

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis dampak penetrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terhadap struktur biaya operasional dan Biaya Pokok Penyediaan (BPP) dalam sistem ketenagalistrikan Indonesia yang masih didominasi batubara. Berbeda dengan literatur terdahulu yang berfokus pada Levelized Cost of Electricity (LCOE) pada tingkat proyek, penelitian ini menguji dampak sistemik pada tingkat utilitas menggunakan data tahunan PT PLN (Persero) periode 2012–2024 yang bersumber dari RUPTL dan laporan keuangan konsolidasian. Pendekatan Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM) digunakan untuk menguji hubungan struktural antara Component Cost, Performance pembangkitan, dan BPP. Hasil menunjukkan bahwa Component Cost berpengaruh positif dan signifikan terhadap BPP ($\beta = 1,073$; $p < 0,05$), sementara Performance tidak berpengaruh signifikan terhadap BPP ($\beta = 0,263$; $p > 0,05$). Nilai R^2 sebesar 0,891 menunjukkan model memiliki daya jelaskan sangat kuat terhadap variasi BPP dan Q^2 sebesar 0,910 memiliki relevansi prediktif yang sangat kuat. Temuan ini mengindikasikan bahwa penetrasi PLTS selama periode penelitian masih berada pada tahap awal dan belum mencapai skala transformasional yang mampu menurunkan biaya sistemik. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris pada literatur ekonomi energi melalui pendekatan elastisitas biaya sistemik dan implikasi kebijakan terhadap perencanaan RUPTL dan reformasi subsidi energi.

Kata kunci: Ekonomi energi, PLTS, BPP, elastisitas biaya, transisi energi, PLN

ABSTRACT

This study examines the impact of solar photovoltaic (PV) penetration on operating cost structure and average cost of supply (Biaya Pokok Penyediaan, BPP) within Indonesia's coal-dominated electricity system. Using annual data from PT PLN (Persero) covering 2012–2024 derived from the Electricity Supply Business Plan (RUPTL) and consolidated financial statements, this study employs Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM) to test the structural relationship between Component Cost, generation Performance, and BPP. The findings indicate that Component Cost has a positive and significant effect on BPP ($\beta = 1.073$; $p < 0.05$), while Performance does not significantly influence BPP ($\beta = 0.263$; $p > 0.05$). The model explains 89.1% of BPP variation ($R^2 = 0.891$), indicating strong predictive power and Q^2 value of 0.910 indicates very strong predictive relevance. The results suggest that solar penetration remains at an early transition stage and has not yet reached a scale capable of transforming system-wide cost structures. This study contributes to energy economics literature by introducing a system-level cost elasticity framework and providing policy implications for electricity planning and subsidy reform in emerging economies.

Keywords: Energy Economics; Solar Photovoltaic (PV); Cost Elasticity; PLN (Indonesia's State Electricity Company).