

Optimasi Asupan GGL Ideal Pada Usia Produktif Dengan Algoritma Genetika

Preddy Marpaung, Arjon Samuel Sitio, Anita Sindar*
Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara
*haito_ita@yahoo.com

Info Artikel

Kata Kunci :

Asupan GGL
Algoritma Genetika
Optimasi
Usia Produktif

Keywords :

GGL Intake
Genetic Algorithm
Optimization
Productive Age

Tanggal Artikel

Dikirim : 7 Mei 2020
Direvisi : 21 Mei 2020
Diterima : 26 Mei 2020

Abstrak

Kemampuan dalam keuangan (usia produktif) mendorong kebiasaan makan cepat saji, Ciri-ciri permasalahan yang membutuhkan penyelesaian algoritma genetika yaitu mempunyai multi-objective dan multi-criteria. Berdasarkan model matematis yang dibangun dilakukan analisis untuk mencari solusi yang terbaik (optimal). Optimasi adalah suatu usaha atau kegiatan untuk mendapatkan hasil terbaik dengan persyaratan yang diberikan. Algoritma Genetika sebagai cabang dari Algoritma Evolusi merupakan metode adaptive yang biasa digunakan untuk memecahkan suatu pencarian nilai dalam sebuah masalah optimasi. Untuk memeriksa hasil optimasi kita membutuhkan fungsi fitness, yang menandakan gambaran hasil (solusi) yang sudah dikodekan. Selama proses, induk harus digunakan untuk reproduksi, pindah silang dan mutasi untuk memperoleh keturunan yang baru. Penentuan komposisi GGL (Gula, Garam dan Lemak) ideal bagi usia produktif dengan harus memenuhi batasan minimal untuk setiap komponen nutrisi. Semakin tinggi nilai Fitness semakin baik kromosom menjadi calon solusi. Hasil offspring yang dihasilkan dari hasil proses reproduksi yaitu crossover dan mutasi. Proses seleksi dilakukan untuk memperoleh kromosom yang terbaik yang akan dijadikan populasi pada generasi berikutnya. Hasil Kromosom Terbaik offSpring 10 Fitness 12737.34.

Abstarct

Financial security encourages fast food eating habits, the characteristics of problems that require solving genetic algorithms that have multi-objective and multi-criteria. Based on the mathematical model built, an analysis is performed to find the best (optimal) solution. Optimization is an effort or activity to get the best results with the requirements given. Genetic Algorithm as a branch of Evolution Algorithm is an adaptive method commonly used to solve a value search in an optimization problem. To check the results of the optimization we need a fitness function, which signifies a coded description of the solution. During the process, the parent must be used for reproduction, crossing and mutation to obtain new offspring. Determination of the composition of the ideal Sugar, Salt and Fat for productive age must meet the minimum limits for each component of nutrition. The higher the Fitness value the better the chromosomes become a candidate solution. Offspring results generated from the results of the reproduction process are crossover and mutation. The selection process is carried out to obtain the best chromosomes that will be made into the next generation's population. The best chromosomes offSpring 10 Fitness 12737.34.

1. PENDAHULUAN

Perbandingan antara penduduk usia tidak produktif (di bawah 15 tahun dan 65 tahun ke atas) dengan usia produktif (antara 15 sampai 64 tahun) secara ekonomis menunjukkan tingkat kesejahteraan yang berbeda. Usia produktif dianggap dapat memenuhi kebutuhan sendiri sehingga mampu mengatur keuangan secara mandiri demikian dalam hal pengaturan pola kehidupan sehari-hari. Kesadaran mahalnya sebuah kesehatan telah menginspirasi usia produktif meningkatkan pola hidup

