

Studi analisa pengaruh sistem penyimpanan energi baterai terhadap kestabilan tegangan sistem tenaga listrik = Analysis of the effect of battery energy storage system penetration on voltage stability of electric power systems

Sabrina Karima Suhartono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505530&lokasi=lokal>

Abstrak

Untuk mendukung pertumbuhan ekonomi di kawasan Indonesia Timur, maka diperlukan peningkatan kapasitas penyediaan energi listrik. Salah satu solusi dari peningkatan energi listrik yaitu dengan memasang pembangkit yang memanfaatkan sumber energi baru terbarukan, seperti energi surya. Dalam sistem kelistrikan, nilai tegangan dijaga di nilai nominalnya dengan cara mengendalikan keseimbangan daya antara pembangkit dan beban sistem. Untuk memastikan sistem yang andal dan stabil, Battery Energy Storage System (BESS) dapat menjadi salah satu solusi sebagai penyedia dan penyerap energi pada sistem kelistrikan untuk mempercepat proses pemulihan tegangan pasca gangguan. Pemilihan peringkat dan penempatan BESS yang tepat merupakan hal yang penting untuk menjamin kelayakan teknis dan ekonomis dalam memberikan layanan pemulihan berupa dukungan tegangan yang lebih optimal. Pada pengujian ini, metode indeks sensitivitas tegangan digunakan untuk menentukan bus yang lemah dan kuat yang kemudian dijadikan sebagai lokasi penempatan dari BESS. Metode ini bersama dengan pengujian peringkat BESS, dilakukan untuk menentukan penempatan serta nilai kapasitas yang optimal dari BESS. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dukungan daya dari BESS dengan kapasitas yang sesuai dapat mengembalikan tegangan ke nilai nominal 20 kV dengan batas kestabilan antara +5% dan -10%. Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa penempatan BESS di bus yang lemah dengan peringkat BESS senilai 5 MVA, memberikan peluang untuk BESS memberikan dukungan tegangan secara maksimal pada sistem kelistrikan yang diuji, dengan menghasilkan pemulihan nilai tegangan yang lebih baik, serta waktu respons tegangan yang lebih cepat jika dibandingkan dengan BESS yang ditempatkan di bus yang lebih kuat.

<hr>

To support economic growth in Eastern Indonesia, it is necessary to increase the capacity of electricity supply. One of the solution is to install plants that utilize renewable energi sources, such as solar energy. In electric power systems, the voltage is maintained on its nominal value by balancing the electric power generation and the load. To ensure the system is reliable and stable, the Battery Energy Storage System (BESS) can be one of the solutions as a provider and absorbent of energy in the electrical system to speed up the recovery process after electrical faults. Choosing the right BESS rating and placement is important to ensure technical and financial feasibility in providing better safety guarantees. In this research, the sensitivity index method is used to determine the weak and strong buses which are then used as the location of the BESS. This method, together with the BESS ranking test, is carried out to determine the optimal placement and capacity value of BESS. The test results show that the power support from BESS with compatible capacity can return a nominal voltage of 20 kV with a stability limit between + 5% and -10%. The simulation results also show that placing BESS on a weak bus with a BESS rating of 5 MVA, provides an opportunity for BESS to provide support to the tested electricity system, by producing an improved voltage value and a faster voltage response when compared to the BESS placed on a stronger bus.</i>