

## ABSTRAK

Pembangkit listrik tenaga surya sebagai sumber energi terbarukan berkembang pesat berkat keunggulannya dalam hal efisiensi biaya, ramah lingkungan, dan ketersediaan sumber energi yang tak terbatas. Namun, untuk memaksimalkan efisiensi pembangkit listrik tenaga surya, peramalan irradiansi surya diperlukan. Dalam hal ini, algoritma deep learning menyediakan metode untuk meramalkan irradiansi surya, dan penggunaan LSTM terbukti menghasilkan proporsi hasil peramalan yang tinggi. LSTM adalah jenis deep learning yang memiliki 3 gerbang, sehingga cocok untuk penelitian ini yang menggunakan banyak data. Penelitian ini menggunakan data irradiansi surya selama setahun untuk melakukan peramalan berdasarkan data tersebut. Untuk meningkatkan kinerja model, studi ini secara khusus meneliti efek penambahan lapisan konvolusi sebelum lapisan LSTM dan lapisan padat setelahnya. Berdasarkan temuan, model dengan tiga lapisan LSTM dan satu lapisan dense mencapai hasil peramalan tertinggi dengan MSE 602,13 W/m<sup>2</sup>, RMSE 24,53 W/m<sup>2</sup>, MAE 13,32 W/m<sup>2</sup>, dan MAPE 5,13%. Nilai pengurangan yang paling sering, berdasarkan perhitungan statistik berdasarkan peramalan menggunakan 3 lapisan LSTM dan 1 lapisan dense, adalah 6,97 W/m<sup>2</sup>. Namun, persentase pengurangan yang paling sering adalah dari 100% menjadi 99%. Selanjutnya, penurunan signifikan dalam irradiance diamati, menurun dari 748 W/m<sup>2</sup> menjadi 282 W/m<sup>2</sup>, yang sesuai dengan penurunan dari 100% menjadi 37,7%. Data tersebut kemudian disimulasikan menggunakan DIGSILENT dengan model grid Kalimantan Barat. Hasilnya menunjukkan bahwa selama penurunan ekstrem, frekuensi sistem turun hingga 49,998 Hz sebelum akhirnya kembali ke kondisi stabil. Di sisi lain, frekuensi rata-rata tetap stabil pada sekitar 50 Hz sepanjang periode pengamatan.