

Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Menggunakan Algoritma Genetika di Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima pada Beban Prioritas untuk Mengurangi Rugi Daya dan Jatuh Tegangan

Muhamad Otong, Arif Nurrohman¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon, Banten.

Informasi Artikel

Naskah Diterima : 16 Nov 2019

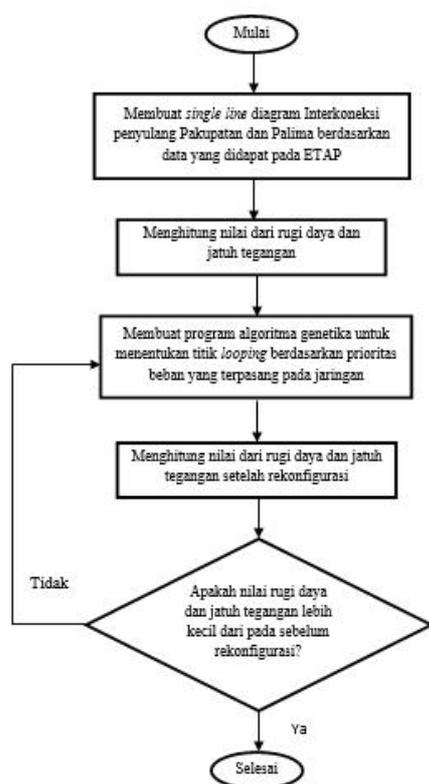
Direvisi : 23 Nov 2019

Disetujui : 5 Desember 2019

*Korespondensi Penulis :

arifnurrohman2710@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

In a power distribution network, drop voltage and power losses are a common problem. In overcoming this problem, one way is to reconfigure the intended distribution network. The configuration method that will be used in this study is by looping at a certain point. To make easier for the determination, genetic algorithms are used as the optimal method to find looping at a certain point. In facilitating power flow analysis, ETAP software is used. In this study using networks at PT PLN (Persero) in the Serang region Pakupatan and Palima feeders. After doing the reconfiguration, the total value of the voltage drop decreases from 0,809 kV to 0,693 kV, a decrease of 14,34%, while for the value of the total power loss decreased from 563,1 kW to 500,6 kW occurred at 11,1%.

Keywords: power losses, drop voltage, reconfiguration, genetic algorithm

Abstrak

Dalam jaringan distribusi tenaga listrik, jatuh tegangan dan rugi – rugi daya merupakan permasalahan yang umum. Dalam mengatasi masalah tersebut salah satu caranya adalah dengan merekonfigurasi jaringan distribusi yang bersangkutan. Cara konfigurasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara melakukan looping pada titik tertentu. Dalam mempermudah untuk mencari titik looping maka digunakan algoritma genetika. Dalam mempermudah analisa aliran daya digunakan software ETAP. Dalam penelitian ini menggunakan jaringan di PT PLN (Persero) di wilayah Serang penyulang Pakupatan dan Palima yang akan di interkoneksi. Setelah melakukan rekonfigurasi didapatkan nilai total dari jatuh tegangan menurun dari 0,809 kV menjadi 0,693 kV penurunan yang terjadi sebesar 14,34%, sedangkan untuk nilai dari rugi daya total mengalami penurunan dari 563,1 kW menjadi 500,6 kW penurunan yang terjadi sebesar 11,1%.

Kata kunci: rugi – rugi daya, jatuh tegangan, rekonfigurasi, algoritma genetika

© 2019 Penerbit Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA Press. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Penggunaan tenaga listrik merupakan suatu kebutuhan atau tuntutan hidup yang tidak dapat dipisahkan dalam menunjang segala aktivitas sehari - hari. Meningkatnya aktivitas kehidupan manusia secara langsung akan mengakibatkan tingginya permintaan energi listrik yang mengakibatkan penambahan beban pada jaringan listrik [1][2].

