



© 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



Rancang Bangun Sistem Penyiraman Nutrisi Tanaman Anggur Berbasis IoT Menggunakan *Drip Irrigation*

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
RICKY JOHANNES TAMPUBOLON
2303311056
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



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



**Rancang Bangun Sistem Penyiraman Nutrisi Tanaman Anggur
Berbasis IoT Menggunakan *Drip Irrigation***

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

TUGAS AKHIR

RICKY JOHANNES TAMPUBOLON

2303311056

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ricky Johannes Tampubolon

NIM : 2303311056

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Juni 2026



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



© 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir di ajukan oleh :

Nama : Ricky Johannes Tampubolon

NIM : 2303311056

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Smart System Penyiraman Nutrisi Tanaman

Anggur Berbasis IoT Menggunakan Metode Drip
Irrigation

Sub Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Nutrisi
Tanaman Anggur Berbasis IoT Menggunakan Drip
Irrigation

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang Tugas Akhir pada, 06 Juli 2026

Dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I Muchlishah, S.T.,M.T. (.....)
NIP: 198410202019032015

Pembimbing II Dr. Murie Dwiyaniti, S.T.,M.T. (.....)
NIP: 197803312003122002

Depok, 30 Juli 2026

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga pada Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan tersebut, dari masa perkuliahan hingga proses penyusunan Tugas Akhir ini, akan sangat sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. dan Ibu Muchlishah, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan doa, dukungan, serta bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
3. Roqwan Fatin Muyassar dan Annisa Mutiara Sani selaku rekan kelompok yang telah bekerja sama dan berkontribusi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Storeman bengkel dan laboratorium yang telah membantu serta memudahkan dalam peminjaman alat dan komponen selama proses pembuatan alat Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta bagi pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Depok, 30 Juni 2026



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

Rancang Bangun Sistem Penyiraman Nutrisi Tanaman Anggur Berbasis IoT
Menggunakan *Drip Irrigation*

ABSTRAK

Budidaya tanaman anggur memerlukan sistem penyiraman nutrisi yang mampu mendistribusikan air secara merata dan mendukung kebutuhan tanaman secara optimal. Penyiraman secara manual masih memiliki keterbatasan dalam hal pengendalian waktu penyiraman dan distribusi air, sehingga diperlukan sistem yang dapat bekerja secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penyiraman nutrisi tanaman anggur berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan metode drip irrigation. Sistem dirancang menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali yang terhubung dengan sensor, relay, pompa air, dan solenoid valve untuk mengatur proses penyiraman berdasarkan jadwal yang telah ditentukan. Metode drip irrigation diterapkan agar air dan nutrisi dialirkan secara perlahan menuju area perakaran tanaman, sedangkan teknologi IoT memungkinkan sistem dipantau dan dikendalikan secara jarak jauh melalui media berbasis internet. Hasil penelitian berupa rancangan dan implementasi sistem penyiraman nutrisi otomatis yang mampu menjalankan proses penyiraman sesuai jadwal serta menyediakan fasilitas pemantauan dan pengendalian secara daring. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi alternatif penerapan teknologi pertanian modern dalam mendukung pengelolaan penyiraman nutrisi tanaman anggur secara lebih praktis, terkontrol, dan efisien.

Kata kunci: drip irrigation, efisiensi energi, Internet of Things (IoT), penyiraman nutrisi, tanaman anggur.

**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

Design and Development of an IoT-Based Nutrient Irrigation System for Grape Plants Using Drip Irrigation

ABSTRACT

Grape cultivation requires a nutrient irrigation system capable of distributing water evenly and efficiently to ensure optimal plant growth. Manual irrigation often results in inefficient water usage and uneven nutrient distribution. Therefore, an Internet of Things (IoT)-based automatic irrigation system is needed to improve water-use efficiency and energy efficiency. This study aims to design and develop an IoT-based nutrient irrigation system for grape cultivation using the drip irrigation method to enhance energy efficiency and ensure uniform water distribution. The proposed system employs an ESP32 as the main controller, integrated with sensors, relays, a water pump, and a solenoid valve to regulate the irrigation process based on a predetermined schedule. The drip irrigation method is implemented to deliver water and nutrients slowly and directly to the plant root zone, thereby reducing water consumption, improving distribution uniformity, and enhancing pump efficiency. Furthermore, IoT technology enables remote monitoring and control of the system via the internet. The expected outcome of this study is the development of an automatic, efficient, and well-controlled nutrient irrigation system that supports grape cultivation while reducing water and energy consumption, thereby providing an effective solution for the implementation of modern agricultural technology.

