

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PENYIRAMAN
TANAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana

Program Studi S1 Informatika



disusun oleh

DAVID LAMBERT SIALLAGAN

17.11.1647

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**

YOGYAKARTA

2023

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PENYIRAMAN
TANAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi S1 Informatika



disusun oleh

DAVID LAMBERT SIALLAGAN

17.11.1647

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PENYIRAMAN TANAMAN
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

yang disusun dan diajukan oleh

David Lambert Siallagan

17.11.1647

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 17 Januari 2023

Dosen Pembimbing,



Majid Rahardi, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302393

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PENYIRAMAN TANAMAN
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

yang disusun dan diajukan oleh

David Lambert Siallagan

17.11.1647

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 17 Januari 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Uyock Anggoro Saputro, M.Kom
NIK. 190302419



Subektiningsih, M.Kom
NIK. 190302413



Majid Rahardi, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302393



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 17 Januari 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : David Lambert Siallagan
NIM : 17.11.1647

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Dosen Pembimbing: Majid Rahardi, S.Kom., M.Eng

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 17 Januari 2023

Yang Menyatakan,

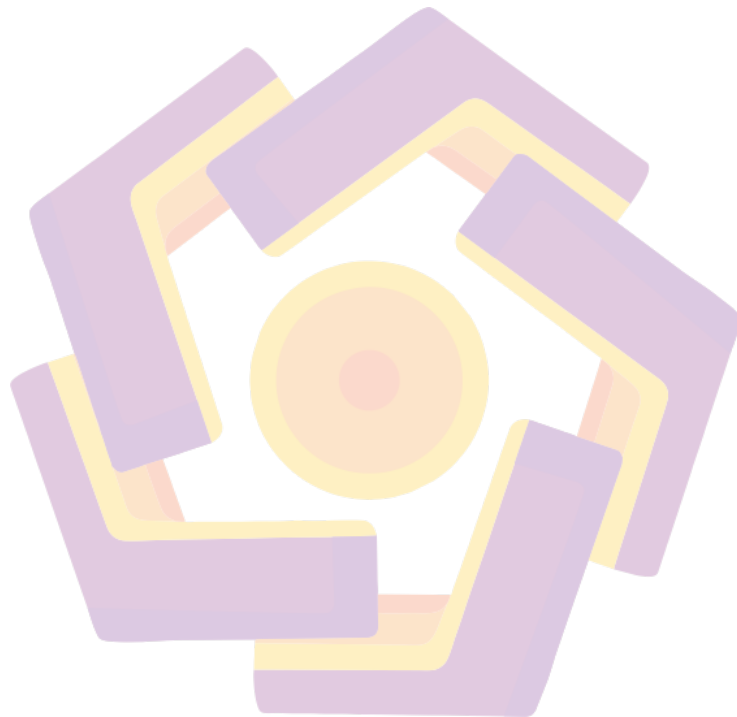


David Lambert Siallagan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini

saya persembahkan kepada kedua orangtua tercinta dan keluarga terdekat yang selalu mendukung dan mendoakan saya.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)". Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Majid Rahardi, S.Kom., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan dukungan selama penulis menyusun skripsi ini.
3. Seluruh dosen pengajar di jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta, yang telah mengajar memberikan ilmu dan wawasan yang sangat bermanfaat bagi penulis dan juga para mahasiswa.
4. Kepada orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa dan semangat kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Teman-teman kelas 17-S1IF-11 yang sudah memberikan berbagai kenangan selama proses masa perkuliahan, penulis mengucapkan terima kasih banyak.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap, skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 4 Januari 2023

