

SKRIPSI

**ANALISA KEBUTUHAN LISTRIK DI DESA GURIKA
MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**

OLEH

RISMANTO NYOMAN LANI

T2117017



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO

2024

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA KEBUTUAN LISTRIK DI DESA GURIKA MENGGUNAKAN
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

OLEH:

RISMANTO NYOMAN LANI

T2117017

Telah Disetujui Dan Siap Untuk Diseminarkan

Gorontalo, Mei 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Steven Humena, ST, MT

NIDN: 09.07118903

Siahril Botutihe, ST, MM

NIDN: 09.30108001

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA KEBUTUHAN LISTRIK DI DESA GURIKA MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

Oleh :

RISMANTO NYOMAN LANI

T2117017

Dikperiksa oleh panitia ujian strata satu (SI)

Universitas ichsan gorontalo

1. Muhammad Asri, ST., MT (Penguji I) 

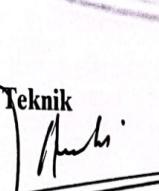
2. Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT (Penguji II) 

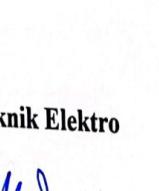
3. Dr.Ir, Stephan A. Hulukati ST., MT.,M.Kom (Penguji III) 

4. Ir.Steven Humena,ST.,MT (Pembibing I) 

5. Sjahril Botutihe, ST., MM (Pembibing II) 

Mengetahui

 Dekan Fakultas Teknik 
Dr. Ir. Stephan A Hulukati, ST., MT., M.Kom
NIDN. 0917118701

 Ketua Prodi Teknik Elektro 
Frengki Eka Putra Surusa, ST.MT
NIDN. 0906018504

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertan datangan dibawah ini:

Nama : Rismanto Nyoman Lani

Nim : T2117017

Kelas : Reguler

Program studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli adan belum perna di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik itu universitas ichsan gorontalo atau universitas dan perguruan tinggi lainnya di indonesia.
2. Karya tulis ini merupakan murni gagasan ide, rumusan dari hasil penelitian dan hasil analisa tanpa ada bantuan pihak lain kecuali kedua dosen pembimbing saya.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain. Kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan penulisan dan dalam naskah disebutkan nama pengarang serta dicntumkan pula di daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyeimbangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedian menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperole karena tulisan ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di universitas ichsan gorontalo.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur di panjatkan kehadirat tuhan yang maha esa, atas berkat limpahan rahmat dan karuni-nya sehingga proposal ini dapat terselesaikan dengan lancar dan tepat waktu. adapun penyesuaian proposal ini merupakan salah satu syarat yangh harus di penuhi untuk meyelesaikan studi di fakultas teknik universitas ichsan gorontalo. penulis menyadari begitu banyak hambatan dan tantagan yang di temui namun melalui bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak maka penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi/tugas akhir ini sebagaimana yang di harapkan. untuk itu perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Hj. Juriko Abdssamad, MSi, Selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Teknologi (YPIPTI) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak DR. Abdul Gaffar Latjike, MSi, Selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Ir. Stephan A Hulukati, ST., MT ., M.Kom, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Frengki Eka Putra Surasa, ST ., MT, Selaku Ketua program Studi Teknik Elektro Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Ir. Steven Humena,ST.,MT, Selaku Pembimbing I
6. Sjahril Botutihe, ST., MM, Selaku Pembibing II
7. Kedua Orang tua dan Sahabat, Teman yang selalu senantiasa memberikan dorongan, spirit motivasi, dan bantuan berupa materi selama proses perkuliahan sampai saat ini

8. Seluru desen fakultas teknik terlebih jurusan elektro di lingkungan universitas ichsan gorontalo
9. Teman-teman angkatan 17 yang selalu membantu dan mendukung saya akan menjadi sesuatu yang sangat berarti guna menyempurnakan porposal ini bila kritik dan saran yang disampaikan pada penulis. semoga allah swt yang akan membalas budi baik dan kerelaan sudara dan saudari semuanya.

Gorontalo, Mei 2024

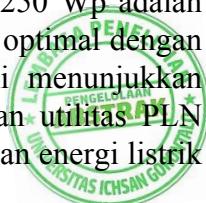
Rismanto Nyoman Lani

ABSTRAK

RISMANTO NYOMAN LANI. T2117017. ANALISA KEBUTUHAN LISTRIK DI DESA GURIKA MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

Desa Gurika ini terletak di Indonesia Bagian Timur Provinsi Papua Pegunungan, Kabupaten Lanny Jaya, Distrik Tiom, Desa Gurika. Desa itu berpenduduk sebanyak 97 jiwa laki-laki, 66 jiwa perempuan, dengan jumlah keseluruhan 163 jiwa. Dengan begitu banyaknya jumlah penduduk di Desa Gurika, diperlukan analisis pembangkit listrik tenaga surya demi memenuhi kebutuhan masyarakat di Desa Gurika. Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data yang diperlukan untuk pengolahan prakiraan beban di tahun mendatang. Langkah pertama penelitian ini yaitu mencari referensi buku-buku maupun jurnal dengan tema yang sama, kemudian mengumpulkan data dari PLN (Persero) Kabupaten Lanny Jaya. Untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut, dibutuhkan beberapa panel surya. Pendekatan yang dilakukan dengan menghitung berapa panel surya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan listrik sebesar 5.175 Watt per jam sebagai antisipasi rugi-rugi pada sistem. Rugi-rugi diasumsikan sebesar 20% dari energi total dan energy cadangan). Total kebutuhan listrik dikalikan dengan rugi-rugi pada sistem, yaitu $5.175 \times 20\% = 1.035$ -Watt penggunaan energi listrik dalam sehari. Total jumlah panel surya yang dibutuhkan untuk 250 Wp adalah 319-unit panel surya. Sistem PLTS 1,25 kWp telah bekerja secara optimal dengan menghasilkan daya keluaran rata-rata 1.035 kWh/hari. Hal ini menunjukkan bahwa dalam hal pembangkit energi listrik, sistem PLTS dengan utilitas PLN telah dikatakan optimal dan dapat menjadi referensi untuk penerapan energi listrik *Photovoltaic* dengan skala yang sama.

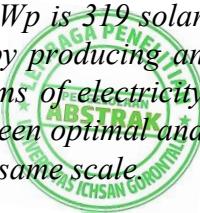
Kata kunci : PLTS, Solar Panel, Wp, Battery, Solar Charge Controller



ABSTRACT

RISMANTO NYOMAN LANI. T2117017. ELECTRICITY NEEDS ANALYSIS IN GURIKA VILLAGE USING SOLAR POWER PLANTS

Gurika Village is located in the Eastern Indonesian Province of Papua Pengungan, Lanny Jaya Regency, Tiom District, Gurika Village. The village has a population of 163 people consisting of 97 males, and 66 females. With such a large population in Gurika Village, an analysis of solar power plants is needed to meet the needs of the community in Gurika Village. This study collects the required data for processing load forecasts in the coming year. The first step in this study is to find references to books and journals with the same theme and collect data from the State Electricity Company, PLN (Persero), of Lanny Jaya Regency. To meet these electricity needs, several solar panels are needed. The approach is taken by calculating the number of solar panels to meet the electricity needs of 5,175 Watts per hour as losses anticipation in the system. Losses are assumed to be 20% of total and reserve energy. Total electricity needs are multiplied by system losses, namely $5,175 \times 20\% = 1,035$ Watts of electricity usage in a day. The total number of solar panels needed for 250 Wp is 319 solar panel units. The 1.25 kWp PLTS system has worked optimally by producing an average output power of 1,035 kWh/day. This shows that in terms of electricity generation, the Solar Power Plant system with PLN utilities has been optimal and can be a reference for Photovoltaic electricity applications on the same scale.



