



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN PENERANGAN JALAN UMUM (PJUTS)
BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**RADYTA GURUH ABYAZKA
2203311074**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : RADYTA GURUH ABYAZKA

NIM : 2203311074

TANDA TANGAN :

TANGGAL : 7 Juli 2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Radyta Guruh Abyazka
NIM : 2203311074
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 30 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing 1 : Dr. Murie Dwiyantri, S.T, M.T.
(NIP. 197803312003122002)

Pembimbing 2 : Dr. Respati Prajna Vashti, S.Hum, M Pd
(NIP. 36752017050219870630)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 8 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Dr. Murie Dwiyantri, S.T, M.T.

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat Rahmat dan karunia-Nya, penulis diberikan kemampuan dan kesabaran dalam membuat alat maupun menyelesaikan karya tulis Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka mengasah kemampuan penulis selama tiga tahun menempuh Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta dan memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik/

Adapun dalam penulisan karya tulis ini, tidak luput mendapatkan banyak uluran tangan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karenanya dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, mental dan moral:
2. Dosen-dosen Teknik Listrik yang telah memberikan kesempatan dalam bentuk waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini:
3. Teman-teman dan sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap agar Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu.

Depok, 7 Juli 2025

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) merupakan Solusi efisien dan ramah lingkungan dalam mendukung kebutuhan penerangan di ruang publik, terutama di wilayah yang belum terjangkau jaringan listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem PJUTS berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu menyala secara otomatis berdasarkan sensor cahaya (LDR), timer, serta waktu maghrib yang diperoleh dari web. Sistem ini dirancang agar lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan dan dapat dikendalikan secara jarak jauh melalui antarmuka berbasis web. Selain fitur utama untuk pengendalian pencahayaan, sistem ini juga dilengkapi dengan berbagai sensor lingkungan, yaitu sensor angin, *humidity* (kelembapan), intensitas cahaya, kadar karbon dioksida (CO₂), dan arah mata angin. Data dari sensor-sensor ini dikirim ke platform IoT untuk pemantauan secara real time, sehingga sistem tidak hanya berfungsi sebagai penerangan, tetapi juga sebagai perangkat monitoring keadaan lingkungan sekitar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil beroperasi secara fungsional melalui empat mode kontrolnya, termasuk mode adaptif “Waktu Maghrib”. Secara performa, lampu berhasil dioperasikan pada daya 27 Watt (90% dari kapasitasnya), sebuah peningkatan output cahaya lebih dari 260% dibandingkan daya operasi prototipe sebelumnya (7,5 Watt). Keberhasilan ini didukung oleh peningkatan kapasitas baterai menjadi 45 Ah yang memungkinkan operasional lebih lama dan andal.

Kata Kunci: PJUTS, *Internet of Things*, Waktu Maghrib, sensor lingkungan kontrol otomatis, energi surya



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Solar-Powered Street Lighting (PJUTS) is an efficient and environmentally friendly solution for public lighting needs, especially in areas not yet reached by the power grid. This research aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based PJUTS system capable of operating automatically based on a light sensor (LDR), a timer, and sunset time obtained from the web. The system is designed to be more adaptive to environmental conditions and remotely controllable through a web-based interface. In addition to its main lighting control features, the system is also equipped with various environmental sensors, including wind, humidity, light intensity, carbon dioxide (CO₂) levels, and wind direction. Data from these sensors are transmitted to an IoT platform for real-time monitoring, allowing the system to function not only as a lighting unit but also as an environmental monitoring device. Test results show that the system successfully operates functionally through its four control modes, including the adaptive "Sunset Time" (*Waktu Maghrib*) mode. In terms of performance, the lamp was successfully operated at 27 Watts (90% of its capacity), a light output increase of over 260% compared to the previous prototype's operating power (7.5 Watts). This success is supported by an increase in battery capacity to 45 Ah, enabling longer and more reliable operation.

