



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PADA
HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN PANEL SURYA
BERBASIS IoT**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**UNIVERSITAS
REZA AYU LESTARI
41422010016
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PADA
HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN PANEL SURYA
BERBASIS IoT**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
REZA AYU LESTARI
41422010016
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Ayu Lestari
NIM : 41422010016
Fakultas/Program Studi : Teknik/S1 Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Hidroponik Dengan Pemanfaatan Panel Surya Berbasis IoT” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2026



Reza Ayu Lestari
za Ayu Lestari.

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : Reza Ayu Lestari
NIM : 41422010016
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING
PADA HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN
PANEL SURYA BERBASIS IoT

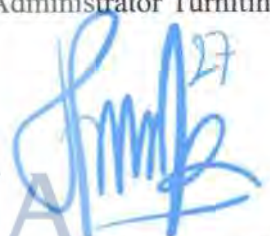
Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 15 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **23 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 15 Agustus 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Reza Ayu Lestari
NIM : 41422010016
Fakultas/Program Studi : Teknik/S1 Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada
Hidroponik Dengan Pemanfaatan Panel Surya
Berbasis IoT

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 04 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, Ir. S.T., M.Sc)

NIDN. 0324109102

U N I V E R S I T A S

MERCU BUANA

Jakarta, 04 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, ST., MT)

NIDN. 0307037202

Ketua Program Studi

Teknik Elektro



(Dr. Eng. Ir. Heru Suwoyo, ST, M.Sc)

NIDN. 0314089201

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr Andi Adriansyah selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Dr. Eng. Ir Heru Suwoyo, ST, M.Sc selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro.
4. Ir. Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Kedua orang tua, Bapak Suparjo dan Ibu Nurjanah, yang senantiasa memberikan doa serta pengorbanan yang tiada henti sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kekasih penulis, mas Randi Purnomo yang selalu memberikan semangat, perhatian serta dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, terkhususnya kepada Reza Fachmi Rifanie yang telah memberikan bantuan, dukungan serta semangat selama proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Serta kepada diri saya sendiri, yang telah berjuang, bertahan dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 24 Juli 2026



Reza Ayu Lestari

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Ayu Lestari
NIM : 41422010016
Fakultas/Program Studi : Teknik/S1 Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada
Hidroponik Dengan Pemanfaatan Panel Surya
Berbasis IoT

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2026

Yang menyatakan,



Reza Ayu Lestari

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PADA HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN PANEL SURYA BERBASIS IoT

Reza Ayu Lestari

ABSTRAK

Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Hidroponik Dengan Pemanfaatan Panel Surya Berbasis IoT bertujuan merancang dan membangun sistem pemantauan hidroponik yang menggunakan panel surya sebagai sumber energi utamanya. Sistem ini memantau parameter kelistrikan panel surya, baterai, kondisi ketinggian air serta status pompa secara real-time menggunakan dashboard IoT berbasis web.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode rancang bangun yang mencakup perancangan hardware, perancangan *software*, perakitan sistem serta melakukan pengujian alat. Sistem ini menggunakan panel surya berdaya 50 Wp, SCC 10 A, baterai 12 V 18 Ah, ESP32, dua sensor INA219, float switch, relay serta pompa DC 12 V.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tegangan pada panel surya berkisar antara 11,68 sampai 12,86 V, arusnya berkisar antara 0 sampai 1,81 Ampere dan dayanya berkisar antara 0 sampai 23,1 Watt. Tegangan baterai berkisar antara 11,68 sampai 12,68 V, arusnya berkisar antara -0,01 sampai 1,81 Ampere, dan dayanya berkisar antara -0,15 sampai 22,48 Watt. Float switch berhasil mengontrol pompa sesuai ketinggian air, sedangkan dashboard IoT berhasil menampilkan data pemantauan secara real-time. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dirancang bisa berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian.

Kata kunci: Hidroponik, Internet of Things (IoT), Panel Surya, ESP32, INA219.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MONITORING SYSTEM FOR HYDROPONICS USING IoT-BASED SOLAR PANELS

Reza Ayu Lestari

ABSTRACT

Design and Development of a Hydroponic Monitoring System Utilizing IoT-Based Solar Panels aims to design and build a hydroponic monitoring system that uses solar panels as its primary energy source. This system monitors the electrical parameters of the solar panels, the battery, water level, and pump status in real-time using a web-based IoT dashboard.

The research method used is a design and development approach that includes hardware design, software design, system assembly, and equipment testing. This system uses a 50 Wp solar panel, a 10 A SCC, a 12 V 18 Ah battery, an ESP32, two INA219 sensors, a float switch, a relay, and a 12 V DC pump.

