

ABSTRAK

ALIRAN DAYA OPTIMAL DENGAN DYNAMIC LINE RATING MEMPERTIMBANGKAN HISTORICAL AND FORECASTED WEATHER DATA SERTA KONTINGENSI

Oleh

MUHAMMAD HAKIM SUHAIDI

Optimalisasi kapasitas transmisi menggunakan *Dynamic Line Rating* (DLR) lebih efisien daripada membangun saluran baru. Integrasi DLR ke dalam *Optimal Power Flow* (OPF) memerlukan perhitungan cuaca presisi. Penelitian ini mengusulkan model *linear programming* OPF (LP-OPF) berbasis aliran daya DC (DC-OPF) yang menyematkan batasan DLR secara dinamis ke dalam fungsi optimasi. Penjadwalan pembangkit dan pelepasan beban dilakukan pada sistem kelistrikan subsistem Lampung selama 24 jam. Model diuji menggunakan data cuaca prediksi (BMKG) dan historis (ERA5) pada skenario operasi normal serta kontingensi beruntun (N-1-1-1). Hasil simulasi menunjukkan bahwa DLR mampu mendeteksi *derating* akibat fluktuasi cuaca. Hasil simulasi menunjukkan DLR akurat mendeteksi *derating* akibat fluktuasi cuaca. Pada kondisi normal, sistem berhasil menyuplai seluruh permintaan daya. Pada skenario N-1-1-1, batasan DLR dan perubahan topologi memaksa *solver* mengeksekusi pelepasan beban saat Waktu Beban Puncak (WBP) demi keamanan jaringan. Kesimpulannya, kerangka OPF terintegrasi DLR berbasis cuaca ini menghasilkan algoritma operasi yang adaptif, aman, dan andal secara komputasi. Kemudian cuaca memberikan dampak terhadap perubahan temperatur konduktor dan rating-nya. Dampak tersebut yang kemudian akan mempengaruhi penjadwalan pembangkitan dan juga alokasi pelepasan beban.

Kata Kunci: Rating Saluran Dinamis, *Line Derating*, Pemrograman Linier, Aliran Daya Optimal, Analisis Kontingensi.

ABSTRACT

OPTIMAL POWER FLOW WITH DYNAMIC LINE RATING CONSIDERING HISTORICAL AND FORECASTED WEATHER DATA AND CONTINGENCY

By

MUHAMMAD HAKIM SUHAIDI

Optimizing transmission capacity using Dynamic Line Rating (DLR) is more efficient than building new lines. Integrating DLR into Optimal Power Flow (OPF) requires precise weather calculations. This study proposes a linear programming-based OPF (LP-OPF) model derived from DC power flow (DC-OPF) that dynamically incorporates DLR constraints into the optimization function. Generator scheduling and load shedding are performed on the Lampung power system for a 24-hour period. The model is tested using forecast (BMKG) and historical (ERA5) weather data under normal operation and consecutive contingency (N-1-1-1) scenarios. Simulation results show that DLR is capable of detecting derating caused by weather fluctuations. Under normal conditions, the system successfully supplied the entire power demand. In the N-1-1-1 scenario, DLR constraints and topology changes forced the solver to execute load shedding during Peak Load Time (PLT) to ensure grid security. In conclusion, this weather-based DLR-integrated OPF framework produces an adaptive, safe, and computationally reliable operation algorithm. Then the weather has an impact on the change in conductor temperature and its rating. These impacts will then affect generation scheduling and also load shedding allocation.

Key words: Dynamic Line Rating, Line Derating, Linear Programming, Optimal Power Flow, Contingency Analysis.