

INTISARI

Pemerintah menargetkan bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) pada tahun 2025 sebesar 23% dan pada tahun 2050 sebesar 31%. Jawa Bali mempunyai potensi EBT yang tinggi, salah satunya yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Akan tetapi, PLTS memiliki karakteristik pembangkit yang *intermittent* atau berubah-ubah dan tidak dapat dikendalikan. Masuknya pembangkit *intermittent* dalam skala besar dapat mengganggu keandalan sistem. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penentuan maksimum penetrasi PLTS agar sistem tetap dapat berjalan optimal. *Capstone Project* ini mengusulkan desain maksimum penetrasi PLTS pada sistem Jawa Bali dengan pendekatan *Unit Commitment*. Optimasi dari *Unit Commitment* dapat mengatasi variabilitas energi *intermittent* dalam cuplikan waktu yang ditentukan. *Unit Commitment* juga digunakan untuk memperoleh biaya pembangkitan seminimal mungkin. Akan tetapi optimasi dari *Unit Commitment* juga bergantung pada sistem eksisting. Fleksibilitas pembangkit eksisting akan mempengaruhi seberapa besar level penetrasi PLTS yang dapat masuk ke sistem. Di dalam *Unit Commitment* terdapat kekangan-kekangan yang membatasi penjadwalan, sehingga penjadwalan dapat diterapkan pada sistem yang sudah ada. Luaran dari *Capstone* ini yaitu rekomendasi maksimum level penetrasi PLTS pada sistem Jawa Bali beserta simulasi lengkap. Penentuan level penetrasi maksimum dilakukan dengan cara meningkatkan level penetrasi PLTS secara bertahap sampai optimasi *unit commitment* tidak menemukan solusi yang *feasible*. Berdasarkan hasil simulasi, didapat level penetrasi maksimum pada beban *weekdays* sebesar 45% dari beban puncak, kurva beban *weekend* 31% dari beban puncak, dan kurva beban Idul Fitri 17% dari beban puncak. Hasil simulasi menunjukkan bahwa *unit commitment* dapat digunakan untuk menentukan level maksimum penetrasi PLTS pada sistem.

Kata kunci : PLTS, *intermittent*, fleksibilitas, level penetrasi, *Unit Commitment*, Jawa Bali

ABSTRACT

The government targets the New Renewable Energy mix of 23% in 2025 and 31% in 2050. Java Bali has a high potential for renewable energy, one of which is the Solar Power Plant (PV). However, PV has intermittent or variable generator characteristics and cannot be controlled. The inclusion of intermittent generators on a large scale can compromise system reliability. Therefore, it is necessary to determine the maximum penetration of PLTS so that the system can continue to run optimally. This Capstone Project proposes a design for maximum penetration of PV in the Java-Bali system with a Unit Commitment approach. Optimization of Unit Commitment can overcome intermittent energy variability in the specified time frame. Unit Commitment is also used to obtain the lowest possible generation costs. However, the optimization of Unit Commitment also depends on the existing system. The flexibility of the existing generator will affect how much PV penetration level can enter the system. Within the Unit Commitment there are constraints that limit scheduling, so that scheduling can be applied to existing systems. The output of this Capstone is the recommendation for the maximum penetration level of PV in the Java-Bali system along with a complete simulation. Determination of the maximum penetration level is done by gradually increasing the penetration level of the PV mini-grid until the optimization of the unit commitment does not find a feasible solution. Based on the simulation results, the maximum penetration level on weekdays load is 45% of peak load, weekend load curve is 31% of peak load, and Eid load curve is 17% of peak load. The simulation results show that unit commitment can be used to determine the maximum level of PV penetration in the system.

Keywords: PV, intermittent, flexibility, penetration level, Unit Commitment, Java Bali