Aktivitas penggunaan tenaga listrik berkaitan dengan tingkat perekonomian dan jumlah penduduk [3] atau dapat dikatakan bertambah secara stabil [4] dan juga dipengaruhi oleh gedung -

gedung perkantoran, industri, dan lain sebagainya [5]. Pada pengoperasian sistem tenaga listrik diperlukan kualitas dan tingkat keandalan yang baik, salah satunya adalah tegangan yang sampai ke pelanggan tidak mengalami *drop* tegangan secara berlebihan [6] sebagaimana telah diatur oleh SPLN 1: 1995 atau SNI 04-227:2003 tentang tegangan standar dimana tegangan pelayanan yang diterima pelanggan seharusnya mempunyai kualitas tegangan yang baik, yaitu +5% dan -10% dari tegangan nominal [7], sedangkan untuk pengaturan tegangan dan jatuh tegangan yang diperbolehkan pada jaringan tegangan menengah (JTM) sesuai dengan ketentuan SPLN 72: 1987 yaitu 2% dari tegangan kerja untuk sistem *spindle* dan gugus dan 5% dari tegangan kerja untuk sistem radial di atas tanah dan sistem simpul [8].

Dalam penyaluran tenaga listrik dari sumber tenaga listrik ke konsumen yang letaknya berjauhan selalu mengalami terjadinya kerugian berupa rugi - rugi daya dan jatuh tegangan [4]. Besarnya rugi - rugi daya dan rugi tegangan pada saluran distribusi tergantung pada jenis dan panjang saluran penghantar, tipe jaringan distribusi, kapasitas trafo, dan besarnya jumlah daya terpasang atau daya kontrak [9].

Penelitian dilakukan pada jaringan distribusi daya listrik di PT PLN (Persero) di wilayah Serang penyulang Pakupatan dan Palima. Dipilihnya penyulang Pakupatan dan Palima dikarenakan pada penyulang Palima terdapat beban untuk kawasan pusat pemerintahan provinsi Banten atau kantor pemerintahan KP3B sedangkan penyulang yang terdekat adalah penyulang Pakupatan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

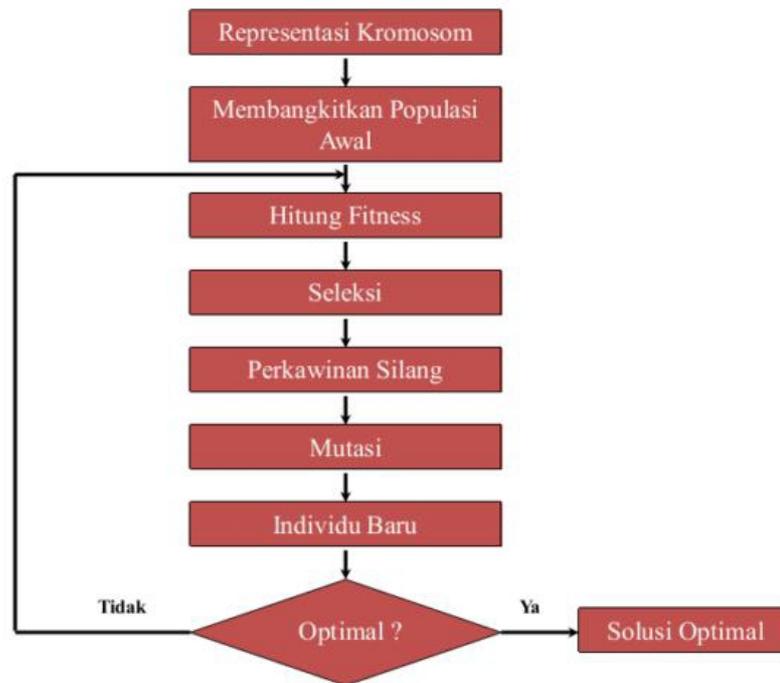
2.1 Rekonfigurasi Jaringan

Rekonfigurasi jaringan merupakan suatu cara mengubah konfigurasi jaringan yang sudah ada menjadi konfigurasi jaringan yang baru dengan tujuan untuk meminimalisasi rugi daya dan jatuh tegangan agar sistem menjadi lebih baik dari sebelumnya dengan nilai rugi daya dan jatuh tegangan yang lebih kecil. Rekonfigurasi jaringan dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain mengubah status saklar pemisah dan saklar penghubung tanpa menimbulkan akibat yang beresiko pada operasi dan bentuk sistem jaringan distribusi secara keseluruhan [24], mengubah jenis kabel saluran, mengubah struktur topologi jaringan yang sudah ada, atau dengan cara menginterkoneksi suatu jaringan dengan jaringan lainnya [2].

