

PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DALAM MENENTUKAN JALUR TERDEKAT PENDISTRIBUSIAN PRODUK GRANIT/KERAMIK PADA PT. CHANG JUI FANG

ADNAN BUYUNG NASUTION

Universitas Potensi Utama
Universitas Potensi Utama, Jl. Yosudarso, Tanjung Mulia, Medan
adnan.buyung01@gmail.com

ABSTRACT

PT.Chang Jui Fang as the only ceramics industry producer in North Sumatra has many distributor locations, the problem so far is the difficulty in choosing the location of the distributor city to be targeted to optimize or determine the shortest path in the distribution journey based on distributor needs, the application of genetic algorithms with the system builds a new population of the second parent crossing that produces a new chromosome as the shortest path optimization as a solution to the problem.

Keywords: *distribution, ceramics, granite, optimization, genetic algorithms*

ABSTRAK

PT.Chang Jui Fang sebagai produsen industri keramik satu-satunya di Sumatera Utara mempunyai banyak lokasi distributor, permasalahan selama ini sulitnya dalam memilih lokasi kota distributor yang akan dituju untuk mengoptimalkan, maka penerapan algoritma genetika dengan system membangun populasi baru dari perkawinan silang kedua parent yang menghasilkan kromosom baru sebagai optimasi jalur terpendek sebagai pemecahan masalah tersebut.

Kata kunci : *pendistribusian, keramik, granit, optimasi, algoritma genetika*

1. PENDAHULUAN

PT. Chang Jui Fang merupakan perusahaan industri keramik/granit yang berlokasi di kawasan industri Medan, pendistribusian produk sebagai transaksi rutin yang dilaksanakan perusahaan, permasalahan selama ini sulitnya departemen ekspedisi dalam menentukan optimasi jalur yang optimal atau menentukan jalur terpendek dalam pendistribusian produk dengan melewati beberapa kota distributor berdasarkan kebutuhan distributor sehingga dapat meminimalkan biaya bahan bakar perjalanan. Maka penerapan algoritma genetika dengan system membangun populasi baru dari perkawinan silang dan kedua parent lalu mutasi yang dilakukan sehingga akan menghasilkan generasi-generasi

terbaru dengan optimasi kromosom-kromosom baru sebagai optimasi jalur terpendek sebagai pemecahan masalah yang optimal tersebut

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengertian Optimasi

Optimasi adalah salah satu disiplin ilmu dalam Matematika yang fokus

untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum secara sistematis dari suatu fungsi, peluang, maupun pencarian nilai lainnya dalam berbagai kasus. Optimasi sangat berguna di hampir segala bidang dalam rangka melakukan usaha secara efektif efisien untuk mencapai target hasil yang ingin dicapai. Tentunya hal ini akan sangat sesuai dengan prinsip ekonomi yang berorientasikan untuk senantiasa menekan pengeluaran untuk menghasilkan output yang maksimal. Optimasi ini juga penting karena persaingan saat ini sudah benar benar sangat ketat.

2.2 Distribusi

Persoalan transportasi membahas masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sumber (supply) kepada sejumlah tujuan (destination, demand) dengan tujuan meminimumkan ongkos pengangkutan. Ciri-ciri khusus persoalan transportasi [3] adalah :

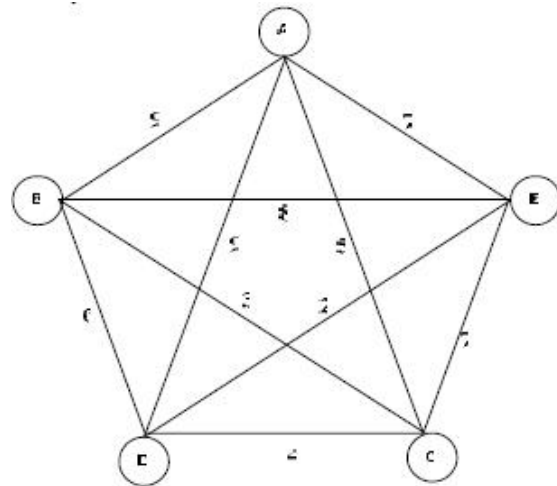
1. Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
2. Kuantitas komoditas atau produk yang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan, besarnya tertentu.