Keywords: Solar Power Plant, Solar Panel, Wp, Battery, Solar Charge Controller

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	2
BAB I.....	11
PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah.....	13
1.3 Tujuan	13
1.4 Manfaat Penelitian	14
1.5 Batasan Masalah	14
BAB II	15
TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1 Penelitian Terdahulu	15
2.2.1 Photovoltaic	18
2.2.2 prinsip-prinsip kerja panel surya	22
2.2. Baterai/Penyimpanan	23
2.3.1 Charger Control.....	26
2.3.2 Jenis – Jenis Baterai.....	29
2.3.3 Kapasitas Baterai	29
2.3.4 hukum ohm.....	30
2.3 Inverter	31
BAB III.....	35
MATODE PENELITIAN.....	35
3.1 diagram alir Penelitian	35
3.2 Objek Lokasi Dan Teknik Metode Penelitian	36
3.2.1 objek penelitian	36
3.2.2 lokasi penelitian.....	36
3.2.3 teknik data penelitian	36
3.3 metode penelitian	37

BAB IV	38
HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.2 perhitungan kebutuhan energy listrik tenaga surya	38
BAB V.....	45
KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47

DATAR GAMBAR

gambar 1. 1 Peta Administrasi Kab, Lanny Jaya	Error! Bookmark not defined.
gambar 2 1 struktur PV crystallnin	20
gambar 2 2 struktur PV <i>Thin film</i>	20
gambar 2 3 kurva I-V di modelkan dan di ukur untuk model PV <i>monocrystalyne</i> , <i>polyrystalyne</i> dan <i>thin film</i>	21
gambar 2 4 prinsip kerja panel surya	23
gambar 2 5 struktur pada baterai.....	25

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan sehari – hari baik di sektor rumah tangga, industri, bisnis, pemerintahan, dan sosial / umum. Seiring bertambahnya waktu, kebutuhan energi listrikpun sangatlah penting di seluruh penjuru dunia maka saya mengamati di beberapa daerah yang sudah terjangkau PLN sangat mudah melakukan aktivitas walaupun hari sudah malam. Tetapi di desa terpencil dengan kemajuan daerah masih baru terjangkau oleh pememrintah maka saya menganalisa kebutuhan listrik di desa tersebut yaitu desa gurika.

Desa gurika ini terletak di Indonesia bagian timur provinsi papua pengunungan, kabupaten lanny jaya, distrik tiom, desa gurika. dengan jumlah penduduk sebanyak (laki-laki 97 jiwa, perempuan 66 jiwa, dan jumlah keseluruhan 163 jiwa). Denga begitu banyaknya jumlah penduduk di desa gurika maka saya akan mencoba menganalisa pembangkit listrik tenaga surya demi memenuhi kebutuhan masyarakat di desa gurika.

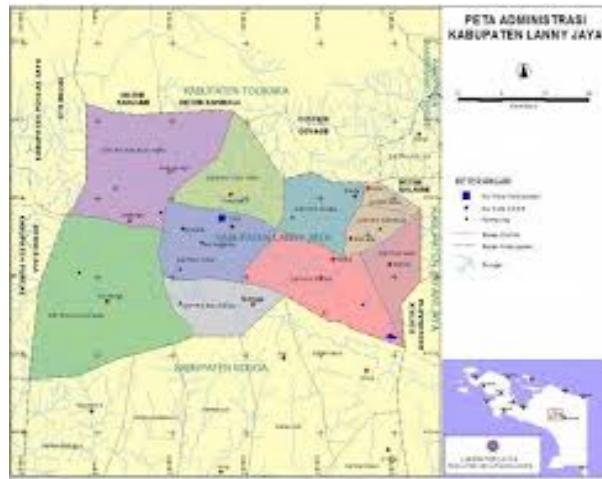
Demi mempermudah aktivitas di malam hari masyarakat di desa gurika biasanya melakukan pencayaan dengan menggunakan bahan seadanya saja seperti pelita, lilin, dan api unggul. Maka agar supaya mempermudah dan meringankan

kebutuhan masyarakat setempat maka saya melakukan penelitian dengan memanfaatkan iklim tropis dengan cahaya matahari di desa gurika.

Cara agar supaya tidak salah dalam menempatkan pembangkit listrik tenaga surya kepada masyarakat yang belum ada penerangan listrik di desa gurika, yaitu:

1. Mengumpulkan data sekunder yang terkait dengan potensi sumber energi listrik, seperti data iklim (radiasi matahari), data sosial ekonomi (jumlah penduduk, kepadatan),
2. Melakukan kajian dalam bentuk tesk studi mengenai potensi sumber energi listrik yang bisa digunakan untuk pembangkit listrik tenaga surya.
3. Melakukan survey lapangan perencanaan pembangkit listrik tenaga surya di desa gurika berdasarkan potensi, seperti energi surya.
4. Melakukan penyusunan beberapa alternatif rancangan pembangkit listrik tenaga surya dengan potensi sumber energi listrik yang tersedia dan kondisi di desa gurika.

Lokasi penelitian di Kabupaten Lanny Jaya di fokuskan pada desa gurika di Distrik tiom. ditunjukkan pada



Gambar 1. 1 Peta Administrasi Kab, Lanny Jaya

Berdasarkan pembahasan di atas, maka saya akan melakukan penelitian ini dengan perkiraan kebutuhan konsumen energy listrik maka penulis tertarik untuk mengangkat judul **“ANALISA KEBUTUHAN LISTRIK DI DESA GURIKA MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA”** diharapkan dalam beberapa pengujian nantinya di dapatkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka dirumuskan masalah dalam penelitian ini untuk kebutuhan dan penggunaan energy listrik di desa gurika?

1.3 Tujuan

Adapun dari tujuan penelitian analisa kebutuhan listrik di desa gurika menggunakan pembangkit listrik tenaga surya adalah sebagai berikut:

- a. Menjadikan rumah tinggal memiliki energy listrik mandiri.

- b. Untuk menganalisa daya yang di hasilkan pada panel surya.
- c. Untuk mengubah energy matahari menjadi energy listrik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari analisa kebutuhan listrik di desa gurika menggunakan pembangkit listrik tenaga surya sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi untuk masyarakat, tentang pembangkit listrik tenaga surya.
- b. Untuk menghitung kebutuhan energi listrik dengan menggunakan pendekatan sektoral yang dikelompokkan menjadi beberapa sektor, yaitu sektor rumah tangga, sektor bisnis, sektor industri dan sektor umum

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini di lakukan dengan beberapa batasan demi mengetahui kebutuhan listrik tenaga surya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merujuk pada suatu teknologi pembangkit yang mentransformasikan energi foton dari matahari menjadi energy listrik. Proses konfersi ini terjadi di modul PV yang terdiri dari sel surya. Sel surya tersebut terdiri dari lapisan tipis silicon (Si) murni dan bahan semi konduktor lainnya saat bahan tersebut menerima energy foton, electron dalam ikatan atom nya sertimulasi, berpindahnya ke keadaan yang bebas bergerak, dan pada akhirnya menghasilkan tenaga listrik dengan arus searah. (Afrida et al.,2021)

PTLS sering di gunakan di daerah pedesaan dan pulau-pulau kecil yang belum memiliki akses listrik dari PLN, dengan elektrifikasi di Indonesia masih sekitar 75%. Sesuai dengan penelitian yang di lakukan oleh Rahardjo dan Fitriana pada tahun 2016, terhadap intensitas radiasi matahari rata-rata sebesar 4,8 kWh perhari permeter persegi di seluruh wilayah Indonesia. Oleh larena itu, PLTS menjadi solusi yang popular sebagai alternative pembangkit listrik, terutama di wilayah-wilayah tersebut. Hal ini di karenakan harga bahan bakar minyak yang mahal, sehingga PLTS menjadi pilihan yang lebih ekonomis (Rahardjo, Irawan; Fitriana, 2016). Karena biaya bahan bakar minyak yang tinggi berdampak pada biaya yang lebih besar, PLTS telah menjadi alternative utama sebagai pembangkit listrik konvensional yang menggunakan sumber energy barbahan bakar. Hal ini di sebutkan oleh keekonomisan PLTS yang lebih tinggi di bandingkan dengan penggunaan bahan bakar minyak (Winardi, Nugroho and Dolphina, 2019).

Cahaya matahari yang terpancar akan di serap dan di terima oleh panel surya. Salah satu komponen penting dalam PLTS adalah BCU (Battrey control unit) yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan proses pengisian baterai dari panel surya. Melalui BCU, dapat di atur persentase muatan maksimum dan minimum dari baterai, sehingga umur baterai dapat di pertahankan. Energy yang tersimpan dalam baterai kemudian di alihkan ke beban, baik beban berupa arus seara (DC) maupun arus bolak balik (AC) (Sihontang, 2019).