sehat. Konsumsi gula garam dan lemak (GGL) berlebih menjadi faktor meningkatnya penyakit menular (PTM). Batasan konsumsi gula, garam, dan lemak yang disarankan Kementerian Kesehatan per orang per hari adalah: Gula tidak lebih dari 50 gr (4 sendok makan); Garam tidak melebihi 2000 mg natrium/sodium atau 5 gr (1 sendok teh), dan untuk lemak hanya 67 gr (5 sendok makan minyak). Kemapanan dalam keuangan (usia produktif) mendorong kebiasaan makan cepat saji, pada usia produktif tidak menjadi permasalahan bila akan mengeluarkan budget tinggi untuk pola makan sehat. Berdasarkan Kementerian Kesehatan RI, anjuran konsumsi gula per hari menurut kelompok umur adalah Umur 1-3 tahun: 2-5 sendok teh, Umur 4-6 tahun: 2,5-6 sendok teh, Umur 7-12 tahun: 4-8 sendok teh, Lebih dari 13 tahun dan dewasa: 5-9 sendok teh, Lansia: 4-8 sendok teh. Batas konsumsi garam yang disarankan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia per orang dalam per hari yaitu 50 gram gula atau setara dengan 5-9 sendok teh, 5 gram garam atau yang setara dengan 1 sendok teh, dan 67 gram lemak atau setara dengan 3 sendok makan minyak. Disarankan untuk membatasi konsumsi garam sebanyak 5 gram per hari (2000 mg natrium) atau setara dengan 1 sendok teh per hari untuk orang dewasa. Batasan konsumsi ini dinamakan dengan G4G1L5 agar mudah diingat oleh banyak orang. G4G1L5 merupakan batasan konsumsi gula sebanyak 4 sendok makan/hari, garam sebanyak 1 sendok teh/hari, dan lemak sebanyak 5 sendok makan/hari. G4G1L5 ini diperuntukkan untuk dewasa guna mencegah risiko Penyakit Tidak Menular (PTM) [1].

Ciri-ciri permasalahan yang membutuhkan penyelesaian algoritma genetika yaitu mempunyai *multiobjective* dan *multi-criteria*. Model matematis yang dibangun dilakukan analisis untuk mencari solusi yang terbaik (optimal). Pentingnya algoritma evolusi untuk penyelesaian masalah kompleks yang sulit dipecahkan secara analitis dapat menggunakan model matematis. Evolutionary computing menggunakan teknik penyelesaian masalah yang berbasis proses evolusi biologi seperti seleksi alam (natural selection) dan penurunan sifat genetis (genetic inheritance) [2]. Penentuan komposisi GGL ideal bagi usia produktif dengan biaya minimum yang harus memenuhi batasan minimal untuk setiap komponen nutrisi. Optimasi merupakan salah satu proses untuk mencapai suatu hasil yang ideal atau optimal suatu nilai efektif yang akan dicapai, banyak metode untuk menemukan sebuah solusi optimal diantaranya; Genetik Algoritma (GA), Ant Colony Optimization (ACO), Particle Swarm Optimization (PSO) dan masih banyak lagi metode optimalisasi lainnya. Masalah pengoptimalisasian juga tidak lepas dari teknik komputasi yang membutuhkan waktu pengerjaan yang dicepat atau tidak dapat diselesaikan dengan exact, karena akan sangat memakan waktu yang lama dalam memperoleh tujuan yang diinginkan [3].