Komoditas yang dikirim atau yang diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya sesuai dengan permintaan dan atau kapasitas sumber. Ongkos pengangkutan komoditas dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya tertentu. Dengan jarak terpendek maka ongkos pengiriman pun lebih minim.

2.3 Graf

Graf adalah kumpulan simpul (nodes) yang dihubungkan satu sama lain melalui sisi/busur (edges) [2]. Suatu graf G terdiri dari dua himpunan yaitu himpunan V (simpul) dan himpunan E (busur). Busur dapat menunjukkan hubungan (relasi) sembarang seperti rute penerbangan, jalan raya, sambungan telepon, ikatan kimia, dan lain-lain. Notasi graf: G (V, E) artinya graf G memiliki simpul V dan busur E. Berikut ini adalah contoh

graf dan penyelesaiannya:



Gambar 1. Contoh graf

Graf ABCDE diatas akan dicari solusi jalur terpendek dari simpul A kembali lagi ke simpul A dengan syarat simpul-simpul yang dilalui hanya sekali.

TSP(Travelling Salesperson Problem)

Salah satu cara termudah untuk menyelesaikan TSP yaitu dengan menggunakan algoritma brute force. Hal yang dilakukan yaitu mencoba semua kombinasi dan mencari rute yang paling murah. Tetapi hal tersebut memerlukan waktu yang sangat lama karena banyaknya jumlah kombinasi yang ada. Sebagai contoh, jumlah kombinasi rute untuk 5 kota adalah $20! = 2,4 \times 10^{18}$. Jumlah yang sangat besar untuk suatu algoritma pencarian. Contoh pencarian TSP dengan metode brute Force sesuai gambar: Jumlah node (n) ada 5 buah, Jumlah kemungkinan jalur = $(n-1)! / 2$, Jumlah jalur $4! / 2 = 12$ buah. Dimisalkan titik asal A dan titik akhir adalah A. Maka jumlah jalur dan panjang lintasannya adalah :

1. Lintasan 1 = (a b c d e a) = (a e d c b a)
= 7 + 7 + 4 + 6 + 9 = 33
2. Lintasan 2 = (a b c e d a) = (a d e c b a)
= 7 + 7 + 3 + 6 + 9 = 32
3. Lintasan 3 = (a b d c e a) = (a e c d b a)
= 7 + 2 + 4 + 3 + 9 = 25
4. Lintasan 4 = (a b d e c a) = (a c e d b a)
= 7 + 2 + 6 + 3 + 5 = 23
5. Lintasan 5 = (a b e c d a) = (a d c e b a)
= 7 + 8 + 3 + 4 + 9 = 31
6. Lintasan 6 = (a b e d c a) = (a c d e b a)
= 7 + 8 + 6 + 4 + 5 = 30
7. Lintasan 7 = (a c b d e a) = (a e d b c a)
= 5 + 7 + 2 + 6 + 9 = 29
8. Lintasan 8 = (a c b e d a) = (a d e b c a)
= 5 + 7 + 8 + 6 + 9 = 35

9. Lintasan 9 = (a c d b e a) = (a e b d c a) = 5 + 4 + 2 + 8 + 9 = 28
 Lintasan 10 = (a d b c e a) = (a e c b d a) = 9 + 2 + 7 + 3 + 9 = 30
10. Lintasan 11 = (a d b e c a) = (a c e b d a)
 = 9 + 2 + 8 + 3 + 5 = 27
11. Lintasan 12 = (a d c b e a) = (a e b c d a)
 = 9 + 4 + 7 + 8 + 9 = 37

