



## **Perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah berbasis IoT**

**Noverta Effendi\*<sup>1</sup>, Witri Ramadhani<sup>2</sup>, Fitri Farida<sup>3</sup>, Muhammad Dimas<sup>4</sup>**

Email: <sup>1</sup>nover@umri.ac.id, <sup>2</sup>witriarahmadhani@umri.ac.id, <sup>3</sup>fitrifarida@umri.ac.id

<sup>1234</sup>Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Riau

Diterima: 03 Agustus 2022 | Direvisi: 11 Agustus 2022 | Disetujui: 13 Agustus 2022

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,  
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

### **Abstrak**

Perkembangan teknologi pada saat ini semakin hari semakin meningkat, manusia selalu ingin menerapkan sebuah alat ataupun teknologi yang dapat membantu pekerjaan manusia, sehingga teknologi menjadi kebutuhan bagi manusia. Air dibutuhkan bagi tanaman untuk pertumbuhan, selain digunakan pada proses fotosintesis, air juga dimanfaatkan oleh tanaman untuk melarutkan mineral yang diserap akar dari tanah sebagai proses perkembangan tanaman tersebut. Penyiraman tanaman secara rutin dapat menjaga serta merawat tanaman agar dapat tumbuh dengan baik. Penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan perangkat NodeMCU ESP8266 memungkinkan user untuk mengontrol dan memonitor alat penyiraman tanaman berbasis IoT. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IOT bekerja dengan baik. Sistem yang telah dibuat mampu memantau penyiraman otomatis secara realtime dan menampilkan status pompa air untuk 3 kondisi yang di kirimkan oleh sensor kelembapan tanah. Penelitian ini bertujuan Untuk mempermudah proses penyiraman tanaman dan mempermudah para petani dalam mengecek tanaman yang Di jaganya. Sehingga petani terhindar dari Kelalaian dalam menjaga tanaman dan tamanan pun dapat tumbuh Subur dengan asupan air yang diberi secara otomatis. Penelitian ini terdiri dari Mikrokontroler Node MCU ESP8266, Soil Moisture Sensor, Relay, Kabel Jumper dan Pompa. Hasil penelitian menunjukkan sistem penyiraman tanaman otomatis berjalan dengan baik dan mampu melakukan monitoring kondisi kadar air dalam tanah dan status pompa air.

**Kata kunci:** *ESP8266, Internet of Things, kelembapan tanah*

### ***Design of automatic plant watering system using IoT based soil moisture sensor***

#### ***Abstract***

*The development of technology at this time is increasing day by day, humans always want to implement a tool or technology that can help human work, so technology becomes a necessity for humans. Water is needed for plants for growth, besides being used in the photosynthesis process, water is also used by plants to dissolve minerals that are absorbed by the roots from the soil in the process of developing these plants. Watering plants regularly can maintain and care for plants so they can grow well. Automatic watering of plants using the NodeMCU ESP8266 device allows users to control and monitor IoT-based plant watering tools. The results of this study indicate that the IOT-based automatic plant watering system works well. The system that has been made is able to monitor automatic watering in real-time and display the status of the water pump for 3 conditions sent by the soil moisture sensor. This study aims to simplify the process of watering plants and make it easier for farmers to check the plants they are guarding. So that farmer are protected from negligence in maintaining plants and gardens can thrive with water intake that is given automatically. This research consists of Node MCU ESP8266 Microcontroller, Soil Moisture Sensor, Relay, Jumper Cable, and Pump. The results of the study show that the automatic plant watering system works well and is able to monitor the condition of the water content in the soil and the status of the water pump.*

**Keywords:** *ESP8266, Internet of Things, Soil Moisture*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada saat ini semakin hari semakin meningkat, manusia selalu ingin menerapkan sebuah alat ataupun teknologi yang dapat membantu pekerjaan manusia, sehingga teknologi menjadi kebutuhan bagi manusia. Internet of Things merupakan teknologi yang bertujuan untuk menghubungkan dan bertukar data dengan perangkat dan sistem lain melalui internet. Internet of Things berguna untuk menghadapi permasalahan yang masih menggunakan sistem konvensional menjadi sistem otomatis[1].

