

## Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266

Nadia Syharani<sup>1\*</sup>, Sri Bintan<sup>2</sup>, Putri Nadila<sup>3</sup>, Dicky Apdillah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Teknik Informatika, Universitas Asahan, Jl. Jenderal Ahmad Yani, Kisaran Kab. Asahan, Sumatera Utara

E-mail: [sayhrani@gmail.com](mailto:sayhrani@gmail.com)

\*Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.5627>

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Article history:

Received: 11 Feb 2026

Revised: 17 Feb 2026

Accepted: 23 Feb 2026

#### Kata Kunci:

*Internet of Things* (IoT), Sensor Kelembaban Tanah, Sistem Penyiraman Otomatis.

#### Keywords:

*Internet of Things* (IoT), *Soil Moisture Sensor*, *Automatic Watering System*.



Aktivitas masyarakat yang semakin padat menyebabkan keterbatasan waktu dalam melakukan perawatan tanaman, khususnya penyiraman yang masih dilakukan secara manual. Hal ini berpotensi menyebabkan tanaman kekurangan air dan tidak tumbuh optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penyiram tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Sistem memanfaatkan sensor kelembaban tanah (*soil moisture sensor*) untuk mendeteksi kondisi tanah dan pompa air sebagai aktuator penyiraman, serta terintegrasi dengan aplikasi Blynk untuk monitoring dan kontrol jarak jauh secara real-time. Metode penelitian yang digunakan meliputi perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian kinerja sistem dalam mode otomatis dan manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja dengan baik menggunakan nilai ambang batas 70%, dimana pompa akan aktif saat tanah kering dan mati saat tanah basah. Selain itu, sistem dapat dikontrol secara manual melalui aplikasi Blynk dengan respon yang cepat dan stabil. Dengan demikian, sistem ini mampu meningkatkan efisiensi penyiraman, menghemat penggunaan air, serta mempermudah pengguna dalam memantau dan mengontrol kondisi tanaman secara jarak jauh.

*The increasing activities of modern society have led to limited time for plant maintenance, particularly watering, which is still commonly done manually. This condition may cause plants to lack sufficient water and not grow optimally. This study aims to design and implement an automatic plant watering system based on the Internet of Things (IoT) using the NodeMCU ESP8266 microcontroller. The system utilizes a soil moisture sensor to detect soil conditions and a water pump as an actuator, and is integrated with the Blynk application for real-time monitoring and remote control. The research method includes system design, hardware and software implementation, and system performance testing in both automatic and manual modes. The results show that the system works effectively using a threshold value of 70%, where the pump is activated when the soil is dry and turned off when the soil is wet. In addition, the system can be controlled manually through the Blynk application with fast and stable response. Therefore, this system can improve watering efficiency, reduce water usage, and facilitate users in monitoring and controlling plant conditions remotely.*



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

**How to Cite:** Nadia Syharani, et al. (2026). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266, 4(3). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.5627>

## PENDAHULUAN

Aktivitas masyarakat modern semakin padat sehingga banyak pekerjaan rumah, termasuk perawatan tanaman, perlu dibantu oleh teknologi. Perangkat elektronik yang terhubung ke internet memungkinkan proses pemantauan dilakukan tanpa harus berada di dekat objek secara langsung. Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) menjadi salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan karena mampu membuat alat bekerja otomatis sesuai kondisi lingkungan dan dapat diakses melalui *smartphone*.

Proses penyiraman tanaman hingga saat ini umumnya masih dilakukan secara manual dan sangat bergantung pada ketersediaan waktu pemiliknya. Permasalahan yang sering terjadi adalah tanaman menjadi layu atau mati karena pemilik lupa menyiram akibat kesibukan kerja, atau ketika rumah ditinggal dalam waktu lama (Susanti & Candra, 2021). Ketidakkonsistenan dalam pemberian air ini membuat pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal. Bagi pengguna yang memiliki hobi berkebun namun memiliki mobilitas tinggi, kondisi tersebut menimbulkan kendala dalam menjaga kelangsungan hidup tanaman mereka.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sistem yang dapat mengambil keputusan penyiraman secara mandiri. Alat dirancang menggunakan sensor kelembaban tanah (*soil moisture sensor*) untuk mendeteksi kadar air pada media tanam dan pompa air (*water pump*) sebagai aktuator elektronik untuk mengalirkan air ke tanaman saat tanah terdeteksi kering. Seluruh proses kendali dilakukan oleh NodeMCU ESP8266 yang telah memiliki modul WiFi internal, sehingga sangat cocok diterapkan pada perangkat berbasis IoT (Hardiansyah et al., 2024).