Keywords: *Drip irrigation, energy efficiency, grape plants, IoT, nutrient irrigation.*

**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 SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kebun Anggur	5
2.2 Irigasi Tetes	8
2.2.1 Selang PE	8
2.2.2 Drip Stick 5 mm	9
2.2.3 Fix Driper Emitter 8 L/H	10
2.2.4 Disc Filter	10
2.2.5 Air Release Valve.....	11
2.3 Pompa Shimizu PB 228 BIT	12
2.4 MCB.....	13
2.5 Fuse	14
2.6 ESP32.....	14
2.7 Power Supply	15
2.8 Modul Step Up DC 5V To 12V	16
2.9 Solenoid Valve	16
2.10 Water Flow Sensor YF-B10 1”	17
2.11 Sensor Soil Moisture RS485.....	17
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM	19



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

3.1 Rancangan Alat	19
3.1.1 Deskripsi Alat.....	19
3.1.2 Spesifikasi Alat	20
3.1.3 Diagram Blok.....	25
3.1.4 Flowchart	25
3.1.5 Desain Layout Alat.....	27
3.1.6 Cara Kerja Alat.....	27
3.1.7 Single Line Diagram	33
3.2 Realisasi Alat.....	34
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Deskripsi pemilihan Komponen.....	40
4.1.1 Prosedur Pemilihan Komponen.....	40
4.1.2 Menentukan Beban yang digunakan	40
4.1.3 Menentukan Sensor-sensor yang digunakan	41
4.1.4 Menentukan Kontroller yang digunakan.....	41
4.1.5 Menentukan Pengaman yang digunakan.....	42
4.1.6 Menentukan Ukuran Kabel yang Digunakan.....	42
4.2 Pengujian Kontinuitas Tanpa Bertegangan	43
4.2.1 Prosedur Pengujian Kontinuitas Tanpa Bertegangan	44
4.2.2 Data Hasil Pengujian.....	44
4.3 Pengujian Tegangan dan Arus Pada Komponen	46
4.3.1 Deskripsi Pengujian	46
4.3.2 Prosedur Pengujian Kontinuitas Bertegangan.....	46
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	47
4.4 Analisis Data / Evaluasi	49
4.5 Pengujian Durasi Penyiraman Otomatis	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	56
LAMPIRAN.....	57

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 GAMBAR

Gambar 2.1. Kebun Anggur	5
Gambar 2.2. Selang PE	8
Gambar 2.3. <i>Drip Stick</i>	9
Gambar 2.4. <i>Fix Dripper Emitter</i>	10
Gambar 2.5. <i>Disc Filter</i>	10
Gambar 2.6. <i>Air Valve Release</i>	11
Gambar 2.7. Pompa Shimizu PB 228 BIT	12
Gambar 2.8. MCB	13
Gambar 2.9. <i>Fuse</i>	14
Gambar 2.10. ESP32	14
Gambar 2.11. <i>Power Supply</i>	15
Gambar 2.12. Modul <i>Step Up</i> DC 5V to 12V	15
Gambar 2.13. Solenoid Valve.....	16
Gambar 2.14. <i>Water Flow Sensor</i> YF-B10 1”	17
Gambar 2.15. Sensor <i>Soil Moisture</i> RS485.....	17
Gambar 3.1. Blok Diagram	25
Gambar 3.2. Flowchart.....	26
Gambar 3.3. Layout Pintu Panel	28
Gambar 3.4. Layout Dalam Panel	30
Gambar 3.5. Layout Pemipaan <i>Drip Irrigation</i>	31
Gambar 3.6. Single Line Diagram	33
Gambar 3.7. Realisasi Alat Tampak Depan.....	34
Gambar 3.8. Realisasi Alat Tampak Atas	35



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

Gambar 3.9. Realisasi Alat Tampak Samping.....	36
Gambar 3.10. Letak <i>Water Flow</i> Sensor	37
Gambar 3.11. Letak <i>Soil Moisture</i> Sensor	38
Gambar 4.1. Hasil Pengukuran Volume Air pada Drip Stick Selama 10 Menit ...	51





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 TABEL

Tabel 3.1. Spesifikasi Alat.....	21
Tabel 4.1. Uji Kontinuitas Tanpa Bertegangan	44
Tabel 4.2. Pengujian Kontinuitas Netral	45
Tabel 4.3. Pengukuran Arus	47
Tabel 4.4. Pengukuran Tegangan	48