Dalam bidang pertanian internet of things dapat dimanfaatkan untuk tujuan peningkatan hasil yang jauh lebih baik serta efisiensi waktu yang lebih maksimal. Penyiraman tanaman otomatis adalah teknik penyiraman modern tanpa menggunakan tenaga manusia sebagai peran utamanya. Penyiraman secara rutin dan kandungan air yang cukup akan mendapatkan nutrisi yang terukur untuk meningkatkan kualitas tanaman[2]. Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan dikarenakan memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang[3].

Petani biasanya melakukan penyiraman secara manual dengan memberikan air sesuai jadwal, namun cara ini tidak efektif sama sekali karena membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Pemilik juga tidak bisa meninggalkan tanaman dalam waktu lama karena tanaman akan kekurangan air yang menyebabkan tanaman layu dan mati.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dirancang sebuah sistem yang dapat melakukan pengontrolan dan penyiraman tanaman secara otomatis serta dapat dimonitoring secara realtime melalui Perangkat Smart Phone[4].

### 1.1 Internet of Things

Teknologi Internet of Things adalah teknologi yang memanfaatkan koneksi internet sebagai sumber utama untuk menghubungkan berbagai peralatan yang dapat terhubung secara otomatis[5]. Sedangkan menurut Efendi, teknologi Internet of Things dapat memudahkan pengguna untuk menghubungkan mesin dan benda apapun apabila menggunakan teknologi Internet of Things sehingga tidak memerlukan campur tangan manusia untuk proses interaksi antar benda[6]. Pada IoT terdapat tiga elemen utama yang dijadikan acuan, tiga elemen utama tersebut yaitu[7]:

- Things atau objek fisik yang dilengkapi dengan modul pendukung IoT.
- Suatu perangkat yang dapat menghubungkan atau mengkoneksikan dengan jaringan internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy.
- Cloud Data Server, yang merupakan tempat untuk

### 1.2 Penyiraman Tanaman

Penyiraman merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan didalam merawat tanaman agar tanaman tetap tumbuh dengan subur. Kebutuhan air yang cukup sangat mempengaruhi tingkat pertumbuhan tanaman[2].

### 1.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan platform berbasis IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266[8]. NodeMCU ESP8266 menggunakan bahasa pemrograman Luar untuk membantu dalam pembuatan prototype produk IoT atau dapat dengan menggunakan sketch dengan arduino IDE. NodeMCU berukuran panjang 4.83 cm, lebar 2.54 cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur lengkap seperti *wifi* dan *firmware* yang bersifat *opensource*.



Gambar 1. Board NodeMCU ESP 8266

### 1.4 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan antarmuka yang diperuntukkan untuk membuat perintah atau source code, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, upload program, dan menguji hasil kerja arduino melalui serial monitor.



Gambar 2. Arduino IDE

### 1.5 Relay

Modul Relay adalah sebuah saklar magnet, yang berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus listrik. Prinsip kerja relay secara umum sama dengan kontaktor magnet yaitu berdasarkan kemagnetan yang dihasilkan oleh kumparan coil.



Gambar 3. Relay 2 Channel

### 1.6 Soil Moisture Sensor

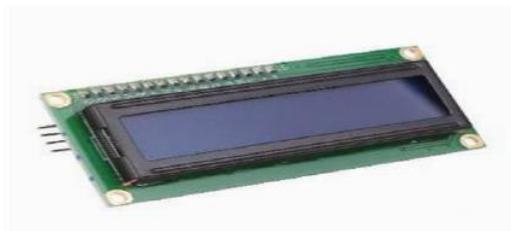
Soil Moisture Sensor merupakan module yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah yang dapat diakses menggunakan microcontroller seperti arduino. Sensor kelembaban tanah ini dapat dimanfaatkan pada banyak sistem seperti sistem pertanian, dan perkebunan, serta pemanfaatan di bidang- bidang lain[9].



Gambar 4. Soil Moisture Sensor

### 1.7 LCD 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) atau Display Kristal Cair adalah suatu jenis media display/tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD digunakan untuk menampilkan teks, huruf, angka, symbol maupun gambar.



Gambar 5. LCD 16x2

### 1.8 Aplikasi BLYNK

BLYNK adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antar muka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget.



Gambar 6. Logo Aplikasi BLYNK

## 2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan yang diterapkan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode RAD (*Rapid Application Development*). Adapun tahapan dari metode RAD meliputi : *Requirement Planning, Design Workshop, Fase Instruction, Implementation*[10].