Dalam penelitian ini untuk merekonfigurasi jaringan penyulang Palima dan Pakupatan peneliti menggunakan metode interkoneksi antar penyulang dan *looping* pada titik tertentu. Pada interkoneksi jaringan, jaringan yang digunakan adalah jaringan radial. Pada jenis interkoneksi ini transformator yang tersambung pada *feeder* mempunyai alternatif suplai dari *feeder* lain sehingga masing - masing dapat saling menggantikan saat terjadi gangguan. Interkoneksi jaringan biasanya digunakan untuk daerah perkotaan yang sifat bebannya menyebar, dengan kerapatan tinggi dan kontinuitas penyalurannya tinggi pula [15].

2.2 Algoritma Genetika

Algoritma genetika merupakan algoritma pencarian pada masalah optimasi yang didasarkan pada prinsip evolusi biologi seperti mekanisme seleksi alam dan genetik [25][26][27][28]. Tujuannya untuk menentukan struktur - struktur yang disebut individu yang berkualitas tinggi di dalam suatu domain yang disebut populasi untuk mendapatkan solusi dari suatu persoalan [29]. Adapun diagram alir untuk melakukan program algoritma genetika seperti berikut:

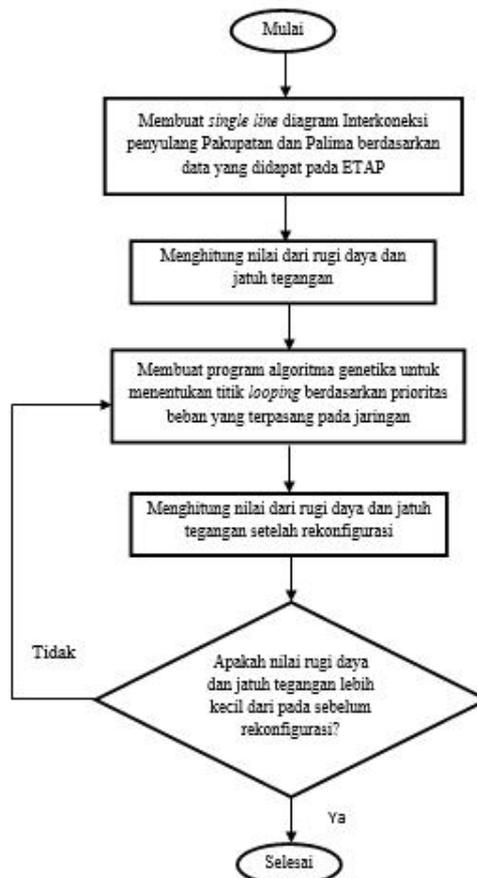


Gambar 2.1 Diagram Alir Algoritma Genetika

3. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

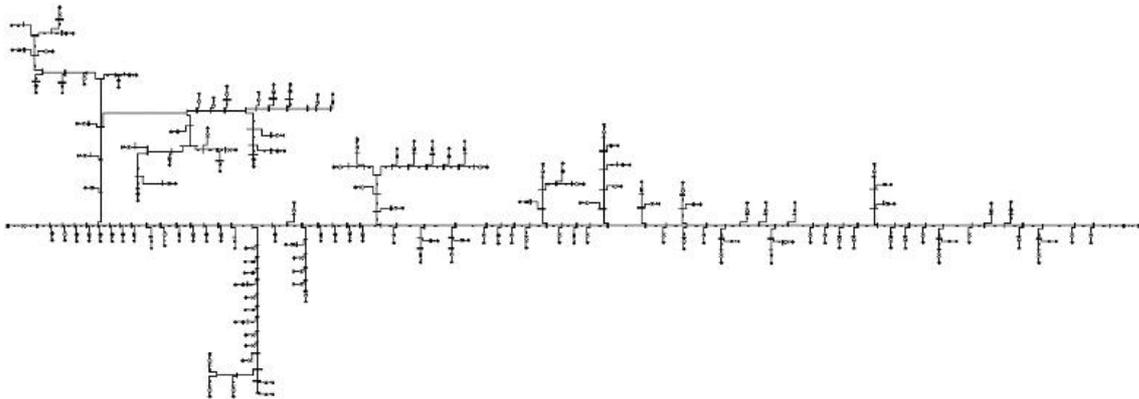
Diagram alir dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Membuat *Single Line* Diagram Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima

Jaringan Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima sebelum rekonfigurasi memiliki bentuk jaringan seperti di bawah ini:



Gambar 3.2 *Single Line* Diagram Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima

Single Line di atas merupakan *single line* interkoneksi penyulang Pakupatan dan Palima sebelum rekonfigurasi untuk lebih jelas dapat dilihat pada lampiran dengan jumlah bus 202 bus. Pada rekonfigurasi ini akan dilakukan *looping* pada titik tertentu sesuai dengan algoritma genetika yang telah di buat. Setelah menjalankan program ETAP untuk mengetahui besar dari rugi-rugi keseluruhan jaringan didapatkanlah nilai sebesar 563,1 kW untuk daya aktif dan untuk nilai jatuh tegangan pada ujung beban memiliki nilai sebesar 0,809 kV dari seluruh bus dan beban yang terpasang.

3.3 Program Algoritma Genetika

Dalam membuat program algoritma genetika di sini kita menggunakan beberapa proses diantaranya: proses representasi gen, membuat sebuah populasi yang terdiri dari beberapa kromosom yang di dalam kromosom tersebut terdapat beberapa gen, proses seleksi untuk mendapatkan dua buah kromosom secara acak yang akan menjadi orang tua, proses pindah silang atau *crossover* antara orang tua yang nantinya akan menjadi dua anak, proses mutasi gen dengan mengubah nilai dari gen secara acak, dan yang terakhir regenerasi gen atau mengembalikan kromosom ke populasi awal. Berikut merupakan penjelasan dari proses pembuatan program algoritma genetika:

1). Representasi Gen

Pada langkah representasi gen kita harus menentukan nilai dari suatu gen tersebut apa. Dalam hal ini representasi gen merupakan penjumlahan nilai dari jatuh tegangan dan rugi daya yang jumlahnya sesuai dengan banyak *feeder* atau jumlah bus-1.

2). Populasi

Pada langkah membuat populasi kita harus menentukan banyaknya individu yang akan dibuat, sebelum itu terlebih dahulu kita harus mengetahui bahwa satu individu memiliki satu kromosom yang terdiri dari beberapa gen. pada program algoritma genetika kali ini jumlah individu yang diambil adalah 5 yang ditulis dalam program “banyak_populasi”, dalam program ini juga pembuatan populasi menggunakan *struct* untuk mempermudah pemrograman, dimana di dalam *struct* tersebut terdapat nilai dari gen dan *fitness* dan *fitness* itu sendiri merupakan ukuran baik-buruknya suatu gen. Pada program kali ini nilai *fitness* merupakan penjumlahan dari nilai gen secara keseluruhan. Antara satu individu dengan individu lainnya memiliki nilai gen yang berbeda-beda dengan batasan dalam satu gen terdapat 4 buah titik *looping* yang di tentukan secara random.

3). Seleksi

Pada langkah melakukan seleksi cara yang biasanya dilakukan adalah menentukan dua buah individu yang akan menjadi orang tua secara random, sedangkan pada program ini orang tua dipilih berdasarkan nilai *fitness* paling rendah dari suatu populasi. Alasan mengapa dipilihnya nilai *fitness* yang paling rendah adalah karena hasil akhir dari program algoritma genetika ini

yaitu diinginkannya nilai jatuh tegangan dan rugi daya yang terendah dari semua kemungkinan yang ada.

4). Pindah Silang (*Crossover*)

Pada proses pindah silang terdapat beberapa cara diantaranya dengan cara menentukan titik poin, biasanya titik poin tersebut adalah banyaknya gen dalam satu individu (orang tua) dibagi menjadi dua bagian sama panjang dan saling di tukarkan antara dua orang tua tersebut, sedangkan pada program kali ini pindah silang yang dilakukan adalah dengan cara memilih titik (gen) secara acak dari kedua orang tua yang nantinya nilai tersebut akan di tukarkan dengan batasan 4 buah titik atau gen dari setiap orang tua, akan tetapi ada kemungkinan ketika selesai melakukan pindah silang nilai *fitness* dari dua anak (hasil pindah silang) memiliki nilai *fitness* yang lebih buruk dari kedua orang tuanya, maka dari itu jika dalam program kali ini jika nilai *fitness* dari kedua anak hasil pindah silang memiliki nilai *fitness* yang lebih buruk, maka kedua anak sama dengan kedua orang tua. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi *looping* yang sia-sia untuk menemukan nilai yang paling optimal atau dengan kata lain setiap *looping* yang dilakukan bernilai lebih baik atau sama dengan sebelumnya hingga program ini menemukan nilai yang konstan atau tidak berubah setelah melakukan banyaknya *looping* sesuai dengan yang diinginkan.

