

INTISARI

Pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) ke Kalimantan Timur diiringi target ambisius pemenuhan energi 100% terbarukan pada tahun 2045, yang menuntut perencanaan sistem kelistrikan jangka panjang yang cermat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan tiga skenario pengembangan pembangkit listrik dari tahun 2025 hingga 2045 menggunakan perangkat lunak Low Emissions Analysis Platform (LEAP) dengan pendekatan optimasi biaya terendah (*least-cost optimization*). Tiga skenario yang dimodelkan adalah: (1) **Business as Usual** (BAU), yang mengintegrasikan beban IKN ke sistem regional Kalimantan Timur; (2) **Isolated** (ISO), di mana IKN memenuhi kebutuhan listriknya secara mandiri dengan 100% Energi Baru Terbarukan (EBT); dan (3) **Interconnected** (INT), sebuah model hibrida yang menggabungkan pembangkit domestik dengan impor daya dari sistem Kalimantan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa skenario BAU mendorong Biaya Pokok Pembangkitan (BPP) regional menjadi Rp 1.421/kWh pada 2045. Skenario ISO, meskipun berhasil mencapai 100% EBT, menghasilkan BPP perencanaan tertinggi sebesar Rp 1.352/kWh akibat tingginya biaya modal. Skenario INT terbukti menjadi model paling ekonomis dengan BPP perencanaan hanya Rp 599/kWh. Penelitian ini menyimpulkan bahwa skema interkoneksi menawarkan efisiensi biaya yang sangat signifikan, namun dengan konsekuensi strategis berupa penurunan target bauran EBT menjadi 77,5% dan adanya ketergantungan pada pasokan energi eksternal.

Kata kunci: Ibu Kota Nusantara, *Generation Expansion Planning*, LCOE, LEAP

ABSTRACT

The relocation of Indonesia's Capital City (IKN) to East Kalimantan is accompanied by an ambitious target of fulfilling its energy needs with 100% renewable energy by 2045, necessitating meticulous long-term electricity system planning. This study aims to analyze and compare three power generation expansion scenarios from 2025 to 2045 using the Low Emissions Analysis Platform (LEAP) software with a least-cost optimization approach. The three modeled scenarios are: (1) **Business as Usual (BAU)**, which integrates the IKN load into the regional East Kalimantan grid; (2) **Isolated (ISO)**, where IKN meets its electricity demand independently with 100% Renewable Energy (RE); and (3) **Interconnected (INT)**, a hybrid model combining domestic generation with power imports from the Kalimantan grid. The simulation results indicate that the BAU scenario drives the regional Levelized Cost of Electricity (LCOE/BPP) to IDR 1,421/kWh by 2045. The ISO scenario, despite achieving the 100% RE target, results in the highest planning LCOE of IDR 1,352/kWh due to massive capital costs. The INT scenario proves to be the most economical model with a planning LCOE of only IDR 599/kWh. This research concludes that the interconnected scheme offers significant cost efficiency, but with strategic consequences, including a reduced RE mix target of 77.5% and a dependency on external energy supplies.

Key words: Ibu Kota Nusantara, *Generation Expansion Planning*, LCOE, LEAP