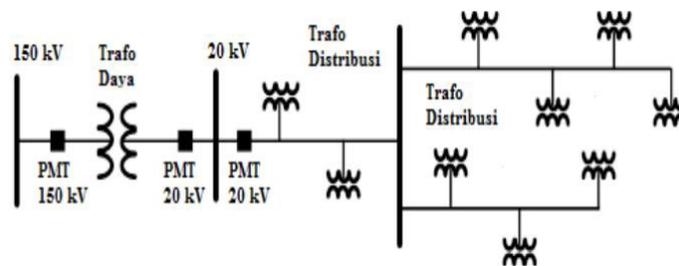


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Distribusi Radial

Sistem distribus radial adalah yang paling umum karena mempunyai struktur yang paling sederhana dan investasi yang relatif rendah. Sistem ini disebut radial karena saluran dimulai dari titik sumber utama dan bercabang ke titik beban (Basyarach, 2019). Arus yang mengalir sepanjang saluran ke beban tidak sama karena hanya ada satu sumber dalam sistem dan satu cabang ke titik beban tempat arus tersebut disuplai. Oleh karena itu, luas penampang konduktor pada sistem distribusi radial ini tidak sama, karena arus maksimum terletak paling dekat dengan gardu induk (Fuaddi, Penangsang and Riawan, 2016).

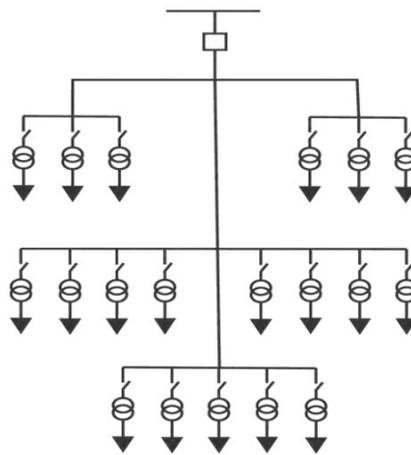


Gambar 2. 1 Sistem Distribusi Radial

Pada sistem jaringan radial memiliki satu jalur utama yang terhubung langsung dari gardu induk ke beban. Jika terjadi gangguan pada salah satu penyulang, seluruh konsumen yang terhubung dengan penyulang tersebut akan mengalami pemadaman total karena tidak ada jalur alternatif (Simanjuntak *et al.*, 2021).

2.1.1 Sistem Radial Pohon

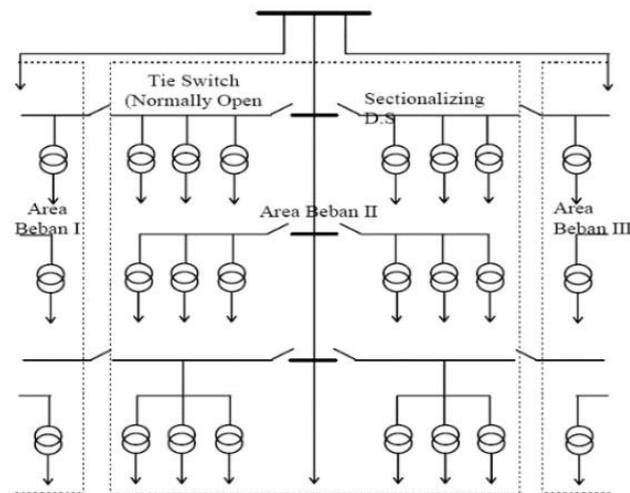
Sistem radial pohon ini merupakan bentuk paling dasar dari sistem jaringan radial. Jika perlu, jalur utama diambil dari gardu induk, dipercabangkan di jalan cabang, dan kemudian dicabangkan lagi di jalan sub-cabang.



Gambar 2. 2 Sistem Radial Pohon

2.1.2 Sistem Radial dengan *Tie* dan *Switch* Pemisah

Sistem ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem radial pohon. Untuk meningkatkan keandalan sistem jika terjadi kegagalan, identifikasi penyulang yang rusak sambil mengalihkan pasokan dari area yang awalnya dilayani oleh penyulang ke penyulang yang tidak rusak.



Gambar 2. 3 Sistem Radial dengan *Tie* dan *Switch* Pemisah

2.2 Rugi-Rugi Daya (*Losses*)

Selisih antara daya yang dibangkitkan oleh PLN dan daya yang diterima oleh konsumen, yang dikenal sebagai rugi daya. Hal ini disebabkan oleh penyusutan daya selama proses transmisi dan distribusi (PRATAMA, 2019).

