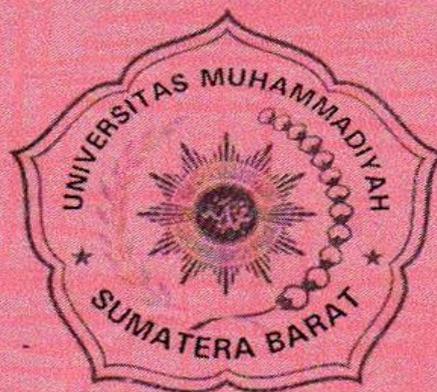


SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA
SISTEM KOMUNAL UNTUK JALAN LINGKUNG DESA KURAI TAJI
KECAMATAN PARIAMAN SELATAN KOTA PARIAMAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro



Oleh

A.E RESTU ANUGRAH A.N
17.10.002.20201.001

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT**

2021

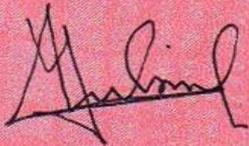
HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA
SISTEM KOMUNAL UNTUK JALAN LINGKUNG DESA KURAI TAJI
KECAMATAN PARIAMAN SELATAN KOTA PARIAMAN**

Oleh

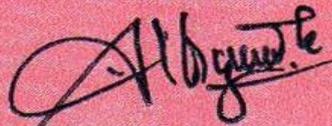
A.E RESTU ANUGRAH A.N
17.10.002.20201.001

Dosen Pembimbing I,



Ir. Yulisman, M.T.
NIDK. 8808220016

Dosen Pembimbing II,



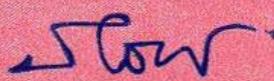
Mahyessie Kamil, S.T., M.T.
NIDN. 1002096901

**Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat,**



Masril, S.T., M.T.
NIDN. 1005057407

**Ketua Program Studi
Teknik Elektro**

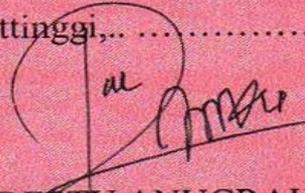


Herris Yamashika, S.T., M.T.
NIDN. 1024038202

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal, di Fakultas Teknik Universitas Sumatera Barat.

Bukittinggi, 2022

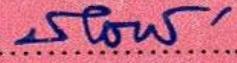


A.E RESTU ANUGRAH A.N

17.10.002.20201.001

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal, 2022:

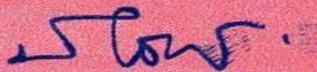
1. Herris Yamashika, S.T., M.T.

1. 

2. Ir. Budi Sentosa. M.T.

2. 

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Herris Yamashika, S.T., M.T.

NIDN. 1024038202

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : A.E RESTU ANUGRAH A.N

Tempat dan Tanggal Lahir : Lubuk Begalung 28 Februari 1999

NIM : 171000220201001

Judul Skripsi : Rancang Bangun Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Sistem Komunal Untuk Jalan Lingkung Desa Kurai Taji Kecamatan Pariaman Selatan Kota Pariaman.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak-benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun

Bukittinggi,2022



Yang membuat pernyataan,

A.E RESTU ANUGRAH A.N

NIM. 171000220201001

ABSTRAK

PJU-TS (Penerangan Lampu Tenaga Surya) Tenaga surya merupakan PJU-TS dimana daya listriknya untuk lampu disubplay oleh sistem mandiri yang diperoleh dari energi matahari. Rancangan ini bertujuan untuk mendeskripsikan rancangan PJU-TS berbasis Tenaga surya dan LED, dengan daya tahan modul solar panel dan LED bersifat mandiri tanpa jaringan tenaga listrik dan spesifikasi penerangan yang digunakan pada rancang PJU-TS jalan lingkungan desa kurai taji pariaman kecamatan pariaman kota pariaman dengan menggunakan sistem komunal dan hasil yang diperoleh adalah sistem telah mampu bekerja dan menjalankan fungsinya dengan baik dan sesuai yang diharapkan dan langkah pemasangan yang berdasarkan prosedur dan matahari menjadi satu-satunya sumber energi pada PJU-TS tersebut .

Kata Kunci : Rancang Bangun PJU-TS Sistem Komunal untuk Jalan Lingkungan Desa Simpang Kurai Taji Kecamatan Pariaman Kota Pariaman .



ABSTRACT

PJU-TS (Solar Light Lighting) Solar power is PJU-TS where the electrical power for lights is supplied by an independent system obtained from solar energy. - independent fat without an electric power network and lighting specifications used in the design of the PJU-TS road environment in Kurai Taji Pariaman village, Pariaman district, Pariaman city by using a communal system and the results obtained are the system has been able to work and carry out its functions properly and as expected and installation steps are based on procedures and the sun is the only source of energy in the PJU-TS.

Keywords: PV mini-grid design for communal system for Lingkungan road in Simpang Kurai Taji village, Pariaman district, Pariaman city.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT. atas segala berkat yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

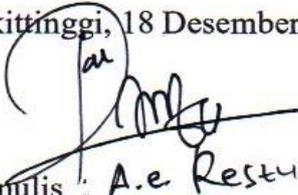
Selawat beserta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. agar selalu tercurah rahmat dan kasih sayang-Nya kepada beliau.

Skripsi ini dibuat berdasarkan hasil observasi lapangan, diskusi dan tanya jawab serta ilmu terapan yang penulis dapatkan selama masa perkuliahan dan pada saat melakukan penelitian. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibunda dan Adik tercinta serta keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta bimbingan do'a
2. Bapak **Masril, S.T., M.T.**, selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
3. Bapak **Hariyadi, S.Kom., M.Kom.**, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
4. Bapak **Herris Yamashika, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro sekaligus Dosen Pembimbing Akademik;
5. Bapak **Ir. Yulisman, M.T.**, selaku dosen pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis;;
6. Bapak **Mahyessie Kamil, S.T., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah banyak memberikan saran dan masukan pada skripsi ini;
7. Kim Namjoon, Kim Seok Jin, Min Yoongi, Jang Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, Joen Jugkook, secara langsung telah membantu menyelesaikan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Serta semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini banyak terdapat kekurangan. Oleh ka-rena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan kedepan. Semoga proposal ini bermanfaat bagi pembaca terutama bagi penulis.