5). Mutasi

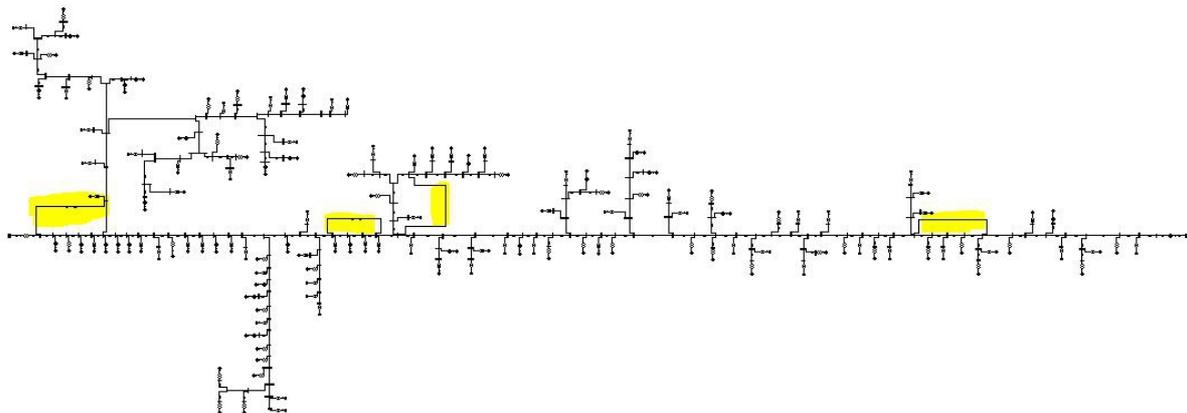
Pada proses mutasi kita akan mengubah secara acak nilai dari suatu gen pada dua anakan dengan batasan dalam satu kromosom hanya boleh ada 4 buah gen yang termutasi. Pada proses mutasi ini terdapat laju mutasi yang nilainya lebih dari 0 dan kurang dari 1. Dalam program ini laju mutasi yang digunakan adalah 0,6. Besar kecilnya laju mutasi menandakan banyak sedikitnya gen yang termutasi semakin besar laju mutasi maka akan semakin banyak gen yang termutasi yang nantinya akan dipilih 4 gen mutasi secara acak.

6). Regenerasi Gen

Regenerasi gen merupakan proses terakhir dalam algoritma genetika yang mana dalam proses ini gen anak hasil dari mutasi akan di kembalikan ke populasi awal dengan membuang individu dengan nilai *fitness* terbesar (jatuh tegangan dan rugi daya terbesar) diantara ke lima individu sebelumnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan interkoneksi penyulang Pakupatan dan Palima setelah dikonfigurasi ulang memiliki bentuk jaringan seperti di bawah ini:



Gambar 4.1 *Single Line* Diagram Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima Setelah Rekonfigurasi

Single Line di atas merupakan *single line* interkoneksi penyulang Pakupatan dan Palima setelah rekonfigurasi dengan hasil terdapat empat buah *loop* yang berwarna kuning dengan *loop* yang pertama (atas) yaitu dekat kantor kejaksaan dan pusat kota serang dengan panjang 2500 meter dan jenis kawat penghantar AAAC berdiameter 150 mm². Nomor bus 1 sampai 6 di *loop* dengan nomor