Penerapan IoT memungkinkan status kelembaban tanah diketahui secara *real-time* melalui jaringan internet. Pengguna dapat memantau apakah tanah dalam kondisi basah atau kering, serta mengontrol nyala/mati pompa air dari jarak jauh. Kemampuan ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada penyiraman manual, menghemat penggunaan air, dan meningkatkan efisiensi waktu dalam aktivitas perawatan tanaman di rumah (Westari & Ilman, 2024).

Dari pengamatan di lingkungan sekitar, penggunaan alat penyiram tanaman otomatis yang terintegrasi dengan internet masih belum banyak diterapkan di skala rumah tangga. Hal tersebut menjadi celah pengembangan untuk menghadirkan sistem yang sederhana, terjangkau, dan aplikatif. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan “Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266” sebagai solusi praktis dalam merawat tanaman secara efisien dan terjadwal.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode perancangan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk mengembangkan alat penyiram tanaman otomatis.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 15 Januari 2026 di Laboratorium Sistem Digital.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi laptop dengan spesifikasi minimal prosesor Intel Core i3, RAM 4 GB, dan penyimpanan SSD 256 GB, serta komponen elektronik seperti NodeMCU ESP8266, sensor kelembaban tanah (*soil moisture sensor*), relay, pompa air mini, LCD 16x2, breadboard, dan kabel jumper.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat lunak Arduino IDE untuk pemrograman mikrokontroler, sistem operasi Windows 11, serta aplikasi Blynk sebagai media monitoring dan kontrol sistem berbasis IoT.

### **Flowchart Sistem**

**Flowchart Sistem Penyiram Tanaman IoT (NodeMCU + Blynk)**



**Gambar 1.** Flowchart Sistem Penyiram Tanaman Otomatis

**Prinsip Kerja Sistem**

Prinsip kerja alat penyiram tanaman otomatis berbasis IoT dimulai dari proses inialisasi sistem, yaitu pengaturan komunikasi serial, konfigurasi pin relay, serta koneksi jaringan WiFi dan aplikasi Blynk. Setelah sistem terhubung, mikrokontroler akan membaca nilai kelembaban tanah melalui sensor. Data yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi nilai persentase dan ditampilkan pada LCD serta dikirim ke aplikasi Blynk untuk monitoring secara *real-time*. Sistem bekerja dalam dua mode, yaitu mode otomatis dan mode manual.

Pada mode otomatis, sistem akan membandingkan nilai kelembaban tanah dengan nilai ambang batas (*threshold*) sebesar 70%. Jika nilai kelembaban lebih dari 70%, maka kondisi tanah dianggap kering sehingga pompa air akan diaktifkan. Sebaliknya, jika nilai kelembaban kurang dari atau sama dengan 70%, maka tanah dianggap basah dan pompa air akan dimatikan.

Pada mode manual, pengguna dapat mengontrol pompa air secara langsung melalui aplikasi Blynk. Jika tombol kontrol diaktifkan, maka pompa akan menyala, dan jika dimatikan maka pompa akan berhenti. Sistem juga menampilkan status kondisi tanah dan pompa pada LCD dan aplikasi *Blynk*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Pengujian Sistem**

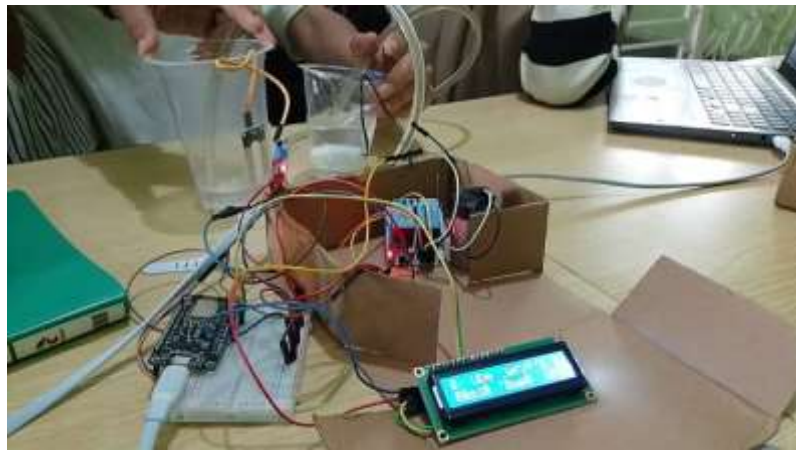
Pengujian sistem penyiram tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dilakukan untuk mengetahui kinerja alat dalam mendeteksi kondisi kelembaban tanah serta respon pompa air. Pengujian dilakukan dalam dua mode, yaitu mode otomatis dan mode manual melalui aplikasi Blynk. Hasil pengujian pada mode otomatis ditunjukkan pada Tabel 1 dan pengujian pada mode manual melalui aplikasi Blynk ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Data Pengujian Alat Mode Otomatis

