

Kebutuhan energi listrik yang meningkat tiap tahunnya memerlukan penambahan pasokan melalui perencanaan pengembangan pembangkit yang optimal, sambil tetap memenuhi tingkat keandalan, termasuk target energi baru terbarukan (EBT) dan pengurangan emisi karbon dioksida untuk mendukung upaya global dan nasional melawan perubahan iklim. Optimisasi perencanaan pengembangan pembangkit dilakukan untuk sistem Interkoneksi Kalimantan dengan periode 2026-2050 menggunakan perangkat lunak OSeMOSYS dan metode *Linear Programming*. Optimisasi ini mempertimbangkan tiga skenario: *Business as Usual* (BAU), Optimisasi Bauran EBT, dan Optimisasi Pembatasan Emisi, yang dianalisis dari aspek kapasitas terpasang, bauran energi, emisi karbon dioksida, dan biaya pokok penyediaan (BPP) pembangkitan. Sistem Interkoneksi Kalimantan pada tiap skenario didominasi oleh pembangkit batu bara dan air karena keekonomiannya dan melimpahnya sumber daya. Skenario BAU memiliki BPP terendah sebesar Rp1.333,12/kWh, tetapi tidak mendukung target EBT dan menghasilkan emisi karbon dioksida tinggi. Skenario Optimisasi Bauran EBT memenuhi target EBT dengan BPP sebesar Rp1.379,34/kWh. Sementara itu, skenario Optimisasi Pembatasan Emisi memenuhi target EBT dan pengurangan emisi dengan BPP tertinggi, yakni Rp1.407,74/kWh, menunjukkan bahwa hanya skenario ini yang dapat memenuhi kedua target tersebut meskipun dengan BPP yang tinggi.

Kata kunci: perencanaan pengembangan pembangkit, Kalimantan, energi baru terbarukan (EBT), emisi karbon dioksida

## ABSTRACT

*The increasing annual demand for electricity requires an optimal generation expansion plan (GEP) while maintaining reliability levels, including renewable energy (RE) targets and carbon dioxide emission reductions to support global and national efforts against climate change. The optimization of GEP for the Kalimantan Interconnected system for the period 2026-2050 is carried out using OSeMOSYS software and the Linear Programming method. This optimization considers three scenarios: Business as Usual (BAU), RE Optimization, and Emission Optimization, which are analyzed in terms of installed capacity, renewable energy mix, carbon dioxide emissions, and levelized cost of electricity (LCOE). The Kalimantan Interconnected system in each scenario is dominated by coal and hydro power plants due to their economic advantages and abundant resources. The BAU scenario has the lowest LCOE of Rp1,333.12/kWh, but it does not support RE targets and results in high carbon dioxide emissions. The RE Optimization scenario meets the RE target with a LCOE of Rp1,379.34/kWh. Meanwhile, the Emission Optimization scenario meets both the RE target and emission reduction with the highest LCOE of Rp1,407.74/kWh, indicating that this scenario is the only one that can meet both targets, albeit with a high LCOE.*

**Keywords:** *generation expansion planning, Kalimantan, renewable energy, carbon dioxide emission*