

## ABSTRAK

Mewujudkan dekarbonisasi mendalam pada sistem ketenagalistrikan memerlukan pergeseran strategis dari pembangkitan berbasis fosil menuju pemanfaatan energi baru terbarukan. Di Nusa Tenggara Barat, ketergantungan terhadap batubara masih cukup kuat, ditunjukkan oleh keberadaan PLTU 17 MW di Sumbawa Barat serta rencana pembangunan PLTU Bima FTP-1 berkapasitas  $2 \times 10$  MW pada tahun 2026 sebagaimana tercantum dalam RUPTL 2025–2034. Tantangan lainnya adalah ketidakseimbangan antara pusat beban dan pusat suplai energi, dimana Pulau Lombok merupakan wilayah dengan permintaan listrik tertinggi, sementara potensi energi terbarukan terbesar justru berada di Pulau Sumbawa. Kondisi ini menjadikan Sumbawa sebagai wilayah strategis dalam mendukung percepatan transisi energi dan penguatan ketahanan sistem kelistrikan di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Studi ini mengembangkan model *Generation Expansion Planning* menggunakan kerangka OSeMOSYS untuk menganalisis jalur transisi kelistrikan periode 2026–2050. Enam konfigurasi sistem yaitu BAU dan 100RE pada mode terisolasi untuk Sumbawa dan Lombok, serta BAU dan 100RE pada mode interkoneksi Sumbawa–Lombok, dievaluasi berdasarkan kebutuhan investasi, biaya operasi, dan total emisi. Hasil analisis menunjukkan bahwa skenario 100RE Interconnected memungkinkan tercapainya dekarbonisasi penuh pada tahun 2050 sekaligus meningkatkan keandalan sistem. Pada skenario ini, Sumbawa berperan sebagai pusat produksi energi terbarukan yang menyalurkan hingga 3,769.24 GWh listrik ke Lombok pada tahun 2050, selaras dengan arah kebijakan Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional. Selain itu, 100RE Interconnected menghasilkan nilai LCOE yang lebih rendah sebesar Rp1,290.83/kWh jika dibanding 100RE Isolated melalui transfer energi antar pulau dan peningkatan pemanfaatan energi terbarukan. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi sistem kelistrikan antar-pulau merupakan strategi penting dalam percepatan pencapaian target bauran EBT di Nusa Tenggara Barat.

**Kata kunci**—generation expansion planning, transisi energi, pensiun dini PLTU, integrasi energi terbarukan, strategi interkoneksi.

## ABSTRACT

Achieving deep decarbonization in the power system requires a strategic shift from fossil-fuel-based generation toward the utilization of renewable energy sources. In West Nusa Tenggara, dependence on coal remains significant, as indicated by the operation of a 17 MW coal-fired power plant in West Sumbawa and the planned development of the Bima FTP-1 coal power plant with a capacity of  $2 \times 10$  MW in 2026, as stated in the RUPTL 2025–2034. Another major challenge is the imbalance between load centers and energy supply centers, where Lombok Island represents the region with the highest electricity demand, while the largest renewable energy potential is located on Sumbawa Island. This condition positions Sumbawa as a strategic region in supporting the acceleration of the energy transition and strengthening power system resilience in West Nusa Tenggara Province. This study develops a *Generation Expansion Planning* model using the OSeMOSYS framework to analyze power system transition pathways for the period 2026–2050. Six system configurations are evaluated, namely BAU and 100RE under isolated operation for Sumbawa and Lombok, as well as BAU and 100RE under interconnected operation between Sumbawa and Lombok, based on investment requirements, operating costs, and total emissions. The results indicate that the 100RE Interconnected scenario enables full decarbonization by 2050 while simultaneously improving system reliability. Under this scenario, Sumbawa acts as a renewable energy production hub, supplying up to 3,769.24 GWh of electricity to Lombok in 2050, in line with the policy direction of the National Electricity General Plan. Furthermore, the 100RE Interconnected scenario yields a lower LCOE of Rp 1,290.83/kWh compared to the 100RE Isolated scenario, driven by inter-island energy transfers and higher utilization of renewable energy resources. These findings emphasize that inter-island power system integration is a key strategy for accelerating the achievement of renewable energy targets in West Nusa Tenggara.

**Keywords**—generation expansion planning, energy transition, coal phase-out, renewable energy integration, interconnection strategy.