



© 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



JUDUL

***IMPLEMENTASI SMART FARMING PADA LAHAN CABAI
MENGUNAKAN KONTROL APLIKASI BLYNK DAN
MONITORING MENGGUNAKAN PROTOKOL KOMUNIKASI
ESP-NOW***

TUGAS AKHIR

**Dara Azizi
2103321004
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



JUDUL

*Perancangan dan Implementasi PCB untuk Sistem Smart Farming
pada Alat Penyiraman Otomatis*

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Dara Azizi

2103321004

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



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

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 : Dara Azizi

NIM : 2103321004

Tanda Tangan :

Tanggal : Depok, 3 Agustus 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**





LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dara Azizi
 NIM : 2103321004
 Program Studi : Elektronika Industri
 Sub Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Implementasi PCB untuk Sistem
Smart Farming pada Alat Penyiraman Otomatis

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 05 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Sulis Setiowati, S.Pd.,M.Eng. ()
 NIP. 199302232019032027

Pembimbing II : Dr.Drs. Ahmad Tossin Alamsyah, ST.,MT ()
 NIP. 196005081986031001

Depok, 14 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas Akhir yang penulis buat “**Implementasi Smart Farming Pada Lahan Cabai Menggunakan Kontrol Aplikasi Blynk dan Monitoring Menggunakan Protokol Komunikasi ESP-Now**”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua, kakak, dan adik penulis yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk material maupun moril;
2. Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
3. Nuralam, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri;
4. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
5. Dr.Drs. Ahmad Tossin Alamsyah, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
6. Tohazen, S.T., M.Tr.T. selaku Dosen yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
7. Muhammad Akmal dan Davin Wildan Ardana sebagai rekan satu tim yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu khususnya dibidang Teknik Elektro.

Depok, 3 Agustus 2024

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 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

IMPLEMENTASI SMART FARMING MENGGUNAKAN KONTROL APLIKASI BLYNK DAN MONITORING MENGGUNAKAN PROTOKOL KOMUNIKASI ESP-NOW

ABSTRAK

Pertanian merupakan sektor penting yang menjadi pondasi ketahanan pangan dan kesejahteraan manusia. Seiring dengan tantangan global seperti perubahan iklim dan pertumbuhan populasi, inovasi dalam praktik pertanian menjadi semakin berkembang. Perkembangan teknologi pada bidang pertanian telah memunculkan konsep *smart farming*, sebagai salah satu contohnya yaitu, sistem penyiraman otomatis yang memanfaatkan *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis *Printed Circuit Board* (PCB) untuk optimalisasi budidaya tanaman cabai, dengan fokus pada pengendalian kelembaban tanah. Metodologi penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan lunak, dengan penekanan pada desain PCB sebagai komponen utamanya. PCB dirancang untuk mengintegrasikan mikrokontroler ESP32, dan driver relay untuk mengontrol pompa dan valve. Sistem ini menggunakan aplikasi Blynk untuk kontrol jarak jauh dan protokol komunikasi ESP-NOW untuk *monitoring* efisien. Hasil pengujian menunjukkan kinerja yang sangat baik, dengan efisiensi *switching* relay mencapai 98.39% untuk kondisi *Normally Open* (NO) dan 98.00% untuk *Normally Closed* (NC). Analisis kuantitatif menunjukkan bahwa keandalan sistem yang tinggi, dengan rasio *ON/OFF* mencapai 62.063 untuk NO dan 49.952 untuk NC. Implementasi PCB dalam sistem penyiraman otomatis ini berhasil mengoptimalkan karakteristik *switching* relay, memberikan isolasi yang baik saat tidak aktif dan konduktivitas tinggi saat aktif. Kesimpulannya, sistem ini menunjukkan potensi untuk meningkatkan efisiensi *smart farming*, khususnya untuk budidaya tanaman cabai, dengan penghematan air dan tenaga kerja yang substansial.

Kata kunci: Smart Farming, PCB, Penyiraman Otomatis, Relay, Cabai.



IMPLEMENTATION OF SMART FARMING USING BLYNK APPLICATION CONTROL AND MONITORING USING ESP-NOW COMMUNICATION PROTOCOL

ABSTRACT

Agriculture is a critical sector that is the foundation of food security and human well-being. Along with global challenges such as climate change and population growth, innovations in agricultural practices are constantly evolving. Technological developments in agriculture have led to the concept of smart farming, one of which is an automatic watering system that utilizes the Internet of Things (IoT). This research aims to develop a Printed Circuit Board (PCB) based automatic watering system to optimize the cultivation of chili plants, with a focus on controlling soil moisture. The research methodology includes hardware and software design, with an emphasis on PCB design as the main component. The PCB is designed to integrate the ESP32 microcontroller, and relay drivers to control pumps and valves. The system utilizes the Blynk application for remote control and the ESP-NOW communication protocol for efficient monitoring. Test results show excellent performance, with relay switching efficiency reaching 98.39% for Normally Open (NO) condition and 98.00% for Normally Closed (NC) condition. Quantitative analysis shows that the reliability of this system is high, with the ON/OFF ratio reaching 62.063 for NO and 49.952 for NC. The implementation of PCBs in this automatic watering system successfully optimized the switching characteristics of the relays, providing good isolation when inactive and high conductivity when active. In conclusion, this system shows the potential to improve the efficiency of smart agriculture, particularly for chili crop cultivation, with substantial water and labor savings.

Keywords: *Smart Farming, PCB, Automatic Watering, Relay, Chili.*

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



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SUB JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 -Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>State of The Art</i>	5
2.2 Cabai.....	9
2.3 <i>Smart Farming</i>	9
2.4 ESP-Now	10
2.5 EasyEda.....	10
2.6 Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif	11
2.7 Sensor <i>Flow Meter</i>	13

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

2.8 Sensor PZEM	14
2.9 LM2596	15
2.10 ESP 32 Devkit	16
2.11 <i>Power Supply</i>	17
2.12 Relay.....	18
2.13 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	19
2.14 Pompa.....	20
2.15 Valve	20
2.16 Panel Surya.....	20
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	22
3.1 Perancangan Alat.....	23
3.1.1 Deskripsi Alat	24
3.1.2 Desain Visual.....	26
3.1.3 Spesifikasi Alat	27
3.1.4 Cara Kerja Alat	35
3.1.5 Diagram Blok Sistem Alat.....	38
3.1.6 <i>Flowchart</i> Alat.....	40
3.2 Realisasi Alat.....	42
3.2.1 <i>Flowchart</i> Sub Sistem	44
3.2.2 Pembuatan Desain dan <i>Layout</i> PCB	46
3.2.3 Realisasi PCB	54
BAB IV PEMBAHASAN.....	57
4.1 Deskripsi Pengujian.....	57
4.2 Prosedur Pengujian.....	59
4.3 Data Hasil Pengujian	60



