

Potensi PLTS Hybrid di PT. Makmur Indah Selaras International Muaro Jambi

Eko Suprpto*, S. Umar Djufri, Hendi

Fakultas Teknik, Universitas Batanghari

*Correspondence: eko.suprpto@unbari.ac.id

Abstrak. Energi terbarukan yang cocok dengan iklim tropis di Indonesia dengan rata-rata pancaran matahari 4.8 kwh/m² perhari adalah penggunaan photovoltaic atau solar cell. Untuk penggunaan solar cell bisa diletakan pada atap suatu bangunan guna menghemat lahan yang ada seperti di PT. Makmur Indah Selaras Internasional. Metode penelitian menggunakan observasi langsung dan studi literature untuk mendapatkan data-data penggunaan panel surya pada pabrik tersebut. Sedangkan tujuan penelitian ini dilakukan untuk melihat pemanfaatan PLTS yang ada dengan system hybrid pada PT. Makmur Indah Selaras Internasional, yang merupakan salah satu pabrik kelapa sawit yang beroperasi di Kabupaten Muaro Jambi.

Kata Kunci : Energi terbarukan, Solar cell

Abstract. Renewable energy that is suitable for the tropical climate in Indonesia with an average solar radiation of 4.8 kwh/m² per day is the use of photovoltaics or solar cells. To use solar cells, they can be placed on the roof of a building to save existing land, such as at PT. Makmur Indah Selaras International. The research method uses direct observation and literature study to obtain data on the use of solar panels at the factory. Meanwhile, the aim of this research was to see the utilization of existing PLTS with a hybrid system at PT. Makmur Indah Selaras Internasional, which is one of the palm oil factories operating in Muaro Regency, Jambi.

Keywords : Renewable energy, Solar cells

PENDAHULUAN

Pembangkitan energi listrik yang telah dilakukan saat ini masih mengandalkan energi fosil yang kontribusi sebesar 95%. Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) baru mencapai 2% dari total potensi EBT yang ada. Potensi tersebut menjadi dasar rencana pengembangan EBT paling sedikit 23% dari total bauran energi pada tahun 2025 dan paling sedikit 31% dari total bauran energi primer pada tahun 2050.

Energi Baru Terbarukan (EBT) dengan penggunaan solar panel menjadi salah satu sumber daya energi yang diharapkan dapat menopang kebutuhan energi listrik di Indonesia. Pengembangan solar panel yang dapat dimanfaatkan masyarakat saat ini ialah PLTS, dimana solar panel diletakkan di atas atap rumah, perkantoran, atau pabrik. Dengan tujuan memanfaatkan ruang kosong atap bangunan untuk dipasang solar panel. Beberapa peneliti melakukan penelitian terkait pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber energi listrik menggunakan solar panel.

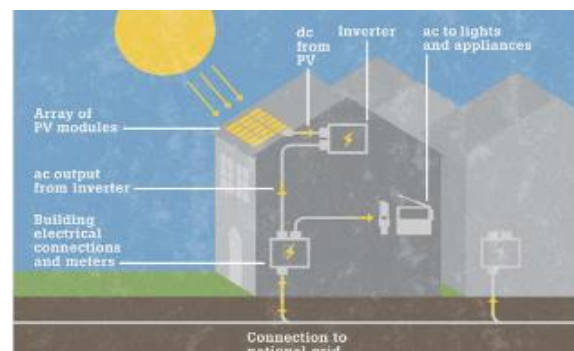
1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pemanfaatan radiasi sinar matahari sebagai salah satu energy terbarukan dengan bantuan solar panel sebagai pengubah energi radiasi menjadi pembangkit listrik. Berdasarkan penerapan PLTS, sistem pembangkit listrik tenaga surya dapat dibedakan berdasarkan tempat meletakkan panel surya. Solar park adalah sistem PLTS yang panel surya diletakan diatas permukaan tanah,

sedangkan rooftop photovoltaic system adalah PLTS dengan panel surya diletakkan di atas atap gedung.

PT. Makmur Indah Selaras Internasional di muara Jambi menggunakan panel surya diatas atap gedung sebagai bagian dalam membantu menyuplai energi listrik pada beban-beban yang terdapat pada area pabrik tersebut, dilengkapi media penyimpanan energy (flywheels, kapasitor energi dan baterai), Sehingga dapat meningkatkan keandalan serta ramah lingkungan karena menggunakan sumber energi terbarukan.

Gambar 1 menunjukkan contoh skema sistem PLTS rooftop grid connected. Komponen sistem PLTS rooftop grid connected terdiri dari sejumlah panel surya yang tersusun kombinasi seri, paralel, atau seri paralel yang diletakkan diatas atap gedung yang mengubah sinar matahari menjadi listrik arus searah. Arus searah akan diubah oleh inverter menjadi arus bolak balik yang akan disambungkan ke jaringan listrik pengguna.



