

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dengan jumlah penduduk 273,8 juta jiwa sangat bergantung pada pasokan listrik, menyebabkan kebutuhan energi listrik diperkirakan bertambah. Peningkatan energi alternatif yang juga disebut sebagai energi terbarukan sedang dilakukan. Dengan sumber energi yang konsisten dari sinar matahari yang tersedia setiap hari, penggunaan energi matahari melalui sel *fotovoltaik* merupakan salah satu cara yang mungkin untuk memasok energi di masa mendatang. (Afif, Faisal, and Awaludin Martin. 2022.)

Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan, dihasilkan dengan mengubah radiasi matahari menjadi tenaga listrik. Keuntungan panel surya berbasis silikon antara lain umurnya yang lebih panjang, biaya rendah, dan efisiensi tinggi. Panel surya diperkirakan akan terus menghasilkan listrik dengan laju sekitar 80% dari kapasitas awalnya setidaknya selama 25 tahun. Untuk memenuhi berbagai keperluan, teknologi panel surya mengalami kemajuan dari generasi pertama ke generasi berikutnya. Silikon polikristalin dulunya digunakan untuk membuat panel surya, tetapi panel surya *film* tipis adalah generasi terbaru. Untuk memenuhi aplikasi spesifik, beragam teknologi panel surya tersedia dengan berbagai tingkat efisiensi, daya tahan, dan kemampuan beradaptasi. Bahan semikonduktor yang dicampur dengan berbagai logam dan kualitas isolasi digunakan untuk membuat panel surya. Dengan silikon yang menyumbang sekitar 90% dari seluruh penjualan panel surya hingga saat ini, silikon adalah bahan semikonduktor yang paling banyak digunakan dalam panel surya. Ada dua jenis silikon, silikon kristal dan silikon *film* tipis. Silikon adalah mineral paling umum kedua di bumi setelah oksigen. Macam-macam panel surya terdiri dari. (Hariyanto, Sugeng. 2022.)

Panel surya monokristalin terbuat dari satu kristal silikon kontinu, memberikan tampilan seragam dengan warna gelap. Keunggulan utamanya melibatkan efisiensi tinggi karena struktur kristal tunggal memungkinkan aliran listrik yang lebih lancar. Meskipun cenderung lebih mahal dalam produksi, panel

surya ini menawarkan kinerja yang baik dalam kondisi cahaya rendah dan memiliki umur Panjang. Panel surya monokristalin sering menjadi pilihan instalasi yang membutuhkan efisiensi tinggi dan keterbatasan ruang.

Panel surya polikristalin dibuat dari potongan-potongan kristal silikon yang saling terhubung. Warna biru yang khas disebabkan oleh struktur kristal yang lebih kompleks. Meskipun memiliki efisiensi yang rendah dibandingkan dengan panel monokristalin, jenis panel ini umumnya lebih terjangkau dalam hal biaya produksi. Mereka cocok untuk aplikasi dimana ruang tidak menjadi kendala utama, dan kinerja tetap baik dalam kondisi cahaya yang baik. Panel surya *polycrystalline* sering dipilih untuk instalasi dengan anggaran terbatas.

Panel surya thin film dibuat menggunakan lapisan tipis dari campuran tembaga (Cu), indium (In), gallium (Ga), dan selenide (Se) sebagai bahan semikonduktornya. Keunggulan CIGS meliputi efisiensi tinggi, ringan, dan fleksibilitas, memungkinkan aplikasi di berbagai permukaan dan konfigurasi. Teknologi ini terus berkembang untuk meningkatkan efisiensi mengkonversi radiasi sinar matahari menjadi energi listrik.