No.	Sensor Kelembapan Tanah	Kondisi Tanah	Pompa	Tampilan LCD
1.	>85%	Kering	ON	85% POMPA: ON
2.	>92%	Kering	ON	92% POMPA: ON
3.	>75%	Kering	ON	75% POMPA: ON
4.	>68%	Kering	ON	68% POMPA: ON
5.	<40%	Basah	OFF	40% POMPA: OFF
6.	<15%	Basah	OFF	15% POMPA: OFF

**Tabel 2.** Data Pengujian Alat Manual Melalui Aplikasi Blynk

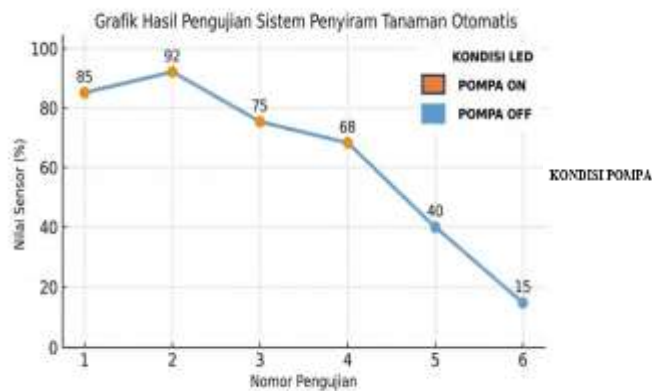
No.	Status Tombol	Kondisi Tanah	Pompa
1.	ON (1)	Kering	ON
2.	OFF (2)	Kering	OFF



**Gambar 1.** Pengujian Alat

**Pembahasan**

Analisis terhadap hasil pengujian pada mode otomatis ditunjukkan melalui grafik pada Gambar 2. Grafik tersebut menggambarkan hubungan antara nilai kelembapan tanah dengan status pompa air.



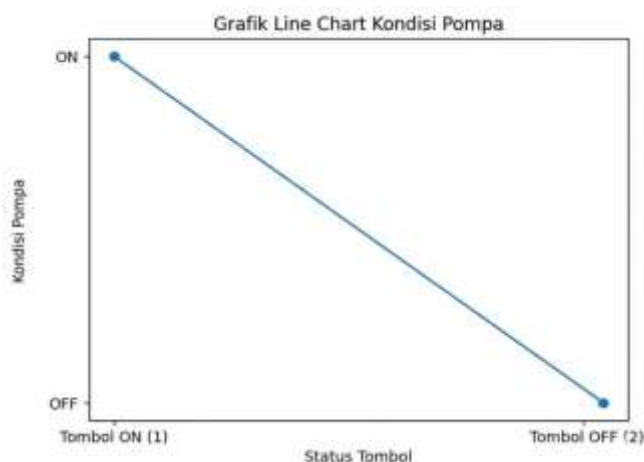
**Gambar 2.** Grafik Sistem Penyiraman Tanaman Mode Otomatis

Berdasarkan grafik hubungan antara nilai sensor dan status pompa pada pengujian alat, sumbu horizontal merepresentasikan urutan sampel data, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan nilai pembacaan sensor kelembapan tanah dalam satuan persentase. Garis merah putus-putus pada grafik menandakan nilai ambang batas (*threshold*) yang ditetapkan dalam program, yaitu sebesar 70%. Hasil

pengujian memperlihatkan respons sistem yang konsisten terhadap perubahan kondisi tanah. Pada tiga sampel awal (sampel 1 hingga 3), sensor mendeteksi nilai kelembaban tinggi masing-masing sebesar 85%, 92%, dan 75%, yang berada di atas ambang batas.

