

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pemakaian energi tidak terbarukan/*non renewable energy* seperti minyak bumi, gas bumi dan batubara adalah sumber energi terbesar di Indonesia. Pemakaian energi yang berlebihan akan menyebabkan masalah ketersediaan sumber energi tersebut. Menurut Hodgson (2010), sebagian besar energi yang digunakan dan dihasilkan oleh sumber energi tidak terbarukan seperti batubara, minyak bumi dan gas bumi akan menimbulkan masalah ketika sumber energinya telah habis. Hal ini disebabkan karena proses terbentuknya energi tersebut membutuhkan waktu yang sangat lama dan belum pasti terjadi dalam waktu jutaan tahun.

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

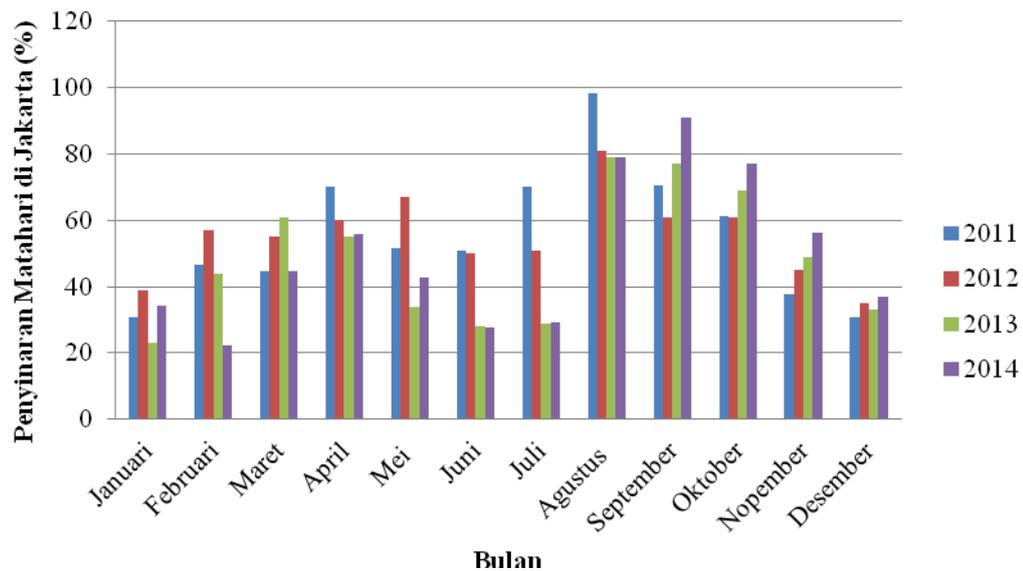
matahari dapat digunakan untuk memanasi, memberikan penerangan atau mendinginkan rumah atau bangunan dan menghasilkan listrik.

Menurut Hamdi, potensi tenaga matahari/tenaga surya di Indonesia menerima radiasi matahari harian persatuan luas $\pm 4,8$ kilo Watt/m². Penerimaan radiasi energi matahari di Indonesia lebih kecil dibandingkan Australia Tengah, Amerika Tengah, sebagian negara di Eropa ($> 6,0$ kilo Watt/m²) atau Arab Saudi, Mesir dan beberapa negara di Afrika (5,5 kilo Watt/m²). Namun, Indonesia menerima radiasi sepanjang tahun dengan waktu siang tahunan lebih panjang terhadap negara-negara subtropis (Hamdi, 2016: 245).

Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia, Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (PPSDM KEBTKE) adalah suatu badan pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) di bawah naungan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Badan pengembangan SDM Kementerian ESDM ini diharapkan dapat mewujudkan keamanan sumber daya pasokan energi yang optimal, peningkatan efisiensi energi terbarukan untuk masyarakat yang tidak mampu, serta menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup dalam rangka mendukung pembangunan skala nasional. PPSDM KEBTKE mengembangkan studi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk mengembangkan potensi energi terbarukan yang bersih tanpa emisi gas CO₂.

Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia, Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (PPSDM KEBTKE) menggunakan energi surya untuk membantu suplai daya di gedung-gedungnya sebagai wujud pemanfaatan pemakaian energi terbarukan yang bersih dan ramah lingkungan. Pemakaian energi surya untuk pembangkitan energi listrik dimulai sejak tahun

2012, pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dirancang dengan kapasitas sebesar 15.400 Wp di Gedung Annex dengan sistem *off grid*/komunal/terpusat. Luas Pembangkit Listrik Tenaga Surya terpusat di Gedung Annex adalah 114,44 m². Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Gedung Annex dimanfaatkan untuk sistem penerangan di lantai 1 dan lantai 2 pada Gedung Annex dengan total daya beban sebesar 4 kW.



Gambar 1.1. Grafik Penyinaran Matahari di Jakarta

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

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2018. Berdasarkan data penyinaran matahari di Jakarta, bulan Desember memiliki rata-rata penyinaran pertahun hanya 33,95%, nilai tersebut masih tergolong kategori penyinaran matahari yang rendah apabila dibandingkan dengan penyinaran matahari dengan kategori tinggi yaitu pada bulan Agustus 84,35%; September 74,9%; dan Oktober 67,08%. Penyinaran matahari tahunan tersebut akan mempengaruhi nilai irradiansi yang dihasilkan oleh *solar cell*, nilai irradiansi matahari tersebut akan

mempengaruhi hasil produksi *solar cell* nilai arus dan tegangan yang dihasilkan *solar cell*.

Hasil produksi final dari solar cell akan mempengaruhi nilai kinerja dari *solar cell*. Pada penelitian ini, peneliti bertujuan mengetahui nilai kinerja dari *solar cell* yang sebelumnya tidak diketahui. Perhitungan nilai kinerja atau rasio performa pada *solar cell* yang dilakukan dengan pengambilan sampel data selama 4 hari, akan berfungsi untuk mengidentifikasi kegagalan pada komponen. Pehitungan rasio performa, dilakukan dengan mengacu pada Standar IEC 61724. Nilai kinerja dari *solar cell* akan sangat dipengaruhi oleh besarnya nilai irradiansi matahari yang ditangkap oleh *solar cell*.

Menurut informan lapangan, sebelum diketahui terdapat masalah pada salah satu *array* pada pembangkit listrik, *start* awal pada lampu penerangan menjadi terganggu, sehingga lampu penerangan akan terasa berkedip pada awal penyalannya. Jadwal pemeliharaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Gedung Annex PPSDM KEBTKE juga belum ada dan belum terjadwal.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dijabarkan permasalahan yang terjadi sebagai berikut:

1. Belum adanya jadwal pemeliharaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Gedung Annex.
2. Beban yang terpasang pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Gedung Annex hanya 4 kW.

3. Produksi daya dan energi final perhari Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Gedung Annex akan berbeda-beda karena intensitas cahaya matahari yang didapatkan.
4. Rasio performa pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya akan menunjukkan nilai kinerja dari pembangkit.

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan dalam penelitian ini, maka dibatasi pada ruang lingkup penelitian, yaitu:

1. Peneliti hanya meneliti *solar cell* pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Gedung Annex.
2. Peneliti mengamati perubahan nilai intensitas matahari dari pukul 06.00 - 16.00 WIB yang masuk ke dalam modul surya terhadap nilai output daya yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya.
3. Penelitian dilaksanakan dalam 4 hari pengambilan sampel.
4. Analisis kinerja hanya diamati pada sisi rasio performa pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

1.4. Perumusan Masalah

Dari masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya, maka perumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana kinerja *solar cell* di Gedung Annex PPSDM KEBTKE berdasarkan performa rasio dari sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan rumusan masalah yang ada, tujuan penelitian tersebut adalah mengetahui kinerja dari *solar cell* di Gedung Annex PPSDM KEBTKE.

1.6. Kegunaan Hasil Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka kegunaan yang diharapkan dari hasil penelitian adalah:

1. Bagi penyelenggara Pembangkit Listrik Tenaga Surya, hasil penelitian yang dilakukan dapat memberikan gambaran yang kemudian akan dijadikan perbaikan jika Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada gedung tidak sesuai dengan perancangan yang telah ada.
2. Bagi pembaca, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk pemasangan dan pemilihan komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang sesuai dengan kebutuhan dari bangunan tersebut.