Perencanaan yang baik sangat penting dalam pembangkit listrik tenaga surya karena ketergantungan yang tinggi pada sinar matahari. Proses perencanaan melibatkan beberapa faktor berikut:

1. Menetukan jumlah daya yang di butuhkan dalam pemakaian sehari-hari, yang di ukur dalam watt. Hal ini melibatkan estimasi kebutuhan daya untuk peralatan dan beban listrik yang akan di gunakan.
2. Menghitung berapa arus yang di hasilkan oleh panel cell surya, yang di ukur dalam ampere hour. Perhitungan ini mempertimbangkan jumlah panel surya yang harus di pasang untuk menghasilkan daya yang cukup sesui dengan sesui kebutuhan.
3. Menentukan jumlah baterai yang di perlukan untuk kapasitas yang di inginkan, serta mempertimbangkan penggunaan energy ketika tidak ada sinar matahari. Kapasitas baterai di ukur dalam ampere hour.

Instalasi pembangkit listrik tenaga surya membutuhkan perencanaan yang matang mengenai kebutuhan daya, jumlah panel surya, dan jumlah baterai yang di

perlukan untuk memastikan ketersediaan energy yang memadai dalam kondisi sinar matahari yang berfariasi (Putri, Maliala and Zuraida, 2020).

Untuk mencapai keluaran energy listrik yang maksimum, panel surya perlu selalu meghadap ke arah matahari. Di Indonesia, energy listrik yang optimal dapat dicapai dengan mengatur sudut kemiringan modul surya sesuai dengan lintang surya geografis lokasi PLTS tersebut.

Dengan mengatur sudut kemiringan panel surya sesuai dengan lintang geografis, lokasi, dapat memaksimalkan paparan sinar matahari yang di terima panel surya sepanjang tahun. Sudut kemiringan yang tepat memungkinkan panel surya untuk menyerap sinar matahari dengan efisiensi yang lebih tinggi, meningkatkan produksi energy listrik secara keseluruhan.

Dengan mengoptimalkan penyesuaian sudut kemiringan, PLTS dapat memaksimalkan potensi energy surya yang tersedia di lokasi tersebut dan meningkatkan efisiensi energy foton menjadi energy listrik.

Tabel 2.1 posisi kemiringan instalasi panel surya

Garis Lintang	Sudut Kemiringan
0 – 15°	15°
15 – 25°	25°
25 – 30°	30°

30 – 35°	40°
35 – 40°	45°
40 – 90°	65°

Namun dalam penentuan besaran PLTS arus di sesuaikan dengan total energi yang digunakan (Rohmat, YN; D, Batruzzaman; T, Ndramawan; Witri, Yan; CR, 2021). Dalam menentukan jumlah panel surya yang digunakan menggunakan persamaan 2.1:

$$Pv = \frac{w}{wp} \quad (2.1)$$

Dimana: Pv = Panel surya

W = Daya (Watt)

Wp = Watt Peak

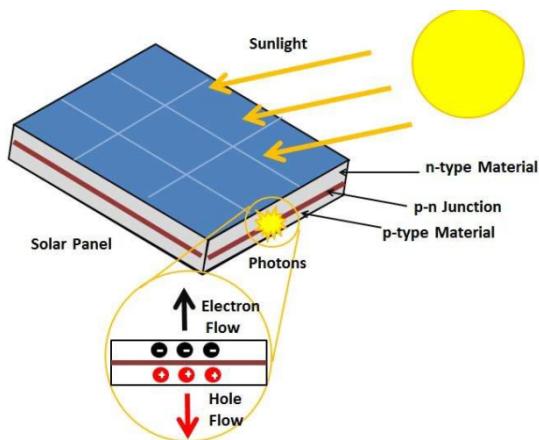
2.2.1 Photovoltaic

PV atau photovoltaic adalah sebuah alat yang dapat mengubah energy radiasi matahari menjadi arus listrik arus searah. Penemuan pv di mulai pada tahun 1839 ketika Edmond Becquerel menemukan efek photovoltaic. Kemudian, pada tahun 1883, Charles fritts menciptakan panel surya pertama dengan melapisi selenium dengan lapisan tipis emas. Pada tahun 1950-an,Bell Laboratory berhasil menciptakan panel surya seperti yang kita kenal sekarang berkat kontribusi dari Daryl Chapin,Calvin Fuller, dan Gerald pearson.

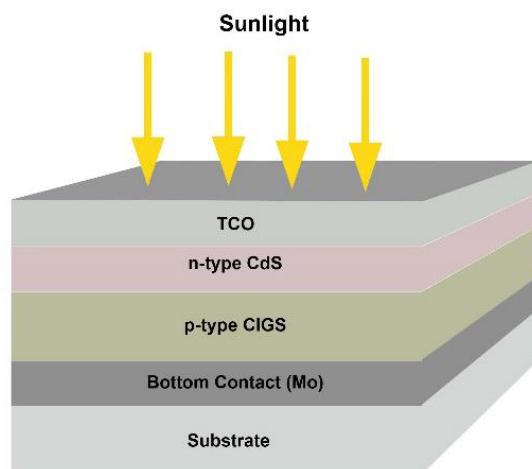
Seiring berjalannya waktu, penggunaan PV semakin beragam. PV di gunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pemanas air rumah tangga, pengering hasil panen, kompor masak, destilasi air laut, dan sebagai pembangkit listrik. Di Indonesia, VP lebih banyak di manfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

Komponen terkecil dalam photovoltaic adalah sel surya, yang pada dasarnya, adalah sebuah fotodiode yang besar dan dapat menghasilkan daya listrik. VP terdiri dari dua jenis bahan yang berbeda yang disambungkan melalui suatu bidang junction. Ketika sinar matahari jatuh pada permukaan PV, energinya akan diubah menjadi listrik arus searah (Sianipar, 2017).

Ada 2 (dua) jenis PV yang paling popular dan biasa digunakan untuk PLTS yaitu jenis *crystalline silicon* dan *thin film*. Jenis *crystalline silicon* terbuat dari bahan *silicon*. Sedangkan *thin film* sebagian besar terbuat dari bahan kimia. Jenis *crystalline silicon* terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu tipe *monocrystalline* (gambar) *polycrystalline* (gambar). Masing-masing jenis memiliki efisiensi berbeda yaitu *monocrystalline* 14 - 16% *polycrystalline* 13 - 15%. Struktur dari PV *crystalline* dan PV *thin film* di tunjukkan pada gambar 2.1 dan 2.2



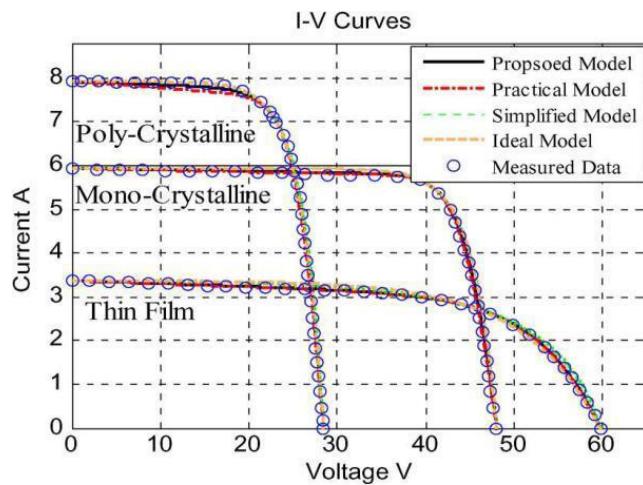
Gambar 2.1 struktur PV crystallin



Gambar 2.2 struktur PV Thin film

Pada percobaan yang telah dilakukan pada keadaan tanpa halangan daya maksimal yang didapatkan dari panel *polyrystalyne*, sedangkan keadaan dengan adanya halangan seperti air, pasir, dan daun semua percobaan menyatakan bahwa daya yang terbesar dihasilkan oleh *monocrystalyne*. Sehingga dapat disimpulkan untuk keadaan tanpa halangan di mana bila *solar cell* akan di tempatkan pada daerah yang di sinari matahari sepanjang tahun lebih optimal menggunakan

polyrystalyne. Sedangkan untuk daerah yang lebih real lebih baik menggunakan *monocrystalyne* (Wardani, Andriawan and Basyarac, 2019).



Gambar 2.3 kurva I-V di modelkan dan di ukur untuk model PV *monocrystalyne*, *polyrystalyne* dan *thin film*.

Menurut penelitian yang di lakukan oleh (Mahmoud and El – Sadany, 2015) menyatakan bahwa evaluasi di lakukan dengan membandikan model kurva I-V dari model yang diusulkan dengan kurva I-V di hasilkan oleh model praktis. Perbandingan di lakukan dengan mengacu pada pengukuran yang di sediakan dalam lembar data pabrikan dari berbagai teknologi PV yang tersedia di industri, sebagai yang di tunjukan pada gambar 2.3. kurva ini juga bisa di gunakan dalam membandingkan kemampuan dan optimalisasi dari masing-masing PV.

