

Pengembangan Desain Sistem Energi Terbarukan dan Pengelolaan Tenaga Listrik Ibu Kota Nusantara (IKN) = Development of Renewable Energy System Design and Electricity Management in the Ibu Kota Nusantara (IKN)

Faqih Muallim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544753&lokasi=lokal>

Abstrak

Ibukota Nusantara (IKN), merupakan kota dengan prinsip sebagai kota cerdas (smart city) adalah suatu kawasan yang menerapkan penggunaan sumber energi terbarukan sebagai penopang kebutuhan energi listrik bagi masyarakat yang tinggal di dalamnya. Pada penelitian kali ini, akan dilakukan 1) studi terkait pemilihan konfigurasi pembangkit listrik berbasis energi terbarukan di IKN yang optimum, 2) pengembangan konseptual desain sistem energi berbasis smart grid, 3) analisis siklus hidup ekonomi dari sistem energi terbarukan di IKN, serta 4) analisis pengelolaan tenaga listrik di wilayah IKN. Hasil optimisasi konfigurasi EBT dengan menggunakan HOMER Pro menghasilkan konfigurasi berupa penggunaan PLTS sebesar 12,80 GW; PLTA 800 MW, baterai sebesar 12.008 modul, dan konverter sebesar 4.832 MW. Perancangan desain konseptual smart grid dilakukan dengan membuat konsep desain dari penggunaan smart grid untuk penggunaan listrik berbasis energi terbarukan. Komponen di dalam smart grid terdiri dari komponen pembangkit, kompoenen transmisi dan substation, dan komponen sistem distribusi. Analisis keekonomian didapatkan nilai dari Net Present Cost (NPC) sebesar USD 66,203,478,323, dan nilai LCOE (Levelized cost of Energy) adalah sebesar 0,34 USD/kWh. Untuk mencapai nilai Internal Rate of Return acuan sebesar 8.75%, maka nilai tarif listrik keekonomian yang perlu dikenakan adalah 0,63 USD/kWh, dengan payback period 14 tahun. Analisis skema pengelolaan tenaga listrik dilakukan terhadap skema pengelolaan tenaga listrik dengan opsi pemegang wilayah usaha (wilus) dimiliki oleh Badan Usaha Otorita (BUO) IKN, dan PT. PLN. Dari analisis kedua skema ini, didapatkan skema pemilik wilus oleh BUO IKN memiliki strategi yang lebih baik, karena menghasilkan nilai strategi pencapaian komponen SO (Strength Opportunities) yang lebih besar jika dibandingkan dengan nilai strategi untuk menghilangkan kelemahan dan ancaman, WT (weakness threats). Untuk analisis skema pemilik wilus oleh PLN akan menghasilkan nilai strategi pencapaian komponen SO (Strength Opportunities) yang lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai strategi untuk menghilangkan WT (weakness threats) sehingga akan membutuhkan usaha yang lebih besar.

.....Ibu Kota Nusantara (IKN), envisioned as a smart city, is a region that implements the use of renewable energy resources to support the electricity needs of its residents. In this study, will conduct 1) a study on the selection of the optimum renewable energy-based power plant configuration in IKN, 2) the development of a conceptual design for a smart grid-based energy system, 3) an economic life cycle analysis of the renewable energy system in IKN, and 4) an analysis of electricity management in the IKN region. The optimization of the renewable energy configuration resulted in a configuration that includes the use of a 12.80 GW solar power plant (PLTS), 800 MW hydropower plant (PLTA), 12,008 battery modules, and a 4,832 MW converter. The conceptual design of the smart grid involves creating a design concept for the use of a smart grid for renewable energy-based electricity usage. The components within the smart grid include generation components, transmission and substation components, and distribution system components. The economic analysis yielded a Net Present Cost (NPC) of USD 66,203,478,323, and a Levelized Cost of

Energy (LCOE) of USD 0.34/kWh. To achieve the target Internal Rate of Return (IRR) of 8.75%, the required economic electricity tariff is USD 0.63/kWh, with a payback period of 14 years. The electricity management scheme analysis was conducted on the management schemes with the option of the business area holder (wilayah usaha/wilus) being owned by the Badan Usaha Otorita IKN (BUO) and PT. PLN. From the analysis of these two schemes, it was found that the scheme with BUO IKN as the wilus owner would result in a higher value of the SO (Strength Opportunities) strategy development compared to the value of the WT (Weakness Threats) strategy elimination. For the scheme with PLN as the wilus owner, it would result in a lower value of the SO (Strength Opportunities) strategy component development compared to the value of the WT (Weakness Threats) strategy elimination, thus requiring greater effort.