Optimasi, menjelaskan Teknik optimasi merupakan suatu cara yang dilakukan untuk memberikan hasil yang terbaik yang diinginkan [4]. Optimasi adalah suatu 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. Penyelesaian suatu permasalahan optimasi akan lebih mudah bila masalah ini diubah dalam bentuk persamaan matematika dan kemudian diselesaikan dengan menggunakan teknik pemrograman matematika [5]. Sehingga untuk menyelesaikan masalah optimasi pendistribusian barang, penulis menggunakan teknik pemrograman matematika. Permasalahan optimasi adalah suatu permasalahan yang mempunyai banyak solusi dan harus dapat ditentukan solusi yang dikatakan optimal. Teknik optimasi yang meniru proses evolusi biologi yaitu Algoritma genetika. Evolusi terdapat sejumlah individu dalam populasi. Dari generasi ke generasi, individu-individu berperan sebagai induk (parent) yang melakukan reproduksi menghasilkan keturunan (offspring). Masalah akan menjadi kompleks jika data berukuran besar atau melibatkan sejumlah besar entitas. Algoritma genetika suatu alternatif penyelesaian permasalahan searching, optimasi dan machine learning. Algoritma Genetika sebagai cabang dari Algoritma Evolusi merupakan metode adaptive yang biasa digunakan untuk memecahkan suatu pencarian nilai dalam sebuah masalah optimasi. Algoritma ini didasarkan pada proses genetik yang ada dalam makhluk hidup; yaitu perkembangan generasi dalam sebuah populasi yang alami, secara lambat laun mengikuti prinsip seleksi alam “siapa kuat, dia yang akan bertahan (survive)” [6]. Algoritma Genetik (GA) digunakan untuk mencari solusi permasalahan-permasalahan dalam dunia nyata. Proses dalam algoritma genetika diawali dengan inialisasi, yaitu menciptakan individu-individu secara acak yang memiliki susunan gen (chromosome) tertentu. Chromosome mewakili solusi dari permasalahan yang akan dipecahkan. Reproduksi dilakukan untuk menghasilkan keturunan (offspring) dari individu-individu yang ada di populasi. Evaluasi digunakan untuk menghitung kebugaran (fitness) setiap chromosome. Semakin besar fitness maka semakin baik chromosome dijadikan calon solusi. Seleksi dilakukan untuk memilih individu dari himpunan populasi dan offspring yang dipertahankan hidup pada generasi berikutnya. Penelitian berjudul Implementasi Algoritma Genetika Pada Optimasi Biaya Pemenuhan Kebutuhan Gizi, digunakan 125 data bahan makanan beserta harga dan kandungan gizinya yang akan digunakan untuk pengujian. Dari data akan dibentuk sebuah populasi dengan jumlah yang bervariasi. Penelitian berjudul Implementasi Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Instruktur Training ICT UIN Sunan Kalijaga menjelaskan proses algoritma yang dijalankan yaitu representasi kromosom, menentukan formula fungsi fitness, menentukan metode seleksi, menentukan metode crossover dan menentukan metode mutasi [7].

2. METODE PENELITIAN

Studi literatur yang digunakan untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik pembahasan permasalahan. Struktur umum Algoritma Genetika yaitu Representasi kromosom, Evaluasi dengan menghitung fitness, Proses crossover untuk mendapatkan individu baru, proses mutasi yang berfungsi untuk meningkatkan variasi dalam populasi, proses seleksi untuk membentuk populasi baru.

2.1 Algoritma Genetika

Proses dalam algoritma genetika diawali dengan inisialisasi, yaitu menciptakan individu-individu secara acak yang memiliki susunan gen (chromosome) tertentu. Chromosome ini mewakili solusi dari permasalahan yang akan dipecahkan. Reproduksi dilakukan untuk menghasilkan keturunan (offspring) dari individu-individu yang ada di populasi. Evaluasi digunakan untuk menghitung kebugaran (fitness) setiap chromosome. Semakin besar fitness maka semakin baik chromosome tersebut untuk dijadikan calon solusi. Seleksi dilakukan untuk memilih individu dari himpunan populasi dan offspring yang dipertahankan hidup pada generasi berikutnya. Fungsi probabilistik digunakan untuk memilih individu yang dipertahankan hidup. Individu yang lebih baik (mempunyai nilai kebugaran/fitness lebih besar) mempunyai peluang lebih besar untuk terpilih. Algoritma Genetika akan melibatkan beberapa operator, yaitu [8], [9]:

a. Operasi Evolusi yang melibatkan proses seleksi (selection) didalamnya.

b. Operasi Genetika yang melibatkan operator pindah silang (crossover) dan mutasi (mutation)

Untuk memeriksa hasil optimasi kita membutuhkan fungsi fitness, yang menkan gambaran hasil (solusi) yang sudah dikodekan. Selama proses, induk harus digunakan untuk reproduksi, pindah silang dan mutasi untuk memperoleh keturunan yang baru. Terdapat 5 komponen utama dalam Genetik Algoritma yaitu [10]:

a) Teknik Pengkodean

Teknik pengkodean adalah bagaimana mengkodekan gen dari kromosom, diman gen merupakan bagian dari kromosom. Satu gen mewakili satu variabel. Gen dapat direpresentasikan dalam bentuk : bit, bilangan real, daftar aturan, elemen permutasi atau representasi lainnya yang dapat diimplementasikan untuk operator genetika.

b) Membangkitkan Populasi Awal

Proses membangkitkan sejumlah individu secara acak atau melalui prosedur tertentu. Ukuran untuk populasi tergantung pada masalah yang akan diselesaikan dan jenis operator genetika yang akan diimplementasikan. Teknik dalam pembangkitan populasi awal ini ada beberapa cara, diantaranya *Random Generator*, pendekatan tertentu (Memasukan Nilai Tertentu ke dalam Gen), Permutasi Gen.

