



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN DAN KONTROL
PERTANIAN UNTUK OPTIMALISASI PENGELOLAAN DI
GREENHOUSE BERBASIS IoT**

TUGAS AKHIR

Nabiilah Nur Shabrina

2203321007

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SUB JUDUL:

**IMPLEMENTASI SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA
GREENHOUSE TANAMAN PAKCOY**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Nabiilah Nur Shabrina

2203321007

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Nabiilah Nur Shabrina

NIM : 2203321007

Tanda Tangan :

Tanggal : 20 Mei 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nabiilah Nur Shabrina
NIM : 2203321007
Program Studi : Elektronika Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Sistem Penyiraman
Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT)
pada *Greenhouse* Tanaman Pakcoy

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada tanggal dan dinyatakan LULUS

Dosen : Sri Lestari Kusumastuti, S.T., M.T.
Pembimbing I NIP. 197002052000032001
Dosen : Dr. Drs. A. Tosiin A., S.T., M.T.
Pembimbing II NIP. 196005081986031001

Depok, 3 Juli 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas hadirat Allah SWT dengan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan Judul **“Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) pada *Grenhouse* Tanaman Pakcoy.”** Tugas akhir ini merupakan persyaratan untuk mencapai gelar Diploma Tiga di Program Studi Elektronika Industri Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tentu tidak lepas dari bantuan dan bimbingan beberapa pihak, mulai dari masa pembelajaran di perkuliahan sampai menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr.Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri yang telah memberikan dukungan saat pelaksanaan Tugas Akhir;
3. Ibu Sri Lestari Kusumastuti, S.T.,M.T, dan Bapak Dr. Drs. A. Tosiin A., selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta dukungan penuh dalam proses penyusunan tugas akhir ini;
4. M.T., Bapak Tohazen S.T., M.Tr.T. selaku dosen Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu, pengalaman untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, dan menyediakan waktu, pikiran untuk membantu penulis dalam melakukan Praktik Kerja Lapangan ini;
5. Keluarga penulis yang selalu memberikan doa, cinta, dan dukungan terutama dalam bentuk materi;
6. Selaku rekan satu tim dalam tugas akhir serta teman-teman Elektronika Industri 6D Angkatan 2022 yang selalu memberikan doa dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
7. Semua pihak yang telah mendukung penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir;



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tugas akhir ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, dorongan, dan dukungan dari semua pihak yang telah penulis sebutkan di atas. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan semua yang telah membantu.

Akhir kata, penulis berharap hasil dari tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan khususnya dalam dunia pertanian dan penggunaan *Internet of Things* (IoT).

Depok, 26 Juni 2025

Penulis





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) pada Greenhouse Tanaman Pakcoy

ABSTRAK

Sektor pertanian di Indonesia tengah menghadapi berbagai tantangan besar, seperti konversi lahan pertanian, berkurangnya minat generasi muda, serta keterbatasan tenaga kerja. Kondisi ini menuntut adanya terobosan teknologi guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian. Penelitian ini merancang dan menerapkan sistem penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) untuk budidaya pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*) di greenhouse BBPP Lembang. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler yang terhubung dengan aplikasi Blynk, sehingga proses pemantauan dan pengendalian penyiraman dapat dilakukan secara real-time dan jarak jauh menggunakan smartphone. Hasil pengujian membuktikan bahwa sistem mampu mengatur penyiraman secara otomatis berdasarkan tingkat kelembaban tanah, mengoptimalkan penggunaan air, serta mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual. Pengujian sensor YF-B10 juga menunjukkan bahwa kalibrasi sangat berpengaruh terhadap akurasi, di mana faktor kalibrasi 1.1 memberikan hasil terbaik dengan tingkat akurasi 97,54% dan error hanya 2,46%. Penerapan sistem ini terbukti mampu meningkatkan hasil dan mutu tanaman pakcoy, sekaligus mendukung pengembangan pertanian cerdas yang adaptif dan berkelanjutan di Indonesia.

