

ABSTRACT

The concept of radial equivalent independent can be used to determine the stability limit of a steady state generator. The transmission system is simplified by REI concept to get the impedance between the bus generator and the bus load center, so that the maximum generation limit which is the steady state generator's stable limit can be determined. With the determination of the steady state generator stability limit, the optimized electric power operation does not exceed the generator operating limit, so that when there is a change in the electric power operation parameters the system is able to maintain stability. The system stability limit is used as a parameter of the maximum limit of optimal operation of electric power, so that the system operates optimally with minimal costs and system security is maintained.

In this study, an optimization method is proposed, flower pollination algorithm combined with the REI stability analysis method to analyze the optimal operation of the electric power system. The proposed technique will be tested on the IEEE 14 bus test system consisting of 5 bus generators, 9 load buses, and 20 transmission lines, and IEEE 30 buses consisting of 24 load buses, 6 bus generators. From the tests on the 14 bus system FPA + REI method does not provide minimal results compared to the FPA method, there is a difference of 39,1359 (\$ / h) more expensive than the FPA method. But computationally the FPA + REI method converges faster than the FPA method. In the 30 bus system the FPA + REI method gives good results, which can provide the results of electric power optimization with a minimal total cost and the limits are not violated, the total cost obtained is 788,1591 (\$ / h) computationally the FPA + REI method also provides results better.

Keywords : Radial equivalent independent, stability of system operation, steady state stability, electric power optimization, Flower pollination algorithm.

INTISARI

Konsep *radial equivalent independent* dapat digunakan untuk menentukan batas kestabilan *steady state* generator. Sistem transmisi disederhanakan dengan konsep REI untuk mendapatkan impedansi antara bus generator dan bus *load center*, sehingga batas pembangkitan maksimal yang merupakan batas kestabilan *steady state* generator dapat ditentukan. Dengan ditentukannya batas kestabilan *steady state* generator, operasi tenaga listrik yang dioptimalkan tidak melebihi batas operasi generator, sehingga pada saat ada perubahan parameter operasi tenaga listrik sistem mampu mempertahankan kestabilan. Batasan kestabilan sistem digunakan sebagai parameter batas maksimal operasi optimal tenaga listrik, sehingga sistem beroperasi secara optimal dengan biaya yang minimal dan keamanan sistem terjaga.

Pada penelitian diusulkan metode optimasi yaitu *flower pollination algorithm* yang dikombinasikan dengan metode analisis stabilitas REI untuk menganalisis operasi optimal sistem tenaga listrik. Teknik yang diusulkan akan di uji pada test system IEEE 14 bus yang terdiri dari 5 bus generator, 9 bus beban, dan 20 saluran transmisi, dan IEEE 30 bus yang terdiri dari 24 bus beban, 6 bus generator. Dari pengujian yang telah dilakukan, bahwa pada sistem 14 bus metode FPA+REI tidak memberikan hasil yang minimal dibandingkan dengan metode FPA, terdapat selisih 39.1359 (\$/h) lebih mahal dibandingkan dengan metode FPA. Tetapi secara komputasi metode FPA+REI lebih cepat konvergen dibanding metode FPA. Pada sistem 30 bus metode FPA+REI memberikan hasil yang baik, yaitu dapat memberikan hasil optimasi tenaga listrik dengan total biaya yang minimal dan batasan tidak terlanggar, total biaya yang diperoleh sebesar 788.1591(\$/h) secara komputasi metode FPA+REI juga memberikan hasil yang lebih baik .

Kata kunci – *Radial equivalent independent*, kestabilan operasi sistem, Stabilitas *steady state*, Optimasi tenaga listrik, *Flower pollination algorithm*.