkatkan kualitasnya untuk meminimalkan risiko korsleting pada perangkat atau sensor.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Abdul Aziz, J., & Hamid, M. (2024). Rancang Bangun Sistem Monitoring Penyiraman Tanaman Cabai Berbasis Iot Menggunakan Esp32 Dan Blynk Pada Kebun Cabai Kelurahan Kalumpang. *DINTEK Jurnal Teknik*, 59–68. [www.jurnal.umm.ac.id/dintek](http://www.jurnal.umm.ac.id/dintek)
- [2] Chandra, Subandi, F. (2023). Prototype Sistem Alat Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Berbasis Web Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266. *Teknologi Informasi (SENAFTI)*, 2(1), 500–507.
- [3] Effendi, N., Ramadhani, W., & Farida, F. (2022). Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(2), 91–98. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i2.3923>
- [4] Goda, K. D., & Neta, A. D. P. S. (2024). Kajian Pengembangan Internet of Things (IoT) pada Sektor Pertanian di Kabupaten Ngada, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 6(02), 478–493. <https://doi.org/10.53863/kst.v6i02.1233>
- [5] Hardiwiguna, A., & Nugraha, A. R. (2024). PENENTUAN KELEMBABAN TANAH MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC DENGAN CAPACITIVE SOIL MOISTURE SENSOR DAN ARDUINO UNO R3. 12(3).
- [6] Hartati, S., Yahya, M. R., & Sutrisno, S. (2024). Implementasi Program Ketahanan Pangan Dalam Bidang Pertanian Di Desa Mayang Sari. *Jdp (Jurnal Dinamika Pemerintahan)*, 7(1), 107–119. <https://doi.org/10.36341/jdp.v7i1.4193>
- [7] Imelda, J. D. (2025). Sistem Pemantauan Suhu dan Nutrisi Tanaman Pakcoy pada Hidroponik Menggunakan Metode Logika Fuzzy. 1, 148–157.j
- [8] Insan, F. M., & Witanti, A. (2024). Implementation of the Internet of Things on Controlling and Monitoring the Drying of Rice Grain. *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 18(1), 1–12. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v18i1.3176>
- [9] Junaidi, J., & Ramadhani, K. (2024). Efektivitas Internet of Things (Iot) Pada Sektor Pertanian. *Jurnal Teknisi*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.54314/teknisi.v4i1.1793>
- [10] Kurniawan, W. A., Wulandari, P. A., Rahima, P., Hadi, S., Darwanto, A., Iqbal Kurniawan, M., Sulo, B. D., Pgri, U., & Tuban, R. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 16(Juni), 77–85. <https://doi.org/10.30812/bite.v2i2.886>
- [11] Lestari, P., Tasmi, & Antony, F. (2023). Sistem Penyiraman Budidaya Tanaman Cabai Berdasarkan Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Tanah. *Journal of Intelligent Networks and IoT Global*, 1(1), 20–32. <https://doi.org/10.36982/jinig.v1i1.3080>
- [12] Priyono, A., & Triadyaksa, P. (2020). Sistem penyiram tanaman cabai otomatis untuk menjaga kelembaban tanah berbasis esp8266. *Berkala Fisika*, 23(3), 91–100.
- [13] Qodri M.A, M. A., Rahaningsih, N., & Danar Dana, R. (2024). Sistem Pengendalian Lampu Rumah Dan Kantor Berbasis Internet of Things Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 681–686. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8703>
- [14] Ramli, N; Mohd Sobani, S. S. . (2024). *Jurnal Teknologi*. *Jurnal Teknologi*, 2(1), 19–25. [www.jurnalteknologi.utm.my](http://www.jurnalteknologi.utm.my)
- [15] Sarwansah, R., Jaelani, U., Hasad, A., Supratno, S., & Sugeng. (2022). Aplikasi NodeMCU ESP8266 Untuk Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis Internet of Things. *Journal of Students' Research in Computer Science*, 3(1), 63–72. <https://doi.org/10.31599/jsrsc.v3i1.1174>
- [16] Sutiari, D. K. (2024). Prototipe Pengontrolan Nyala Dan Padamnya Lampu Berbasis Iot ( Internet of Things ). 1, 1–14.
- [17] Yudo Setyawan, D., & Marjunus, R. (2024). Automasi dan Internet of Things (IoT) pada Pertanian Cerdas: review artikel pada Jurnal Terakreditasi Kemenristek. *Prosiding ...*, April, 9. <https://www.zotero.org/>