Test results show that the Vage across the solar panel ranges from 11.68 to 12.86 Vs, the current ranges from 0 to 1.81 amperes, and the power ranges from 0 to 23.1 watts. The battery Vage ranged from 11.68 to 12.68 Vs, the current ranged from -0.01 to 1.81 amperes, and the power ranged from -0.15 to 22.48 watts. The float switch successfully controlled the pump based on the water level, while the IoT dashboard successfully displayed real-time monitoring data. These results indicate that the designed system functions effectively in accordance with the research objectives.

Keywords: Hydroponics, Solar Panels, Internet of Things (IoT), ESP32, INA219.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Panel Surya.....	16
2.3 Hidroponik.....	17
2.4 Baterai	18
2.5 Solar Charge Controller.....	19
2.6 ESP32	19
2.7 Pompa Air DC	20
2.8 Step-Down Converter (LM2596)	20
2.9 INA219.....	21
2.10 <i>Float Switch</i>	21

2.11 Relay	22
2.12 Kabel Jumper	22
2.13 Breadboard	23
2.14 Akrilik	23
2.15 Fritzing	24
2.16 Arduino IDE	24
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	26
3.1 Diagram Blok	26
3.2 Perancangan Mekanik	27
3.3 Perancangan Elektrik	28
3.3.1 Rangkaian Sensor INA219 Panel Surya	28
3.3.2 Rangkaian Sensor INA219 Baterai	29
3.3.3 Rangkaian Panel Surya, Sensor INA219, dan SCC	29
3.3.4 Rangkaian Monitoring Baterai Menggunakan INA219	30
3.3.5 Rangkaian ESP32 dengan <i>Float Switch</i>	30
3.3.6 Rangkaian ESP32 dengan Relay	31
3.3.7 Rangkaian Kendali Pompa DC Menggunakan Relay	31
3.3.8 Rangkaian Catu Daya ESP32 dan Relay	32
3.3.9 Rangkaian Keseluruhan	32
3.4 Perancangan <i>Software</i>	33
3.5 Flowchart	34
3.6 Metode dan Skenario Pengujian	35
3.6.1 Lokasi dan Waktu Pengujian	35
3.6.2 Skenario Pengujian	35
3.6.3 Spesifikasi Perangkat Pengujian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Perancangan Alat	37
4.2 Hasil Pengujian Ketinggian Air	37
4.3 Hasil Pengujian Panel Surya	40
4.4 Hasil Pengujian Baterai	41
4.5 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	41
4.6 Hasil Pengujian Dashboard IoT	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	54



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Literatur Jurnal	8
Tabel 3.6.3.1 Spesifikasi Perangkat.....	36
Tabel 4.1 Pengujian Ketinggian Air	38
Tabel 4.2 Pengujian Panel Surya.....	40
Tabel 4.3 Pengujian Baterai	41
Tabel 4.4 Pengujian Sistem secara Keseluruhan.....	41
Tabel 4.5 Pengujian Dashboard IoT.....	43
Tabel 4.6 Pengujian Delay Website.....	45
Tabel 4.7 Hasil Pengamatan.....	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya.....	17
Gambar 2.2 Hidroponik	18
Gambar 2.3 Baterai 12 V	18
Gambar 2.4 Solar Charge Controller	19
Gambar 2.5 ESP32.....	20
Gambar 2.6 Pompa Air DC 12V	20
Gambar 2.7 Step-Down Converter.....	21
Gambar 2.8 Sensor INA219	21
Gambar 2.9 Float Switch.....	22
Gambar 2.10 Relay.....	22
Gambar 2.11 Kabel Jumper.....	23
Gambar 2.12 Breadboard	23
Gambar 2.13 Akrilik.....	24
Gambar 2.14 Fritzing	24
Gambar 2.15 Arduino IDE	25
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	27
Gambar 3.3.1 Rangkaian ESP32 dengan Sensor INA219 Panel Surya	29
Gambar 3.3.2 Rangkaian ESP32 dengan Sensor INA219 Baterai.....	29
Gambar 3.3.3 Rangkaian Panel Surya ke INA219 dan SCC	30
Gambar 3.3.4 Rangkaian Monitoring Baterai Menggunakan INA219	30
Gambar 3.3.5 Rangkaian ESP32 dengan <i>Float Switch</i>	31
Gambar 3.3.6 Rangkaian ESP32 dengan Relay	31
Gambar 3.3.7 Rangkaian Kendali Pompa DC Menggunakan Relay	32
Gambar 3.3.8 Rangkaian Catu Daya ESP32 dan Relay	32
Gambar 3.3.9 Rangkaian Keseluruhan.....	29
Gambar 3.3 Perancangan <i>Software</i>	30
Gambar 3.4 Flowchart.....	31
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Alat	37
Gambar 4.2 Diagram Pie.....	41
Gambar 4.3 Diagram Fishbone.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 2. Curriculum Vitae

