

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi energi terbarukan, terutama energi surya, telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Australia, sebagai salah satu negara dengan intensitas radiasi matahari yang sangat tinggi, memiliki potensi besar dalam memanfaatkan sumber energi surya untuk memenuhi kebutuhan energi domestik [1]. Salah satu solusi yang sedang berkembang untuk mengatasi keterbatasan akses energi di daerah-daerah terpencil adalah dengan memanfaatkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off-grid*. PLTS *off-grid* adalah sistem pembangkit listrik yang tidak terhubung dengan jaringan listrik utama, sehingga dapat menjadi solusi utama bagi wilayah yang jauh dari jaringan distribusi Listrik [1]. Namun, meskipun potensi energi surya sangat besar, tantangan utama yang dihadapi dalam pengoperasian PLTS *off-grid* adalah ketidakpastian dalam produksi energi, yang sangat bergantung pada faktor-faktor eksternal seperti kondisi cuaca, radiasi matahari, suhu, dan kelembapan.

Peramalan atau *forecasting* menjadi salah satu aspek penting untuk memastikan sistem PLTS *off-grid* dapat berfungsi secara optimal, dengan kapasitas yang cukup untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat. Untuk itu, dibutuhkan pendekatan yang dapat meramalkan produksi energi surya dengan tingkat akurasi yang tinggi. Salah satu metode yang efektif untuk analisis deret waktu (*time series analysis*) adalah SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*) [2]. Model SARIMA memiliki kemampuan untuk menangani data deret waktu dengan pola musiman yang sering ditemukan dalam data energi surya, di mana faktor musiman sangat mempengaruhi variabilitas radiasi matahari sepanjang tahun.

Penelitian lain menunjukkan bahwa metode *time series* berbasis SARIMA memberikan hasil yang kompetitif dibanding pendekatan berbasis neural network untuk peramalan jangka pendek daya *fotovoltaik* [5]. Selain itu, penelitian lain juga menegaskan pentingnya pemodelan akurat dalam sistem PV berbasis prediksi waktu sangat singkat untuk keandalan sistem *off-grid* [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model peramalan menggunakan metode SARIMA untuk memprediksi produksi energi surya pada PLTS *off-grid* di Australia. Penggunaan perangkat lunak MATLAB sebagai alat bantu dalam pemodelan SARIMA yang mencakup radiasi matahari, suhu, dan kelembapan, diharapkan dapat dicapai peramalan yang lebih akurat, sehingga dapat membantu pengelolaan dan perencanaan sistem PLTS *off-grid* dengan lebih efektif [3].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membangun model peramalan produksi Global Solar Exposure dari PLTS *off-grid* di Australia menggunakan metode SARIMA?
2. Bagaimana pengaruh fluktuasi radiasi matahari terhadap produksi energi listrik pada PLTS *off-grid*?
3. Sejauh mana akurasi model SARIMA dalam memprediksi produksi energi surya pada PLTS *off-grid*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Membangun model peramalan produksi energi surya dari PLTS *off-grid* di Australia dengan menggunakan metode SARIMA.
2. Mengetahui pengaruh fluktuasi radiasi matahari terhadap produksi daya listrik PLTS *off-grid* dan menentukan pola musiman yang terdapat dalam data.
3. Mengevaluasi akurasi model SARIMA dalam memprediksi produksi energi surya.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis: Memberikan kontribusi pada pengembangan metode peramalan deret waktu, khususnya dalam konteks energi terbarukan, dengan fokus pada penerapan model SARIMA untuk meramalkan produksi energi surya.
2. Manfaat Praktis: Memberikan solusi praktis bagi pengelolaan PLTS *off-grid* di Australia, khususnya dalam merencanakan kapasitas sistem yang lebih tepat dan efisien berdasarkan hasil peramalan energi surya.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Penggunaan model SARIMA untuk memprediksi produksi Global Solar Exposure pada PLTS *off-grid* di Australia.
2. Pengumpulan data energi surya yang meliputi radiasi matahari yang mempengaruhi produksi energi surya.
3. Fokus pada data yang tersedia dari platform atau lembaga yang dapat menyediakan data energi terbarukan di Australia, seperti *Australian Bureau of Meteorology* dan *Global Solar Atlas*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan teori-teori yang relevan dengan penelitian ini, termasuk teori PLTS *off-grid*, peramalan deret waktu, dan metode SARIMA.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan desain penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, serta pemilihan metode SARIMA.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan hasil analisis peramalan dengan SARIMA, evaluasi model, serta diskusi mengenai temuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk penelitian lebih lanjut dan aplikasi praktis.

DAFTAR PUSTAKA

Dengan sistematika tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang penerapan metode SARIMA dalam peramalan produksi energi surya pada PLTS *off-grid* di Australia dan aplikasinya dalam pengelolaan energi terbarukan.

