

HALAMAN MOTTO

“Man Shobaro Zhafira”

Barang siapa yang bersabar, maka ia akan beruntung

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Berkat doa, kasih sayang, serta dukungan dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Dengan penuh rasa syukur dan kebahagiaan, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan pertolongan-Nya sehingga penulis diberikan kekuatan, kesehatan, serta kemudahan hingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
2. Kedua orang tua ku, Ibu Martijah dan Bpk Sanwarno, yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan yang tiada henti menjadi sumber semangat terbesar dalam menyelesaikan skripsi ini. Dan kepada kakak-kakakku yakni Dian Kusuma, Arif Hidayat, Efi Sumanti yang selalu memberi semangat dan dukungan. Ucapan terima kasih saja takkan pernah cukup untuk membalas segala kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan.
3. Bapak Dosen pembimbing Bpk Yulianto, S.Kom., M.Kom, Penguji dan pengajar yang dengan tulus dan penuh keikhlasan telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan ilmu yang sangat berharga demi kebaikan dan perkembangan diri saya. Terima kasih yang sebesar-besarnya, jasa dan keteladanan kalian akan selalu saya kenang.
4. Teman-temanku yang selalu hadir memberikan dukungan, bantuan, semangat, serta keceriaan. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dan doa yang telah menjadi penguat hingga saya bisa ada di titik ini.

ABSTRAK

Tanaman cabai rawit membutuhkan kelembaban tanah dan kondisi lingkungan yang stabil untuk mendukung pertumbuhannya. Penyiraman manual sering kali tidak efektif karena keterbatasan waktu dan ketidakakuratan dalam pemberian air. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang dan dibangun sistem penyiraman otomatis dan monitoring berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan mikrokontroler ESP32. Sistem dilengkapi sensor soil moisture untuk mendeteksi kelembaban tanah, sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, serta sensor DS18B20 untuk membaca suhu tanah secara akurat. Berdasarkan data kelembaban tanah, sistem akan mengaktifkan pompa air secara otomatis saat kelembaban turun di bawah 50%, dan mematikan pompa ketika kelembaban melebihi 65%. Data dari sensor ditampilkan pada LCD 16x2 dan dikirim ke platform *IoT* agar pengguna dapat memantau kondisi tanaman secara *real-time* melalui aplikasi. Pengembangan sistem dilakukan dengan metode *Agile*, meliputi tahap analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Hasil pengujian dengan metode *black box* testing menunjukkan bahwa sistem mampu menyiram secara otomatis dengan ketepatan sesuai batas kelembaban yang ditetapkan, dan menampilkan data sensor dengan baik. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyiraman dan mendukung perawatan tanaman cabai secara optimal.

Kata Kunci : Penyiraman Otomatis, IoT, ESP32, Tanaman Cabai Rawit, Soil Moisture, DHT11, DS18B20, Agile

ABSTRACT

Chili pepper plants require soil moisture and stable environmental conditions to support their growth. Manual watering is often ineffective due to time constraints and inaccuracy in watering. Therefore, in this study, an Internet of Things (IoT)-based automatic watering and monitoring system was designed and built using an ESP32 microcontroller. The system is equipped with a soil moisture sensor to detect soil moisture, a DHT11 sensor to measure air temperature and humidity, and a DS18B20 sensor to accurately read soil temperature. Based on soil moisture data, the system will automatically activate the water pump when humidity drops below 50%, and turn off the pump when humidity exceeds 65%. Data from the sensors is displayed on a 16x2 LCD and sent to an IoT platform so users can monitor plant conditions in real-time through an application. System development was carried out using the Agile method, including the stages of analysis, design, implementation, testing, and maintenance. Test results using the black box testing method showed that the system was able to water automatically with accuracy according to the set humidity limits, and displayed sensor data well. This system is expected to improve watering efficiency and support optimal chili plant care.