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

4.4 Analisa Data 61

BAB V PENUTUP..... 65

5.1 Kesimpulan..... 65

5.2 Saran 65

DAFTAR PUSTAKA xv

LAMPIRAN..... xviii



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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Simulator EasyEDA	11
Gambar 2. 2 <i>Capacitive Soil Moisture Sensor</i>	12
Gambar 2. 3 Skema Rangkaian Capacitive Soil Moisture Sensor	13
Gambar 2. 4 Flow Meter Sensor	13
Gambar 2. 5 Ketika Rotor Berotasi Lambat.....	14
Gambar 2. 6 Ketika Rotor Berotasi Cepat	14
Gambar 2. 7 Sensor PZEM	15
Gambar 2. 8 koneksi pengukuran tegangan dan arus pada PZEM	15
Gambar 2. 9 Modul LM2596	16
Gambar 2. 10 <i>Pinout</i> ESP	17
Gambar 2. 11 Power Supply	17
Gambar 2. 12 Relay Single 6 Pin	18
Gambar 2. 13 <i>Miniature Cricuite Breaker</i>	19
Gambar 2. 14 Rangkaian Ekuivalen Panel Surya	21
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Kerangka Kerja.....	22
Gambar 3. 2 Desain Visual Tampak Samping	27
Gambar 3. 3 Desain Visual Tampak Atas	27
Gambar 3. 4 Blok Diagram Sensor	38
Gambar 3. 5 Blok Diagram Blynk	38
Gambar 3. 6 Blok Diagram HTML	38
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Alat Penyiraman	40
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Monitoring	41
Gambar 3. 8 <i>wiring</i> panel untuk alat penyiraman otomatis.	43
Gambar 3. 9 <i>Flowchar</i> <i>Subsistem Controller</i> Alat Penyiraman Otomatis.....	44
Gambar 3. 10 Skematik <i>Main Control</i>	46
Gambar 3. 11 Skematik <i>Control Pompa dan Valve</i>	48
Gambar 3. 12 Skematik Input Analog dan Digital Ouput.....	51
Gambar 3. 13 Layout PCB	53
Gambar 3. 14 Dokumentasi Penyolderan PCB	55

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

Gambar 3. 15 Implementasi PCB pada *Box Panel*..... 56
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Nilai NO dan NC dalam Keadaan Aktif 63
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Nilai NO dan NC dalam keadaan Tdiak Aktif 63

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of Art</i>	5
Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	28
Tabel 3. 2 Nama <i>Software</i>	30
Tabel 3. 3 EasyEda.....	30
Tabel 3. 4 Arduino IDE.....	32
Tabel 3. 5 Visual Studio Code	33
Tabel 3. 6 Google Spreadsheet.....	34
Tabel 4. 1 Daftar Alat dan Bahan Pengujian.....	58
Tabel 4. 2 Data Uji Relay.....	60





© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	xviii
Lampiran 2 Surat Keterangan Kerjasama Tugas Akhir	xix
Lampiran 3 <i>Datasheet</i>	xx
Lampiran 4 Gambar Visualisasi PCB	xxii
Lampiran 5 Foto Alat	xxiii
Lampiran 6 Poster	xxiv
Lampiran 7 SOP	xxv
Lampiran 8 Dokumentasi Pengerjaan Alat	xxvi
Lampiran 9 <i>Manual Book</i>	xxvii



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat sekarang ini telah memunculkan banyaknya inovasi baru di berbagai bidang, salah satunya yaitu pada bidang pertanian. Sektor pertanian memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam hal *smart farming*. *Smart Farming* merupakan salah satu bentuk revolusi 4.0 pada bidang pertanian yang mulai banyak diterapkan (Rachmawati, 2021). Mengandalkan perpaduan bantuan teknologi canggih, seperti *Internet of Thing* (IoT), *big data*, dan penyimpanan *cloud*.

Berbicara tentang pertanian, keberagaman tanaman menjadi salah satu hal yang memainkan peran penting, dengan cabai sebagai salah satu komoditas utamanya. Cabai yang merupakan bahan pokok esensial dalam konsumsi harian masyarakat, tidak hanya berfungsi sebagai penyedap makanan tetapi juga sebagai sumber vitamin dan mineral yang penting bagi pertumbuhan dan kesehatan. Tingginya permintaan konsumen terhadap cabai telah menyebabkan kelangkaan pada jenis tanaman ini di pasar, yang berakibat pada melonjaknya harga dan sulitnya pemenuhan kebutuhan sehari-hari masyarakat. Situasi ini menekankan pentingnya optimalisasi budidaya cabai. Faktor penting yang perlu diperhatikan saat melakukan budidaya tanaman cabai, yaitu kelembaban tanah. Kelembaban tanah didefinisikan sebagai jumlah air dinamis yang tersimpan di antara pori-pori tanah sebagai hasil dari proses penguapan dan perkolasi di permukaan tanah yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan optimal tanaman cabai (Mukhayat, Ciptadi, & Hardiyanto, 2021).

Ketika kelembaban tanah tidak terpenuhi secara ideal, tanaman dapat mengalami hambatan pertumbuhan, keterlambatan berbuah, atau bahkan kegagalan total dalam menghasilkan buah. Salah satu tantangan utama dalam budidaya cabai adalah kurangnya pemahaman atau ketidakakuratan dalam pengukuran dan pengendalian faktor lingkungan tersebut. Sementara hal itu merupakan aspek penting yang harus



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 kritikan 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

dipahami secara mendalam untuk keberhasilan penelitian pertumbuhan dan pengembangan tanaman cabai. Pengetahuan yang memadai tentang faktor ini tidak hanya penting untuk keberhasilan budidaya, tetapi juga menjadi dasar penting dalam upaya peningkatan produktivitas dan kualitas tanaman cabai secara keseluruhan (Mukhayat, Ciptadi, & Hardiyanto, 2021).

Maka dari itu untuk mengatasi masalah ini, banyak penemuan baru yang menciptakan teknologi otomatis untuk memudahkan kegiatan sehari-hari dalam hal penyiraman lahan, salah satu contohnya adalah alat penyiraman otomatis. Sistem ini menggunakan sensor kelembaban tanah untuk mengaliri proses penyiraman lahan, menggantikan metode manual yang sering kali tidak efisien dan menyebabkan pemborosan air (Rachmawati, 2021).

Keberhasilan dari alat penyiraman otomatis ini sangat bergantung pada fungsionalitas dan keandalan dari komponen-komponen utamanya, terutama panel kontrol dan suatu media yang disebut dengan PCB (*Printed Circuit Board*). PCB merupakan sebuah circuit atau jalur rangkaian elektronik yang memiliki konduktivitas dari bahan konduktor seperti tembaga, yang dibuat pada sebuah *circuit board* atau papan sirkuit untuk mengintegrasikan komponen-komponen elektronik (Dwigista, Nataliana, & Anwari, 2022).

