

**PERENCANAAN PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA  
SISTEM *OFF GRID* DI JALAN NYAMPLUNG KELURAHAN  
AMBARKETAWANG YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program  
S-1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas  
Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Syemil Alfaridzi

**20190120053**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syemil Alfaridzi  
NIM : 20190120053  
Program Studi : S-1 Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir berjudul “Perencanaan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Sistem *Off Grid* di Jalan Nyamplung Kelurahan Ambarketawang Yogyakarta” merupakan hasil karya tulis sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Perguruan Tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Januari 2024



Syemil Alfaridzi

## **MOTTO**

"Ketahuilah bahwa kemenangan bersama kesabaran, kelapangan bersama kesempitan, dan kesulitan bersama kemudahan." (HR Tirmidzi)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikannya tugas akhir ini. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wassalam yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju jaman saat ini. Semoga dengan terselesaikannya tugas akhir ini saya dapat mengimplementasikan ilmu yang sudah diajarkan baik kepada sesama mahasiswa dan juga masyarakat, sehingga impian saya dapat segera terwujud.

Saya persembahkan karya tulis ini kepada kedua orang tua, Bapak Reli Suhendri dan Ibu Aryani, sebagai rasa terimakasih atas semua pengorbanan, usaha, dukungan, doa dan kasih sayang yang telah diberi hingga saat ini. Kepada Fursan Ruhbani dan Sheyda Nafisa selaku kakak dan adik penulis yang sudah memberi semangat dan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir. Semoga dengan karya ini, saya bisa membanggakan kedua orang tua dan bisa menjadikan acuan bagi adik-adik untuk dapat semangat mengejar ilmu dan impian yang akan digapai.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.*

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“PERENCANAAN PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA SISTEM OFF GRID DI JALAN NYAMPLUNG AMBARKETAWANG”**. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wassalam yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju jaman yang terang benderang.

Penyusunan tugas akhir ini berdasarkan hasil dari penelitian yang telah penulis laksanakan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan yang sangat bermanfaat dalam proses penyusunan hingga selesainya tugas akhir ini. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng., IPM., ASEAN. Eng. selaku dosen pembimbing yang dengan tulus membagi waktu, ilmu, pengalaman serta pemikirannya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Elektro UMY yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
3. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro 2019 dan seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik serta saran sehingga dapat bermanfaat dan dihitung sebagai pahala.

*Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.*

Yogyakarta, 16 Januari 2024



Syemil Alfaridzi

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN I</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN II</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	14
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	14
2.2.2 Jenis – Jenis PLTS .....	14
2.2.3 Penerangan Jalan Umum .....	17
2.2.4 Konfigurasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya.....	17