Lintasan yang jaraknya paling pendek adalah : 4 yaitu 23

2.4 Algoritma Genetika

Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian yang didasarkan atas mekanisme seleksi alami dan evolusi biologis. Algoritma genetika mengkombinasikan antara deretan struktur dengan pertukaran informasi acak ke bentuk algoritma pencarian dengan beberapa perubahan bakat pada manusia. Pada setiap generasi, himpunan baru dari deretan individu dibuat berdasarkan kecocokan pada generasi sebelumnya. Berikut ini beberapa definisi penting dalam Algoritma Genetika yaitu Genotype (Gen) yaitu sebuah nilai yang menyatakan satuan dasar yang membentuk suatu arti tertentu dalam satu kesatuan gen yang dinamakan kromosom. Dalam Algoritma Genetika, gen ini bisa berupa nilai biner, float, integer maupun karakter. Allele merupakan nilai dari gen. Kromosom adalah gabungan gen-gen yang membentuk nilai tertentu. Individu, menyatakan satu nilai atau keadaan yang menyatakan salah satu solusi yang mungkin dari permasalahan yang diangkat. Populasi, merupakan sekumpulan individu yang akan diproses bersama dalam satu siklus proses evolusi. Generasi, menyatakan satu-satuan siklus proses evolusi. Sedangkan Nilai Fitness, menyatakan seberapa baik nilai dari suatu individu atau solusi yang didapatkan. Fungsi Fitness merupakan alat ukur yang digunakan untuk proses evaluasi kromosom. Nilai fitness dari suatu

kromosom akan menunjukkan kualitas kromosom dalam populasi tersebut. Adapun langkah-langkah penyelesaian pendistribusian pada PT. Chang Jui Fang menggunakan Algoritma Genetika dalam TSP adalah :

a. Inisialisasi Populasi

Inisialisasi ini dilakukan secara random dan hanya satu kali saja sewaktu start pertama kali Algoritma Genetika. Inisialisasi ini menghasilkan populasi awal dengan jumlah chromosome yang sesuai dengan yang kita harapkan.

b. Evaluasi

Evaluasi Ini adalah proses menghitung nilai fitness dari masing-masing chromosome yang ada. Rumus fitness :

c. seleksi

Melalui proses ini maka lahirlah generasi baru dimana chromosome diperoleh dari chromosome

sebelumnya. Proses seleksi ini digunakan agar hanya kromosom-kromosom yang berkualitas yang dapat melanjutkan peranannya dalam proses algoritma genetika. Teknik seleksi yang akan digunakan tergantung pada permasalahan yang akan diselesaikan. Ada bermacam-macam teknik seleksi, diantaranya adalah Roulette Wheel Selection, Rank Base Selection, dan Steady State Selection. Proses penseleksian pada makalah ini menggunakan teknik Roulete Wheel.

d. Crossover

Crossover adalah menyilangkan dua kromosom sehingga membentuk kromosom baru yang harapannya lebih baik dari pada induknya. Tidak semua kromosom pada suatu populasi akan mengalami proses rekombinasi. Kemungkinan suatu kromosom mengalami proses crossover didasarkan pada probabilitas crossover yang telah ditentukan terlebih dahulu. Probabilitas crossover menyatakan peluang suatu cromosom akan mengalami crossover. Ada beberapa teknik crossover yang dapat digunakan untuk menyelesaikan Traveling Salesman Problem, antara lain adalah partially mapped crossover (PMX), order crossover dan cycle crossover. Teknik rekombinasi yang

digunakan adalah teknik order crossover . Order crossover (OX) diperkenalkan oleh Davis [2]. Teknik ini diawali dengan membangkitkan dua bilangan acak. Kemudian gen yang berada diantara kedua bilangan acak akan disalin ke offspring dengan posisi yang sama.

Langkah berikutnya untuk mendapatkan offspring pertama adalah mengurutkan gen yang berada pada parent kedua dengan urutan gen yang berada pada posisi setelah bilangan acak kedua diikuti dengan gen yang berada pada posisi sebelum bilangan acak pertama dan diakhiri dengan gen yang berada pada posisi diantara kedua bilangan acak. Kemudian gen yang telah diurutkan tersebut dibandingkan dengan offspring pertama. Apabila gen tersebut ada pada offspring kedua maka abaikan gen tersebut dari urutan itu. Kemudian masukkan urutan yang baru saja didapat pada offspring dengan cara memasukkan urutan gen pada posisi setelah bilangan acak kedua terlebih dahulu dan sisanya dimasukkan pada posisi sebelum bilangan acak pertama.

