

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Surya atau PLTS adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek photovoltaic. Photovoltaic sendiri merupakan fenomena fisika yang terjadi pada permukaan sel surya (solar cell) ketika menerima cahaya matahari. Selanjutnya, cahaya yang diterima diubah menjadi energi listrik. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pengembangan PLTS di masa depan sehingga diperlukan metode peramalan yang kuat dengan metode *random forest classification* untuk menentukan energi listrik yang akan dihasilkan yang berguna untuk masyarakat sekitar (Febtiawan et al., 2024)

Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi terbarukan terus meningkat seiring dengan kebutuhan global untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan menekan dampak perubahan iklim. Salah satu teknologi utama yang mendukung pemanfaatan energi surya adalah solar cell. Solar cell tipe polikristalin menjadi salah satu pilihan populer karena biaya produksinya relatif rendah dan efisiensinya yang cukup kompetitif dibandingkan dengan jenis lainnya, seperti monokristalin dan amorf (Iqbal, M. et al. 2019).

Namun, efisiensi solar cell polikristalin dalam mengonversi energi matahari menjadi energi listrik masih menjadi tantangan utama. Penelitian menunjukkan bahwa efisiensi dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi cuaca, suhu operasi, dan kualitas materi (Kumar, A., & Singh, R. 2020). Dengan

berkembangnya teknologi kecerdasan buatan (AI) dan algoritma pembelajaran mesin, metode seperti decision tree dapat digunakan untuk memprediksi, menganalisis, dan meningkatkan efisiensi solar cell

Decision tree merupakan salah satu algoritma pembelajaran mesin yang sederhana namun efektif untuk mengelompokkan data dan melakukan prediksi. Algoritma ini dapat membantu dalam memahami faktor-faktor utama yang memengaruhi efisiensi solar cell tipe polikristalin dan memberikan rekomendasi optimasi yang dapat diterapkan (Zulfiqar et al., 2024). Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada analisis efisiensi solar cell tipe polikristalin menggunakan algoritma decision tree untuk mengidentifikasi parameter yang paling berpengaruh dan memberikan solusi untuk meningkatkan kinerja solar cell.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja faktor yang paling memengaruhi efisiensi solar cell tipe polikristalin berdasarkan data teknis panel surya?
2. Bagaimana kinerja algoritma Decision Tree dalam menganalisis dan memprediksi efisiensi panel surya tipe polikristalin?
3. Seberapa akurat model Decision Tree dalam mengevaluasi efisiensi solar cell dibandingkan dengan data aktual yang tersedia?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi parameter-parameter teknis yang paling berpengaruh

terhadap efisiensi solar cell tipe polikristalin.

2. Menerapkan algoritma Decision Tree untuk menganalisis dan memprediksi efisiensi panel surya berdasarkan dataset yang tersedia.
3. Menilai performa algoritma Decision Tree berdasarkan metrik evaluasi seperti R^2 , MSE, dan RMSE dalam memodelkan efisiensi panel surya.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian hanya menggunakan dataset tertentu (misalnya, dari platform Kaggle atau eksperimen terbatas), sehingga hasilnya bergantung pada kualitas data tersebut.
2. Fokus penelitian terbatas pada solar cell tipe polikristalin dan tidak mencakup jenis lain seperti monokristalin atau thin-film.
3. Analisis dilakukan menggunakan algoritma Decision Tree tanpa membandingkannya dengan algoritma lain, seperti Random Forest atau Support Vector Machine.
4. Penelitian ini hanya mempertimbangkan variabel tegangan, arus, daya, efisiensi daya. Variabel lain, seperti intensitas cahaya, suhu, dan kelembapan, tidak dianalisis.
5. Generalisasi Hasil: Hasil penelitian lebih relevan untuk dataset tertentu dan mungkin tidak berlaku untuk semua kondisi geografis atau lokasi penelitian lainnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini memberikan wawasan baru bagi peneliti dalam menerapkan

algoritma Decision Tree untuk analisis efisiensi solar cell tipe polikristalin, serta memperluas pemahaman tentang hubungan faktor lingkungan dan kinerja panel surya.

2. Hasil penelitian ini memberikan informasi praktis bagi masyarakat untuk mengoptimalkan penggunaan panel surya tipe polikristalin dan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya energi terbarukan yang efisien dan ramah lingkungan.
3. Penelitian ini dapat menjadi sumber referensi dalam pengembangan materi ajar dan kurikulum terkait energi terbarukan serta penerapan algoritma dalam teknologi solar cell pada tingkat pendidikan tinggi.