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

Pertanian merupakan sektor vital dalam pemenuhan kebutuhan pangan di Indonesia. Namun, tantangan seperti perubahan iklim, keterbatasan lahan, dan ketergantungan pada kondisi cuaca eksternal seringkali menghambat produktivitas pertanian. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan greenhouse atau rumah kaca, yang memungkinkan penciptaan lingkungan mikro yang terkontrol untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Greenhouse tradisional, meskipun efektif dalam mengisolasi tanaman dari kondisi eksternal, masih memerlukan pengawasan manual yang intensif. Dengan kemajuan teknologi, khususnya Internet of Things (IoT), telah dikembangkan sistem monitoring dan pengendalian otomatis yang dapat memantau parameter lingkungan seperti suhu, dan kelembaban secara real-time. Implementasi teknologi ini memungkinkan petani untuk mengoptimalkan kondisi pertumbuhan tanaman tanpa harus hadir secara fisik di lokasi.

Penelitian oleh Kurniawan dan Lestari (2020) menunjukkan bahwa integrasi sensor suhu dan kelembaban dengan mikrokontroler ESP32 serta platform Thingspeak dapat memberikan informasi lingkungan secara real-time, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat dalam pengelolaan greenhouse.

Selain itu, Afwan et al. (2022) mengembangkan aplikasi pemantauan rumah kaca pintar berbasis Android yang terhubung dengan jaringan sensor nirkabel. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi lingkungan greenhouse secara langsung melalui perangkat mobile, meningkatkan efisiensi dan responsivitas dalam pengelolaan pertanian.

Implementasi sistem irigasi otomatis berbasis IoT juga telah terbukti meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam pertanian greenhouse. Wahyudi et al.



© 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

(2025) mengembangkan sistem irigasi otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor kelembaban tanah, yang mampu mengurangi penggunaan air sebesar 30% dibandingkan metode konvensional.

Namun, untuk memastikan efektivitas sistem monitoring dan pengendalian berbasis IoT, diperlukan desain struktur greenhouse dan rak tanam yang kompatibel dengan teknologi tersebut. Desain yang tidak sesuai dapat menghambat pemasangan sensor, mengurangi akurasi data, dan mengganggu aliran udara serta distribusi cahaya di dalam greenhouse.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis memandang perlu untuk melakukan perancangan dan perhitungan teknis desain struktur greenhouse serta sistem rak tanam yang mendukung integrasi teknologi IoT. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain yang tidak hanya fungsional secara struktural, tetapi juga mendukung implementasi sistem monitoring dan pengendalian otomatis, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan dalam praktik pertanian modern.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang struktur fisik greenhouse yang sesuai dengan kebutuhan pertanian modern?
2. Bagaimana merancang sistem rak tanam yang mendukung aliran nutrisi dan memungkinkan penerapan teknologi pemantauan berbasis IoT?
3. Bagaimana merancang panel komponen yang efisien dan aman untuk perangkat IoT di greenhouse?

1.3 Tujuan

1. Membuat rancangan desain struktur greenhouse beserta detail ukuran, bentuk, dan bahan konstruksi.
2. Merancang sistem rak tanam yang mendukung aliran nutrisi optimal serta integrasi teknologi pemantauan berbasis IoT.
3. Merancang panel komponen yang efisien, aman, dan mendukung instalasi serta operasional perangkat IoT di dalam greenhouse.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Luaran

1. Rancangan struktur fisik greenhouse beserta ukuran, bentuk, dan bahan konstruksinya.
2. Rancangan sistem rak tanam yang mendukung aliran nutrisi dan integrasi perangkat IoT.
3. Hasil pengujian tegangan dan arus komponen sebagai evaluasi performa sistem.ss