e. Mutasi

Mutasi adalah proses penambahan nilai acak yang sangat kecil dengan probabilitas rendah pada variabel keturunan. Peluang mutasi didefinisikan sebagai persentasi dari jumlah total gen pada populasi yang mengalami mutasi. Peluang mutasi mengendalikan banyaknya gen baru yang akan dimunculkan untuk dievaluasi. Jika peluang mutasi terlalu kecil, banyak gen yang mungkin

berguna tidak dievaluasi, tetapi bila peluang mutasi ini terlalu besar maka akan terlalu banyak gangguan acak, sehingga anak akan kehilangan kemiripan dari induknya dan algoritma juga akan kehilangan

kemampuan untuk belajar dari history pencarian. Ada dua macam proses mutasi yang ada pada algoritma genetika, diantaranya mutasi bilangan real dan mutasi biner.

f. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan sangat berperan dalam menyampaikan segala informasi dan pengalaman belajar yang akan membuat proses belajar mengajar lebih efektif. Dengan menggunakan media-media pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan prinsip-prinsip dan teknik-teknik artificial intelligence, pebelajar/learner dapat belajar tanpa harus berhadapan langsung berhadapan dengan guru, dan informasi dalam media-media pendidikan tentunya akan lebih mempermudah dan meringankan tugas guru/pendidik dalam mentransformasikan ilmu dan pengalaman belajar mereka terhadap peserta didik. Jadi dapat pula dikatakan bahwa aplikasi kecerdasan buatan dalam bidang pendidikan yang bertindak sebagai partner bagi pelajar atau mahasiswa dalam mempelajari suatu bidang.

AI dalam mengambil keputusan dalam bidang pendidikan bagi pimpinan lembaga pendidikan akan lebih mempermudah baginya karena data, basis dan pengetahuan informasi yang diperoleh akan lebih akurat dari pada secara manual. Kepala sekolah misalnya, akan lebih mudah dan lebih tepat dalam mengambil keputusan dan kebijakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dari data yang diperoleh dari sistem AI Kemampuan, keahlian dan pengetahuan tiap orang berbeda-beda.

Komputer dapat diprogram untuk berbuat seperti orang yang ahli dalam bidang tertentu. Komputer yang demikian dapat dijadikan seperti konsultan atau tenaga ahli di bidang tertentu yang dapat menjawab pertanyaan dan memberikan nasehat-nasehat yang dibutuhkan. Sistem demikian disebut Expert System (Sistem Pakar).

Salah satu expert system yang pertama adalah:

1. MACSYMA, yang digunakan untuk tugas-tugas matematika.
2. MYCIN, untuk mendiagnosa penyakit infeksi pada darah.
3. CADUCEUS, untuk mendeteksi penyakit.

4. PUFF, untuk mengukur fungsi dari paru-paru.

5. PROSPECTOR, digunakan perusahaan DEC untuk menggambarkan konfigurasi dari sistem komputer bagi para langganannya.

6. DENDRAL, untuk mengidentifikasi struktur molekul suatu komposisi kimia dan lain sebagainya.

Untuk mengembangkan expert system, harus diciptakan terlebih dahulu suatu knowledge base yang dibutuhkan oleh aplikasinya. Suatu knowledge base terdiri dari kumpulan data tertentu untuk permasalahan yang spesifik dan aturan-aturan bagaimana memanipulasi data yang disimpan tersebut.

Berbeda dengan database biasa, knowledge base mungkin dapat juga terdiri dari asumsi-asumsi, kepercayaan-kepercayaan, pendugaan-pendugaan dan metode-metode heuristic. Untuk membuat knowledge base perencanaan sistem harus bekerja sama atau meminta nasehat dari ahli di bidangnya. Orang yang menciptakan expert system disebut dengan knowledge engineer. Intelligence Computer – aided Instruction (CAI) juga termasuk ke dalam lingkup kecerdasan buatan. Komputer ini digunakan sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar. CAI merupakan pengembangan lebih lanjut dari Computer Assisted Instruction (CAI). CAI dapat diartikan sebagai penggunaan komputer secara langsung dengan siswa untuk menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan dan mengetes kemajuan belajar siswa. CAI juga bermacam-macam bentuknya bergantung kecakapan pendesain dan pengembang pembelajarannya, bisa berbentuk permainan (games),

Dikutip dari Modul proposal pembelajaran berbasis AI Universitas Pendidikan Indonesia