2.2.5	Komponen PJU Tenaga Surya .....	20
2.2.6	Standar Penerangan jalan .....	26
2.2.7	Perhitungan Biaya Ekonomi .....	28
2.2.8	Software <i>PVSYST</i> .....	29
2.2.9	<i>DIALux evo</i> 11.1 (64-bit).....	30
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN .....</b>		<b>31</b>
3.1	Instrumen Penelitian .....	31
3.2	Lokasi Penelitian .....	31
3.3	Data Penelitian.....	32
3.4	Diagram Alir Penelitian .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Data Irradiasi dan Temperature Suhu .....	35
4.2	Perancangan Penerangan Jalan Umum Teanaga Surya.....	36
4.2.1	Konsumsi Beban Harian.....	36
4.2.2	Penentuan Kapasitas Panel Surya .....	38
4.2.3	Spesifikasi Komponen.....	39
4.3	Simulasi <i>PVsys</i> t .....	45
4.4	Skema Model PJU .....	48
4.5	Perhitungan Biaya Ekonomi.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>53</b>
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Keseluruhan PLTS .....	14
Gambar 2. 2 Skema Sistem On Grid.....	15
Gambar 2. 3 Skema Sistem Off Grid .....	16
Gambar 2. 4 Skema Keseluruhan Sistem Hybrid .....	16
Gambar 2. 5 PJUTS Sistem Off Grid.....	17
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja PJU Tenaga Surya .....	19
Gambar 2. 7 Monocrystalline .....	21
Gambar 2. 8 Polycrystalline .....	22
Gambar 2. 9 <i>Sollar Charge Controller</i> .....	23
Gambar 2. 10 Baterai VRLA.....	24
Gambar 2. 11 Jenis - Jenis Lampu.....	25
Gambar 2. 12 Tiang Lengan Ganda dan Tunggal .....	25
Gambar 2. 13 Penempatan PJU .....	27
Gambar 2. 14 Software PVSYST .....	29
Gambar 2. 15 DIALux evo 11.1 (64-bit) .....	30
Gambar 3. 1 Lokasi Penempatan.....	32
Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian .....	33
Gambar 4. 1 Diagram Konsumsi Beban .....	36
Gambar 4. 2 Grafik Energi Perhari.....	37
Gambar 4. 3 Lampu LED.....	39
Gambar 4. 4 Lux Lampu .....	40
Gambar 4. 5 Luminansi.....	41
Gambar 4. 6 Pollycristalline .....	42
Gambar 4. 7 Baterai Lithium Ion LifePO4 .....	43
Gambar 4. 8 Solar Charge Controller .....	44
Gambar 4. 9 Tiang Oktagonal .....	45
Gambar 4. 10 Performance Ratio .....	46
Gambar 4. 11 Skema Model PJUTS.....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kualitas Pencahayaan Normal .....	28
Tabel 4. 1 Data Meteorologi.....	35
Tabel 4. 2 Spesifikasi Lampu LED.....	40
Tabel 4. 3 Spesifikasi Polycrystalline.....	42
Tabel 4. 4 Spesifikasi Baterai Lithium ion.....	43
Tabel 4. 5 Spesifikasi SCC.....	45
Tabel 4. 6 Hasil Simulasi PVsyst .....	47
Tabel 4. 7 Rincian Biaya .....	49
Tabel 4. 8 Capital cost.....	51

## LAMPIRAN

### 1. Lampiran *DataSheet*

#### 1.1 *DataSheet* Phillips BRP381



### GreenVision Xceed V2 Gen 4.0 Solar



Designed for main roads, street and path, Philips Solar RoadFlair is a new and exciting product set to brighten your streets beyond imagination. Smartly-designed system can bring free energy to rural areas and cities the nice and safe environment. Super high lumen efficiency makes the cost of whole solar system significant lower than before. Philips solar system coupled with Road-Flair, improves a country's sustainability drive and matches clean energy strategy. With the help of application expert will create the best environment for your municipality, benefiting local communities and boosting tourism and business.

**Application**

- Roads
- Street
- Highways
- Parking

**Benefits**

- High lumen efficiency of upto 170 lm/W
- Brings light to areas without access to electric grid
- Environment friendly
- Saves energy
- High efficacy reduces cost per light point by reducing battery and panel size
- Preserves landscape as no trenching for cabling required
- Sturdy construction for long life
- Smart city ready for sustainable cities
- Configurable dimming profile and load wattage
- Compatible with multiple battery types ( LiFePO4, LMLA GEL)
- Pressure die-cast aluminum housing for sturdiness and excellent thermal management
- Available in both offgrid and hybrid versions
- Unique functional design
- Sleek, light-weight and well-designed luminaire.
- Supports stand alone dimming functions
- Value for money / most competitive product in its segment
- Perfect for renovation & upgrade projects.

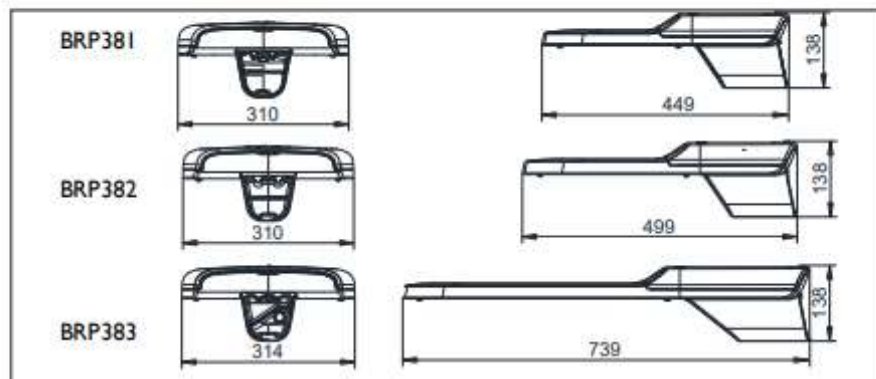
**Classification**



## Specifications

<b>General Characteristics</b>	<b>Type</b>	BRP381/382/383
	<b>Lifetime</b>	50,000 hours (70% lumen maintenance @ Ta = 35°C)
	<b>Tm21 Projection</b>	100,000 Hours L80 Ta 35°C
	<b>Optics</b>	DM
	<b>Impact Resistance IP</b>	IP66
	<b>SOCM</b>	5
<b>Light Technical Characteristics</b>	<b>Light source</b>	LED
	<b>LED driver</b>	Combo CC gen 4.0
	<b>System lumen output (lm)</b>	Up to 24,000 lumen
	<b>Color rendering Index</b>	Minimum 70
	<b>Color Temperature</b>	CW-5700K
<b>Environmental Characteristics</b>	<b>Installation</b>	Ø42-60mm pole, side entry
	<b>Wingage area</b>	BRP381 : 0.14m², BRP382 : 0.16m², BRP383 : 0.23m² + 12 m Optimized for 5 to 12m
	<b>Mounting height</b>	for 5 to 12m
	<b>Working temperature</b>	-40°C < Ta < 50°C
	<b>Wind force</b>	Up to 60m/s
	<b>Relative humidity</b>	Up to 95% RH
<b>Mechanical</b>	<b>Housing Material</b>	High pressure die-cast aluminum heat
	<b>Gasket material</b>	Resistant silicone rubber
	<b>Cover</b>	Glass
	<b>Finishing</b>	Gray Paint RAL7040
<b>Product Information</b>	<b>Weight</b>	BRP381: 5.3kg, BRP382: 6kg, BRP384: 10kg
	<b>Certifications</b>	CE/CB
	<b>Classifications</b>	IP66, IK08, Class I, RoHS
	<b>Control Options</b>	As per charge controller

### Dimension (mm)



### Order Information

Product description	QMC
BRP381 LED75/CW 30W DM	91401816303
BRP382 LED140/CW 90W DM	91401816203
BRP383 LED240/CW 150W DM	91401816103

## 2. Lampiran Harga Komponen

### 2.1 MySolar150M-12



Kategori	Panel Surya, Panel Surya
Kode	MY150M-12
Di lihat	4834 kali
Berat(/pcs)	14 Kg
Harga	Rp 1.650.000

**Beli Sekarang**

**150W** Solar Cell Polycrystalline **MY SOLAR**

### 2.2 Meritsun Lithium ion lifepo4 12v

Download Tokopedia App

Tentang Tokopedia Mitra Tokopedia Mulai Berjualan Promo Tokopedia Care

**tokopedia** Kategori

Gelang Pria Monitor Sabun Mandi Cair Banjal Leher Led Strip Ipad Air Dikirim ke **Jakarta Pusat**

Home > Pertukangan > Olomasi Industrial > Sensor Proximity > Flexible Size Deep Cycle Lifepo4...

#### Flexible Size Deep Cycle Lifepo4 Battery 12v 50ah Lithium ion Battery

401 orang melihat barang ini

## Rp10.830.000

**Detail**

Kondisi: Baru  
Waktu Preorder: 25 Hari  
Min. Pemesanan: 1 Buah  
Etalase: **INDUSTRY PARTS**

Barang Preorder/Indent Estimasi 15-20 hari.

Type : Power Tool Parts  
Origin : CN(Origin)  
Application : Home Appliances, BOATS, Golf Carts, SUBMARINES, Electric Power Syst, Solar Energy Storage Syst, Uninterruptible Power Supplies, Solar,Wind,UPS,Power,Telecom,Bank  
Battery Size : 230\*140\*220mm...

[Lihat Selengkapnya](#)

#### Atur jumlah dan catatan


- 1 + Stok Total: 51

[Tambah Catatan](#)

Subtotal **Rp10.830.000**

**+ Keranjang**

**PreOrder**




## 2.3 Sollar Charge Controller

**tokopedia** Kategori

Getang Pria Monitor Sabun Mandi Cair Bantal Leher Led Strip Ipad Air Dikirim ke Jakarta Pusat

Home > Pertukangan > Tenaga Surya > Solar Charge Controller > Solar Charger Controller Mppt...