Keywords : *Automatic Watering, IoT, ESP32, Chili pepper Plants, Soil Moisture, DHT11, DS18B20, Agile*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Kelimpahannya yang diberikan kepada penulis sehingga pada kesempatan kali ini penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul : “RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS DAN MONITORING PADA TANAMAN CABAI RAWIT BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*” Dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan dan penyusunan Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa ada bantuan atau support dari pembimbing, Teman serta bagi pihak-pihak terkait. Oleh karena itu Penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rektor Universitas Putra Bangsa Kebumen
2. Ketua Program Studi S1 Ilmu Komputer Universitas Putra Bangsa
3. Yulianto, S. Kom., M. Kom selaku Dosen Pembimbing beserta segenap Bapak dan Ibu Dosen yang telah banyak memberikan segenap waktu dan tenaga, masukan yang sangat berarti kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.
4. Kedua Orang Tua dan Keluarga atas doa, motivasi dan dukungan moril maupun materil yang tiada henti.
5. Teman-teman dan rekan seperjuangan yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam penyelesaian Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya di bidang IoT dan smart garden.

Kebumen, 19 Februari 2025

Penulis,

Andy Irawan Saputra
210202557

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN	iii
HALAMAN BEBAS PLAGIARISME	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Teori.....	6
2.1.1. Internet Of Things (IoT)	6
2.1.2. Mikrokontroller	7
2.1.3. ESP32.....	8
2.1.4. ESP 32 BASE BOARD.....	10
2.1.5. Relay	11
2.1.6. LCD 16x2.....	12
2.1.7. I2C LCD Module	14
2.1.8. Kabel Jumper	16
2.1.9. Sensor Suhu DS18B20 <i>Waterproof</i>	17
2.1.10. Sensor Suhu DHT11	18
2.1.11. Pompa Air Mini (DC 5V).....	20
2.1.12. Capacitive Soil Moisture Sensore	21

