

Studi Optimalisasi Dan Perancangan Virtual Power Plant Di Kawasan Industri Berikat Nusantara Dengan Mempertimbangkan Performa Ekonomi = Optimization And Design Study of Virtual Power Plants In Industrial Bonded Zone PT. KBN By Considering Economic Performance

M. Akbar Attallah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920521140&lokasi=lokal>

Abstrak

Untuk mencapai pembangkitan listrik nol emisi karbon, diperlukan pembangkit listrik energi terbarukan (EBT) sebagai sumber energi utama. Peningkatan pembangkitan listrik EBT memunculkan permasalahan stabilitas tegangan dan frekuensi serta masalah keandalan dikarenakan oleh karakteristik ketidakpastian dan intermiten dari pembangkit listrik EBT yang menggunakan sumber energi yang tidak dapat dikendalikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem VPP pada Kawasan Berikat Nusantara dengan menggunakan perangkat lunak XENDEE. Perangkat lunak XENDEE akan melakukan optimasi tekno-ekonomi untuk memperoleh konfigurasi besaran kapasitas dari komponen VPP yang terbaik. Hasil dari optimasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa skenario sistem VPP yang mengimplementasikan PLTS dengan skema tarif eksisting untuk sektor industri dapat melakukan penghematan biaya tahunan dan penurunan COE sebesar 27%. Kapasitas PLTS yang merupakan hasil optimasi dari perangkat lunak XENDEE berkapasitas sebesar 4.4 MWp. Adapun skenario lain dimana terdapat teknologi BESS pada sistem VPP dengan skema tarif Time-of-Use, yang dapat melakukan penghematan biaya tahunan dan penurunan COE sebesar 19.1%. Skenario ini menggunakan kapasitas PLTS sebesar 4.4 MWp, BESS 4.48 MWh, dan inverter 749 kW. Sistem VPP yang menggunakan BESS juga dapat melakukan peak shaving sehingga dapat menurunkan nilai beban puncak dari jaringan utilitas. Seluruh skenario dari hasil simulasi memiliki hasil analisa aliran daya dengan tegangan pada tiap bus yang mematuhi standar grid code dengan deviasi tegangan tertinggi bernilai 0.12% dari tegangan nominalnya.

.....To achieve zero-carbon emission electricity generation, Renewable Energy Resources (RES) are needed as the main energy source. The increase in RES raises problems of voltage and frequency stability, as well as reliability problems due to the uncertain and intermittent characteristics of RES. The solution to this challenge is a Virtual Power Plant (VPP) system. VPP is a system that aggregates multiple generation, load, and storage systems to replicate a large-scale power plant. VPP was introduced to RES generation without sacrificing network stability and reliability, as well as offering many other technical and economic benefits. This study aims to design a VPP system in the PT KBN industrial area using XENDEE. XENDEE will perform techno-economic optimization to obtain the best capacity configuration of the VPP component. The optimization results indicate that by implementing a PV system within an existing tariff scheme for industrial load, a VPP system scenario can achieve annual cost savings and a reduction in COE of 30.2%. The optimized capacity of the PV system using XENDEE software is 4.4 MWp. Another scenario involves a VPP system with Battery Energy Storage System (BESS) technology and a Time-of-Use tariff scheme, which can achieve annual cost savings and a reduction in COE of 19.1%. This scenario uses a PV system capacity of 4.4 MWp, a BESS of 4.48 MWh, and an inverter of 749 kW. A VPP system that uses BESS can also perform peak shaving, thereby reducing the peak load value of the utility network. All simulation

scenarios have power flow analysis results with voltages at each bus complying with the grid code standard, with the highest voltage deviation being 0.12% of the nominal voltage.