



**“RANCANG BANGUN KINERJA PLTS MENGGUNAKAN METODE
HIBRIDA PHOTOVOLTAIC DAN *AEROLASTIC* DILINGKUNGAN
URBAN PADA JALAN RAYA PANTURA (*SOLAR STREET LIGHTING*)
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)”**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**UNIVERSITAS
IRFAN SANTI
41420120074
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025



**“RANCANG BANGUN KINERJA PLTS MENGGUNAKAN METODE
HIBRIDA PHOTOVOLTAIC DAN *AEROLASTIC* DILINGKUNGAN
URBAN PADA JALAN RAYA PANTURA (*SOLAR STREET LIGHTING*)
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*”**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : IRFAN SANI

NIM 41420120074

PEMBIMBING : MUHAMMAD HAFIZD IBNU HAJAR ST.M.SC.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Irfan Sani
NIM : 41420120074
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun kinerja PLTS menggunakan metode *Hibrida Photovoltaic dan Aerolastic* dilingkungan urban pada jalan Raya Pantura (*Solar Street Lighting*) berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

		Tanda Tangan
Pembimbing	: .Muhammad Hafizd Ibnu Hajar ST,M.Sc	
NUPTK/NIDK/NIK	: 1356769670130272	
Ketua Penguji	: Galang Persada Nurani Hakim .S.T.,M.T., PhD	
NUPTK/NIDK/NIK	: 9536763664130193	
Anggota Penguji	: Julpri Andika, ST. M.Sc	
NUPTK/NIDK/NIK	: 7055769670130323	

Jakarta, 23-01-2025

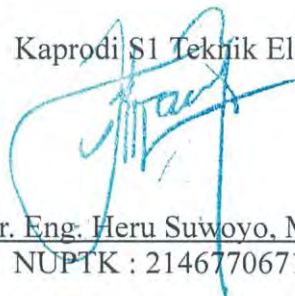
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK : 6639750651230132

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, MSc.S.T
NUPTK : 214677067113403

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : IRFAN SANI
NIM : 41420120074
Program Studi : Teknik Elektro
**Judul Tugas Akhir / Tesis : RANCANG BANGUN KINERJA PLTS
MENGUNAKAN METODE HIBRIDA
PHOTOVOLTAIC DAN AEROLASTIC
DILINGKUNGAN URBAN PADA JALAN RAYA
PANTURA (SOLAR STREET LIGHTING)
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 01 Februari 2025** dengan hasil presentase sebesar **26%** 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, 01 Februari 2025
MERCU BUANA Administrator Turnitin,


Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Sani
N.I.M : 41420120074
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun kinerja PLTS menggunakan metode
Hibrida Photovoltaic dan *Aerolastic* dilingkungan
urban pada jalan Raya Pantura (*Solar Street Lighting*)
berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 23-01-2025



Irfan Sani

ABSTRAK

Sistem Rancang Bangun kinerja PLTS menggunakan metode *Hibrida Photovoltaic* dan *Aerolastic* dilingkungan urban pada jalan Raya Pantura (*Solar Street Lighting*) berbasis *Internet Of Things* (IoT) dirancang untuk mengoptimalkan pemanfaatan energi terbarukan dalam penerangan jalan raya. Sistem ini menggabungkan panel surya (*Photovoltaic*) dan potensi energi angin melalui teknologi *aeroelastic* untuk meningkatkan efisiensi konversi energi. Dengan integrasi *IoT*, sistem ini dapat memantau dan mengontrol kinerja energi secara *real-time*, termasuk pemantauan daya yang dihasilkan, status baterai, serta kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya matahari dan kecepatan angin. Implementasi sistem ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada energi konvensional, meningkatkan efisiensi energi, serta mendukung keberlanjutan lingkungan di kawasan urban sepanjang Jalan Raya Pantura.

