

## ABSTRACT

*The growth of electrical energy has increased every year in accordance with the realization of sales of electrical energy for the last five years (2013-2017) with a growth of 5.1% per year. Muna and Buton islands are large islands in Southeast Sulawesi with a population of 360,682 people with an area of 7,712.18 km<sup>2</sup>. Muna and Buton are one of the main cities in Southeast Sulawesi which are developing quite rapidly. Muna and Buton have quite a rich natural potential which has contributed to the growth of the local economy. The main source of electrical energy for the two areas is supplied from the Buton system. Muna-Buton electricity consumption is currently quite large with a peak load of 37 MW which is dominated by Diesel Power Plants (PLTD) of 30.15 MW.*

*Currently, the government has a target to achieve a new and renewable energy mix (EBT) of 23% in 2025 and 31% in 2050. This will be realized with government support by gradually reducing the use of PLTU plants and then replacing them with more environmentally friendly plants. Regarding these conditions, this is not in line with today's electricity conditions in Muna and Buton which are still dominated by PLTD generation.*

*Power plant development planning is carried out by looking at its effect on the cost of building a power plant, reserve margin, energy mix, and total cost. To achieve the desired optimization value, the BAU scenario and the EBT scenario will be carried out with each isolated system or before interconnection assuming each system is separate and the interconnection system assuming the Muna and Buton systems are interconnected. The optimization method is carried out using Mix Integer Linear Programming (MILP) using the OSeMOSYS software platform.*

*The optimization results show that the Muna-Buton power plant development plan has been successfully carried out. Of the several scenarios carried out, scenarios with isolated systems or before interconnection, both BAU and EBT scenarios can be chosen as the best choice. The cost of BPP before the interconnection of the BAU scenario is IDR 1,243 per kWh. Meanwhile, the BPP after the interconnection of the BAU scenario is IDR 1,299 per kWh. Meanwhile, in the BPP interconnection scenario, the NRE scenario before interconnection was Rp. 1,258 per kWh. Meanwhile, the BPP for the EBT scenario after interconnection is Rp1,312 per kWh.*

*Keywords: Power Plant Development Planning, BPP, OSeMOSYS, Mix Integer Linear Programming (MILP).*

## INTISARI

Pertumbuhan energi listrik mengalami peningkatan setiap tahunnya sesuai dengan realisasi penjualan energi listrik selama lima tahun terakhir (2013-2017) dengan pertumbuhan sebesar 5,1% per tahun. Pulau Muna dan Buton merupakan pulau besar di Sulawesi Tenggara dengan jumlah penduduk 360.682 jiwa dengan luas wilayah 7.712,18 km<sup>2</sup>. Muna dan Buton merupakan salah satu kota-kota utama di Sulawesi Tenggara yang berkebang cukup pesat. Muna dan Buton memiliki potensi alam yang cukup kaya yang turut mendorong pertumbuhan ekonomi setempat. Sumber energi listrik utama untuk kedua wilayah tersebut dipasok dari sistem Buton. Konsumsi listrik Muna-Buton saat ini cukup besar dengan beban puncak sebesar 37 MW yang didominasi oleh PLTD sebesar 30,15 MW.

Saat ini pemerintah memiliki target untuk mencapai bauran EBT sebesar 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Hal ini akan direalisasikan dengan dukungan pemerintah dengan mengurangi pemakaian pembangkit PLTU secara bertahap kemudian menggantikannya dengan pembangkit yang lebih ramah lingkungan. Terkait dengan kondisi tersebut, hal ini tidak sejalan dengan kondisi kelistrikan hari ini yang ada di Muna dan Buton dimana masih didominasi oleh pembangkit PLTD.

Perencanaan pengembangan pembangkit dilakukan dengan melihat pengaruhnya terhadap biaya pembangunan pembangkit, *reserve margin*, bauran energi, serta biaya total. Untuk mencapai nilai optimasi yang diinginkan akan dilakukan skenario BAU dan skenario EBT dengan masing-masing sistem *isolated* atau sebelum interkoneksi dengan asumsi masing-masing sistem terpisah dan sistem interkoneksi dengan asumsi sistem Muna dan Buton dilakukan interkoneksi. Metode optimasi dilakukan dengan menggunakan MILP dengan menggunakan *platform software* OSeMOSYS.

Optimisasi menunjukkan bahwa rencana pengembangan pembangkit Muna-Buton telah berhasil dilakukan. Dari beberapa skenario yang dilakukan, skenario dengan sistem *isolated* atau sebelum interkoneksi baik skenario BAU maupun EBT dapat dipilih sebagai pilihan terbaik. Biaya BPP sebelum interkoneksi skenario BAU ialah sebesar Rp1.243 per kWh, sedangkan BPP setelah interkoneksi skenario BAU ialah sebesar Rp1.299 per kWh. Sementara pada skenario interkoneksi, BPP skenario EBT sebelum interkoneksi ialah sebesar Rp1.258 per kWh, sementara BPP skenario EBT setelah interkoneksi ialah sebesar Rp1.312 per kWh.

**Kata Kunci :** Perencanaan Pengembangan Pembangkit, BPP, OSeMOSYS, *Mix Integer Linear Programming* (MILP)