Bukittinggi, 18 Desember 2021

Penulis :  A.e Restu Anugrah



DAFTAR ISI

Contents

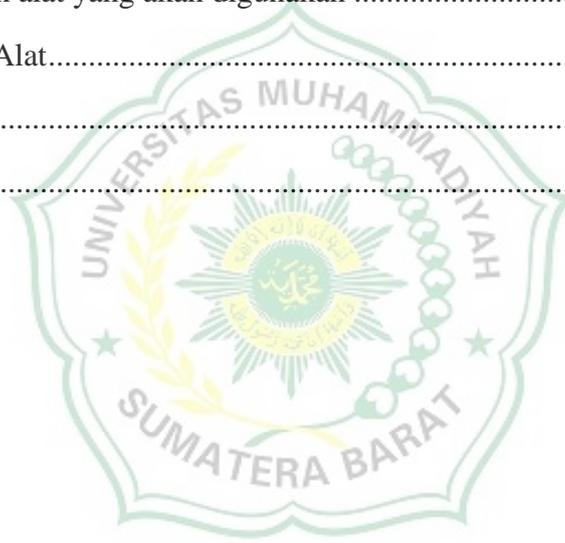
LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB Ixi	
PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	1
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan	2
2.1 Pengertian.....	3
2.2 Cara Kerja PJU-TS	3
2.3 Komponen PJU-TS	4
2.4 Deskripsi Lingkungan Jalan	9
2.4.1 Badan Jalan	10
2.4.2 Standar Penerangan Jalan	10
2.5 Kelebihan dan kekurangan PJUTS.....	11
2.5.1 Kelebihan Implementasi PJUTS.....	11
2.5.2 Kekurangan Implentasi PJUTS.....	12
BAB III.....	14
METODE PERANCANGAN	14
3.1 Lokasi Perancangan.....	14
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	14
3.2.1. Metode Peninjauan.....	14
3.2.2 Metode Perancangan.....	14
3.3.3 Menghitung Daya yang di Bangkitkan PJU-TS	16
3.3 Metode Analisa Data.....	16
3.4.1 Lampu dan Penerangan.....	17
3.5 Bagan Alir.....	19
BAB IV.....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	20

4.1	Lokasi Pemasangan dan Kegiatan Intalas.....	20
4.2	Hasil Perhitungan Perancangan.....	20
BAB V		22
PENUTUP.....		22
5.1	KESIMPULAN	22
5.2	SARAN.....	22
Daftar Pustaka		23
LAMPIRAN.....		24



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Intalansi menggunakan <i>Sollar Charger Controller</i>	4
Gambar 2.2 Panel Surya <i>Plycriticaline</i>	5
Gambar 2.3 Spesifikasi dari panel surya <i>Plycrystaline</i>	5
Gambar 2.4 Panel Surya <i>Monocrystaline</i>	6
Gambar 2.5 Baterai	6
Gambar 2.6 <i>Stec MPPT (Maximum Power Point Tracking)</i>	7
Gambar 2.7 <i>PWM (Pulse Width Modulation)</i>	7
Gambar 2.8 Inverter	8
Gambar 3.1 Perancangan alat yang akan digunakan	14
Gambar 3.2 Rangkaian Alat.....	15
Gambar 3.3 Skema Alat.....	17
Gambar 3.4 Bagan Alir	18



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lembar dan Luas Badan Standar	9
Tabel 2.2 Standar Pelayanan Minimal Jalan	10



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Sistem Penerangan Jalan Umum menggunakan Tenaga Surya terdiri atas modul panel surya (*Photovoltaic*) yang akan mengkonversikan cahaya matahari menjadi tenaga listrik. Energi ini akan disimpan pada suatu baterai sepanjang hari siang. Pada malam hari digunakan untuk menghidupkan lampu. Dengan sistem control pengisian baterai (*solar charger controller*) sistem akan bekerja untuk menyalakan dan menghidupkan lampu.

Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS) merupakan penerangan jalan umum dimana listriknya untuk lampu disupply oleh sistem mandiri yang diperoleh dari energi matahari. Perencanaan ini bertujuan untuk mendeskripsikan rancangan lampu jalan PJU-TS.

Dalam perkembangannya, penyediaan akses listrik tidak hanya ditujukan untuk pemenuhan kebutuhan konsumtif, tetapi juga sebagai akselerasi peningkatan perekonomian di daerah sehingga memberikan dukungan terhadap kesejahteraan masyarakat. Dalam rangka pencapaian tujuan tersebut, perencanaan pengembangan PJU-TS terpusat yang selaras dengan perencanaan peningkatan perekonomian masyarakat menjadi pertimbangan penting dalam penentuan lokasi pembangunan PJU-TS terpusat oleh pemerintah daerah.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang maka dapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang alat penerangan jalan Umum Tenaga Surya untuk jalan lingkung desa kurai taji kecamatan pariaman kota pariaman
2. Cara perancangan tenaga surya dengan sistem komunal

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas hanya menyangkut kepada rancang bangun penerangan jalan umum bertenaga surya dengan sistem komunal, cara menghitung kebutuhan panel surya

1.4. Tujuan Penelitian

Untuk mendeskripsikan perancangan sebuah lampu jalan PJU-TS dengan sistem komunal.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membantu penghematan biaya kelistrikan.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan ini disajikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, serta sistem penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi dasar teori mengenai pengkajian yang akan dilakukan beserta sumber ilmiah dan referensi

BAB III Metode Penelitian

Bab ini membahas mengenai lokasi penelitian, data penelitian, dan bagan alur penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah peralatan pembangkit listrik yang mengubah energi matahari menjadi listrik. PLTS juga sering disebut Solar Cell, atau Solar Photovoltaic, atau Solar Energy. PLTS menggunakan sinar matahari untuk menghasilkan listrik. DC (arus searah), yang dapat diubah menjadi listrik AC (arus bolak-balik) jika diperlukan. Karena itu, meski mendung, selama ada cahaya, PLTS bisa menghasilkan listrik.