Kata kunci: Internet of Things, pakcoy, penyiraman otomatis, greenhouse, sensor YF-B10, pertanian cerdas,

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementation of an Internet of Things (IoT)-Based Automatic Irrigation System in a Pakcoy Greenhouse

ABSTRACT

*Indonesia's agricultural sector is currently facing major challenges, including land conversion, declining interest among younger generations, and a shortage of labor. These issues highlight the need for technological innovations to enhance efficiency and productivity. This research focuses on designing and implementing an Internet of Things (IoT)-based automatic irrigation system for cultivating pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*) in the BBPP Lembang greenhouse. The system utilizes a microcontroller integrated with the Blynk application, allowing real-time and remote monitoring and control of irrigation via smartphone. Test results demonstrate that the system can automatically regulate watering based on soil moisture levels, optimize water usage, and reduce reliance on manual labor. Evaluation of the YF-B10 sensor also emphasizes the importance of calibration, with a calibration factor of 1.1 providing the highest accuracy (97.54%) and the lowest error (2.46%). The implementation of this system has proven effective in improving both the yield and quality of pakcoy crops, while also supporting the development of adaptive and sustainable smart farming practices in Indonesia.*

Keywords: *Internet of Things, pakcoy, automatic irrigation, greenhouse, YF-B10 sensor, smart agriculture*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Internet Of Things (IOT)</i>	4
2.2 Blynk.....	5
2.3 ESP32.....	5
2.4 <i>Arduino IDE</i>	6
2.5 Pompa	7
2.6 Relay	8
2.6.1 Spesifikasi Teknis	8
2.7 <i>Solenoid Valve</i>	9
2.8 <i>Greenhouse</i>	10
2.9 Tanaman Pakcoy	11
2.9.1 Keunggulan Tanaman Pakcoy	11
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	13
3.1 Rancangan Alat	13
3.1.1 Deskripsi Alat.....	14
3.1.2 Cara Kerja Alat	14
3.1.3 Cara Kerja Sub Sistem	15



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.4 Spesifikasi Alat	15
3.1.5 Diagram Blok Alat	18
3.1.6 Diagram Blok Sub Sistem	19
3.1.7 Flowchart Sub Sistem.....	20
3.2 Realisasi Alat	27
3.2.1 Perancangan <i>Hardware</i>	27
3.2.2 <i>Hardware</i> Sistem.....	27
3.2.3 Program ESP32	28
3.2.4 Flowchart Aplikasi	24
3.2.5 Tampilan Aplikasi	26
BAB IV PEMBAHASAN.....	28
4.1 Pengujian I	28
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	28
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	28
4.1.3 Analisa Data/Evaluasi	29
4.2 Pengujian II.....	30
4.2.1 Deskripsi Pengujian.....	30
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	30
4.2.3 Analisa Data/Evaluasi	31
4.3 Pengujian III.....	31
4.3.1 Deskripsi Pengujian.....	31
4.3.2 Prosedur Pengujian.....	32
4.3.3 Analisa Data/Evaluasi	32
4.4 Pengujian IV	33
4.4.1 Deskripsi Pengujian.....	33
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	33
4.4.3 Analisa Data/Evaluasi	34
4.5 Pengujian V.....	35
4.5.1 Deskripsi Pengujian.....	35
4.5.2 Prosedur Pengujian.....	35
4.5.3 Analisa Data/Evaluasi	36
BAB V PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	40



