



**PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
UNTUK MENDUKUNG *LIGHT TRAP* PENGENDALI HAMA
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

DIMAS WAHYU ARDIANSYAH
41422010013
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTA TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
UNTUK MENDUKUNG *LIGHT TRAP* PENGENDALI HAMA
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
DIMAS WAHYU ARDIANSYAH
41422010013

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

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Wahyu Ardiansyah
NIM : 41422010013
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“ Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Mendukung *Light Trap* Pengendali Hama Berbasis *Internet of Things* ” 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, 18 Agustus 2026



Dimas Wahyu Ardiansyah.

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 : Dimas Wahyu Ardiansyah
NIM : 41422010013
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA
UNTUK MENDUKUNG LIGHT TRAP
PENGENDALI HAMA
BERBASIS INTERNET OF THINGS

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 13 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **25 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS Jakarta, 13 Agustus 2026
MERCU BUANA Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dimas Wahyu Ardiansyah
NIM : 41422010013
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya
Untuk Mendukung *Light Trap* Pengendali Hama
Berbasis *Internet of Things*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 4 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



(Yudhi Gunardi S.T., M.T., Ph.D.)

NUPTK: 3162747648130103

Jakarta, 4 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

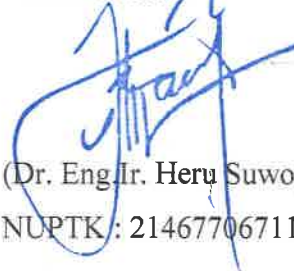


(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

NUPTK : 6639750651230130

Ketua Program Studi

Teknik Elektro



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

NUPTK : 2146770671130403

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 Prodi 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. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Dr. Eng.Ir. Heru Suwoyo, ST., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
4. Yudhi Gunardi S.T, M.T, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Dosen-dosen dan Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro.
6. Kedua orang tua dan keluarga Penulis, atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan yang tidak pernah berhenti. Penulis menyadari bahwa setiap langkah yang berhasil Penulis tempuh tidak terlepas dari perjuangan, kesabaran, dan keikhlasan Ibu, Bapak, dan keluarga dalam mendampingi Penulis. Semoga pencapaian ini dapat menjadi bentuk kecil dari rasa terima kasih Penulis atas segala cinta dan perjuangan yang telah Ibu, Bapak, dan keluarga berikan.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Angga, Hendra, dan Caca yang telah memberikan semangat, dukungan, bantuan, serta menjadi tempat berdiskusi dan berbagi pengalaman selama masa perkuliahan.

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, 16 Agustus 2026



Dimas Wahyu Ardiansyah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

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

Nama : Dimas Wahyu Ardiansyah
NIM : 41422010013
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya
Untuk Mendukung *Light Trap* Pengendali Hama
Berdasarkan *Internet of Things*

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Jakarta, 18 Agustus 2026
Yang menyatakan,



Dimas Wahyu Ardiansyah

**PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK
MENDUKUNG *LIGHT TRAP* PENGENDALI HAMA BERBASIS**

INTERNET OF THINGS

DIMAS WAHYU ARDIANSYAH

ABSTRAK

Keberadaan serangga hama di lahan pertanian merupakan salah satu faktor menyebabkan penurunan hasil panen, sehingga diperlukan sistem pengendalian hama yang efektif, ramah lingkungan, dan mandiri. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terintegrasi dengan *Light Trap* berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini merupakan penelitian rancang bangun yang mencakup berbagai tahap, yaitu perancangan perangkat keras, dan perangkat lunak, implementasi sistem, serta pengujian perangkat. Data diperoleh melalui pengukuran parameter listrik sistem PLTS, pengujian fungsi sistem kendali, pengujian komunikasi website dengan ESP32, serta pengujian di lahan persawahan, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem PLTS yang terintegrasi dengan *Light Trap* berbasis IoT berhasil diimplementasikan dengan seluruh fungsi *Auto ON*, *Auto OFF*, *Manual ON*, *Manual OFF* dapat berjalan dengan baik melalui website yang dapat diakses melalui jaringan internet. Panel Surya monocrystalline 20 Wp menghasilkan tegangan *Open Circuit Voltage* (VOC) sebesar 19,52-20,63 V dengan daya keluaran berkisar 7,4-9,8 W, *Solar Charge Controller* (SCC) mampu menjaga tegangan baterai dan *load* tetap stabil pada kisaran 14,5 V, baterai 12 V 9 Ah mampu menyuplai daya selama 11,5 jam, RTC memiliki selisih waktu 24 detik terhadap waktu referensi, dan mode manual memiliki waktu respons 3 detik. Hasil pengujian di lahan persawahan juga menunjukkan bahwa *Light Trap* mampu menarik dan menangkap beberapa serangga hama sehingga sistem yang dirancang dapat beroperasi sesuai perancangan dan memenuhi kebutuhan operasional secara otomatis maupun manual. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, sistem PLTS yang terintegrasi dengan *Light Trap* berbasis IoT berpotensi menjadi Solusi pengendalian hama yang memanfaatkan energi terbarukan serta mendukung penerepan teknologi IoT pada sektor pertanian.

