

**APLIKASI SENSOR *CAPACITIVE SOIL MOISTURE* SKU:SEN0193
DALAM RANCANG BANGUN OTOMASI KELEMBABAN TANAH
PADA TANAMAN ANGGREK MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32
BERBASIS IOT**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di
Jurusan Fisika pada Fakultas FMIPA**



Oleh :

ALYA PUTRI YOANDA

NIM. 08021282025059

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI SENSOR *CAPACITIVE SOIL MOISTURE* SKU:SEN0193
DALAM RANCANG BANGUN OTOMASI KELEMBABAN TANAH
PADA TANAMAN ANGGREK MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32
BERBASIS IOT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Bidang Fisika Fakultas MIPA

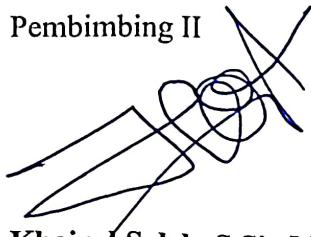
Oleh :

**ALYA PUTRI YOANDA
NIM. 08021282025059**

Indralaya, 22 Februari 2024

Menyetujui,

Pembimbing II



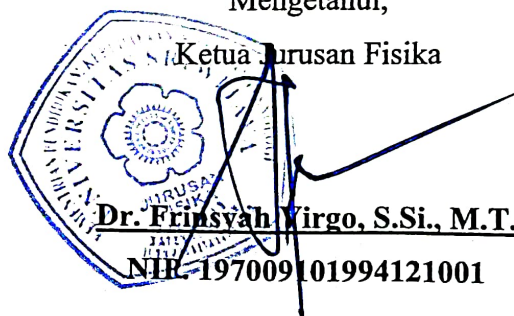
Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP. 197305181998021001

Pembimbing I



Dr. Fitri Suryani Arsyad, S.Si., M.Si.
NIP. 197010191995122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Fritsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya:

Nama : Alya Putri Yoanda

NIM : 08021282025059

Judul TA : Aplikasi Sensor *Capacitive Soil Moisture* SKU:SEN0193 dalam Rancang Bangun Otomasi Kelembaban Tanah pada Tanaman Anggrek menggunakan NodeMCU ESP32 Berbasis IoT

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di program studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari terdapat kesalahan ataupun keterangan palsu dalam surat pernyataan ini, maka saya siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang telah ditetapkan.

Indralaya, 22 Februari 2024

Yang menyatakan


Alya Putri Yoanda
NIM. 08021282025059

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah Subhanallahu Wa Ta'ala, karena berkat rahmat dan karunia-Nya masih diberi kesempatan dan kesehatan hingga saat ini, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Aplikasi Sensor Capacitive Soil Moisture SKU:SEN0193 dalam Rancang Bangun Otomasi Kelembaban Tanah pada Tanaman Anggrek menggunakan NodeMCU ESP32 berbasis IoT**” dengan sebaik – baiknya. Tugas akhir ini dibuat dengan tujuan untuk melengkapi persyaratan kurikulum agar dapat memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Fisika Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan, baik saran maupun kritik yang sifatnya membangun. Penulis mengucapkan terima kasih pada pihak – pihak yang membantu penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini :

1. Ibu Dr. Fitri Suryani Arsyad, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing I dan Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing II , saya ucapkan sebesar – besarnya terima kasih karena telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir dan laporan skripsi, serta memberikan ilmu dan wawasan terkait penelitian ini yang sangat membangun untuk saya melanjutkan pendidikan lebih baik lagi.
2. Bapak Drs. Octavianus Cakra, M.T. selaku Penguji I dan Ibu Dra. Jorena, M.Si. selaku penguji II, saya ucapkan terima kasih karena telah memberikan saran dan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Sutopo, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan masukan selama perkuliahan.

4. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin untuk melakukan penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Drs. Octavianus Cakra, M.T. selaku kepala laboratorium elektronika yang telah memberikan izin untuk melakukan penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh Bapak, Ibu Dosen dan staff Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan wawasan maupun proses administrasi selama penyusunan tugas akhir.
8. Bapak Mawi beserta kawan-kawannya yang membantu proses pembuatan alat tugas akhir.
9. Sahabat Penulis Okta Tiara Novitasari yang telah berjuang saling mendoakan, dan membantu dalam penyusunan tugas akhir.
10. Tim Smart Garden, Putri, Regi, Diana dan Jutira yang telah berjuang bersama dan saling membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
11. Okta, Ilfa, Dini, Tatak, Kokom, Regi, Juti, (PT Kokom dan Jamet) selaku teman seperjuangan penulis yang telah mendukung penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
12. Teman-teman AntarikCan 20 dan ELINKOMNUK 20 yang telah membantu dalam perkuliahan.
13. Almamater penulis Universitas Sriwijaya yang saya banggakan dan saya cintai.
14. Semua Pihak yang banyak membantu penulis selama penelitian dan penulisan tugas akhir secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu serta orang-orang yang mendoakan penulis secara diam-diam sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Semoga Allah Subhanallahu Wa Ta'ala membalas semua kebaikan seluruh pihak yang telah mendoakan dan membantu penulis. Demikian, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia serta akhirat penulis, pembaca, dan rekan-rekan mahasiswa khususnya bagi mahasiswa Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan pihak yang membutuhkan untuk wawasan dan ilmu pengetahuan.

Indralaya, 22 Februari 2024

Penulis



Alya Putri Yoanda

NIM. 08021282025059

**APPLICATION OF CAPACITIVE SOIL MOISTURE SENSOR SKU:SEN0193 IN THE
DESIGN OF SOIL MOISTURE AUTOMATION FOR ORCHID PLANTS USING
NODEMCU ESP32 BASED ON IOT**

By:

ALYA PUTRI YOANDA

NIM. 08021282025059

ABSTRACT

Optimal soil moisture is crucial for the growth and development of plants. Excess water in the soil can lead to root rot, while water deficiency can cause dehydration and hinder flowering. One plant that requires optimal soil moisture is the Cymbidium orchid. According to the research center for ornamental plants, orchids thrive when the soil moisture ranges from 60% to 80%. Therefore, this study aims to design a soil moisture automation system for Cymbidium orchids using the capacitive soil moisture sensor SKU:SEN0193 to detect soil moisture, NodeMCU ESP32 as an IoT-based microcontroller, a mini DC 12-volt water pump as a plant watering actuator, and the Blynk application for remote monitoring of soil moisture. The hardware and software design methods were successfully implemented according to the programmed specifications. Performance testing of the system demonstrated that the water pump operates when the soil moisture is below 60% and stops when the soil moisture exceeds 80%. The study successfully applied the capacitive soil moisture sensor SKU:SEN0193 in designing the soil moisture automation system and obtained satisfactory results in the sensor's validation, with an average accuracy of 98.76%, precision of 99.22%, and an error rate of 0.45%. The Blynk application effectively displays real-time output values.

Keywords: Blynk, Internet of Things (IoT), soil moisture, NodeMCU ESP32, Capacitive Soil Moisture Sensor SKU:SEN0193

Indralaya, 04 Maret 2024

Menyetujui,

Pembimbing II

Khairul Saleh, S.Si., M.Si.

NIP. 197305181998021001

Pembimbing I

Dr. Fitri Suryani Arsyad, S.Si., M.Si.