Tidak semua peralatan listrik yang digunakan selalu berfungsi sempurna. Semakin lama jangka waktu penggunaan, peralatan tersebut menjadi kurang efisien dan kerugiannya semakin besar. Rugi-rugi daya yang terjadi pada sistem distribusi tenaga listrik disebabkan oleh perbedaan arus yang mengalir melalui penghantar. Rugi-rugi daya disebabkan oleh saluran distribusi tenaga listrik yang mempunyai hambatan, induktansi, dan kapasitansi. Saluran distribusi primer atau sekunder memiliki jarak yang pendek sehingga kapasitasnya dapat diabaikan.

Perencanaan jaringan distribusi listrik yang optimal harus mempertimbangkan pemilihan jenis kabel. Kabel dengan resistansi rendah meminimalkan kerugian daya (Halik, Wartana and Muljanto, 2023).

Adapun persamaan rugi-rugi daya dapat dituliskan sebagai berikut (Basyarach, 2019):

$$P_{loss} = \sum I_j^2 \cdot R_j \quad (2.1)$$

Dimana:

P_{loss} = Rugi-rugi daya (W)

I_j = Arus saluran (A)

R_j = Hambatan saluran (Ω)

Sedangkan rugi daya dalam persentase dapat didefinisikan dengan persamaan berikut (Mangundap *et al.*, 2018):

$$\text{Rugi daya dalam \%} = \frac{\text{Rugi daya total}}{\text{Daya yang disalurkan GI}} 100\% \quad (2.2)$$

2.3 Aliran Daya

Studi aliran daya merupakan teknik penting dalam analisis sistem tenaga listrik. Studi ini merupakan penentuan adalah untuk menentukan tegangan, arus, daya aktif, dan daya reaktif di berbagai titik jaringan listrik dalam kondisi operasi normal, baik yang sedang berlangsung maupun yang diproyeksikan di masa depan. Informasi ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem, menganalisis pembangkitan dan beban, serta merencanakan kondisi normal dan darurat (Husu *et al.*, 2019). Adapun tujuan dari studi analisa aliran daya antara lain :

1. Untuk mengetahui tegangan-tegangan pada setiap bus yang ada dalam sistem, baik magnitud maupun sudut fasa tegangan.

2. Untuk mengetahui daya aktif dan daya reaktif yang mengalir dalam setiap saluran yang ada dalam sistem.
3. Untuk mengetahui kondisi dari semua peralatan, apakah memenuhi batas-batas yang ditentukan untuk menyalurkan daya listrik yang digunakan.
4. Untuk memperoleh kondisi mula pada perencanaan sistem yang baru.
5. Untuk memperoleh kondisi awal untuk studi-studi selanjutnya.

3. *Backward Forward Sweep (BFS)*

Metode *Backward Forward Sweep* merupakan salah satu metode untuk menghitung aliran daya. Metode ini diawali dengan identifikasi struktur jaringan, dilanjutkan dengan pencarian ujung-ujung pada setiap saluran melalui analisis hubungan antar bus dalam jaringan. Bus utama atau bus sumber kemudian ditemukan dengan melacak hubungan antar bus pada jaringan, sehingga urutan bus disusun mulai dari bus sumber hingga bus-bus ujung saluran (Sampeallo, Galla and Rohi, 2021).

Backward sweep dimulai dari ujung terjauh jaringan. Pada tahap ini, arus beban di setiap titik beban dihitung. Arus beban ini diestimasi berdasarkan asumsi atau hasil perhitungan tegangan dari iterasi sebelumnya. Karena arus beban diestimasi, maka arus yang mengalir pada saluran juga dihitung berdasarkan asumsi atau hasil perhitungan tegangan dari iterasi sebelumnya (Santoso, Sarjiya and Hadi, 2017).