Sebagai inti dari sistem elektronik, PCB memegang peranan penting dalam pengoperasian alat penyiraman otomatis. PCB bertanggung jawab untuk mengkoordinasikan berbagai komponen dalam sistem, seperti sensor dan aktuator untuk memastikan bahwa penyiraman dilakukan sesuai dengan parameter yang telah ditentukan (Cahayadi, Septiyanto, & Mulyono, 2023). Namun, terdapat batasan pada penggunaan *smart farming* sebelumnya, di mana sistem hanya bergantung pada modul yang dihubungkan satu sama lain tanpa PCB. Hal ini dapat menyebabkan masalah seperti ketidakstabilan koneksi, masalah perawatan dan perbaikan, dan kemungkinan penggunaan energi dan ruang yang tidak efisien. Oleh karena itu, untuk mengatasi tantangan dalam alat penyiraman otomatis ini dirancang sebuah PCB yang dapat mengoptimalkan fungsionalitas dan kinerja sistem secara keseluruhan. Dengan



menggunakan PCB, diharapkan dapat mencapai solusi yang tidak hanya akan memberikan manfaat bagi petani dalam mengelola lahan secara efisien, tetapi juga akan membantu dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi pemborosan sumber daya alam, seperti air. Selain itu, penggunaan teknologi ini juga dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara keseluruhan, berkontribusi pada ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat pertanian (Rachmawati, 2021).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka di dapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang PCB yang optimal untuk mengontrol berbagai komponen dalam sistem penyiraman otomatis;
2. Bagaimana mengintegrasikan berbagai modul PCB secara efisien sehingga dapat berintegrasi dan beroperasi secara lancar;
3. Bagaimana hasil uji efisiensi *switching* relay pada PCB agar dapat mengaktifkan sistem penyiraman.

1.3 -Batasan Masalah

Adapun batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Tugas akhir ini berfokus pada perancangan dan implementasi PCB untuk mengontrol fungsi dasar alat penyiraman otomatis;
2. Integrasi antara PCB dan komponen lain dalam sistem, seperti sensor dan aktuator, akan menjadi fokus utama, dengan penekanan pada ketersediaan, keandalan, dan interoperabilitas;
3. Pengujian dari penelitian ini hanya berfokus kepada keandalan efisien *switching* relay.

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



1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingindi capai dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang dan membangun PCB yang efisien dan dapat diandalkan untuk mengontrol alat penyiraman otomatis;
2. Mengintegrasikan berbagai modul PCB dengan sempurna sehingga sistem penyiraman otomatis dapat beroperasi dengan optimal;
3. Menguji dan mengevaluasi kinerja dari *switching* relay yang ada pada PCB untuk alat penyiraman otomatis.

1.5 Luaran

Adapun luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini yaitu:

1. Laporan Tugas Akhir;
2. Draft Artikel Ilmiah;
3. Desain Produk.

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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian PCB untuk sistem *smart farming* pada alat penyiraman otomatis, dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Perancangan PCB yang optimal untuk mengontrol berbagai komponen dalam sistem penyiraman otomatis telah berhasil dirancang, dengan cara mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 sebagai pemroses utama, sensor serta driver relay untuk aktivasi pompa dan slave. Desain ini memungkinkan interkoneksi yang efisien antara berbagai komponen, memastikan kontrol yang akurat dan responsif dalam sistem penyiraman otomatis.
2. Integrasi berbagai modul PCB telah berhasil dilakukan, dengan cara menggabungkan fungsi pemrosesan data dan kontrol aktuator dalam satu desain, serta merancang *layout* untuk mengoptimalkan penempatan komponen dan jalur komunikasi, sehingga memungkinkan untuk interaksi yang efisien antar komponen.
3. Hasil uji efisiensi *switching* relay pada PCB dalam kondisi *Normally Open* (NO) dan *Normally Closed* (NC), mencapai 98,39. Analisis kuantitatif menunjukkan rasio *on/off* yang tinggi, yaitu 62.063 untuk NO dan 49.952 untuk NC. Hasil ini membuktikan bahwa PCB yang dirancang mampu mengaktifkan sistem penyiraman dengan keandalan tinggi, memberikan isolasi yang baik saat tidak aktif dan konduktivitas yang tinggi saat aktif.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, adapun beberapa saran untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengujian jangka panjang untuk memastikan ketahanan dan reliabilitas PCB dalam kondisi lingkungan yang bervariasi, terutama mengingat aplikasinya di lahan pertanian;



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 kritis 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

2. Pengembangan lebih lanjut dapat fokus pada optimalisasi konsumsi daya PCB untuk meningkatkan efisiensi energi sistem secara keseluruhan;
3. Integrasi sensor tambahan pada PCB, seperti sensor curah hujan, dapat meningkatkan presisi dan efektivitas sistem penyiraman otomatis.



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, W. (2019). Inovasi Digital di Industri *Smart Farming*: Konsep dan Implementasi. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (No. 1, pp. 31-37).
- Cahyadi, A., Septiyanto, D., & Mulyono, N. (2023). Rancang bangun mesin kendali numerik komputer pengebor PCB menggunakan Raspberry Pi. *JITEL (Jurnal Ilm. Telekomun. Elektron. dan List. Tenaga)*, 3(2), 111-120.
- Dwi Feriyanto, S. T. (2020). Perlindungan Terhadap Bahaya Hubung Singkat (Short Circuit) Pada Instalasi Listrik.
- Firmansyah, D., Lammada, I., & sari, gina. (2020). Implementation of Automatic Pump Control on Sea Water Destilation System. *Electro Luceat*, 6(2), 299-307. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v6i2.268>
- Florenza, F. X., & Agung, H. W. (2023, November). Check for Updates Centralized AGV Control Systems based on OutsealESP32 PLC and ESP-NOW Protocol. In *Proceedings of the 4th International Conference on Informatics, Technology and Engineering 2023 (InCITE 2023)* (Vol. 21, p. 340). Springer Nature.
- Kurniawan, A., Saragih, B., & Hasballah, H. (2021). ANALISA PERANCANGAN MESIN POMPA AIR DANGKAL UNTUK KEBUTUHAN SKALA RUMAH TANGGA. *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 2(2), 17-21. Retrieved from <https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/teknologimesin/article/view/1848>
- Lestari, P., & Antony, F. (2023). Sistem Penyiraman Budidaya Tanaman Cabai Berdasarkan Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Tanah. *Journal of Intelligent Networks and IoT Global*, 1(1), 20-32.
- Mina, M., & Kartika, K. (2023). Monitoring System for Levels of Voltage, Current, Temperature, Methane, and Hydrogen in IoT-Based Distribution

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Transformers. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 3(1), 22-27.