c) Seleksi

Proses ini digunakan untuk memilih individu-individu mana saja yang akan dipilih untuk proses kawin silang dan mutasi. Seleksi digunakan untuk mendapatkan calon induk yang baik.

d) Pindah Silang (Crossover)

Pindah silang atau crossover adalah operator dari algoritma genetika yang melibatkan dua induk untuk membentuk kromosom baru. Operasi ini tidak selalu dilakukan pada semua individu yang ada. Individu dipilih secara acak untuk melakukan crossing dengan antara 0,6 s/d 0,95.

e. Mutasi

Operator berikutnya pada algoritma genetic adalah mutasi gen. Operator ini berperan untuk menggantikan gen yang hilang dari populasi akibat proses seleksi yang memungkinkan munculnya kembali gen yang tidak muncul pada inisialisasi populasi. Kromosom anak dimutasi dengan menambahkan nilai random yang sangat kecil (ukuran langkah mutasi), dengan probabilitas yang rendah.

2.2 Analisa Data

Proses analisis untuk mengetahui konsumsi gula, garam, dan lemak dilakukan dengan cara memilih seluruh makanan dan minuman yang mengandung gula, garam dan lemak yang dikonsumsi setiap individu, kemudian dijumlah menjadi konsumsi per hari.

1. Asupan Gula

Gula yang dikonsumsi sehari-hari akan meningkatkan kalori tanpa zat gizi lainnya. Ada dua macam gula yang dikonsumsi yaitu, gula yang berasal dari buah-buahan, seperti fruktosa, atau berasal dari susu (laktosa), dan gula yang ditambahkan pada makanan dan minuman, seperti gula pasir (sukrosa), ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Asupan Gula Menurut Kelompok Umur

Asupan Gula	Kelompok Umur		
	13-18 tahun	19-55 tahun	>55 tahun
L1 Gula Pasir	8,7 ± 8,6	10,2 ± 9,0	10,1 ± 8,6
L2 Gula merah	7,4 ± 9,4	7,8 ± 9,6	8,1 ± 10,1
L3 Selai	12,1 ± 7,2	11,5 ± 7,5	10,3 ± 7,7
L4 Permen	8,4 ± 6,7	6,2 ± 6,2	5,7 ± 4,3
L5 Sirup	17,9 ± 10,8	19,7 ± 12,3	16,1 ± 10,5
L6 Cokelat	12,2 ± 10,6	10,8 ± 11,9	7,6 ± 5,7
L7 Jelly, gelatin	20,2 ± 21,5	15,1 ± 20,9	15,6 ± 25,3
L8 Madu	14,4 ± 6,6	14,5 ± 8,8	13,7 ± 8,3
L9 Pemanis	2,9 ± 4,9	5,1 ± 6,8	3,7 ± 5,5

2. Asupan Garam

Analisis untuk mengetahui konsumsi garam dilakukan dengan cara menghitung kandungan natrium makanan, yang kemudian dikonversi ke garam (NaCl). Konversi dari natrium ke garam dilakukan dengan membagi nilai natrium (mg) dengan 393,4, atau dalam 1 gram garam terkandung sekitar 393,4 mg natrium, ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Asupan Natrium Menurut Kelompok Umur

Pangan	Umur		
	13-18	19-55	>55
N1 Sereal dan olahan	28.4	17.2	9.2
N2 Umbi-umbian dan olahan	0.6	0.3	0.2
N3 Kacang-kacangan dan olahan	0.6	0.7	0.8
N4 Sayuran dan olahan	0.5	0.7	0.8
N5 Buah dan olahan	0.1	0.2	0.2
N6 Daging dan olahan	3.1	2.4	1.4
N7 Jeroan dan olahan	0.1	0.1	0.1
N8 Hewani dan olahan	9.2	12	13.5
N9 Telur dan olahan	1	0.9	0.7
N10 Susu dan olahan	0.2	0.2	0.2
N11 Minyak dan olahan	0.1	0.1	0.1
N12 Gula, sirup, dan konfeksionari	0.2	0.0	0.0
N13 Bumbu dan olahan	53.3	62.2	69.7
N14 Minuman	0	0.9	0.8
N15 Makanan	0.2	0.1	0.1
N16 Air Natrium	1.5	1.9	2.2
N17 Suplemen	0.0	0.0	0