Salah satu permasalahan utama terkait daya panel surya adalah ketidakmampuan panel untuk secara konsisten menerima sinar matahari optimal sepanjang hari, yang mengakibatkan penurunan efisiensi energi. Panel surya statis hanya menerima sinar matahari langsung pada sudut tertentu selama beberapa jam per hari, sementara di luar periode tersebut, penyerapan energi menurun drastis. Selain itu, faktor cuaca dan perubahan musim juga mempengaruhi intensitas cahaya yang diterima. Untuk mengatasi permasalahan ini, penambahan solar tracker dan reflector menjadi solusi yang potensial. Solar tracker memungkinkan panel mengikuti pergerakan matahari, memaksimalkan penyerapan sinar sepanjang hari, sementara reflector memantulkan sinar matahari tambahan ke panel, meningkatkan total energi yang diterima. Dengan demikian, kedua teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi dan daya keluaran panel surya secara signifikan.

Masalah ini akan menjadi dasar penelitian yang membandingkan efektivitas panel surya yang menggabungkan sistem *tracking* dan solar *reflektor* dengan

panel surya sistem dual axis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memastikan sistem mana yang dapat memaksimalkan jumlah cahaya yang mencapai permukaan modul panel surya, untuk menghasilkan keluaran daya listrik yang lebih efisien.

Penjelasan di atas menunjukkan ketertarikan penulis untuk melakukan penelitian pada subjek tersebut “ANALISA PERBANDINGAN OUTPUT DAYA LISTRIK PANEL SURYA SISTEM INTEGRASI TRACKING DENGAN REFLEKTOR DAN PANEL SURYA DUAL AXIS”.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah kemungkinan masalah pada desain ini:

1. Berapa perbandingan daya listrik yang dihasilkan panel surya sistem integrasi tracking dengan reflector dan panel surya dual axis
2. Pada sudut dan ukuran cermin berapa yang efisien supaya sinar matahari mengenai permukaan panel surya dan mengakibatkan output daya listrik yang dihasilkan lebih besar
3. Bagaimana cara membuat sistem panel surya yang memiliki daya output yang lebih efisien

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui berapa perbandingan daya listrik yang dihasilkan panel surya sistem integrasi tracking dengan reflector dan panel surya dual axis
2. Mengetahui pada sudut dan ukuran cermin berapa yang efisien supaya sinar matahari mengenai permukaan panel surya dan mengakibatkan output daya listrik yang dihasilkan lebih besar
3. Merancang sistem panel surya yang dapat memiliki daya output yang lebih efisien.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memperluas kesadaran dan pemahaman tentang reflektor surya dan sistem tracking panel surya
2. Memberikan rincian tentang perbandingan hasil panel surya yang menghasilkan listrik dengan efisiensi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sistem tracking menggunakan dual axis
2. Pengukuran perbandingan dilakukan selama 8 jam sehari selama 1 minggu
3. Reflector menggunakan cermin datar dengan 2 jenis ukuran yang berbeda
4. Panel surya menggunakan polikristalin dengan ukuran 30WP

1.6 Sistem Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dalam lima bab, dengan beberapa sub bab dalam setiap babnya. Berikut ini adalah bab-babnya:

BAB 1. PENDAHULUAN

Rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah sebagaimana disajikan dalam tugas akhir, kelebihan penulis, teknik penulisan, struktur penulisan, dan pendahuluan semuanya tercakup dalam bagian ini. Pendahuluan ini menjadi landasan penulisan tugas akhir.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Ide-ide teoritis mendasar seputar pemanfaatan kapasitas daya listrik akan dibahas pada bagian ini, bersama dengan teori-teori tambahan yang memberikan konteks terhadap isu-isu yang akan dibahas secara lebih rinci pada bab berikutnya.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Bagian ini mencakup metode yang digunakan untuk tugas akhir, mencakup segala hal mulai dari perencanaan hingga metode pengumpulan data.

BAB 4. ANALISA PEMBAHASAN

Bagian ini memberikan ringkasan analisis temuan penelitian dan mengatasi setiap masalah yang ditemukan.

BAB 5. PENUTUP

Saran dan kesimpulan yang diambil dari penyelidikan dan penulisan proyek ini akan dibahas pada bagian ini.