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Internet of Things.....	4
Gambar 2.2 Blynk.Apps.....	5
Gambar 2.3 ESP32 DevKit V1.....	6
Gambar 2.4 Tampilan Software Arduino IDE	6
Gambar 2.5 Pompa	8
Gambar 2.6 Relay	8
Gambar 2.7 <i>Solenoid Valve</i>	10
Gambar 2.8 <i>Greenhouse</i>	10
Gambar 2.9 Tanaman Pakcoy	11
Gambar 3.1 Flowchart Perencanaan Pembuatan Sistem Pemantauan dan Kontrol Pertanian.....	13
Gambar 3.2 Flowchart Sub Sistem Penyiraman Otoatis	20
Gambar 3.3 Wiring <i>Komponen</i>	21
Gambar 3.4 Isi Box	21
Gambar 3.5 Flowchart Aplikasi	24
Gambar 3.6 Tampilan Aplikasi Blynk	26



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware pada rangkaian alat.....	16
Tabel 3.2 Spesifikasi Software pada rangkaian alat.....	18
Tabel 3.3 Blok Diagram Alat.....	18
Tabel 3.4 Blok Diagram Sub Sistem Penyiraman Otomatis.....	19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian I.....	29
Tabel 4.2 Hasil Pengujian II.....	31
Tabel 4.2 Tabel Pengujian III.....	32
Tabel 4.4 Tabel Pengujian IV.....	34
Tabel 4.5 Tabel Pengujian V.....	36



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	40
Lampiran 2 Foto Alat	41
Lampiran 3 Coding ESP32.....	42
Lampiran 7 SOP Penggunaan Alat.....	44



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan potensi sumber daya alam yang melimpah dan iklim tropis yang mendukung kegiatan pertanian sepanjang tahun. Sektor pertanian menjadi penopang utama ketahanan pangan nasional dan sumber penghidupan masyarakat pedesaan. Namun, tantangan seperti alih fungsi lahan, penurunan minat generasi muda terhadap profesi petani, serta keterbatasan tenaga kerja menjadi isu utama yang harus segera diatasi agar pertanian Indonesia tetap berkelanjutan (Siregar, 2023).

Salah satu masalah spesifik yang dihadapi adalah masih banyaknya greenhouse, termasuk di Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang, yang menggunakan metode penyiraman secara manual. Metode ini kurang efisien, membutuhkan tenaga kerja yang cukup besar, dan rentan terhadap kesalahan manusia seperti penyiraman yang tidak tepat waktu atau berlebihan. Hal ini menghambat optimalisasi produksi tanaman dan efisiensi penggunaan sumber daya, terutama air.

Sebagai upaya mengatasi masalah tersebut, penerapan teknologi pada pertanian menjadi langkah strategis yang dapat meningkatkan efisiensi dan memberikan edukasi praktis kepada petani. Fokus utama adalah mengembangkan dan mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan platform Blynk. Sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian penyiraman secara real-time dan jarak jauh melalui smartphone, sehingga pengguna dapat mengoptimalkan proses penyiraman berdasarkan kondisi aktual tanaman dan lingkungan.

Dalam konteks ini, pemilihan tanaman pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*) sebagai komoditas budidaya di *greenhouse* sangat tepat. Pakcoy memiliki masa tanam yang relatif singkat, permintaan pasar yang tinggi,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

serta nilai gizi yang baik, sehingga cocok untuk produksi berulang dan memenuhi kebutuhan konsumen. Selain itu, pakcoy mampu tumbuh optimal dalam kondisi lingkungan yang terkontrol seperti greenhouse, menjadikannya ideal untuk penerapan teknologi penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT).

Diharapkan, implementasi teknologi ini di BBPP Lembang, sebagai pusat pembelajaran pertanian, dapat menjadi contoh nyata dan inspirasi bagi pengembangan pertanian yang lebih modern dan berkelanjutan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka didapat beberapa perumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem penyiraman otomatis berbasis waktu yang dapat menjadwalkan irigasi secara konsisten di dalam *greenhouse*?
2. Bagaimana sistem penyiraman otomatis berbasis IoT dapat membantu mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual dan memudahkan pengelolaan budidaya?
3. Sejauh mana penerapan sistem penyiraman otomatis dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dibandingkan dengan metode penyiraman manual?