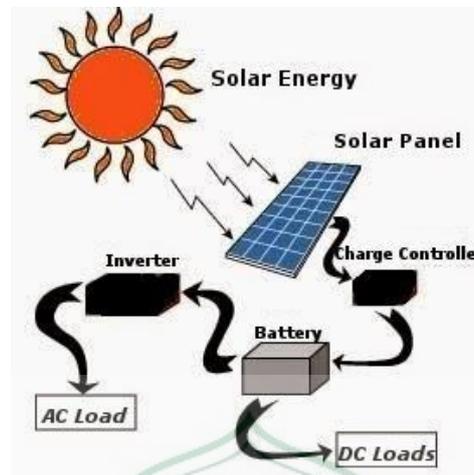
Matahari (sinar matahari) adalah salah satu energi terbarukan, dapat dimanfaatkan untuk membangkitkan energi listrik. Cukup tersedianya sinar matahari yang ada di Indonesia merupakan suatu peluang yang dapat dikembangkan untuk menghasilkan energi listrik yang diperlukan dalam kehidupan, sistem pembangkit listrik ini juga perlu memperhatikan tersedianya energi listrik secara kontinyu, untuk pemenuhan dalam jumlah yang besar diperlukan nilai investasi yang besar pula, sehingga perlu dibuat dengan sistem komunal, artinya pemenuhan energi listrik terbagi menjadi distrik-distrik sesuai dengan jumlah energi yang diperlukan.

Penerangan jalan umum adalah suatu penerangan buatan yang menerangi suatu kawasan pada luas bidang tertentu penerangan alan umum diperlukan untuk meningkatkan keamanan lalu lintas, keamanan berkendara terutama pada malam hari dengan adanya PJU-TS dapat membuat pengguna jalan lebih berhati-hati dan merasa aman dalam perjalanan sehingga dapat terhindar dari aksi kriminal.

2.2 Cara Kerja PJU-TS

Sistem sel surya yang dapat digunakan di permukaan bumi terdiri dari panel sel surya, rangkaian charge control dan baterai 12 volt dengan biaya perawatan. Panel sel surya merupakan modul yang terdiri dari beberapa sel surya yang dihubungkan secara seri dan paralel tergantung besarnya kapasitas yang dibutuhkan. Rangkaian pengontrol pengisian daya baterai pada sistem sel surya merupakan rangkaian elektronika yang mengatur proses pengisian daya baterai. Pengontrol ini dapat mengatur tegangan baterai dalam 12 volt. Jika penurunan tegangan terjadi pada malam hari, pengontrol akan memutuskan catu daya. Setelah proses charging berlangsung beberapa

pa jam, tegangan baterai akan naik ketika tegangan baterai mencapai 12 volt, kemudian controller akan menghentikan proses pengisian baterai. Sirkuit pengontrol pengisian daya baterai, sebenarnya mudah dipasang sendiri



Gambar 2.1 Sistem Intalasi menggunakan *solar charge controller*

2.3 Komponen PJU-TS

PJU-TS adalah aplikasi penerangan lampu tenaga surya (PJU-TS) yang menggunakan tenaga surya (Matahari) sebagai sumber energi mandiri. Bagian atau kelengkapan pembangkit berupa panel surya (*solar panel / pv module / pv panel / solar module*), *solar charger controller (battery control unit / battery control regulators)* dan baterai. Bagian atau peralatan beban berupa lampu LED.

Sedangkan bagian pendukung terdiri dari tiang, *SCC (Solar Charge Controller)*, baterai, panel box dan aksesoris lainnya. Bagian pembangkit ini akan membentuk PJU-TS (Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya) untuk mensuplai listrik ke komponen beban.

1. Panel Surya

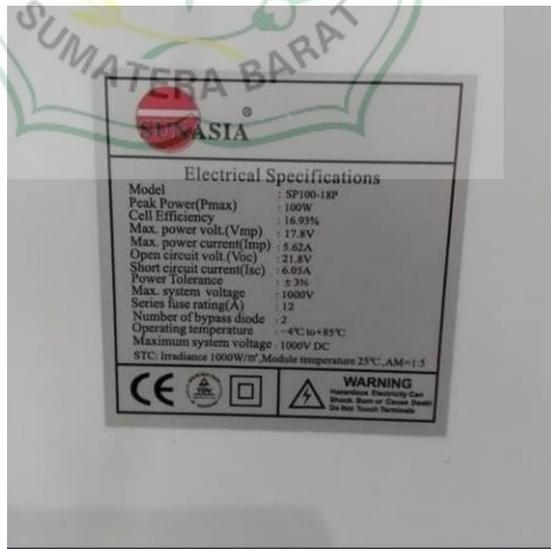
Panel Surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik, cahaya matahari merupakan sumber cahaya yang terkuat yang dapat dimanfaatkan untuk perancangan PJU-TS. dibawah ini ada beberapa jenis2 panel surya :

- *Plycrystalline*

Merupakan panel surya yang memiliki susunan kristal acak tipe plycrystalline memerlukan luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan monocrystalline untuk menghasilkan daya yang sama akan tetapi dapat menghasilkan pada saat mendung.