Selanjutnya untuk perhitungan arus beban dapat ditentukan dengan persamaan berikut (Zakwansyah, Ira Devi Sara, Rakhmad Syafutra Lubis, 2018) :

$$I_{Idi} = \left[\frac{P_i + jQ_i}{V_i} \right] \tag{2.3}$$

Dimana :

I_{Idi} = Arus beban pada titik i

P_i = Daya aktif beban titik i

jQ_i = Daya reaktif beban titik i

V_i = Tegangan pada titik i

Setelah menghitung arus saluran, *forward sweep* dimulai dari bus sumber dan memperbarui tegangan di setiap bus dalam jaringan (Santoso, Sarjiya and Hadi, 2017). Tegangan pada setiap bus dapat ditentukan dengan persamaan (Zakwansyah, Ira Devi Sara, Rakhmad Syafutra Lubis, 2018) :

$$V_i = V_1 - \Delta V \tag{2.4}$$

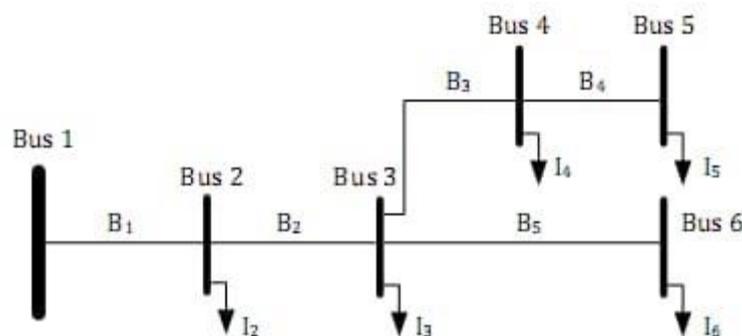
$$V_i = V_1 - (Z_i \times I_{li}) \tag{2.5}$$

Dimana :

V_i = Tegangan pada bus i

V_1 = Tegangan sebelum V_i

ΔV = Susut tegangan pada saluran i



Gambar 2. 4 Ilustrasi Jaringan pada Distribusi Radial (Sampeallo, Galla, and Rohi, 2021)

Pada Gambar 2.4 arus injeksi dapat di konversi ke persamaan ekivalen arus injeksi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 B_1 &= I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 \\
 B_2 &= I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 \\
 B_3 &= I_4 + I_5 \\
 B_4 &= I_5 \\
 B_5 &= I_6
 \end{aligned} \tag{2.6}$$

Dengan demikian, hubungan antara arus injeksi dengan arus cabang dapat dinyatakan dalam matriks berikut:

$$\begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ I_4 \\ I_5 \end{bmatrix} \tag{2.7}$$

Persamaan matriks pada persamaan (2.7) dapat disusun sebagai berikut:

$$[B] = [BIBC][I] \tag{2.8}$$

Hubungan antara arus cabang dan tegangan pada bus dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V_2 &= V_1 - B_1 Z_{12} \\
 V_3 &= V_2 - B_2 Z_{23} \\
 V_4 &= V_3 - B_3 Z_{34} \\
 V_5 &= V_4 - B_4 Z_{45} \\
 V_6 &= V_5 - B_5 Z_{56}
 \end{aligned} \tag{2.9}$$

Dengan demikian, persamaan (2.9) dapat dinyatakan dalam matriks berikut:

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_1 \\ V_1 \\ V_1 \\ V_1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_5 \\ V_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Z_{12} & Z_{23} & 0 & 0 & 0 \\ Z_{12} & Z_{23} & Z_{34} & 0 & 0 \\ Z_{12} & Z_{23} & Z_{34} & Z_{45} & 0 \\ Z_{12} & Z_{23} & 0 & 0 & Z_{56} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ I_4 \\ I_5 \end{bmatrix} \quad (2.10)$$

Persamaan matriks pada persamaan (2.10) dapat disusun sebagai berikut:

$$[\Delta V] = [BCBV][B]$$

$$[\Delta V] = [BIBC][BCBV][I]$$

$$[\Delta V] = [DLF][I] \quad (2.11)$$

2.4 Rekonfigurasi Jaringan

Rekonfigurasi jaringan merupakan strategi untuk mengurangi rugi daya dan keandalan sistem pada jaringan distribusi. Pada rekonfigurasi jaringan, topologi jaringan dimodifikasi dengan cara membuka atau menutup sakelar (*sectionalizing*) dan sakelar tie (*tie switch*) yang terdapat pada saluran distribusi. (Fuaddi, Penangsang and Riawan, 2016). Proses ini bisa ditandai dengan adanya perubahan pada arus maupun impedansi penyulang atau memindahkan suplai suatu titik beban trafo distribusi dari suatu penyulang ke penyulang yang lain (Halik, Wartana and Muljanto, 2023).