bus dari 1 ke bus 7. *Looping* selanjutnya yaitu daerah RSUD Banten dengan nomor bus 189 ke 195 pada jalur utama dan panjang *loop* dari 189 ke 195 dengan panjang kawat penghantar 700 meter berjenis AAAC dengan diameter 150 mm². *Looping* yang selanjutnya yaitu gedung DPRD dengan nomor bus 117 ke 125 pada jalur utama dan panjang *loop* dari 117 ke 125 dengan panjang kawat penghantar 1200 meter berjenis AAAC dengan diameter 150 mm², dan *looping* yang terakhir yaitu pada kawasan pusat pemerintahan provinsi Banten atau kantor pemerintahan KP3B dengan nomor bus 101 ke 104 pada jalur utama dan panjang *loop* dari 101 ke 104 dengan panjang kawat penghantar 800 meter berjenis AAAC dengan diameter 150 mm². Setelah menjalankan program ETAP untuk mengetahui besar dari rugi-rugi keseluruhan jaringan didapatkanlah nilai sebesar 500,6 kW untuk daya aktif dan untuk nilai jatuh tegangan pada ujung beban memiliki nilai sebesar 0,693 kV dari seluruh bus dan beban yang terpasang. Selisih antara sebelum dan sesudah rekonfigurasi dapat dilihat pada tabel berikut:

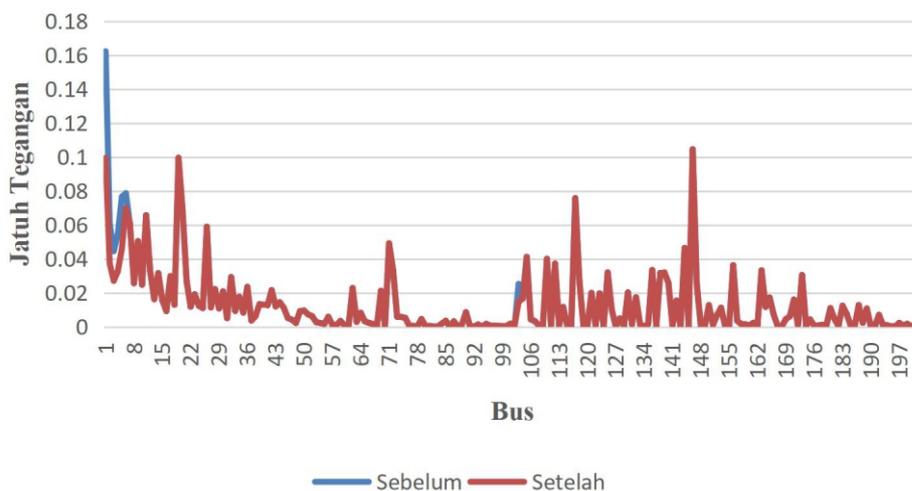
Tabel 4.1 Selisih Rugi Daya dan Jatuh Tegangan pada Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima Sebelum dan Sesudah Rekonfigurasi

No	Parameter	Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima		
		Sebelum	Sesudah	Selisih
1	P	563,1 kW	500,6 kW	62,5 kW
2	V	0,809 kV	0,693 kV	0,116 kV

Selisih dari nilai jatuh tegangan dan rugi daya pada setiap bus-nya kita dapat lihat dalam penjelesan di bawah ini:

1. Jatuh Tegangan

Berikut merupakan jatuh tegangan pada interkoneksi penyulang Pakupatan dan Palima

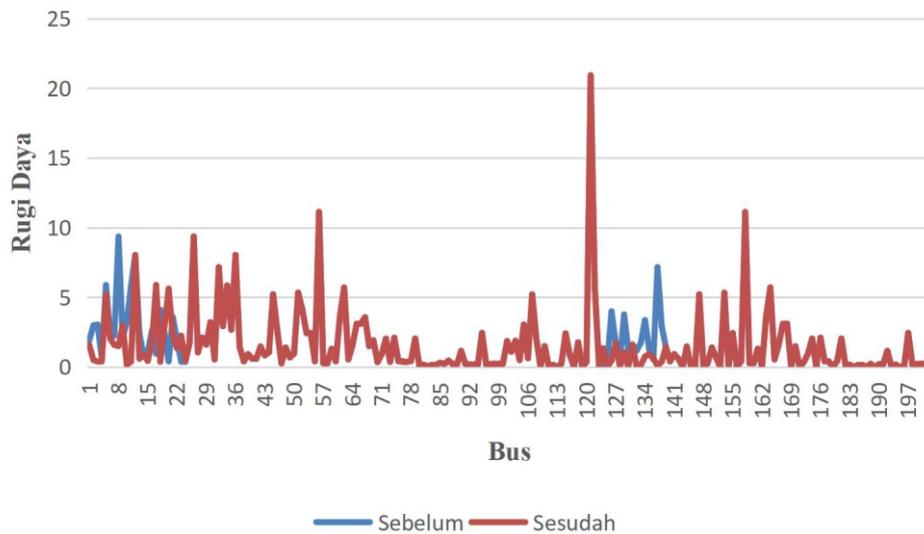


Gambar 4.2 Grafik Jatuh Tegangan pada Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima Sebelum dan Sesudah Rekonfigurasi