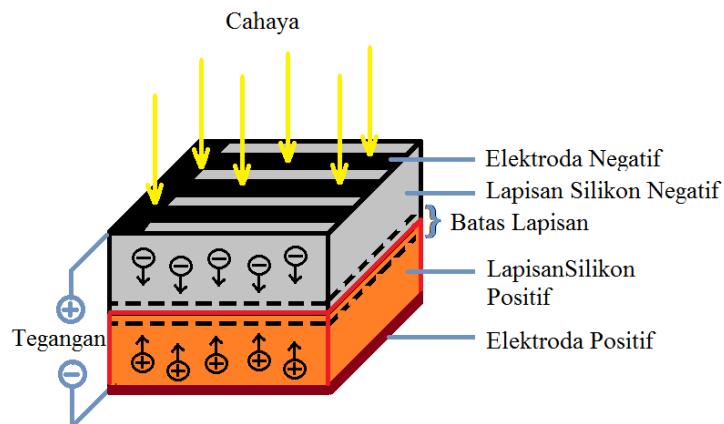
Pemilihan jenis PV yang di gunakan berdasarkan kurva pada gambar 2.3 serta hasil percobaan dari wardani menunjukan jika untuk PLTS integrase lebih di sarankan menggunakan jenis PV *polyrystalyne*.

2.2.2 prinsip-prinsip kerja panel surya

Prinsip kerja sel surya silicon di dasarkan pada konsep p-n junction dalam semiconductor. Sel surya terdiri dari lapisan semiconductor dopin-n dan dopin-p yang berbentuk p-n junction, lapisan anti refleksi dan substara logam untuk mengalirkan arus dari lapisan tipe-n (electron) dan tipe-p (hole).

Semikonduktor tipe-n terbentuk dengan mendopin silicon dengan unsur dari golongan V, yang menghasilkan kelebihan electron palenci di bandingkan dengan atom sekitarnya di sisi lain, semikonduktor tipe-p terbentuk dengan dopin oleh unsur dari golongan III, yang menyebabkan kekurangan satu electron palenci di bandingkan dengan atom sekitarnya. Ketika dua tipe material ini berkontak, kelebihan electron dari tipe-n akan di fusi ke tipe-p, akibatnya, area doping-n akan memilik dua positif, sementara area doping-p akan memiliki muatan. Medan elektrik yang terbentuk diantara keduanya mendorong electron kembali ke daerah-n dan hole kembali ke daerah-v. proses menghasilkan v-n junction.

Dengan menambahkan kontak logam pada area p dan n, sebuah diode terbentuk. Dalam konteks sel surya, diode ini berfungsi untuk mengarahkan arus listrik yang di hasilkan oleh foton yang mengenai sel surya. Ketika matahari jatuh pada sel surya, energy fotonnya merancang electron dalam lapisan tipe-n untuk melompat ke lapisan tipe-p menciptakan arus listrik searah.



Gambar 2.4 Prinsip kerja panel surya

Ketika junction di sinari, foton yang mempunyai energy sama atau lebih besar atau lebar pita energy material tersebut akan menyebabkan eksistensi electron dari pita valensi ke pita kondiksi dan akan meninggalkan hole pada pita valensi. Electron dan hole ini dapat bergerak dalam material sehingga menghasilkan pasangan electron- hole. Apabila di tempatkan hambatan pada terminal sel surya, maka electron dari area-n akan kembali ke area-p sehingga menyebabkan perbedaan potensial dan arus akan mengalir. Skema cara kerja sel surya dapat dilihat dari gambar (Hasan, 2012).

2.2. Baterai/Penyimpanan

Baterai, dan juga dikenal sebagai sel, merupakan suatu perangkat elktrokimia yang terdiri dari sepasang elektroda (katoda dan anoda) serta elektrolit. Fungsinya adalah sebagai sumber energy listrik redoks (reduksi dan oksidasi).

Dalam baterai, elektroda-anoda merupakan tempat terjadinya reaksi oksidasi, dimana electron dilepaskan, sementara elektroda –katoda adalah tempat terjadinya reaksi reduksi, dimana electron diterima. Elektroda-anoda dan

elektroda-kanoda di pisahkan oleh elektrolit, yang memungkinkan perpindahan ion antara elektroda.

Ketiga baterai digunakan, reaksi redoks antara elektroda-anoda dan elektroda-katoda menghasilkan akiran electron melalui sirkuit eksternal, yang kemudian dapat digunakan untuk melakukan kerja seperti menggerakan perangkat yang terlibat dalam reaksi menjadi habis atau terlalu sedikit untuk menghasilkan arus listrik yang sifikan (Harahap, 2016).

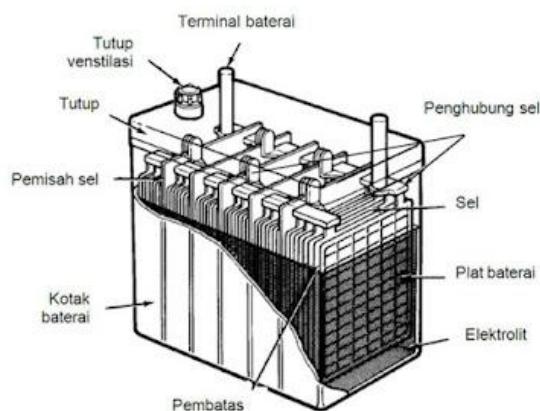
Dengan demikian, baterai berperan penting dalam menyediakan sumber energy portabel yang dapat di gunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari perangkat elektronik kecil hingga kendaraan listrik, yang mengkonfersi energy kimia menjadi energy listrik yang dapat digunakan.

Dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), terutama pada tipe off grid, di perlukan adanya media penyimpanan energy sementara untuk mengatasi kekurangan energy saat panel surya tidak mendapatkan sinar matahari yang cukup atau saat di gunakan pada malam hari. Salah satu komponen penting dalam sistem tersebut adalah baterai.

Baterai pada sistem PLTS berperan sebagai media penyimpanan energy ketika listrik yang di hasilkan oleh panel surya. Ketika sinar matahari mencukupi dan panel surya menghasilkan energy listrik yang lebih dari yang di butuhkan pada saat itu, kelebihan energy tersebut di simpan dalam baterai. Akan mengisi dirinya dengan energy listrik yang tersedia dan penyimpanannya secara sementara.

Ketika panel surya tidak dapat menghasilkan energy listrik yang cukup, misalnya saat cuaca buruk atau pada malam hari, baterai akan berfungsi sebagai sumber energy cadangan. Energy yang telah di simpan dalam baterai dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik pada saat tersebut. Hal ini memungkinkan sistem PLTS untuk terus menyediakan listrik bahkan ketika panel surya tidak aktif.

Dengan adanya baterai dalam sistem PLTS off gird, penggunaan listrik dapat bertahan secara mandiri dan tidak tergantung sepenuhnya pada pasokan energy matahari. Baterai memainkan peran penting dalam menjaga kesediaan energy listrik yang stabil dan dapat di andalkan dalam sistem PLTS, sehingga memungkinkan penggunaan listrik yang kontinu sepanjang waktu (Diantari Aita Retno, Erlina, 2018).



Gambar 2.5 struktur pada baterai

Fuksi baterai adalah di dalam PLTS pada umumnya untuk di perlukan menyimpan listrik yang di bangkitkan oleh modul fotovaltaic pada siang hari dan di gunakan untuk memasok listrik ke beban malam hari. Terhadap banyak jenis baterai yang pada dasarnya di sesuaikan untuk keperluan tertentu. Jenis baterai yang sudah terbukti handal untuk keperluan PLTS adalah baterai stasioner dari jenis real acidh.

Selain itu penentuan jumlah baterai di tentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Nb = \frac{Daya\ Jam\ (Wh)}{V\ Baterai \times Ah\ Baterai} \quad (2.2)$$

Dimana:

Nb = Jumlah Baterai

Vb = Voltase Baterai (Volt)

Ah = Arus Baterai (Ampere)

Wh = Daya Jam (Wh)

2.3.1 Charger Control

Pengisi baterai, juga di kenal sebagai charge controller, merupakan perangkat elektronik yang berfungsi mengatur aliran arus searah (DC) saat pengisian baterai dan saat pengambilan energi dari baterai ke beban. Charge controller memiliki peran penting dalam menjaga optimal baterai dan

melindunginya dari overcharging (pengisian berlebihan) dan kelebihan tegangan (overvoltage) yang berasal dari panel surya.