Mukhayat, N., Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2021). Sistem Monitoring pH Tanah, Intensitas Cahaya Dan Kelembaban Pada Tanaman Cabai (Smart Garden) Berbasis IoT. In *Seri Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika* (Vol. 5, No. 1).

Ptak, P. (2022). Virtual Learning Of Electronics. In Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference (Vol. 1, pp. 229-236).

Rahmah, N., Farhan, M., Hafid, A., & Ridwang, R. (2023). Simulasi Pengontrolan dan Pengukuran Jumlah Debit Air Berbasis Programmable Logic Controller. *VERTEX ELEKTRO*, 15(2), 29-38.

Saydi, R. (2021). Monitoring Curah Hujan dan Kelengasan Tanah Lahan Pertanian Menggunakan Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) sebagai Dasar Pertanian Presisi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 6(1), 25.

Serafin, C. (2021). Online Tools for Electrical and Electronics Education. *Journal of Education, Technologies, and Computer Science*, 2(32), 148-152.

Sitorus, H. F. (2023). *Rancang Bangun Sistem Kontrol Smarhome Berbasis PLC* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara).

Sulaksono, M. A. T., Widyanto, S. A., & Paryanto, P. (2022). RANCANG BANGUN PERANGKAT APLIKASI G-CODE GENERATOR POLA SAMBUNGAN TENON MORTISE. *JURNAL TEKNIK MESIN*, 10(3), 261-270.

Rachmawati, R. R. (2021). Smart farming 4.0 to build advanced, independent, and modern Indonesian agriculture. In *Agro-Economic Research Forum* (Vol. 38, p. 0).

Roza, E., & Mujirudin, M. (2019). Perancangan Pembangkit Tenaga Surya Fakultas Teknik UHAMKA. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 4(1), 16-30.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Utami, F. R., Riyadi, M. A., & Christyono, Y. (2020). PERANCANGAN CATU
DAYA ARUS SEARAH KELUARAN GANDA SEBAGAI PENGGERAK
ROBOT LENGAN ARTIKULASI. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik
Elektro*, 9(3), 418-427. <https://doi.org/10.14710/transient.v9i3.418-427>



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



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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis



DARA AZIZI

Anak kedua dari tiga bersaudara, lahir di Batusangkar, 13 Juli 2003. Lulus dari SD Negeri 03 Sungayang tahun 2014, SMP Negeri 1 Sungayang tahun 2018, SMA Negeri 1 Sungayang Jurusan IPA tahun 2021. Gelar diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun 2024 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 2 Surat Keterangan Kerjasama Tugas Akhir



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telepon (021) 7863536 Faksimile (021) 7270034
Laman: <http://www.pnj.ac.id> e-pos: elektro@pnj.ac.id

Nomor : 0018/PL3.9/PK.01/2024

8 Januari 2024

H a l : Permohonan Izin Pencarian Data Tugas Akhir

Yth. Kepala Balai Pelatihan Pertanian Lembang
Jl. Kayu Ambon No 82, Kayuambon, Kec. Lembang, Kab. Bandung Barat,
Jawa Barat 49391

Salam sejahtera. Semoga Bapak/Ibu dalam keadaan sehat wal'afiat dalam menjalankan aktifitas sehari-hari.

Berkenaan dengan pelaksanaan kurikulum dan salah satu syarat kelulusan mahasiswa Program Studi Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Jakarta. Maka mohon kiranya dapat membantu mahasiswa-mahasiswa kami tersebut di bawah ini untuk melaksanakan Pencarian Data Tugas Akhir di instansi/perusahaan yang Bapak/Ibu pimpin:

N a m a	N I M	Program Studi	No. Telepon
Davin Wildan Ardana	2103321010	Elektronika Industri	081267842794
Dara Azizi	2103321004		
Muhammad Akmal	2103321068		

Kami mengharapkan kesediaannya memberi informasi melalui email: elektro@pnj.ac.id dalam waktu satu minggu sejak surat ini diterima.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro,

↓ Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.
NIP 197011142008122001

Gambar Surat Keterangan Kerjasama

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



Lampiran 3 Datasheet

SONGLE RELAY

	RELAY ISO9002	SLA
---	---------------	-----



1. MAIN FEATURES

- Up to 30A switching in SPST and 20A switching in spot arrangements.
- Available as an open-frame relay, with a snap-on dust cover or with an immersion cleanable, plastic sealed case.

2. APPLICATIONS

- Used for power switching, Electrical Heater, ventilator, Air conditioning, Refrigerating, Automobile and House-hold Appliance.

3. ORDERING INFORMATION

SLA	XX VDC	S	L	C
Model of relay	Nominal coil voltage	Structure	Coil sensitivity	Contact form
SLA	05 □ 06 □ 09 □ 12 □ 18 □ 24 □ 48 □ 110VDC	S: Sealed type F: Flux free type	L: 0.93W D: Special	A: 1 form A B: 1 form B C: 1 form C

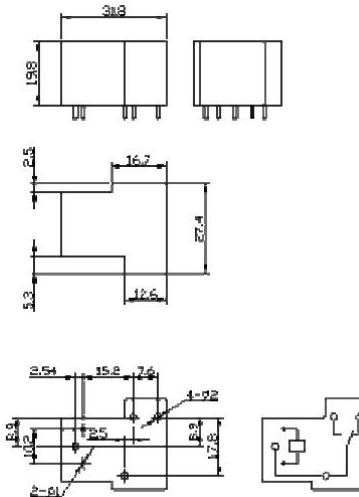
4. RATING

20A/28VDC 250VAC 30A/30VDC 250VAC
 CCC FILE NUMBER: CQC03001003728 30A/250VDC
 UL/CUL FILE NUMBER: E179944 NO: 20A/240VAC 28VDC NC: 10A/240VAC 28VDC
 TUV FILE NUMBER: R50056114 NO: 30A/250VAC 30VDC NC: 20A/250VAC 30VDC

5. DIMENSION (unit:mm)

DRILLING (unit:mm)

WIRING DIAGRAM



XX

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



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

6. COIL DATA CHART (AT20 ° C)

Coil Sensitivity	Coil Voltage Code	Nominal Voltage (VDC)	Nominal Current (mA)	Coil Resistance (Ω) □ 10%	Power Consumption (W)	Pull-In Voltage (VDC)	Drop-Out Voltage (VDC)	Max-Allowable Voltage (VDC)
SLA	05	5	185	27	abt. 0.93W	75% Max.	10% Max.	120%Max.
	06	6	150	40				
	09	9	93	97				
	12	12	77	155				
	15	15	59	256				
	18	18	47	380				
	24	24	36	660				
	48	48	20	2480				
	110	110	9	13000				

