

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI MONITORING KADAR
NUTRISI HIDROPONIK MELON DI *GREENHOUSE* BERBASIS *IOT***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Pada Program Studi Teknik Elektronika



OLEH :

FARHAN IKMAL MAULANA

NPM : 2223050015

PROGAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER (FTIK)
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir oleh :

FARHAN IKMAL MAULANA

NPM : 2223050015

Judul :

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI MONITORING KADAR
NUTRISI HIDROPONIK MELON DI *GREENHOUSE* BERBASIS *IOT***

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir
Prodi Teknik Elektronika FTIK UN PGRI Kediri

Tanggal: 25 Juni 2025

Pembimbing I



Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si.
NIDN.0702108901

Pembimbing II



M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd.
NIDN. 0730128701

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir oleh:

FARHAN IKMAL MAULANA
NPM: 2223050015

Judul:

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI MONITORING KADAR NUTRISI HIDROPONIK MELON DI *GREENHOUSE* BERBASIS *IOT*

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir
Prodi Teknik Elektronika FTIK UN PGRI Kediri
Pada tanggal: 08 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si.
2. Penguji 1 : Dr. Risky Aswi Ramadhani, M.Kom.
3. Penguji 2 : M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd.



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Farhan Ikmal Maulana
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat /tgl. Lahir : Kediri, 16 Januari 2003
NPM : 2223050015
Fak/Jur./Prodi : FTIK/ D3 Teknik Elektronika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.) di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 26 Juni 2025

Yang Menyatakan



FARHAN IKMAL MAULANA

NPM.2223050015

MOTTO

“Unless someone like you cares a whole awful lot,
Nothing is going to get better. It's not.”

Dr. Seuss, The Lorax

“Everyone has their own turn.
Be patient and wait. It'll come naturally”

Gol D Roger, One Piece 967

Kupersembahkan karya ini untuk:

Untuk Almh. Ibuku tercinta, Srigati, dan juga untuk Ayahku, Nuryadi, yang sudah menjadi sumber kehidupan dan semangat sejati dalam menjalani hari-hari. Untuk ketiga saudaraku: Mas Prasetyo Yudhanto, Firdha Azzahra, dan adik terkecil Queentsa Tasya Aluna, yang sudah menjadi bagian dari hidup yang indah ini. Untuk teman-teman seperjuangan Teknik Elektronika angkatan 22 dan teman-teman BEM - FTIK, yang telah kebersamai, membantu, dan mendukung saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini di Universitas Nusantara PGRI Kediri.

ABSTRAK

Farhan Ikmal Maulana Rancang Bangun Sistem Otomasi Monitoring Kadar Nutrisi Hidroponik Melon Di *Greenhouse* Berbasis *IoT*, Tugas Akhir, Teknik Elektronika, FTIK UN PGRI Kediri, 2025.