3. Asupan Lemak

Permenkes No. 30 Tahun 2013 disebutkan lemak total per hari tidak boleh melebihi 67 gram. Seperti halnya konsumsi gula dan garam, asupan lemak juga dapat dihitung berdasarkan makanan yang dikonsumsi dari kelompok makanan, mulai dari kelompok sereal sampai dengan kelompok suplemen, ditunjukkan pada Tabel 3..

Tabel 3. Asupan Lemak Menurut Kelompok Umur

Kode Lemak	Asupan Lemak	Kelompok Umur		
		13-18	19-55	>55
L1	Sereal	29.7	21.3	15.2
L2	Umbi-umbian	3.5	1.5	0.7
L3	Kacang-kacangan	14.4	16.4	21.2
L4	Sayuran	0.3	0.4	0.5
L5	Buah	43.5	0.4	0.5
L6	Daging	43.5	43.5	53.9
L7	Jeroan	13.1	13.1	15.5
L8	Hewani	9.3	9.3	11.6

Kode Lemak	Asupan Lemak	Kelompok Umur		
		13-18	19-55	>55
L9	Telur	11	11	12.5
L10	Susu	5.1	5,1	5.3
L11	Minyak	44.4	44.4	50.5
L12	Gula, sirup	0.4	0.4	0.5
L13	Bumbu	0.7	0.7	0.9
L14	Minuman Lemak	1.4	1.4	1.5
L15	Makanan komposit Lemak	35.8	35.8	36.6

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gabungan Asupan Gula-Garam-Lemak (GGL) Penduduk yang berisiko tinggi adalah jika gabungan dari asupan Gula-Garam-Lemak (GGL) melebihi batas rekomendasi (Gula >50 g/hari, Garam >5 g/hari, dan Lemak >67 g/hari). Data yang dibutuhkan dalam penelitian :

1. Data asupan pangan normal dari masing-masing jenis sumber gula, garam, dan lemak.
2. Data asupan pangan kategori lebih dari masing-masing jenis sumber gula, garam, dan lemak.
3. Data hasil produksi dari masing-masing jenis sumber gula, garam, dan lemak.
4. Data asupan gula, garam lemak dari setiap kelompok pangan.
5. Data asupan gula, garam lemak dari setiap kelompok umur.

Mutasi digunakan untuk mengetahui ukuran *offspring* (kromosom anak) yang dihasilkan. Selain itu menentukan banyaknya sumber pangan GGL yang digunakan. Panjang dari masing-masing kromosom adalah nilai random pada interval, isi dari masing-masing gen adalah nilai random sebanyak jumlah makanan. Optimasi GGL meliputi analisis pengaruh parameter genetik terhadap fungsi objektif Pengaruh yang dipelajari dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 4 bagian yaitu :

1. Pengaruh ukuran populasi (population size) terhadap nilai objektif.
2. Pengaruh jumlah generasi terhadap nilai objektif.
3. Pengaruh perubahan Pc terhadap nilai objektif.
4. Pengaruh perubahan Pm terhadap nilai objektif
5. Pengaruh perubahan GGL normal terhadap nilai objektif.

Bentuk populasi yang menyatakan kumpulan kromosom pada permasalahan ini adalah sebuah string yang berisi informasi jenis makanan yang mengandung Gula Garam Lemak, ditunjukkan pada Tabel 4..

Tabel 4. GGL Berdasarkan Kelompok Umur Produktif

Umur	GGL Normal	GGL Lebih
13-18	65.7	34.3
19-55	69.2	30.8
>55	79.3	20.7

Dari data-data asupan GGL diambil 10 jenis pangan yang bernilai tinggi mempengaruhi GGL, disajikan pada Tabel 5 :