Metode atau cara kerja dari alat ini yaitu pertama mengkonfigurasi antara alat ke aplikasi *Blynk* terlebih dahulu, dengan cara mengaktifkan hotspot yang sudah disesuaikan agar dapat terhubung dengan alat, kemudian saat pagi hingga sore hari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) akan menyimpan energi didalam baterai, dan jika sedang tidak ada matahari (musim hujan) maka Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) ini akan menggantikan panel surya pada saat kurangnya suplay sinar matahari, cara kerja dari PLTB dari alat ini yaitu saat mini turbin angin ini tertiuap angin akan berputar dan menghasilkan Listrik yang akan tersimpan pada baterai. kemudian alat ini tersedia beberapa sensor seperti Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) yang berfungsi untuk menangkap Cahaya matahari, jika dalam keadaan terang seperti pagi-sore sekitar jam 06:00-17:30 maka Sensor ini akan mematikan lampu dan begitu juga sebaliknya, jika Sensor ini tidak terkena cahaya matahari seperti malam hari dari jam 18:00-05:30 maka lampu akan otomatis hidup / menyala.

Pengujian lapangan untuk hasil yang didapat pada pagi hari 06:00 yaitu Lux / intensitas Cahaya matahari yang didapat adalah 120 w/m, kemudian untuk kecepatan angin pada anemometer yang didapat pada Ka (Kecepatan Angin) adalah 2,5 m/s, dan pada siang hari 12:00 untuk Lux yang didapat sekitar 75000 dan untuk kecepatan angin yang didapat pada saat itu adalah 3,2 m/s. kemudian untuk sore harinya sekitar jam 18:00 Lux yang didapat adalah 300 w/m, dan untuk kecepatan angin pada saat sore hari yaitu 2,8 m/s, kemudian untuk malam hari pada pukul 21:00 lux yang didapat sekitar diangka 15, dan untuk kecepatan angin yang didapat adalah 1,5 m/s. dapat disimpulkan bahwa kinerja alat ini sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari. Pada siang hari, ketika intensitas cahaya mencapai puncaknya (75.000–90.000 Lux)

Kata Kunci : PLTS *Hibrida*, *Photovoltaic*, *Aeroelastic*, *Internet of Things* (IoT), Penerangan Jalan

ABSTRACT

The Solar Power Plant Performance Modeling System using the Hybrid Photovoltaic and Aerolastic methods in urban environments on the Pantura Highway (Solar Street Lighting) based on the Internet of Things (IoT) is designed to optimize the use of renewable energy in street lighting. This system combines solar panels (Photovoltaic) and wind energy potential through aeroelastic technology to increase energy conversion efficiency. With IoT integration, this system can monitor and control energy performance in real-time, including monitoring the power generated, battery status, and environmental conditions such as sunlight intensity and wind speed. The implementation of this system is expected to reduce dependence on conventional energy, increase energy efficiency, and support environmental sustainability in urban areas along the Pantura Highway.

For the method or how this tool works, namely first configuring the tool to the Blynk application first, by activating the hotspot that has been adjusted so that it can be connected to the tool, then in the morning until the evening the Solar Power Plant (PLTS) will store energy in the battery, and if there is no sun (rainy season) then the Wind Power Plant (PLTB) will replace the solar panels when there is a lack of sunlight supply, how the PLTB works from this tool is when this mini wind turbine is blown by the wind, it will rotate and produce electricity which will be stored in the battery. then this tool is available several sensors such as the LDR (Light Dependent Resistor) Sensor which functions to capture sunlight, if in bright conditions such as morning-evening around 06:00-17:30 then this Sensor will turn off the lights and vice versa, if this Sensor is not exposed to sunlight such as at night from 18:00-05:30 then the lights will automatically turn on / turn on.