Kata kunci: *IoT*, hidroponik, melon, TDS, ESP32, *Greenhouse*, otomasi

Pertanian modern mendorong petani untuk mengadopsi teknologi berbasis *Internet of Things (IoT)* guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas, salah satunya pada budidaya melon secara hidroponik di *Greenhouse*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi monitoring kadar nutrisi (*Total Dissolved Solids/TDS*) dan ketinggian larutan pada hidroponik melon berbasis *IoT* menggunakan mikrokontroler ESP32. Sistem dirancang untuk membaca nilai TDS dan ketinggian larutan secara *real-time* menggunakan sensor TDS dan sensor ultrasonik HC-SR04, kemudian mengaktifkan pompa nutrisi dan *Solenoid Valve* secara otomatis sesuai ambang batas yang ditentukan berdasarkan fase pertumbuhan tanaman. Data pemantauan ditampilkan melalui platform *Blynk* yang dapat diakses dari jarak jauh. Pengujian dilakukan selama 10 hari dengan analisis data secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil uji t berpasangan menunjukkan nilai t-hitung sebesar 5,53 yang lebih besar dari t-tabel 2,262, yang berarti terdapat perbedaan signifikan kadar nutrisi sebelum dan sesudah penggunaan alat. Sistem terbukti mampu menjaga kadar nutrisi dalam rentang ideal pada fase vegetatif (700–800 *PPM*) dan generatif (900–1200 *PPM*), serta menjaga ketinggian larutan tetap stabil ≥ 21 cm. Kesimpulannya, sistem otomasi ini efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman melon secara optimal di *Greenhouse*. Saran untuk pengembangan selanjutnya dapat menambahkan alarm atau *push* notifikasi ke aplikasi, jika kadar nutrisi turun secara ekstrem atau air habis, agar petani bisa segera melakukan tindakan jika sistem gagal merespon secara otomatis. Selain itu penambahan sensor kelembapan udara dan suhu untuk lingkungan *Greenhouse* juga berguna untuk memberi informasi tambahan yang membantu petani dalam pengelolaan iklim.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, taufik, dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Otomasi Monitoring Kadar Nutrisi Hidroponik Melon Di *Greenhouse* Berbasis *IoT*” dengan baik. Penyusun tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Dr, Zainal Afandi, M.Pd., Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si., Dekan Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Elsanda Merita Indrawati, M.Pd., Ketua Prodi D-III Teknik Elektronika, yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si., Selaku dosen pembimbing I yang telah berperan penting dalam proses penulis. Terima kasih atas segala dukungan, arahan, dan doa dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd., Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua, yang selalu menjadi sumber semangat dan motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ucapan terima kasih kepada teman – teman kelas seangkatan Teknik Elektronika UNP Kediri angkatan 2022 yang selalu menemani dari awal kuliah hingga sampai akhir semester serta membantu memberi motivasi dan dukungan sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Ucapan terima kasih kepada teman – teman organisasi BEM – FTIK.
Terima kasih atas segala canda, tawa, pengalaman, semangat dan dukungan sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Ucapan terima kasih untuk diri saya sendiri, Farhan Ikmal Maulana.
Terima kasih telah untuk tidak menyerah di setiap momen. Terima kasih sudah memberanikan diri untuk memilih bangkit dengan rasa semangat sehingga dapat menyelesaikan studi di Universitas Nusantara PGRI Kediri

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Kediri, 26 Juli 2025

Farhan Ikmal Maulana

NPM. 2223050015

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Kajian Penelitian Terdahulu	5
B. Landasan Teori	8
1. Melon	8
2. Hidroponik	8
3. Greenhouse	8
4. ESP32	8

5.	Modul <i>Step-down</i>	9
6.	Resistor	9
7.	Sensor Level Air	10
8.	Sensor TDS	10
9.	<i>Solenoid Valve</i>	11
10.	Pompa Air	12
11.	Relay	12
12.	Arduino IDE.....	13
C.	Kerangka Berpikir.....	13
BAB III METODE PENELITIAN		16
A.	Model/Pendekatan Pengembangan	16
B.	Prosedur Pengembangan	17
C.	Desain Pengembangan	18
1.	Desain Blok Diagram Sistem.....	18
2.	Desain Rangkaian	19
3.	Desain Alur Program	21
4.	Desain Tampilan Monitoring	22
D.	Tempat dan Waktu Pengembangan	22
E.	Teknik Pengumpulan Data	23
F.	Teknik Analisis Data	24
1.	Analisis Deskriptif Kuantitatif.....	24
2.	Analisis Deskriptif Kualitatif.....	24
G.	Metode Uji Coba.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24

A.	Data Hasil Pengembangan	24
B.	Data Uji Coba	25
C.	Analisis Data	26
1.	Analisis Data Kuantitatif.....	26
2.	Analisis Data Kualitatif.....	33
D.	Revisi Produk.....	34
E.	Kajian Penutup Akhir.....	35
BAB V PENUTUP.....		35
A.	Kesimpulan	35
B.	Saran	35
Daftar Pustaka.....		37
Lampiran-lampiran		40

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
3.1 : Waktu Penelitian.....	23
4.1 : Hasil Pengukuran Sensor TDS dan Sensor Level Air	25
4.2 : Persentase Aktivasi Aktuator Selama Pengujian	26
4.3 : Data Sebelum Penggunaan Alat	26
4.4 : Data Sesudah Penggunaan Alat	28
4.5 : Data Perhitungan Selisih (Δ)	29
4.6 : Data Ketinggian Air.....	32
4.7 : Masukan Dan Revisi	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
2.1 : ESP32.....	8
2.2 : Modul Step Down.....	9
2.3 : Resistor	9
2.4 : Sensor Level Air	10
2.5 : Sensor TDS	10
2.6 : <i>Solenoid Valve</i>	11
2.7 : Pompa Air	12
2.8 : Relay	12
2.9 : Aplikasi Arduino IDE	13
3.1 : Flowchart Model Pengembangan	16
3.2 : Blok Diagram Sistem.....	19
3.3 : Wiring Diagram	19
3.4 : Flowchart Desain Alur Program	21
3.5 : Tampilan Dashboard Monitoring Blynk	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1 : Dokumentasi Hasil Uji Coba	40
2 : Program Arduino IDE untuk ESP32	42
3 : Wawancara dengan Mitra.....	46
4 : Lembar Bimbingan	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman Melon (*Cucumis Melo* L) merupakan jenis tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi di Indonesia. Melon sendiri di Indonesia menjadi salah satu komoditi yang cukup diminati karena rasanya yang manis dan untuk petani sendiri buah ini juga cukup menguntungkan karena masa panen yang terbilang singkat tapi harga jual yang cukup tinggi (Haiqal, Nopsagirti, & Seprido 2023). Berdasarkan data yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2023 produksi melon di Jawa Timur sendiri mencapai 59.246 ton meskipun mengalami penurunan dari tahun 2022 yaitu sejumlah 62.287 ton, angka ini menunjukkan bahwa melon tetap menjadi salah satu buah yang memiliki banyak peminat di Indonesia.