Gambar 1. Contoh Skema PLTS rooftop

2. Komponen PLTS

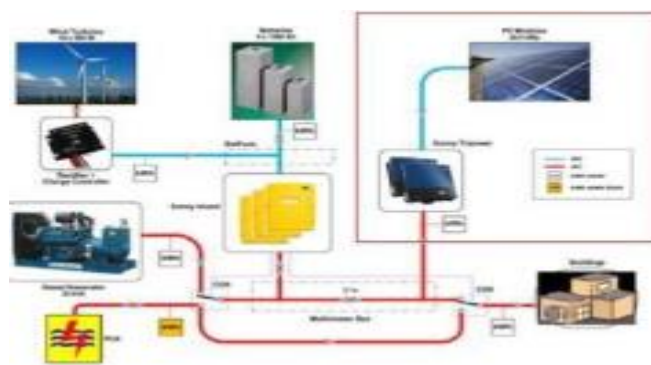
Sebuah sel surya mempunyai fungsi untuk mengubah radiasi matahari (irradiance) menjadi energi listrik arus searah secara langsung. Proses konversi energi dari cahaya menjadi energi listrik terjadi saat sel surya terkena cahaya, maka hole dan elektron akan berhubungan melalui bahan semikonduktor yang memberikan output arus listrik searah dan akan di ubah menjadi listrik arus bolak balik melalui inverter.

Pada suatu sistem PLTS tentu terdapat komponen-komponen penyusun yang mendukung terjadinya pembangkitan energi listrik, diantaranya adalah PV array yaitu kumpulan dari modul surya yang terbuat dari bahan semikonduktor yaitu silicon, panel surya dapat mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Selain itu PLTS juga terdiri dari beberapa komponen utama yaitu modul surya sebagai pembangkit listrik, inverter untuk mengkonversi sistem tegangan DC menjadi sistem tegangan AC, charger controller yang menjaga kondisi baterai agar terhindar dari overcharge dan baterai sebagai media penyimpanan energy. Berdasarkan konfigurasi PLTS dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu PLTS terhubung dengan jaringan (on-grid) dan PLTS tidak terhubung dengan jaringan (off-grid).

3. PLTS Hybrid

PLTS hybrid merupakan PLTS yang menggunakan sistem gabungan on-grid dan off-grid atau PLTS yang berkolaborasi antara 2 atau lebih system pembangkit lainnya seperti energi angin, air, genset atau PLN. Penggunaan beberapa sumber pada PLTS sistem hybrid ini bertujuan untuk mengoptimalkan pembangkit untuk saling melengkapi. Sistem PLTS hybrid dapat dilihat pada gambar 3. Pedoman pemantauan kinerja sistem fotovoltaik untuk pengukuran yaitu :

- Yield Faktor (Perbandingan antara jumlah energi yang dibangkitkan dalam AC oleh susunan PLTS yang terpasang terhadap jumlah jam matahari perkilo watt-puncak.
- Reference Yeild/Peak Sun Hour (Hasil dari total matahari yang diserap oleh permukaan panel surya dalam satuan KWH/m² dibagi dengan irradiasi array STC yang memiliki nilai 1000 W/m²).
- Capacity Utilization Factor/CUF (Perbandingan kinerja system PLTS yang mengukur output energy listrik yang dapat dihasilkan dalam setiap jam dalam satu tahun.
- Performance Ratio (Ukuran kinerja sebuah system PLTS dalam mengubah energy matahari menjadi energi listrik.



Gambar 3. Sistem PLTS Hybrid

Literature Review

Penelitian terdahulu adalah upaya peneliti untuk mencari perubahan dan untuk menemukan inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya disamping itu kajian terdahulu dapat memposisikan penelitian serta menunjukkan orisinal penelitian. Beberapa penelitian tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu, antara lain:

Penelitian yang dilakukan oleh Yonata (2017) menjelaskan tentang perhitungan dengan simulasi PV sistem dan perhitungan ekonomi pada modul jenis monokristal dan polikristal dengan variasi sudut kemiringan sebesar 100, 150, dan 200. Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan, system PLTS akan mengalami pengembalian modal investasi setelah berproduksi selama 14 tahun untuk penggunaan modul polikristal dan 13 tahun untuk modul monokristal.

Selanjutnya Jurnal SPEKTRUM Vol. 6, No. 3 September 2019 M.R. Wicaksana, I.N.S. Kumara, I.A.D Giriantari, R. Irawati 110 melakukan simulasi unjuk kerja PLTS menggunakan software dan menganalisis data hasil produksi pada simulasi yang telah dilakukan.