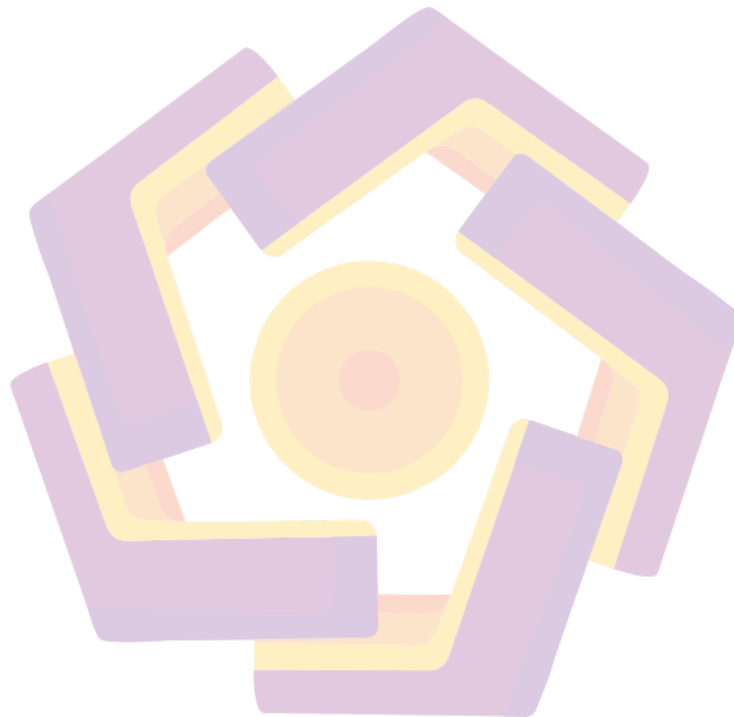
Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |
| INTISARI | xiv |
| ABSTRACT..... | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Studi Literatur..... | 5 |
| 2.2 Landasan Teori | 12 |
| 2.2.1 Tanaman..... | 12 |
| 2.2.2 Penyiraman tanaman | 12 |
| 2.2.3 Internet of Things (IoT) | 12 |
| 2.2.4 Mikrokontroler | 13 |
| 2.2.5 NodeMCU ESP8266 | 13 |
| 2.2.6 NodeMCU ESP8266 <i>expansion board</i> | 16 |
| 2.2.7 <i>Relay</i> | 16 |
| 2.2.8 Sensor kelembaban tanah (<i>soil moisture</i>) | 18 |
| 2.2.9 Sensor DHT22..... | 20 |

| | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.10 | Sensor <i>ultrasonic</i> (HCSR04)..... | 21 |
| 2.2.11 | OLED display 128X64 0.96inch..... | 22 |
| 2.2.12 | Pompa air | 23 |
| 2.2.13 | Blynk | 24 |
| 2.2.14 | Arduino IDE..... | 26 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 28 |
| 3.1 | Objek Penelitian | 28 |
| 3.2 | Alur Penelitian..... | 28 |
| 3.3 | Perancangan Sistem..... | 32 |
| 3.4 | Perancangan <i>Hardware</i> | 34 |
| 3.4.1 | Perancangan model konstruksi alat..... | 34 |
| 3.4.2 | Perancangan pengkabelan alat | 41 |
| 3.5 | Perancangan <i>Software</i> | 42 |
| 3.5.1 | <i>Flowchart</i> proses kerja sistem..... | 43 |
| 3.5.2 | <i>Flowchart</i> pembacaan sensor soil moisture..... | 45 |
| 3.5.3 | <i>Flowchart</i> pembacaan sensor DHT22..... | 46 |
| 3.5.4 | <i>Flowchart</i> pembacaan sensor ultrasonik..... | 47 |
| 3.6 | Alat dan Bahan | 48 |
| 3.6.1 | Data penelitian | 48 |
| 3.6.2 | Alat/instrumen..... | 48 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 50 |
| 4.1 | Implementasi <i>Hardware</i> | 50 |
| 4.1.1 | Bentuk keseluruhan rancangan alat..... | 50 |
| 4.1.2 | Bentuk casing alat | 51 |
| 4.1.3 | Rangkaian elektronik alat..... | 52 |
| 4.2 | Implementasi <i>Software</i> | 53 |
| 4.2.1 | Konfigurasi arduino IDE..... | 53 |
| 4.2.2 | Pembahasan <i>sketch</i> | 55 |
| 4.2.3 | Implementasi <i>interface monitoring</i> blynk..... | 63 |
| 4.3 | Hasil Pengujian Sistem..... | 64 |
| 4.3.1 | Kalibrasi sensor <i>soil moisture</i> | 64 |
| 4.3.2 | Pengujian keberhasilan <i>soil moisture</i> dengan pompa air | 66 |
| 4.3.3 | Pengujian <i>respon time</i> penyiraman tanaman otomatis..... | 68 |

