

ABSTRAK

Pemerintahan Indonesia menargetkan bauran energi baru terbarukan (EBT) sebesar 23% pada tahun 2025. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan salah satu pembangkit EBT yang memiliki karakteristik intermittency. Selain itu, dengan semakin besarnya penetrasi PLTS akan menyebabkan duck curve pada kurva beban karena daya keluaran PLTS yang hanya muncul pada siang hari. Penjadwalan operasi jangka pendek dilakukan dengan meminimalisasikan fungsi objektif berupa biaya pembangkitan dengan mempertimbangkan beberapa kekangan. Untuk mengatasi intermittency PLTS diperlukan kekangan *battery energy storage system* (BESS) sebagai load levelling, photovoltaic (PV) dummy load, dan penyedia reserve kedalam unit commitment. Fungsi objektif dan kekangan tersebut diselesaikan menggunakan metode mixed integer linear programming (MILP).

Hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan BESS tetap membuat sistem tidak melewati batas frekuensi nadir. Penambahan BESS ke dalam sistem dapat meningkatkan aspek ekonomis dan keamanan sistem. Penggunaan kekangan BESS sebagai PV dummy load dapat meningkatkan persentase penghematan pada saat penetrasi PLTS semakin tinggi. BESS sebagai penyedia reserve menjadi skenario yang memiliki biaya pembangkitan termurah.

Kata Kunci— unit commitment, PLTS, BESS, primary frequency response.

ABSTRACT

Government of Indonesia targets the renewable energy source (RES) mix of 23% by 2025. Photovoltaic (PV) belong RES that have intermittent characteristics. Increasing the penetration of PV caused duck curve effect in the load curve because PV only have an output power during the day. Short-term scheduling is carried by minimizing the objective function to reduce generation cost still considering several constraints. To overcome PV intermittency, battery energy storage system (BESS) constraints required a load levelling, PV dummy load, and reserve provider into unit commitment (UC). The objective function and constraints are solved using mixed integer linear programming (MILP).

The simulation result shows that the addition of BESS, the system does not exceed the nadir frequency limit. The addition of BESS could increase the economy and security aspect of the system. PV dummy load constraint could increase the percentage of saving when PV penetration getting higher. BESS as reserve provider is the scenario with the cheapest generation cost.

Keywords—unit commitment, photovoltaic, BESS, primary frequency response