Keywords: PJUTS, Internet of Things, sunset time, environmental sensors, automatic control, solar energy.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terkait dan Identifikasi Pengembangan	4
2.2 Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS).....	5
2.3 Lampu	6
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	7
2.5 PLTS OFF-GRID	7
2.6 Komponen PLTS	8
2.6.1 Panel Surya	8
2.6.2 Solar Charge Controller (SCC).....	9
2.6.3 Baterai	10
2.6.3.1 Baterai LiFePO4.....	10
2.6.4 Kabel	11
2.6.5 Mikrokontroler ESP32	11
2.6.6 Sensor INA219.....	12
2.6.7 Sensor CWT-BY Air Environment.....	13
2.6.8 Sensor Wind Speed Transmitter RS485	14
2.6.9 Relay	14
2.6.10 MCB DC	15
2.7 Blynk.....	15
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI.....	17
3.1 Perancangan Alat.....	17
3.1.1 Deskripsi Alat.....	17



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.2	Cara Kerja Alat.....	22
3.1.3	Spesifikasi Alat	24
3.1.4	Analisis dan Dasar Pemilihan Komponen	26
3.1.4.1	Analisis Beban dan Kebutuhan Energi.....	26
3.1.4.2	Analisis Pemilihan Kapasitas Baterai dan Hari Otonomi	27
3.1.4.3	Analisis Pemilihan Panel Surya dan Produksi Energi.....	29
3.1.4.4	Analisis Pemilihan Perangkat Proteksi (MCB)	31
3.1.4.5	Analisis Pemilihan Ukuran Kabel (<i>Cable Sizing</i>).....	31
3.1.5	Diagram Blok	32
3.1.6	Diagram Pengawatan	32
3.2	Realisasi Alat.....	33
3.2.1	Persiapan Mekanis dan Tiang PJU.....	33
3.2.2	Perakitan Komponen Elektronik pada Box Panel.....	34
3.2.3	Instalasi dan Pengujian Fungsional Awal	34
3.2.4	Instalasi Akhir Pada Lokasi.....	34
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Pengujian Komponen	36
4.1.1	Deskripsi Pengujian	36
4.1.2	Prosedur Pengujian	36
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	37
4.1.4	Analisis Hasil	37
4.2	Pengujian Kinerja Pencahayaan.....	38
4.2.1	Deskripsi Pengujian	38
4.2.2	Prosedur Pengujian	38
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	38
4.2.4	Analisis Hasil	39
4.3	Analisa Perbandingan Kinerja Sistem.....	40
BAB V	PENUTUP	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		46
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		48
LAMPIRAN.....		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya	5
Gambar 2. 2 Lampu LEDENVO OSRAM 30W	6
Gambar 2. 3 Proses Pengubahan Energi Matahari menjadi Energi Listrik.....	9
Gambar 2. 4 Solar Charge Controller	10
Gambar 2. 5 Baterai LiFePO4.....	11
Gambar 2. 6 ESP32 beserta Pin out nya	12
Gambar 2. 7 Sensor INA219	13
Gambar 2. 8 Sensor CWT-BY Air Environment.....	13
Gambar 2. 9 Sensor Wind Speed Transmitter RS485	14
Gambar 2. 10 Relay.....	15
Gambar 2. 11 Tampilan dari Blynk	16
Gambar 3. 1 Rancang Bangun PJUTS	18
Gambar 3. 2 Rancang Bangun PJUTS Tampak Sampiong Kanan.....	19
Gambar 3. 3 Rancang Bangun PJUTS Tampak Sampiong Kiri.....	20
Gambar 3. 4 Rancang Bangun PJUTS Tampak Depan.....	21
Gambar 3. 5 Flow Chart Mode Kerja PJUTS	23
Gambar 3. 6 Diagram Blok	32
Gambar 3. 7 Diagram Pengawatan.....	33
Gambar 3. 8 Realisasi PJUTS	35
Gambar 3. 9 Denah Lokasi Pemasangan PJUTS	35
Lampiran 1 Proses Pemesanan Bracket sensor dan box panel.....	49
Lampiran 2 Proses pengujian Baterai	49
Lampiran 3 Proses pengamplasan tiang PJU	50
Lampiran 4 Tiang setelah di cat	50
Lampiran 5 Proses pemindahan alat	51
Lampiran 6 Tiang PJU dengan alat terpasang.....	51
Lampiran 7 Datasheet Lampu	52
Lampiran 8 Datasheet Lampu	53
Lampiran 9 Datasheet Lampu	54
Lampiran 10 Datasheet Lampu	55
Lampiran 11 Datasheet Lampu	55

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat Komponen Utama	24
Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat Komponen Pengaman	25
Tabel 3. 3 Spesifikasi Alat Komponen Pendukung	25
Tabel 3. 4 Spesifikasi Alat Komponen Monitoring.....	26
Tabel 4. 1 Perbandingan Proyek Pengembangan (2025) dengan Proyek Awal (2022)	40



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) merupakan solusi strategis yang efisien dan ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan penerangan di ruang publik, terutama di wilayah yang belum terjangkau sumber daya utama, PJUTS menawarkan penghematan energi, pengurangan emisi karbon, serta mendukung kemandirian energi nasional dengan mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil.

