

BAB 7 KESIMPULAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran terkait penelitian implementasi algoritma *Extreme Learning Machine* untuk prediksi beban pemanasan dan pendinginan bangunan yang telah dilakukan.

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan hasil analisa pengujian implementasi algoritma *Extreme Learning Machine* untuk prediksi beban pemanasan dan pendinginan bangunan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritme *Extreme Learning Machine* dapat diimplementasikan pada permasalahan prediksi beban pemanasan dan pendinginan bangunan. Proses prediksi beban pemanasan dan pendinginan bangunan dilakukan dengan cara memasukkan data parameter bangunan dan membagi data tersebut menjadi data latih dan data uji sebagai data untuk proses *training* dan proses *testing*. Berikut ini adalah tahapan implementasi algoritme ELM untuk prediksi beban pemanasan dan pendinginan bangunan:
 - a. Proses Normalisasi Data
 - b. Proses Training
 - c. Proses Testing
 - d. Proses Perhitungan MAPE
 - e. Proses Denormalisasi Data
2. Nilai Evaluasi prediksi berdasarkan hasil pengujian yang diukur menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada implementasi algoritme ELM untuk prediksi beban pemanasan dan pendinginan bangunan adalah sebagai berikut:
 - a. Berdasarkan pengujian dan analisa perbandingan jumlah data latih dan data uji berpengaruh terhadap hasil perhitungan ELM. Hal tersebut terbukti dengan rasio data latih dan uji sebesar 70%:30% menghasilkan nilai MAPE yang kecil yakni sebesar 25.8198% yang terdiri dari 90 data latih dan 40 data uji.
 - b. Berdasarkan pengujian dan analisa jumlah hidden neuron berpengaruh terhadap hasil perhitungan ELM. Hal tersebut terbukti dengan jumlah hidden neuron 1 menghasilkan MAPE yang kecil sebesar 24.73% dan waktu proses tercepat 0.0176 detik.
 - c. Berdasarkan pengujian dan analisa fungsi aktivasi berpengaruh terhadap hasil perhitungan ELM. Hal tersebut terbukti dengan fungsi aktivasi Sigmoid Biner didapatkan hasil MAPE terkecil yaitu sebesar 25.99%.

7.2 Saran

Penelitian mengenai implementasi algoritme *Extreme Learning Machine* untuk prediksi dapat dikembangkan dengan beberapa saran sebagai berikut:

1. Menggunakan lebih banyak fitur data bangunan dalam prediksi beban pemanasan dan pendinginan bangunan agar pertimbangan dalam proses prediksi lebih banyak dan akurat.
2. Penggunaan algoritme optimasi seperti *Particle Swarm Optimization* atau yang lainnya untuk seleksi fitur atau optimasi parameter ELM yaitu bobot input dan bias agar hasil prediksi beban pemanasan dan pendinginan menjadi lebih baik dan akurat.