

LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN SAWI
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



I Komang Gede Mahendra
2215313089

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025

LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN SAWI
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



I Komang Gede Mahendra
2215313089

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025

ABSTRAK

I Komang Gede Mahendra

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN SAWI OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan terciptanya sistem otomatisasi yang dapat meningkatkan efisiensi dalam berbagai bidang, termasuk pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat penyiram tanaman sawi otomatis berbasis IoT yang dapat mempermudah proses penyiraman secara efisien dan terukur. Sistem ini menggunakan sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi tingkat kelembaban di area tanaman. Jika kelembaban berada di bawah ambang batas yang ditentukan, mikrokontroler ESP32 akan mengaktifkan pompa air melalui modul relay untuk menyiram tanaman secara otomatis. Selain itu, sensor DHT11 digunakan untuk memantau suhu dan kelembaban udara, yang datanya dapat ditampilkan secara real-time melalui aplikasi Blynk. Dengan koneksi internet, pengguna dapat memantau dan mengendalikan penyiraman tanaman dari jarak jauh menggunakan smartphone. Sistem ini dirancang agar sesuai untuk diterapkan pada tanaman sawi yang membutuhkan perawatan rutin dan teratur, terutama dalam hal pengairan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa alat dapat bekerja secara otomatis maupun manual, serta memberikan informasi kondisi lingkungan secara real-time, sehingga mendukung efisiensi waktu, tenaga, dan penggunaan air.

Kata kunci: IoT, penyiram otomatis, sawi, ESP32, sensor kelembaban, Blynk, DHT11.

ABSTRACT

I Komang Gede Mahendra

DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN AUTOMATIC MUSTARD PLANTING SPRAYER BASED ON INTERNET OF THINGS

The development of Internet of Things (IoT) technology has enabled the creation of automated systems that can increase efficiency in various fields, including agriculture. This research aims to design and build an IoT-based automatic watering device for mustard greens that can simplify the watering process efficiently and measurably. This system uses a soil moisture sensor to detect humidity levels in the planting area. If humidity falls below a predetermined threshold, an ESP32 microcontroller activates a water pump via a relay module to automatically water the plants. Furthermore, a DHT11 sensor is used to monitor air temperature and humidity, data displayed in real time via the Blynk app. With an internet connection, users can monitor and control plant watering remotely using a smartphone. This system is designed to be suitable for mustard greens, which require regular maintenance, particularly in terms of irrigation.

The design results show that the device can operate automatically or manually, and provides real-time environmental conditions information, thus supporting efficiency in time, energy, and water use.

Keywords: IoT, automatic watering, mustard greens, ESP32, humidity sensor, Blynk, DHT11.

DAFTAR ISI

Contents

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR.....	v
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 LATAR BELAKANG	I-1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	I-3
1.3 BATASAN MASALAH	I-3
1.4 TUJUAN	I-3
1.5 MANFAAT	I-4
1.6 SISTEMATIS PENULISAN	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	II-1
2.2 Teori Kontrol Modul	II-1
2.3 Tanaman sawi.....	II-2
2.4 Internet of Things (IoT)	II-3
2.5 Sensor Kelembaban Tanah	II-3

2.6 Mikrokontroler (ESP32).....	I-I4
2.7 Relay	II-4
2.8 Pompa Air	II-6
2.9 Platform IoT (Blynk).....	II-7
2.10 Layar Monitor	II-7
2.11 Catu Daya (Power Supply).....	II-8
2.12 Step down 12v ke 5v (LM2596S).....	II-8
2.13 Selang.....	II-9
2.14 Springkler.....	II-9
2.15 DHT 11	II-10
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	III-1
3.1 Rancang Bangun Alat	III-1
3.1.1 Diagram Blok Rangkaian.....	III-1
3.1.2 Rancangan Konstruksi	III-3
3.1.3 Wiring diagram perancangan.....	III-4
Tabel Keterangan wiring diagram.....	III-5
Tabel Keterangan pin komponen ke ESP32.....	III-5
3.2 Diagram Alur Sistem Alat.....	III-6
3.3 Prinsip kerja	III-6
3.4 Spesifikasi Komponen	III-8
3.5 Diagram Alur Sistem Tugas Akhir	III-10
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	IV-1
4.1 Pengecekan Komponen Sebelum Digunakan.....	IV-1
A. ESP32	IV-1
B. Sensor Soil Moisture	IV-1
C. DHT 11.....	IV-2
D. Relay Modul	IV-3
E. Pompa DC 12V	IV-3
F. Springkler.	IV-4
G. Layar LCD.....	IV-4
H. Aplikasi Blynk.....	IV-5