Pendapat saya : sistem ini sangat berguna sekali karna siswa dapat langsung ber interaksi langsung tanpa malu malu,dan juga seorang guru dapat mengetahui kemampuan siswa nya masing masing dan juga kerja guru akan diringan kan. Namun apakah dengan menggunakan Komputer ini anak ditakut kan akan tidak serius malah akan keasikan bermain tidak fokus terhadap materi yang diajarkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Misalkan terdapat 12 buah kota yang akan dilalui oleh ekspeditur dengan kota yang dituju pertama kali berturut-turut yaitu mulai dari PT. Chang Jui Fang, Kota Lhokseumawe, Kab. Aceh Utara, Kab. Aceh Timur, Kota Langsa, Kab. Aceh Tamiang, Kab. Gayo Lues, Kab. Aceh Tenggara, Kota Subussalam, Kab. Aceh Singkil, Kab. Aceh Selatan, Kab. Aceh Barat Daya, Kab. Aceh Tengah, Kab. Nagan Raya. Perjalanan dimulai dari PT.Chang Jui Fang dan berakhir di PT.Chang Jui Fang. Ada 12 kota yang akan menjadi gen dalam kromosom yaitu kota-kota selain kota asal.

Inisialisasi

Dalam hal ini tahap awal membangun inisialisasi yaitu merupakan pembentukan populasi awal dengan menyusun setiap kota sebagai kode yang dijadikan sebagai gen pada masing-masing kromosom sehingga keseluruhan ini dianggap sebagai generasi pertama.

Berikut pengkodean yang mewakili setiap kota :

1. Kab. Aceh Utara = A
2. Kab. Aceh Timur = B
3. Kota Langsa = C
4. Kota Lhokseumawe = D
5. Kab. Nagan Raya = E
6. Kab. Aceh = F
7. Kab. Aceh Tengah = G
8. Aceh Barat Daya = H
9. Kab. Aceh Singkil = I
10. Kota Subussalam = J
11. Kab. Aceh Tenggara = K
12. Kab. Gayo Lues = L

Berdasarkan pengkodean diatas populasi awal akan dibentuk seperti dibawah ini secara acak :

K1 = [A-D-B-C-E-F-G-H-I-J-K-L]
 K2 = [A-B-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K]
 K3 = [B-D-C-A-F-H-E-G-I-J-K-L]
 K4 = [C-D-B-A-H-E-G-K-L-I-F-J]
 K5 = [A-C-J-K-L-B-D-G-H-J-I-C]
 K6 = [D-K-L-I-B-C-A-J-F-H-E-G]

Penjelasan diatas pada kromosom K1 terdapat optimasi jalur beberapa kota yang dilalui dimana

yang diawali perjalanan mulai dari perusahaan ke kota A sampai ke kota L dan diakhiri ke perusahaan kembali.

Evaluasi Kromosom

Tahap selanjutnya menghitung nilai Fitness sebagai parameter untuk mengukur tingkat jalur terpendek sementara pada setiap kromosom dalam kasus ini nilai fitness diukur dari jarak antar kota dalam setiap kromosom :

Fitness 1 = 2,345Km Fitness 2 = 3,232Km Fitness 3 = 2,102Km
 Fitness 4 = 3,241Km Fitness 5 = 2,985Km Fitness 6 = 2,782Km

Masing-masing fitness mewakili masing-masing kromosom dan Dilihat dari parameter diatas bahwa kromosom yang mempunyai nilai fitness terkecil adalah pada kromosom ke-3 yaitu jalur terpendek sementara

Seleksi Kromosom

Oleh karena pada persoalan TSP yang diinginkan yaitu kromosom dengan fitness yang lebih kecil akan mempunyai probabilitas untuk terpilih kembali lebih besar maka digunakan inverse :

$q[i] = 1 / \text{total fitness}$ $q[1] = 0.426$
 $q[2] = 0.309$
 $q[3] = 0.475$
 $q[4] = 0.308$

$q[5] = 0.335$
 $q[6] = 0.359$
 total = **0.221**

selanjutnya mencari nilai probabilitas dengan rumus dibawah ini :

$P[i] = q[i] / \text{total}$ $P[1] = 0.193$
 $P[2] = 0.140$
 $P[3] = 0.215$
 $P[4] = 0.139$
 $P[5] = 0.151$
 $P[6] = 0.162$

Dari probabilitas di atas dapat terlihat bahwa kromosom ke-3 mempunyai fitness paling kecil sehingga mempunyai probabilitas untuk terpilih pada generasi selanjutnya lebih besar dari kromosom lainnya. Untuk proses seleksi kita menggunakan rouletewheel, untuk itu kita terlebih dahulu mencari nilai kumulatif dari probabilitasnya.