NIP. 197010191995122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Erinsyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

**APLIKASI SENSOR CAPACITIVE SOIL MOISTURE SKU:SEN0193 DALAM RANCANG
BANGUN OTOMASI KELEMBABAN TANAH PADA TANAMAN ANGGREK
MENGUNAKAN NODEMCU ESP32 BERBASIS IOT**

Oleh :

ALYA PUTRI YOANDA

NIM. 08021282025059

ABSTRAK


Pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dibutuhkan kelembaban tanah yang optimal. Jika tanah kelebihan air akan menyebabkan pembusukan akar, sedangkan jika kekurangan air tanaman tidak dapat berbunga mengalami dehidrasi. Salah satu tanaman yang memerlukan kelembaban tanah yang optimal yaitu tanaman anggrek *Cymbidium*. Menurut balai penelitian tanaman hias, anggrek dapat tumbuh dengan baik, jika kelembaban tanah berkisar antara 60%-80%. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang bangun otomasi kelembaban tanah untuk tanaman anggrek *Cymbidium* menggunakan sensor *capacitive soil moisture* SKU:SEN0193 untuk mendeteksi kelembaban tanah, nodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler berbasis IoT, pompa air mini dc 12 volt sebagai aktuator penyiraman tanaman dan aplikasi blynk untuk memonitoring kelembaban tanah dari jarak jauh. Metode perancangan perangkat keras dan perangkat lunak berhasil dilakukan berjalan sesuai dengan program yang telah dibuat, dibuktikan pada pengujian kinerja alat pompa hidup jika kelembaban tanah <60% dan mati jika kelembaban tanah >80%. Penelitian ini berhasil mengembangkan pengaplikasian sensor *capacitive soil moisture* SKU:SEN0193 dalam rancang bangun otomasi kelembaban tanah dengan memperoleh hasil pengujian alat menggunakan sensor *capacitive soil moisture* SKU:SEN0193 yang memenuhi standar validitas *instrument* dengan nilai rata-rata akurasi 98,76%, presisi 99,22%, dan *error* sebesar 0,45 % serta aplikasi blynk dapat menampilkan nilai *output* secara *realtime*.

Kata kunci : Blynk, Internet of Things (IoT), Kelembaban tanah, NodeMCU ESP32, Sensor Capacitive Soil Moisture SKU:SEN0193

Indralaya, 04 Maret 2024

Menyetujui,

Pembimbing II



Khairul Saleh, S.Si., M.Si.

NIP. 197305181998021001

Pembimbing I



Dr. Fitri Suryani Arsyad, S.Si., M.Si.

NIP. 197010191995122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAC	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.2 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanah sebagai Media Pertumbuhan Anggrek	4
2.2 Kelembaban Tanah sebagai Indikator Penting dalam Proses Pertumbuhan Tanaman Anggrek.....	5
2.3 Sensor <i>Capacitive Soil Moisture</i> SKU:SEN0193 sebagai Pendeteksi Kelembaban Tanah.....	6
2.3.1 Prinsip Kerja Sensor <i>Capasitive Soil Moisture</i>	8
2.3.2 Material Aktif Sensor <i>Capasitive Soil Mositure</i>	8

2.4	Mikrokontroler sebagai Komponen Elektronika.....	9
2.4.1	NodeMCU ESP32 sebagai Mikrokontroler Berbasis IoT.....	10
2.5	Arduino IDE sebagai <i>Software</i> Pemrograman Mikrokontroler	12
2.6	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) Menampilkan Informasi Data Hasil Pengukuran Sensor.....	13
2.7	Relay sebagai Saklar Pengontrol Aliran Listrik.....	13
2.8	Pompa Air Mengatur Aliran Air dari Selang ke Tanaman Anggrek.....	14
2.9	Monitoring jarak jauh melalui <i>Internet of Things</i> (IoT).....	15
2.9.1	Blynk sebagai Aplikasi <i>Monitoring</i> Tanaman Anggrek	16
2.10	Tanaman Anggrek sebagai Objek Penelitian Otomasi Kelembaban Tanah.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Waktu Penelitian	20
3.2	Alat dan Bahan.....	20
3.3	Alur Penelitian	21
3.3.1	Flowchart	22
3.4	Perancangan Alat Otomasi Kelembaban Tanah.....	23
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	23
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	25
3.5	Pengujian Kinerja Alat Otomasi Kelembaban Tanah	27
3.6	Pengolahan Data Hasil Penetilian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Hasil Perancangan Alat Otomasi Kelembaban Tanah	30

