



INTISARI

Renewable Energy Certificate (REC) telah umum digunakan untuk mendukung dan mendorong pembangkitan listrik dari sumber energi terbarukan. REC merupakan implementasi *market-based instrument* berupa sertifikat yang memungkinkan klaim penggunaan energi terbarukan oleh konsumen listrik. Namun, skema REC saat ini tidak mempertimbangkan jalur aliran daya secara teknis dan hanya berbasis pada mekanisme pasar. Akibatnya, energi listrik yang dikonsumsi oleh konsumen REC belum tentu berasal dari sumber energi terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode identifikasi asal energi listrik berbasis metode *power tracing* dengan konsep *proportional sharing*. Konsep *proportional sharing* yang digunakan adalah metode *Kirschen Tracing*. Metodologi yang digunakan adalah penyusunan program dan simulasi menggunakan perangkat lunak Matlab. Simulasi ini dilakukan pada sistem uji berbasis IEEE 118 bus dengan kondisi operasi sistem yang diperoleh melalui perhitungan *optimal power flow* berbasis Matpower. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode *Kirschen Tracing* dapat mengidentifikasi asal energi listrik yang sebenarnya dikonsumsi oleh konsumen listrik. Selain itu, pengaruh konsumen listrik terhadap operasional sistem diketahui berdasarkan kontribusinya terhadap *losses* pada saluran transmisi. Kedua hasil ini dipengaruhi oleh faktor kondisi jaringan, seperti nilai pembangkitan dan pembebanan, serta lokasi beban dalam sistem. Informasi yang diperoleh dari hasil simulasi memungkinkan penerapan diferensiasi harga pada skema REC berdasarkan kondisi teknis yang sebenarnya dalam jaringan listrik.

Kata kunci : *renewable energy certificate* (REC), energi terbarukan, *power tracing*, *proportional sharing*.



ABSTRACT

The Renewable Energy Certificate (REC) has been widely used to support and promote electricity generation from renewable energy sources. REC operates as a market-based instrument in the form of a certificate that enables consumers to claim renewable energy usage. However, the current REC scheme does not consider the technical power flow paths and is solely market-driven. Consequently, the electricity consumed may not necessarily originate from renewable sources. This study aims to develop a method for identifying the origin of electricity based on power tracing using the proportional sharing concept. The proportional sharing method applied in this study is the Kirschen Tracing method. The methodology includes program development and simulation using Matlab software. The simulation was carried out on the IEEE 118-bus test system, with operational conditions obtained through optimal power flow calculations using Matpower. The simulation results show that the Kirschen Tracing method can identify the source of electrical energy consumed by electricity consumers. Additionally, the impact of electricity consumers on system operations can be determined based on their contribution to losses in transmission lines. These results are influenced by network conditions, such as generation and loading values, as well as the location of loads within the system. The information obtained from the simulation results enables the implementation of price differentiation in REC schemes based on the actual technical conditions of the power network.

Keywords : *renewable energy certificate (REC), renewable energy, power tracing, proportional sharing.*