

# Studi Pengaruh Pemasangan Battery Energy Storage System (BESS) Secara Terdistribusi Sebagai Ancillary Services untuk Memaksimalkan Penetrasi PLTS pada Jaringan Distribusi Tegangan Menengah = Study on the Impact of Distributed Installation of Battery Energy Storage Systems (BESS) as Ancillary Services to Maximize Solar Photovoltaic Penetration in Medium Voltage Distribution Networks

Avisiena Mumtaza, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920526400&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Di Indonesia, penetrasi pembangkit energi baru terbarukan (EBT) khususnya PLTS atap sedang marak, hal ini dapat dilihat dari jumlah instalasi PLTS atap yang naik sebesar 700% dari tahun 2018 sampai ke akhir tahun 2020. Peningkatan PLTS atap pada sistem distribusi tegangan menengah ini dapat menyebabkan permasalahan jika pemasangannya jika tidak diperhatikan. Permasalahan tersebut adalah permasalahan kestabilan sistem tenaga listrik akibat sifat *intermittent* dari PLTS atap tersebut. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan *Battery Energy Storage System* (BESS) sebagai *ancillary services*. Dengan menggunakan BESS pemasangan PLTS atap bisa semakin ditingkatkan lagi selama kapasitas BESS tersebut masih memadai. Namun, Kapasitas BESS tersebut tidak mungkin dinaikan begitu saja, karena semakin besar kapasitas BESS maka akan semakin besar juga harga investasinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan penetrasi PLTS atap dengan cara menentukan kapasitas dan pengaturan *droop* pada BESS sebagai *ancillary services* yang terpasang secara terdistribusi. Kasus pada penelitian ini ditentukan berdasarkan tingkat penetrasi PLTS atap, dimana untuk setiap kasus akan diterapkan BESS ke sistem secara terdistribusi dan pada setiap kasus akan terdapat variasi *droop* yang berbeda. Penentuan kapasitas BESS optimal dilakukan dengan menggunakan metode iterasi yang akan dilakukan pada perangkat lunak DIGSILENT PowerFactory dan MATLAB. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemasangan BESS ini akan membantu kestabilan sistem distribusi tegangan menengah dan penetrasi PLTS atap pada sistem distribusi tegangan menengah dapat ditingkatkan sampai dengan 80% dari total bebannya. Namun, hal tersebut hanya bisa dilakukan jika parameter *Rate of Change of Frequency (RoCoF)* diabaikan. Jika *RoCoF* tidak diabaikan maka penetrasi PLTS atap pada sistem distribusi tegangan menengah hanya dapat ditingkatkan hingga 20% dari total beban sistem.

.....In Indonesia, renewable energy generation, especially solar panel rooftop, is on the rise. This can be seen from the number of rooftop solar panel installations which have increased by 700% from 2018 to the end of 2020. The increased rooftop solar panel usage in medium voltage distribution systems can caused problems if it's too much. One of these problem is the stability problem caused by the intermittent nature of rooftop solar panels. One way to overcome this problem is to use Battery Energy Storage System (BESS) as ancillary service. With BESS rooftop solar panel installation in medium voltage distribution system can be increased as long as BESS or its capacity can handle it. However, it is impossible to increase the capacity of BESS just like that, because the greater the capacity of BESS, the greater the investment price. The aim of this study is to increase the penetration of rooftop solar power panels by determining the capacity and droop settings of BESS as ancillary services that are installed in a distributed manner. Determination of the optimal

BESS capacity is carried out using the iteration method which will be carried out on the DIgSILENT PowerFactory and Matlab software. The results of this study indicate that the installation of BESS will help stabilize the medium voltage distribution system with high rooftop solar panel penetration and the penetration of rooftop PLTS in medium voltage distribution systems can be increased up to 80% of the total load. However, this can only be done if the Rate of Change of Frequency (RoCoF) is ignored. But if we consider the RoCoF parameter, then the penetration of rooftop solar panels in medium voltage distribution system can only be increased up to 20% of the total system load.