| | | |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.4 | Pengukuran tangki tempat penampungan air | 69 |
| 4.3.5 | Pengujian keberhasilan sensor <i>ultrasonic</i> dengan pompa air .. | 69 |
| 4.3.6 | Pengujian sensor DHT22 | 71 |
| 4.3.7 | Pengujian layar OLED | 71 |
| 4.3.8 | Hasil pengujian keseluruhan sistem | 72 |
| BAB V PENUTUP | | 73 |
| 5.1 | Kesimpulan | 73 |
| 5.2 | Saran | 74 |
| REFERENSI | | 75 |
| LAMPIRAN..... | | 77 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1. Keaslian Penelitian | 7 |
| Tabel 2.2. Spesifikasi NodeMCU ESP8266 V3 | 14 |
| Tabel 2.3. Keterangan Pinout NodeMCU ESP8266 | 15 |
| Tabel 2.4. Spesifikasi Modul Relay 2 Channel | 18 |
| Tabel 2.5. Spesifikasi Sensor <i>Soil Moisture</i> | 19 |
| Tabel 2.6. Spesifikasi Sensor DHT22 | 21 |
| Tabel 2.7. Spesifikasi Sensor <i>Ultrasonic</i> (HC-SR04) | 22 |
| Tabel 2.8. Spesifikasi <i>OLED Display</i> 0,96 inch | 23 |
| Tabel 2.9. Spesifikasi Pompa Air Mini DC 5V | 24 |
| Tabel 3.1. Keterangan Bagian Alat | 38 |
| Tabel 3.2. Rangkaian NodeMCU ESP8266 dengan Sensor <i>Soil Moisture</i> | 41 |
| Tabel 3.3. Rangkaian NodeMCU ESP8266 dengan Sensor DHT22 | 41 |
| Tabel 3.4. Rangkaian NodeMCU ESP8266 dengan Sensor Ultrasonik | 42 |
| Tabel 3.5. Rangkaian NodeMCU ESP8266 dengan OLED Display | 42 |
| Tabel 3.6. Rangkaian NodeMCU ESP8266 dengan Relay 2 Channel | 42 |
| Tabel 3.7. Spesifikasi Acer Swift 3 | 48 |
| Tabel 3.8. Komponen-Komponen Alat Penyiraman Tanaman | 49 |
| Tabel 3.9. Komponen Perangkat Keras Pendukung | 49 |
| Tabel 3.10. Komponen Perangkat Lunak | 49 |
| Tabel 4.1 Keterangan Bentuk Fisik Keseluruhan Rancangan Alat | 51 |
| Tabel 4.2 Keterangan Bentuk Casing Alat Penyiraman | 51 |
| Tabel 4.3 Keterangan Casing Alat Penyiraman | 52 |
| Tabel 4.4 Keterangan Rangkaian Elektronik Alat Penyiraman | 53 |
| Tabel 4.5 Keterangan <i>Interface</i> Aplikasi Blynk | 64 |
| Tabel 4.6 Hasil Nilai Kalibrasi Sensor <i>Soil Moisture</i> | 65 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i> dengan Pompa Air DC | 67 |
| Tabel 4.8 Pengujian <i>Respon Time</i> Penyiraman Tanaman Otomatis | 68 |
| Tabel 4.9 Pengukuran Tangki Penampungan Air | 69 |
| Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pengisian Air Otomatis | 70 |
| Tabel 4.11 Hasil Pengujian Sensor DHT22 | 71 |
| Tabel 4.12 Hasil Pengujian Layar OLED Menampilkan Data-Data Sensor | 71 |
| Tabel 4.13 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem | 72 |

DAFTAR GAMBAR

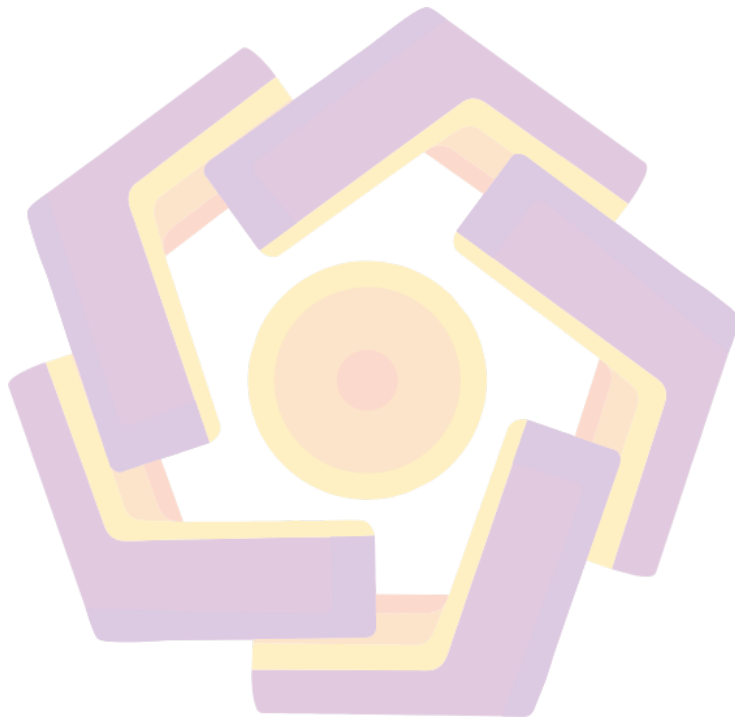
| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1. NodeMCU ESP8266 V3 | 14 |
| Gambar 2.2. <i>Pinout</i> NodeMCU ESP8266 | 15 |
| Gambar 2.3. <i>Expansion Board</i> NodeMCU ESP8266 V3 | 16 |
| Gambar 2.4. Modul <i>Relay 2 Channel</i> | 17 |
| Gambar 2.5. Sensor <i>Soil Moisture</i> | 19 |
| Gambar 2.6. Skematik Sensor <i>Soil Moisture</i> | 20 |
| Gambar 2.7. Sensor DHT22 | 21 |
| Gambar 2.8. Sensor <i>Ultrasonic</i> (HCSR04) | 22 |
| Gambar 2.9. <i>OLED Display 0.96inch</i> | 23 |
| Gambar 2.10. Pompa Air Mini DC 5V | 24 |
| Gambar 2.11. Proses Kerja Aplikasi Blynk | 25 |
| Gambar 2.12. Tampilan Menu Utama Aplikasi Blynk Saat Login | 26 |
| Gambar 2.13. Tampilan Antarmuka Arduino IDE | 27 |
| Gambar 3.1. Alur Penelitian | 31 |
| Gambar 3.2. Diagram Blok Proses Kerja Sistem | 32 |
| Gambar 3.3. Keterangan Bagian Dalam Casing Alat Penyiraman | 35 |
| Gambar 3.4. Keterangan Casing Pandangan Belakang Alat Penyiraman | 35 |
| Gambar 3.5. Keterangan Casing Pandangan Depan Casing Alat Penyiraman | 36 |
| Gambar 3.6. Keterangan Casing Pandangan Kiri Casing Alat Penyiraman | 36 |
| Gambar 3.7. Keterangan Casing Pandangan Kanan Casing Alat Penyiraman | 37 |
| Gambar 3.8. Pandangan Atas Casing Alat Penyiraman Tanaman | 37 |
| Gambar 3.9. Pandangan Depan Alat Penyiraman Tanaman | 38 |
| Gambar 3.10. Pandangan Belakang Alat Penyiraman Tanaman | 39 |
| Gambar 3.11. Pandangan Samping Kanan Alat Penyiraman Tanaman | 39 |
| Gambar 3.12. Pandangan Kiri Alat Penyiraman Tanaman | 40 |
| Gambar 3.13. Dimensi Ukuran Alat Penyiraman Tanaman | 40 |
| Gambar 3.14. Skematik Keseluruhan Sistem | 41 |
| Gambar 3.15. Flowchart Proses Kerja Keseluruhan Sistem | 44 |
| Gambar 3.16. <i>Flowchart</i> Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture</i> | 45 |
| Gambar 3.17. <i>Flowchart</i> pembacaan sensor DHT22 | 46 |
| Gambar 3.18. <i>Flowchart</i> Pembacaan Sensor Ultrasonik | 47 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.1. Bentuk Fisik Keseluruhan Rancangan Alat | 50 |
| Gambar 4.2. Bentuk Casing Alat | 51 |
| Gambar 4.3. Rangkaian Elektronik Alat | 52 |
| Gambar 4.4. Jendela <i>Preferences</i> | 53 |
| Gambar 4.5. Jendela <i>Boards Manager</i> | 54 |
| Gambar 4.6. Tampilan <i>Device Manager</i> | 54 |
| Gambar 4.7. Konfigurasi <i>Board</i> dan <i>Port</i> | 55 |
| Gambar 4.8. Program Data Blynk | 55 |
| Gambar 4.9. Library Program | 56 |
| Gambar 4.10. Konfigurasi Pin dan Fungsi | 56 |
| Gambar 4.11. Variabel Sistem | 57 |
| Gambar 4.12. Variabel & <i>threshold</i> Penyiraman dan Pengisian Air Otomatis | 57 |
| Gambar 4.13. <i>Listing</i> Program <i>Button</i> Manual dan Otomatis | 58 |
| Gambar 4.14. <i>Void Setup</i> Konfigurasi I/O | 59 |
| Gambar 4.15. <i>Listing</i> Program <i>Void Loop</i> Pembacaan Sensor <i>Ultrasonic</i> | 60 |
| Gambar 4.16. <i>Listing</i> Program <i>Void Loop</i> Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture</i> | 61 |
| Gambar 4.17. <i>Listing</i> Program <i>Void Loop</i> Pembacaan Sensor DHT22 | 62 |
| Gambar 4.18. Program <i>Void Loop</i> Menampilkan Data Sensor Pada OLED | 62 |
| Gambar 4.19. Tampilan <i>Interface</i> Blynk | 63 |
| Gambar 4.20. Kalibrasi Sensor <i>Soil Moisture</i> | 65 |
| Gambar 4.21. Pengujian Pengisian Air Otomatis | 70 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