Perlu diperjelas bahwa meskipun istilah PJUTS (Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya) secara umum merujuk pada penerangan jalan raya, teknologi dalam penelitian ini diaplikasikan untuk kebutuhan spesifik penerangan fasilitas umum berupa lapangan multiguna. Oleh karena itu, seluruh analisis dan perancangan dalam laporan ini disesuaikan dengan konteks serta kebutuhan pencahayaan pada area tersebut, bukan untuk jalan umum konvensional

Seiring kemajuan teknologi, sistem PJUTS modern kini mengadopsi *Internet of Things* (IoT) untuk mengatasi kelemahan sistem konvensional, seperti kurangnya pemantauan kondisi operasional secara *real-time* dan inefisiensi pengaturan waktu yang masih berbasis *timer* atau sensor cahaya sederhana. Penelitian ini sendiri merupakan pengembangan lanjutan yang signifikan dari purwarupa PJUTS berbasis IoT yang telah dirancang pada tahun 2022 (Yoga Saefulloh, 2022).

Meskipun purwarupa tahun 2022 tersebut berhasil menerapkan dasar-dasar kontrol IoT, evaluasi menunjukkan adanya beberapa keterbatasan fundamental yang menjadi ruang untuk pengembangan. Sistem tersebut dihadapkan pada keterbatasan daya yang signifikan, dengan hanya dibekali baterai rakitan Li-Ion berkapasitas 15Ah. Keterbatasan ini memaksa lampu 30 Watt dioperasikan pada mode yang dapat terbilang redup yakni 25% dari kapasitasnya atau setara dengan daya 7,5 Watt, sehingga fungsi utamanya sebagai penerang jalan menjadi kurang optimal. Selain itu, fungsionalitas sistem masih tergolong dasar, dengan kontrol

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

otomatis yang terbatas pada *timer* dan sensor cahaya, serta pemantauan lingkungan yang hanya mencakup intensitas cahaya dan kadar CO₂.

Untuk mengatasi berbagai keterbatasan tersebut, penelitian ini mengajukan rancang bangun PJUTS yang unggul dari sisi performa, kecerdasan, dan fungsionalitas. Dari sisi performa, kapasitas penyimpanan baterai ditingkatkan tiga kali lipat dengan menggunakan baterai LiFePO₄ 45 Ah yang memungkinkan lampu beroperasi pada tingkat kecerahan 90% atau setara 27 Watt. Dari sisi kecerdasan, sistem kontrol diperkaya dengan mode “waktu maghrib” yang adaptif, di mana waktu nyala lampu ditentukan secara presisi berdasarkan data matahari terbenam yang diperoleh dari web. Selanjutnya fungsionalitas alat dikembangkan secara masif dengan mengintegrasikan sensor lingkungan yang komprehensif, mencakup sensor angin, kelembapan, suhu, dan arah mata angin.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk memperbaiki kelemahan pada sistem sebelumnya, tetapi juga mentransformasi PJUTS dari sekadar alat penerangan menjadi sebuah prototipe infrastruktur kota cerdas (*smart city*) yang multifungsi, andal, dan mampu menyediakan data lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah pada pengerjaan dan penelitian tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana proses perancangan dan dasar pemilihan setiap komponen utama mulai dari analisis beban, kapasitas baterai, panel surya, hingga perangkat proteksi untuk membangun sistem PJUTS yang andal dan efisien?
2. Bagaimana hasil pengujian fungsional dari setiap komponen kunci yang telah dirakit, untuk memverifikasi kesesuaian kinerja masing-masing dengan spesifikasi teknis yang diharapkan?
3. Bagaimana kinerja pencahayaan dari sistem PJUTS yang telah dibangun setelah diimplementasikan di lokasi, terutama jika dibandingkan dengan standar kelayakan fungsional (SNI dan EN 12193) yang berlaku?