Kondisi ini direspon oleh mikrokontroler dengan mengaktifkan relay sehingga pompa air menyala (*ON*) untuk melakukan penyiraman. Sebaliknya, pada pengujian sampel ke-4 hingga ke-6, nilai pembacaan sensor menurun signifikan menjadi 68%, 40%, dan 15% yang mengindikasikan kondisi tanah telah basah. Karena nilai tersebut berada di bawah batas 70%, sistem secara otomatis memutus arus ke pompa (*OFF*). Hal ini membuktikan bahwa algoritma kendali otomatis bekerja secara presisi dalam membedakan kondisi tanah kering dan basah serta mampu mencegah terjadinya penyiraman berlebih.

Selain itu, hasil pengujian pada mode manual melalui aplikasi Blynk ditunjukkan pada grafik Gambar 2.



**Gambar 3.** Grafik Sistem Penyiraman Tanaman Mode Blynk

Grafik tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat merespon perintah pengguna secara *real-time*. Ketika tombol pada aplikasi diaktifkan, pompa akan menyala, dan ketika tombol dimatikan, pompa akan berhenti. Sistem juga mampu memprioritaskan kontrol manual dibandingkan dengan pembacaan sensor.

Hal ini menunjukkan bahwa fitur IoT pada sistem berjalan dengan baik dan memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk mengontrol penyiraman secara langsung. Fitur kontrol manual ini juga berfungsi sebagai sistem keamanan (*safety*), dimana pengguna dapat mematikan pompa secara langsung jika terjadi kondisi tertentu tanpa bergantung pada sensor. Sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT yang dirancang mampu bekerja dengan baik dalam mode otomatis maupun manual. Sistem ini tidak hanya mampu melakukan penyiraman secara otomatis berdasarkan kondisi tanah, tetapi juga memberikan kemudahan dalam monitoring dan kontrol jarak jauh, sehingga meningkatkan efisiensi dan kepraktisan dalam perawatan tanaman.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian, sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 telah berhasil direalisasikan dan bekerja dengan baik. Sistem mampu mengintegrasikan sensor kelembaban tanah sebagai input dan pompa air sebagai aktuator melalui modul relay secara efektif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma kontrol dengan nilai ambang batas 70% dapat membedakan kondisi tanah kering dan basah secara akurat, sehingga pompa air dapat bekerja secara otomatis tanpa menyebabkan penyiraman berlebih. Selain itu, integrasi dengan aplikasi Blynk memungkinkan proses monitoring dan kontrol sistem secara *real-time* melalui smartphone, termasuk fitur kendali manual yang memberikan fleksibilitas kepada pengguna. Secara keseluruhan, sistem ini mampu meningkatkan efisiensi dan kemudahan dalam perawatan tanaman. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan sumber daya mandiri seperti panel surya, integrasi sensor tambahan seperti suhu, kelembaban udara, atau sensor hujan untuk meningkatkan kecerdasan sistem, penggunaan PCB dan casing tahan air untuk implementasi nyata, serta penambahan fitur notifikasi otomatis sebagai sistem peringatan dini bagi pengguna.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pengampu mata kuliah *Internet of Things* serta Universitas Asahan serta teman-teman yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian ini.

### REFERENSI

- Hardiansyah, A. H., Kumara, I. N. S., & Hartati, R. S. (2024). IoT Berbasis NodeMCU ESP8266 Sebagai Decision Support System Pengelolaan Energi Gedung. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 23(1), 103-116.
- Maghuna, K. T. J., Wibawa, I. M. S., Suardana, P., Widagda, I. A., & Trisnawati, N. L. P. (2024). Perancangan Alat Ukur Kelembaban Tanah Menggunakan Capacitive Soil Moisture Sensor Berbasis Android. *Kappa Journal*, 8(2), 165-173.
- Pulungan, W. A., & Allwine, A. (2024). Alat Penyiram Tanaman Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Bisantara Informatika*, 8(2), 28-43.
- Susanti, E., & Candra, O. (2021). Perancangan Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 9(1), 15-22.
- Santosa, S. P., & Triyanto, B. F. (2024). Sistem Pengendalian Otomatis Pompa Air Berbasis Transistor dan Relay. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 2(1).
- Westari, D., & Ilman, S. (2024). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan ESP32, Moisture Sensor, DHT22 Sensor dan Blynk. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 3(4), 318-325.