

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Indonesia menghadapi tantangan besar dalam menghadapi krisis energi global. Ketergantungan yang tinggi pada energi fosil yang semakin menipis, serta dampaknya terhadap perubahan iklim, menjadikan transisi menuju energi terbarukan (EBT) sebagai prioritas utama. Berdasarkan data dari Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS), Indonesia menargetkan untuk mencapai 23% penggunaan energi terbarukan pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Energi surya, dengan potensi besar yang dimiliki oleh Indonesia, menjadi salah satu solusi terbaik untuk mengatasi masalah ketergantungan pada energi fosil (Sijabat & Mostavan A., 2021). Namun, meskipun Indonesia memiliki potensi besar dalam pemanfaatan energi surya, pemanfaatannya masih tergolong rendah. Indonesia memiliki rata-rata radiasi matahari harian sekitar 4,8 KWh/m², menjadikannya salah satu negara dengan potensi terbesar untuk memanfaatkan energi surya (Sakti Ihsan K. T. N. & Wikantika K., 2022). Salah satu lokasi yang berpotensi untuk pengembangan energi surya adalah Gedung D FPTI Universitas Pendidikan Indonesia (UPI). Gedung ini memiliki luas atap yang cukup besar dan menjadi kandidat ideal untuk pengembangan sistem *Solar panels*.

Meskipun Gedung D FPTI UPI telah dilengkapi dengan panel surya, efisiensi pemanfaatannya masih rendah. Dengan radiasi matahari harian sekitar 2,8 KWh/m², menunjukkan bahwa meskipun potensi radiasi matahari yang tinggi, efisiensi sistem *Solar panels* yang terpasang saat ini masih jauh dari potensi teknis yang dapat dicapai. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa efisiensi panel surya sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kemiringan solar panel, dan orientasi bangunan (Arif Arief A. Sa. & Nappu., 2024). Meskipun teknologi *Solar panels* terus berkembang, banyak faktor lingkungan dan teknis yang belum sepenuhnya dipertimbangkan dalam perancangan sistem *Solar panels* yang optimal di Gedung D FPTI UPI.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah efisiensi ini adalah penerapan teknologi *solar tracking*. Sistem *solar tracking* bekerja dengan cara mengarahkan panel surya agar selalu menghadap matahari, sehingga meningkatkan intensitas radiasi yang diterima sepanjang hari. Teknologi ini telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi panel surya hingga 33,23% (Hammas et al., 2025a) dibandingkan dengan sistem panel tetap. Meskipun teknologi *solar tracking* telah terbukti efektif, penerapannya di Indonesia, khususnya pada Gedung D FPTI UPI, masih terbatas.

Penelitian ini sangat relevan karena dapat mengisi kekosongan riset yang ada, yaitu dengan mengkaji secara rinci pengukuran produksi energi panel surya pada orientasi pemasangan tetap serta merancang sistem *solar tracking* yang bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja panel surya di Gedung D FPTI UPI. Dengan pendekatan kuantitatif, penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor teknis seperti radiasi matahari dan sudut kemiringan panel, serta memberikan rekomendasi desain *solar tracking* yang dapat memaksimalkan pemanfaatan energi surya di gedung tersebut.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, yaitu:

1. Bagaimana pengukuran energi *Solar panels* pada saat pemasangan tetap (tanpa *solar tracking*)?
2. Bagaimana desain *solar tracking* untuk optimalisasi energi *Solar panels* yang ada?
3. Seberapa besar optimalisasi *solar tracking* untuk meningkatkan produksi energi listrik?

Agar sasaran penelitian dapat tercapai secara efektif, penulis menetapkan batasan masalah dalam penyusunan skripsi ini. Batasan ini bertujuan memperjelas lingkup pembahasan, sehingga pembahasan tidak melebar dan lebih terfokus.

Adapun batasan masalah dalam skripsi ini, yaitu:

1. Penelitian ini hanya mengukur produksi energi pada pemasangan panel tetap dengan tujuan mengetahui performa *Solar panels* sebelum menggunakan *solar tracking*.
2. Penelitian ini hanya akan membahas rekomendasi desain sistem *solar tracking* yang optimal untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan *Solar panels* pada Gedung D FPTI UPI, tanpa mencakup aspek implementasi atau pemasangan sistem *solar tracking* tersebut.
3. Penelitian ini hanya akan membahas potensial produksi energi apabila menggunakan *solar tracking* tanpa mencakup implementasi *solar tracking*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ditulis, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memahami pengukuran energi *Solar panels* pada saat pemasangan tetap (tanpa *solar tracking*) sebagai acuan dasar perbandingan kinerja.
2. Mengetahui desain *solar tracking* yang sesuai untuk optimalisasi energi *Solar panels* yang ada.
3. Mengetahui besarnya peningkatan energi listrik yang diperoleh dari penerapan *solar tracking* dibandingkan sistem pemasangan tetap.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang signifikan baik dari segi teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi pengetahuan dan pengembangan ilmu di bidang energi terbarukan, khususnya terkait pemanfaatan *solar tracking* untuk optimalisasi kinerja *Solar panels*.
2. Menambah referensi ilmiah mengenai perbandingan penggunaan *solar tracking* dengan sistem pemasangan tetap, sehingga dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan di bidang pemanfaatan energi terbarukan khususnya *Solar panels*.

3. Memperkaya literatur terkait pemanfaatan sistem *solar tracking* untuk optimalisasi energi *Solar panels*, khususnya di konteks pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia.

Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi mengenai pengukuran energi sistem *Solar panels* pemasangan tetap.
2. Menjadi acuan bagi pengembang dan pengelola sistem Solar panels dalam memilih atau merancang solar tracking yang sesuai dengan kondisi lapangan.
3. Menyediakan data kuantitatif mengenai besarnya peningkatan energi listrik yang dapat dihasilkan dari penggunaan solar tracking.
4. Mendukung pengambilan keputusan untuk penerapan teknologi energi surya yang lebih efisien dan berkelanjutan pada berbagai skala proyek.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga memberikan dampak positif langsung terhadap peningkatan kualitas pengelolaan dan pengembangan energi terbarukan khususnya *Solar panels* di Indonesia.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini disusun dalam lima bab utama dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan dasar-dasar teori yang mendukung penelitian, termasuk teori mengenai Pembangkit Listrik, Energi Terbarukan, *Solar panels*, *Solar Tracking*, Analisis Produksi Energi Solar panels, dan Desain *Solar Tracking*. Selain itu, disertakan pula hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, termasuk lokasi dan objek penelitian, teknik pengumpulan data (studi literatur, observasi lapangan, dan wawancara), serta prosedur analisis data yang dilakukan untuk menentukan desain *Solar Tracking* yang sesuai kebutuhan dalam optimalisasi energi *Solar panels*.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data hasil pengukuran energi pada saat pemasangan tetap (tanpa solar tracking), serta membahas hasil tersebut dengan membandingkannya terhadap penggunaan *solar tracking* apabila diimplementasikan. Pembahasan juga mencakup analisis desain *solar tracking* yang sesuai untuk optimalisasi energi *Solar panels*.

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Bab ini memuat simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, implikasi hasil penelitian terhadap bidang energi terbarukan dan praktik penggunaan *solar tracking*, serta rekomendasi bagi pihak terkait dan untuk penelitian selanjutnya