$C[1] = 0.193$
 $C[2] = 0.193 + 0.140 = 0.332$
 $C[3] = 0.332 + 0.215 = 0.547$
 $C[4] = 0.547 + 0.139 = 0.686$
 $C[5] = 0.686 + 0.151 = 0.838$
 $C[6] = 0.838 + 0.162 = 1$

Proses roulete-wheel adalah membangkitkan nilai acak R antara 0-1. Jika $R[k] < C[k]$ maka kromosom ke-k sebagai induk, selain itu pilih kromosom ke-k sebagai induk dengan syarat $C[k-1] < R[k] < C[k]$. Kita putar roulete-wheel sebanyak jumlah kromosom yaitu 6 kali (membangkitkan bilangan acak R).

$R1 = 0.191$
 $R2 = 0.259$
 $R3 = 0.760$
 $R4 = 0.006$
 $R5 = 0.159$
 $R6 = 0.340$

Crossover

Kromosom ke-k yang dipilih sebagai induk jika $R[k] < \tilde{nc}$. Maka yang akan dijadikan induk adalah kromosom[1], kromosom[4], dan kromosom[5]. Setelah melakukan pemilihan induk, proses selanjutnya adalah menentukan posisi crossover. Hal tersebut dilakukan dengan membangkitkan bilangan acak antara 1 sampai dengan panjang kromosom-1. Dalam kasus TSP ini bilangan acaknya adalah antara 1-3. Misal diperoleh bilangan acaknya 1, maka gen yang

ke-1 pada kromosom induk pertama diambil kemudian ditukar dengan gen pada kromosom induk kedua yang belum ada pada induk pertama dengan tetap memperhatikan urutannya. Bilangan acak untuk 3 kromosom induk yang akan di-crossover :

C[1] = 2
C[4] = 1
C[5] = 2

Proses crossover :

Kromosom[1] = Kromosom[1] ><
Kromosom[4] Kromosom[4] =
Kromosom[4] >< Kromosom[5]
Kromosom[5] = Kromosom[5] ><
Kromosom[1]

Offspring[1] =
A-B-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K >< B-D-
C-A-F-H-E-G-I-J-K-L = A-B-C-D-
F-H-E-G-I-J-K-L
Offspring [4] =
B-D-C-A-F-H-E-G-I-J-K-L >< A-B-
C-D-F-E-H-G-J-I-L-K = B-D-C-A-
F-H-E-G-I-J-K-L
Offspring[5]=
A-B-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K >< A-B-
C-D-F-E-H-G-J-I-L-K = A-B-C-D-
F-E-H-G-J-I-L-K

Pada Offspring[1] yang mewakili kromosom [1] yang mendapatkan nilai acak C[1] yaitu kromosom[1] yang dikawinkan silang dengan kromosom[4] sehingga menghasilkan kromosom[1] yang baru dengan cara mempertahankan 1 gen dari kromosom[1] yaitu gen ke-1 yaitu A selanjutnya menyatukan sisa kromosom[4] yaitu dari mulai gen D s/d L.

Populasi setelah dicrossover :
K[1] = A-B-C-D-F-H-E-G-I-J-K-L
K[2] = A-B-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K
K[3] = B-D-C-A-F-H-E-G-I-J-K-L
K[4] = B-D-C-A-F-H-E-G-I-J-K-L
K[5] = A-B-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K
K[6] = D-K-L-I-B-C-A-J-F-H-E-G

Mutasi

Pada kasus TSP ini skema mutasi yang digunakan adalah

swapping mutation. Jumlah kromosom yang mengalami mutasi dalam satu populasi ditentukan oleh parameter mutation rate($\bar{n}m$). Proses mutasi dilakukan dengan cara menukar gen yang dipilih secara acak dengan gen sesudahnya. Jika gen tersebut berada di akhir kromosom, maka ditukar dengan gen yang pertama. Pertama kita hitung dulu panjang total gen yang ada pada satu populasi:

Panjang total gen = jumlah gen dalam 1 kromosom * jumlah Kromosom = 12 * 6 = 72
Untuk memilih posisi gen yang mengalami mutasi dilakukan dengan membangkitkan bilangan acak antara 1 – Panjang total gen yaitu 1- 72. Misal kita tentukan $\bar{n}m = 20\%$. Maka jumlah gen yang akan dimutasi adalah = $0,2 * 72 = 14,4 = 14$. Lima buah posisi gen yang akan dimutasi, setelah diacak adalah posisi 72, 46, 13, 34, 9, 2, 5.

