

Prediksi dan Asesmen Kemampuan Fleksibilitas Sistem Tenaga Listrik karena Integrasi VRE hingga Tahun 2050 (Studi Kasus Sistem Jawa, Madura, Bali) = Prediction and Assessment of Power System Flexibility due to VRE Integration Until 2050 (Case Study of Java, Madura, and Bali Power System)

Dwi Cahya Agung Saputra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920543772&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemerintah Indonesia menargetkan dapat mencapai Net-Zero Emission (NZE) di sektor energi pada tahun 2060 atau lebih cepat dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya energi baru dan terbarukan (EBT), terutama yang berasal dari variable renewable energy (VRE). Kondisi sistem tenaga listrik Jawa, Madura, Bali (Jamali) yang saat ini masih didominasi oleh pembangkit listrik berbasis fosil telah memberikan tantangan dalam upaya transisi ke energi bersih. Di samping itu, karakteristik intermittency yang dimiliki oleh pembangkit VRE berpotensi meningkatkan ketidakpastian di sisi pasokan energi dan tekanan pada pengoperasian pembangkit termal. Salah satu solusi untuk mengatasi kendala intermittency dari pembangkit VRE adalah sistem Jamali harus dibuat fleksibel. Pada penelitian ini, dilakukan analisis terhadap fleksibilitas sistem Jamali untuk tahun 2030, 2040, dan 2050 dengan bantuan perangkat lunak IRENA Flextool, dengan tujuan mengevaluasi kemampuan sistem JAMALI dalam mengakomodasi integrasi pembangkit VRE yang masif di tahun 2030, 2040, dan 2050. Perangkat lunak beroperasi dengan prinsip economic load dispatch untuk memperoleh kondisi generation dispatch yang optimum dengan biaya operasi semurah mungkin. Dari hasil analisis, sistem Jamali tahun 2030 diperkirakan memiliki kemampuan fleksibilitas yang memadai untuk mengakomodasi integrasi VRE dengan presentase sebesar 5%. Sistem Jamali tahun 2040 juga diperkirakan memiliki kemampuan fleksibilitas yang cukup memadai untuk mengakomodasi integrasi VRE sebesar 36,97% dari total kapasitas terpasang pembangkit di tahun tersebut. Sedangkan sistem Jamali tahun 2050 diperkirakan memiliki kemampuan fleksibilitas yang tidak memadai untuk mengakomodasi integrasi VRE sebesar 51,95%. Hal ini disebabkan pada tahun 2050, sistem mengalami kehilangan beban sebesar 109,79 TWh dan pembatasan kapasitas VRE sebesar 706,69 MW.The integration of variable renewable energy (VRE) into the JAMALI power system, characterized by intermittency and high uncertainty, has the potential to disrupt reliability and increase the operational complexity of the power system. These challenges can be mitigated if the power systems possess adequate flexibility. An analysis of the flexibility of the JAMALI power system is carried out to assess power system flexibility due to the increasing share of VRE in the JAMALI power system, phased as follows 5% in 2030, 37% in 2040, and 52% in 2050. The analysis is performed with the assistance of the IRENA FlexTool, running on the principle of economic dispatch. Based on the analysis results, it is observed that the greater the share of VRE in the JAMALI power system the lower the power system's flexibility. This is evidenced by a VRE curtailment of 706.62 MW and a loss of load of 109.79 TWh in the JAMALI power system in 2050.