

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, persediaan minyak, serta persediaan gas bumi semakin menipis. Sementara kebutuhan akan energi semakin tinggi, utamanya pada Negara-negara insutri akan meningkat sampai 70% antara tahun 2000 hingga 2030. Energi matahari merupakan sumber energi terbarukan yang ketersediaannya tak terbatas. Untuk menerima energi listrik yang berasal dari matahari diperlukan panel surya sehingga energi dari matahari dapat berubah menjadi energi listrik, teknologi solar, juga dikenal sebagai *photovoltaic* (PV) yang terbentuk dalam modul surya yang berasal dari bahan semikonduktor. [1]

Konsumsi energi listrik nasional selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan ekonomi nasional. Penggunaan energi listrik yang semakin meningkat dapat menyebabkan masalah bagi penyedia listrik Negara, pada hal ini PLN (Perusahaan Listrik Negara) apabila persediannya tidak mencukupi kapasitas yang diperlukan bila persediaan listrik kurang, maka sistem perekonomian Negara akan terhambat, karena listrik merupakan komponen utama dalam menjalankan suatu industri serta rumah tangga. [19]

Kita berharap bahwa teknologi fotovoltaik akan menghasilkan energi berkelanjutan yang cukup terjangkau untuk membantu mengurangi pemanasan global yang disebabkan CO₂. Keunggulan solar PV setelah dipasang, operasinya tidak menghasilkan polusi dan tidak ada emisi gas rumah kaca. [2]

Sel surya menghasilkan listrik arus searah dari sinar matahari yang dapat digunakan untuk menyalakan peralatan atau untuk mengisi ulang baterai. Sebagian besar modul fotovoltaik digunakan untuk sistem yang terhubung ke jaringan untuk pembangkit listrik. Dalam hal ini inverter diperlukan untuk mengubah arus DC ke AC. [3]

Potensi energi surya di Indonesia sangat besar, yakni sekitar 4,8 kWh/m² atau setara dengan 112.000 GWp. Namun yang sudah dimanfaatkan baru sekitar 10 MWp. Melihat jumlah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terpasang saat ini masih jauh dari target yang dapat memanfaatkan energi surya secara sempurna di Indonesia. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan atap gedung kantor atau instansi yang mana umumnya beroperasi pada siang hari, sehingga tenaga listrik yang dikonsumsi lebih banyak pada siang hari. Hal ini yang menyebabkan PLTS sangatlah cocok apa bila dipasang pada gedung kantor atau instansi. [20]

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Pratama pada Gedung Pusat Pemerintah Kabupaten Badung menggunakan *software* SAM, PLTS yang dipasang di seluruh sisi atap gedung mampu menghasilkan energi sebesar 6.169.092 kWh/tahun. Jumlah ini mampu menyuplai kebutuhan energi pada gedung tersebut sebanyak 124,72%. [4]

Panel surya terbuat dari dua bahan silikon yang bersifat semikonduktor. Bahan pertama yaitu fosfor yang bertipe N (elektron), dan bahan kedua yaitu boron yang bertipe P (*Hole*). Kemudian disatukan menjadi P-N *junction*. Prinsip kerjanya adalah saat cahaya mengenai panel surya maka elektron pada tipe-N akan berlebihan muatan sehingga elektron akan berpindah ke tipe-P. Banyak elektron yang dihasilkan tergantung pada sinar matahari yang diterima panel surya. [5]

System Advisor Model sendiri dikembangkan oleh departemen energi Amerika Serikat, *National Renewable Energy Laboratory* (NREL). Bertujuan untuk membantu potensi pengguna untuk menentukan apakah perangkat lunak memenuhi permodelan mereka, dan untuk menyediakan informasi untuk pembaca yang tidak berencana menggunakan SAM tetapi ingin mempelajari kemampuannya. SAM adalah model computer *techno-economi* yang dirancang untuk memfalisasi pengambilan keputusan dalam proyek energi terbarukan.[6]

Pada studi ini, simulasi akan dilakukan dengan menggunakan *software* System Advisor Model (SAM) dan bangunan yang digunakan dalam simulasi ini adalah gedung H Universitas Muhammadiyah Surakarta, dan bertujuan untuk mengetahui potensi atap gedung H Universitas Muhammadiyah Surakarta apabila dipasangkan PLTS. Potensi atap dihitung menggunakan *Google Earth* dan penghitungan secara langsung di lapangan. Data yang didapat akan diolah dengan *software* SAM guna menentukan banyaknya modul surya yang dapat dipasang.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk:

1. Mengetahui perbandingan *Plane of Array Irradiance* pada bagian atap bangunan untuk dipasang tiga jenis material PV (*Photovoltaic*) menggunakan *software* System Advisor Model (SAM).
2. Mengetahui perbandingan daya yang dihasilkan dari tiga jenis (*photovoltaic*) PV (Multi-c-Si, Mono-c-Si, Thin Film)

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi pengambilan data berada pada gedung “H” Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
2. Bangunan menghadap selatan dengan posisi data *Azimuth* 24^0 dan *slope* 24^0
3. Simulasi menggunakan *software System Advisor Model* (SAM)
4. Data intensitas cahaya matahari menggunakan rata-rata dalam rentang tahun 2007-2016 yang diperoleh dari *website* PVGIS.
5. Perbandingan daya serap radiasi matahari maksimal sesuai dengan bahan yang digunakan pada (*Photovoltaic*) PV *technology*.
6. Variasi *Photovoltaic array* yang akan disimulasikan berbahan Multi-c-Si, Mono-c-Si, Thin Film.
7. Penelitian ini hanya terbatas pada meneliti potensi energi yang didapatkan tanpa memperhitungkan biaya operasional.