4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Alat Otomasi Kelembaban Tanah.....	30
4.1.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Alat Otomasi Kelembaban Tanah.....	33
4.2	Pembahasan.....	37
4.2.1	Pengujian Hasil Perancangan Alat Otomasi Kelembaban Tanah ...	37
4.2.1.1	Pengujian Nilai Sensor Capacitive Soil Moisture SKU:SEN0193 terhadap Kinerja Pompa.....	37
4.2.1.2	Pengujian Jarak Komunikasi WiFi NodeMCU ESP32.....	39
4.2.1.3	Pengujian Karakteristik Alat.....	41
4.2.1.4	Pengujian Validasi Data pada Blynk, Serial Monitor, dan LCD	44
BAB V PENUTUP		49
5.1	Kesimpulan	49
5.1	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....		50
LAMPIRAN		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor <i>capacitive soil moisture</i> dan skematiknya.	7
Gambar 2. 2 IC Mikrokontroler.....	10
Gambar 2. 3 Blok Diagram ESP32.....	11
Gambar 2. 4 Detail pin-pin ESP32	11
Gambar 2. 5 Tampilan Arduino IDE	12
Gambar 2. 6 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	13
Gambar 2. 7 Relay.....	14
Gambar 2. 8 Pompa Air mini DC 12 Volt.....	15
Gambar 2. 9 Koneksi Aplikasi Blynk dengan Perangkat Keras.....	17
Gambar 2. 10 Anggrek tanah <i>Cymbidium</i>	19
Gambar 3. 1 Bagan alir tahapan penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Diagram blok perancangan perangkat keras (<i>hardware</i>).....	23
Gambar 3. 3 Desain alat pengukuran kelembaban tanah.....	24
Gambar 3. 4 Skematik rangkaian mikrokontroler.	24
Gambar 3. 5 Diagram alir (<i>flowchart</i>) perangkat lunak (<i>software</i>).....	26
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	31
Gambar 4. 2 Device Info Blynk.....	35
Gambar 4. 3 Tampilan program pada aplikasi Arduino IDE.....	35
Gambar 4. 4 (a) Tampilan Monitoring pada Website Blynk (b)Tampilan Monitoring pada Aplikasi Blynk.....	37
Gambar 4. 5 Notifikasi Kinerja Pompa di file csv excel Aplikasi Blynk dan email.....	39
Gambar 4. 6 Waktu Kirim Data ke Blynk	40
Gambar 4. 7 Waktu Kirim Data ke Serial Monitor	41
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan kelembaban tanah sensor Capacitive Soil Moisture SKU:SEN0193 terhadap kelembaban tanah Soil pH moisture VT-05..	45
Gambar 4. 9 Hasil Tampilan Report Data CSV blynk	47
Gambar 4. 10 Hasil Tampilan Serial Monitor	47
Gambar 4. 11 Hasil Tampilan LCD.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pin Sensor capacitive soil moisture	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi sensor capacitive soil moisture.....	7
Tabel 2. 3 Spesifikasi Pompa Air Mini DC 12 Volt.....	15
Tabel 3. 1 Alat Penelitian	20
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian	21
Tabel 4. 1 Konfigurasi warna kabel sensor capacitive soil moisture.....	32
Tabel 4. 2 Konfigurasi pin Relay ke NodeMCU ESP32	33
Tabel 4. 3 Konfigurasi pin LCD ke NodeMCU ESP32	33
Tabel 4. 4 Pengujian Kinerja Pompa	38
Tabel 4. 5 Pengujian Jarak Komunikasi WiFi NodeMCU ESP32	40
Tabel 4. 6 Pengujian Karakteristik Alat Otomasi Kelembaban Tanah.....	44
Tabel 4. 7 Hasil pengujian validasi data pada blynk, serial monitor, dan LCD ...	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Listing Program Arduino IDE	56
Lampiran 2. Pembuatan Program	58
Lampiran 3. Hasil Rancang Alat	59
Lampiran 4. Tampilan Aplikasi Blynk.....	62
Lampiran 5. Proses Pengambilan Data.....	63
Lampiran 6. Tabel Hasil Data pada Aplikasi Blynk.....	65
Lampiran 7. Data Sheet Mikrokontroler NodeMCU ESP32.....	74
Lampiran 8. Data Sheet LCD I2C 20x4	80
Lampiran 9. Data Sheet Relay	83
Lampiran 10. Data Sheet Sensor Capacitive Soil Moisture SKU:SEN0193.....	87
Lampiran 11. Data Sheet Pompa Mini DC 12 Volt.....	88