Tabel 5. Jenis Pangan Paling Mempengaruhi GGL

Kode Pangan	Nama Pangan	Kelompok Umur		
		13-18	19-55	>55
L5	Sirup	19,7 ± 12,3	16,1 ± 10,5	18,5 ± 11,8
L7	Jelly, gelatin	15,1 ± 20,9	15,6 ± 25,3	19,0 ± 23,0
L9	Pemanis	5,1 ± 6,8	3,7 ± 5,5	4,5 ± 6,3
N1	Sereal dan olahan	28.4	17.2	9.2
N6	Daging dan olahan	3.1	2.4	1.4
N13	Bumbu dan olahan	53.3	62.2	69.7
L6	Daging	43.5	43.5	53.9
L10	Susu	5.1	5.1	5.3
L11	Minyak	44.4	44.4	50.5

Algoritma genetika digunakan untuk proses pencarian dan proses optimasi meniru sel tubuh manusia, dilakukan mendefinisikan individu, mendefinisikan nilai fitness, pembangkitan populasi awal, menentukan proses seleksi yang akan digunakan, menentukan proses perkawinan silang (cross-over) dan mutasi gen yang akan digunakan.

a) Pengkodean Parameter

Variabel (x1,x2,x3) diperoleh secara acak dengan range variabel :

b) Inisialisasi Parameter Awal

- a. Jumlah populasi = 15
- b. Jumlah generasi = 1
- c. Probabilitas Crossover = 0.5
- d. Probabilitas Mutasi = 0.1

c) Perhitungan Fitness

f(x1,x2,x3) dengan Range [0.1 62.2], diperoleh nilai x sebagai berikut, Tabel 6

Tabel 6. Perhitungan Fitness

Kromosom	$x = r_b + r_a(r_a - r_b) (g1 \times 10^{-1} + g2 \times 10^{-2} + \dots + gN \times 10^{-N})$	x
K1	$0.1 + 0.1 (62.2 - 0.1) ((16.1 \times 10^{-1} + 15.6 \times 10^{-2} + 4.7 \times 10^{-15}))$	29.187
K2	$0.1 + 0.1 (62.2 - 0.1) ((17.2 \times 10^{-1} + 2.4 \times 10^{-2} + 62.2 \times 10^{-15}))$	11.04
K3	$0.1 + 0.1 (62.2 - 0.1) ((43.5 \times 10^{-1} + 5.1 \times 10^{-2} + 44.4 \times 10^{-15}))$	27.50

Ditunjukkan pada Tabel 6, nilai fitness untuk menyatakan baik tidaknya suatu individu. Nilai ini membedakan kualitas dari kromosom untuk mengetahui seberapa baik kromosom yang dihasilkan. Fungsi fitness yang digunakan. Metode crossover yang digunakan adalah metode extended intermediate crossover. Extended intermediate crossover menghasilkan offspring dari kombinasi nilai dua induk. Proses mutasi dilakukan pada setiap gen dengan mutation rate yang telah ditentukan. Nilai mutation rate menentukan jumlah terpilihnya gen untuk dilakukan mutasi dan menghasilkan offspring baru. Proses evaluasi digunakan untuk menghitung nilai Fitness dan menentukan Fitness terbaik. Semakin tinggi nilai Fitness semakin baik kromosom menjadi calon solusi. Hasil offspring yang dihasilkan dari hasil proses reproduksi yaitu crossever dan mutasi. Proses seleksi dilakukan untuk memperoleh kromosom yang terbaik yang akan dijadikan populasi pada generasi berikutnya. Proses seleksi menggunakan Metode Elitis, tahapan :

1. Urutkan semua kromosom berdasarkan nilai Fitness tertinggi hingga terendah.
2. Ambil kromosom teratas sebanyak jumlah populasi yang telah diinisialisasikan.

Tabel 7. Hasil Seleksi

Kromosom	Fitness
offSpring 10	12737.34
offSpring 5	13748.11
offSpring 9	13813.11
offSpring 14	18429.42
offSpring 13	23134.56
Parent 4	25737.27
offSpring 6	31731.81
offSpring 4	32749.23
offSpring 11	36717.36
offSpring 1	36829.62
offSpring 3	37281.11
offSpring 7	42818.13
Parent 8	43233.20
Parent 15	46832.13
Parent 9	47389.81
Parent 12	48217.35
Parent 1	54386.34
Parent 3	56465.43
Parent 7	58291.22
Parent 6	58362.27
offSpring 15	62251.02
offSpring 8	63713.12
Parent 11	63759.45
Parent 13	64829.42
Parent 2	67460.21
Parent 5	73638.29
offSpring 2	73828.33
Parent 14	74925.02
offSpring 12	83741.32
Parent 10	89241.32