### 1. *Requirement Planning*

Pada tahapan Ini ditelusuri apa yang menjadi kebutuhan sistem yang dibangun yaitu Kebutuhan informasi dan masalah yang dihadapi untuk menentukan tujuan, batasan dan objektifitas dari perancangan dan implementasi sistem penyiraman tanaman otomatis.

### 2. *Design Workshop*

Tahapan penelitian ini bertujuan untuk merancang secara keseluruhan dalam menentukan software, hardware maupun alat yang digunakan dan meningkatkan pemahaman dalam pembuatan sistem penyiraman tanaman otomatis.

### 3. *Fase Instruction*

Tahap ini adalah eksekusi dari tahap desain workshop, dimana dalam tahapan ini meliputi kegiatan pembelian alat, pembuatan alat yaitu pembuatan program dengan menggunakan Arduino IDE serta pembuatan alat sesuai rancangan pada tahapan desain workshop. pada tahapan ini juga dilakukan pengujian.

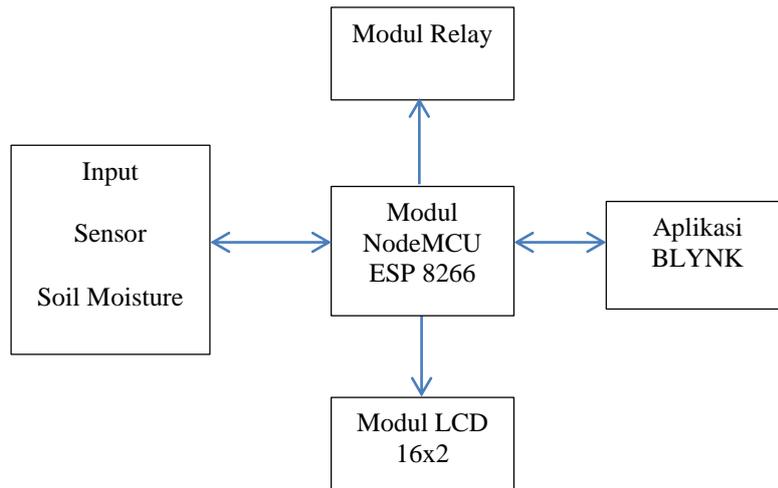
### 4. *Implementation*

Pada tahapan ini merupakan lanjutan dari tahapan *Intruction* yaitu penerapan sistem yang telah dibuat dan merupakan tahap akhir dari penelitian ini.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum penelitian perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Internet of Things dibagi menjadi 2 bagian yaitu perangkat keras dan perangkat lunak seperti terlihat pada gambar 7.

**A. Perangkat Keras**



Gambar 7. Diagram Blok Perangkat Keras

Adapun fungsi dari bagian – bagian diagram blok perangkat keras pada penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah berbasis IoT adalah sebagai berikut :

- Input (sensor Soil Moisture) berfungsi untuk membaca nilai kadar air dalam tanah selanjutnya dikirim ke NodeMCU ESP8266
- Modul Relay berfungsi sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan.
- NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk mengontrol seluruh kegiatan pada penyiraman tanaman otomatis.
- Pompa air berfungsi untuk memompa air menyiram tanaman.
- Output LCD (Liquid Crystal Display) 2\*16 berfungsi untuk menampilkan karakter Perangkat Lunak
- Aplikasi BLYNK berfungsi untuk melakukan monitoring sistem penyiraman tanaman otomatis secara realtime melalui android.

**Rancangan Sensor Kelembapan Tanah**

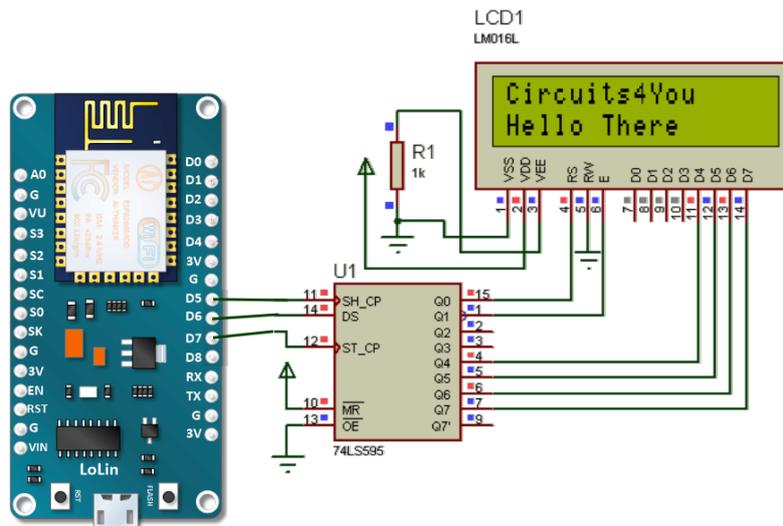
Sensor yang digunakan untuk mengukur kelembapan tanah pada penelitian ini yaitu soil moisture sensor. Sensor ini mempunyai 4 terminal yang berfungsi masing-masing seperti table 1.

