

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan energi yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan penggunaannya pun semakin meningkat seiring pula dengan berkurangnya cadangan sumber energi fosil. Kondisi ini menjadi perhatian dimana perlunya usaha untuk mengembangkan energi baru dan terbarukan (EBT). Indonesia merupakan negara tropis yang terletak pada  $6^{\circ}$  LU dan  $144^{\circ}$  BT memiliki intensitas panas matahari rata-rata sebesar  $4,5 - 4,8$  kWh/m<sup>2</sup>/hari (w, 2010) serta dengan lama waktu penyinaran efektif dari matahari selama 5 jam/hari (Yuliarto,2017). Dari kondisi ini menjadikan Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan energi baru dan terbarukan (EBT) dengan menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang menggunakan modul fotovoltaik (FV) untuk merubah radiasi sinar matahari menjadi energi listrik

Saat ini, pemanfaatan energi terbarukan/*renewable energy* sedang digalakkan untuk dapat mengurangi pemakaian energi tidak terbarukan/*non renewable energy*. Energi terbarukan ini juga disebut sebagai energi alternatif. Sumber energi yang digunakan adalah sumber energi yang setara atau mendekati energi tidak terbarukan tersebut. Di Indonesia, energi terbarukan yang banyak dimanfaatkan di Indonesia antara lain adalah surya/matahari, bayu/angin, biomassa, air/hidro, dan panas bumi.

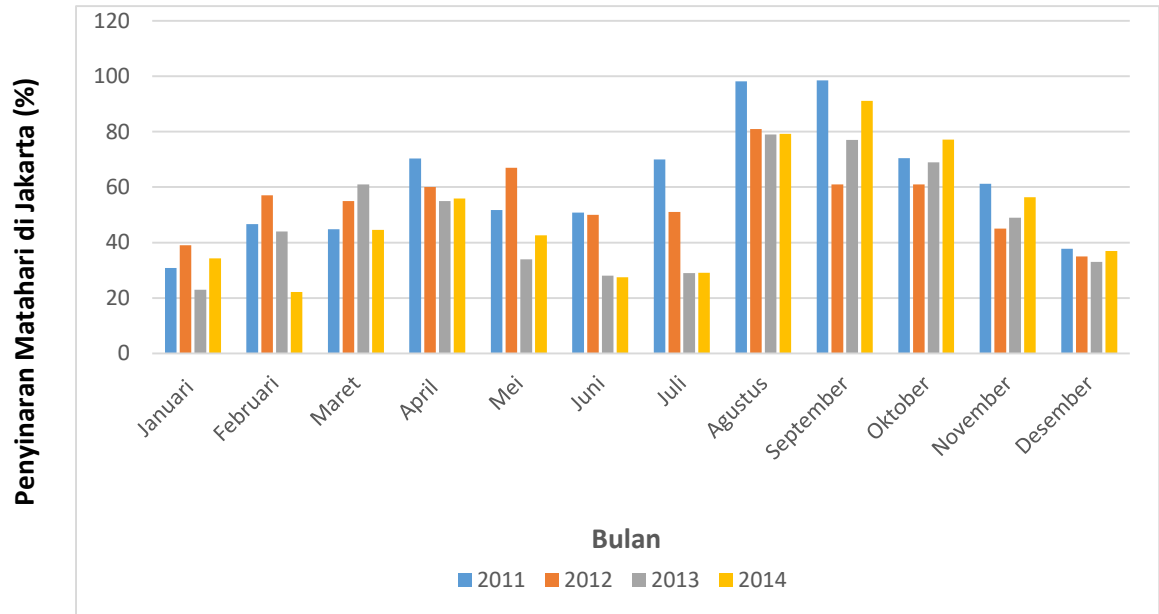
Selain menggunakan energi yang dapat diperbaharui, pencarian energi yang bersih juga harus dilakukan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Salah satu energi yang dapat diperbaharui dan termasuk energi bersih adalah energi matahari/energi surya. Matahari merupakan sumber energi terbesar. Sinar matahari dapat digunakan untuk memanasi, memberikan penerangan atau mendinginkan rumah atau bangunan dan menghasilkan listrik.

Menurut Hamdi, potensi tenaga matahari/tenaga surya di Indonesia menerima radiasi matahari harian persatuan luas  $\pm 4,8$  kilo Watt/m<sup>2</sup>. Penerimaan radiasi energi matahari di Indonesia lebih kecil dibandingkan Australia Tengah, Amerika Tengah, sebagian negara di Eropa ( $> 6,0$  kilo Watt/m<sup>2</sup>) atau Arab Saudi, Mesir dan beberapa negara di Afrika (5,5 kilo Watt/m<sup>2</sup>). Namun, Indonesia menerima radiasi sepanjang tahun dengan waktu siang tahunan lebih panjang terhadap negara-negara subtropis (Hamdi, 2016: 245).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang sedang dikembangkan saat ini adalah PLTS dengan *system On Grid*. Teknologi ini merupakan salah satu jenis sistem pada PLTS yang terinterkoneksi langsung dengan sistem tenaga kelistrikan. Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya setelah dikonversi langsung disalurkan ke jaringan PLN.