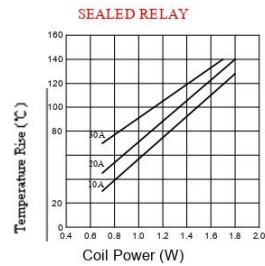
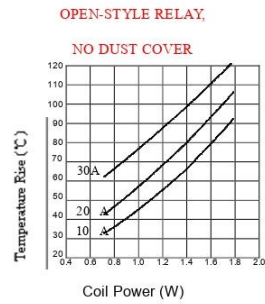
7. CONTACT RATING

Item	SLA			
	Type		FORM C	
	FORM A	FORM B	N/O	N/C
Resistive Load (cosφ=1)	30A 250VAC	15A 250VAC	20A 250VAC	10A 250VAC
	30A 30VDC	10A 30VDC	20A 30VDC	10A 30VDC
	250VAC 2HP	250VAC	250VAC 2HP	250VAC 0.5HP
General Motor	120VAC 1HP	0.5HP	120VAC 1HP	120VAC 0.25HP
Ballast	10A 277VAC	3A 277VAC	10A 277VAC	3A 277VAC
	LRA/FLA 240VAC 80/30	240VAC 30/10	240VAC 50/20	240VAC 20/7

8. PERFORMANCE (at initial value)

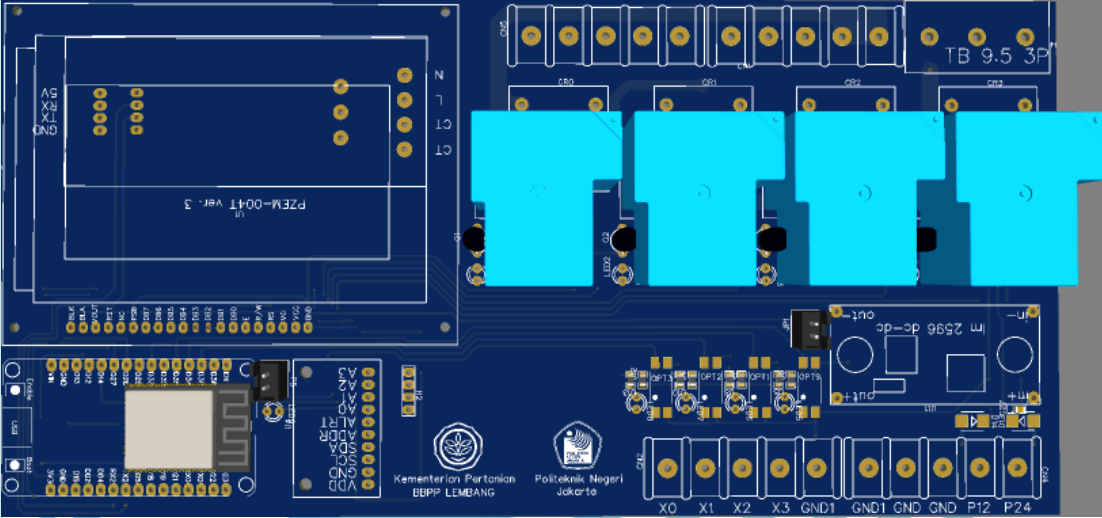
Item	Type	SLA
Contact Resistance		100mΩ Max.
Operation Time		15msec Max.
Release Time		10msec Max.
Dielectric Strength		
Between coil & contact		2000VAC
Between contacts		1500VAC
Insulation Resistance		100 MΩ Min. (500VDC)
Operating Ambient Temperature		-25□ to +70□ C (storage)
Operating Humidity		45 to 85% RH
Coil Temperature Rise		60 deg. Max.
Vibration		
Endurance		10 to 55Hz Double Amplitude 1.5mm
Error Operation		10 to 55Hz Double Amplitude 1.5mm
Shock		
Endurance		100 m/sec ² (abt. 100g's)
Error Operation		10 m/sec ² (abt. 10g's)
Life Expectancy		
Mechanically		10 ⁷
Electrically		10 ⁵
Weight		abt. 20grs, 24grs(SEALED)
UL File No.		E179944

9.REFERENCE DATA

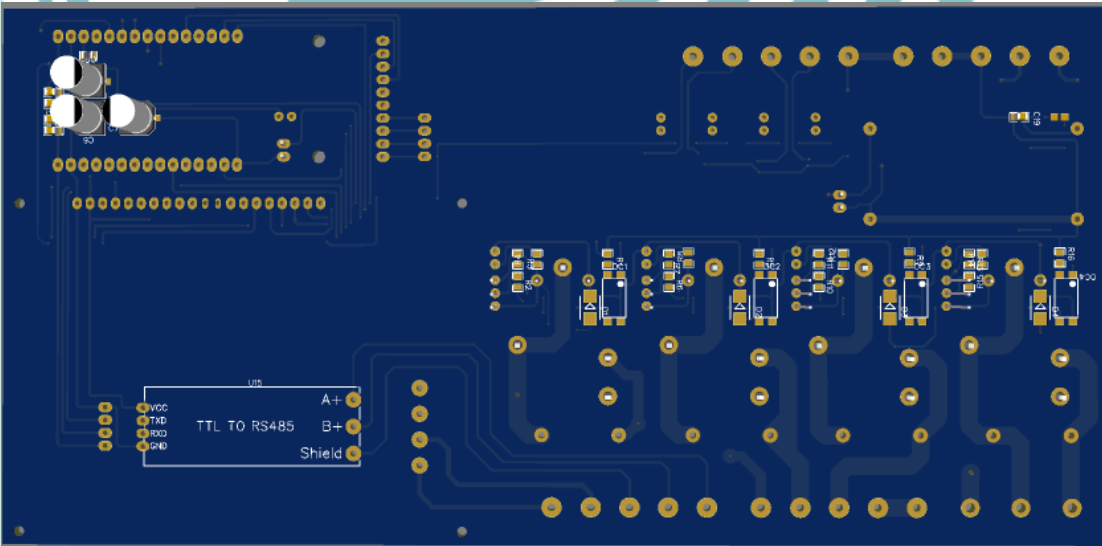


Gambar Datasheet

Lampiran 4 Gambar Visualisasi PCB



Gambar Visualisasi Top PCB



Gambar Visualisasi Bottom PCB

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

Lampiran 5 Foto Alat



Foto Dokumentasi Alat

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 6 Poster

TUGAS AKHIR ELEKTRONIKA INDUSTRI

Implementasi Smart Farming pada Lahan Cabai Menggunakan Control Aplikasi Blynk dan Monitoring Menggunakan Protokol Komunikasi ESP-Now

Latar Belakang

Meskipun teknologi smart farming konvensional telah banyak digunakan, keterbatasan jangkauan Wi-Fi menjadi kendala utama pada lahan pertanian yang luas. Untuk mengatasi hal ini, dikembangkanlah sistem penyiraman otomatis berbasis IoT ESP-Now. Teknologi ini menggunakan komunikasi Master-Slave yang memungkinkan monitoring dan kontrol penyiraman secara efisien pada area yang lebih luas. Dengan demikian, penggunaan alat ini tidak hanya mengatasi keterbatasan Wi-Fi, tetapi juga memungkinkan penyiraman optimal pada lahan luas, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas para petani.