Ketika panel surya menghasilkan energy listrik, charger controller bertugas mengatur arus yang di isi ke baterai. Fungsi utama charger controller adalah untuk mencegah baterai dari overcharging. Ketika baterai sudah mencapai tingkat pengisian penuh, charger controller akan menghentikan aliran arus ke baterai, sehingga mencegah baterai dari kerusakan akibat pengisian berlebihan. Hal ini penting untuk menjaga umur baterai agar tetap optimal.

Selain itu, charger controller juga bertugas mengatur berlebihan tegangan yang mungkin terjadi dari panel surya. Misalnya, saat kondisi sinar matahari sangat kuat, panel surya dapat menghasilkan tegangan yang lebih tinggi dari yang di perlukan oleh baterai. Charger controller akan menurunkan tegangan tersebut ke tingkat yang aman bagi baterai, sehingga mencegah kerusakan akibat overvoltage.

Dengan mengatur aliran arus dan tegangan yang masuk pada baterai, charger controller membantu memperpanjang umur baterai dalam sistem PTLS. Menghindari overcharging dan overvoltage akan mengurangi resiko kerusakan pada baterai dan menjaga kinerjanya yang optimalnya. Oleh karena itu, penggunaan charger controller sangat penting dalam sistem PLTS untuk melindungi baterai dan memastikan kesediaan energy yang handal (Dzulfikar and Broto, 2016).

Menerapkan teknologi maximum power point tracking (MPPT) untuk memaksimalkan daya yang di hadapi. Besaran arus SCC (I_{sc}) yang di gunakan dalam PLTS dapat di sesuaikan menggunakan rumus yang berkaitan dengan jumlah PV (N_{pv}), daya (W) dan tegangan (V) seperti rumusan berikut.

$$I_{sc} = N_{pv} \frac{W}{V} \quad 2.3$$

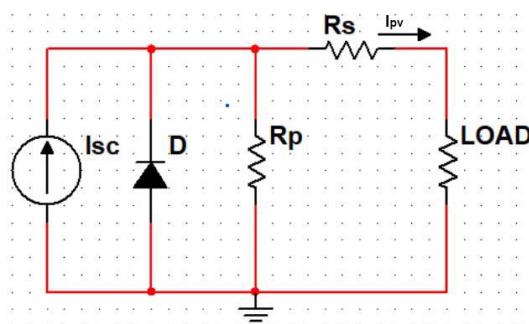
Dimana :

I_{sc} = Arus SCC (Ampere)

N_{pv} = Jumlah PV yang di gunakan

W = daya (watt)

V = tegangan (volt)



Gambar 2.6 rangkaian ekivalen solar cell

Sedangkan, I_{sc} adalah arus yang di hasilkan oleh sel surya hasil konversi dari energy matahari, R_s adalah hambatan ekivalen yang tersusun seri pada array sel surya, dan R_p adalah hambatan ekivalen yang tersusun parallel. Keluaran dari sel surya adalah arus I_{pv} dan tegangan load.

2.3.2 Jenis – Jenis Baterai

1. Baterai asam

Baterai asam yang bahan elektroniknya adalah larutan asam beleran (sulfuric acid=H₂SO₄). Didalam baterai asam, elektroda-elektrodanya terdiri dari plat-plat tima peroksida PbO₂ sebagai anoda (kutub positif) dan timah murni Pb sebagai katoda (kutub negatif) (Hidayat et al.,2016)

2. Baterai Alkalin

Baterai alkalin bahan elektroniknya adalah larutan alkalin yang terjadi dari:

- a. Nickel iron alkalin battery Ni-Fe battery.
- b. Nickel cadmium alkalin battery Ni Cd

Baterai pada umumnya yang paling banyak digunakan adalah baterai alkalin admium (NiCd)

2.3.3 Kapasitas Baterai

Kapasitas baterai yaitu kemampuan baterai menyimpan daya listrik atau besarnya energy yang dapat di simpan dan di keluarkan oleh baterai. Besarnya kapasitas, tergantung dari banyaknya bahan aktif pada plat positif maupun plat negatif yang di reaksi, di pengarui oleh jumlah plat tiap-tiap sel, ukuran, dan tebal plat, kualitas elektronik serta umur baterai. Kapasitas energy suatu baterai menyatakan dalam ampere jam (Ah), misalkan kapasitas baterai 100 Ah 12-volt artinya secara ideal arus yang dapat di keluarkan sebesar 5 ampere selama 20 jam pemakaian besar kecilnya tegangan baterai di tentukan oleh banyak

sedikitnya sel baterai yang ada didalamnya. Sekalipun demikian, arus hanya akan mengalir bila ada konduktor dan beban yang di hubungkan ke baterai, kapasitas baterai menunjukan kemampuan baterai untuk mengeluarkan arus (discharging) selama waktu tertentu (Hasan, 2012).

Pada saat baterai di isi (charging), terjadilah penimbunan muatan listrik. Jumlah maksimum muatan listrik yang dapat di tampung oleh baterai tersebut kepasitas baterai dan dinyatakan dalam ampere jam (ampere hour). Kapasitas baterai dapat dinyatakan dengan persamaan di bawa ini:

$$N = i \times t \quad (2.4)$$

Dimana: N = kapasitas baterai

I = arus

T = waktu

2.3.4 hukum ohm

Hukum ohm menyatakan bahwa arus listrik yang mengalir melalui suatu penghantar akan berbanding lurus dengan beda potensial yang di terapkan padanya, dalam kata lain, semakin besar potensial, maka arus listrik yang mengalir juga semakin besar.

Arus listrik merupakan jumlah muatan listrik yang melewati suatu titik dalam sirkuit listrik dalam unit waktu. Satuan yang digunakan untuk mengukur arus listrik adalah coulomb per detik atau ampere.

Dalam kehidupan sehari-hari, contoh arus listrik berfariasi mulai dari arus yang sangat lama dalam satuan mikro ampere (uA), seperti arus yang terjadi dalam jaringan tubuh, hingga arus sangat kuat dalam rentang 1-200 kilo ampere (kA), seperti arus yang terjadi saat petir.

Tahanan, beban, atau resistansi adalah komponen elektronik yang dirancang untuk menghambat aliran arus listrik dengan menghasilkan penurunan tegangan di antara nya dua salurannya sesuai dengan arus yang mengalir melaluinya. Dalam sirkuit listrik, tahanan di gunakan sesuai dengan arus yang mengalir dan membatasi energy yang di ubah menjadi panas oleh arus listrik yang melewatinya, berdasarkan hukum ohm:

$$R = \frac{V}{I} \quad (2.5)$$

Keterangan : R = ohm (Tahanan)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

2.3 Inventer

Inverter merupakan perangkat yang berperan dalam mengubah arus dan tegangan listrik searah (DC) yang dikasih oleh PV array menjadi arus dan tegangan listrik bolak-balik (AC) dengan frekuensi 50Hz/60Hz. Fungsi utama inventer adalah mengkonversi energy listrik dari bentuk DC menjadi bentuk AC yang dapat digunakan oleh perangkat dan beban listrik di rumah atau gedung.

Pemilihan inverter yang tepat sangat tergantung pada kebutuhan beban yang akan dialiri listrik dan juga tergantung pada apakah inverter akan digunakan dalam sistem yang terhubung ke jaringan listrik utama atau sistem yang berdiri sendiri (off-grid). Berdasarkan bentuk gelombang yang dihasilkan, inverter dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis utama: square wave, modified sine wave, dan true sine wave.

Inverter square wave menghasilkan gelombang kotak dengan bentuk gelembung yang paling sederhana. Namun, jenis inverter ini juga jarang digunakan untuk keperluan domestik karena gelombangnya memiliki harmonik yang tinggi dan dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan sensitif dan efisien dalam mengaliri beberapa jenis beban.

Inverter modified sine wave (gelombang sinus yang dimodifikasi) merupakan bentuk gelombang yang lebih halus dibandingkan dengan square wave. Meskipun masih terdapat sedikit distorsi gelombang, inverter ini lebih umum digunakan dalam sistem off-grid untuk mengaliri berbagai jenis beban elektronik seperti peralatan rumah tangga, peralatan elektronik, dan alat-alat listrik lainnya.