1.3 Batasan Masalah

Judul tugas akhir ini adalah **“Perancangan Sistem Pemantauan dan Kontrol Pertanian untuk Optimalisasi Pengelolaan di Greenhouse Berbasis IoT”**. Untuk memfokuskan pembahasan pada penyusunan tugas akhir ini, maka dibuat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan tanaman pakcoy sebagai tanaman yang digunakan untuk penelitian.
2. Pengembangan sistem akan difokuskan pada aplikasi berbasis IoT.
3. Integrasi dengan platform lain, seperti iOS, tidak akan dipertimbangkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Pengembangan sistem ini akan ditujukan untuk skala budidaya dalam skala besar maupun skala kecil.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memantau dan mengontrol kelembaban tanah serta volume air secara real-time pada tanaman pakcoy di dalam *greenhouse*.
2. Mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual dengan menyediakan sistem penyiraman yang dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan *smartphone*.
3. Meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi melalui pengelolaan irigasi yang terjadwal dan terukur secara otomatis.
4. Menyediakan data dan informasi yang akurat mengenai kondisi kelembaban tanah dan penggunaan air untuk mendukung pengambilan keputusan dalam budidaya pakcoy secara lebih modern dan efektif

1.5 Luaran

1. Laporan tugas akhir.
2. Alat.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dari hasil pengujian alat “**Perancangan Sistem Pemantauan dan Kontrol Pertanian untuk Optimalisasi Pengelolaan di Greenhouse Berbasis IoT**” pada sub sistem “Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) pada *greenhouse* Tanaman Pakcoy.” dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa:

1. Sistem penyiraman otomatis berbasis IoT mampu melakukan pengontrolan penyiraman secara real-time dan jarak jauh, sehingga memudahkan pengelolaan budidaya dan mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual.
2. Berdasarkan hasil lima tahap pengujian alat monitoring volume air berbasis sensor YF-B10 yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk, didapatkan bahwa akurasi sistem sangat dipengaruhi oleh faktor kalibrasi yang digunakan. Pada pengujian awal dengan faktor kalibrasi tinggi (6.5–8.5), error rata-rata sangat besar (di atas 300%) dan akurasi sistem sangat buruk (negatif), sehingga hasil pembacaan sensor jauh dari nilai sebenarnya. Setelah dilakukan penyesuaian faktor kalibrasi secara bertahap, pada pengujian keempat (faktor kalibrasi 1.2) error turun menjadi 15.8% dan akurasi meningkat menjadi 84.16%. Hasil terbaik diperoleh pada pengujian kelima dengan faktor kalibrasi 1.1, di mana rata-rata error hanya 2.46% dan akurasi mencapai 97.54%. Dengan demikian, faktor kalibrasi 1.1 terbukti paling optimal untuk sensor YF-B10 pada sistem ini, menghasilkan data yang sangat akurat dan dapat diandalkan untuk implementasi lebih lanjut.
3. Penerapan sistem ini meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi, serta berdampak positif pada produktivitas dan kualitas tanaman pakcoy.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Koneksi WiFi yang stabil sangat penting untuk kelancaran monitoring real-time; gangguan jaringan dapat menyebabkan terputusnya pemantauan.

5.2 Saran

Adapun saran yang diperlukan guna mengembangkan alat ini agar memiliki banyak kegunaan berdasarkan proses pengujian dan evaluasi yang telah dilakukan antara lain adalah:

1. Menggunakan flow sensor yang lebih berkualitas agar pembacaan volume air lebih akurat.
2. Untuk pengembangan selanjutnya, tambahkan fitur notifikasi pada aplikasi jika terjadi error pada pembacaan sensor, agar pengguna dapat melakukan Tindakan lebih lanjut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, Y. (2018). Internet of Things sebagai konsep konektivitas mesin dan perangkat. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(1), 23-29.
- Rizal, M., Hidayat, R., & Lestari, S. (2023). Pengaruh kondisi lingkungan terhadap pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* var. *chinensis*). *Jurnal Agronomi Indonesia*, 11(3), 210-218.
- Kementerian Pertanian. (2021). *Standar minimal greenhouse* (Direktorat Jenderal Hortikultura, Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat).
- Suriana, R., Setiawan, A., & Graha, R. (2021). Keunggulan mikrokontroler ESP32 untuk aplikasi Internet of Things. *Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi*, 9(2), 87-94.
- Sumber Web**
- Cloud Computing Indonesia. (n.d.). 12 penerapan IoT yang merubah kehidupan sehari hari. Dari <https://www.cloudcomputing.id/pengetahuan-dasar/12-penerapan-iot>
- Blynk. (n.d.). Blynk Documentation. Dari <https://docs.blynk.io/en>
- ESP Boards. (n.d.). ESP32 DOIT DevKit V1. Dari <https://www.espboards.dev/esp32/esp32doit-devkit-v1>
- Instiper Jogja Robotics. (n.d.). Tampilan Software Arduino IDE. Dari <https://robotics.instiperjogja.ac.id/>
- YT Greenhouses. (n.d.). Dari <https://id.yt-greenhouses.com>
- Farmee. (n.d.). Benih Pakcoy. Dari <https://farmee.id/tag/benih-pakcoy/>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1

LAMPIRAN

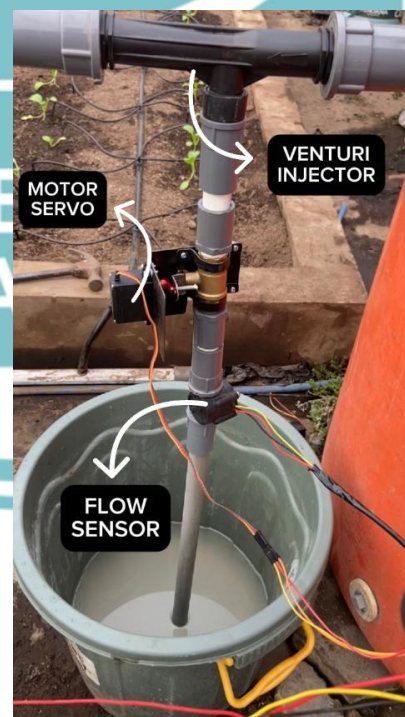
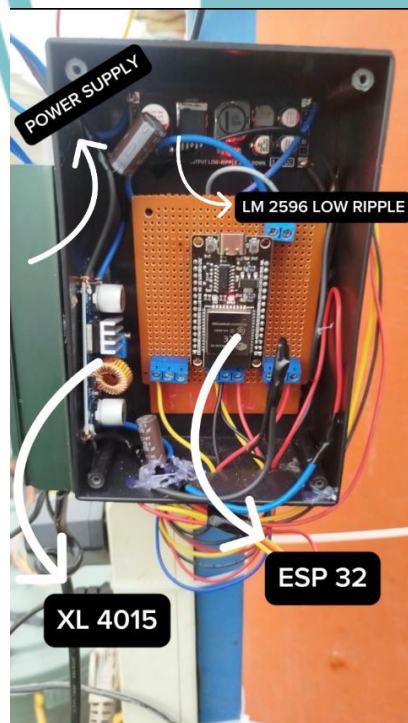
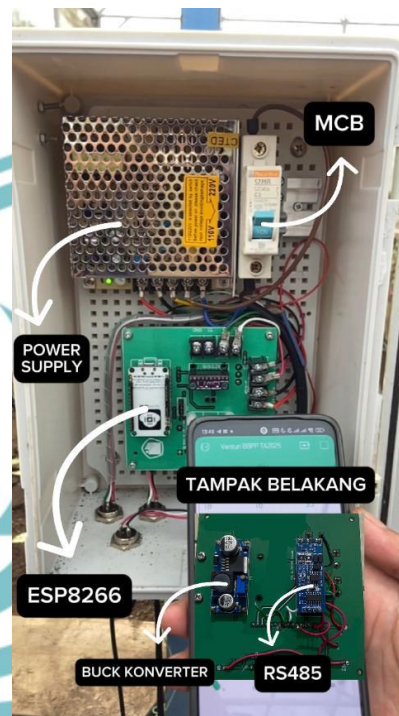
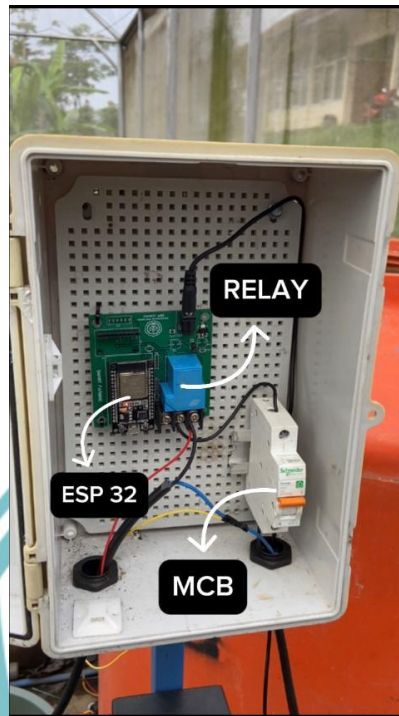
DAFTAR RIWAYAT HIDUP