Tingginya minat terhadap buah melon mendorong petani untuk mengembangkan berbagai teknik budidaya, salah satunya adalah hidroponik. Hidroponik sendiri adalah salah satu teknik pertanian moderen yang sudah mulai banyak diminati karena bisa dilakukan ditempat dengan lahan terbatas. Salah satu keuntungan dari teknik pertanian seperti ini antara lain lebih praktis karena lingkungan tanamnya cenderung bersih, media tanam bebas dari kontaminasi, tanaman terlindung dari curah hujan, risiko serangan hama dan penyakit lebih rendah, serta menghasilkan tanaman yang lebih sehat dengan produktivitas yang meningkat (Ismawati, Hindarti, & Maula 2024). Salah satu sistem hidroponik adalah sistem *Deep Flow Technique* (DFT). Yaitu sistem hidroponik yang dimana akar tanaman direndam setinggi 3 sampai 5 cm dengan cairan nutrisi. Kadar nutrisi ini juga bisa disebut dengan *Total Dissolved Solids* (TDS) yang menggunakan satuan *PPM* (*Parts Per Million*) (Sholihah dkk. 2021).

Berdasarkan data yang didapat dari Pak Tria yang merupakan seorang petani hidroponik di Desa Ngadiluwih, Kabupaten Kediri, kandungan *PPM* pada tanaman melon terbagi dalam dua fase yaitu vegetatif dan generatif. Fase pertama atau vegetatif atau fase pertumbuhan memerlukan *PPM* berkisar 700-800. Hal ini

diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Supriyanta et al. (2021). Yang merekomendasikan kadar nutrisi berkisar pada 700-1200 *PPM*. Selanjutnya, fase generatif atau fase penyerbukan dan pembuahan. Di fase ini tanaman melon memerlukan kadar *PPM* yang lebih tinggi, yaitu 900-1200 menurut penuturan Pak Tria, data yang didapat dari hasil wawancara ini juga selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Knight, Manalu, dan Silalahi (2023) dan Yoesepa Pamela et al. (2024) yang menyarankan peningkatan kadar *PPM* di angka 1000-1200, karena untuk masa pembentukan buah dan jaringan pada tumbuhan.

Selain dengan sistem hidroponik DFT penggunaan *Greenhouse* juga bisa membuat budidaya melon lebih optimal, karena *Greenhouse* atau rumah kaca adalah sebuah konstruksi yang terdiri dari tembok dan penutup yang terbuat dari material tembus cahaya. *Greenhouse* memiliki fungsi utama sebagai pengatur suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya, sehingga menciptakan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman. Dengan kontrol ini, petani dapat meningkatkan produktivitas, sekaligus melindungi tanaman dari cuaca ekstrem, hujan berlebihan, dan serangan hama. Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, teknologi *Greenhouse* juga membantu petani memperpanjang musim tanam, menjaga kestabilan hasil panen, dan mengurangi risiko kerugian akibat cuaca yang tidak menentu (Hariyanto 2023).

Seiring berkembangnya teknologi pemanfaatan *IoT* (*Internet of Things*) juga bisa diintegrasikan ke sistem hidroponik DFT dan *Greenhouse* untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya melon, *IoT* memungkinkan melakukan pemantauan dan pengendalian kondisi tempat tanam secara langsung, seperti suhu, kelembapan, dan kadar nutrisi melalui sensor yang terhubung langsung dengan mikrokontroler. Dengan data yang bisa diakses langsung dengan platform aplikasi *online*. Memungkinkan petani untuk mengambil tindakan secara langsung dari jarak jauh dengan basis data real-time (Kristianto et al. 2023).