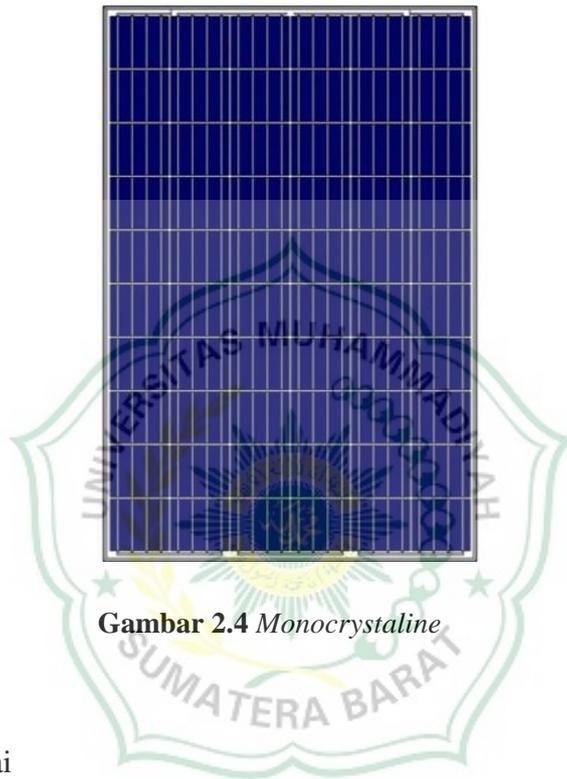
Gambar 2.2. Panel Surya *Plycrystalline*



Gambar 2.3 Spesifikasi dari panel surya *Plycrystalline*

- Monocrystalline

Merupakan panel surya yang paling efisiensi menghasilkan daya listrik 24%.kelemhan dari panel ini adalah tidak akan berfungsi baik ditempat cahaya mataharianya kurang (mendung).



Gambar 2.4 Monocrystalline

2. Baterai

Kegunaan Baterai di PJU-TS sangat berguna untuk menyimpan arus/energi yang dihasilkan dari Panel surya pada waktu siang hari dan dapat digunakan ke beban yang dibutuhkan yaitu 12 Volt 1000 AH jenis VRLA. Baterai VRLA 12V 100 AH merupakan Baterai VRLA (*Valve Regulated Lead-Acid*).



Gambar 2.5 Gambar Baterai

3. *Solar Charger Controller*

Solar Charger Controller merupakan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. solar charger controller mengatur kelebihan pengisian karena sudah penuh dan kelebihan voltase dari tegangan listrik dari panel surya / *solar cell*. Ada 2 jenis dari *solar charger controller* yaitu:

- MPPT (*Maximum Power Point Tracking*)
MPPT dapat mengatasi tegangan keluar(output) atau arus berlebih dan dapat memasang panel surya sebesar yang diinginkan.



Gambar 2.6 Stec MPPT

- PWM (*Pulse Width Modulation*)

PWM tidak dapat membatasi tegangan keluar arus tegangan PWM bergantung pada banyak berapa panel surya yang digunakan .



Gambar 2.7 PWM

4. Inverter

Inverter memiliki peranan penting dalam keseluruhan rangkaian pemasangan panel surya. Hal ini karena fungsi inverter yang dapat mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak balik (AC). Seperti diketahui panel surya dapat mengubah cahaya menjadi energi listrik DC melalui proses *photovoltaic*, tetapi kebanyakan peralatan elektronik yang ada di rumah menggunakan arus AC oleh karena itu inverter memiliki peran yang signifikan disini .

Pada dasarnya semua alat dibuat sesuai dengan spesifikasi penggunaannya, begitu juga dengan inverter .Sesungguhnya apapun jenis inverter pasti tujuannya yaitu mengubah arus DC menjadi arus AC. Sehingga inveter ini membutuhkan baterai sebagai sumber energi listriknya.



Gambar 2.8 Inverter yang digunakan.

Perhitungan PJU-TS untuk menetapkan besar sistem pembangkit besar sub komponen yang diperlukan perhitungan besar energi yang akan dipakai oleh komponen beban.



2.4 Deskripsi Lingkungan Jalan

Volume jalan terdiri atas beberapa bagian :

a. Arteri Primer

Penghubung yang efektif antara pusat kegiatan nasional dan pusat kegiatan daerah.

b. Arteri skunder

Menghubungkan area primer dengan area sekunder I atau menghubungkan area sekunder I dengan area sekunder II.

c. Kolektro Primer .

Hubungkan kota tingkat kedua ke kota tingkat kedua atau hubungkan kota tingkat kedua ke kota tingkat ketiga.

d. Kolektro Skunder

Sambungan zona sekunder I dengan zona sekunder II dengan zona sekunder III.

e. Lokal Primer .

Hubungkan kota tingkat pertama ke daerah, hubungkan kota tingkat kedua ke daerah, atau hubungkan kota tingkat ketiga.

2.4.1 Badan Jalan

Badan Jalan Baik tepi jalan, lajur atau tanpa lajur, badan jalan dimaksudkan semata-mata untuk melindungi terhadap konstruksi jalan dan arus lalu lintas. Luas jalan dan lebar badan jalan, meliputi daerah pengawasan jalan (dawasya), daerah pemilikan jalan (damiya) dan daerah penggunaan jalan (damaja). Dalam semua pekerjaan jalan diatur dalam UU no. 26 tahun 1985

Table 2.1 Lebar dan luas badan standar

Fungsi Jalan	Damina (M)	Damaja (M)	Dawasaja Minimal (M)
Arteri Primer	8	14	20
Kolektro Primer	7	11	15
Lokal Primer	6	8	10
Arteri Skunder	7	7	7
Lokal Skunder	5	5	5

2.4.2 Standar Penerangan Jalan

Aturan pemasangan, jenis, fungsi, dimensi, posisi/penataan penerangan jalan, jembatan dan terowongan, persimpangan di kawasan perkotaan yang memiliki klasifikasi fungsi jalan utama, lokal, dan kolektor diatur dalam SNI 7391:2008 berkaitan dengan spesifikasi penerangan jalan di perkotaan. Sedangkan jalan tol diatur dalam PERMEN PU No.: 16/PRT/M/2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol.

Tabel 2.2 Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol

Subtansi Layanan	Indikator	Cakupan	Tolak Ukur	Keterangan

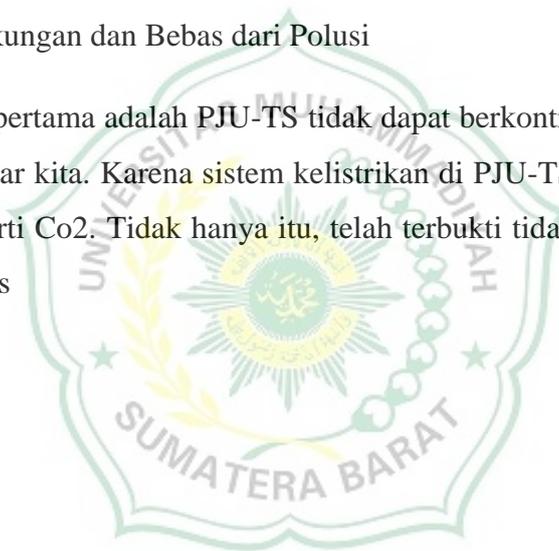
Keselamatan	Struktu Lainnya Pen- erangan Jalan	Seluruh luas jalan Tol	Lampu Menyata 100%	Waktu Pengis- ian 2 x 24
	Umum(PJUTS) Perkotaan			Jam

2.5 Kelebihan dan kekurangan PJUTS

2.5.1 Kelebihan Implementasi PJUTS

a. Ramah Lingkungan dan Bebas dari Polusi

Manfaat pertama adalah PJU-TS tidak dapat berkontribusi terhadap perubahan iklim di sekitar kita. Karena sistem kelistrikan di PJU-TS tidak mengeluarkan gas beracun seperti Co₂. Tidak hanya itu, telah terbukti tidak beracun. Sumber Energi tidak Terbatas



b. Sumber Energi Tidak Terbatas

Energi yang digunakan pada lampu PJU-TS ini berasal dari bumi yaitu energi sinar matahari. Diketahui bahwa energi matahari tidak pernah habis. Indonesia merupakan salah satu negara di sekitar garis khatulistiwa dimana matahari bersinar setiap tahun dan ada dimana-mana. Tentunya hal ini menjadi keuntungan bagi pengguna PJU-TS

c. Tidak Merusak dalam Membangun Jaringan Listrik

Seperti yang kita ketahui bersama, PJU-TS ini menggunakan energi matahari, sehingga tidak perlu membangun jaringan listrik, yang dikhawatirkan merusak bangunan dan memakan waktu lama. Dengan pemasangan yang sangat mudah,

PJU-TS ini sangat bermanfaat bagi pengguna untuk membawa ketenangan pikiran di jalan umum dan untuk penerangan .

d. Tanpa Perawatan

Perawatannya tidak rumit bahkan dikatakan bahwa PJU-TS ini tidak membutuhkan perawatan. Para pengguna jalan akan merasa lebih nyaman dan aman jika menggunakan PJU-TS. Apalagi mereka yang membutuhkan kondisi jalan terang .

2.5.2 Kekurangan Implementasi PJUTS

a. Biaya investasi awal yang relative mahal .

Harus di akui biaya investasi awal PJU-TS jika dibandingkan dengan PJU konvensional akan relatif mahal. Namun dengan skala produksi massal yang dilakukan oleh china pada beberapa tahun belakangan ini, secara perlahan namun pasti investasi pembangkit listrik tenaga surya (PJU-TS) mengalami penurunan yang tajam jika dibandingkan 10 tahun yang lalu. Menjawab pertanyaan biaya investasi ini, bisa dijawab dengan melakukan perbandingan biaya dalam rentang waktu tertentu antara PJU-TS. PJU-TS memang relatif mahal di awal, namun minim biaya rutin. Dengan biaya rutin terus menerus setiap bulannya berupa penggunaan daya dari PLN.

b. Tergantung Cuaca

Saat cuaca hujan mendung, kemampuan panel surya menangkap sinar matahari tentu akan berkurang yang berakhir dengan tidak optimalnya konversi energi yang terjadi. Untuk menghadapi hal tersebut, pemilihan panel surya merubah menjadi suatu yang perlu menjadi pertimbangan perencanaan dan juga mempertimbangkan posisi lokasi terhadap matahari dan kekuatan radiasi matahari di lokasi tersebut, pemilihan panel Surya menjadi suatu yang perlu menjadi pertimbangan perencanaan dan juga perlu memikirkan baik-baik posisi lokasi terhadap matahari dan kekuatan radiasi matahari yang sangat kecil seperti di bogor, Jawa Barat yang radiasinya hanya sekitar 2,5 kWh/m² hari dibandingkan dengan radiasi rata-rata Indonesia sebesar 4,8 kWh/m² hari.

c. Adanya resiko panas yang berlebihan yang dapat menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen PJUTS

d. Beberapa bahan yang digunakan pada sistem listrik tenaga surya tidak ramah terhadap lingkungan .

- e. Masa pakai baterai penyimpanan dalam kebanyakan kasus batrai penyimpanan tidak akan terisi penuh dalam satu tahun atau bahkan enam bulan,bebrapa dari mereka mengkin kehilangan hingga 50% efesiensi dayanya yang akan berdampak signifikan pada situasi pencahayaan di malam hari selama hujan, jadi saat memasang lampu PJUTS sangat penting untuk menggunakan batrai litanium berkualitas tinggi
- f. Panel surya mungkin tidak berfungsi secara efisiensi dalam kondisicuaca buruk, sehingga menghasilkan output energi yang lebih rendah kelembaban,debu, dan air yang merembes dapat mengurangi kinerjanya.
- g. Ada beberapa panel surya juga masih dalam proses pengembangan dan tahap pemutakhiran sehingga tingkat efisiensinya belum maksimal. Saat ini, rata-rata efisiensi panel surya kurang dari 20%. Hal ini tentu masih cukup jauh dari kata optimal. Selain itu, lampu jalanan berpanel surya juga kurang cocok dengan cuaca ekstrim karena dapat merusak dan menyebabkan berkurangnya produksi energi yang dihasilkan.



BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Lokasi Perancangan

Perancangan ini dilakukan di jalan lingkung desa Kurai Taji Kecamatan Pariaman Selatan Kota ariaman.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Metode Peninjauan

Metode peninjauan merupakan metode awal yang digunakan untuk menentukan PJU-TS Rancang Bangun Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya sistem Komunal untuk Jalan Lingkung Desa Simpang Kurai Taji Kecamatan Pariaman Kota Pariaman, tujuan dari peninjauan ini adalah untuk mengumpulkan informasi dan data rincian dari rancang bangun yang akan dilakukan .

3.2.2 Metode Perancangan

Perancangan alat yang dibuat di Komponen utama ditempatkan pada box panel agar terlindung dari guncangan dan air, ukuran panel box yang digunakan adalah (65x50x25) bertipe *Out-door*.

Beberapa komponen utama yang ditempatkan pada box panel adalah baterai, controller, voltmeter, MCB. Adapun langkah-langkah dari metode perancangan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung Daya PJU-TS

Menghitung daya kapasitas PJU-TS untuk melakukan ini maka dibutuhkan input data seperti kapasitas optimal PJU-TS dari rugi-rugi data yang dibutuhkan yaitu sebesar 100 WP dan Perlu diketahui energi listrik tidak 100% dapat digunakan, karena selama masa transmisi dari panel surya hingga pada akhirnya beban terdapat energi listrik yang hilang

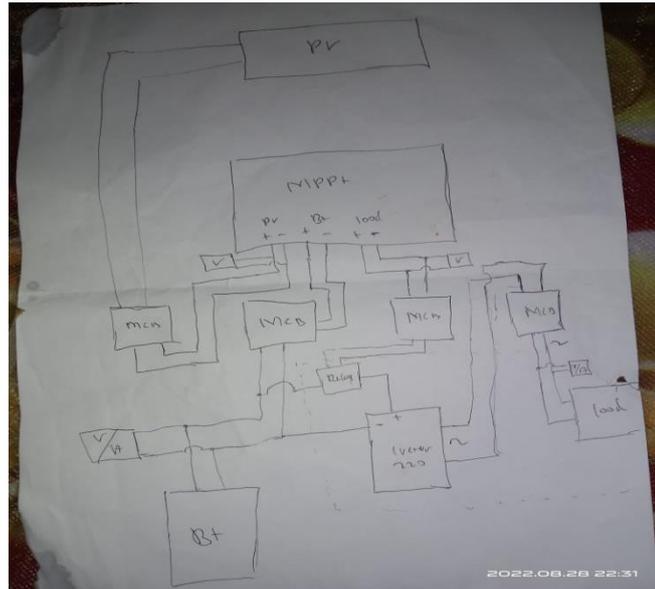
maka dari itu perlu adanya penambahan sekitar 15%. Rumus yang dipakai untuk menghitung daya yaitu :

Total Daya :



Gambar 3.1 Perancangan alat yang akan digunakan

Perancangan alat yang dibuat ditunjukkan pada Gambar di atas. Komponen utama diposisikan pada kotak panel sehingga terlindung dari guncangan dan air.



Gambar 3.2 Rangkaian Alat

3.3.3 Menghitung Daya yang di Bangkitkan PJU-TS

Metode studi kepustakaan mengharuskan penulis untuk mengumpulkan sumber berupa bacaan atau literatur baik dari buku maupun internet yang dapat mendukung isi dari tugas akhir yang sedang berlangsung, serta buku-buku teori lainnya yang berkaitan dengan masalah yang dibahas. Dalam metode ini, penulis memperoleh pengetahuan tentang masalah rinci berdasarkan informasi dan pengamatan..

3.3 Metode Analisa Data

Metode analisis data ini merupakan analisis observasional, dengan perhitungan rumus yang ada dan penyesuaian dengan Kriteria Standardisasi Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku dan tercantum dalam Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Analisis teknis PJU-TS dilakukan untuk mendapatkan sistem penerangan yang baik, tahan lama, aman, andal dan sesuai dengan kriteria pembuatan dan juga memenuhi SNI.

3.4.1 Lampu dan Penerangan

Maksud dari penerangan jalan adalah lampu yang lengkap dan terdiri dari sumber cahaya, elemen optik (pantulan, pembiasan, dispersi), elemen listrik sebagai penyambung ke catu daya sumber listrik dan lainnya. Untuk itu, lampu sangat membutuhkan sumber listrik. Untuk membuatnya bekerja dan akan mengkonsumsi daya selama lampu menyala.

Berikut rumus yang di pakai untuk mencari besar energi yang digunakan untuk mencari besar energi yang digunakan pada lampu :

$$E_{load} = P_{load} \times t \dots\dots\dots 3.1.$$

Dimana :

E = beban atau energi yang di butuhkan (Wh)

P = lampu atau daya beban (watt)

t = lampu dalam satu hari atau lama pemakaian beban (hour).

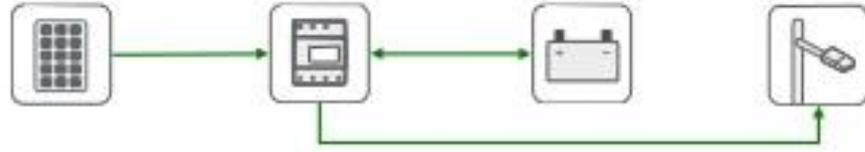
Dalam mendesain perlengkapan lampu, ada beberapa pertimbangan yang perlu dilakukan untuk mencapai penerangan yang maksimal agar cahaya tidak mengaburkan pandangan. Jadi kita perlu beberapa perhitungan pencahayaan seperti ini:

3.4.3 Penghantar Listrik

Ini adalah sekelompok satu atau lebih konduktor, biasanya terdampar atau padat, terisolasi dan dibungkus dengan kabel lengkap. Penutup pelindung dipasang. Bagian dari kabel tegangan rendah yaitu :

- Penghantar
- Isolasi
- Lapisan Pembungkus inti
- Pelindung Mekanis

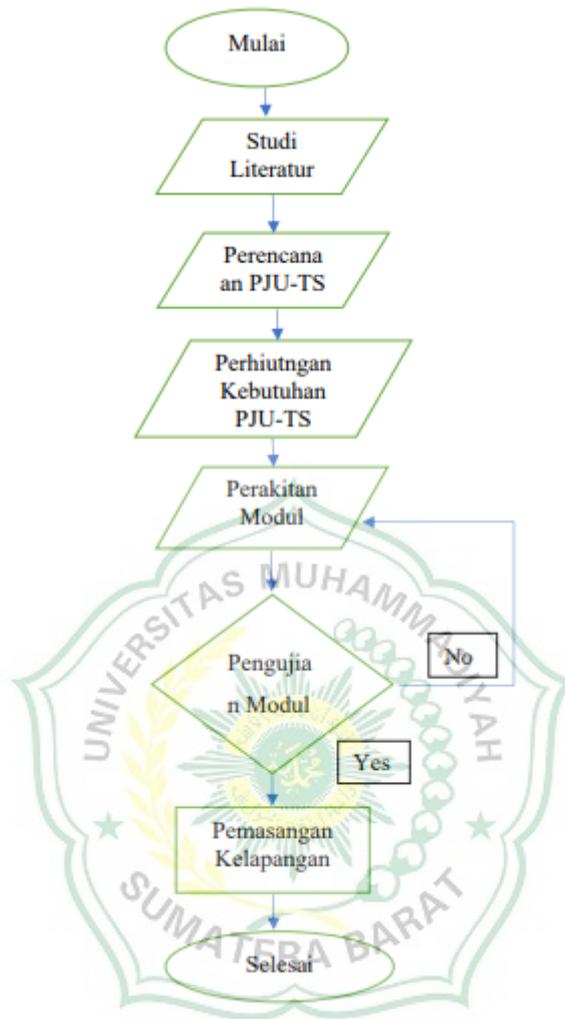
- Selubung Luar



Gambar 3.3 Skema Alat

Skema besar alat yang digunakan dalam perancangan PJU ini adalah pada tahap awal penempatan panel surya. Panel surya berfungsi sebagai pembangkit listrik yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Energi dari panel surya kemudian akan dikirim ke regulator surya. Mengapa energi yang dihasilkan oleh sel surya tidak diumpankan langsung ke baterai? karena daya yang dihasilkan oleh panel surya melebihi tegangan input yang dibutuhkan oleh baterai darinya untuk menghindari tegangan berlebih, diperlukan pengontrol surya untuk mengatur tegangan input ke baterai sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan baterai karena pengontrol surya berfungsi untuk mengatur arus untuk mengisi baterai

3.5 Bagan Alir



Gambar 3.4 Bagan Alir

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Pemasangan dan Kegiatan Intalas

Lokasi pemasangan PJU-TS berlokasi di jalan lingkung Desa Kurai Taji Kec.Pariaman Selatan kota Pariaman. Lokasi pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PJU-TS) dengan sistim Komunal yang akan digunakan untuk Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS).

PJU-TS yang dipasang merupakan sistem komunal dengan komponen yang dipasang berupa panel surya dengan kapasitas 100Wp yang dilengkapi dengan baterai kapasitas 12V 100Ah dan sistem penyalaaan otomatis. Dengan lampu penerangan menggunakan lampu *LED* kapasitas 30 Watt dengan iput tegangan 220 Vac. Lampu dilengkapi sensor cahaya yang dapat mendeteksi ada tidaknya cahaya. Sensor tersebut bertugas untuk memicu penyalaaan lampu otomatis jika cahaya di sekelilingnya gelap/redup. Sebaliknya lampu akan padam otomatis jika terdapat cahaya pada sekelilingnya.

4.2 Hasil Perhitungan Perancangan

Adapun hasil perhitungan perancangan yang didapatkan jika besar beban daya terhitung sebesar 30 *Watt* adalah sebagai berikut:

4.2.1 Perhitungan Kebutuhan Daya

Energi listrik ayng dihasilkan oleh PJU-TS ini tidak 100% dapat digunakan karena selama masa transmisi dari panel surya hingga pada akhir ke beban terdapat enrgi listrik yang hilang maka dari itu perlu adanya penambahan sekitar 15 % daya listrik dari total daya yang digunakan. Jadi secara matematika untuk beban daya 30*Watt*, dapat di tulis sebagai berikut:

1. Total Daya dalam Watt:

$$30 \times 3 = 90 \text{ Watt}$$

Total daya dalam $WH = 90 \times 11 \text{ jam}$

$$= 990 \text{ WH}$$

$$\text{Jumlah Aki} = \frac{\text{Daya (WH)}}{\text{Daya Baterai}}$$

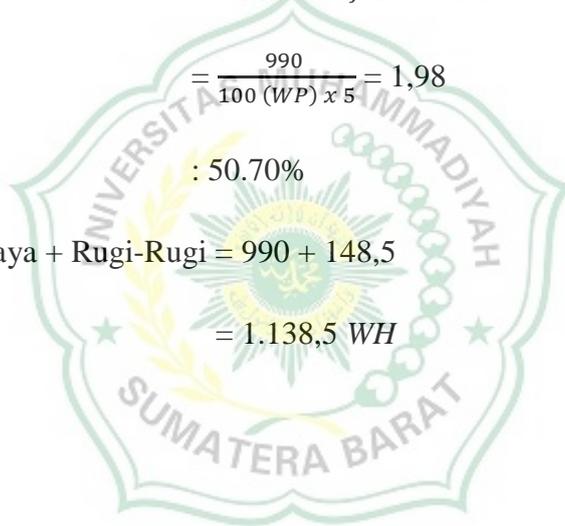
$$= \frac{990}{12 \times 100} = 0,8525 = 1$$