Tabel 1. Fungsi Pin pada sensor soil Moisture

| Nama    | Fungsi                        |
|---------|-------------------------------|
| VCC     | terminal masukan 3,3 - 5 Volt |
| Analog  | 0V hingga 5V                  |
| Digital | 0V dan 5V                     |
| Gnd     | Terminal Masukan – Volt       |

**Rancangan Output LCD 16x2**

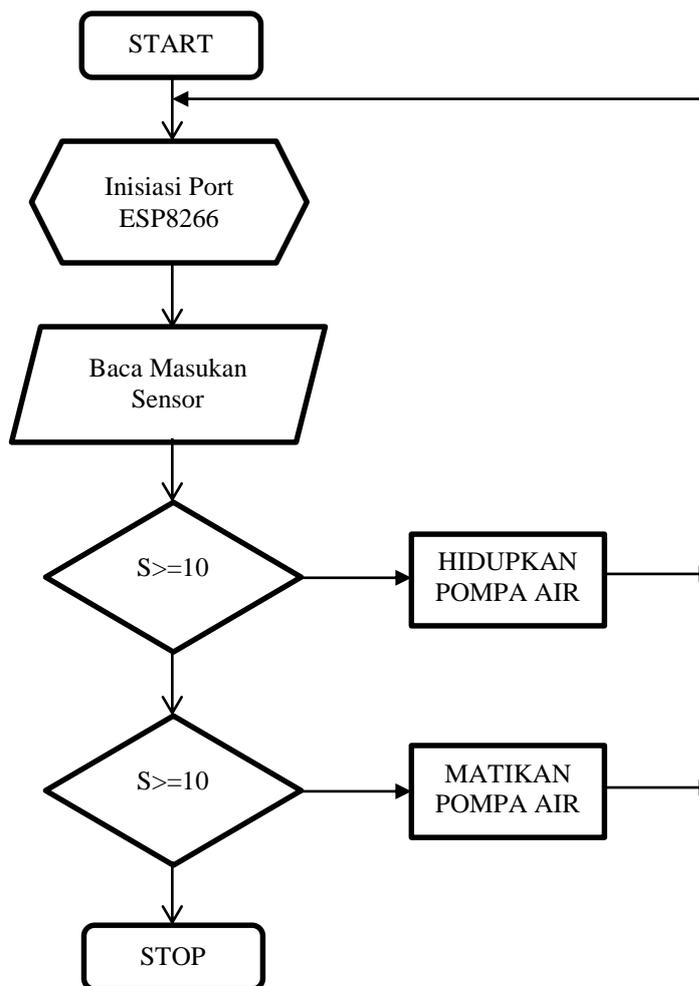
LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan level kadar air di dalam tanah. LCD juga akan menampilkan status alat yg terpasang pada sistem otomatisasi penyiraman tanaman.



Gambar 8. Rangkaian LCD

### B. Perangkat Lunak

Adapun bentuk flowchart / diagram alir dari program yang di input melalui program Arduino IDE ke ESP8266 terlihat pada gambar 3.3.