77



INTISARI

Dalam kehidupan sehari-hari, baik itu para penggiat, penggemar, pengusaha tanaman maupun petani pasti memiliki lebih dari satu tanaman yang perlu diperhatikan dan perlu dirawat setiap hari. Penyiraman tanaman secara manual seringkali mengakibatkan pemborosan air dan kesalahan dalam menentukan kapan serta berapa banyak air yang dibutuhkan oleh tanaman, atau bahkan kadang-kadang penyiraman dilakukan terlambat sehingga tanaman telah mengalami kekeringan. Salah satu cara untuk merawat tanaman adalah dengan memberikan penyiraman air. Jika tidak ada penyiraman, ini akan menjadi masalah serius bagi mereka pemilik tanaman saat tidak bisa mengurus dan harus meninggalkan tanaman dalam jangka waktu yang cukup lama, yang dapat mengakibatkan tanaman kekeringan dan membuat kualitas tanaman menjadi buruk.

Dalam penelitian ini, sebuah sistem yang dapat memantau penyiraman tanaman secara otomatis dibuat untuk menanggulangi hal tersebut, yang dapat diakses dan dikendalikan jarak jauh melalui internet dengan konsep IoT. Sistem *monitoring* penyiraman tanaman otomatis ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali dalam mengontrol sensor *soil moisture*, sensor *ultrasonic*, sensor DHT22, *relay* dan layar OLED. Saat kondisi tanah tanaman dalam keadaan kering pompa air akan hidup (ON) dan ketika sudah lembab maka pompa akan mati (OFF). Begitu juga ketika air penyiraman habis, pompa akan hidup untuk mengisi air, ketika air sudah penuh pompa akan mati.

Dari penelitian ini, didapatkan hasil bahwa sistem *monitoring* penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT ini mampu menjalankan fungsinya dengan baik dengan tingkat keberhasilan yang tinggi, sesuai dengan yang diharapkan. Alat ini dapat membantu pengguna seperti para penggiat, penggemar, pengusaha tanaman maupun petani dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pemantauan serta perawatan tanaman.

Kata Kunci: NodeMCU, Penyiraman tanaman, Blynk, IoT

ABSTRACT

In everyday life, be it activists, hobbyists, plant entrepreneurs or farmers, they certainly have more than one plant that needs attention and needs to be cared for every day. Watering plants manually often results in wastage of water and errors in determining when and how much water is needed by plants, or sometimes even watering is done too late so the plants have experienced drought. One way to care for plants is to provide water sprinkling. If there is no watering, this will become a serious problem for the plant owners when they cannot take care of it and have to leave the plants for a long period of time, which can cause the plants to dry out and make the quality of the plants worse.

In this research, a system that can automatically monitor plant watering is created to overcome this, which can be accessed and controlled remotely via the internet with the IoT concept. system *monitoring* uses the NodeMCU ESP8266 microcontroller as a controller to control *soil moisture* sensors, *ultrasonic* sensors, DHT22 sensors, *relays* and OLED screens. When the soil conditions for the plants are dry, the water pump will turn on (ON) and when it is moist, the pump will turn off (OFF). Likewise, when the water for irrigation runs out, the pump will turn on to fill the water, when the water is full, the pump will stop.

From this research, the results show that the IoT-based automatic plant watering monitoring system is able to carry out its functions properly with a high success rate, as expected. This tool can help users such as activists, enthusiasts, plant entrepreneurs and farmers in increasing efficiency and effectiveness in monitoring and caring for plants.

Keywords: NodeMCU, Watering plants, Blynk, IoT