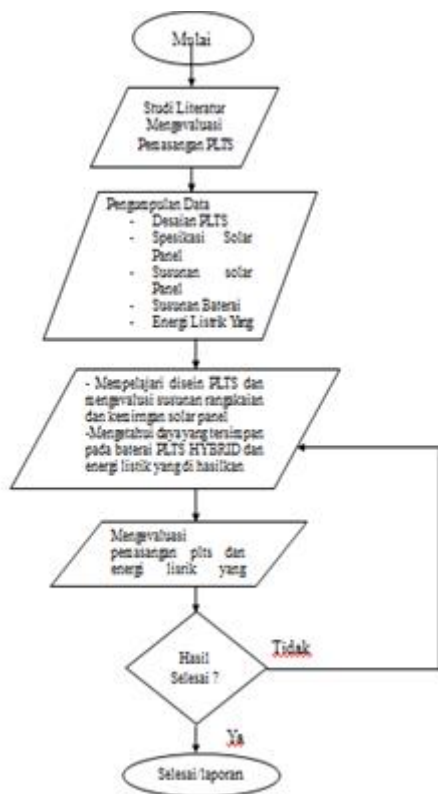
Penelitian oleh Maitilah, Ikrima Alfi (2019), menjelaskan biaya yang di butuhkan untuk sebuah pembangunan system PLTS hybrid memerlukan dana yang besar tetapi dilihat dari jangka panjang maka nilai ekonomisnya masih layak untuk dibangun.

I Gede Agus Januar Ariawan, Ida Ayu Dewi Giriantari, I wayan Sukerayasa (2021) melakukan penelitian dengan menghitung berapa banyak panel surya yang dibutuhkan di gedung Graha sewaka Dharma Jakarta. Perencanaan pembangkit listrik tenaga surya Sistem hybrid PT. koloni timur, plts mampu menyumbang 39,3% daya total yang di butuhkan PT. kaloni timur (daya listrik dari PLN sebesar 60,7%) penelitian ini dilakukan oleh Noor Hajir, Muhamad Haddin, Agus Suprajitno (2022).

METODE

Tahap awal penelitian ini adalah melakukan observasi untuk mengetahui lokasi, konfigurasi dan spesifikasi sistem PLTS pada PT. Makmur Indah Selaras Internasional. Aktivitas pokok yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah mengumpulkan data meteorologi pada lokasi penelitian yang meliputi letak dan besarnya

energi matahari dalam setahun dengan satuan kWh/m²/bulan. Aktifitas berikutnya mengumpulkan data beban terpasang pada gedung dan besarnya konsumsi energy pada gedung selama setahun terakhir dengan mengumpulkan tagihan rekening listrik dari pihak PT.Makmur Indah Selaras Internasional. Selanjutnya mendesain sistem PLTS untuk kapasitas sesuai terpasang di pabrik tersebut, dan mensimulasikannya dengan software untuk menghasilkan blue print Sistem PLTS tersebut. Sedangkan Hasilnya yang didapat akan di lakukan pada penelitian selanjutnya berdasarkan data yang sudah ada.



Gambar 4. Diaram Alir Penelitian

Hipotesis

Penelitian ini memaparkan kajian suatu sistem PLTS dipabrik PT. Makmur Indah Selaras International Muaro Jambi. Sedangkan menurut penelitian-penelitian sebelumnya potensi PLTS Rooftop perlu dikaji lebih lanjut dengan menggunakan berbagai jenis teknologi panel surya, Inverter, dan kapasitas maksimal pada atap pabrik tersebut. Sedangkan perhitungan hasil dari penelitian ini akan di jelaskan pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yonata, K. Analisis Tekno-Ekonomi Terhadap Desain Sistem Plts PadaBangunan Komersial Di Surabaya,Indonesia. Tugas Akhir Tf141581.2017.
- [2] Sitepu, R.; Gunadhi, A. Kajian Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Atap Gedung Kota Surabaya: Studi Kasus Gedung Perkuliahan. 3rd

National Conference on Industrial Electrical and Electronic. 2014.

- [3] Ikshan, R. Studi Kasus Kelayakan Penerapan Sistem Hybrid Building Applied Photovoltaics (BAPV)-PLN pada Atap Gedung Politeknik Aceh.Jurnal Rekayasa ElektriKa Vol. 13, No.1, April 2017, hal. 48-56. 2017.
- [4] Rencana Umum Energi Nasional (RUEN). 227, 2017
- [5] PT. PLN. (Persero), Rencana usaha Penyediaan Tenaga Listrik, Jakarta: PT PLN (Persero) 2017-2026, 2017
- [6] Noor Hajir, Muhamad Haddin, Agus Suprajitno “Analisa Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap dengan Sistem hybrid di PT. Koloni Timur” eliktriKa,vol.14 no.1 tahun 2022
- [7] I Gede Agus Januar Ariawan, Ida Ayu Dewi Giriantari, I wayan Sukerayasa, “ Perancangan PLTS Atap Di gunung Graha Sewaka Dharma” Junal SPEKTRUM Vol. 8, No.3 September 2021
- [8] Maitilah, Ikrima Alfi, “ Perancangan Pembangkit Litrik Tenaga Surya Hybrid Pada Gedung Asrama Mahasiswa Sa-Ija’an Yogyakarta”, 2019

BIODATA PENULIS

S. Umar Djufri, Lahir di Jambi, 28 Januari 1958, Menyelesaikan S1 Teknik Elektro di ISTN Jakarta, Magister Teknik Elektro di ISTN Jakarta.

Eko Suprpto, Lahir di Sarko, 19 Februari 1979, Menyelesaikan pendidikan Sarjana S1 Sistem Informatika di STMIK Nurdin Hamzah Jambi dan Magister Sistem Informatika di STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.