Gambar 9. Flowchart Program Arduino IDE

### C. Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini antara lain pengujian sensor kelembapan tanah (Soil Moisture Sensor), Pengujian Modul Relay, Serta Pengujian Sistem Penyiraman tanaman otomatis melalui Aplikasi BLYNK. Pada pengujian tahap awal dilakukan pengujian sensor kelembapan tanah (Soil Moisture Sensor) dan mendapatkan hasil seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Sensor Kelembapan Tanah

| No | Tingkat Kadar Air | Tegangan Keluaran Sensor | Hasil Baca Sensor |
|----|-------------------|--------------------------|-------------------|
| 1  | Kering            | 0 – 0,8                  | 0 – 220           |
| 2  | Lembab            | 0,81 – 2,4               | 221 – 520         |
| 3  | Basah             | 2,5 - 5                  | 521 – 1022        |

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian modul relay, pengujian ini dilakukan dengan mengukur luaran pada setiap relay pada terminal open normally (NO) dan didapatkan hasil seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Modul Relay

| No | Kondisi | Tegangan Pada Relay |
|----|---------|---------------------|
| 1  | On      | 215                 |
| 2  | Off     | 0                   |

Dari Tabel di atas diperlihatkan bahwa relay mempunyai tegangan keluaran sebesar 215 V pada terminal NO pada saat relay dalam keadaan ON dan 0 V bila OFF.

Pengujian tahap akhir yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian melalui aplikasi BLYNK yang sudah di program untuk keperluan monitoring kondisi alat, kadar air dan juga status pompa air. Berdasarkan hasil pengujian yang terlihat pada gambar 3.4, sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensos kelembapan tanah berbasis IoT ini sudah berjalan dengan baik yang ditunjukkan dengan kemampuan sistem menampilkan kondisi kadar air dalam tanah, status hidup-mati pompa air dan status lainnya.



Gambar 10. Hasil akhir Sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dengan judul perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah berbasis IoT, maka dapat disimpulkan bahwa Sensor Soil Moisture dapat digunakan untuk mendeteksi kelembapan dan kekeringan tanah yang nantinya akan memberikan inputan ke controller ESP8266 untuk menggerakkan pompa dan melakukan penyiraman air ke tanaman secara otomatis. Apabila tanah yang kering sudah mendapatkan asupan air yang cukup maka pompa akan berhenti secara otomatis. Alat penyiram ini dapat digunakan atau diimplementasikan pada kebun atau pekarangan rumah dan dapat dengan mudah di monitoring menggunakan perangkat mobile (HP Android).

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] H. Fitriawan, K. A. D. Cahyo, S. Purwiyanti, and S. Alam, "Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT," *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng., vol. 9, no. 1, p. 28, 2020, doi: 10.23960/jtep-1.v9i1.28-37.*
- [2] R. T. Noviansyah, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Pada tanaman Kamboja Jepang menggunakan ESP 8266 Dan Construct 2," vol. 2, no. 4, pp. 1–10, 2022.
- [3] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi, and S. D. Riskiono, "SISTEM MONITORING pH AIR PADA AQUAPONIK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam, vol. 1, no. 1, p. 23, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.711.*
- [4] S. Samsugi, A. Ardiansyah, and D. Kastutara, "Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android," *J. Teknoinfo, vol. 12, no. 1, p. 23, 2018, doi: 10.33365/jti.v12i1.42.*
- [5] Ade Irma, Nasron, and Martinus Mujur Rose, "Implementasi Aplikasi Berbasis Teknologi IoT pada Perangkat Tracking dan Kendali Kendaraan Bermotor," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol., vol. 1, no. 2, pp. 57–64, Oct. 2020, doi: 10.37859/coscitech.v1i2.2191.*
- [6] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. ILMU Komput., vol. 4, no. 2, pp. 21–27, Sep. 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.*
- [7] R. Syafitri, "Sistem Pemberi Pakan Ayam Broiler Otomatis Berbasis Internet of Things," *J. Tek. Elektro, vol. 7, no. 3, pp. 1–55, 2016.*
- [8] A. P. Manullang, Y. Saragih, and R. Hidayat, "Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot," *JIRE (Jurnal Inform. Rekayasa Elektron., vol. 4, no. 2, pp. 163–170, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire>ISSN.2620-6900*
- [9] S. Sunanto, R. Firdaus, and Makmur Setiawan Siregar, "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Kendali Suhu dan Kelembaban Ruang Server," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol., vol. 2, no. 2, pp. 128–136, Dec. 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i2.3362.*
- [10] B. Muslim, A. Dinata, and Y. Mukti, "Prototype Pengukur Tinggi Rendah Permukaan & Arus Air Sungai Memprediksi Kemungkinan Banjir," *J. Fasilkom, vol. 11, no. 2, pp. 112–118, 2021.*