Adapun penelitian sebelumnya yang membahas efektivitas penerapan sistem hidroponik dengan teknologi pendukung seperti *IoT* dan *Greenhouse* dalam upaya meningkatkan produktivitas pertanian. Seperti yang dilakukan Sholihah et al. (2021) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa sistem hidroponik DFT dapat

meningkatkan efisiensi serapan nutrisi pada tanaman karena akar yang terendam dalam cairan nutrisi yang kaya oksigen dan terkendali kadar TDS-nya. Selain itu, sistem hidroponik DFT juga bisa diintegrasikan dengan *Greenhouse* dan *IoT* supaya hasil pertanian semakin optimal.

Peneliti berinovasi dengan mengembangkan alat monitoring sistem hidroponik melon di *Greenhouse* yang dilengkapi dengan sensor TDS dan sensor level. Sensor TDS berfungsi mengukur kadar nutrisi dalam cairan hidroponik. Dan sensor level berfungsi untuk memantau ketinggian larutan nutrisi di dalam sistem hidroponik. Alat ini terintegrasi dengan aplikasi *Blynk* melalui mikrokontroler ESP32 dan dilengkapi dengan pompa otomatis yang berfungsi untuk mengalirkan nutrisi dari tangki nutrisi ke seluruh sistem hidroponik melon. Berdasarkan tinjauan langsung dari petani serta penelitian terdahulu, peneliti kemudian merancang alat dengan judul **"RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI MONITORING KADAR NUTRISI HIDROPONIK MELON DI *GREENHOUSE* BERBASIS *IOT*".**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang dapat diidentifikasi pokok utama permasalahan yaitu :

1. Petani melon di Desa Ngadiluwih, Kecamatan Ngadiluwih yang masih melakukan monitoring secara manual.
2. Monitoring yang masih dilakukan manual menyebabkan petani sering lupa atau terlambat dalam pemantauan terhadap kondisi tanaman, khususnya terhadap kadar nutrisi dan ketinggian larutan pada sistem hidroponik.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, maka peneliti membatasi pokok bahasan hanya pada rancang bangun sistem otomasi monitoring hidroponik melon di *Greenhouse* berbasis *IoT*. Sistem diterapkan pada *Greenhouse* ukuran 5x15x2,5 m dengan instalasi hidroponik sepanjang 8 meter sebanyak 4 baris. Monitoring difokuskan pada dua acuan, yaitu kadar nutrisi dengan parameter *Total*

Dissolve Solids (TDS) tanpa berfokus pada jenis nutrisi secara spesifik menggunakan sensor TDS, dan ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana rancang bangun sistem monitoring hidroponik melon pada *Greenhouse* berbasis *IoT*?
2. Bagaimana cara kerja sistem monitoring hidroponik melon pada *Greenhouse* berbasis *IoT*?

E. Tujuan Penelitian

Menurut pemaparan rumusan masalah diatas tujuan penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui rancang bangun sistem monitoring hidroponik melon pada *Greenhouse* berbasis *IoT*?
2. Mengetahui cara kerja sistem monitoring hidroponik melon pada *Greenhouse* berbasis *IoT*?

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dengan adanya alat sistem otomasi berbasis *IoT* yang terintegrasi dengan *IoT* untuk monitoring hidroponik melon pada *Greenhouse*. Ini mampu membantu petani melon dalam meningkatkan produktivitas tanaman dan mengontrol efisiensi penggunaan pupuk, serta bisa melakukan monitoring secara *real-time* tanpa perlu ke lokasi tanam secara langsung.

