

Pertumbuhan penduduk berkaitan erat dengan pertumbuhan kebutuhan energi listrik seperti di sistem pembangkitan di Jawa-Bali, di Provinsi NTB, dan di Provinsi NTT yang masing-masing sebesar 5,83%, 9,27%, dan 8,86% pada tahun 2019-2025. Rasio elektrifikasi menunjukkan bahwa dari ke enam sistem pembangkitan yang ada di wilayah tersebut, sistem pembangkitan di Provinsi NTT masih berada di bawah rata-rata nasional sebesar 98,89% yaitu sebesar 85%. Target pemerintah untuk mengembangkan EBT yang memiliki bauran sebesar 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050 terbentur dengan keadaan keenam sistem pembangkitan tersebut yang masih didominasi oleh pembangkit *thermal* berupa PLTU dan PLTD. Kedua pembangkit tersebut memiliki emisi CO₂ yang cukup besar sehingga apabila pembangunannya dilakukan secara terus menerus menyebabkan target penurunan emisi yang disepakati pada *Paris Agreement* tidak tercapai.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu adanya perencanaan pembangkit yang ekonomis dan andal yang berprinsip pada capaian target bauran EBT dan mengurangi emisi CO₂ dengan memanfaatkan potensi SDA di wilayah masing-masing. Dengan opsi interkoneksi antar sistem diharapkan mampu meningkatkan keandalan dan rasio elektrifikasi di masing-masing wilayah tersebut. Maka dari itu, pada *Capstone Project* ini dilakukan perencanaan pengembangan pembangkit di Sistem Pembangkitan Jawa-Bali, NTB dan NTT pada tahun 2026-2050.

Perencanaan ini dilakukan dengan mengoptimasi pembangkit dalam jangka panjang dan akan dilihat pengaruhnya terhadap BPP Pembangkitan, *reserve margin*, dan bauran energi sistem yang direncanakan dengan bantuan OSeMOSYS dan MoManI sebagai *interface*-nya. Guna mencapai target yang menjadi acuan, dalam optimasi ini menggunakan skenario BAU, target EBT, dan CO₂ *limit* serta skema interkoneksi keenam sistem dengan menggunakan tiga skenario tersebut. Optimasi yang dilakukan juga dengan menggunakan MILP pada masing-masing sistem pembangkitan dan LP untuk skema interkoneksinya.

Hasil optimasi yang dilakukan menunjukkan bahwa perencanaan masing-masing sistem pembangkitan telah mampu untuk memenuhi kekangan produksi dan indeks keandalan yang ditentukan. Namun, Sistem Pembangkitan Jawa-Bali dan Lombok belum mampu untuk memenuhi target EBT karena potensinya kecil yang tidak sebanding dengan pertumbuhan kebutuhan energi listriknya. Sedangkan untuk skema interkoneksi didapatkan biaya pengembangan yang mahal



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Desain Masterplan Sistem Interkoneksi Jawa-Bali-Nusa Tenggara Barat-Nusa Tenggara Timur Mempertimbangkan Pembangkit EBT : Desain Masterplan Sistem Pembangkitan Nusa Tenggara Barat dan Interkoneksi Jawa-Bali-Nusa Tenggara Barat-Nusa Tenggara Timur Mempertimbangkan Pembangkit EBT

MUKHAMAD BURHANUDIN, Sariya, S.T., M.T., Ph.D. ; Lesnanto Multa Putranto, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://edl.repository.ugm.ac.id>

sehingga penulis merekomendasikan untuk tidak dilakukannya interkoneksi pada sistem pembangkitan tersebut.

Kata kunci : perencanaan pengembangan pembangkit, interkoneksi, OSeMOSYS, *Linear Programming* (LP), *Mix Integer Linear Programming* (MILP)

Population growth is closely related to the growth in demand for electrical energy, such as in the generation system in Jawa-Bali, in the Province of NTB, and in the Province of NTT which amounted to 5.83%, 9.27%, and 8.86% respectively in 2019- 2025. The electrification ratio shows that of the six generation systems in the region, the generation system in NTT Province is still below the national average of 98.89%, which is 85%. The government's target to develop EBT which has a mix of 23% in 2025, and 31% in 2050 collides with the state of the six generation systems which are still dominated by generators *thermal* in the form of PLTU and PLTD. The two power plants have CO₂ emissions sufficiently large so that if the construction is carried out continuously, the emission reduction target agreed in the *Paris Agreement* can't be achieved.

Based on this background, it is necessary to plan for an economical and reliable generator based on the achievement of the target of the EBT mix and reducing CO₂ emissions by utilizing the potential of natural resources in each region. With the interconnection option between systems, it is expected to be able to increase the reliability and electrification ratio in each of these areas. Therefore, the *Capstone Project* plans to develop power plants in the Jawa-Bali, NTB and NTT Generation Systems in 2026-2050.

This planning is carried out by optimizing the plant in the long term and the effect will be seen on the BPP Pembangkitan, the *reserve margin*, and the energy mix of the planned system with the help of OSeMOSYS and MoManI as the *interface*. In order to achieve the target that is the reference, this optimization uses the BAU scenario, EBT targets, and CO₂ limit as well as the interconnection scheme of the six systems using these three scenarios. Optimization is also carried out using MILP in each generation system and LP for the interconnection scheme.

The results of the optimization show that the planning of each generation system has been able to meet the specified production constraints and reliability indices. However, the Java-Bali and Lombok Generation Systems have not been able to meet the EBT target because of their small potential which is not comparable with the growth in their electricity needs. As for the interconnection scheme, the development costs are expensive, so the authors recommend not to interconnect the generation system.

Keyword : power plant development planning, interconnection, OSeMOSYS, *Linear Programming* (LP), *Mix Integer Linear Programming* (MILP)