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan

Adapun beberapa tujuan dari pada pengerjaan dan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan perancangan sistem dengan dasar perhitungan yang jelas, mencakup analisis beban, penentuan kapasitas baterai dan panel surya, serta pemilihan perangkat proteksi dan kabel yang sesuai untuk memastikan keandalan sistem.
2. Melakukan pengujian fungsional pada komponen-komponen utama seperti panel surya, baterai, sensor, dan unit kontrol untuk memverifikasi bahwa setiap bagian dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi teknisnya.
3. Menganalisis dan mengevaluasi kinerja pencahayaan (iluminasi) dari sistem PJUTS yang telah terpasang secara kuantitatif, kemudian membandingkan hasilnya dengan standar Nasional Indonesia (SNI) serta standar relevan lainnya.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Publikasi ilmiah dalam bentuk artikel yang dipresentasikan pada Seminar Nasional Teknik Elektro (SNTE) dengan judul “Rancang Bangun Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya di Lapangan Bengkel Listrik”
2. PJUTS berbasis IoT yang dapat menyala secara otomatis berdasarkan sensor cahaya, timer, dan waktu maghrib
3. Sistem pemantauan lingkungan berbasis sensor angin, kelembapan, CO₂, cahaya, dan arah mata angin.
4. Antarmuka pemantauan dan control berbasis web yang dapat diakses dari jarak jauh.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi dan pengujian sistem Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) berbasis IoT, maka dapat ditarik kesimpulan yang menjawab rumusan masalah sebagai berikut :

1. Sistem PJUTS berbasis IoT telah berhasil dirancang dan dibangun agar dapat beroperasi secara otomatis dengan empat mode pemicu yang fleksibel. Pengendalian ini diimplementasikan dengan memrogram mikrokontroler ESP32 untuk mengelola input dari sensor cahaya, *timer*, dan data waktu maghrib yang diperoleh secara dinamis dari web, yang kemudian mengendalikan lampu melalui modul *relay*.
2. Berbagai sensor lingkungan telah berhasil diintegrasikan ke dalam sistem untuk menyediakan fungsi pemantauan kondisi secara *real-time*. Sensor *CWT-BY Air Environment* dan *Wind Speed Transmitter* terhubung ke mikrokontroler ESP32 melalui protokol komunikasi RS485, memungkinkan data suhu, kelembapan, CO₂, serta kecepatan dan arah angin untuk diproses dan dikirim ke platform IoT.
3. Sebuah antarmuka pemantauan dan kontrol jarak jauh yang efektif telah berhasil dibangun menggunakan platform Blynk. Antarmuka ini mampu memvisualisasikan seluruh data sensor secara jelas dan menyediakan widget kontrol yang responsif, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengelola operasional PJUTS dan memantau kondisi lingkungan dari jarak jauh.
4. Berdasarkan analisis kinerja pencahayaan, terbukti bahwa konfigurasi sistem dengan satu unit PJUTS menghasilkan iluminasi rata-rata sebesar 17,6 Lux. Nilai ini masih berada jauh di bawah standar kelayakan fungsional (250-300 Lux) untuk lokasi pemasangan, yang mengindikasikan bahwa desain saat ini belum optimal untuk aplikasi penerangan lapangan olahraga

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan ini berhasil mencapai tujuan perancangan dalam hal fungsionalitas kontrol, keandalan daya, dan kemampuan monitoring yang jauh mengungguli purwarupa sebelumnya, meskipun analisis

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

lebih lanjut menunjukkan adanya ruang untuk optimalisasi pada aspek kinerja pencahayaan di lokasi pemasangan.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan sistem ini ke depan antara lain:

1. Peningkatan Kapasitas Panel Surya (Wp)

Analisis pada Bab IV menunjukkan adanya defisit energi harian sekitar 138,4 Wh. Meskipun sistem saat ini dirancang untuk mengandalkan baterai berkapasitas besar, untuk pengembangan selanjutnya disarankan untuk meningkatkan kapasitas panel surya. Berdasarkan perhitungan, dibutuhkan panel surya dengan kapasitas sekitar 96 Wp agar produksi energi harian dapat menyeimbangi konsumsi beban. Peningkatan ini bertujuan untuk :