I. Modul Stepdown LM2596S.....	V-5
J. Catu Daya 12 Volt.....	IV-6
4.2 Kalibrasi Sensor Moil Moisture.....	IV-6
4.3 Kinerja System Control Penyiram Tanaman Otomatis.....	IV-7
4.3.1 Pengujian Alat	IV-8
4.3.2 Pengujian Kontrol.....	IV-8
4.4 Pengujian System	IV-9
4.4.1 Hasil Pengujian System.....	IV-9
4.4.2 Tabel Pengujian Alat	IV-10
BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman sawi	I-2
Gambar 2.2 Sensor kelembaban	II-3
Gambar 2.3 Mikrokontroler ESP32	II-4
Gambar 2.4 Modul relay 12 volt.....	II-4
Gambar 2.5 Pompa air	II-6
Gambar 2.6 Logo blynk	II-7
Gambar 2.7 LCD monitor	II-7
Gambar 2.8 Power supply 12 volt.....	II-8
Gambar 2.9 LM2596S	II-8
Gambar 2.10 Selang.....	II-9
Gambar 2.11 Springkler.....	II-9
Gambar 2.12 DHT 11	II-10
Gambar 3.1 Diagram blok rangkaian.....	III-1
Gambar 3.2 Rancangan konstruksi	III-3
Gambar 3.3 Wiring diagram perancangan	III-4
Gambar 3.1 Diagram blok rangkaian.....	III-1
Gambar 3.2 Rancangan konstruksi	III-3
Gambar 3.3 Wiring diagram perancangan	III-4
Gambar 3.4 Diagram Alur Sistem Alat.....	III-6
Gambar 3.5 Diagram Alur Sistem Tugas Akhir	III-10
Gambar 4.1 Pengecekan koneksi ESP32	IV-1
Gambar 4.2 Tes pembacaan sensor Soil	IV-2
Gambar 4.3 Pengecekan DHT 11	IV-3
Gambar 4.4 Tes relay modul	3
Gambar 4.5 Cek fungsional pompa	IV-4
Gambar 4.6 Pengecekan springkler	IV-4
Gambar 4.7 Tes layar LCD	IV-5

Gambar 4.8 Pengecekan koneksi blynk	V-5
Gambar 4.9 Tes stepdown LM2596S	IV-6
Gambar 4.10 Cek catu daya 12 volt.....	IV-6

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Keterangan wiring diagram.....	I-5
Tabel 3.2 Keterangan pin komponen ke ESP32	III-5
Tabel 4.1 Percobaan Pertama.....	IV-10
Tabel 4.2 Percobaan Kedua	IV-10

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Memiliki tanaman di rumah bukan hanya sekadar hobi, tetapi juga memberikan berbagai manfaat, baik dari segi estetika maupun fungsional. Tanaman yang terawat dapat menciptakan lingkungan yang lebih asri, meningkatkan kualitas udara, serta memberikan kenyamanan bagi penghuni rumah. Selain itu, bagi sebagian orang, tanaman juga dimanfaatkan untuk menanam tanaman hias, sayuran, atau buah-buahan yang dapat dikonsumsi sendiri, sehingga turut mendukung konsep *urban farming* dan ketahanan pangan skala rumah tangga. Namun, dalam perawatannya, salah satu aspek terpenting dalam menjaga kesehatan tanaman sawi adalah penyiraman yang tepat dan teratur. Sawi tumbuh optimal pada suhu siang hari sekitar 21 °C dan malam hari 15 °C. dengan kelembapan udara sekitar 90%. Tanah yang gembur, subur, dan kaya humus sangat cocok untuk sawi. Derajat keasaman (pH) tanah ideal adalah 6,0–7,0. Kelembaban tanah yang ideal untuk menanam sawi umumnya berada pada kisaran 60–80% kapasitas lapang. Pada rentang ini, akar sawi dapat menyerap air dan nutrisi secara optimal.[1] Banyak pemilik rumah yang sering kali lupa atau tidak memiliki cukup waktu untuk menyiram tanaman secara rutin. Selain itu, dalam kondisi tertentu, seperti saat pemilik rumah bepergian dalam waktu lama, tanaman sering kali terabaikan dan berisiko mati karena tidak mendapatkan air yang cukup. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat membantu mengotomatisasi proses penyiraman tanaman, sehingga tanaman sawi tetap mendapatkan air secara optimal tanpa memerlukan intervensi langsung dari pemilik rumah.