Sistem kelisrikan seringkali mengalami ketidakseimbangan beban antar fasa atau kelebihan beban akibat penggunaan alat-alat elektronik oleh konsumen. Kondisi ini bila dibiarkan dapat berakibat pada penurunan keandalan dan kualitas energi listrik yang disalurkan, serta kerusakan pada peralatan yang terhubung (Simanjuntak *et al.*, 2021). Dalam kondisi operasi normal, rekonfigurasi jaringan dilakukan karena dua alasan:

1. Mengurangi rugi-rugi daya pada sistem (*loss reduction*).
2. Mendapatkan pembebanan yang seimbang untuk mencegah pembebanan yang berlebih pada jaringan (*load pbalancing*).

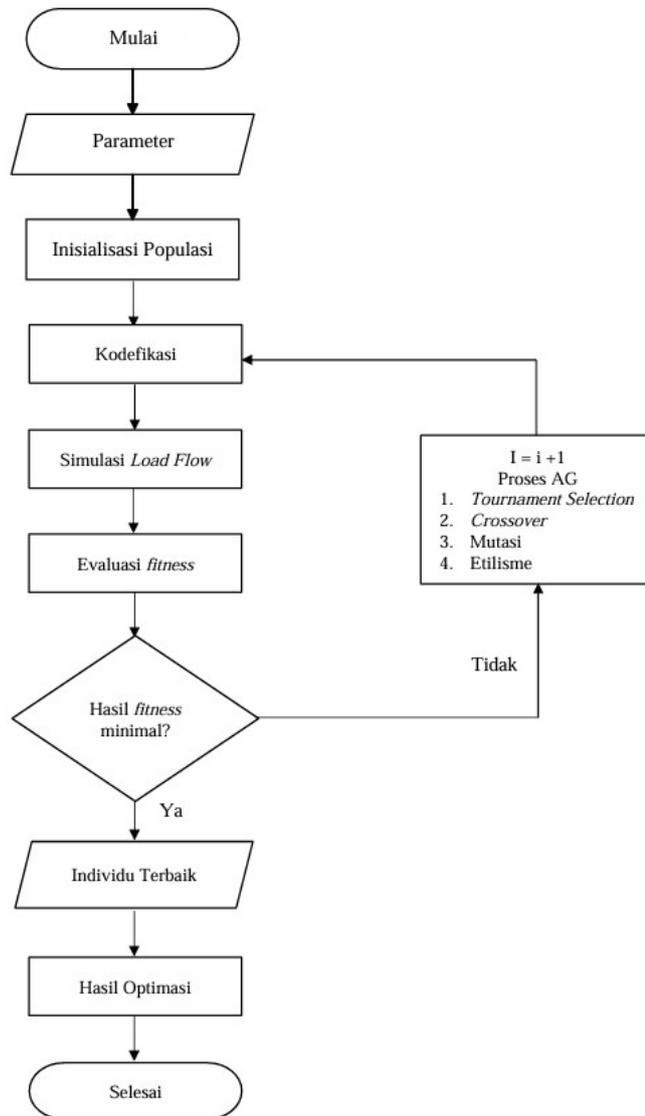
2.5 Algoritma Genetika

Algoritma genetika adalah metode pencarian solusi yang meniru proses evolusi alami, seperti yang dijelaskan oleh teori Darwin. Dalam evolusi, makhluk hidup yang memiliki kebugaran tinggi (*fitness*) lebih memiliki peluang untuk bertahan hidup dan berkembang biak, sedangkan yang memiliki kebugaran rendah kemungkinan besar akan punah. Algoritma genetika menerapkan prinsip ini untuk mencari solusi terbaik untuk suatu masalah dengan "memilih" dan "menggabungkan" solusi yang memiliki performa tinggi, dan "membuang" solusi yang tidak efektif (Kurniawan *et al.*, 2009). Proses ini bertujuan untuk menemukan solusi terbaik dari suatu masalah dengan cara memilih dan mengembangkan "Individu" terbaik dari suatu kumpulan "populasi". Individu-individu ini disebut "berkualitas tinggi" karena mereka memiliki karakteristik yang menunjang solusi yang optimal (Otong and Nurrohman, 2019). Dalam algoritma genetika terdapat tiga operator dasar yang meliputi:

1. Operator produksi, yang menghasilkan satu atau lebih duplikat dari setiap individu yang memiliki nilai kebugaran tinggi.
2. Operator rekombinasi juga disebut *crossover*, yang memilih dua individu dalam situs *crossover* dan pembangkitan dan memindahkan operasi pertukaran *bit string* ke situs *crossover* dari kedua individu di sebelah kanan

3. Operator mutasi selalu bertindak sebagai operator latar belakang yang dapat digunakan untuk mengeksplorasi beberapa titik yang diinvestasikan dalam ruang dengan membalik 'sedikit' secara acak dalam string populasi.