**Toko sedang libur**  
Barang ini bisa kamu beli setelah toko buka pada Rabu, 3 Januari 2024.

**Solar Charger Controller Mppt 50A 12V 24V Panel Surya Mppt 50A**  
Terjual 500+ • 4.9 (232 rating) • Diskusi (19)

**Rp230.000**

**Detail** Info Penting

Kondisi: Baru  
Min. Pemesanan: 1 Buah  
Etalase: **Solar Panel**

MPPT SOLAR CHARGE CONTROLLER 12VDC 24VDC 50 A.

Alat Pengatur Sistem Pembangkit Listrik tenaga Matahari dengan Microcontroller. Alat ini mendapatkan input dari Solar Panel atau Panel Surya yang akan mencharge AKI dan akan otomatis memutus jika AKI sudah penuh atau kelebihan beban. Dibandingkan dengan PWM controller konvensional, teknologi MPPT meningkatkan

**Atur Jumlah dan catatan**

1 Stok Total: 183

Beli 5, lebih hemat!

[Tambah Catatan](#)

Subtotal **Rp230.000**

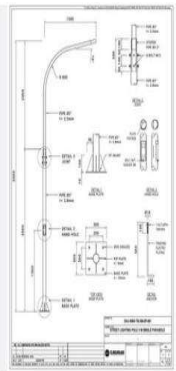
[Chat](#) [Wishlist](#) [Share](#)

## 2.4 Tiang Oktogonal

**tokopedia** Kategori

Getang Pria Monitor Sabun Mandi Cair Bantal Leher Led Strip Ipad Air Dikirim ke Jakarta Pusat

Home > Pertukangan > Lampu > Fitting Lampu > tiang lampu pju oktagonal single parabole 5 6 7 8 9...



**tiang lampu pju oktagonal single parabole 5 6 7 8 9 meter Terdekat**  
47 orang melihat barang ini

**Rp3.295.000**

**Detail**

Kondisi: Baru  
Min. Pemesanan: 1 Buah  
Etalase: **Semua Etalase**

#0812\*9882\*\*4029# - DwiHarti  
PT. RAMEYZA ELYA LESTARI hadir bersama CV. DIDI WIJAYA untuk mempermudah kebutuhan anda dibidang Kontruksi, Pengelasan Stainless dan Besi, Tiang Lampu PJJ, kubah dan sebagainya. Kami adalah produsen terbaik dibidang tersebut dengan dibantu alat kerja yang sudah modernisasi serta SDM yang sudah berpengalaman dibidangnya.

[Lihat Selengkapnya](#)

**CV. Zero Seven**  
Online 28 menit lalu [Follow](#)

**Atur Jumlah dan catatan**

1 Stok Total: 41

[Tambah Catatan](#)

Subtotal **Rp3.295.000**

[+ Keranjang](#)

[Beli](#)



[Chat](#) [Wishlist](#) [Share](#)

## 2.5 Kabel PV-F 2 X 2.5 mm

**tokopedia** Kategori

Dancow 5 Vanilla Dancow Uht Dancow Fortigro Kardus Polos Apple Watch Dospel Kartu Masuk Daftar

Home > Perforangan > Tenaga Surya > Solar Panel > Kabel PV1F 2.5mm 2x2.5 Solar Panel Surya...



**Toko sedang libur**  
Barang ini bisa kamu beli setelah toko buka pada **Senin, 8 Januari 2024**.

**Kabel PV1-F 2,5mm 2x2.5 Solar Panel Surya PV1F 2.5mm 2x2,5**  
Terjual 250+ • 5 (17 rating)  
**Rp17.000**

[Detail](#) [Info Penting](#)

Kondisi: Baru  
Min. Pemesanan: 5 Buah  
Etalase: **Kabel Solar panel**

\*Harga per meter  
\*Minimal 5 meter dan kelipatannya: 10m,15m,20m,25m,30m, dan seterusnya.

**SPESIFIKASI:**  
- Brand /Type : PERDANA 2x2.5mm<sup>2</sup>  
- Core : 1wh-Core  
- Panjang : 10 - 30m

**Atur jumlah dan catatan**

Stok Total: 40  
Min. pembelian 5 pcs  
[Tambah Catatan](#)

Subtotal **Rp119.000**

[Chat](#) | [Wishlist](#) | [Share](#)