NABIILAH NUR SHABRINA

Anak kedua dari tiga bersaudara, lahir di Jakarta, 16 Mei 2004. Lulus dari SD Negeri 1 Sumberjaya pada tahun 2016, SMP Negeri 1 SumberJaya pada tahun 2019, SMA Negeri 1 SumberJaya pada tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3

Code Program

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <time.h>
#include <HTTPClient.h>

char auth[] = "kI0pjIEJ8zFEZ7eSQ3yCvmjzRIVi0qLk";
char bridgeAuth[] = "expEL6pWNKqK6s8kPOMLwa5dOPUnIxs";
char ssid[] = "IUT BDDPLBG";
char pass[] = "Kaxuambon82";
char server[] = "iot.serangkota.go.id";
int port = 8080;

WidgetBridge bridge1(V88);
#define pinRelayPompa 23

const char* ntpServer = "pool.ntp.org";
const long gmtOffset_sec = 25200; // GMT+7
const int daylightOffset_sec = 0;

const char* googleScriptURL =
"https://script.google.com/macros/s/AKfycbyvaDYvILrNtMAqVedqhb-
Z52U0zbYfkfNXIKH5DUT9V9pN7H8UJT8UfxLG25ko2Xk/exec";

bool lastPumpStatus = false;
bool isServoOpen = false;
bool manualOverrideServo = false;
bool resetDoneToday = false;

int currentHour, currentMinute, currentSecond;
int lastDay = -1;

unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 1000;

unsigned long lastReconnectAttemptWiFi = 0;
unsigned long lastReconnectAttemptBlynk = 0;
const unsigned long reconnectInterval = 10000;

unsigned long lastGSheetSendMillis = 0;
const unsigned long gsheetInterval = 15000;
int gsheetSendMode = 0;
int lastSliderValue = 0;

bool isFirstConnect = true;
int modePompa = 0; // 0 = Auto, 1 = Manual
bool manualPompaStatus = false; // status ON/OFF pompa manual
unsigned long manualStartMillis = 0;
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
const unsigned long manualTimeout = 5UL * 60UL * 1000UL; // 5 menit timeout manual
bool triggerServoManual = false;
bool alreadyTriggeredToday = false;

unsigned long systemStartTime = 0;
const unsigned long maxNoConnectTime = 5UL * 60UL * 1000UL;

struct Timer {
  uint8_t JamON, MenitON, JamOFF, MenitOFF;
} timers[5];

struct {
  uint8_t JamON, MenitON, JamOFF, MenitOFF;
  bool aktif = false;
} servoSchedule;

