UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perencanaan Pengembangan Pembangkit Sistem Jawa-Bali Menuju Net Zero Emission 2060: Studi Kasus
Dampak Pensiun Dini PLTU
Naily Lathifa Zahra, Ir. Lesnanto Multa Putranto, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEEE.; Prof. Ir. Sarjiya, S.T., M.T., Ph.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Kebijakan pemensiunan dini Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batu bara menjadi salah satu arah pengembangan sektor ketenagalistrikan sejalan dengan target *Net Zero Emission* (NZE) pada 2060. Perencanaan pengembangan pembangkit dengan mempertimbangkan kebijakan pensiun dini dilakukan untuk melihat dampaknya terhadap kapasitas terpasang, bauran energi, *levelized cost* dan emisi CO_2. Optimisasi dilakukan pada sistem ketenagalistrikan Sistem Jawa-Bali periode 2026–2060 dengan dua skenario, yakni skenario *base* yang memensiunkan PLTU secara normal dan mengakhiri operasionalnya paling lama pada 2050 dan skenario *early retirement* yang menerapkan pensiun dini terhadap unit-unit pembangkit tertentu. Dengan menerapkan kebijakan *early retirement* menghasilkan biaya yang lebih tinggi pada periode 2031–2050 dengan selisih 1,98 $/MWh pada 2050. Seluruh kapasitas PLTU yang tersisa akan dihilangkan pada 2051 atas dasar kebijakan batas masa operasional PLTU pada 2050. Pada akhir tahun perencanaan, skenario *early retirement* memiliki *levelized cost* lebih rendah yakni 103,50 $/MWh sedangkan skenario *base* adalah 105,58 $/MWh. Namun demikian, skenario *early retirement* masih memiliki angka *levelized cost* kumulatif secara agregat sepanjang keseluruhan periode perencanaan yang lebih tinggi, yakni 82,11 $/MWh untuk skenario *early retirement* dan 80,66 $/MWh untuk skenario *base*. Hal ini didorong oleh percepatan tahun pembangunan kapasitas kandidat pengganti PLTU pada skenario *early retirement* dibandingkan dengan skenario *base*. Penerapan pensiun dini PLTU ini menghasilkan pengurangan emisi 12,47% dibandingkan skenario *base* dan kedua skenario tercatat memiliki emisi nol juta ton di akhir tahun perencanaan untuk mencapai target *Net Zero Emission* pada tahun 2060.

Kata kunci: perencanaan pengembangan pembangkit, pensiun dini, PLTU batu bara, produksi emisi, *levelized cost*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perencanaan Pengembangan Pembangkit Sistem Jawa-Bali Menuju Net Zero Emission 2060: Studi Kasus
Dampak Pensiun Dini PLTU
Naily Lathifa Zahra, Ir. Lesnanto Multa Putranto, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEEE.; Prof. Ir. Sarjiya, S.T., M.T., Ph.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The early retirement policy of coal-fired power plants is one of the considerations for electricity sector development in line with the Net Zero Emission target by 2060. Generation expansion planning that considers the early retirement policy into system expansion is conducted to assess its impact on installed capacity, energy mix, levelized cost, and CO_2 emission production. The optimization process was performed on the Java-Bali power system for the 2026–2060 period using two scenarios: first scenario is base scenario, in which coal power plants are retired normally and cease operations by 2050 at the latest. The second scenario is the early retirement scenario, which applies early retirement to specific coal power plant units. Implementing the early retirement policy results in higher levelized cost during 2031–2050 period, with a difference of 1.98 $/MWh between two scenarios by 2050. All remaining coal-fired power plant capacity will be phased out by 2051 under the policy restricting their operation in 2050, which applies to both scenarios. At the end of planning period, levelized cost of early retirement scenario has a lower amount (103.50 $/MWh), while the base scenario is 105.58 $/MWh. However, the early retirement still has a higher cumulative levelized cost over the entire planning period, with a value of 82.11 $/MWh for early retirement and 80.66 $/MWh for base case. This result is driven by the earlier construction timeline for replacement capacity of coal-fired power plants in the early retirement scenario compared to the base scenario. Implementing early retirement for coal power plants reduces emissions by 12.47% compared to the base scenario, and both scenarios show zero emissions production at the end of the planning period to achieve a Net Zero Emission target by 2060.

Keywords *: generation expansion planning, early retirement, coal power plant, emission production, levelized cost*