Seiring berkembangnya teknologi, pemanfaatan *Internet of Things (IoT)* telah membawa inovasi dalam berbagai bidang, termasuk dalam sistem perawatan tanaman. Dengan mengintegrasikan teknologi IoT dan sensor kelembaban tanah

sistem penyiraman otomatis dapat dirancang agar bekerja secara mandiri dan efisien. Sensor kelembaban akan membaca kondisi kadar air di dalam tanah dan secara otomatis mengaktifkan pompa air hanya ketika tanaman sawi membutuhkannya. Selain itu, dengan adanya teknologi IoT, sistem ini dapat dikendalikan dan dipantau melalui smartphone atau perangkat lain yang terhubung dengan internet, sehingga pengguna dapat mengatur penyiraman dari jarak jauh dengan lebih fleksibel.[2]

Implementasi sistem penyiraman otomatis ini memiliki beberapa keuntungan utama, antara lain:

1. **Efisiensi Air** – Penyiraman dilakukan hanya ketika diperlukan, sehingga mengurangi pemborosan air.
2. **Kemudahan Penggunaan** – Pemilik rumah tidak perlu repot melakukan penyiraman manual setiap hari.
3. **Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh** – Dengan konektivitas IoT, pengguna dapat memantau dan mengontrol penyiraman melalui aplikasi di smartphone.
4. **Meningkatkan Kesehatan Tanaman** – Tanaman mendapatkan jumlah air yang sesuai dengan kebutuhannya, sehingga dapat tumbuh dengan lebih sehat dan subur.[3]

Dengan berbagai manfaat tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Alat Penyiram Tanaman Sawi Otomatis Berbasis *Internet Of Things* yang dapat membantu pemilik rumah dalam merawat tanaman sawi dengan lebih efisien, praktis, dan modern. Diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi inovatif bagi masyarakat yang ingin tetap memiliki tanaman yang sehat meskipun memiliki keterbatasan waktu dalam merawatnya. Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka dibuatlah tugas akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN SAWI OTOMATIS BERBASIS *INERNET OF THINGS*”**.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang alat penyiram tanaman sawi otomatis agar bekerja sesuai dengan kadar kelembaban tanah?
- b. Bagaimana cara mengatur jumlah air yang di siram agar sesuai kebutuhan tanaman?
- c. Bagaimana menampilkan data sensor (kelembaban tanah, suhu, dan kelembaban udara) secara real-time baik di LCD maupun aplikasi Blynk?

1.3 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah yang diteliti dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Tanaman yang menjadi objek adalah tanaman sawi konsumsi
- b. Tahap tanaman yang menjadi objek adalah tahap perawatan tanaman.
- c. Sistem otomatis yang digunakan adalah Esp32 dan sensor kelembaban tanah.
- d. Sumber listrik yang digunakan berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN).
- e. Penulis memfokuskan pada alat penyiram tanaman sawi otomatis berbasis *Internet Of Things*.
- f. tanaman yang digunakan pot berukuran 100 cm x 60 cm
- g. tidak membahas tentang kapasitas pompa

1.4 TUJUAN

Adapun tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini yaitu:

- a. Dapat di rancang alat penyiram tanaman sawi otomatis berbasis Internet Of Things yang bekerja sesuai kadar kelembaban tanah maupun bekerja pada waktu yang diinginkan pemilik.
- b. Dapat mengatur jumlah air yang keluar dari alat sesuai kebutuhan.
- c. Dapat menampilkan data kelembaban tanah, suhu, dan kelembaban udara secara real-time melalui LCD maupun aplikasi Blynk.

1.5 MANFAAT

Adapun tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini yaitu:

- a. Hemat waktu dan tenaga karena sistem bekerja otomatis.
- b. Irit air karena hanya menyiram saat tanah kering
- c. Bisa dipantau jarak jauh lewat aplikasi di HP.

1.6 SISTEMATIS PENULISAN

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisan diklarifikasikan ke dalam 5 (lima) Bab yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada BAB ini menguraikan tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat dan Sistematika Penulisan Tugas Akhir.

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada BAB ini menguraikan tentang teori-teori dasar yang menunjang dalam pembahasan dan analisa.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB ini menguraikan tentang metode yang digunakan untuk pengambilan data, pengolahan data, analisa data, dan hasil yang diharapkan dalam Tugas Akhir ini.

BAB IV: PEMBAHASAN DAN ANALISA

Pada BAB ini menguraikan tentang pembahasan dalam menyelesaikan tugas akhir dan menganalisa yang diperoleh dari pembahasan tugas akhir ini.

BAB V: PENUTUP

Pada BAB ini berisikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan sebelumnya, serta saran-saran dari permasalahan yang dikembangkan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem otomatis dan manual maka dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut;

1. Menciptakan sistem penyiraman otomatis yang bekerja sesuai dengan kadar kelembaban tanah sehingga tanaman memperoleh air secara tepat dan efisien.
2. Mengatur jumlah air yang diberikan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga mencegah kekurangan maupun kelebihan penyiraman.
3. Menyajikan data sensor berupa kelembaban tanah, suhu, dan kelembaban udara secara real-time melalui LCD maupun aplikasi Blynk, sehingga pengguna dapat memantau kondisi tanaman secara langsung dan melakukan kontrol lebih mudah.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian dan Analisa yang telah dilakukan pada alat ini, berikut beberapa saran dari penulis untuk pembaca yang akan melakukan pengembangan pada alat ini :