Di Indonesia terutama di Jakarta melalui Dinas Pendidikan DKI Jakarta telah mengadakan pemasangan PLTS pada proyek rehab total pada tahun 2018 dan 2019. Sebanyak 6 sekolah pada tahun 2018 dan 74 sekolah pada tahun 2019. Dengan terpasangnya PLTS dengan sistem *On Grid* di setiap sekolah, Dinas Pendidikan DKI Jakarta ingin menjadikan Provinsi DKI Jakarta sebagai pelopor penggunaan energi baru terbarukan sebagai sumber utama energi listrik di instansi pendidikan. Namun karena sekolah yang terpasang PLTS masih sekolah baru yang memiliki tata letak bangunan yang berbeda sehingga penempatann modul surya akan menjadi pengaruh besar terhadap daya yang di hasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya di SMKN 69 Jakarta

Berdasarkan penjabaran di atas mengenai penggunaan PLTS untuk mengurangi biaya pada saat pemasangan dan perawatan pada PLTS, *On Grid System* dirasa paling ideal dipasang pada sekolah. Sehingga tidak memerlukan baterai sebagai penampung yang memerlukan biaya perawatan besar dan juga efisien dalam pemasangannya.



**Gambar 1. 1 Grafik Penyinaran Matahari di Jakarta**

Sumber : <http://data.jakarta.go.id>

Penelitian dilakukan pada bulan Januari dan Pengukuran modul surya dilakukan di SMKN 69 Jakarta dengan interval waktu 30 menit untuk mengetahui besarnya nilai dari irradiansi matahari, arus dan tegangan. Adapun pengukuran dilakukan pada waktu sampel selama 5 hari

September 2022. Berdasarkan data penyinaran matahari di Jakarta, bulan September memiliki rata-rata penyinaran pertahun 74,95%, nilai tersebut tergolong kategori penyinaran matahari yang tinggi. Penyinaran matahari dengan kategori tinggi yaitu pada bulan Agustus 84,35%; September 74,95%; dan Oktober 67,08%. Penyinaran matahari tahunan tersebut akan mempengaruhi nilai irradiansi yang dihasilkan oleh PLTS, nilai irradiansi matahari tersebut akan mempengaruhi hasil produksi PLTS nilai arus dan tegangan yang dihasilkan PLTS.

Hasil produksi final dari PLTS akan mempengaruhi nilai performansi dari PLTS. Pada penelitian ini, peneliti bertujuan mengetahui nilai performansi dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang sebelumnya tidak diketahui. Perhitungan nilai kinerja atau rasio performa pada PLTS yang dilakukan dengan pengambilan sampel data selama 5 hari, akan berfungsi untuk mengidentifikasi kegagalan pada komponen. Perhitungan rasio performa, dilakukan dengan mengacu pada Standar IEC 61724. Nilai performansi dan penempatan modul surya dari PLTS akan sangat dipengaruhi oleh besarnya nilai irradiansi matahari yang ditangkap oleh Panel Surya.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis mengidentifikasi beberapa masalah yang terkait dalam penelitian:

1. Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMKN 69 Jakarta belum memiliki jadwal pemeliharaan sehingga performansi PLTS menurun
2. Daya dan energi yang dihasilkan pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMKN 69 Jakarta akan berbeda-beda karena kondisi intensitas cahaya matahari yang diterima dan penempatan modul surya maka diperlukan analisis data agar pembuatan PLTS di sekolah berikutnya dengan memaksimalkan intensitas cahaya yang ada.
3. Beban yang digunakan dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) lebih besar dibandingkan dengan produksi yang dihasilkan oleh PLTS

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Untuk memfokuskan pada pembahasan dalam penelitian ini, maka peneliti membatasi pada ruang lingkup penelitian yang diantaranya sebagai berikut:

1. Peneliti hanya meneliti pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMKN 69 Jakarta.
2. Peneliti melakukan pengamatan pada titik pemasangan modul surya untuk mengamati perubahan nilai intensitas matahari mulai pukul

07.00 – 16.00 WIB selama 9 jam yang masuk ke modul surya terhadap nilai keluaran daya, arus, dan tegangan yang diproduksi oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dari hari senin – jumat dengan 10 hari pengambilan sampel.

3. Analisis yang diamati pada sisi rasio performansi dan efisiensi pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Dari masalah yang telah diidentifikasi pada sebelumnya, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana performa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMKN 69 Jakarta berdasarkan rasio dari sistem *On Grid* Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)?
2. Bagaimana efisiensi yang dihasilkan oleh modul surya dan inverter pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini didasarkan pada rumusan masalah yang telah dijelaskan di atas adalah:

1. Mengetahui Nilai rasio performa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMKN 69 Jakarta
2. Nilai Efisiensi modul surya dan inverter yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMKN 69 Jakarta

#### **1.6 Kegunaan Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penyelenggara Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Penelitian ini dapat bermanfaat bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .

2. Bagi Instansi, hasil penelitian ini dapat mengetahui produksi energi listrik yang dapat dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMKN 69 Jakarta.
3. Bagi Pembaca, Penelitian ini dapat mengetahui efisiensi tenaga listrik yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMKN 69 Jakarta dan menjadi referensi untuk pemasangan dan pemilihan Pembangkit Listrik yang sesuai dengan kebutuhan dari suatu bangunan.