Saat membuat program algoritma genetika, proses pengekspresian gen, pembuatan populasi yang terdiri dari banyak kromosom yang didalamnya terdapat banyak gen, ada dua kromosom induk yang dihasilkan menggunakan beberapa proses, termasuk proses perkawinan atau perkawinan silang antara orangtua yang kemudian mempunyai dua orang anak, proses mutasi genetik dengan mengubah nilai gen secara acak, dan terakhir produksi gen atau pengembalian kromosom ke populasi semula (Otong and Nurrohman, 2019).



Gambar 2. 5 *Flowchart* Algoritma Genetika

2.5.1 Inisialisasi Populasi

Langkah awal dalam algoritma genetika adalah inisialisasi populasi awal. Populasi ini terdiri dari sejumlah individu, yang disebut kromosom, yang mewakili solusi potensial untuk masalah yang dihadapi. Jumlah kromosom dalam populasi awal ditentukan berdasarkan parameter yang ditetapkan sebelumnya (Kurniawan *et*

al., 2009). Pada Tahap ini menggunakan bilangan biner untuk menginisialisasi populasi (Amini *et al.*, 2020).

Representasi biner kurang ideal untuk menangani permasalahan kombinatorial. Belakangan ini, para peneliti telah mengembangkan berbagai bentuk representasi baru yang lebih sesuai dengan jenis permasalahan yang ingin dipecahkan (Arkeman, Seminar and Gunawan, 2012).

Teknik dalam pembangkitan populasi awal ini ada beberapa cara, diantaranya sebagai berikut:

a. Random Generator

Metode ini berfokus pada pembuatan bilangan aak untuk setiap gen, mengikuti representasi kromosom yang digunakan. Dalam kasus representasi biner, salah satu contoh random generatos yang dapat digunakan adalah rumus berikut:

$$IPOP = \mathit{round}\{\mathit{random}(N_{ipop}, N_{bits})\} \quad (2.12)$$

Dimana:

IPOP = gen yang nantinya berisi pembulatan dari bilangan random yang dibangkitkan sebanyak N_{ipop} .

N_{ipop} = jumlah populasi.

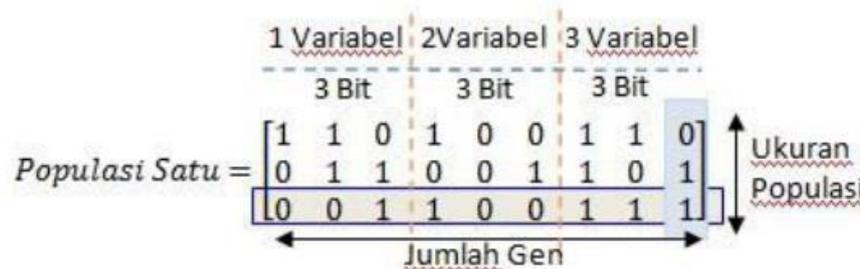
N_{bits} = jumlah bits.

b. Pendekatan Tertentu (Memasukan Nilai Tertentu ke dalam Gen)

Metode ini melibatkan penginjeksian nilai-nilai tertentu ke dalam gen populasi awal yang telah dibentuk.

c. Permutasi Gen

Salah satu metode permutasi gen untuk menghasilkan populasi awal dalam permasalahan kombinatorial seperti TSP adalah dengan memanfaatkan permutasi Josephus.



Gambar 2. 6 Proses Ukuran Populasi AG (Muliadi, 2014)

2.5.2 Evaluasi Nilai *Fitness*

Evaluasi dalam algoritma genetika bertujuan untuk menentukan *fitness* setiap kromosom, yang mencerminkan seberapa baik kromosom tersebut dalam mewakili solusi yang optimal untuk masalah yang dihadapi. *Fitness* dihitung menggunakan persamaan tertentu yang disesuaikan dengan masalah yang sedang diselesaikan. Nilai *fitness* yang lebih tinggi menunjukkan kromosom yang lebih baik dalam menyelesaikan masalah. (Kurniawan *et al.*, 2009):