// --- Fungsi kirim data ke Google Sheet ---
void sendToGoogleSheet(bool pumpOn, int sliderValue = 0, const char* note = "") {
  if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
    HTTPClient http;

    http.begin(googleScriptURL);
    http.addHeader("Content-Type", "application/json");

    String jsonPayload = "{";
    jsonPayload += "\"pumpStatus\": \"" + String(pumpOn ? "ON" : "OFF") + "\", ";
    jsonPayload += "\"mode\": \"" + String(modePompa == 0 ? "Auto" : "Manual") + "\", ";
    jsonPayload += "\"triggerServo\": \"" + String(isServoOpen ? "ON" : "OFF") + "\", ";
    jsonPayload += "\"deviceIP\": \"" + WiFi.localIP().toString() + "\", ";
    jsonPayload += "\"note\": \"" + String(note) + "\"";
    jsonPayload += "}";

    int httpResponseCode = http.POST(jsonPayload);
    String response = http.getString();

    Serial.print("HTTP Response code: ");
    Serial.println(httpResponseCode);
    Serial.print("Response: ");
    Serial.println(response);

    http.end();
  } else {
    Serial.println("WiFi Disconnected");
  }
}

// --- Blynk Connected event ---
BLYNK_CONNECTED() {
  if (isFirstConnect
```



TUGAS AKHIR ELEKTRONIKA INDUSTRI

PERANCANGAN SISTEM SMART FARMING UNTUK OPTIMALISASI PENGELOLAAN PERTANIAN DI SCREEN HOUSE BERBASIS IoT

DIRANCANG OLEH:

1. Fauzy Raihan Abdullah(2203321031)
2. Muhammad Alfath Nurfaiz (2203321091)
3. Nabillah Nur Shabrina (2203321007)

DOSEN PEMBIMBING:

1. Sri Lestari Kusumastuti,S.T.,M.T
2. Sulis Setiowati, S.Pd., MEng.
3. Dr. Drs. A. Tosün A., S.T., M.T.



ALAT DAN BAHAN

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Waterflow Sensor YF-B10 | 9. Pipa Venturi Injector |
| 2. Waterflow Sensor YF-S201 | 10. Pompa Air AC 220V |
| 3. ESP 32 Devkit | 11. Solenoid Valve |
| 4. ESP 8266 | 12. Sensor suhu dan kelembaban tanah |
| 5. Sensor DHT 22 | 13. Sensor NPK |
| 6. Power Supply | 14. Buck Converter |
| 7. Motor Servo MG996R | 15. UART TTL to RS485 |
| 8. Kabel AWG 22 | |

Prosedur Pengujian:

1. Siapkan alat dan bahan sesuai tabel
2. Hubungkan *power supply* pada terminal listrik
3. Naikkan MCB pompa
4. Hubungkan ESP-32 dan ESP-8266 ke internet
5. Buka Aplikasi Blynk untuk melakukan Kontrol dan Monitoring
6. Menyalakan Pompa secara manual atau Otomatis melalui aplikasi blynk lalu melihat hasil pembacaan sensor water flow di aplikasi blynk dan bandingkan dengan output air yang telah di tampung
7. Membuka servo melalui aplikasi blynk apabila ingin menggunakan pupuk NPK, dan melihat hasil pembacaan sensor water flow untuk melihat total NPK yang di keluarkan dan bandingkan dengan NPK yang berada di gelas ukur sebelumnya untuk melihat akurasi sensor water flow
8. Untuk memantau kondisi lingkungan data sudah muncul di aplikasi blynk sebagai perbandingan keakuratan dengan menggunakan thermometer gun sebagai perbandingan suhu, sensor genggam NPK untuk menjadi perbandingan hasil bacaan NPK dan sensor genggam kelembaban dan suhu tanah untuk perbandingan dengan sensor Soilmoisture.
9. Menganalisa data monitoring yang terdapat pada aplikasi blynk dan google sheet

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta