

## ANALISA RANCANGAN PLTS ATAP GEDUNG SEKOLAH SEBAGAI PENDUKUNG SARANA PRASARANA MENUJU GREEN ECO CAMPUS STUDI KASUS SMA SANTO PETRUS MEDAN

**Saut Matedius Situmorang**

*Fakultas Teknik Institut Sains dan Teknologi T.D.Pardede  
mathedyusmail@gmail.com<sup>1</sup>*

### ABSTRAK

Konsep Green Campus mengartikan bahwa institusi sekolah telah menerapkan kegiatan yang bertujuan melestarikan lingkungan seperti: pengumpulan limbah, efisiensi energi, promosi penggunaan sepeda, dan penciptaan kondisi yang nyaman untuk belajar dan bekerja. Disisi lain adanya gagasan implementasi pembangunan berkelanjutan yang merupakan upaya bersama seluruh stakeholder dilingkungan sekolah. Dalam penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tentu saja kita haru memperhatikan beberapa faktor salah satunya adalah lokasi tempat pemasangan PLTS dan beban yang akan ditanggung PLTS tersebut. Dengan melihat potensi matahari di Indonesia seperti yang telah dijelaskan di atas, maka dinilai pemanfaatan PLTS sangat efektif digunakan. Penulis menganggap perlunya untuk menganalisis terlebih dahulu sebagai acuan penentuan kapasitas PLTS yang dapat membebani beban untuk kebutuhan gedung laboratorium Komputer SMA Santo Petrus Medan. Hal yang juga melatar belakangi penelitian ini adalah karena seringnya terjadi pemadaman listrik yang diakibatkan oleh perawatan oleh pihak PLN. Pada penelitian ini dibutuhkan data intensitas cahaya matahari, luas area rooftop pada gedung laboratorium computer dan total beban pada gedung laboratorium yang akan disuplai oleh PLTS. Data intensitas cahaya matahari diambil menggunakan software Homer.

**Kata Kunci:** *PLTS atap, Gedung sekolah, green eco campus*

### ABSTRACT

*The Green Campus concept means that the school institution has implemented activities aimed at preserving the environment such as: waste collection, energy efficiency, promotion of bicycle use, and creation of comfortable conditions for studying and working. On the other hand, there is the idea of implementing sustainable development which is a joint effort of all stakeholders in the school environment. When using a Solar Power Plant (PLTS), of course we have to pay attention to several factors, one of which is the location where the PLTS is installed and the load that the PLTS will bear. By looking at the potential of the sun in Indonesia as explained above, it is considered that the use of PLTS is very effective. The author considers it necessary to analyze first as a reference for determining the capacity of*

*PLTS which can burden the needs of the computer laboratory building at St. Peter's High School, Medan. The reason for this research is the frequent occurrence of power outages caused by maintenance by PLN. This research requires data on the intensity of sunlight, the rooftop area of the computer laboratory building and the total load on the laboratory building which will be supplied by PLTS. Sunlight intensity data was taken using Homer software.*

**Keywords:** *Rooftop PLTS, school buildings, green eco campus*

## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang Masalah

Peran energi listrik pada kehidupan kesejahteraan Pembangunan masyarakat merupakan aspek yang sangat penting. Hal ini terbukti dalam kebutuhan energi listrik pada masyarakat semakin naik dari tahun ke tahun. Sementara saat ini ketersediaan energi yang digunakan sebagian besar menggunakan bahan bakar fosil yaitu batu bara, gas dan minyak bumi. Jika energi fosil tersebut terus digunakan akan berkurang dan lama-lama habis, jika tidak segera diatasi maka dapat dipastikan akan terjadi krisis energi. Untuk mengatasi hal ini, energi terbarukan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif utama untuk mencukupi pasokan energi listrik yang melonjak akibat dari meningkatnya kebutuhan energi listrik yang terdapat di Indonesia setiap tahunnya. Energi terbarukan tersebut berupa energi matahari. Energi matahari yaitu sesuatu yang memiliki sifat abstrak tetapi bisa dirasakan yang bersumber dari cahaya matahari dengan ketersediannya yang tak terbatas serta ramah lingkungan. Rata-rata jumlah panas matahari diperoleh mencapai 1 kW/m<sup>2</sup> atau sama dengan 1000 kali pemakaian energi di dunia [1].

Pemanfaatan tenaga surya dilakukan dengan mengubah sinar matahari secara langsung menjadi panas atau energi listrik. Dua tipe dasar tenaga matahari adalah sinar matahari dan photovoltaic. Untuk menjawab hal tersebut, hal yang paling dibutuhkan adalah kreativitas agar dapat menciptakan inovasi-inovasi terkait teknologi. Terbatasnya

sumber energi fosil sebagai penghasil energi listrik telah mendorong penelitian dan pengembangan kearah penggunaan sumber energi alternatif salah satunya adalah sumber energi matahari.

Hal yang juga melatar belakangi penelitian ini adalah karena seringnya terjadi pemadaman listrik yang diakibatkan oleh perawatan oleh pihak PLN. Dimana perawatan yang sering terjadi adalah pemotongan dahan – dahan ranting pohon yang bersentuhan langsung dengan kabel distribusi, sehingga mengharuskan pihak PLN untuk mematikan aliran listrik pada saat perawatan dilakukan. Hal ini tentu saja mengganggu aktifitas pada pembelajaran, khususnya pada saat pelaksanaan praktikum di SMA Santo petrus Medan

Selama ini laboratorium praktek computer (TIK) menggunakan genset sebagai energi alternatif apabila terjadinya pemadaman listrik oleh pihak PLN, melihat harga bahan bakar minyak dan seringnya terjadi kerusakan pada genset dinilai kurang efektif apabila tetap bertahan menggunakan energi alternatif tersebut. Maka dari itu penelitian ini yang dilakukan dengan harapan nantinya menjadi refrensi bagi pihak Yayasan dan unit sekolah untuk dapat mengganti energi alternatif gedung laboratorium TIK dengan energi baruterbarukan yaitu pembangkit listrik tenaga surya.

## C. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Landasan Teori

Menurut Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) Kementerian ESDM Indonesia sangat kaya akan energi terbarukan dengan potensi lebih dari 400.000 Mega Watt (MW), 50% diantaranya atau sekitar 200.000 MW adalah potensi energi surya. Sementara pemanfaatan energi surya sendiri saat ini baru sekitar 150 MW atau 0,08% dari potensinya. Padahal, Indonesia adalah Negara khatulistiwa yang seharusnya bisa menjadi panglima dalam pengembangan energi surya. Transformasi energi menuju energi baru dan terbarukan harus dimulai. Green economy, green technology, dan green product harus diperkuat agar kita bisa bersaing di pasar global, saat ini pembiayaan untuk bisnis energi fosil semakin diperketat, sementara industry energi terbarukan makin pesat dan harganya makin murah dari waktu ke waktu, terutama Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Berdasarkan data IRENA, 2021, kapasitas PLTS di Vietnam telah mencapai 16.504 MW, meningkat drastic dalam 3 tahun. Di Malaysia sebesar 1.493 MW dan India sebesar 38.983 MW [1].

Mengantisipasi hal tersebut, Pemerintah melalui Kementerian ESDM menargetkan terpasangnya PLTS Atap sebesar 3.600 MW secara bertahap hingga tahun 2025. Untuk itu, Kementerian ESDM akan menerbitkan peraturan yang mendorong pemasangan PLTS Atap oleh konsumen semakin bergairah dan bergotong-royong, yaitu melalui revisi Peraturan Menteri ESDM Nomor 49 tahun 2018 tentang Penggunaan PLTS Atap. Adapun beberapa stimulus bagi rakyat yang ingin memasang PLTS atap antara lain: ketentuan ekspor listrik dari masyarakat ke PLN ditingkatkan dari 65% menjadi 100%, jangka waktu kelebihan listrik masyarakat di PLN diperpanjang dari 3 bulan menjadi 6 bulan, waktu permohonan PLTS Atap dipersingkat menjadi 5 s.d. 12 hari [2]

## 2. Tenaga Surya Rooftop

Menurut (Tarigan, 2018) melakukan penelitian tentang penggunaan tenaga surya

atap untuk menyalakan beberapa bangunan di sebuah universitas di Surabaya. Temuan menyimpulkan bahwa sistem fotovoltaik (PV) tidak hanya penyedia energi listrik, tetapi juga berdampak signifikan pada kebijakan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengurangi dampak lingkungan.

Kampus-kampus yang ada banyak yang memiliki lahan yang luas, berupa kavling yang luas, dan tidak terhalang oleh bangunan lain, sehingga terdapat potensi besar penerapan pembangkit listrik fotovoltaik khususnya sistem fotovoltaik atap yang tersembunyi.

Solar atap adalah sistem yang mengubah sinar matahari menjadi listrik menggunakan satu atau lebih panel fotovoltaik yang dipasang di atap bangunan tempat tinggal atau komersial. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen seperti panel photovoltaic, sistem kontrol, kabel listrik, solar inverter dan aksesoris listrik lainnya.

Perkiraan jumlah radiasi matahari yang dapat diterima panel PV dipengaruhi oleh musim, kondisi cuaca, bayangan dari bangunan terdekat, serta kemiringan dan bentuk atap (Silva, 2017).

## 3. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Sistem PLTS dapat dibagi menjadi beberapa jenis. (Florida Solar Energy Center, 2011), berdasarkan aplikasi dan konfigurasi, PLTS secara umum dibagi menjadi dua jenis yaitu sistem PV terhubung jaringan (sistem PV on-grid) dan sistem PV off-grid dapat dipisahkan. Grid adalah grid (sistem PV grid-independen). atau PLTS mandiri (Kementerian ESDM, 2019). PLTS mandiri ini tidak hanya dapat beroperasi secara mandiri, tetapi juga dapat didukung oleh sumber daya lain seperti angin, genset, hidro dan mikrohidro yang dikenal dengan sistem PLTS hybrid.

Berdasarkan lokasi pemasangannya, sistem PLTS dapat dibagi menjadi dua bagian: sistem PV terdistribusi dan sistem PV pusat. Seperti yang disebutkan dalam grid, sistem PLTS yang terhubung ke jaringan tetap terhubung ke jaringan listrik PLN dan

mendapatkan daya maksimum tergantung pada kondisi cuaca atau kebutuhan yang dikonsumsi oleh rumah itu sendiri. Pada waktu-waktu tertentu dalam sehari, seperti siang hari ketika intensitas sinar matahari rata-rata sangat tinggi, panel surya menyerap energi yang cukup dari sinar matahari, sehingga sistem tenaga surya mengubah panas dan sinar matahari pada waktu-waktu tertentu dalam sehari. energi listrik. Untuk mengubah daya yang dihasilkan oleh photovoltaic array menjadi energi (Irwan, 2021)

#### 4. Komponen Utama Pembangkit Listrik Tenaga Surya

##### a. Modul Surya

Modul surya merupakan komponen utama sistem fotovoltaik (PV) yang mengubah sinar matahari menjadi listrik. Listrik yang dihasilkan adalah arus searah. Daya modul surya diukur dalam satuan Watt-peak (Wp), yaitu spesifikasi modul surya yang menunjukkan daya yang dihasilkan modul surya pada saat matahari bersinar atau radiasi matahari yang masuk dan diterima adalah 1000 W/m<sup>2</sup>. suhu sekitar 25 0 C. Daya dan arus listrik yang dihasilkan modul surya bervariasi sesuai dengan intensitas radiasi matahari yang diterima. Daya keluaran modul surya juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, bayangan, sudut pemasangan dan kebersihan permukaan panel surya.



Gambar 1. Peletakan panel surya di atap gedung

##### 5. Solar Charger Controller

Solar charge controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. Solar charge controller mengatur over charging (kelebihan pengisian – karena batere sudah „penuh“) dan kelebihan Voltase dari panel surya/ solar cell [3].

##### 6. Inverter

Inverter merupakan suatu alat elektronika yang berfungsi mengubah dari sumber tegangan arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) dengan besartegangan dan frekuensinya dapat diatur.[4]

#### C. METODE PENELITIAN

##### 1. Pendekatan Penelitian

Kota Medan yang diamati oleh penulis merupakan kota yang minim sekali akan pemanfaatan energi baru terbarukan terkhususnya PLTS. Setiapdaerah terkhususnya di Indonesia memiliki potensi untuk menghasilkan pembangkit listrik tenaga surya yang memanfaatkan sinar matahari. Namun penulis menganggap perlunya untuk memperkirakan terlebih dahulu menganalisis beban yang akan disuplai dan menganalisis PLTS yang dapat dipasang pada lokasi penelitian.

Perlunya terlebih dahulu menghitung beban total yang akan disuplai yang kemudian mengambil data intensitas cahaya matahari untuk dapat diinput kedalam

aplikasi HOMER. Apalikasi HOMER ini dapat membantu penulis dalam menentukan berapa kapasitas PLTS yang dapat membebani beban secara keseluruhan. Adapun beban yang digunakan akan dihitung terlebih dahulu kemudian akan ditentukan beban yang akan disuplai oleh PLTS yang akan dirancang

##### 2.Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan langsung pada daerah tempat pengujian yaitu pada Kota Medan pada Gedung laboratorium TIK dan beban yang akan dihitung adalah beban gedung server yang ada pada area Gedung SMA Santo Petrus Medan

### 3. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data secara maksimal, penelitian ini diawali dengan pengambilan data. Adapun data yang akan diambil meliputi :

- a. Intensitas Matahari
- b. Luas area rooftop gedung laboratoium TIK
- c. Total Beban pada gedung TIK

Alat ukur untuk membantu melihat nilai intensitas cahaya matahari dibantu dengan lux meter. Kemudian data intensitas cahaya matahari akan dimasukkan kedalam aplikasi HOMER dan dimasukkan pula total beban yang akan disuplai.

Pada aplikasi akan kita lihat berapa kapasitas PLTS yang mampu membebani beban dengan waktu yang dibutuhkan.

### 4. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### a. Analisis Beban Total

Pada analisis beban total, akan dihitung beban secara keseluruhan pada Gedung yang berada pada area sekolah SMA Santo Petrus Medan. Adapun beban mencakup keseluruhan termasuk penerangan yang berada pada gedung. Dimana output dari analisis ini akan didapatkan total keseluruhan daya terpakai yang digunakan pada gedung ini selama 1 hari penuh.

#### b. Analisis Kapasitas PLTS pada atap

Analisis ini diawali dengan pengukuran luas areal atap dengan menggunakan software , dimana software ini akan otomatis dapat menentukan luas gedung dan dapat merencanakan berapa kapasitas PLTS yang dapat dipasang maksimal pada area tersebut. Kemudian dapat diketahui juga total daya yang dapat dihasilkan dari PLTS pada atap gedung utama tersebut.

#### c. Analisis Kemampuan PLTS mensuplai beban

Pada tahap ini menggunakan aplikasi HOMER untuk membantuk menginput beban yang ada pada gedung server. Kemudian akan dihubungkan dengan total daya keluaran PLTS yang dirancang pada atap, akan dihitung berapa lama kemampuan PLTS bertahan

untuk mensuplai beban yang ada pada gedung. Apakah pemasangan yang direncanakan efektif dan efisien.

## D. HASIL DAN ANALISA

### 1. Analisa Objek Penelitian

SMA Santo Petrus Medan berlokasi di Jl. Luku I nomor 1 Kelurahan Kuala Bekala kota medan Sumatera Utara . Sekolah ini berada dalam naungan Yayasan perguruan katolik Don Bosco Keuskupan Agung

Pada penelitian ini akan dilakukan 3 tahap analisis, tahap pertama adalah perhitungan beban Gedung laboratorium TIK yang akan disuplai PLTS, tahap ke-2 adalah menghitung kapasitas PLTS yang dapat mensuplai beban yang telah dihitung dan tahap ke-3 adalah menghitung nilai ekonomis pada perencanaan PLTS yang telah dihitung. PLTS pada penelitian ini direncanakan sebagai energi alternatif pada saat beban tidak disuplai listrik oleh PLN, hal ini disebabkan karena sering terjadinya pemadaman listrik pada lokasi penelitian sehingga Gedung laboratorium TIK bekerja tidak maksimal

### 2. Data Beban

Data beban pada gedung TIK SMA Santo Petrus Medan didapa dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut :

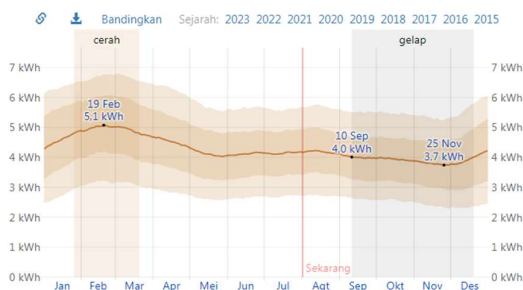
Tabel 4.1 Data Beban Listrik Gedung

**3. Analisis Radiasi Matahari**

Bagian ini membahas total gelombang pendek tenaga Surya harian yang mencapai permukaan tanah di area yang luas, dengan memperhitungkan variasi musiman panjang hari, ketinggian Matahari di atas cakrawala, dan penyerapan oleh awan dan komponen atmosfer lainnya. Radiasi gelombang pendek meliputi cahaya tampak dan radiasi ultraviolet.

Rata-rata insiden harian tenaga surya gelombang pendek mengalami variasi musiman kecil sepanjang tahun. Masa lebih cerah dalam setahun berlangsung selama 1,8 bulan, dari 26 Januari sampai 20 Maret, dengan insiden energi gelombang pendek harian rata-rata per meter persegi di atas 4,8 kWh. Bulan paling terang dalam setahun di Pematangsiantar adalah Februari, dengan rata-rata 5,0 kWh.

Masa lebih gelap dalam setahun berlangsung selama 3,3 bulan, dari 10 September sampai 19 Desember, dengan insiden energi gelombang pendek harian rata-rata per meter persegi di bawah 4,0 kWh. Bulan paling gelap dalam setahun di Pematangsiantar adalah November, dengan rata-rata 3,8 kWh.



Gambar 3 Radiasi matahari di Kawasan penelitian

Radiasi hambur ( *Diffuse Radiation* ) radiasi ini merupakan radiasi matahari yang datang ke permukaan bumi

Jenis Beban	Daya (Kwh)	Jumla h	Pemakaia n per hari (jam)	Total (Kwh )
Pesonal Komput er	30	200	2	1.2
AC	1	960	2	1.92
Lampu LED	6	25	3	0.225
Lampu LED	2	50	3	0.300
Kipas angin	2	200	3	1.2
CCTV	1	20	24	0.48
Server	1	250	24	6
Modem	1	20	24	0.48
Router	1	20	24	0.48
Total daya terpasang				12.285

setelah terjadi perubahan arah. Hal ini disebabkan oleh refleksi dan hamburan oleh atmosfer. Radiasi difuse akan selalu ada pada saat langit terang tak berawan, karena partikel air dan zat endapan di langit akan menghamburkan radiasi matahari. Pada saat awan tebal semua radiasi mencapai bumi adalah radiasi *diffuse*. Tabel 4.2 Radiasi hambur tiap bulan dalam satu tahun

Bulan	Difuse radiasi (W/m2)
Januari	106,7
Februri	105,7
Maret	114,1
April	118,6
Mei	109,4
Juni	105,6
Juli	108,1
Agustus	103,6
September	102,1
Oktober	111,6
Nopember	103,6
Desember	99,3

Rata-rata insiden tenaga surya gelombang pendek harian mencapai tanah per meter persegi (garis oranye), dengan pita persentil ke-25 hingga ke-75 dan ke-10 hingga ke-90.

Sistem PLTS dilakukan secara simulasi menggunakan aplikasi HOMER, tipe PLTS yang dirancang adalah system Off Grid dengan mempertimbangkan aktifitas di Laboratorium hanya pada saat pagi sampai siang hari. adapun tipe Panel Surya yang digunakan secara simulasi adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Spesifikasi PLTS

Maximum Power (Pmax) 280 W
Short Circuit Current (Isc) 5,86 A
Open Circuit Voltage (Voc) 22,1 V
Maximum Power Current (Impp) 5,46 A
Maximum Power Voltage (Vmpp) 18,3 V
Module Efficiency 17,64 %
Power Tolerance 3%
Maximum System Voltage VDC 1000 V
Suhu Koefisien ;
Pada (Isc) 0.08% C
Pada (Voc) -0,32 % C
Pada (Pmax) - 0,38 % C
Dimensi 1005 x 670 x 30 (cm)
Berat (Kg) 7,12 Kg

Untuk keperluan laporan ini, koordinat geografis Pematangsiantar adalah 2,960° lintang, 99,069° bujur, dan 388 m ketinggian.

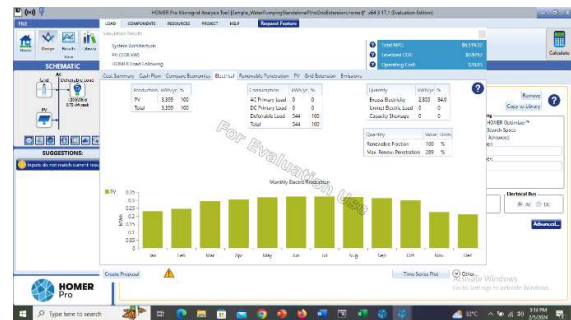
#### 4. Kapasitas PLTS

Modul panel surya yang akan digunakan pada penelitian ini sesuai dengan tabel spesifikasi 4.3 adalah berkapasitas 280 WP per panel nya, Maka :

$$= 12285 \text{ Wp} / 280$$

$$= 43,875 \text{ Panel}$$

= Dibulatkan menjadi 43 Panel dengan kapastias 280 WP



Gambar 2. Desain perhitungan investasi PLTS dengan software Homer

Pada Gambar 2 skema PLTS, perangkat yang digunakan meliputi beban, converter, Panel surya dan baterai, Parameter ini dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

t	Keterangan	Kapasitas Terpasang (KwH)	Harga total (Rp)	Masa Pakai (Tahun)	O,M/Tahun
Beban	Beban yang disimulasikan	13	-	-	0
Panel Surya	Peimar SG280MFB 280 Wp	13	90.000.000	20	0
Converter	SIE G120X 3YE30 Frequenzumrichter SINAMICS G120X	20	20.000.000	20	0
Storage sistem	Lead Acid 1 kW	40	80.000.000	10	0

Kemudian simulasi dilakukan dengan parameter perangkat yang digunakan sesuai pada tabel 4 adapun hasil simulasi yang dikeluarkan pada aplikasi HOMER adalah sebagai berikut :

a. Cost Of Energy

Cost of Energy merupakan biaya yang dibutuhkan untuk membangun suatu pembangkit listrik dengan spesifikasi yang dibutuhkan dan direncanakan, Adapun tabel biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan PLTS keluaran software HOMER adalah Dapat dilihat bahwa biaya keseluruhan pembangunan sistem pembangkit Listrik tenaga surya berkapasitas 13 KW adalah sebesar Rp. 190.000.000,- Dimana total nilai biaya produksi jika menggunakan pembangkit ini adalah sebesar Rp. 2.189,- dapat dilihat pada gambar biaya pembangunan PLTS banyak memakan biaya pada peralatan panel surya, baterai dan converter;

b Daya Keluaran PLTS

Daya keluaran PLTB pada simulasi yang dilakukan pada HOMER dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3. Hasil Simulasi Keluaran daya Listrik pertahun

Dapat dilihat pada gambar 3 pada grafik keluaran daya pada PLTS, Daya keluaran pada PLTS dapat dilihat relative stabil pada grafik yang ditampilkan dalam simulasi menggunakan aplikasi HOMER. Namun daya keluaran paling tinggi terjadi pada bulan Maret yang berbanding lurus dengan radiasi matahari yang dihasilkan pada bulan tersebut merupakan tingkat yang paling besar dibandingkan bulan yang lain. Pada grafik yang ditampilkan dapat dilihat dalam setahun PLTS dapat memproduksi listrik sebesar sekitar 28.885 kWh/Tahun. Dari estimasi daya keluaran yang dihasilkan ternyata daerah labuhan batu sangat berpotensi untuk dimanfaatkan pembangkit listrik tenaga surya. Dapat dilihat dari keluaran PLTS pada setiap bulannya relative stabil dan tinggi.



Dari hasil simulasi yang dilakukan adapun tabel hasil dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5 Hasil Simulasi HOMER

Beban	Daya Keluaran PLTS	Biaya Produksi PLTS Rp/kWh	Net Present Cost (Rp)
80 kWh/hari	28.885 kWh/Tahun	2.189	63.229.265

Berdasarkan simulasi yang dilakukan COE dari simulasi PLTS pada Gedung Laboratorium TIK SMA Santo Petrus adalah sebesar Rp. 2.189 / kWh sedangkan tarif dasar penjualan listrik oleh PT. PLN terhadap masyarakat adalah non-subsidi sebesar Rp. 1.444 / kWh, maka adapun perbandingan COE PLTS dan PT. PLN adalah sebagai berikut :

Berdasarkan perbandingan di atas dapat disimpulkan biaya produksi pembangkit listrik tenaga surya pada Gedung TIK SMA Sanyo Peterus untuk mensuplai beban Gedung laboratorium relatif lebih mahal di bandingkan dengan tarif dasar listrik yang ditetapkan oleh PT. PLN, Maka jika dilihat dari sisi ekonomi tentu saja belum potensial dikarenakan dengan dana awal yang besar ternyata biaya per kWh yang dibutuhkan juga relative besar, Faktor faktor yang mempengaruhi tingginya harga produksi listrik setiap kWh yakni karena nilai investasi yang relatif mahal, namun jika dilihat dari sisi ketersediaan energi fosil serta keberlangsungan masa depan umat manusia maka perencanaan PLTS pada rooftop Gedung ini dapat lebih di pertimbangkan sebagai alternatif lokasi perencanaan pembangkit energi terbarukan untuk target pemerintah dalam mengurangi energi fosil melalui konsep *green eco campus*.

**E. KESIMPULAN DAN SARAN**

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Adapun total beban pada Gedung Laboratorium TIK SMA Santo Petrus yang disuplai oleh pembangkit listrik tenaga surya adalah sebesar 16.000 Watt/Jam dan sebesar 80 kWh/ Harinya.
2. Kapasitas panel surya yang mampu mensuplai total beban tersebut adalah sebesar 12285 WP dengan banyak nya jumlah panel sebesar 43 WP adalah Panel surya yang mampu dipasang pada rooftop Gedung TIK
3. COE ataupun modal awal yang dibutuhkan untuk membangun system PLTS ini adalah sebesar Rp. 63.229.265,- dengan biaya produksi daya listrik per kWh adalah sebesar Rp.2.189/kWh nya. Hal ini relative mahal dibandingkan biaya dari PLN yaitu Rp.1.444.

**F. DAFTAR PUSTAKA**

[1] M. Martawati, “Analisis Simulasi Pengaruh Variasi Intensitas Cahaya Terhadap Daya Dari Panel Surya,” *J. Eltek*, vol. 16, no. 1, p. 125, 2018, doi: 10.33795/eltek.v16i1.92.

[2] I. Kholiq, “Editorial Board,” *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, vol. 4, no. 1, p. i, 2012, doi: 10.1016/s1877-3435(12)00021-8.

[3] W. Setiawan, R. Hermawan, and S. Suardi, “Analisa Potensi Angin Dan Cahaya Matahari Sebagai Alternatif Sumber Tenaga Listrik Di Wilayah Laut Sawu,” *JST (Jurnal Sains Ter.*, vol. 4, no. 1, pp. 57–62, 2018, doi: 10.32487/jst.v4i1.453.

[4] H. Asy“ari, Jatmiko, and Angga, “Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Sel Surya,” *Simp. Nas. RAPI XI FT UMS*, pp. 52–57, 2012.

[5] S. Aryza, H. Hermansyah, A. P. U. Siahaan, S. Suherman, and Z. Lubis, “Implementasi Energi Surya Sebagai Sumber Suplai Alat Pengereng Pupuk

Petani Portabel,” *It J. Res. Dev.*, vol. 2,  
no. 1, pp. 12–18, 2017, doi:  
10.25299/itjrd.2017.vol2(1).642