Daftar Pustaka

- Apriyani, Meyti Eka, Ade Ismail, and Amelia Widya Andini. 2025. "Sistem Monitoring Budidaya Melon Melalui Greenhouse Berbasis Internet Of Things Things-Based Greenhouse." 12(1):187–94. doi: 10.25126/jtiik.2025129164.
- Ardian Eza Pratama, Muhammad Hurairah, Eliza. 2024. "Otomasi Sistem Hidroponik Berbasis Mikrokontroler ESP32 Ardian." 9(1):1–7. doi: <https://dx.doi.org/10.32502/jse.v9i1.172>.
- Asmbangnirwana, Ikko, Endryansyah Endryansyah, Puput Wanarti Rusimamto, and Muhammad Syariffuddien Zuhrie. 2022. "Pengendalian Suhu Air Nutrisi Pada Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) Berbasis Fuzzy Logic Controller." *Jurnal Teknik Elektro* 11(1):108–16. doi: 10.26740/jte.v11n1.p108-116.
- Dwi Ana Ismawati¹, Sri Hindarti², Lia Rohmatul Maula³. 2024. "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kebun Hortila Lawang." 12(8):1–10.
- Haiqal, Alvis, Tri Nopsagirti, and Seprido. 2023. "Pengaruh Jenis Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Melon (Cucumis Melo L) Hidroponik Sistem Tetes." *Green Swarnadwipa* 12(1):347–50.
- Hariyanto, Muhammad Tegar. 2023. "Pemanfaatan Teknologi Greenhouse Dan Hidroponik Sebagai Solusi Menghadapi Perubahan Iklim Di Desa Dlanggu." *Prosiding Patriot Mengabdi* 2(1):298–304.
- Harya, Gyska Indah. 2024. "Optimalisasi Budidaya Melon Dengan Sistem Hidroponik Drft (Dynamic Floating Technique) Jurnal Pemasaran Bisnis." *Jurnal Pemasaran Agribisnis* 6(3):416–23.
- Knight, Guntur Petrus Boy, Istas Pratomo Manalu, and Sari Muthia Silalahi. 2023. "IoT-Based Machida Cultivation Method Implementation in Hydroponic System to Increase Melon Crop Productivity." *Journal of Electrical, Electronics and Informatics* 7 (1):9.
- Kristianto, Aditya, Christopher Alexander Chai, Derick Chainatra, Karen Onggie, and Winar Joko Alexander. 2023. "Penerapan Smart Greenhouse Untuk Optimalisasi Hasil Pertanian Hidroponik Dengan Implementasi IoT Dan

- Machine Learning Di Syifa Hidroponik.” *Dst* 3(2):225–33. doi: 10.47709/dst.v3i2.3010.
- Muftashiva, Tiara Diva, M. Munadi, Mahasiswa Jurusan, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Dosen Jurusan, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, and Universitas Diponegoro. 2024. “Sistem Smart Plant Monitoring Pada Hidroponik Melon Berbasis.” 12(3):51–56.
- Nandika, reza, and elita amrina. 2021. “Sistem Hidroponik Berbasis Internet Of Things (Iot).” *Sigma Teknika* 4(1):1–8. doi: 10.33373/sigmateknika.v4i1.3253.
- Nizam, Muhammad Nizam, Haris Yuana, and Zunita Wulansari. 2022. “Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web.” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 6(2):767–72. doi: 10.36040/jati.v6i2.5713.
- Ridwan, Mohammad, and Kristine Monita Sari. 2021. “Penerapan IoT Dalam Sistem Otomatisasi Kontrol Suhu , Kelembaban , Dan Tingkat Keasaman Hidroponik Application of IoT for Automated Controlling System of Temperature , Humidity , and Acidity in Hydroponics.” 10(4):481–87.
- Sasongko, Amirul Akbar, Agus Suwardono, Elsanda Merita Indrawati, and M. Dewi Manikta. 2025. “Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Pengatur Suhu Air Berbasis IoT.” 8(1):20–26.
- Sholihah, Annisa Nurul, Toto Tohir, Adnan Rafi, and Al Tahtawi. 2021. “Kendali TDS Nutrisi Hidroponik Deep Flow Technique Berbasis IoT Menggunakan Fuzzy Logic.” 1(2):1–10.
- Supriyanta, B., M. Y. Florestiyanto, and I. Widowati. 2023. “Enhanced Melon Cultivation: An Application of Hydroponic Nutrient Formulation for Superior Yield and Quality.” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1242(1). doi: 10.1088/1755-1315/1242/1/012006.
- Supriyanta, Bambang, Frans Richard Kodong, Indah Widowati, and Farida Ariefa Siswanto. 2021. “Quality Improvement of Fruit Melon Varieties (Cucumis Melo L.) With Ab Mix Nutrition Formulation.” *RSF Conference Series: Engineering and Technology* 1(1):486–93. doi: 10.31098/cset.v1i1.419.

Yoesepa Pamela, Vega, Fitria Riany Eris Aini Nur Fitria, Norma Hana Dwiyantri, and Nadilla Putri. 2024. "Analisis Budidaya Dan Pascapanen Melon Hidroponik Di Akaruku Hydro Farm Berbasis Greenhouse." *Agrotech : Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian* 7(1):47–59. doi: 10.37631/agrotech.v7i1.1927.