BAB I

PENDAHULUAN

1.2 Latar Belakang

Pada era modern ini, perkembangan teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat. Banyak yang memanfaatkan teknologi sebagai alat yang dapat membantu pekerjaan, mulai dari belajar, menyelesaikan pekerjaan rumah sampai mengurus tanaman. Apalagi jika sistem tersebut bergerak dengan sistem monitoring sesuai dengan keinginan pengguna. Hal ini yang mendasari manusia untuk membuat suatu bentuk sistem kontrol dan *monitoring* yang dapat membantu pekerjaan agar lebih efektif dan efisien mulai dari segi waktu melalui *Internet of Things* (IoT) yang memanfaatkan koneksi jaringan internet dikembangkan pada suatu objek, sensor dan perangkat yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Romli et al., 2021). IoT merupakan konsep yang bertujuan memanfaatkan konektivitas internet yang terus menerus tersambung memiliki kemampuan berbagi data, *remote control*, dan sebagainya (Ikhwanusshofa et al., 2020). Teknologi IoT telah banyak diterapkan di berbagai sektor kehidupan manusia, salah satunya pada sektor pertanian dalam perawatan tanaman. Namun, dalam perawatan tanaman terdapat faktor-faktor yang perlu diperhatikan agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut baik, diantaranya kebutuhan kelembaban tanah atau penyiraman yang sesuai dengan karakter tanaman tersebut (Lazim & Hidayat, 2022). Sensor-sensor yang bekerja dengan teknologi IoT mampu untuk mendeteksi banyak hal sesuai dengan kebutuhan, salah satunya dapat mendeteksi kelembaban tanah (Nasution & Hasan, 2020). Hal ini dapat membantu untuk memonitoring kelembaban tanah serta proses penyiraman pada tanaman, seperti tanaman anggrek.

Indonesia memiliki banyak sekali jenis anggrek, salah satunya anggrek tanah *Cymbidium*. Beberapa media yang dapat digunakan untuk menanam anggrek adalah tanah campuran arang, sabut kelapa, sekam padi serta media lainnya yang dapat menahan kelembaban (Hartini, 2017). Menurut balai penelitian tanaman hias, anggrek dapat tumbuh dengan baik jika kelembaban tanah antara 60 – 80%.

Kelembaban bernilai 60 % dianggap sebagai batas antara lembab dan kering yang menjadi titik kritis bagi tanaman anggrek (Marni et al., 2022). Dalam menanam anggrek perlu diperhatikan kadar air yang dibutuhkan, karena jika kelebihan kadar air maka akan menimbulkan jamur serta jenis bakteri lain yang dapat menyebabkan kebusukan pada akarnya. Akan tetapi, jika kekurangan kadar air maka anggrek tidak dapat berbunga dan akan mengalami dehidrasi (Sabatini et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan sistem otomasi kelembaban tanah agar tanaman anggrek tidak akan mengalami kelebihan dan kekurangan air sehingga pertumbuhannya akan baik.

