

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan

Setelah dilakukannya penelitian terkait prediksi nilai parameter pemeliharaan tahunan *Generator Circuit Breaker Type 20-SFWA-80* menggunakan metode ES-ANN dan model regresi MATLAB, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil *forecasting* menggunakan metode *exponential smoothing* dan *artificial neural network* (ES-ANN) memiliki nilai rata-rata *error* tertinggi pada uji tahanan isolasi (*UTI generator side to earth*) fasa S sebesar 14,12% dan nilai rata-rata *error* $\leq 0,01\%$ pada pengukuran resistansi *closing coil* fasa T dan *operating/trip coil* fasa R, uji keserempakan waktu tutup fasa S, serta uji *switch* tekanan udara-*low pressure alarm-operate*. Metode ES-ANN memiliki nilai rata-rata *error* keseluruhan parameter/jenis pemeliharaan tahunan GCB sebesar 1,06%.
2. Hasil *forecasting* menggunakan regresi MATLAB memiliki nilai rata-rata *error* tertinggi pada uji tahanan isolasi *generator side to earth* fasa T sebesar 95,6% dan nilai rata-rata *error* $\leq 0,5\%$ pada pengukuran resistansi *closing coil* (fasa R, S, dan T) dan uji *switch* tekanan udara-*low pressure alarm-operate*. Model regresi MATLAB memiliki nilai rata-rata *error* keseluruhan parameter/jenis pemeliharaan tahunan GCB sebesar 11,92%.
3. Hasil perbandingan kedua metode berdasarkan nilai rata-rata *error* diperoleh bahwa metode ES-ANN memiliki nilai akurasi yang lebih baik daripada model regresi MATLAB hampir pada seluruh jenis parameter pemeliharaan tahunan GCB. Model regresi MATLAB hanya unggul pada satu pengukuran/pengujian yaitu uji tahanan isolasi *generator side to earth* fasa S.
4. Berdasarkan hasil *forecasting* nilai parameter pemeliharaan tahunan, kondisi GCB unit 4 hingga 2027 diprediksi dalam kondisi aman atau baik (berada di bawah batas nilai standar) kecuali pada:

- a. Pengukuran tahanan kontak fasa R pada tahun 2023, 2025, dan 2027; fasa S pada tahun 2023, 2024, dan 2027; serta fasa T pada 2023 dan 2025
- b. Uji *switch* tekanan udara-*low pressure alarm-reset* pada tahun 2025 dan 2027, dan
- c. Persentase kebocoran udara pada *air leakage test* tahun 2025 hingga 2027 yang prediksi akan bernilai di atas batas standarnya atau memiliki kondisi yang kurang baik. Selain itu, beberapa hasil *forecasting* nilai parameter pemeliharaan tahunan memiliki tren yang semakin memburuk tiap tahunnya sehingga semakin mendekati batas nilai batas standarnya. Oleh karena itu, pemeliharaan yang lebih intens perlu dilakukan untuk menghindari atau mencegah kegagalan fungsi dan kecelakaan kerja akibat peralatan yang tidak andal.

5.2 Implikasi

Berdasarkan dari hasil temuan dan pembahasan pada penelitian yang dilakukan ini, dapat diperoleh implikasi secara teori sebagai berikut.

1. Dengan menggunakan metode ES-ANN memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan model regresi MATLAB untuk *forecasting* nilai parameter pemeliharaan tahunan GCB. Model regresi MATLAB hanya unggul pada uji tahanan isolasi 89G *to earth* dan *generator side to 89G* saja.
2. Dapat dijadikan sebagai referensi tambahan untuk penelitian selanjutnya terkait *forecasting* pada *Generator Circuit Breaker (GCB)*
3. Dengan hasil temuan yang diperoleh secara teori metode ES-ANN lebih unggul dibandingkan dengan model regresi MATLAB. Meskipun begitu hal ini tidak memastikan bahwa hasil yang diperoleh akan sama apabila diaplikasikan pada *dataset* yang berbeda.

Adapun perolehan implikasi secara praktis dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat menjadi saran atau masukkan kepada PT PLN Indonesia Power Saguling POMU sebagai acuan pengambilan keputusan dalam melakukan perawatan GCB dan pengoptimalan penggunaan sumber daya yang tersedia.
2. Lembaga, institusi, maupun perorangan dapat menggunakan model *forecasting* penelitian ini sebagai sarana peramalan atau prediksi nilai parameter pemeliharaan tahunan pada GCB.

Aji Setiyawan, 2023

PREDIKSI NILAI PARAMETER PEMELIHARAAN TAHUNAN GENERATOR CIRCUIT BREAKER TYPE 20-SFWA-80 MENGGUNAKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. Dengan dilakukannya penelitian ini menunjukkan bahwa pentingnya dilakukan *predictive maintenance* terkait peralatan-peralatan vital pada sistem tenaga listrik agar peralatan tetap aman dan andal serta dapat mencegah potensi kerusakan peralatan di masa mendatang.

5.3 Rekomendasi

Pada penelitian ini, penulis menyadari bahwa penelitian yang telah dilakukan dan dipaparkan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, peneliti berharap agar ke depannya penelitian ini dapat dikembangkan dan diperbaharui dari semua hal yang telah ada. Adapun saran atau rekomendasi dari penulis terhadap penelitian ini diantaranya:

1. Penggunaan variabel penelitian yang lebih banyak dan komplit agar akurasi *forecasting* dapat ditingkatkan karena data yang digunakan pada penelitian ini cukup terbatas. Peneliti berharap, penelitian ini dapat dikembangkan bagi mahasiswa yang ingin meneliti lebih dalam.
2. Penggunaan metode dan teknik *forecasting* yang lebih kompleks, canggih, dan optimal yang dapat dilakukan untuk memprediksi nilai parameter pemeliharaan tahunan dan diuji tingkat akurasinya.
3. Proses pelatihan dan uji model pada ES-ANN dapat dilakukan variasi struktur *neural network* yang lebih beragam dan lebih banyak lagi agar menghasilkan *forecasting* yang memiliki tingkat akurasi yang semakin baik.
4. Perumusan persamaan model regresi yang lebih kompleks maupun fungsi model matematika yang lain sehingga memiliki nilai akurasi yang jauh lebih tinggi.