2.5.3 Seleksi

Proses seleksi ini digunakan agar hanya kromosom-kromosom yang berkualitas yang dapat melanjutkan peranannya dalam proses algoritma genetika (Kurniawan *et al.*, 2009). Dalam program algoritma genetika ini, pemilihan orang tua dilakukan berdasarkan nilai *fitness* terendah dalam populasi. Hal ini

dikarenakan tujuan akhir program adalah menemukan nilai jatuh tegangan dan rugi daya yang terendah dari semua kemungkinan yang ada. Memilih orang tua dengan nilai fitness terendah akan meningkatkan peluang untuk menghasilkan keturunan dengan nilai jatuh tegangan dan rugi daya yang lebih rendah pula (Otong and Nurrohman, 2019).

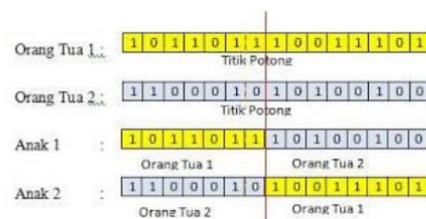
Pada metode seleksi turnamen, nilai turnamen ditetapkan untuk individu yang dipilih secara acak dari poulasi. Individu dengan nilai turnamen terbaik dalam kelompok ini kemudian dipilih sebagai induk. Parameter utama dalam metode ini adalah ukuran turnamen yang dapat berkisar antara 2 hingga N (jumlah individu dalam populasi).

2.5.4 Pindah Silang

Proses *crossover*/pindah silang yaitu dengan menyilangkan 2 kromosom induk (Fuaddi, Penangsang and Riawan, 2016). Proses *crossover* (pindah silang) menggabungkan gen dari dua kromosom "orang tua" untuk menghasilkan kromosom "anak" baru. Kromosom baru ini diharapkan memiliki kombinasi gen yang lebih baik dari kedua orang tuanya, sehingga berpotensi menghasilkan solusi yang lebih optimal. Namun, tidak semua kromosom dalam populasi mengalami proses *crossover* ini. Hanya kromosom yang dipilih secara acak berdasarkan probabilitas yang telah ditentukan sebelumnya yang akan melalui proses ini (Kurniawan *et al.*, 2009).

Tingkat penyilangan adalah rasio antara jumlah kromosom yang diprediksi mengalami penyilangan dalam setiap generasi dengan jumlah total kromosom

dalam populasi. Mengingat peran penting penyilangan sebagai operator utama dalam algoritma genetika, nilai peluang penyilangan umumnya ditetapkan cukup tinggi, berkisar antara 0,6 hingga 1. Tingkat penyilangan yang tinggi meningkatkan peluang algoritma untuk menjelajahi ruang pencarian secara luas dan mempercepat penemuan solusi optimal. Namun, jika tingkat penyilangan terlalu tinggi, hal ini dapat dianggap sebagai pemborosan waktu untuk mencari solusi di area yang kurang menjanjikan (Arkeman, Seminar and Gunawan, 2012).



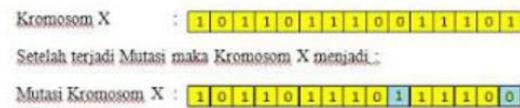
Gambar 2. 7 Pindah Silang (Muliadi, 2014)

2.5.5 Mutasi

Skema mutasi dengan cara menukar gen secara acak dengan nilai baru sehingga dapat menghasilkan kromosom, namun hasil kromosom tersebut tidak selalu memiliki nilai *fitness* yang baik (Amini *et al.*, 2020). Operator mutasi beroperasi pada kromosom tunggal, berbeda dengan operator penyilangan yang bekerja pada pasangan kromosom. Dalam proses pencarian solusi optimal, mutasi memegang peranan penting untuk mengembalikan gen-gen yang hilang pada generasi sebelumnya dan memunculkan gen-gen baru yang belum pernah ada pada generasi-generasi sebelumnya. (Arkeman, Seminar and Gunawan, 2012).

Tingkat mutasi, atau peluang mutasi, adalah perbandingan antara jumlah gen yang diprediksi mengalami mutasi dalam setiap generasi dengan total gen dalam populasi. Mengingat peran mutasi sebagai operator sekunder dalam algoritma genetika, nilai peluang mutasi umumnya ditetapkan cukup rendah,

berkisar antara 0,001 hingga 0,2. Tingkat mutasi yang terlalu rendah dapat menghambat kemunculan gen-gen baru (Arkeman, Seminar and Gunawan, 2012).