Tujuan

- Rancang bangun alat penyiraman otomatis untuk smart farming menggunakan blynk berbasis ESP-Now pada lahan cabai guna memudahkan petani dalam meningkatkan produktivitas, mengoptimalkan penggunaan sumber daya;
- Mengimplementasikan sensor soil moisture, sensor flow meter, sensor tekanan, dan sensor PZEM pada alat penyiraman otomatis;
- Membuat Web untuk monitoring hasil data sensor pada lahan cabai

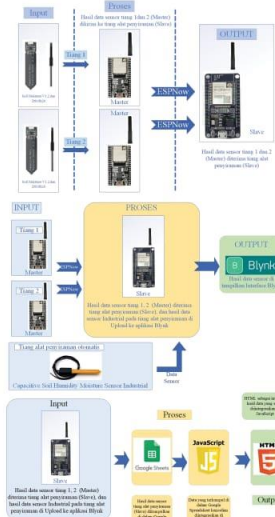
Fungsi Alat

Alat penyiraman otomatis ini dirancang untuk mengotomatiskan dan mengoptimalkan proses penyiraman pada lahan, dengan menggunakan teknologi komunikasi nirkabel ESP-Now berbasis Master-Slave.

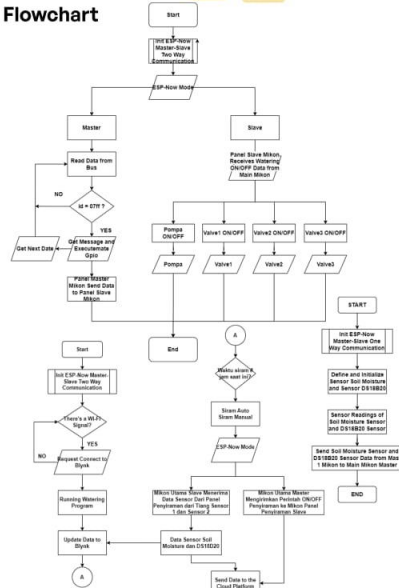
Cara Kerja Alat

- Mode Otomatis:
 - Aktivasi melalui aplikasi Blynk menggunakan ESP-NOW
 - Blynk mengirim perintah ke perangkat slave
 - Pompa air dan valve beroperasi secara berurutan:
 - Valve 1 dibuka, penyiraman area pertama
 - Valve 1 ditutup, valve 2 dibuka untuk area kedua
 - Valve 2 ditutup, valve 3 dibuka untuk area terakhir
 - Setelah selesai, semua valve ditutup dan pompa dimatikan
- Mode Manual (Jika Terjadi Error):
 - Menggunakan tombol saklar pada panel kontrol
 - Memungkinkan operasi tanpa koneksi nirkabel

Blok Diagram



Flowchart



Gambar Poster



Lampiran 7 SOP

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

SOP Implementasi Smart Farming pada Lahan Cabai Menggunakan Control Aplikasi Blynk dan Monitoring Menggunakan Protokol Komunikasi ESP-Now



Implementasi Smart Farming pada Lahan Cabai Menggunakan Control Aplikasi Blynk dan Monitoring Menggunakan Protokol Komunikasi ESP-Now

Dirancang Oleh:

1. Dara Azizi (2103321004)
2. Davin Wildan Ardana (2103321010)
3. Muhammad Akmal (213321068)

Gambar Alat:



Dosen Pembimbing:

1. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng
2. Dr.Drs. Ahmad Tossin Alamsyah, ST, MT

Alat dan Bahan

1. Power Supply 24V	7. Valve Electric
2. Power Supply 12V	8. Valve Manual
3. ESP32	9. MCB
4. RELAY	10. Device yang Terintegrasi dengan Blynk
5. Sensor Kelembaban Kapasistif	
6. Pompa	

Prosedur Pengujian

1. Persiapan:
 - Siapkan alat penyiraman otomatis (unit master dan slave)
 - Pastikan aplikasi Blynk terinstal dan terkonfigurasi
2. Pengujian Konektivitas:
 - Aktifkan sistem melalui aplikasi Blynk
 - Verifikasi koneksi antara unit master dan slave
 - Pilih tombol pada blynk untuk ON/OFF penyiraman.
3. Pengujian Mode Manual:
 - Aktifkan sistem menggunakan tombol manual pada panel kontrol
 - Verifikasi operasi pompa dan valve dalam mode manual
4. Analisis dan Dokumentasi Data
 - Kumpulkan data dari sistem
 - Catat semua hasil pengujian, termasuk kendala yang ditemui
 - Buat laporan kinerja sistem dan rekomendasi perbaikan (jika ada)

Gambar SOP



Lampiran 8 Dokumentasi Pengerjaan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