Setelah dilakukan proses seleksi selanjutnya dilakukan pemilihan kromosom terbaik berdasarkan nilai fitness tertinggi. Hasil kromosom terbaik pada offSpring 10 = 2737.34, ditunjukkan Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Kromosom Terbaik

Kromosom	Fitness
offSpring 10	12737.34

4. KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari pelaksanaan penelitian optimasi asupan GGL menggunakan algoritma genetika :

1. Ukuran populasi menentukan proses pencarian solusi terhadap nilai optimal. Algoritma genetika mulai bekerja dengan populasi awal, dan populasi-populasi berikutnya jumlahnya ditentukan pengguna.
2. Penentuan banyaknya generasi atau iterasi dalam algoritma genetika sangat menentukan solusi dan nilai optimal yang ditemukan. Algoritma genetika menghentikan iterasinya setelah nilai maksimal generasi yang telah ditentukan telah dicapai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih kepada STMIK PELITA NUSANTARA Sesuai Dengan Surat Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Pelaksanaan Program Penelitian/ Pengabdian Tahun Anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Airyn, I. Cholissodin, and B. D. Setiawan, "Optimasi Menu Makanan Untuk Pemenuhan Gizi Penderita Kanker Dengan Algoritme Genetika," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Vol. 1, No. 12, Desember 2017, hlm. 1850-1857 e-ISSN*, vol. 1, no. 12, pp. 1850–1857, 2017.
- [2] P. Indrayati Sijabat, Y. Yuhandri, G. Widi Nurcahyo, and A. Sindar, "Algoritma Backpropagation Prediksi Harga Komoditi terhadap Karakteristik Konsumen Produk Kopi Lokal Nasional," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 11, no. 1, pp. 96–107, 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v11i1.3880.
- [3] Y. Indrianingsih, "Algoritma Genetik untuk Menyelesaikan Masalah Optimasi Fungsi Berkendala dengan Pengkodean Bilangan Bulat," vol. 2, no. April, pp. 67–76, 2010.
- [4] S. M. A. B. Kirana, E. A. Murbawani, and B. Panunggal, "Zat gizi, massa lemak tubuh, dan tekanan darah pada wanita vegetarian dan nonvegetarian berusia 20-30 tahun," *J. Gizi Indones. (The Indones. J. Nutr.*, vol. 6, no. 1, pp. 17–28, 2017, doi: 10.14710/jgi.6.1.17-28.
- [5] J. S. Parapat and A. S. Sinaga, "Data Mining Algoritma C4 . 5 Pada Klasifikasi Kredit Koperasi Simpan Pinjam," *J. Ilmu Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 144–154, 2018.
- [6] N. F. R. M. Puspita and A. Adriyanto, "Analisis Asupan Gula, Garam Dan Lemak (Ggl) Dari Jajanan Pada Anak Sekolah Dasar Negeri Dan Swasta Di Kota Surabaya," *Amerta Nutr.*, vol. 3, no. 1, p. 58, 2019, doi: 10.20473/amnt.v3i1.2019.58-62.
- [7] L. S. Ramdhani, "Penerapan Particle Swarm Optimization (Pso) Untuk Seleksi Atribut Dalam Meningkatkan Akurasi Prediksi Diagnosis Penyakit Hepatitis Dengan Metode Algoritma C4 . 5," *Swabumi*, vol. IV, no. 1, pp. 1–15, 2016.
- [8] A. S. R. Sinaga and R. N. Zendrato, "Optimasi Penugasan Pegawai Menggunakan Metode Hungarian," *J. Innov. Inf. Technol. Appl.*, vol. 1, no. 01, pp. 16–24, 2019, doi: 10.35970/jinita.v1i01.93.
- [9] E. Suhartono, "Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus di AMIK JTC Semarang)," *Infokam*, vol. 2, pp. 132–146, 2015.
- [10] R. S. Wahono, "Penerapan Algoritma Genetika untuk Optimasi Parameter pada Support Vector Machine untuk Meningkatkan Prediksi Pemasaran Langsung," *J. Intell. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 115–119, 2015.