Gambar 2. 8 Mutasi Kromosom (Muliadi, 2014)

2.5.6 Etilisme

Proses ini, yang dikenal sebagai elitism, bertujuan untuk melestarikan kromosom terbaik (dengan nilai fitness tertinggi) dalam populasi dari generasi ke generasi. Kromosom terbaik ini disalin atau disimpan secara terpisah untuk mencegahnya hilang atau berubah selama proses evolusi. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa solusi terbaik yang ditemukan selama proses algoritma genetika tidak hilang dan dapat dibandingkan dengan solusi dari generasi selanjutnya (Fuaddi, Penangsang and Riawan, 2016).

2.5.7 Pergantian Populasi

Generasi baru adalah hasil dari siklus evolusi algoritma genetika, di mana generasi ini telah melalui proses inisialisasi, seleksi, crossover, mutasi, dan elitisme. Generasi baru ini akan menjadi basis untuk iterasi berikutnya, di mana proses evolusi akan diulang dengan harapan menemukan nilai fitness yang lebih optimal. Pencarian ini akan terus dilakukan hingga salah satu dari dua kondisi terpenuhi (Amini *et al.*, 2020) :

1. Nilai fitness yang dianggap cocok dan terbaik ditemukan. Hal ini berarti algoritma genetika telah mencapai solusi yang cukup memuaskan untuk masalah yang dihadapi.

2. Batas maksimal generasi yang telah ditetapkan di awal tercapai. Ini berarti algoritma genetika telah mencapai jumlah iterasi maksimum yang ditentukan, dan solusi terbaik yang ditemukan hingga saat itu akan dianggap sebagai hasil akhir.

2.6 Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No.	Judul	Identitas Penulis dan Jurnal	Pembahasan
1.	Rekonfigurasi Saluran Distribusi 20 kV Untuk Mengurangi Rugi-Rugi Daya dan Jatuh Tegangan Pada Penyulang Abang	Suardika <i>et al.</i> , 2018 ,E-Journal SPEKTRUM, Vol. 5, No.2	<p>Konfigurasi ulang pengumpan Abang dilakukan dengan dua cara: pemotongan jaringan dan perencanaan pengumpan Kubu. Metode pemotongan jaringan menghasilkan peningkatan tegangan dan kehilangan daya untuk pengumpan Abang, mengurangi penurunan tegangan dari 16,255% menjadi 3,05% dan kehilangan daya dari 10,12% menjadi 3,49%. Namun, pengumpan Subagan, yang menerima beban dari pengumpan Abang, mengalami peningkatan penurunan tegangan dari 6,78% menjadi 27,615% dan kehilangan daya dari 3,89% menjadi 13,28%. Di sisi lain, konfigurasi ulang dengan perencanaan pengumpan Kubu meningkatkan penurunan tegangan untuk pengumpan Abang menjadi 2,94% dan kehilangan daya menjadi 3,41%. Pengumpan Kubu sendiri mengalami penurunan tegangan 2,95% dan kehilangan daya 2,73%. Konfigurasi ulang dengan perencanaan pengumpan Kubu menunjukkan hasil terbaik dalam hal penurunan tegangan dan kehilangan daya untuk pengumpan Abang. Studi ini menunjukkan bahwa PT PLN (Persero) Area Bali Timur harus memantau perkembangan beban pada pengumpan Kubu, karena akan menanggung setengah dari beban awal pengumpan Abang.</p>

