

ABSTRACT

Since large-scale rooftop photovoltaic (PV) penetration could cause performance degradation of the distribution grid, a rooftop photovoltaic hosting capacity assessment needs to be studied. For this reason, the objective of this research is to develop a hosting capacity assessment method based on Monte Carlo to increase the accuracy and reduce the negative impact of the penetration. To increase the accuracy, a development of the time-series interval analysis framework is provided. Furthermore, a power factor variation of rooftop PV systems is considered to reduce the negative impact. In assessing hosting capacity, the proposed method is performed on the basis of reverse power flow, overvoltage, and feeder operating power factor limit. To consider actual issues in a distribution grid, an actual feeder from Yogyakarta province of Indonesia is employed. The results show that the proposed method could increase the accuracy and reduce the negative impact of the penetration for the same penetration level. Moreover, rooftop photovoltaic hosting capacity of 13.49% of full load is obtained. In addition, the feeder operating power factor is observed as the most restrictive limit.

Keywords—Accuracy, negative impact, distribution grid, Monte Carlo, hosting capacity, rooftop PV penetration.

ABSTRAK

Karena penetrasi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atap berskala besar dapat menyebabkan penurunan kinerja jaringan distribusi tegangan rendah, penentuan kapasitas *hosting* PLTS atap perlu diteliti. Untuk alasan tersebut, penelitian ini melakukan pengembangan metode penentuan kapasitas *hosting* PLTS atap berbasis *Monte Carlo* dengan tujuan untuk meningkatkan akurasi dan menurunkan dampak negatif dari penetrasi PLTS atap skala besar. Peningkatan akurasi dilakukan dengan mengembangkan kerangka analisis runtun waktu interval, sedangkan pengurangan dampak negatif dari penetrasi PLTS atap dikerjakan dengan mempertimbangkan variasi faktor daya dari unit-unit PLTS atap yang dipenetrasi. Penentuan kapasitas *hosting* yang dikerjakan ini didasarkan pada batas operasi aliran daya balik, tegangan lebih, dan faktor daya operasi penyulang. Untuk mempertimbangkan masalah-masalah aktual yang muncul di dalam jaringan distribusi, digunakan penyulang dari provinsi Yogyakarta, Indonesia. Hasilnya menunjukkan bahwa metode yang diusulkan dapat meningkatkan akurasi penentuan kapasitas *hosting* PLTS atap dan menurunkan dampak negatif dari penetrasi tersebut pada level penetrasi yang sama. Dalam hal ini, kapasitas *hosting* yang diperoleh adalah sebesar 13,49% dari beban puncak dengan faktor daya operasi penyulang teramati sebagai batas paling restriktif.

Kata kunci—Akurasi, dampak negatif, jaringan distribusi, *Monte Carlo*, kapasitas *hosting*, penetrasi PLTS atap.