Field testing for the results obtained in the morning at 06:00, namely Lux / intensity of sunlight obtained is 120 w/m, then for the wind speed on the anemometer obtained at Ka (Wind Speed) is 2.5 m / s, and at noon 12:00 for Lux obtained around 75000 and for the wind speed obtained at that time was 3.2 m / s. then for the afternoon around 18:00 Lux obtained is 300, and for the wind speed in the afternoon is 2.8 m / s, then for the evening at 21:00 lux obtained around 15, and for the wind speed obtained is 1.5 m / s. it can be concluded that the performance of this tool is greatly influenced by the intensity of sunlight. During the day, when the light intensity reaches its peak (75,000-90,000 Lux)

Keywords : Hybrid Solar Power Plant, Photovoltaic, Aeroelastic, Internet of Things (IoT), Street Lighting, Pantura Highway.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul Rancang Bangun kinerja PLTS menggunakan metode *Hibrida Photovoltaic* dan *Aerolastic* dilingkungan urban pada jalan Raya Pantura (*Solar Street Lighting*) berbasis *Internet Of Things (IoT)*.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu buana. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji

Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di lingkungan urban dengan menggunakan metode *hibrida photovoltaic* dan *aerolastic*. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi energi terbarukan di Indonesia, khususnya di lingkungan perkotaan.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar ST.M.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dari awal hingga akhir penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Heru Suwoyo, Dr.Eng,ST,M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk melaksanakan penelitian ini.
3. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil serta doa yang tiada henti.
4. Rekan-rekan mahasiswa di Jurusan Teknik Elektro, khususnya Angkatan tahun 2024, yang telah memberikan semangat dan kerjasama selama penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan kontribusi nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia.

Jakarta, 23 Januari 2025

Penulis



Irfan Sani



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 PLTS Pada Jalan Raya.....	11
2.3 <i>Photovoltaic (PV)</i>	14
2.4 <i>Aerolastic</i> Pada Penerangan Jalan Raya	18
2.5 Metode <i>Hibrida Photovoltaic</i> dan <i>Aerolastic</i>	22
2.6 Analisis Kinerja PLTS Pada Jalan Raya Pantura.....	25
2.7 Penerapan di Lingkungan Urban	26
BAB III.....	29
PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	29
3.1 Blok Diagram.....	29
3.2 Perancangan Mekanik 3D.....	31
3.3 Perancangan Elektrik	33

3.4 Perancangan Software	34
3.5 Flow chart	35
BAB IV	39
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Perancangan.....	39
4.2 Pengujian Kecepatan Angin	40
4.3 Pengujian Intesitas Cahaya	41
4.4 Pengujian Tegangan yang dalam PLTS.....	42
4.5 Pengujian Aplikasi Blynk	43
BAB V.....	45
KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lampu Penerangan Jalan Raya menggunakan PLTS.....	14
Gambar 2. 2 Diagram dari turbin angin.....	18
Gambar 2. 3 Aerolastic Pada Penerangan Jalan Raya.....	22
Gambar 2. 4 Kinerja PLTS Pada Jalan Raya Pantura.....	25
Gambar 3 1 Diagram Blok Pada Lampu Penerangan jalan hybrid berbasis IoT.....	29
Gambar 3 2 (a) Tampak Atas (2D) , (b) Tampak Samping (2D)	31
Gambar 3 3 View AutoCAD (3D Desain)	32
Gambar 3 4 (a) Tampak bawah (3D) , (b) Tampak atas (3D)	32
Gambar 3 5 Rangkaian kelistrikan	33
Gambar 3 6 View Blynk.....	34
Gambar 3 7 FLOWCHART METODELOGI	35
Gambar 3 8 FLOWCHART PERANCANGAN ALAT.....	37
Gambar 4. 1 Pengetesan Alat di jalan pantura	39



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2. 2 Data Intensitas Cahaya Matahari dan Kecepatan Angin di Lokasi Studi .	22
Tabel 3 1 Hasil Uji Lapangan.....	34
Tabel 4. 1 Data Kecepatan Angin	40
Tabel 4. 2 Data Intesitas Cahaya	41
Tabel 4. 3 Tegangan yang dalam PLTS	42
Tabel 4. 4 Data Pengujian Lapangan.....	43