Terdapat beberapa penelitian untuk mendeteksi kelembaban tanah salah satunya dilakukan oleh (Priyono & Triadyaksa, 2022) di Universitas Diponegoro menggunakan sensor *soil moisture* YL-69 yang mendeteksi kelembaban tanah, nodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan telegram sebagai *monitoring*. Penelitian serupa juga dilakukan di Universitas Duta Bangsa Surakarta oleh (Rifai et al., 2023) menggunakan sensor *soil moisture* YL-69 dengan Arduino R3 sebagai mikrokontroler. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan penulis ingin merancang sistem otomasi kelembaban tanah untuk tanaman anggrek menggunakan nodeMCU ESP-32 berbasis IoT dengan menggunakan sensor *capacitive soil moisture* SKU:SEN0193 yang lebih baik dari sensor *soil moisture* dikarenakan tahan akan korosi dan karat. Node-MCU ESP32 penerus dari Node-MCU ESP8266 akan menjadi mikrokontroler sekaligus konfigurasi dan koneksi terhadap aplikasi Blynk dalam proses IoT. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran sensor *capacitive soil moisture* SKU:SEN0193 akan dikirimkan ke *server* IoT lalu data akan tampil pada aplikasi blynk dan LCD (*Liquid Crystal Display*). Jika kelembaban tanah yang terbaca <60% maka pompa air dc akan *on* sedangkan jika kelembaban tanah >80% maka pompa air dc akan *off*. Pengguna dapat memonitoring kelembaban tanah dan melakukan penyiraman dari jarak jauh.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem otomasi kelembaban tanah tanaman anggrek menggunakan NodeMCU ESP32 berbasis IoT?

2. Bagaimana mengetahui cara kerja alat otomasi kelembaban tanah tanaman anggrek menggunakan NodeMCU ESP32 berbasis IoT?
3. Bagaimana mengolah data dari pengukuran sensor kelembaban tanah menggunakan aplikasi Blynk?

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, maka batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor *capacitive soil moisture* SKU:SEN0193 sebagai pendeteksi kelembaban tanah, pompa dan selang sebagai penyiraman air secara otomatis serta aplikasi Blynk sebagai monitoring.
2. *Soil pH Moisture Meter* Vt-05 digunakan sebagai alat pembanding untuk mengukur kelembaban tanah.
3. Menggunakan tanaman anggrek tanah *Cymbidium*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membuat otomasi kelembaban tanah untuk tanaman anggrek menggunakan NodeMCU ESP-32 berbasis IoT.
2. Menguji cara kerja alat otomasi kelembaban tanah untuk tanaman anggrek menggunakan NodeMCU ESP-32 berbasis IoT.
3. Mengolah data dari hasil pengukuran sensor kelembaban tanah menggunakan aplikasi Blynk.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memudahkan dan meningkatkan efisiensi waktu serta tenaga para petani dalam proses penyiraman tanaman.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kelembaban tanah yang baik bagi tanaman anggrek.
3. Meningkatkan kemajuan teknologi Indonesia dalam industri pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisah, M., Siswandi, Noer, M., & Husni, N. (2023) Penyiraman Otomatis Berdasarkan Sensor Kelembaban Tanah. *Jurnal Teknika*, 13(2), 137-142. <http://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika>
- Anggraeni, N. (2022). Potensi Anggrek Indonesia di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 8(2), 639-648.
- Aziza, N., & Thamrin. (2021). Penyiraman dan Pemupukan Tanaman Bawang Merah Secara Otomatis Pada Greenhouse Menggunakan Internet of Things (IoT). *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, 9(4), 75-84. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/index>
- Corputty, R., Muriani, Kolyaan, Y. (2017). Interworking Wimax dan Wifi. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 38-50.
- Dewi, A. S., Darlis, D., & Primadhi, R. A. (2023). Rancang Bangun Agriculture Node Untuk Monitoring Kualitas Tanah Berbasis Lora AS923-2 Guna Mendukung Penelitian Integrated Smart Farming Di Laboratorium Inacos Universitas Telkom. *e-Proceeding of Applied Science*, 9(1), 220-231.
- Garvita, R. V., & Damhuri, D. (2022). Koleksi anggrek Cymbidium di Kebun Raya Bogor sebagai upaya konservasi eks situ. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, 8(1), 62–70. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m080109>
- Gunawan, I., & Ahmadi, H. (2021). Sistem Monitoring Dan Pengkabutan Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot) Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Nodemcu Dan Blynk. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 4(1), 79-86.
- Hartini, S. (2017). Anggrek Tanah di Kawasan Taman Wisata Alam Sicike-cike Sumatera utara dan upaya konservasinya di kebun raya samosir. *Jurnal Ekologia*, 17(2), 1-9.