Inverter true sine wave (gelombang sinus asli) menghasilkan gelombang sinus yang serupa dengan arus listrik yang diperoleh dari jaringan listrik utama. Gelombang sinus murni. Inverter jenis ini sangat direkomendasikan untuk pengguna dalam sistem terhubung ke jaringan listrik utama, serta untuk beban sensitif seperti peralatan elektronik yang rumit, peralatan medis, dan sistem tenaga

yang memerlukan kualitas daya yang tinggi (Khabou, Souissi And Aithouche, 2018).

Ada beberapa kriteria untuk menentukan inverter yang tepat sebagai berikut:

1. kapasitas beban dalam watt, usahakan memilih inverter yang beban kerjanya mendekati dengan beban yang hendak kita gunakan agar effisiensi kerjanya maksimal input.
2. input DC 12 volt atau 24 volt.
3. sinewave ataupun square wave output AC.

Saat ini, seluruh inverter menggunakan komponen elektronika di bagian dalamnya. Teknologi teknik suatu inverter telah menggunakan IGBT (*Insulated-Gate bipolar transistor*) sebagai komponen utama menggantikan komponen lama DJT, MOSFET, J-FET, SCR dan lainnya. Karakteristik IGBT adalah kombinasi keunggulan antara MOSFET dan BJT (Sianifar, 2017).

Pemilihan jenis inverter dalam merencanakan PLTS sesuikan dengan desain PLTS yang akan di sebut. Jenis inverter untuk BLTS disesuaikan apakah PLTS *on grid* atau *of grid* atau *hybrid*. Inverter untuk sistem ongrid (ongrid inverter) harus memiliki kemampuan melepaskan hubungan (*islanding*) *system* saat grid kehilangan tenaga. Inverter untuk sistem PLTS parallel harus mampu mengubah arus dari kedua arah yaitu DC ke AC dan sebaliknya dari AC ke DC.

Oleh karena itu inverter ini lebih popular disebut *by-direktonal inverter*. Inverter memiliki beberapa kualitas

berdasarkan mutu daya keluarannya. Ada yang sinus murni, *modivien sqiwave atau sqiuare*.

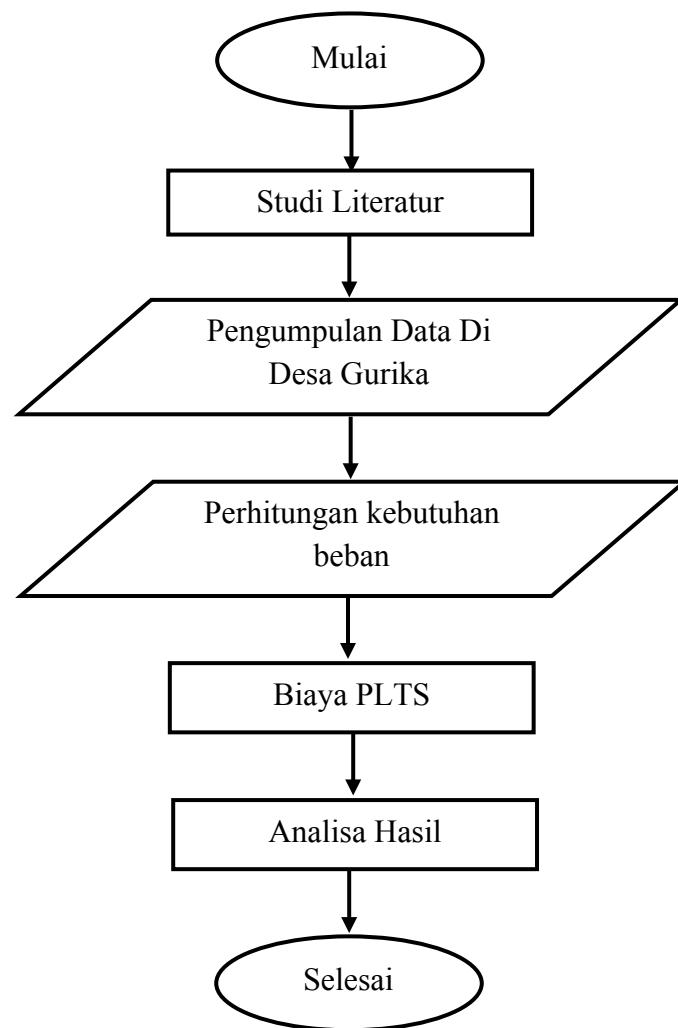
Inverter memainkan peran kunci dalam pembangkit listrik PV. Dengan demikian, ada banyak konsep teknologi yang berbeda dengan masing-masing dengan penerapan yang unik. Mempertimbangkan instalasi utilitas yang sah, topologi inverter sentral adalah metode yang lebih disukai. Ini dikaitkan dengan biaya sistem terdistribusi, yang bisa 60% lebih tinggi dari pada biaya inverter terpusat. Oleh karena itu, sistem yang diusulkan mengadopsi topologi inverter terpusat.

Inverter berfungsi untuk mengubah arus dan tegangan listrik DC (direct current) yang dihasilkan PV array menjadi arus dan tegangan listrik AC (alternating current) dengan frekuensi 50Hz-60Hz. Pemilihan inverter yang tepat untuk aplikasi tertentu, tergantung pada kebutuhan beban dan tergantung pada apakah inverter akan menjadi bagian dari sistem yang terhubung ke jaringan listrik atau sistem yang berdiri sendiri. Berdasarkan bentuk gelombang yang dihasilkan, inverter dikelompokan menjadi tiga yaitu square wave, modified sine wave, true sine wave (Abit duka, satiawan and ibi weking, 2018).

BAB III

MATODE PENELITIAN

3.1 diagram alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Aliran Penelitian

3.2 Objek Lokasi Dan Teknik Metode Peneliitian

3.2.1 objek penelitian

Objek penelitian ini yaitu bagimana mengubah grafitasi matahari menjadi sumber energy listrik.

3.2.2 lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di kabupaten lanny jaya desa gurika.

3.2.3 teknik data penelitian

Teknik penelitian ini dapat di tentukan sebagai berikut:

- a. Pembelajaran teori merupakan daftar pustaka yang mempelajari tentang teori yang digunakan untuk megerjakan penelitian pada skripsi ini. Referensi yang di dapatkan yaitu dari buku dan jurnal yang bersangkutan pada tugas akhir ini atau skripsi.
- b. Mencari data untuk melakukan analisa pada hasil skripsi ini di peroleh dengan carah studi literarur. Pada perehitungan potensi energi primernya yang di dapatkan PLTS menggunakan perhitungan manual.
- c. Selanjutnya jika semua data sudah dapat maka selanjutnya mengerjakan skripsi, menganalisa data yang kebutuhan untuk dalam kurung waktu yang tidak ditentukan. Tipe jenis kebutuhan yang akan dibagun berlokasi di desa gurika kabupaten lanny jaya yaitu kantor desa, rumah warga untuk memenuhi kebutuhan listrik.

3.3 metode penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten lanny jaya dengan cara pengumpulan data yang diperlukan untuk pengolahan prakiraan beban di tahun mendatang. Langkah pertama penelitian ini yaitu mencari referensi buku – buku maupun jurnal dengan tema yang sama, kemudian mengumpulkan data dari PLN (persero) Kabupaten lanny jaya.

Prakiraan beban terpasang jangka panjang dengan menggunakan metode gabungan membutuhkan data jumlah penduduk, jumlah rumah tangga, jumlah pelanggan, jumlah konsumsi energi listrik, laju pertumbuhan PDRB Kabupaten lanny jaya dan beban puncak. Setelah semua data yang dibutuhkan terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan perhitungan prakiraan beban terpasang di daerah lanny jaya dan menganalisa masalah.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pertumbuhan jumlah penduduk di Kabupaten lanny jaya desa girika dari tahun 2021 – 2024 mengalami peningkatan. Menurut data dari desa setempat yaitu desa gurika, laju pertumbuhan penduduk setiap tahunnya yaitu 0,45%, untuk pertumbuhan jumlah rumah tangga sebesar 0,44%.