2.1.13. Arduino IDE 2.3.6.....	23
2.1.14. Blynk.....	25
2.1.15. Smartphone	26
2.2 Penelitian Terdahulu	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Objek dan Subjek Penelitian	32
3.1.1 Objek Penelitian	32
3.1.2 Subjek Penelitian	32
3.2 Alur Penelitian	33
3.2.1 Identifikasi Masalah	33
3.2.2 Studi Literatur	34
3.3 Fokus Penelitian	35
3.4 Alat dan Bahan	36
3.5 Metode Pengembangan Sistem	37
3.6 Pengujian	54
3.7 Evaluasi	56
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Gambaran Umum	58
4.2 Hasil dan Pembahasan.....	58
4.3 Pengujian Alat Penyiraman Otomatis	61
4.3.1 Pengujian Pada Tanah Andosol	61
4.4 Pengujian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	64
4.4.1 Pengujian Sensor DHT11 (<i>Humidity</i>).....	64
4.4.2 Pengujian Sensor DS18B20 (<i>Temperature</i>).....	65
4.4.3 Pengujian Sensor Kelembapan Tanah (<i>Moisture</i>)	66
4.5 Pengujian Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	68
4.6 Pengujian Blackbox Testing.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1. Kesimpulan.....	79
5.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel II- 1 No pin LCD	14
Tabel III- 1 Fungsi Hardware	41
Tabel III- 2 Integrasi Kelembapan dan Sensor Tanah.	36
Tabel III- 3 Data Sensor Capacitive Soil Moisture Pada Tanaman.....	38
Tabel III- 4 Koneksi ESP32 dengan relay	46
Tabel III- 5 Koneksi ESP32 dengan 12C LCD	46
Tabel III- 6 Koneksi ESP32 dengan DHT11	46
Tabel III- 7 Koneksi ESP32 dengan DS18B20	46
Tabel III- 8 Koneksi ESP32 dengan Soil Moisture	47
Tabel IV- 1 Nilai Sensor dan pH Pada Tanah.....	59
Tabel IV- 2 Nilai Sensor dan pH Pada Tanah.....	60
Tabel IV- 3 Data Hasil Pengujian Pada Tanah Andosol	63
Tabel IV- 4 Virtual Pin Datastream Temperature	70
Tabel IV- 5 Virtual Pin Datastream Soil Moisture	70
Tabel IV- 6 Virtual Pin Datastream Humidity	71
Tabel IV- 7 Virtual Pin Datastream Button Mode	72
Tabel IV- 8 Virtual Pin Datastream Button Pump	72
Tabel IV- 9 Pengujian Dengan Blackbox	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar II- 1 Mikrokontroller	8
Gambar II- 2. Datasheet ESP32	9
Gambar II- 3 ESP32 Base Board	10
Gambar II- 4 Relay modul 1 Chanel	12
Gambar II- 5. LCD 16x2	13
Gambar II- 6. I2C LCD Module	15
Gambar II- 7 Kabel Jumper	17
Gambar II- 8. Sensor suhu DS18B20	18
Gambar II- 9. Sensor Suhu DHT11	20
Gambar II- 10. Pompa Air Mini 5V	20
Gambar II- 11. Capacitive Soil Moisture Sensor	22
Gambar II- 12. Arduino IDE	23
Gambar III- 1 Alur Penelitian	33
Gambar III- 2 Tahapan Penelitian Metode Agile	38
Gambar III- 3. Blok Diagram Sistem	46
Gambar III- 4. Rangkaian sistem penyiraman otomatis	47
Gambar III- 5. Desain Skematik Hardware	48
Gambar III- 6 Flowchart Penyiraman Otomatis	50
Gambar III- 7. Flowchart Pengiriman Data	52
Gambar IV- 1. Grafik Skala pH	59
Gambar IV- 2 Pengujian Pada Kondisi sebelum Menyiram Dengan Mode Otomatis	62
Gambar IV- 3 Pengujian Pada Kondisi Setelah Menyiram Dengan Mode Otomatis	62
Gambar IV- 4. Sensor DHT11 Didalam Ruangan	64
Gambar IV- 5. Sensor DHT11 Diluar Ruangan	65
Gambar IV- 6. Sensor DS18B20 Ketika Dijauhkan Dari Api	66
Gambar IV- 7. Sensor DS18B20 Ketika Didekatkan Dengan Api	66
Gambar IV- 8. Sensor Moisture Ketika Diluar Air	67
Gambar IV- 9. Sensor Moisture Ketika Didalam Air	67

Gambar IV- 10. Interface Pada Website BLYNK Cloud.....	69
Gambar IV- 11 Virtual Pin Datastream Temperature	70
Gambar IV- 12 Virtual Pin Datastream Soil Moisture	70
Gambar IV- 13 Virtual Pin Datastream Humidity.....	71
Gambar IV- 14. Virtual Pin Datastream Button Mode	71
Gambar IV- 15. Virtual Pin Datastream Button Pump	72
Gambar IV- 16. Interface Pada Aplikasi Blynk di Smartphone	73
Gambar IV- 17. Datastream Widget	74
Gambar IV- 18 Pembuatan Username Bot SmartGarden & Token Bot.....	74
Gambar IV- 19 Penginstallan Library UniversalTelegramBot & ArduinoJson Pada Arduino IDE.....	75
Gambar IV- 20 Token Bot & ID Pada Arduino IDE	76
Gambar IV- 21. Pengujian Aplikasi Blynk.....	76
Gambar IV- 22 Tampilan Pesan Notifikasi Bot SmartGarden	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program Sistem penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Pada Tanaman Cabai	84
Lampiran 2. Dokumentasi Pembuatan Alat Sistem Penyiraman	91
Lampiran 3. Kartu Tanda Peserta Seminar.....	91
Lampiran 4. Kartu Konsultasi Skripsi	92