Kata Kunci: *Internet of Things*, *Light Trap*, PLTS, Pengendalian Hama, Website.

**PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK
MENDUKUNG *LIGHT TRAP* PENGENDALI HAMA BERBASIS**

INTERNET OF THINGS

DIMAS WAHYU ARDIANSYAH

ABSTRACT

The presence of insect pests on agricultural land is one of the factors that cause a decrease in crop yields, so an effective, environmentally friendly, and independent pest control system is needed. The purpose of this research is to design and implement a Solar Power Plant (PLTS) system that is integrated with Light Trap based on the Internet of Things (IoT). This research is a design research that covers various stages, namely hardware and software design, system implementation, and device testing. Data was obtained through measuring the electrical parameters of the solar power system, testing the function of the control system, testing website communication with ESP32, and testing on rice fields, then analyzed descriptively. The results of the study show that the PV system integrated with IoT-based Light Trap has been successfully implemented with all Auto ON, Auto OFF, Manual ON, and Manual OFF functions can run well through a website that can be accessed through the internet network. The 20 Wp monocrystalline Solar Panel produces an Open Circuit Voltage (VOC) of 19.52-20.63 V with an output power ranging from 7.4-9.8 W, the Solar Charge Controller (SCC) is able to keep the battery voltage and load stable in the range of 14.5 V, the 12 V 9 Ah battery is able to supply power for 11.5 hours, the RTC has a time difference of 24 seconds to the reference time, and the manual mode has a response time of 3 seconds. The results of tests in rice fields also show that the Light Trap is able to attract and capture several insect pests so that the designed system can operate according to design and meet operational needs automatically and manually. Based on the results of the study, the PV system integrated with IoT-based Light Trap has the potential to become a pest control solution that utilizes renewable energy and supports the application of IoT technology in the agricultural sector.

Keywords: *Internet of Things, Light Trap, Solar Power Plant, Pest Control, Website.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY	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	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Literatur Review	6
2.2 Pengertian Rancang Bangun.....	11
2.3 Hama Serangga Padi.....	11
2.3.1 Wereng Batang Coklat.....	11
2.4 <i>Internet of Things (IoT)</i>	12
2.5 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	13
2.6 Sistem Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	13
2.7 <i>Solar Charge Controller</i>	14
2.8 Baterai.....	15

2.9 NodeMCU ESP32.....	15
2.10 <i>Light Trap</i>	16
2.11 <i>Real Time Clock D3231</i>	16
2.12 Modul Relay	17
2.13 Buck Converter LM2596	17
2.14 Inverter	17
2.15 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	18
2.16 <i>Software Node.js</i>	18
2.17 <i>Software Ngrok</i>	19
2.19 <i>Software Arduino IDE</i>	20
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	22
3.1 Gambaran Umum.....	22
3.2 Perancangan Blok Diagram Sistem.....	23
3.3 Perancangan Flowchart Sistem.....	24
3.4 Perancangan Desain Mekanik.....	25
3.5 Persiapan Alat dan Bahan	26
3.5 Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	27
3.6.1 Pembuatan Proyek Node.js.....	27
3.6.2 Pembuatan <i>Server.js</i>	28
3.6.3 Pembuatan Program ESP32.....	28
3.6.4 Pembuatan Halaman Website	29
3.6.5 Implementasi Ngrok	29
3.7 Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga surya (PLTS)	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil Rancangan Alat	35
4.2 Implementasi Perangkat Keras	35
4.2.1 Pengujian RTC DS3231.....	36
4.3 Implementasi Perangkat Lunak	37
4.3.1 Pengujian Website	37
4.3.2 Pengujian Komunikasi Website dengan <i>Light Trap</i> Berbasis IoT.....	38
4.4 Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	40
4.4.1 Pengujian Panel Surya	40
4.4.2 Pengujian Solar Charge Controller (SCC).....	42