Data pertumbuhan jumlah penduduk dari Tahun 2021 - 2024 menurut data desa ynnng di miliki oleh pemerintah desa gurika yaitu :

Table 4.1 data penduduk desa gurika

Tahun	Laki-Laki	Perempuan	PNS	Pendidikan	Petani	Jumlah Penduduk
2024	97	66	30	33	100	163 jiwa

4.2 perhitungan kebutuhan energy listrik tenaga surya

1. Kebutuhan penduduk

Kebutuhan energy listrik untuk rumah penduduk adalah sebagai berikut:

- a. kebutuhan per unit rumah adalah 450 Watt
- b. jumlah rumah sebanyak 3 rumah

untuk menghitung kebutuhan listrik rumah penduduk menggunakan pendekatan rumus sebagai berikut:

$$T = P \times U$$

Sehingga

$$T = P \times U$$

$$T = 450 \times 3 \text{ unit}$$

$$T = 1.350 \text{ Watt} = 1.35 \text{ kW}$$

Jadi kebutuhan listrik untuk rumah penduduk adalah 1.45 W

2. Kebutuhan energy listrik fasilitas umum

Kebutuhan energy listrik untuk fasilitas umum adalah sebagai berikut:

- gereja = 450 Watt
- kantor desa = 450 Watt

untuk menghitung kebutuhan listrik penerangan jalan menggunakan pendekatan rumus sebagai berikut:

$$P = P \times PL$$

Sehingga

$$T = P \times PL$$

$$P = 25 \text{ Watt} \times 5 \text{ Lampu} = 125 \text{ Watt}$$

Total kebutuhan listrik untuk fasilitas umum adalah:

$$T = 450 \text{ Watt} + 450 \text{ Watt} = 900 \text{ Watt}$$

3. total kebutuhan energy listrik

total kebutuhan energi listrik penduduk dan fasilitas umum adalah:

$$= 1.350 \text{ Watt} + 900 \text{ Watt} = 2.250 \text{ Watt}$$

Sebagai estimasi awal bahwa dari perhitungan di atas didapat bahwa kebutuhan listrik penduduk dan fasilitas umum adalah 2.250 Watt per jam sedangkan untuk mengantisipasi pertambahan penduduk dan penurunan kinerja komponen PLTS, energy di cangangkan sebesar 30% dari total energy yang akan di bangkitkan.

Cadangan energy yang di perlukan adalah

$$= 2.250 \text{ Watt} \times 30\% = 675 \text{ Watt}$$

Total kebutuhan energy di tambah cadangan energy sebesar 30% adalah

$$= 2.250 \text{ Watt} + 675 \text{ Watt} = 2.925 \text{ Watt}$$

Sehingga total estimasi kebutuhan listrik desa gurika sebesar 2.925 Watt seperti yang di tunjukan di tabel 4.2

Tabel 4.2 data beban desa gurika

No	Jenis Beban	Jmlh	Daya Yang Dibutuhkan (Watt)	Total Daya Yang Dibutuhkan (Watt)
1	Rumah Penduduk	3	450	135
2	Fasilitas Umum	1	450	450
Total A				2.250
Cadangan energy = 30% x total A				2.925
Total = total + cadangan energy				5.175

4. jumlah panel surya yang dibutuhkan

untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut maka dibutuhkan beberapa panel surya yang dibutuhkan beberapa banyak panel surya, dengan menggunakan pendekatan dibawah ini maka kita bisa menghitung berapa panel surya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan listrik sebesar 5.175 Watt per jam adalah:

total kebutuhan listrik 5.175 Watt, untuk mengantisipasi rugi-rugi sistem (rugi-rugi di asumsikan sebesar 20% dari energy total dan energy cadangan), maka:

- total kebutuhan listrik x rugi-rugi sistem:

$$= 5.175 \times 20\%$$

$$= 1.035 \text{ Watt}$$

- pengguna energy listrik dalam sehari

$$= \text{total kebutuhan} + \text{rugi-rugi sistem} \times \text{lama penggunaan}$$

$$= 1.035 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 12.420 \text{ Watt-Hour}$$

- energy yang dibangkitkan surya sel dalam sehari

$$= \text{dalam maksimum sehari solar sel} \times \text{lama pemanasan perhari}$$

$$= 250 \text{ Watt} - 7 \text{ hari}$$

$$= 1.750 \text{ Watt Hour}$$

- jumlah panel surya yang dibutuhkan

$$= \frac{\text{Pengguna energi listrik dalam sehari}}{\text{energi yang dibangkitkan solar sel}}$$

$$= \frac{12.420 \text{ Watt-hour}}{1.750 \text{ unit}}$$

Total pemakaian panel surya 250 Wp adalah 319 unit panel surya, selengkapnya di tunjukan pada tabel 4.3

Table 4.3 jenis kebutuhan

No	Jenis kebutuhan	Jumlah kebutuhan
1	Total kebutuhan listrik	2.250 Watt
2	Total kebutuhan rugi-rugi sistem	1.035 Watt
3	Kebutuhan energy listrik sehari	12.420 Watt
4	Daya yang dihasilkan Solar sel dalam sehari	12.413 Watt

5	Jumlah panel surya yang dibutuhkan	319 Unit
Total pemakaian panel surya 250 Wp adalah 319 panel surya		

5. Jumlah *charge controller* yang dibutuhkan untuk mengetahui jumlah *charge controller* yang berfungsi sebagai pengontrol baterai pada saat pengisian adalah 4.800 A, ini didapat menggunakan pendekatan rumus sebagai berikut:

$$T = \frac{P}{V}$$

Total kebutuhan listrik: 46.410 Watt

$$T = \frac{46.410 \text{ Watt}}{12V}$$

$$= 3.867,5A$$

Kapasitas charge controller x rugi-rugi sistem:

$$3.867,5 \text{ A} \times 20\% = 4.641 \text{ A}$$

Papasitas charge controller yang dibutuhkan adalah 4.641 A jumlah charge controller yang dibutuhkan $300 \text{ A} \times 16 = 4.800 \text{ Amp}$. Dibutuhkan 16 buah charge controller dengan kapasitas 300 A, seperti terlihat pada tabel 4,4

Table 4.4 jenis kebutuhan

No	Jenis kebutuhan	Jumlah kebutuhan
1	Total energy yang dibutuhkan	4610 W
2	Kapasitas charge controller	3867,5 A
3	Kapasitas charge controller x rugi-rugi sistem	4641 A
Kapasitas charge controller yang dibutuhkan adalah 4.641 A		
Jumlah charge controller yang dibutuhkan $300 \text{ A} \times 16 = 4.800 \text{ Amp}$		

Dibutuhkan 16 buah charge controller dengan kapasitas 300 A

6. Jumlah baterai yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah dan fasilitas umum maka baterai yang dibutuhkan adalah 372 unit baterai kapasitas 12V: 250 Ah dengan menggunakan pendekatan rumus sebagai berikut:

$$T = \frac{P}{V \times Ah}$$

Total kebutuhan listrik 556.920 Watt

$$T = \frac{556.920}{12 V \times 250 Ah}$$

Baterai yang dibutuhkan 186 unit baterai 12 V, 250 Ah $186 \times 2 = 372$ unit baterai
 Total pemakaian baterai adalah 372 unit baterai jumlah 372 unit baterai itu hanya digunakan 50% untuk menjaga ketahanan baterai, seperti terlihat pada tabel 4.5

Table 4.5 kebutuhan energi

No	Jenis kebutuhan	Jumlah kebutuhan
1	Kebutuhan energy listrik dalam sehari	556.920 W
2	Jumlah baterai yang dibutuhkan	185.46

Baterai yang dibutuhkan 186 unit 12 V. 200 Ah
 $186 \times 2 = 372$ unit baterai jumlah 372 unit baterai itu hanya dipakai 50% untuk menjaga ketahanan baterai

7. Jumlah inventer yang dibutuhkan

Inventer untuk merubah arus DC menjadi arus AC dalam sistem PLTS yang direncanakan pada desa desa gurika kecamatan tiom kabupaten lanny jaya dengan total kebutuhan listrik 38.675 Watt adalah 3 unit inventer dengan kapasitas masing-masing inventer 15 Kw, seperti terlihat pada tabel 4.6