- 1) Mengurangi atau menghilangkan defisit energi harian
- 2) Mempercepat waktu pengisian ulang (*recovery time*) baterai setelah periode cuaca mendung.
- 3) Meningkatkan Kesehatan dan memperpanjang umur pakai baterai dengan menjaga *State of Charge* (SoC) pada level yang lebih tinggi secara konsisten

2. Menambahkan Modul RTC (*Real-Time Clock*)

Melengkapi sistem dengan modul RTC dapat berfungsi sebagai pencatat waktu cadangan yang independen, sehingga mode *timer* dan penjadwalan tetap akurat bahkan saat perangkat kehilangan koneksi internet.

3. Menerapkan Pencatatan Data Lokal

Mengintegrasikan modul SD Card untuk menerapkan sistem *data logging* lokal. Hal ini memungkinkan pencatatan data historis secara terus-menerus yang tidak bergantung pada koneksi internet dan dapat dianalisis di kemudian hari

4. Mengembangkan *Dashboard* Terpusat

Membangun sistem pemantauan berbasis *web dashboard* kustom yang mampu mengelola dan memvisualisasikan data dari beberapa titik PJUTS secara bersamaan, sebagai Langkah awal menuju manajemen infrastruktur *smart city* yang tersentralisasi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Optimalisasi Proteksi Perangkat Keras
Menambahkan sistem proteksi tambahan seperti sekering DC pada jalur baterai dan memasang struktur pelindung fisik pada sensor luar ruangan untuk meningkatkan ketahanan jangka panjang terhadap cuaca ekstrem dan potensi vandalisme.
6. Studi Lanjut Mengenai Konfigurasi Pencahayaan
Meningat hasil analisis iluminasi yang belum memenuhi standar, disarankan untuk melakukan studi atau simulasi pencahayaan di masa depan. Studi ini bertujuan untuk menentukan jumlah dan posisi ideal dari beberapa titik PJUTS agar dapat mencapai tingkat pencahayaan yang merata dan sesuai dengan standar SNI atau EN 12193 untuk lapangan rekreasi.
7. Analisis Dampak Lingkungan dan Ekonomi Jangka Panjang
Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan untuk melakukan analisis yang lebih mendalam mengenai dampak positif dari implementasi PJUTS ini. Analisis dapat mencakup perhitungan potensi penghematan biaya listrik dalam jangka panjang jika dibandingkan dengan PJU konvensional, serta kuantifikasi pengurangan jejak karbon (emisi CO₂) yang berhasil dicapai. Data ini akan memperkuat justifikasi ekonomis dan lingkungan dari adopsi teknologi PJUTS secara lebih luas.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Aas Wasri Hasanah, T. K. (2018). KAJIAN KUALITAS DAYA LISTRIK PLTS SISTEM OFF-GRID DI STT-PLN. *JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN Vol.10, No.2*, 93-101.
- Abdul Hafid, Z. A. (2017). ANALISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PULAU BALANG LOMPO. *JURNAL LITEK: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika Vol.14, No.1*, 6-12.
- Achmad Furqon M, R. A. (2024). Pengimplementasian Baterai Lithium Iron Phosphate (LifePO4) pada Alat Penyalur Daya Listrik Portable (APDAL) untuk Cadangan Energi Listrik Rumah. *e-Proceeding of Engineerng*, 43-47.
- (n.d.). *CWT-BY Air Environment Sensor Manual*.
- Dwi Haryo Wicaksono, D. E. (2023). Monitoring Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Angin Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknologi Elektro Vol.14, No.2*, 118-123.
- (n.d.). *English Manual of Wind Speed Transmitter-RS485*.
- GmbH, O. (2016). *LEDENVO™ LED Street Light Datasheet*. OSRAM GmbH.
- Harahap, P. (2020). Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya. *Rekayasa Elektrikal dan Energi: Jurnal Teknik Elektro*, 73-80.
- Hasbi Tri Monda, F. P. (2018). Sistem Pengukuran Daya pada Sensor Node Wireless Sensor Network. *9th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 28-31.
- Indra Gunawan, T. A. (2020). Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk. *Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi Vol.3 No.1*, 1-7.
- Mohammad Adli Setiawan, R. S. (2018). Manajemen Sistem Penmbangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid. *Prosiding SNESTIK*.
- Muchammad, H. S. (2011). PENINGKATAN EFISIENSI MODUL SURYA 50 WP DENGAN PENAMBAHAN REFLEKTOR. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke-2 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*, 45-50.
- Muhammad Kaspuddin, C. P. (2021). STUDI PENGGUNAAN KABEL LISTRIK BAWAH TANAH JENIS N2XKFGbY 3 X 185 mm 0,6/1 Kv PT. JEMBO COMPANY INDONESIA Tbk. *JTE UNIBA, Vol. 5, No. 2*, 142-148.
- Muhammad Nizam, H. Y. (2022). MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) Vol. 6 No.2*, 767-772.
- Muhammad. Junaldy, S. R. (2019). Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 8 No.1*, 9-14.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nuha Nadhiroh, A. D. (2022). INSTALASI PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA (PJUTS) UNTUK WARGA GUHA KALON KLAPANUNGGAL. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 59-66.

