

## ABSTRAK

Pemerintah Indonesia menunjukkan komitmen yang kuat dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil melalui percepatan implementasi Paris Agreement tahun 2021, dengan target pencapaian net zero emission pada tahun 2060. Energi baru terbarukan, khususnya tenaga angin dan tenaga surya, diidentifikasi sebagai alternatif strategis untuk mendukung pencapaian target tersebut. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan jaringan tegangan menengah yang menghubungkan turbin angin dan panel fotovoltaik (PV) melalui perancangan rute kabel optimal menggunakan modifikasi algoritma Prim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi algoritma Prim mampu memperpendek panjang total kabel dibandingkan algoritma Prim standar. Simulasi aliran daya pada jaringan hasil optimasi menunjukkan profil tegangan yang stabil dalam rentang 0,98 hingga 1,02 pu. Dengan demikian, modifikasi algoritma Prim terbukti efektif dalam merancang rute kabel optimal yang mendukung pengembangan ladang tenaga surya dan angin di Indonesia.

**Kata kunci:** *Algoritma Prim modifikasi, Energi baru terbarukan, Rute kabel optimal, Simulasi aliran daya.*

## ABSTRACT

The Government of Indonesia has demonstrated a strong commitment to reducing dependence on fossil energy through the accelerated implementation of the 2021 Paris Agreement, targeting net zero emissions by 2060. Renewable energy sources, particularly wind and solar power, have been identified as strategic alternatives to support the achievement of this target. This study aims to optimize the medium voltage network connecting wind turbines and photovoltaic (PV) panels by designing an optimal cable routing using a modified Prim's algorithm. The results indicate that the modified Prim's algorithm successfully reduces the total cable length compared to the standard Prim's algorithm. Power flow simulations on the optimized network show a stable voltage profile within the range of 0.98 to 1.02 p.u. Therefore, the modified Prim's algorithm proves effective in designing optimal cable routes that support the development of wind and solar power farms in Indonesia.

**Keywords:** Modified Prim's Algorithm, Renewable Energy, Optimal Cable Routing, Power Flow Simulation