1. Penelitian berikutnya dapat menggunakan sensor kelembaban tanah dengan akurasi yang lebih tinggi serta fitur kalibrasi otomatis agar pembacaan lebih optimal dan stabil.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan penambahan sensor pH tanah dan intensitas cahaya untuk pemantauan kondisi tanaman yang lebih menyeluruh.
3. Aplikasi IoT dapat diperluas dengan fitur penyimpanan data (data logging) sehingga riwayat penyiraman dan kondisi lingkungan dapat dianalisis lebih lanjut.
4. Penggunaan pompa dengan kapasitas yang lebih efisien dan sprinkler dengan distribusi air yang lebih merata akan meningkatkan kinerja

penyiraman.

5. Sistem dapat dibuat portable dengan tambahan sumber energi terbarukan, seperti panel surya, sehingga dapat diterapkan di lahan pertanian yang jauh dari sumber listrik PLN. Namun ini akan terkendala oleh akses jaringan, tetapi dengan menambahkan Router portable + kartu SIM (MIFI / 4G Router) Agar ESP32 bisa tetap terhubung ke internet meskipun di hutan (asalkan masih ada sinyal seluler)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. A. Supriyono, U. Sains, K. Semarang, U. Sains, and K. Semarang, “Sistem Monitoring Suhu , Kelembaban dan Kandungan Nutrisi Budidaya Tanaman Sawi Caisim Hidroponik Berbasis IoT,” vol. 3, no. 1, 2023.
- [2] I. G. Suputra Widharma; Sangka, I Gde Nyoman; Sajayasa, I Made; Sunaya, I Nengah; Sri Budarsa, I Gde Ketut, “ Studi Integrasi Internet of Things sebagai Media Komunikasi Digital Pada Aspek Palemahan Di LPK Ganesha Indonesia ,” Jurnal Ilmiah Vastuwidya, no. Vol 8, No 1, 2025
- [3] I. G. S. Widharma, I. M. Sajayasa, I. G. N. Sangka, and I. Ketut, “ Integration of IoT and Digital Technologies in Adaptive Lighting Systems to Optimize Microalgae Synthesis ,” Asian Journal of Natural Science vol. 4, no. 3, 2025.
- [4] Rizky Pamungkas et al., "ESP32 dan sensor kelembaban tanah untuk pengairan otomatis tanaman sawi" Jurnal Al-AZHAR Indonesia Seri Sains dan Teknologi 2009
- [5] M. Abo-Zahhad, “IoT-Based Automated Management Irrigation System Using Soil Moisture Data and Weather Forecasting Adopting Machine Learning Technique,” jurnal *Sohag Eng. J.*, vol. 0, no. 0, pp. 0–0, 2023
- [6] Wilianto and A. Kurniawan, “Sejarah , Cara Kerja Dan Manfaat Internet of Things,” jurnal *Matrix*, vol. 8, no. 2, pp. 36–41, 2018.
- [7] H. Y. P. Al-Jufri, O. Novianti, G. Muhammad, R. Adytya, and A. N. Pramudhita, “Otomatisasi Pertanian Dengan Sensor Soil Moisture, Sensor Cahaya, Led Grow Lamps, Dan Pompa Air Untuk Pertumbuhan Tanaman Optimal,” jurnal *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 3, pp. 484–488, 2023
- [8] M. Nizam, H. Yuana, F. T. Informasi, U. Islam, B. Blitar, and M. D. Switch, “MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB,” vol. 6, no. 2, pp. 767–772, 2022.
- [9] Daniel Alexander Octavianus Turang, “(Relay Sumber)PENGEMBANGAN SISTEM RELAY PENGENDALIAN DAN PENGHEMATAN PEMAKAIAN LAMPU BERBASIS MOBILE,” jurnal *Semin. Nas. Inform.*, no. November 2015, pp. 75–85, 2018.

- [10] “Referensi Gambar NODE MCU,” p. 7542, 2021.
- [11] S. Anam and M. Fatah, “Rancang Bangun Sprayer Pestisida Menggunakan Pompa Air DC 12 V dan Panjang Batang Penyemprot 6 Meter Annafiyah dkk / Jurnal Rekayasa Mesin,” vol. 16, no. 1, pp. 90–99, 2021.
- [12] D. Rahmawati, M. Farisal, K. Joni, K. Kunci, and B. Converter, “Lantai Pembangkit Listrik Menggunakan Piezoelektrik dengan Buck Converter LM2596”. 2018
- [13] D. Novianto, I. Setiyowati, and W. T. Nugraha, “Rancang Bangun Inkubator Telur Ayam Menggunakan DHT 11 Sebagai Sensor Suhu dan Kelembaban,” pp. 3–6. 2019