Table 4.6 total kebutuhan listrik

No	Jenis kebutuhan	Jumlah kebutuhan
1	Total kebutuhan listrik	38.675 Watt

Jumlah inventer (15kw) yang dibutuhkan untuk beban 38.675 watt adalah

3 unit inverter kapasitas 15 kw

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan dan analisa serta pengumpulan data dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan photovoltaic pada solar home sistem on grid sebagai aplikasi dari sistem pembangkit listrik hybrid belum optimal
2. Jika digunakan secara maksimal solar home sistem dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi krisis energy, apalagi dengan kondisi belum ada pemasokan listrik sampe ke masyarakat di kampong gurika.
3. Letak geografis di desa gurika yang berada di garis katulistiwa yang memperoleh sinar matahari sepanjang tahun sangat mendukung prospek penggunaan photovoltaic salah satu sumber energy.
4. Berdasarkan penelitian dan pengamatan PLTS banyak keunggulan, salah satunya yaitu pengguna sistem tidak harus lagi melakukan sinkronisasi manual antara jaringan utilitas dengan sistem PLTS, karena komponen-komponen yang berada di dalam GTI telah melakukan optimalisasi penyesuaian secara otomatis, sehingga frekuensi, tegangan, arus, dan fasa sistem *on grid* ini telah terintegrasi dengan baik.
5. Sistem PLTS 1,25 kWp telah bekerja secara optimal dengan menghasilkan daya keluaran rata-rata 1.035 kWh/hari. Hal ini menunjukan bahwa secara pembangkitan energi listrik, sistem PLTS dengan utilitas PLN telah

dikatakan optimal. Dan dapat menjadi referensi untuk penerapan energi listrik *Photovoltaic* dengan skala yang sama.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka hal yang dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya :

1. Perlu dilakukan penelitian dengan metoda yang berbeda, atau dengan sumber data yang berbeda agar dapat menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait terutama pemerintah dan PLN, dalam perancangan sistem PLTS on grid pada sistem kelistrikan di Indonesia.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang biaya investasi PLTS dengan Heatsink dan penggerak panel surya untuk mendapatkan daya yang lebih maksimal, dan dapat dianalisa, bagaimana tentang kelayakan investasinya.
3. Menggunakan software ataupun metoda yang lain untuk melakukan pengolahan seperti Homer, PVSync untuk melakukan analisa proyek berskala besar.
4. Pemerintah hendaknya dapat terfokus pada keinginan untuk mengembangkan sistem Energi Baru Terbarukan. Sehingga dapat menghasilkan kebijakan-kebijakan yang secara konstruktif dapat menumbuhkan minat pengguna energi listrik untuk bersama-sama mengembangkan EBT ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abit Duka, E.T., Setiawan, I.N. and Ibi Weking, A. (2018) ‘Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Area Parkir Gedung Dinas Cipta Karya, Dinas Bina Marga Dan Pengairan Kabupaten Badung’, Jurnal SPEKTRUM, 5(2), p. 67. Available at:
<https://doi.org/10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p09>.
2. Afrida, Y. et al. (2021) ‘Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Home System’, Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 02(1), pp. 23–27.
3. Cekdin, Cekmas. 2004. Teori dan Contoh Soal Teknik Elektro
4. Desmanto, T. and Kresna, I.N. (2020) ‘PERANCANGAN SUMBER ENERGI HYBRID PADA ALAT MESIN PENGERING IKAN’.
5. Diantari Aita Retno, Erlina, W.C. (2018) ‘Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai PLTS’, Energi & Kelistrikan, 9(2), pp. 120–125.
6. Dzulfikar, D. and Broto, W. (2016) ‘Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga’, V, pp. SNF2016-ERE-73-SNF2016-ERE-76. Available.
7. Esteves, gheisa R.T, dkk. “Long Term Electricity Forecast “. Rio de janiero : ITQM.2015.
8. Heizer, Jay dan Render, Barry. 2009. Manajemen Operasi. Edisi 9. Terjemahan Chriswan Sungkono. Jakarta: Salemba Empa

9. Harahap, M.R. (2016) ‘Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi’, CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 2(1), pp. 177–180. Available at: <https://doi.org/10.22373/crc.v2i1.764>.
10. Hasan, H. (2012) ‘Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Pulau Saugi’, Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JRTK), 10(02), pp. 169–180.
11. Hidayat, S. et al. (2016) ‘Sintesis Polianilin Dan Karakteristik Kinerjanya Sebagai Anoda Pada Sistem Baterai Asam Sulfat’, Jurnal Material dan Energi Indonesia, 6(01), pp. 20–26. Available`
12. Ke Zhao, dkk. 2012. “Application of Combination Forecast Model in The Medium and Long term Power Forecast”. International Journal of Computer Science Issues (IJCSI). Vol. 9. No.3.
13. Khabou, H., Souissi, M. and Aitouche, A. (2018) ‘Control of energy transfer between a storage battery and the electricity grid’, 2018 7th International Conference on Systems and Control, ICSC 2018, pp. 244–250. Available`
14. Minaye, Emiyamrew dan Matewose, Melaku. 2013. “Long Term Load Forecasting of Jimma Town for Sustainble Energy Supply”. *International Journal of Science and Research (IJSR)*.
15. Mahmoud, Y. and El-Saadany, E.F. (2015) ‘Photovoltaic model with reduced computational time’, IEEE Transactions on Industrial Electronics, 62(6), pp.3534–3544. Available at:

RIWAYAT HIDUP



Rismanto Nyoman Lani lahir di wamena provinsi papua pada taggal, 29 aplir 1999, beragama kristen protestan dengan jenis kelamin laki-laki merupakan anak kedua dari pasagan bapak Tanius Nyoman Lani dan ibu Kormina Wenda.

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. PENDIDIKAN FORMAL

- SD : SD impres YYPPGI Wamena 2005-2011
 - SMP : SMP YPK Betlehem wamena 2011-2014
 - SMK : SMK YSO Ninabua wamena 2014-2017
- SARJANA (SI) : menyelesaikan studi program tiggi di universitas ichsan gorontalo, fakultas tekni, jurusan teknik elektro, jejang studi strata satu (SI) 2017-2024

2. pendidikan non formal

- peserta masa orientasi mahasiswa baru universitas ichsan gorontalo tahun 20217
- peserta kuliah kerja lapangan pengabdian (KKLP) unisan 2022 peserta kuliah praktek (KP) di poltekkes gorontalo

PAPER NAME	AUTHOR
UJI_PLAGIASI_SKRIPSI_RISMANTO_NYO MAN_LANI_T2117017.docx	Rismanto nyoman lani rismantoyoman@gmail.com
WORD COUNT	CHARACTER COUNT
5494 Words	33581 Characters
PAGE COUNT	FILE SIZE
43 Pages	1.2MB
SUBMISSION DATE	REPORT DATE
Jun 15, 2024 6:29 PM GMT+8	Jun 15, 2024 6:30 PM GMT+8

● 23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 21% Internet database
- Crossref database
- 2% Submitted Works database
- 0% Publications database
- Crossref Posted Content database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material
- Quoted material
- Small Matches (Less than 25 words)

● 23% Overall Similarity**Top sources found in the following databases:**

- 21% Internet database
- 0% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 2% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	repositori.unsil.ac.id Internet	12%
2	ejournal.unida-aceh.ac.id Internet	5%
3	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-19 Submitted works	2%
4	eprints.ums.ac.id Internet	1%
5	eprints.itn.ac.id Internet	<1%
6	jurnal.wima.ac.id Internet	<1%
7	123dok.com Internet	<1%
8	repository.untag-sby.ac.id Internet	<1%

[Sources overview](#)



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
LEMBAGA PENELITIAN (LEMLIT)
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO**

Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975; E-mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : **5160/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/V/2024**
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.

Kepala Desa Gurika

Di -

Tempat

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Rahmisyari,ST,SE,MM
NIDN : 0929117202
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediaannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal/Skripsi**, kepada:

Nama : Rismanto Nyoman Lani
NIM : T2117017
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Elektro
Lokasi Penelitian : DESA GURIKA, KABUPATEN LANNY JAYA
Judul Penelitian : ANALISA KEBUTUHAN LISTRIK DI DESA GURIKA
MENGGUNAKAN PEMBANGKIT ENERGI LISTRIK TENAGA SURYA

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 15 Mei 2024

Ketua





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO

FAKULTAS TEKNIK

SK MENDIKNAS NOMOR 84/D/O/2001

JL. Ahmad Nadjamuddin No. 17. Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo.

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 106/FT-UIG/VII/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Ir. Stephan A. Hulukati. ST.,MT.,M.Kom
NIDN : 0917118701
Jabatan : Dekan /Tim Verifikasi Fakultas Teknik

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Rismanto Nyoman Lani
NIM : T21.17.017
Program Studi : Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Kebutuhan Listrik Di Desa Gurika Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar **23%**, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendekripsi Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ihsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujangkan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Dr. Ir. Stephan A. Hulukati. ST.,MT.,M.Kom
NIDN. 0917118701

Gorontalo, 19 Juni 2024
Tim Verifikasi,

Arifuddin. ST.,MT
NIDN. 0907088604

Terlampir :
Hasil Pengecekan Turnitin