Dari gambar 4.2 di atas dapat kita lihat bahwa terdapat penurunan jatuh tegangan dari keadaan sebelum rekonfigurasi dengan sesudah rekonfigurasi, hal ini dapat terjadi karena arus pada ke dua titik *looping* di jaringan interkoneksi penyulang Pakupatan dan Palima terbagi menjadi empat bagian, pada satu bagian arus mengalir ke arah jalur *looping* (dari bus 1 ke 7) sehingga pada bagian lainnya (jalur utama) mengalami penurunan nilai arus begitu pula yang terjadi pada *looping* di bus 117 ke 125, 189 ke 195 dan dari 101 ke 104.

2. Rugi Daya

Berikut merupakan rugi daya pada interkoneksi penyulang Pakupatan dan Palima:



Gambar 4.3 Grafik Rugi Daya pada Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima Sebelum dan Setelah Rekonfigurasi

Pada gambar di atas dapat kita lihat bahwa terdapat penurunan nilai rugi daya dari keadaan sebelum ke keadaan sesudah rekonfigurasi, sama halnya pada kasus jatuh tegangan penurunan rugi daya dapat terjadi karena adanya pembagian arus pada titik *looping* sehingga arus yang mengalir pada titik *looping* menjadi lebih kecil dari sebelumnya yang mengakibatkan nilai rugi daya pun menjadi lebih kecil.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada skripsi tentang rekonfigurasi jaringan menggunakan algoritma genetika untuk mengurangi jatuh tegangan dan rugi daya di PT PLN (Persero) wilayah serang penyulang Pakupatan dan Palima di dapatkan kesimpulan diantaranya:

1. Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima
 - a. Nilai jatuh tegangan mengalami penurunan setelah dilakukan rekonfigurasi dari 0,809 kV menjadi 0,693 kV, penurunan yang terjadi sekitar 14,34%.
 - b. Nilai rugi daya mengalami penurunan setelah dilakukan rekonfigurasi dari 563,1 kW menjadi 500,6 kW, penurunan yang terjadi sekitar 11,1 %.
2. Pada hasil akhir dalam penelitian ini terjadi pengurangan nilai rugi daya dan jatuh tegangan yang membuktikan bahwa algoritma genetika dapat di gunakan dalam rekonfigurasi jaringan distribusi berjenis radial.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat mengimplementasi hasil penelitian ini pada sistem distribusi secara langsung, dan dapat dibuktikan apakah metode optimasi secara teori dapat sesuai dengan praktiknya.

REFERENSI

- [1] I. Partha, "Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik Menggunakan Breeder Genetic Algorithm (BGA)," 2006.
- [2] O. Zebua dan I. M. Ginarsa, "Rekonfigurasi Jaringan Distribusi untuk Meminimalisasi Rugi-rugi pada Penyulang Kabut di Gardu Induk Teluk Betung Menggunakan Metode Binary Particle Swarm Optimization (BPSO)," 2016.
- [3] A. Tanjung, "Analisis Sistem Distribusi 20 kV Untuk Memperbaiki Kinerja Dan Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Electrical Transient Analysis Program," 2012.
- [4] S. Visalakshi, "Application AGPSO for Power Loss Minimization in Radial Distribution