4.4.3 Pengujian Inverter.....	43
4.5 Pengujian Sistem <i>Light Trap</i> Berbasis IoT di lahan Persawahan	44
4.5.1 Pengujian Operasional Otomatis <i>Light Trap</i> Berbasis IoT.....	45
4.5.2 Hasil Pengamatan <i>Light Trap</i> Berbasis IoT.....	46
4.6 Pengujian Ketahanan Baterai.....	46
4.7 Analisis Hasil Sistem.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal	9
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	26
Tabel 4. 1 Pengujian RTC D3231	36
Tabel 4. 2 Pengukuran Pengujian Panel Surya 4 Juli 2026.....	40
Tabel 4. 3 Pengukuran Pengujian Panel Surya 5 Juli 2026.....	41
Tabel 4. 4 Pengukuran Pengujian Panel Surya 6 Juli 2026.....	41
Tabel 4. 5 Pengukuran Pengujian SCC 4 Juli 2026	42
Tabel 4. 6 Pengukuran Pengujian SCC 5 Juli 2026	42
Tabel 4. 7 Pengukuran Pengujian SCC 6 Juli 2026	42
Tabel 4. 8 Pengukuran Pengujian Inverter 4 Juli 2026	43
Tabel 4. 9 Pengukuran Pengujian Inverter 5 Juli 2026	43
Tabel 4. 10 Pengukuran Pengujian Inverter 6 Juli 2026	43
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Waktu Operasional Light Trap Berbasis IoT	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Wereng Batang Coklat.....	12
Gambar 2. 2 Cara Kerja Internet of Things.....	12
Gambar 2. 3 Panel Surya Monocrystalline dan Polycrystalline.....	13
Gambar 2. 4 Sitem PLTS On-Grid	13
Gambar 2. 5 Sistem PLTS Off-grid.....	14
Gambar 2. 6 Solar Charge Controller	15
Gambar 2. 7 NodeMCU ESP32	16
Gambar 2. 8 Light Trap.....	16
Gambar 2. 9 Modul Sensor RTC.....	17
Gambar 2. 10 Buck Converter LM2596	17
Gambar 2. 11 Inverter	18
Gambar 2. 12 MCB	18
Gambar 2. 13 Pengaplikasian Node.js	19
Gambar 2. 14 Tampilan Ngrok.....	19
Gambar 2. 15 Tampilan Arduino IDE	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	22
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem	23
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem.....	24
Gambar 3. 4 Perancangan Desain Mekanik	25
Gambar 3. 5 Wiring Sistem Kontrol Light Trap	27
Gambar 3. 6 Pembuatan Project Node.js dan Instalasi Library	27
Gambar 3. 7 Pembuatan Source Code Server Node.js.....	28
Gambar 3. 8 Pembuatan Source Code ESP32.....	28
Gambar 3. 9 Pembuatan Halaman Website.....	29
Gambar 3. 10 Halaman Sign Up Ngrok	29
Gambar 3. 11 Dashboard Token Ngrok.....	30
Gambar 3. 12 Konfigurasi Authoken Ngrok	30
Gambar 3. 13 Menjalankan Web Server Node.js	30
Gambar 3. 14 Menjalankan Ngrok.....	31
Gambar 3. 15 Wiring Sistem PLTS.....	31
Gambar 4. 1 Tampak depan Alat.....	35
Gambar 4. 2 Tampak Belakang Alat	35
Gambar 4. 3 Box Panel Alat IoT.....	36
Gambar 4. 4 Tampilan Login Website.....	37
Gambar 4. 5 Tampilan Website Mode Auto	37
Gambar 4. 6 Tampilan Website Mode Manual.....	38
Gambar 4. 7 Pengujian Mode Auto ON	38
Gambar 4. 8 Pengujian Mode Auto OFF	39
Gambar 4. 9 Pengujian Mode Manual ON.....	39
Gambar 4. 10 Pengujian Mode Manual OFF	40

Gambar 4. 11 Pengukuran Daya & Arus.....	44
Gambar 4. 12 Pengukuran Tegangan	44
Gambar 4. 13 Pengujian Light Trap Berbasis IoT di Lahan Persawahan	44
Gambar 4. 14 Kondisi Auto ON.....	45
Gambar 4. 15 Kondisi Auto OFF	45
Gambar 4. 16 Operasional Light Trap pada Malam Hari.....	45
Gambar 4. 17 Serangga yang Tertarik pada Light Trap	46
Gambar 4. 18 Kondisi Baterai Setelah Pengoperasian Light Trap	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengecekan Turnitin.....	53
Lampiran 2. Program ESP32	53
Lampiran 4. Program Server.js.....	55
Lampiran 5. Program index.html	56