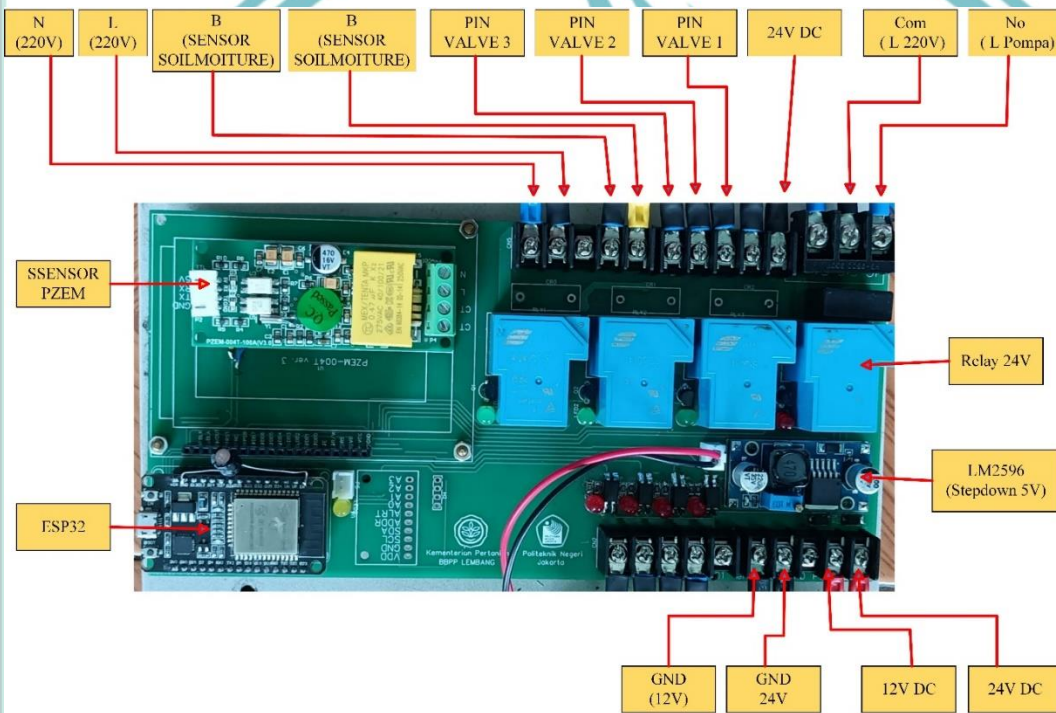


Gambar Dokumentasi Pengerjaan Alat

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9 *Manual Book*

Manual Book Implementasi Smart Farming Pada Lahan Cabai Menggunakan Control Aplikasi Blynk dan Monitoring Menggunakan Protokol Komunikasi ESP-NOW



1. Pengenalan Sistem

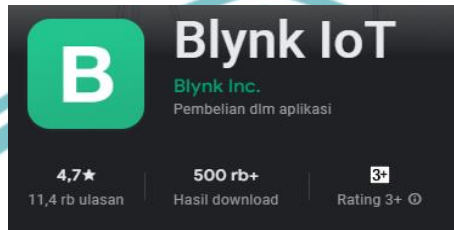
Sistem *Smart Farming* ini dirancang untuk mempermudah pemantauan dan pengendalian lahan cabai secara otomatis melalui aplikasi Blynk, dan hasil data sensor kelembaban dan suhu tanah dikumpulkan kedalam spreadsheet. Dengan teknologi ESP-NOW, sistem ini memungkinkan komunikasi cepat dan efisien antara sensor dan perangkat kontrol di lapangan tanpa perlu koneksi internet.

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

2. Komponen Utama

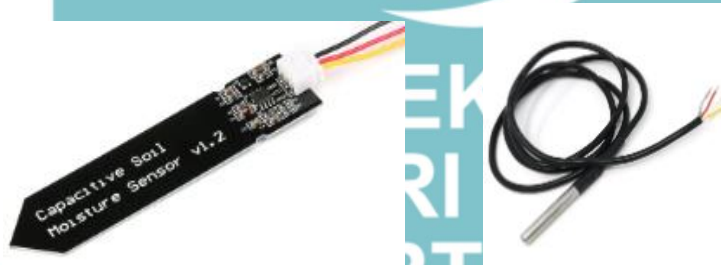
- Aplikasi Blynk: Aplikasi pada *smartphone* yang digunakan untuk mengontrol penyiraman dengan *mode* manual dan otomatis, dan memantau kondisi kelembaban dan suhu tanah lahan cabai secara *real-time*.



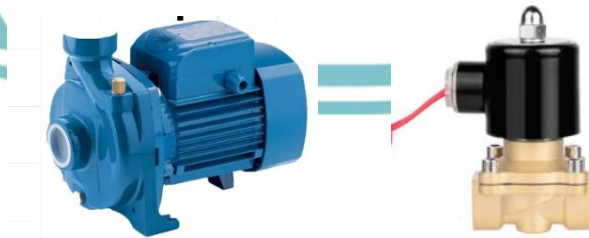
- Modul ESP32: Digunakan sebagai pengendali utama untuk mengirim dan menerima data dari sensor dan aktuator.



- Sensor: Digunakan untuk memantau parameter seperti suhu, dan kelembaban tanah.



- Aktuator: Seperti pompa air, dan valve dioperasikan berdasarkan data dari sensor dan dapat dilakukan secara manual.





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

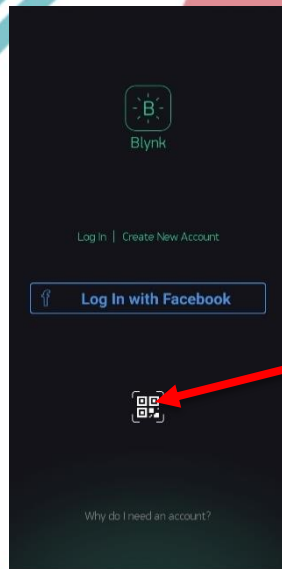
- ESP-NOW: Protokol komunikasi nirkabel yang digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat ESP32 di lapangan.
- *Google Spreadsheet*: Tempat pengumpulan data sensor kelembaban dan suhu tanah lahan cabai secara *real-time*.

3. Cara Penggunaan

A. Persiapan Awal

1) Instalasi Aplikasi Blynk:

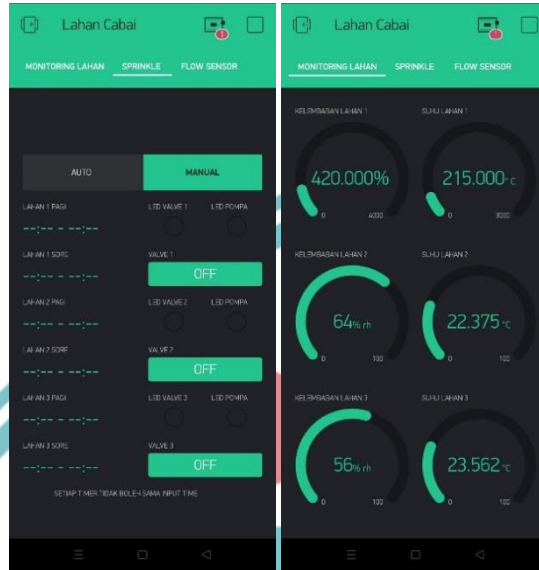
- Unduh dan instal aplikasi Blynk dari Google dengan *versi 2.27.24*.
- Pilih ikon *QR Code*



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

- Scan QR Code untuk masuk kedalam kontrol dan monitoring lahan cabai



- 2) Koneksi ESP32 ke Blynk:
 - Nyalakan modul ESP32.
 - Pada aplikasi Blynk, tambahkan proyek baru dan masukkan Token Blynk yang telah dikirim ke email.
 - Hubungkan ESP32 ke aplikasi Blynk menggunakan kode yang telah di-upload sebelumnya ke ESP32.
 - 3) Pengaturan Sensor dan Aktuator:
 - Pastikan semua sensor (suhu, dan kelembaban) telah dipasang pada lokasi yang sesuai di lahan cabai.
 - Hubungkan aktuator ke sistem kontrol (misalnya, pompa air dan valve).
- B. Mengoperasikan Sistem
- 1) Pemantauan *Real-Time*:
 - Buka aplikasi Blynk dan pantau parameter lahan seperti suhu, dan kelembaban.

