

## ABSTRACT

The Indonesian government has committed to reducing the use of fossil fuels. Renewable energy sources (RES), especially windfarm is an alternative to support the government's commitment. However, replacing one conventional generator requires several wind turbines (WT) to obtain same power.

In constructing wind farms, it is necessary to design optimal cable routes to connect each WT. In this research, restricted areas were added into consideration to obtain the optimal design. This study aims to develop optimal cable routes in wind farm collector cables by minimizing the distance of cable and obtaining the lowest investment costs. The method used in this research is the minimum spanning tree and K-means clustering. The most optimal number of clusters is used as a consideration to obtain the lowest cable length and size.

The research on the optimization of cable routing for collector systems in wind farms has been successfully conducted using the K-means algorithm and the minimum spanning tree method. The selection of the number of clusters and the cable sizing used significantly influences the total cable requirement and the construction costs. This method is highly effective in determining cable routes based on the shortest distance. While restricted areas increase the cable requirement, the cable route design is more optimal as it is more applicable in real-world scenarios and reduces construction costs.

**Keywords :** optimation, k-means, cable, windfarm, restricted area.

## INTISARI

Pemerintah Indonesia sudah berkomitmen untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Energi baru terbarukan (EBT) khususnya angin menjadi salah satu alternatif untuk mendukung komitmen pemerintah dalam mengurangi penggunaan energi fosil. Namun, untuk mengganti satu generator conventional dibutuhkan beberapa turbin angin untuk menghasilkan daya yang sama.

Dalam pembangunan ladang angin diperlukan desain rute kabel untuk menghubungkan setiap turbin. Penelitian ini menambahkan area terlarang untuk mendapatkan desain yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain rute kabel yang optimal di saluran pengumpul ladang angin dengan meminimalkan panjang kabel dan mengurangi biaya pembangunan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *minimum spanning tree* dan *K-means clustering*. Penelitian ini juga mempertimbangkan pemilihan jumlah kluster untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Penelitian tentang optimasi rute kabel saluran pengumpul di ladang angin berhasil dilakukan menggunakan algoritma K-means dan minimum spanning tree. Pemilihan jumlah kluster dan ukuran kabel yang digunakan sangat mempengaruhi jumlah kebutuhan kabel dan biaya pembangunan. Metode ini sangat baik dalam mencari rute kabel berdasarkan jarak terdekat. Area terlarang menambah jumlah kebutuhan kabel namun desain rute kabel lebih optimal karena lebih mudah diaplikasikan di dunia nyata dan menghemat biaya pembangunan.

**Kata kunci** – optimasi, k-means, kabel, ladang angin, area terlarang.