

SKRIPSI

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

OLEH

RISMANTO NYOMAN LANI

T2117017



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

2024

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA KEBUTUAAAN LISTRIK DI DESA GURIKA MENGGUNAKAN
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

OLEH:

RISMANTO NYOMAN LANI

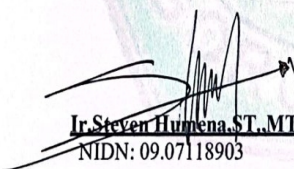
T2117017


Telah Disetujui Dan Siap Untuk Diseminarkan

Gorontalo, Mei 2024

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Steven Humana, ST., MT.
NIDN: 09.07118903


Siahri Botutihe, ST., MM.
NIDN: 09.30108001

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA KEBUTUAHAN 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 PERNYATAN

Yang bertanda tangan 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 dan belum pernah diajukan 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 dipublikasikan orang lain. Kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan penulisan dan dalam naskah disebutkan nama pengarang serta dicantumkan 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 bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena tulisan ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di universitas ichsan gorontalo.

0, Mei 2024
METERAI
TEMPEL
Rismanto Nyoman Lani

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur di panjatkan kehadiran 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 yang harus di penuhi untuk meyelesaikan studi di fakultas teknik universitas ichsan gorontalo. penulis menyadari begitu banyak hambatan dan tantangan 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 Pengunungan, 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 system, 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 Inventer	31
BAB III.....	35
MATODE PENELITIAN.....	35
3.1 diagram alir Penelitian	35
3.2 Objek Lokasi Dan Teknik Metode Peneliitian	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>monocrystalne</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 pemerintah 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). Dengan begitu banyaknya jumlah penduduk di desa Gurika maka saya akan mencoba menganalisa pembangkit listrik tenaga surya demi memenuhi kebutuhan masyarakat di desa Gurika.

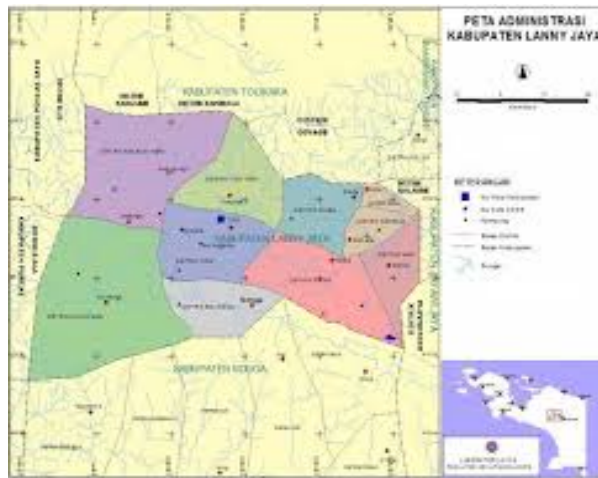
Demi mempermudah aktivitas di malam hari masyarakat di desa Gurika biasanya melakukan pencayaan dengan menggunakan bahan seadanya saja seperti pelita, lilin, dan api unggun. Maka agar supaya mempermudah dan meringankan

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. Mengumpulan 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 peneliitian 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”** di harapkan 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 energi listrik. Proses konversi ini terjadi di modul PV yang terdiri dari sel surya. Sel surya tersebut terdiri dari lapisan tipis silikon (Si) murni dan bahan semi konduktor lainnya saat bahan tersebut menerima energi foton, elektron dalam ikatan atomnya tertimulasi, berpindahnya ke keadaan yang bebas bergerak, dan pada akhirnya menghasilkan tenaga listrik dengan arus searah. (Afrida et al., 2021)

PLTS sering digunakan 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 dilakukan 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 karena itu, PLTS menjadi solusi yang populer sebagai alternatif pembangkit listrik, terutama di wilayah-wilayah tersebut. Hal ini dikarenakan 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 alternatif utama sebagai pembangkit listrik konvensional yang menggunakan sumber energi bahan bakar. Hal ini disebutkan oleh keekonomisan PLTS yang lebih tinggi dibandingkan 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 beberap factor berikut:

1. Menentukan 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 sesuai dengan sesuai 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

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

Untuk mencapai keluaran energy listrik yang maksimum, panel surya perlu selalu menghadap ke arah matahari. Di Indonesia, energy listrik yang optimal dapat di capai 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 diterima 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 disesuaikan 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:

$$P_v = \frac{W}{W_p} \quad (2.1)$$

Dimana: P_v = Panel surya

W = Daya (Watt)

W_p = Watt Peak

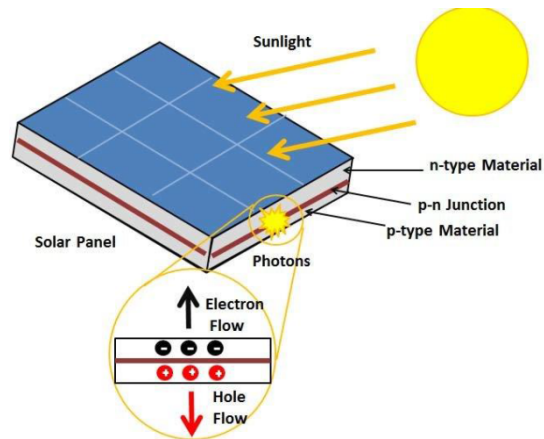
2.2.1 Photovoltaic

PV atau photovoltaic adalah sebuah alat yang dapat mengubah energi radiasi matahari menjadi arus listrik arus searah. Penemuan pv dimulai 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.

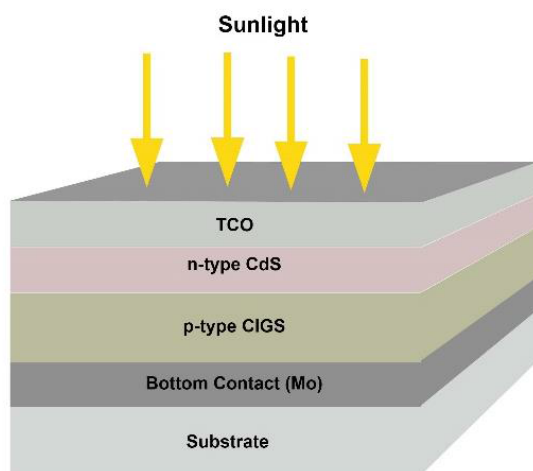
Seiring berjalannya waktu, penggunaan PV semakin beragam. PV di gunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pemanas air rumah tangga, pengering hasil panen, kompor masak, destilasi air laut, dan sebagai pembangkit listrik. Di Indonesia, PV lebih banyak di manfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya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

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

Ada 2 (dua) jenis PV yang paling populer dan biasa di gunakan untuk PLTS yaitu jenis *crystallnine silicon* dan *thin film*. Jenis *crystallnine silicon* terbuat dari bahan *silicon*. Sedangkan thin film sebagian besar terbuat dari bahan kimia. Jenis *crystallnine 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 *crystallnine* dan PV *thin film* di tunjukan pada gambar 2.1 dan 2.2



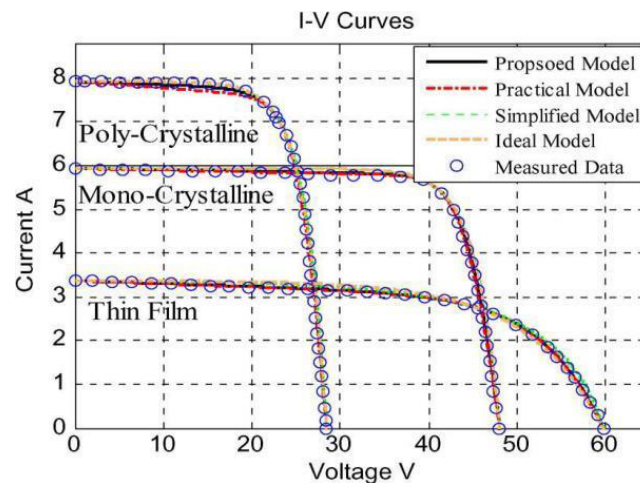
Gambar 2.1 *struktur PV* crystallnin



Gambar 2.2 struktur PV *Thin film*

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

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



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

Menurut penelitian yang di lakukan oleh (Mahmoud and El – Sadany, 2015) menyatakan bahwa evaluasi di lakukam 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.

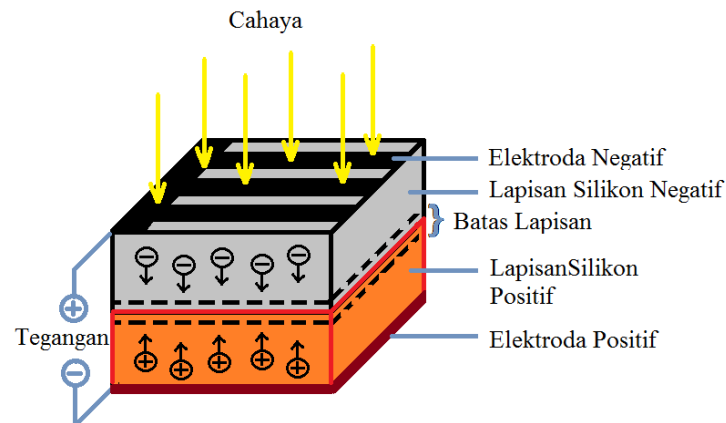
Pemilihan jenis PV yang di gunakan berdasarkan kurva pada gambar 2.3 serta hasil percobaan dari wardani menunjukan jika untuk PLTS integrase lebih di sarankan menggunakan jenis PV *polycrystalline*.

2.2.2 prinsip-prinsip kerja panel surya

Prinsip kerja sel surya silikon didasarkan 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 substart logam untuk mengalirkan arus dari lapisan tipe-n (electron) dan tipe-p (hole).

Semikonduktor tipe-n terbentuk dengan mendopin silikon dengan unsur dari golongan V, yang menghasilkan kelebihan electron valensi di bandingkan dengan atom sekitarnya di sisi lain, semikonduktor tipe-p terbentuk dengan dopin oleh unsur dari golongan III, yang menyebabkan kekurangan satu electron valensi di bandingkan dengan atom sekitarnya. Ketika dua tipe material ini berkontak, kelebihan electron dari tipe-n akan difusi ke tipe-p, akibatnya, area doping-n akan memiliki 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-p. proses menghasilkan p-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 dihasilkan oleh foton yang mengenai sel surya. Ketika matahari jatuh pada sel surya, energy fotonnya merangsang 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 eksistasi electron dari pita valensi ke pita kondisi dan akan meninggalkan hole pada pita valensi. Electron dan hold 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 di lihat 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 aliran elektron melalui sirkuit eksternal, yang kemudian dapat digunakan untuk melakukan kerja seperti menggerakkan perangkat yang terlibat dalam reaksi menjadi habis atau terlalu sedikit untuk menghasilkan arus listrik yang signifikan (Harahap, 2016).

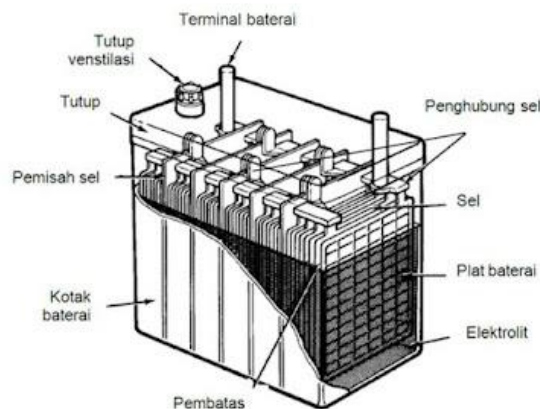
Dengan demikian, baterai berperan penting dalam menyediakan sumber energi portabel yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari perangkat elektronik kecil hingga kendaraan listrik, yang mengkonversi energi kimia menjadi energi listrik yang dapat digunakan.

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

Baterai pada sistem PLTS berperan sebagai media penyimpanan energi ketika listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Ketika sinar matahari mencukupi dan panel surya menghasilkan energi listrik yang lebih dari yang dibutuhkan pada saat itu, kelebihan energi tersebut disimpan dalam baterai. Akan mengisi dirinya dengan energi listrik yang tersedia dan menyimpannya 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 grid, penggunaan listrik dapat bertahanan 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

Fungsi baterai adalah di dalam PLTS pada umumnya untuk di perlukan menyimpan listrik yang di bangkitkan oleh modul fotovoltaic 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 anergi 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.

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

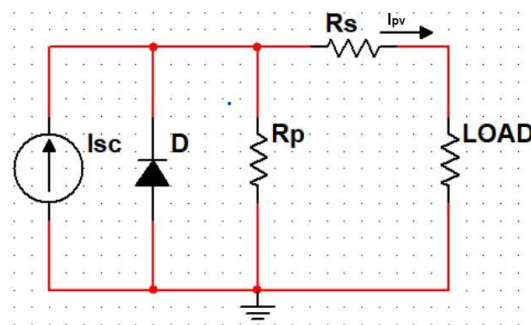
Dimana :

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 belerang (sulfuric acid= H_2SO_4). Didalam baterai asam, elektroda-elektrodanya terdiri dari plat-plat timah peroksida PbO_2 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 cadmium (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 pengaruhi 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 menunjukkan 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 kapasitas 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 bervariasi mulai dari arus yang sangat kecil 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 dua salurannya sesuai dengan arus yang mengalir melaluinya. Dalam sirkuit listrik, tahanan digunakan sesuai dengan arus yang mengalir dan membatasi energi yang diubah 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 Inverter

Inverter merupakan perangkat yang berperan dalam mengubah arus dan tegangan listrik searah (DC) yang dihasilkan oleh PV array menjadi arus dan tegangan listrik bolak-balik (AC) dengan frekuensi 50Hz/60Hz. Fungsi utama inverter adalah mengkonversi energi 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 di gunakan dalam sistem yang terhubung ke jaringan listrik utama atau sistem yang berdiri sendiri (off-grid). Berdasarkan bentuk gelombang yang dihasilkan, inverter dapat diklarifikasikan menjadi tiga jenis utama: square wave, modified sine wave, dan true sine wave.

Inverter square wave menghasilkan gelombang kotak dengan bentuk gelembong 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 di rekomendasikan 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 efisiensi 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 sesuai 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 populer disebut *by-direktional inverter*. Inverter memiliki beberapa kualitas

berdasarkan mutu daya keluarannya. Ada yang sinus murni, *modified sine wave* atau *square*.

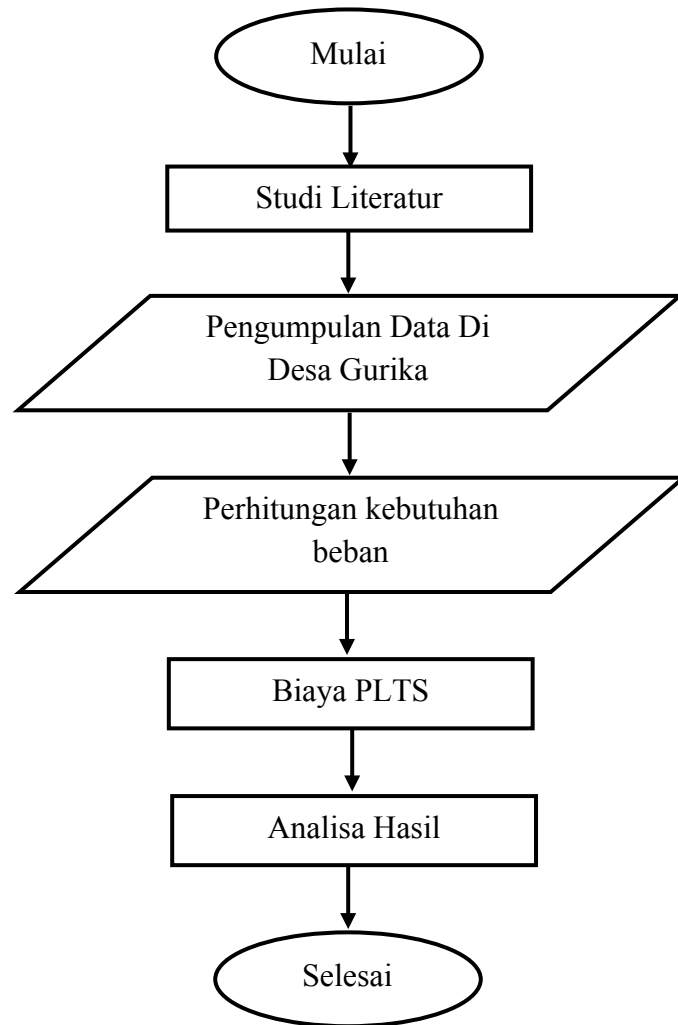
Inverter memainkan peran kunci dalam pembangkit listrik PV. Dengan demikian, ada banyak konsep teknologi yang berbeda dengan masing-masing dengan penerapan yang unik. Mempertimbangkan instalasi utilitas yang sah, topologi inverter sentral adalah metode yang lebih disukai. Ini dikaitkan dengan biaya sistem 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 dikelompokkan 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 Pnelitian

3.2 Objek Lokasi Dan Teknik Metode Peneliitian

3.2.1 objek penelitian

Objek penelitian ini yaitu bagaimana menggubah 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 girika, 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 ynng di miliki oleh pemerintah desa girika yaitu :

Table 4.1 data penduduk desa girika

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 penambahan penduduk dan penurunan kinerja komponen PLTS, energy di candangkan 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
Cadadangan 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 dihasilkan 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

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

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

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 di butuhkan 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

$$T = \frac{46.41 \text{ Watt}}{12V}$$

$$= 3.867,5A$$

Kapasitas charge controller x rugi-rugi sistem:

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

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, 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 baaterai 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 inventer 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 kampung 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 menunjukkan 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, PVSyst 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. Hidyat, 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 Sustainable 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.Availableat:



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 pasangan 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 pengapdian (KKLP) unisan 2022
- peserta kuliah praktek (KP) di poltekes gorontalo

PAPER NAME

**UJI_PLAGIASI_SKRIPSI_RISMANTO_NYO
MAN_LANI_T2117017.docx**

AUTHOR

**Rismanto nyoman lani rismantoyoman@
gmail.com**

WORD COUNT

5494 Words

CHARACTER COUNT

33581 Characters

PAGE COUNT

43 Pages

FILE SIZE

1.2MB

SUBMISSION DATE

Jun 15, 2024 6:29 PM GMT+8

REPORT DATE

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

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited 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 ICHSAN 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
MENGUNAKAN PEMBANGKIT ENERGI LISTRIK TENAGA
SURYA**

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 15 Mei 2024

Ketua


Dr. Rahmisyari, ST,SE,MM
NIDN : 0929117202



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN 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/VI/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.

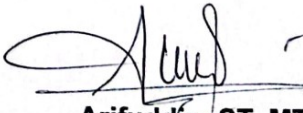
Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar **23%**, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan 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 diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Dekan

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