Pamor Gunoto, S. S. (2020). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 100 W_p UNTUK PENERANGAN LAMPU DI RUANG SELASAR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS RIAU KEPULAUAN. *Sigma Teknika Vol.3, No.2*, 96-106.

S. Samsugi, A. D. (2017). INTERNET OF THINGS (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi ESP8266. *Prosiding Seminar Nasional XII "Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2017 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta*, 295-303.

Samsurizal, K. T. (2021). *Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*. Institut Teknologi PLN.

Sarwan Hamid, J. J. (2022). Analisis Karakteristik Pemakaian MCB DC Untuk Pemakaian Beban AC dan DC. *Procedia of Engineering and Life Science Vol.2, No.2*, 1-6.

Yoga Saefulloh, D. R. (2022). Rancang Bangun Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) Berbasis IoT.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Radyta Guruh Abyazka, lahir di Jakarta pada 28 November 2004, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan sekolah dasar di SDS Yasporbi 1 pada tahun 2016, sekolah menengah pertama di SMPN 182 Jakarta pada tahun 2022, sekolah menengah kejurusan di SMKN 29 Jakarta pada tahun 2022 dan sampai penulisan tugas akhir ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa program studi Diploma Tiga Teknik Listrik di Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN



Lampiran 1 Proses Pemesanan Bracket sensor dan box panel



Lampiran 2 Proses pengujian Baterai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3 Proses pengamplasan tiang PJU



Lampiran 4 Tiang setelah di cat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5 Proses pemindahan alat



Lampiran 6 Tiang PJU dengan alat terpasang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

OSRAM

LEDENVO™ LED Street Light

Datasheet





LEDENVO™ LED Street light series is a flexible, easy to maintain LED street light lantern. It is the simplest platform to achieve optimal balance between performance and cost. The luminaire is specially designed for ME3~5 type roads applications. DC versions (30W/60W) allow the LED street light to be powered by solar cells.

Benefits

Dual power source

- AC / DC versions provide ultimate flexibility on deployment

IP66 protection and robust design

- Robust mechanical design for extreme outdoor environment
- Easy to maintain

High efficacy

- Up to 120 lm/W high efficacy

Professional optical design

- Best use of light to the target area while not creating glare to driver and environment

Long lifetime

- 50,000 hours lifetime saving maintenance cost

Environmental friendly

- No hazardous materials

Applications

- Industrial roads
- Parking lots
- Residential roads
- Rural roads

Lampiran 7 Datasheet Lampu

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEDENVO™ LED Street Light

Technical Data

Optical Specifications

		30W	60W	90W	120W	150W
Luminous Flux	3000K	3300 lm	6900 lm	10300 lm	14000 lm	17200 lm
	4000K,	3450 lm	7200 lm	10800 lm	14500 lm	18000 lm
	5700K					
Efficacy	3000K	110 lm/W				
	4000K,	120 lm/W				
	5700K					
CCT	3000K, 4000K, 5700K					
CRI (Ra)	>70					
SDCM	5					
Beam Angle		150° × 60°	150° × 70°	150° × 70°	150° × 70°	150° × 70°

