

INTISARI

Pemanfaatan sumber daya energi pada sektor penyediaan tenaga listrik akan lebih diupayakan dengan target pemanfaatan energi baru dan terbarukan lebih dari 23% pada tahun 2025. Potensi energi baru dan terbarukan yang paling besar pada sistem kelistrikan Jawa-Bali adalah PLTS Fotovoltaik. PLTS fotovoltaik yang memiliki karakteristik intermiten ditunjukkan dengan adanya *uncertainty* dan *variability* maka akan mempengaruhi perencanaan operasi jangka pendek sistem tenaga listrik. PLTS fotovoltaik intermiten yang direpresentasikan sebagai *negative load* akan mengubah pola *netload* pada profil beban. Perencanaan operasi jangka pendek yang baru memerlukan metode pendekatan *spinning reserve* yang tepat. Pemilihan metode pendekatan *spinning reserve* didasarkan pada alokasi *spinning reserve* yang menghasilkan biaya total yang lebih murah dari hasil penjumlahan antara biaya operasional dan biaya keandalan.

Penelitian ini akan membahas hasil evaluasi pada operasi jangka pendek sistem Jawa-Bali yang menggunakan metode pendekatan *spinning reserve* deterministik $\frac{1}{2}$ N-1 eksisting dan membandingkan dengan metode pendekatan *spinning reserve* usulan, yaitu metode *spinning reserve* deterministik N-1 dan metode *spinning reserve* probabilistik. Penelitian ini menggunakan *software* MATLAB dengan *solver* MIQP dari IBM CPLEX dan didapatkan biaya total yang lebih murah dengan metode pendekatan *spinning reserve* usulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya total metode pendekatan deterministik N-1 lebih murah 6,11% pada skenario hari beban tinggi dan 5,08% pada skenario hari beban sedang jika dibandingkan metode *spinning reserve* deterministik $\frac{1}{2}$ N-1. Biaya total metode *spinning reserve* probabilistik lebih murah 6,91% pada skenario hari beban tinggi dan 6,12% pada skenario hari beban sedang jika dibandingkan metode *spinning reserve* deterministik $\frac{1}{2}$ N-1.

Kata kunci: *spinning reserve, deterministic, probabilistic, operational cost, reliability cost, total cost*

ABSTRACT

The use of renewable energy will take precedence over the provision of electricity with renewables energy use targets over 23% in 2025. The biggest potential for new and renewable energy in the Java-Bali electricity system is solar photovoltaic. Solar photovoltaic which have intermittent characteristics showed by by uncertainty and variability will affect the short-term operation planning of electrical power system. The intermittent of solar photovoltaic represented as negative loads will alter the netload pattern on the load profile. New short-term operation planning needs precise spinning reserve allocation. The choice of the spinning reserve approach is based on the allocation of the spinning reserve results in a lower total cost than the sum of operational costs and reliability costs.

This study evaluated the short-term operation of Jawa–Bali system which used $\frac{1}{2}$ N-1 spinning reserve approach and compared with proposed spinning reserve approach, namely the N-1 deterministic and probabilistic spinning reserve approach. The study uses MATLAB software with MIQP solver from IBM CPLEX and obtain more optimal total cost with the proposed spinning reserve approach method. The results showed that the total cost of the N-1 deterministic approach method was 6.11% cheaper in the peak load scenario and 5.08% in the medium load scenario when compared to the deterministic spinning reserve $\frac{1}{2}$ N-1 method. The total cost of the probabilistic spinning reserve method is 6.91% cheaper in peak load scenario and 6.12% in the medium load scenario when compared to the deterministic spinning reserve $\frac{1}{2}$ N-1 method.

Keywords: spinning reserve, deterministic, probabilistic, operational cost, reliability cost, total cost