No.	Judul	Identitas Penulis dan Jurnal	Pembahasan
2.	Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Menggunakan Algoritma Genetika di Interkoneksi Penyulang Pakupatan dan Palima pada Beban Prioritas untuk Mengurangi Rugi Daya dan Jatuh Tegangan	Otong and Nurrohman, 2019, Jurnal Ilmiah Setrum, p-ISSN:2301-4652/e-ISSN:2503-068X,zz Vol. 8, No.2	Mengkonfigurasi ulang jaringan distribusi daya dapat membantu mengatasi masalah umum seperti penurunan tegangan dan kehilangan daya. Algoritma genetik digunakan sebagai metode optimal untuk menemukan perulangan pada titik tertentu dalam proses konfigurasi ulang jaringan. Studi yang dilakukan di PT PLN (Persero) di wilayah Serang Pakupatan dan pengumpulan Palima menunjukkan bahwa setelah rekonfigurasi, total penurunan tegangan turun dari 0,809 kV menjadi 0,693 kV, turun 14,34%. Selain itu, total kehilangan daya menurun dari 563,1 kW menjadi 500,6 kW, penurunan 11,1%. Penggunaan algoritma genetik dalam mengkonfigurasi ulang jaringan distribusi radial telah terbukti efektif dalam mengurangi kehilangan daya dan penurunan tegangan. Jaringan yang dikonfigurasi ulang dalam penelitian ini memiliki empat loop, masing-masing dengan panjang dan jenis konduktor yang berbeda, menghasilkan pengurangan kehilangan daya dan penurunan tegangan. Perangkat lunak ETAP digunakan untuk memfasilitasi analisis aliran daya dalam penelitian. Studi ini menyarankan menerapkan temuan penelitian secara langsung dalam sistem distribusi untuk menentukan apakah metode pengoptimalan dapat diterapkan dalam praktik
3.	Optimal Network Reconfiguration to Reduce Power Loss Using an Initial Searching Point for	Nguyen, Nguyen and Nguyen, 2020, Hindawi Complexity, Volume 2020, Article ID 2420171, 21 pages	Makalah ini mengusulkan metode yang efektif untuk menentukan titik pencarian awal (ISP) untuk masalah rekonfigurasi jaringan (NR) untuk pengurangan kehilangan daya menggunakan algoritma genetik kontinu (CGA).

No.	Judul	Identitas Penulis dan Jurnal	Pembahasan
	Continuous Genetic Algorithm		<p>Metode ini melibatkan penutupan setiap sakelar terbuka awal secara bergantian dan menyelesaikan aliran daya untuk sistem distribusi dengan <i>loop</i> tertutup. Sakelar pada cabang dengan arus terkecil di <i>loop</i> tertutup dibuka, dan jika batasan topologi radial terpenuhi, sakelar yang dibuka dianggap sebagai variabel kontrol ISP. Hasil yang dihitung dari sistem distribusi yang berbeda menunjukkan bahwa CGA yang diusulkan menggunakan ISP dapat mencapai topologi radial optimal dengan tingkat keberhasilan yang lebih baik dan kualitas solusi yang diperoleh dibandingkan dengan metode lain. Efektivitas CGA menggunakan ISP telah dibandingkan dengan metode konfigurasi ulang jaringan berdasarkan CGA menggunakan populasi awal yang dihasilkan secara acak dan metode berdasarkan CGA menggunakan konfigurasi radial awal yang melekat pada populasi awal. CGA yang diusulkan menggunakan ISP yang diperoleh dengan metode heuristik mencapai tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dan kualitas solusi yang lebih baik. Penggunaan CGA yang diusulkan menggunakan ISP dianggap sebagai kontribusi tinggi untuk sistem distribusi dalam menemukan topologi radial yang lebih efektif.</p>
4.	Application of Optimal Network Reconfiguration for Loss Minimization and Voltage Profile Enhancement of	Otuo-acheampong <i>et al.</i> , 2023 , Hindawi International Transactions on Electrical Energy Systems, Volume 2023, Article ID 9930954, 17 pages	<p>Makalah penelitian mengusulkan teknik rekonfigurasi jaringan (NR) yang optimal untuk meningkatkan profil tegangan dan mengurangi kehilangan daya dalam sistem distribusi. Metode yang diusulkan dievaluasi pada sistem uji IEEE 33-bus standar dan dibandingkan dengan metode</p>

No.	Judul	Identitas Penulis dan Jurnal	Pembahasan
	Distribution System Using Heap-Based Optimizer		<p>pengoptimalan lainnya dalam literatur, menunjukkan peningkatan profil tegangan, kerugian yang diminimalkan, dan biaya daya. Efektivitas teknik yang diusulkan diverifikasi menggunakan tes Wilcoxon dan Friedman. Ruang lingkup pekerjaan di masa depan termasuk memvalidasi integrasi sumber daya terbarukan dengan konfigurasi ulang jaringan pada sistem daya distribusi skala besar. Penelitian ini juga mempertimbangkan pengurangan biaya operasi dan minimalisasi emisi gas sebagai fungsi objektif. Metode yang diusulkan menghindari konvergensi dini dan membutuhkan pengaturan parameter kontrol yang lebih sedikit, memberikan hasil yang akurat. Penelitian ini menyoroti manfaat ekonomi menggunakan NR optimal pada berbagai tingkat beban jaringan.</p>