- Ikhwanusshofa, M., Nuramal, A., & Supardi, N. I. (2020). Pemanfaatan Internet of Things untuk monitoring suhu di BPPT-MEPPPO. *Jurnal Rekayasa Mekanik*, 4(1), 19-24.
- Karim, R., Sumendap, S. S., & Koagouw, F. V. I. A. (2016). Pentingnya Penggunaan Jaringan Wi-Fi dalam Memenuhi Kebutuhan Informasi Pemustaka pada Kantor Perpustakaan dan Kearsipan Daerah Kota Tidore Kepulauan. *E-Journal Acta Diurna*, 5(2).
- Kastanja, A. J., Laisina, L. H., & Pelamonia, C. E. O. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus dan Tegangan Listrik pada Instalasi Rumah Tinggal Berbasis Mikrokontroler. *JURNAL SIMETRIK*, 12(2), 606-612.
- Lasa, S. C., Purnama, M. E., & Pellondo'u, M. E. (2021). Identifikasi Keanekaragaman Jenis-jenis Anggrek (*Orchidaceae*) di Hutan Lindung Desa Ajaobaki, Kecamatan Mollo Utara, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Wana Lestari*, 3(1), 84-92).
- Lazim, F., & Hidayat, I. (2022). Study Internet of Things (IoT) untuk Autonomous Kelembaban Tanah pada Tanaman dengan NodeMCU V3 ESP8266. *Journal of Mechanical and Electrical Technology*, 1(3).
- Marni, Harijanto, H., Labiro, E., & Wahid, A. (2022). Kondisi Fisik Habitat Tanaman Anggrek Tanah (*Spathoglottis SP*) pada Beberapa Ketinggian Tempat di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Desa Sintuwu Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Ilmiah Kehutanan*, 10(2), 79-86.
- Mcghee, J. R., Sagu, J., Southee, D., & Evans, P. S. A. (2020). Printed, Fully Metal Oxide, Capacitive Humidity Sensors Using Conductive Indium Tin Oxide Inks. *ACS Applied Electronic Materials*, 3593-3600.
- Nasution, N., & Hasan, M. A. (2020). IoT Dalam Agrobisnis Studi Kasus : Tanaman Selada Dalam Green House. *IT Journal Research and Development*, 4(2), 86–93. [https://doi.org/10.25299/itjrd.2020.vol4\(2\).3357](https://doi.org/10.25299/itjrd.2020.vol4(2).3357)

- Nizam, M., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler ESP 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 6(2), 767-772.
- Prafanto, A., Budiman, E., Widagdo, P. P., Putra, M. G., & Wardhana, R. (2021). Pendeteksi Kehadiran Menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis. *Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 37-43.
- Priyono, A., & Triadyaksa, P. (2022). Sistem Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis untuk Menjaga Kelembaban Tanah Berbasis ESP8266. *Jurnal berkala fisika*, 23(3), 91-100.
- Purwanto, T., Ningsih, H., Purwaningsih, Junaedi, A. S., Junairiah, B. G., Firgiyanto, R., & Arsi. (2021). *Tanah dan Nutrisi Tanaman*.
- Rumaropen, T., & Kailola, I. N. (2022). Jenis Anggrek Epifit dan Terrestrial di Kampung Koryakam dan Kampung Napisndi Distrik Supiori Barat Kabupaten Supiori Provinsi Papua. *Jurnal Kehutanan Papuasiasia*, 8(2), 335-341. www.orchidsnewguinea.com
- Rifai, M. H., Vera, N., Sukma Dewi, N. S., & Narfandi, R. R. (2023). Prototipe Alat Pengukur Kelembaban Tanah Berbasis Sensor Media Tanaman Padi. *Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan* 5(1), 16-21. <https://ojs.politeknikjambi.ac.id/elti>
- Riyanto. (2014). *Validasi dan Verifikasi Metode Uji: Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Romli, I., Nong Hugo, K. L., & Afriantoro, I. (2021). Perancangan dan Implementasi Smart Garden Berbasis Internet of Things (IoT) pada Perumahan Central Park Cikarang. *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, 4(2), 42. <https://doi.org/10.21927/ijubi.v4i2.1974>
- Saghoa, Y. C., Sompie, S. R., & Tulung, N. M. (2018). Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(2), 167-174.

