



INTISARI

Sistem kelistrikan di Maluku Utara saat ini masih didominasi oleh pembangkit berbahan bakar fosil dengan biaya operasional tinggi. Skema *power wheeling* muncul sebagai solusi strategis untuk meningkatkan penetrasi energi terbarukan dengan memanfaatkan jaringan transmisi pihak ketiga (PLN) guna menyalurkan daya ke konsumen industri seperti KI Buli. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lokasi potensial pembangkit tenaga surya (PLTS) berdasarkan aspek spasial dan menentukan struktur biaya wheeling yang paling berkeadilan. Analisis spasial dilakukan menggunakan data DEMNAS dan tutupan lahan untuk menentukan kelayakan teknis di lima lokasi uji: Jailolo, Maba, Malifut, Sofifi, dan Tobelo. Selanjutnya, simulasi *Optimal Power Flow* (OPF) dan Kirschen Tracing digunakan untuk menghitung alokasi biaya jaringan dengan metode Postage Stamps dan MW-KM (pendekatan absolut dan dominan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi Maba merupakan titik interkoneksi paling efisien dengan biaya wheeling terendah sebesar \$7,462 karena kedekatan elektrikalnya dengan pusat beban. Secara metodologis, metode MW-KM terbukti lebih adil dan transparan dibandingkan *Postage Stamps* (\$345,74) karena mampu merefleksikan pemanfaatan aktual elemen jaringan dan memberikan insentif melalui mekanisme counter-flow pada pendekatan dominan. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan metode MW-KM dominan sebagai basis regulasi tarif untuk mendorong investasi energi bersih yang berkeadilan di wilayah kepulauan.

Kata kunci: *Power Wheeling*, Energi Terbarukan, *Kirschen Tracing*, Biaya Transmisi, Maluku Utara.

ABSTRACT

The electricity system in North Maluku is currently dominated by fossil-fueled power plants with high operational costs. The power wheeling scheme emerges as a strategic solution to increase renewable energy penetration by utilizing third-party transmission networks (PLN) to deliver power to industrial consumers such as the Buli Industrial Estate. This study aims to identify potential locations for solar photovoltaic (PV) plants based on spatial aspects and determine the most efficient wheeling cost structure. Spatial analysis was conducted using DEMNAS and land cover data to evaluate technical feasibility at five test locations: Jailolo, Maba, Malifut, Sofifi, and Tobelo. Furthermore, Optimal Power Flow (OPF) and Kirschen Tracing simulations were employed to calculate network cost allocations using the Postage Stamps and MW-KM methods (absolute and dominant approaches). The results indicate that Maba is the most efficient interconnection point with the lowest wheeling cost of \$7.462 per hour due to its electrical proximity to the load center. Methodologically, the MW-KM method proved to be fairer and more transparent than Postage Stamps (\$345.74 per hour) as it reflects the actual utilization of network elements and provides incentives through counter-flow mechanisms in the dominant approach. This research recommends the adoption of the dominant MW-KM method as a basis for tariff regulation to encourage equitable clean energy investment in archipelagic regions.

Keywords: *Power Wheeling, Renewable Energy, Kirschen Tracing, Transmission Cost, North Maluku.*