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

- Grafik dan indikator di aplikasi akan menampilkan data secara *real-time*.



2) Pengendalian Aktuator:

- Gunakan aplikasi Blynk untuk mengaktifkan atau menonaktifkan aktuator seperti pompa air atau penyemprot pupuk.
- Pengaturan otomatisasi juga dapat dilakukan berdasarkan nilai ambang tertentu (misalnya, pompa air menyala jika kelembaban tanah di bawah 40%).

Cara penggunaan Aplikasi Blynk:

1. Untuk melakukan penyiraman manual, berikut caranya;
 - a. Pastikan *smartphone* Anda terhubung ke internet
 - b. Buka aplikasi Blynk lahan cabai
 - c. Pilih *mode* “Manual”
 - d. Pilih satu tombol *valve* yang ingin di aktifkan
 - e. Jika sudah selesai penyiraman pastikan tombol valve yang dipilih untuk di nonaktifkan Kembali

Catatan: “tidak boleh menekan tombol valve lebih dari satu tombol.”

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



Mode Manual

Tombol Valve 1

Tombol valve 2

Tombol Valve 3

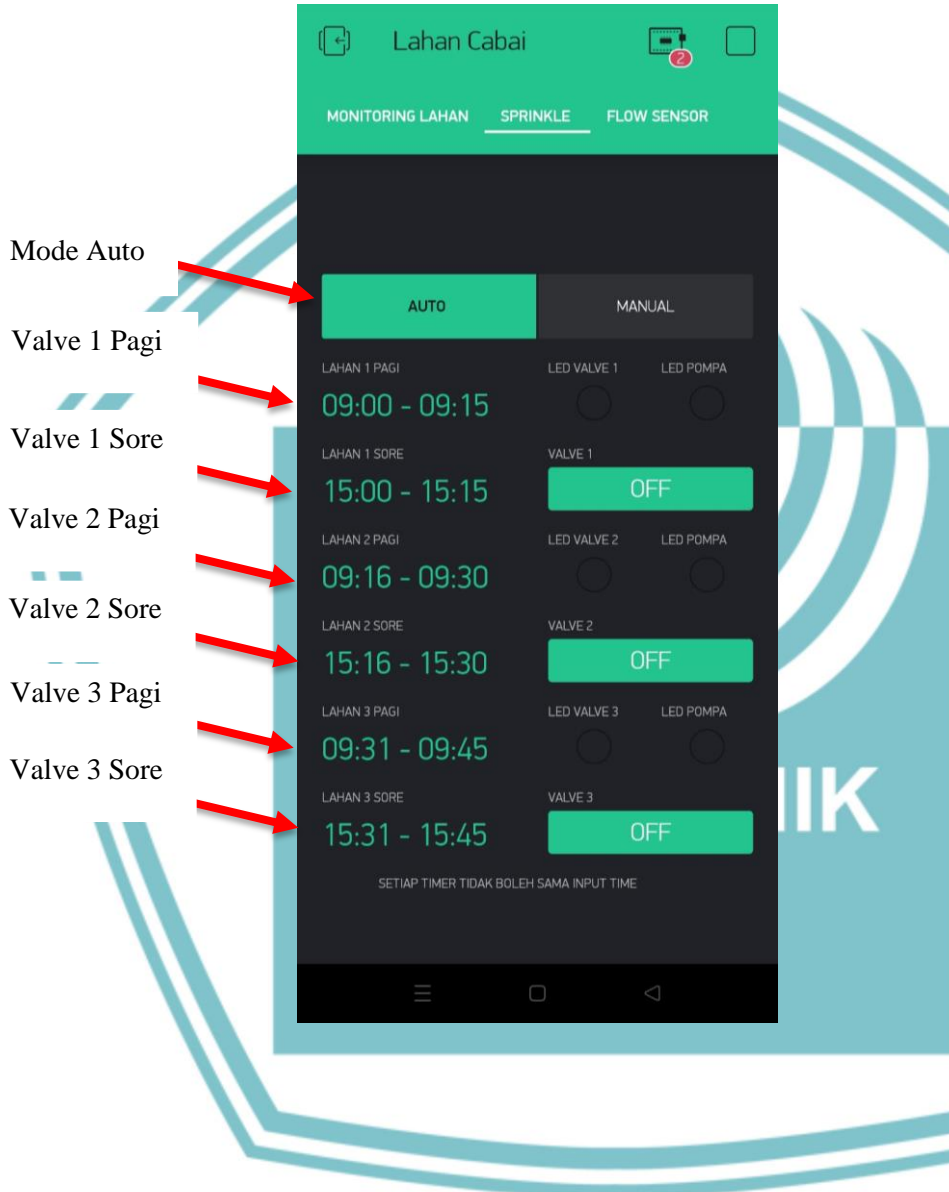
2. Untuk melakukan penyiraman otomatis, berikut caranya;
 - a. Pastikan *smartphone* Anda terhubung ke internet
 - b. Buka aplikasi Blynk lahan cabai
 - c. Pilih *mode* “Auto”
 - d. Setting timer untuk tiap valve di waktu pagi dan sore
 - e. Ketika selesai melakukan setting timer jangan lupa untuk tekan tombol “OK”



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

Catatan: “Setiap *setting timer* jam pada valve 1,2, dan 3 tidak boleh sama di akhri menitnya, dan pastikan mode manual dalam keadaan tidak aktif.”





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. Pemeliharaan

- 1) Pengecekan Rutin:
 - Periksa kondisi sensor secara berkala untuk memastikan tidak ada kotoran atau kerusakan.
 - Pastikan koneksi antara modul ESP32 dan sensor tetap baik.
 - Perbarui *firmware* ESP32 jika diperlukan untuk peningkatan performa.
- 2) Penggantian Komponen:
 - Jika ada sensor atau aktuator yang rusak, gantilah dengan komponen baru yang sesuai.
 - Simpan catatan pemeliharaan untuk memudahkan identifikasi masalah di kemudian hari.

5. Troubleshooting

- 1) Masalah: Tidak Ada Data dari Sensor
 - Solusi: Periksa kabel dan koneksi antara sensor dan ESP32. Pastikan sensor mendapatkan daya yang cukup.
- 2) Masalah: Aktuator Tidak Merespon
 - Solusi: Cek kondisi aktuator dan pastikan tidak ada hambatan fisik. Verifikasi pengaturan di aplikasi Blynk.
- 3) Masalah: Koneksi Aplikasi Blynk Terganggu
 - Solusi: Pastikan *smartphone* Anda terhubung ke internet. *Restart* aplikasi atau modul ESP32 jika perlu.
- 4) Masalah: Data Tidak Terkirim ke Blynk
 - Solusi: Pastikan ESP32 terhubung dengan benar dan ada daya. Cek apakah kode program sudah di-*upload* dengan benar.