

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan pengembangan gardu induk (GI) di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sebelumnya, sudah ada tugas akhir yang menggunakan metode yang sama diterapkan untuk area Kabupaten Sleman dengan tahun target 2033. Prakiraan beban untuk wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta menunjukkan bahwa pada tahun 2034 permintaan beban listrik melebihi kapasitas GI yang ada. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan pengembangan GI. Perencanaan pengembangan GI memerlukan lokasi dan kapasitas optimal dari GI baru yang akan dibangun. Hal ini bertujuan untuk menentukan biaya total minimum yang mencakup biaya investasi pengembangan, biaya operasi dan biaya rugi-rugi saluran GI. Untuk menyelesaikan permasalahan ini, penelitian menggunakan metode *weighted Voronoi diagram*. *Weighted Voronoi diagram* merupakan metode komputasi geometri yang dapat diterapkan dalam penelitian ini untuk memperhitungkan lokasi, kapasitas, dan jangkauan suplai daya dari GI. Dalam penelitian, terdapat 2 buah skenario dalam memetakan wilayah penelitian, skenario pertama ialah beban dipetakan berdasarkan wilayah administratif Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan skenario kedua ialah beban dipetakan berdasarkan wilayah pelayanan GI. Penambahan 1 GI baru dan penambahan kapasitas pada GI *existing* untuk kedua buah skenario perencanaan dengan perbedaan kapasitas pada GI baru dan *existing* yang direncanakan. Berbeda dengan tugas akhir sebelumnya, penelitian ini memberikan kekangan area tertentu yang tidak boleh dilakukan pembangunan untuk GI baru atas pertimbangan ketersediaan lahan kosong. Biaya yang dibutuhkan berkisar pada 8 trilliun rupiah.

Kata Kunci: Perencanaan pengembangan sistem distribusi, perencanaan pengembangan gardu induk, optimasi jaringan, *weighted Voronoi diagram*.

ABSTRACT

This research aims to conduct substation expansion planning in Special Region of Yogyakarta Province. In the previous research, there already conducted a research with same method applied for area of Sleman Regency until the year of 2033. Load forecasted for the Special Region of Yogyakarta Province indicate that by 2034 the demand for electrical load exceeds the capacity of the existing substations. Therefore, it is necessary to plan the development of substation system. Substation expansion planning requires the optimal location and capacity for the new substation. It aims to find to minimum total cost which consist of investment cost, operating cost and loss of load in feeder of substations. To solve this problem, this research uses weighted Voronoi diagram method. The weighted Voronoi diagram is a computational geometry method that can be applied in this research to calculate the location, capacity, and power supply range for the substation. In this research, there are two scenarios in mapping the research area, the first scenario is the load mapped based on the administrative area of Special Region of Yogyakarta Province and the second scenario is the load mapped by substation service area. Addition of one new GI and additional capacity on existing GI for both scenario planning with capacity difference in new and existing substations. Differs from previous research which already conducted, this time it has restricted on some area for the constraint of the algorithm, which unable to be built for new substation with consideration of available land area. The investment cost is around 8 trillion rupiah.

Keywords: *Distribution system expansion planning, substation expansion planning, network optimization, weighted Voronoi diagram.*