- Sabatini, A. P., Nurcahyani, E., Yulianty, & Agustrina, R. (2022). Respon Planlet Anggrek *Cattleya* sp. Hasil Seleksi In Vitro Terhadap Cekaman Kekeringan dengan Polietilenglikol (PEG) 6000. *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 6(2), 61-67.
- Saghoa, Y. C., Sompie, S. R., & Tulung, N. M. (2018). Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(2), 167-174.
- Sahrul, M., Endang, Saragih, Y. (2022). Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Capacitive Soil Moisture Sensor v2.o Berbasis Arduino Uno. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 4(1), 1-8. <https://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE/article/view/10>
- Santoso, S. P., & Wijayanto, F. (2022). Rancang Bangun Akses Pintu dengan Sensor Suhu dan Handsanitizer Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro*, 10(1), 20-31.
- Saputro, I. A., Suseno, J. E., Widodo, C., E. (2017). Rancang bangun sistem pengaturan kelembaban tanah secara real time menggunakan mikrokontroler dan diakses di web. *Youngster Physics Journal*, 6(1), 40-47.
- Sibuea, S., Rahmaddoni, A., & Widodo, Y., B. (2021). Perancangan Robot Pemadam Api dengan Pengontrolan Gerak Metode Proportional Integral Derivative (PID) Menggunakan Sensor Sonar Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal INTEK*, 1(3), 1-14. <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jitek>
- Sugiarto, D., Baehaqi, M., & Subiyanta, E. (2022). Rancang Bangun Sistem Absensi Menggunakan RFID Berbasis Web. *Jurnal Mesin dan Elektro (MAESTRO)*, 4(1), 25-31. <https://jurnal.publikasi-untagcirebon.ac.id/>
- Suhaeb, S., Djawad, Y. A., Jaya, H., Ridwansyah, Sabran, & Risal, A. (2017). *MIKROKONTROLER DAN INTERACE*. Makassar :Universitas Negeri Makassar.

- Suresh, P., Daniel, J. V., Aswathy, R.H., & Parthasarathy, V. (2014). A state of the art review on the Internet of Things (IoT). *IEEE and International Conference on Science, Engineering and Management Research (ICSEMR)*, 1-8.
- Widodo, A., & Subiyanto. (2016). Sistem Akusisi Data Kelembaban Tanah menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Zigbee. *Jurnal Edu Elekrika*, 5(2), 28-34.
- Wilianto & Kurniawan, A. (2018). Sejarah, Cara Kerja dan Manfaat Internet of Things. *Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, 8(2), 36-41.
- Windyasari, V. S., & Bagindo, P. A. (2019). Rancang Bangun Alat Penyiraman dan Pemupukan Tanaman Secara otomatis dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things. *Jurnal seminar nasional sains, teknologi, dan sosial humaniori UIT*, (1)1-21.
- Zemil, M., Kaesmetan, Y. R., & Malahina, E. A. U. (2022). Simulasi Pengukuran Kadar Air, PH Tanah, Kelembaban dan Suhu Udara menggunakan Mikrokontroler (Arduino-Uno r3). *Jurnal Teknologi Informasi*. 6(2), 120-127.