- Network via DG Units , Capacitors and NR,” *Energy Procedia*, 2017.
- [5] A. Tanjung, “Rekonfigurasi Sistem Distribusi 20 KV Gardu Induk Teluk Lembu dan PLTMG Langgam Power untuk Mengurangi Rugi Daya dan Drop Tegangan,” 2014.
- [6] M. Suartika dan A. Wijaya, “Memperbaiki Drop Tegangan di Daerah Banjar Tulangnyuh Klungkung,” 2010.
- [7] W. Sarli dan Suwarno, *Pedoman Pengaturan Tegangan Pada SUTM Panjang*. Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 2007.
- [8] S. Sastrosewojo dan S. Sumani, *Spesifikasi Desain Untuk Jaringan Tegangan Menengah (JTM) dan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)*. Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 1987.
- [9] A. Soeprijanto, “Rekonfigurasi Jaring Distribusi untuk Meminimalkan Kerugian Daya menggunakan Particle Swarm Optimization,” 2011.
- [10] D. Duan, X. Ling, X. Wu, dan B. Zhong, “Reconfiguration of Distribution Network for Loss Reduction and Reliability Improvement Based on an Enhanced Genetic Algorithm,” 2015.
- [11] H. M. Khodr, Z. A. Vale, dan C. Ramos, “Application of Genetic Algorithm to Network Feeder Reconfiguration in Radial Distribution System.” 2007.
- [12] R. Wibowo dan W. Siswanto, *Kriteria Disain Enjineriing Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik*. Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 2010.
- [13] L. Budiman, “Perencanaan Rekonfigurasi di PT. PLN (PERSERO) Rayon Sekadau,” 2010.
- [14] R. Wibowo dan W. Siswanto, *Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik*. Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 2010.
- [15] A. Riski dan Erhaneli, “Pengaruh Penambahan Jaringan Terhadap Drop Tegangan pada SUTM 20 KV Feeder Kersik Tuo Rayon Kersik Tuo Kabupaten Kerinci,” 2013.
- [16] R. Hiiseyin, *Electric Machinery and Transformers*. New York: Oxford University Press, 2001.
- [17] R. Sulistyowati dan D. Febriantoro, “Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler,” 2012.
- [18] M. Fahmi, “Analisis Kebutuhan Capacitor Bank Beserta Implementasinya untuk Memperbaiki Faktor Daya Listrik di Politeknik Kota Malang,” 2014.
- [19] L. Shintawaty, “Peranan Daya Reaktif Pada Sistem Kelistrikan,” 2013.
- [20] Z. Anthony, R. A. Alamsyah, R. Hermanto, dan E. Sullivan, “Pengoperasian Motor Induksi 3-Fasa Hubungan Delta pada Sistem Tenaga 1-Fasa yang Ditinjau dari Efisiensi dan Kemampuan Motor,” 2014.
- [21] W. Sarli dan Suwarno, *Pedoman Pengaturan Tegangan Pada SUTM Panjang*. Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 2007.
- [22] S. Sastrosenojo dan S. Sumani, *Hantaran Aluminiom Campuran (AAAC)*. Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 1981.
- [23] S. Sudirman dan S. Rasosia, *Petunjuk Pemilihan dan Penggunaan Pelebur pada Sistem Distribusi Tegangan Menengah*. Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 1985.
- [24] M. Melanie, *An Introduction to Genetic Algorithms*. London: A Bradford Book The MIT Press, 1999.
- [25] M. Fayyadl, T. Sukmadi, dan B. Winardi, “Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Daya Listrik dengan Metode Algoritma Genetika,” 2006.
- [26] M. Kalantar, R. Dashti, dan R. Dashti, “Combination of Network Reconfiguration and Capacitor Placement for Loss Reduction in Distribution System with Based Genetic Algorithm,” 2010.
- [27] S. Jashfar, S. Esmaeili, dan R. Fadaeinedjad, “Bardsir Network Reconfiguration Using Graph Theory Based Binary Genetic Algorithm to Reduce Loss and Improve Voltage Profil,” 2012.
- [28] Y. Shu-jun, Y. Zhi, W. Yan, Y. Yu-xin, and S. Xiao-yan, “Distribution Network Reconfiguration with Distributed Power Based on Genetic Algorithm,” 2011.
- [29] W. Anggraeni, “Implementasi Algoritma Genetika untuk Minimasi Galat pada Metode Peramalan Arima,” 2015.
- [30] R. W. Novialifiah, A. Soeprijanto, dan R. S. Wibowo, “Algoritma Aliran Daya untuk Sistem Distribusi Radial dengan Beban Sensitif Tegangan,” 2014.
- [31] “IEEE 33 & 69 BUS Radial Distribution System.” [Online]. Available: <https://portfolio.du.edu/downloadItem/358246>. [telah diakses pada: 07-Sep-2019].