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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian *smart system* kebun anggur berbasis mikrokontroler yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem penyiraman otomatis kebun anggur berhasil direalisasikan menggunakan *Soil Moisture* Sensor 7 in 1 sebagai pendeteksi kelembapan tanah dan *Water Flow* Sensor sebagai pemantau debit air. Data hasil pembacaan diproses oleh ESP32 untuk mengendalikan pompa air AC dan solenoid valve secara otomatis sesuai dengan kondisi kelembapan tanah yang telah ditentukan. Sistem mampu beroperasi dengan baik selama jadwal penyiraman pagi, siang, dan sore hari.
2. Hasil pengujian menggunakan multimeter menunjukkan bahwa seluruh komponen memperoleh suplai tegangan yang stabil selama sistem beroperasi. *Soil Moisture* Sensor memiliki tegangan kerja sebesar 11,98–11,99 VDC, *Water Flow* Sensor sebesar 4,78–4,80 VDC, Solenoid Valve sebesar 23,76–23,78 VDC, sedangkan pompa air AC menerima tegangan sebesar 203–207 VAC. Nilai tegangan tersebut masih berada dalam rentang kerja masing-masing komponen sehingga sistem dapat beroperasi secara optimal tanpa mengalami gangguan akibat fluktuasi tegangan.
3. Hasil uji kontinuitas dan fungsi menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing. Solenoid valve membuka dan menutup secara responsif mengikuti perintah dari ESP32, pompa air AC beroperasi normal sebagai beban utama dengan konsumsi arus terbesar, serta sensor-sensor memberikan pembacaan data yang konsisten selama setiap sesi penyiraman. Tidak ditemukan gangguan pada jalur kelistrikan maupun kegagalan fungsi komponen selama pengujian dilakukan, sehingga sistem dinyatakan lolos uji kontinuitas dan layak dioperasikan secara kontinyu sebagai solusi pertanian kebun anggur berbasis *Internet of Things* (IoT).



© 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

4. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis, dapat disimpulkan bahwa smart sistem dan monitoring kondisi tanah pada kebun anggur telah berfungsi dengan baik, layak dioperasikan secara kontinyu, dan mampu memenuhi kebutuhan dasar untuk mendukung pertanian kebun anggur berbasis *Internet of Things* (IoT).

Dengan demikian, sistem pengukuran kondisi tanah dan penyiraman otomatis pada kebun anggur telah berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan untuk menunjang pertanian kebun anggur berbasis *Internet of Things* (IoT).

5.2 Saran

Disarankan untuk mengembangkan sistem penyiraman otomatis dengan memanfaatkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi utama atau sumber energi cadangan. Penggunaan panel surya dapat mengurangi ketergantungan terhadap listrik PLN, menekan biaya operasional, serta mendukung penerapan sistem irigasi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, khususnya pada lahan pertanian yang berada jauh dari jaringan listrik.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR PUSTAKA

- Abdelmoneim, A. A. et al. (2025). Calibration of Low-Cost Capacitive Soil Moisture Sensors for Irrigation Management Applications. *Sensors*, 25(2), 343. <https://doi.org/10.3390/s25020343>.
- Achmadi, S., dkk. (2021). *Optimasi Alternatif Meteran Air Berbasis IoT*. JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika.
- Aisyah, N., Ulhaq, E. D., Dharmawan, A., & Purbakawaca, R. (2025). Design of an IoT-Based Smart Irrigation System Using Soil Moisture Sensors for Water Efficiency. *Journal Online of Physics*, 11(1), 89–97.
- Ardianto, A. F., Rahmasari, E. S., & Pratama, A. P. (2025). Smart Irrigation System Berbasis IoT dengan Sensor Soil Moisture dan DHT22 Menggunakan Sumber Daya Terbarukan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis*.
- Da Vinci, R., Muhtarom, M., & Muhammad, N. F. (2025). *Pemanfaatan IoT untuk Pemantauan Debit Air pada PAMSIMAS Dukuh Jetak*. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3).
- García, L., Parra, L., Jimenez, J. M., Lloret, J., & Lorenz, P. (2020). IoT-Based Smart Irrigation Systems: An Overview on the Recent Trends on Sensors and IoT Systems for Irrigation in Precision Agriculture. *Sensors*, 20(4), 1042.
- Kurniawan, A., & Lestari, D. (2020). Implementasi Sistem Monitoring Greenhouse Berbasis IoT dengan Thingspeak. *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 9(1), 33–40. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/5274>.
- Sihotang, T., & Sihotang, N. V. (2025). Internet of Things (IoT) Based Drip Irrigation Optimization to Reduce the Impact of Drought on Tomato. *Contributions of Central Research Institute for Agriculture*, 19(3), 127–133.

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 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

Tran, V.-K.; Thai, B.-T.; Pham, H.; Nguyen, V.-K.; Nguyen, V.-K. (2024). A Proposed Approach to Utilizing Esp32 Microcontroller for Data Acquisition. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 56(4) <https://jets.itb.ac.id/jets/article/view/326?utm>.

Wahyudi, W., Pradana, A. I., & Permatasari, H. (2021). Implementasi Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Pertanian Greenhouse. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*. <https://jpti.journals.id/index.php/jpti/article/view/656>.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ricky Johannes Tampubolon

Lulus dari SD Jatisampurna VI tahun 2016, SMP Strada Nawar tahun 2020, dan SMKS Soposurung Balige pada tahun 2023. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, 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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



**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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengerjaan dan Pengujian Alat





© 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



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**