Electrical and Mechanical Specifications

Input Voltage	100-240V AC 50/60Hz, Solar 12/24V DC		100-240V AC 50/60Hz			
Power Consumption	30W	60W	90W	120W	150W	
Power Factor	>0.95					
Total Harmonic Distortion	<15%					
ESD Protection	Contact 4KV, Air 8KV					
Surge Protection	Line-to-line 5KV, Line-to-ground 10KV					
Dimensions	Length	345mm	580mm	580mm	690mm	690mm
	Width	196mm	285mm	285mm	342mm	342mm
	Height	78mm	95mm	95mm	98mm	98mm
Weight	1.3kg	3.3kg	3.5kg	5.8kg	6kg	
Cover Lens	PC lens					
Housing	Die-casting aluminium, RAL9006					

System Specifications

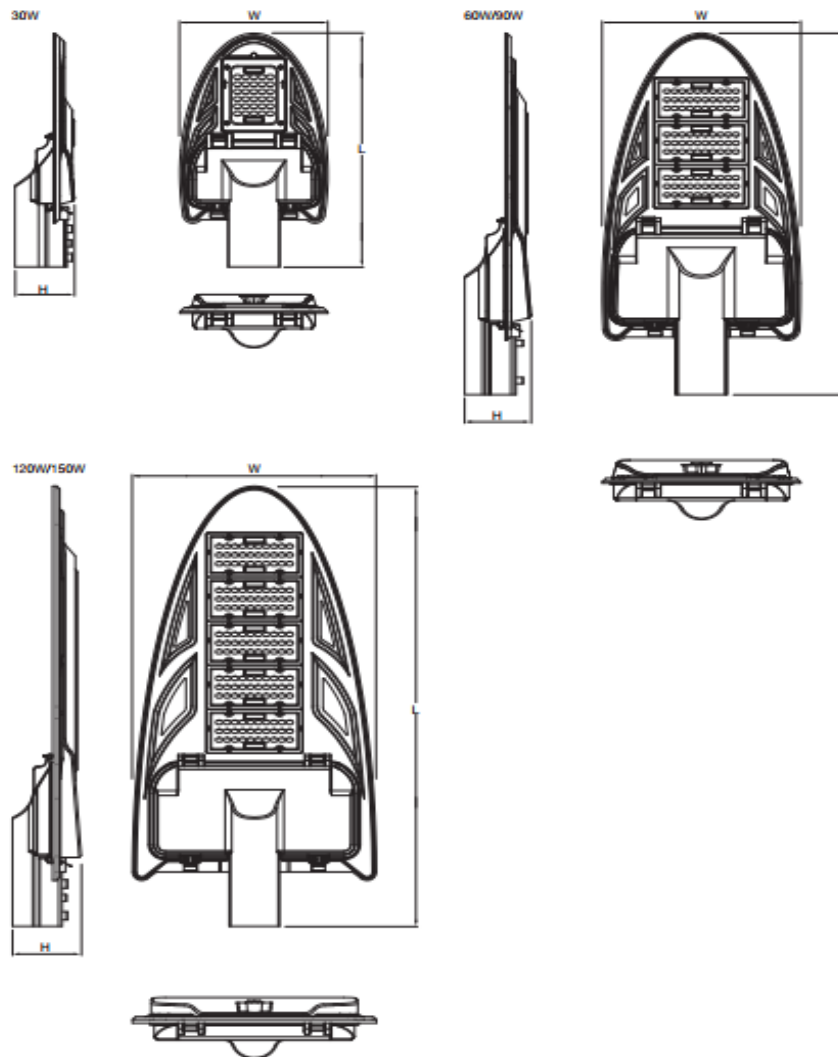
Power	AC, DC	AC only
Dimmable	ON/OFF, *time dimming, *1-10V dimming and *PWM dimming (Time dimming, 1-10V dimming and PWM dimming can be customized except 30W)	
Mounting Type	Side-entry mounting	
Operating Temperature	-30°C to +50°C	
Storage Temperature	-30°C to +85°C	
Environment	Outdoor (IP66)	
Lumen Maintenance	L70@25°C - 50,000hrs	
Safety Approval	Electrical Protection Class I (AC), Electrical Protection Class III (DC), CB, CQC, RoHS, EHS	

Lampiran 8 Datasheet Lampu

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEDENVO™ LED Street Light Dimensions



Dimensions

	30W	60W	90W	120W	150W
L	345mm	580mm	580mm	690mm	690mm
W	196mm	285mm	285mm	342mm	342mm
H	78mm	95mm	95mm	98mm	98mm

