

INTISARI

Variable renewable energy (VRE) memiliki sifat *site-specific* dan produksi yang fluktuatif. Sifat *site-specific* menyebabkan pemanfaatan VRE membutuhkan pembangunan jaringan listrik yang merupakan hal sulit saat ini. Masalah ini dapat diselesaikan dengan memanfaatkan jaringan milik entitas lain melalui skema *power wheeling*. Sifat produksi VRE yang fluktuatif mendorong perhatian lebih pada masalah *integration cost* baik dari perspektif biaya variabel maupun biaya tetap. Hal tersebut bertujuan agar biaya yang muncul dapat memenuhi kaidah biaya *power wheeling* yang adil. Penelitian ini mengkombinasi model perhitungan *power wheeling* konvensional dengan model *optimal power flow* (OPF) yang dapat mengakomodir sifat-sifat VRE. Hasil yang diperoleh untuk selanjutnya dialokasikan dengan metode *power tracing*. Hasil penelitian menunjukkan model yang diusulkan dapat mewakili sifat VRE dalam perhitungan *power wheeling* baik dari sisi komponen biaya variabel maupun biaya tetap. Hasil simulasi *single periode* dari perspektif *opportunity cost* menunjukkan bahwa model dapat mengalokasikan *integration cost* secara proporsional yaitu pelaku *power wheeling* A dan B secara berturut-turut sebesar 1.072,56 \$/hr dan 777,86 \$/hr. Dari perspektif biaya cadangan kapasitas, model dapat mengalokasikan biaya untuk pelaku 1 sebesar 23,20 \$/hr dan pelaku 2 sebesar 91,93 \$/hr. Hasil simulasi *multi periode* menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan metode *postage stamp*, perhitungan berbasis model yang diusulkan menghasilkan kenaikan biaya sebesar \$ 0,26 per kW untuk pelaku *power wheeling* 1 serta penurunan biaya \$ 0,01 per kW untuk pelaku 2 dan \$ 0,05 per kW untuk pelaku 3. Perubahan biaya ini proporsional dengan pemanfaatan segmen jaringan pada setiap interval waktu oleh pelaku *power wheeling* dan biaya tiap segmen tersebut. Model yang diusulkan telah dapat mengidentifikasi pemanfaatan setiap segmen jaringan oleh setiap pelaku *power wheeling* sekaligus mengakomodir perubahan pemanfaatan tersebut pada setiap interval waktu.

Kata Kunci: *variable renewable energy, power wheeling, power tracing, integration cost*

ABSTRACT

Variable renewable energy (VRE) has site-specific and fluctuative production properties. The site-specific nature of VRE requires constructing a transmission network, which is difficult at the moment. This problem can be solved by using other entities' networks through power wheeling schemes. The fluctuating nature of VRE production drives more attention to the integration cost issue, both from the perspective of variable and fixed costs. This is intended to ensure that the costs that arise can meet the principle of fair power wheeling costs. The study combines a conventional power wheeling calculation model with an optimal power flow (OPF) model that can accommodate the VRE properties. The results obtained are to be further allocated with the power tracing method. The single-period simulation results from the opportunity cost perspective show that the model can allocate the integration cost in a proportionate manner, i.e., power wheeling A and B in succession of \$1,072,56/hr and \$777,86/hr. From the capacity cost reserve perspective, the model could allocate the cost to subject 1 of \$23.20/hr and subject 2 of \$91.93/hr. Cost changes are proportional to the use of the network segment at each time interval by the power wheeling subject and the cost of each such segment. The proposed model has been able to identify the utilization of each network segment by each power wheeling subject while at the same time accommodating such changes in use at every time interval.

Keyword: *variable renewable energy, power wheeling, power tracing, integration cost*