$$\text{Jumlah Panel} = \frac{\text{Daya (WH)}}{\text{WP Panel} \times \text{jam matahari}}$$

$$= \frac{990}{100 \text{ (WP)} \times 5} = 1,98$$

$$\text{VRLA} : 50.70\%$$

$$\begin{aligned} \text{Total Daya} + \text{Rugi-Rugi} &= 990 + 148,5 \\ &= 1.138,5 \text{ WH} \end{aligned}$$



BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Setelah melalui proses pengujian dan pendataan beberapa kali, maka Sistem Penerangan Lampu Tenaga Surya (PJU-TS) Menggunakan Panel Surya Berbasis Tenaga Surya di

1. Penerangan PJU-TS merupakan aspek penting dalam penataan suatu kawasan. PJU berperan penting sebagai pedoman navigasi malam bagi pengguna jalan, menambah nilai estetika dan juga dapat memberikan nilai tambah bagi perekonomian suatu daerah.
2. Gangguan pada PJU-TS biasanya disebabkan oleh korsleting, pengupasan jaringan kabel utama, dan kerusakan pada rumah lampu atau komponen PJU-TS lainnya.
3. Untuk mencapai fungsionalitas yang maksimal dalam pemasangan PJU-TS harus memperhatikan berbagai aspek, seperti titik pemasangan, tinggi tiang dan komponen pendukung lainnya.

5.2 SARAN

1. Saat memasang PJU-TS, pengaturan tertentu harus diperhitungkan agar dapat beroperasi secara efektif, berkelanjutan dan efisien dalam hal energi dan biaya.
2. Pemahaman terhadap pekerjaan sangat diperlukan, baik secara teori maupun praktek, agar dapat mempermudah dalam melakukan perawatan dan perbaikan kerusakan di kemudian hari.
3. Jika ada situasi yang tidak normal, itu harus segera dilakukan pemeriksaan agar tidak mempengaruhi komponen lainnya.
4. Pemilihan sistem pengaman/proteksi harus dilakukan dengan perhitungan yang memadai agar tidak mempengaruhi pembakaran komponen.
5. Penggunaan komponen yang sudah teruji agar komponen tidak mudah rusak

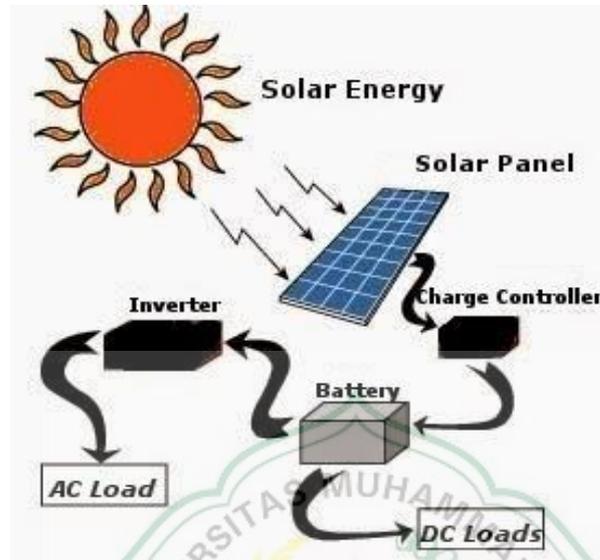
Daftar Pustaka

- Azmal Harun Arrasyid, Didik Notosoedjono, Hasto Subagya. 2016. *Analisis Perencanaan Penerangan Jalan Umum Dan Lampu Taman Berbasis Photovoltaik di Universitas Pakuan Bogor*. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pakuan.
- Departemen Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara SNI 7391:2008 tentang Spesifikasi penerangan jalan di kawasan perkotaan.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1992. Spesifikasi Lampu Penerangan Jalan Perkotaan Jakarta.
- PERMEN PU No.16/PRT/M/2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol.
- Putri Sundari, Niar Suwiarti, S., Amma Muliya, R., & Toto Wardoyo. 2018. Proposal Instalasi Penerangan *Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS) Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi*. Fakultas Teknik Mesin & Dirgantara-Institut Teknologi Bandung.
- Raymond Simanjorang. Merencanakan PJU-TS Tenaga Surya. PT Hexamitra Daya Prima.
- SNI 7391:2008 tentang Spesifikasi penerangan jalan di kawasan perkotaan. Undang-undang Nomor 26 tahun 1985.



LAMPIRAN

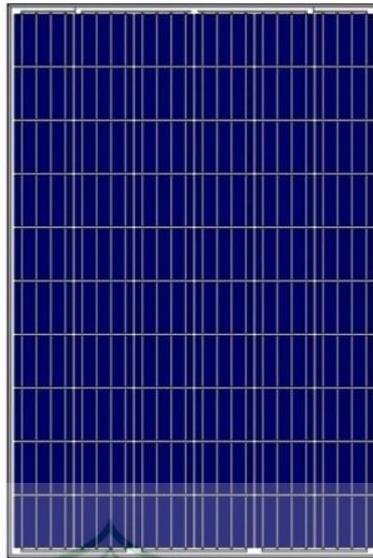
1. Gambar Sistem Instalasi menggunakan *solar charge controller*



2. Gambar Panel Surya *Plycristaline*



3. Gambar *Monocrystalline*



4. Gambar Baterai



5. Gambar Stec MPPT



6. Gambar PWM



7. Gambar Inverter