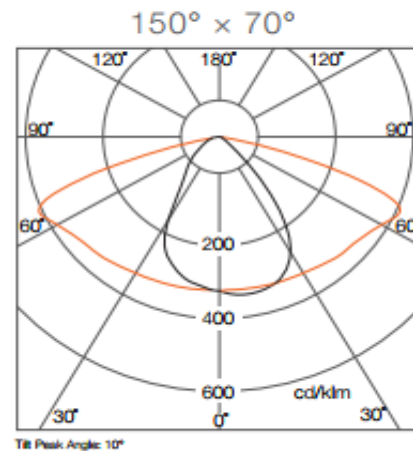
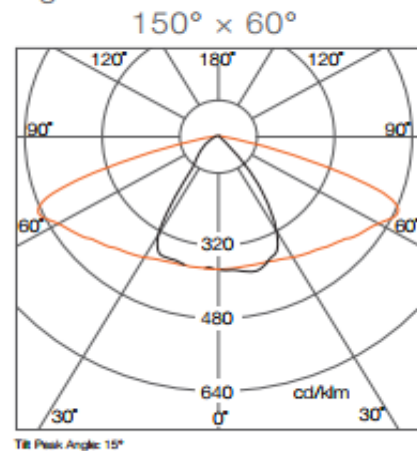
Lampiran 9 Datasheet Lampu

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEDENVO™ LED Street Light

Photometrics Light Distribution Curve



Lampiran 10 Datasheet Lampu

LEDENVO™ LED Street Light Ordering Codes

Fixture Short Text	Power		CCT	Material	EAN40
LEDENVO LED ST 30W 730 VS1 OSRAM	30W	AC	3000K	AB459530055	4052899421271
LEDENVO LED ST 30W 740 VS1 OSRAM	30W	AC	4000K	AB459540055	4052899421288
LEDENVO LED ST 30W 757 VS1 OSRAM	30W	AC	5700K	AB459550055	4052899421295
LEDENVO LED ST 30W 730 DC VS1 OSRAM	30W	DC	3000K	AB461620055	4052899421325
LEDENVO LED ST 30W 740 DC VS1 OSRAM	30W	DC	4000K	AB461570055	4052899421301
LEDENVO LED ST 30W 757 DC VS1 OSRAM	30W	DC	5700K	AB461610055	4052899421318
LEDENVO LED ST 60W 730 AC VS1 OSRAM	60W	AC	3000K	AB459560055	4052899450813
LEDENVO LED ST 60W 740 AC VS1 OSRAM	60W	AC	4000K	AB459620055	4052899450967
LEDENVO LED ST 60W 757AC VS1 OSRAM	60W	AC	5700K	AB459630055	4052899450974
LEDENVO LED ST 60W 730 DC VS1 OSRAM	60W	DC	3000K	AB461600055	4052899451049
LEDENVO LED ST 60W 740 DC VS1 OSRAM	60W	DC	4000K	AB461560055	4052899451025
LEDENVO LED ST 60W 757 DC VS1 OSRAM	60W	DC	5700K	AB461590055	4052899451032
LEDENVO LED ST 90W 730 AC VS1 OSRAM	90W	AC	3000K	AB459610055	4052899450905
LEDENVO LED ST 90W 740 AC VS1 OSRAM	90W	AC	4000K	AB459570055	4052899450820
LEDENVO LED ST 90W 757 AC VS1 OSRAM	90W	AC	5700K	AB459640055	4052899450981
LEDENVO LED ST 120W 730 AC VS1 OSRAM	120W	AC	3000K	AB459600055	4052899450875
LEDENVO LED ST 120W 740 AC VS1 OSRAM	120W	AC	4000K	AB459660055	4052899451001
LEDENVO LED ST 120W 757 AC VS1 OSRAM	120W	AC	5700K	AB459650055	4052899450998
LEDENVO LED ST 150W 730 AC VS1 OSRAM	150W	AC	3000K	AB459590055	4052899450844
LEDENVO LED ST 150W 740 AC VS1 OSRAM	150W	AC	4000K	AB459580055	4052899450837
LEDENVO LED ST 150W 757 AC VS1 OSRAM	150W	AC	5700K	AB459670055	4052899451018

Lampiran 11 Datasheet Lampu