Proses mutasi :

K[1] = A-B-C-D-F-H-E-G-I-J-K-L
K[2] = A-B-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K
K[3] = B-D-C-A-F-H-E-G-I-J-K-L
K[4] = B-D-C-A-F-H-E-G-I-J-K-L
K[5] = A-B-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K
K[6] = D-K-L-I-B-C-A-J-F-H-E-G

Berdasarkan proses mutasi diatas dijelaskan bahwa sesuai urutan acak no.2 yaitu tepatnya pada kromosom 1 pada gen ke 2 yaitu B harus dimutasi dengan gen yang berada didepannya yaitu gen C, sama halnya dengan gen yang berada kromosom yang lain yang urutannya sesuai dengan bilangan acak diatas harus berpindah dengan gen yang berada didepannya. Sehingga menghasilkan populasi seperti dibawah ini :

K[1] = A-C-B-D-H-F-E-G-J-I-K-L
K[2] = B-A-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K
K[3] = B-D-C-A-F-H-E-G-I-K-J-L
K[4] = B-D-C-A-F-H-E-G-I-K-J-L
K[5] = A-B-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K
K[6] = G-K-L-I-B-C-A-J-F-H-E-D

Populasi diatas merupakan generasi baru yang tercipta setelah melalui proses algoritma genetika sehingga dilihat nilai fitness setiap kromosom yang dihasilkan seperti dibawah ini :

K[1] = A-C-B-D-H-F-E-G-J-I-K-L = 2,345 Km
K[2] = B-A-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K = 1,589 Km
K[3] = B-D-C-A-F-H-E-G-I-K-J-L = 3,456 Km
K[4] = B-D-C-A-F-H-E-G-I-K-J-L = 3,456 Km

K[5] = A-B-C-D-F-E-H-G-J-I-L-K = 2,348 Km

K[6] = G-K-L-I-B-C-A-J-F-H-E-D = 1,265 Km

Jika dilihat dari populasi hasil generasi ke dua diatas menghasilkan kromosom dengan nilai fitness terkecil diantara yang lain yaitu pada kromosom ke 6 dengan jarak 1,265 Km , hal ini bias dijadikan sebagai optimasi penentuan jalur terpendek dalam melaksanakan perjalanan pendistribusian keramik, jika pada generasi ini belum menghasilkan optimasi yang optimal maka silahkan lakukan iterasi kembali untuk melahirkan generasi yang baru sampai mendapatkan optimasi yang optimal sehingga menjadi suati pemecahan masalah pada kasus TSP ini.

York

[4] Ayu Purwarianti, (2010). Sistem Informasi Inteligen. Magister Informatika STEI ITB.

4.KESIMPULAN

1. Algoritma genetika bisa digunakan untuk melakukan pencarian rute terpendek pendistribusian keramik pada PT. Chang Jui Fang yang mencakup wilayah kerja Aceh untuk 12 kota tujuan.
2. Dengan adanya optimasi pendistribusian keramik ini maka PT.Chang Jui Fang dan distributor dapat mengetahui informasi rute terpendek yang akan dilalui oleh truk pengangkut keramik.
3. Untuk kasus 12 kota tujuan Dengan pencarian menggunakan Algoritma Genetika menghasilkan jalur terpendek dengan optimasi yang optimal dengan jarak 1,265Km.

REFERENSI

- [1] Goldberg, D. E. Genetic Algorithms in Search, Optimization & Machine Learning. New York: Addison-Wesley. 1989.
- [2] Zakaria, T. M. & Prijono, A. Konsep dan Implementasi Struktur Data .Bandung: Informatika. 2006.
- [3] Taha, Hamdi A. 1982. Operation Research: An Introduction, edisi ke-3. Macmillan Publishing Co. Inc. New