

**Nama :Rheza Khairullah Al Aziz**

**NIM :1705017**

**Kelas : D4 RPL.3**

**Matkul : Artificial Intellegence**

## **1. Identitas paper**

### **A. Judul**

Implementasi algoritma genetika pada optimasi biaya pemenuhan kebutuhan gizi

### **B. Pengarang**

Monica Intan Pratiwi , Wayan Fidaus Mahmudy , Candra Dewi Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya

### **C. Tahun Pembuatan**

Pada tahun 2014

### **D. Penerbit Jurnal**

Wayan Fidaus Mahmudy , Candra Dewi

## **2. Latar Belakang**

Semua manusia pasti membutuhkan gizi untuk mempertahankan hidup, menunjang pertumbuhan, dan melakukan aktifitas fisik. Menurut [9] terdapat tiga macam unsur gizi yang dapat memberikan kalori bagi tubuh manusia, yaitu karbohidrat, lemak, dan protein. Agar bisa mendapatkan gizi yang optimal, tubuh manusia perlu mengonsumsi makanan sehari-hari yang mengandung zat gizi seimbang. Namun terkadang terdapat permasalahan dalam pengeluaran biaya. Pada saat biaya kebutuhan pokok naik, harga bahan makanan pun akan ikut naik. Hal tersebut akan mempengaruhi pengeluaran biaya dalam memenuhi kebutuhan gizi.

Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS) adalah pedoman dasar tentang gizi seimbang yang disusun sebagai penuntun pada perilaku konsumsi makanan di masyarakat secara baik dan benar. Bahan makanan dikelompokkan berdasarkan tiga fungsi utama zat besi, yaitu sumber energi atau tenaga, sumber protein, dan sumber zat pengatur berupa sayuran buah. PUGS menganjurkan agar 60-75% kebutuhan energi diperoleh dari karbohidrat, 10-15% dari protein dan 10-15% dari lemak [1].

Kombinasi bahan makanan terbaik adalah bahan makanan yang memiliki jumlah kandungan gizi yang mendekati nilai dari jumlah kebutuhan gizi yang diperlukan. Selain itu, dari kombinasi tersebut akan dihasilkan biaya yang minimum. Diperlukan suatu cara agar dapat mengoptimalkan permasalahan dalam pemenuhan kebutuhan gizi dengan biaya yang minimum. Jika terdapat bahan makanan dengan biaya rendah dan kandungan gizi yang sama dengan bahan makanan dengan biaya tinggi, maka dapat dilakukan kombinasi agar dapat menekan biaya yang dikeluarkan tanpa mengurangi kandungan gizinya.

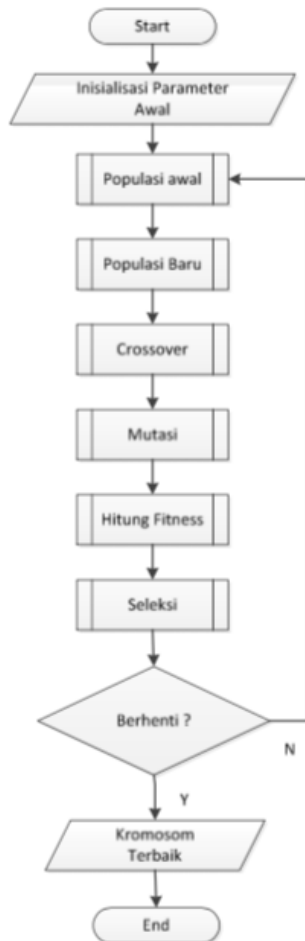
Pada penelitian [12] dan [14] menggunakan algoritma genetika untuk menentukan komposisi bahan makanan. Hasil dari kedua penelitian tersebut dalam menghasilkan komposisi bahan makanan yang mencukupi nutrisi mendekati optimal. Namun nilai fitness yang digunakan tidak memperhitungkan harga tiap bahan makanan dan penalti apabila terjadi pelanggaran dalam mencukupi kebutuhan gizi.

Algoritma genetika banyak digunakan dalam masalah optimasi dan mempunyai kemampuan untuk menghasilkan solusi yang baik untuk masalah-masalah rumit [6]. Pada penelitian ini

digunakan metode Genetika untuk mendapatkan hasil kombinasi kromosom terbaik dalam pemenuhan kebutuhan gizi dengan biaya minimum. Bahan makanan yang digunakan sebanyak 125, tiap bahan makanan dianggap sebagai gen. Bahan makanan tersebut masing-masing memiliki kandungan kalori, protein, lemak, karbohidrat, dan harga.

### 3. Metode yang diusulkan

#### FlowChart



Gambar 1. Flowchart

### 4. Dataset yang digunakan

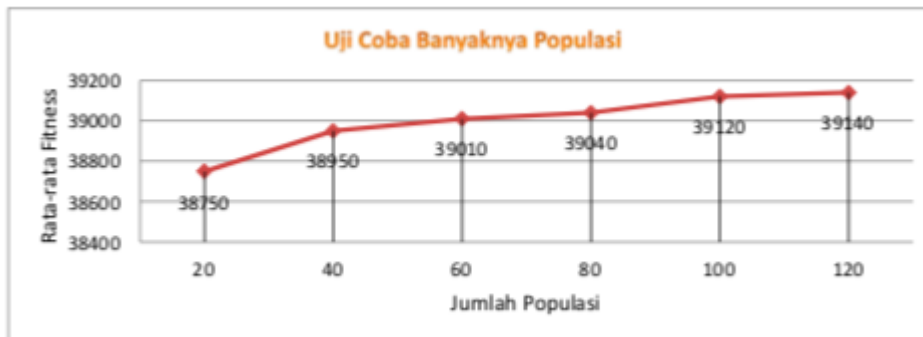
Untuk dataset yang kami gunakan adalah data tentang gizi yang terkandung dalam bahan makanan yang terdiri dari vitamin A, B, C, air, nabati, kalium, kalsium, lemak, energy, dan harga.

## 5. Hasil dan kesimpulan

### 5.1 Hasil dan analisa pengujian ukuran populasi

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui ukuran populasi yang optimal pada permasalahan optimasi biaya kebutuhan gizi. Banyak populasi yang digunakan adalah kelipatan 20. Banyak generasi yang digunakan yaitu 250 generasi. Sedangkan kombinasi  $P_c$  dan  $P_m$  yang digunakan adalah 0,5 : 0,5. Pengujian dilakukan masing-masing 10 kali. Dari 10 percobaan tersebut nilai fitness dirata-rata untuk mengetahui populasi yang optimal dari masing-masing populasi. Pada grafik Gambar 7 dapat dilihat kenaikan rata-rata

*fitness* untuk 10 kali percobaan dari 20 populasi hingga 120 populasi. Dari grafik tersebut kenaikan rata-rata *fitness* terbaik pada populasi 40 yaitu 38950. Hal ini dapat disimpulkan bahwa populasi 40 merupakan jumlah populasi yang optimal untuk menyelesaikan masalah optimasi kebutuhan gizi. Apabila jumlah populasi semakin tinggi maka akan berpengaruh pada rata-rata *fitness*. Namun pada populasi 40 merupakan titik optimum karena tidak terjadi lagi kenaikan rata-rata *fitness* yang signifikan setelah populasi diatas 40. Percobaan ukuran populasi hanya dilakukan sampai populasi ke 120 karena nilai rata-rata fitness setelah populasi ke 120 sama, yaitu 39140. Hal tersebut bisa dikatakan konvergen, karena tidak ada kenaikan nilai rata-rata fitness pada populasi berikutnya.



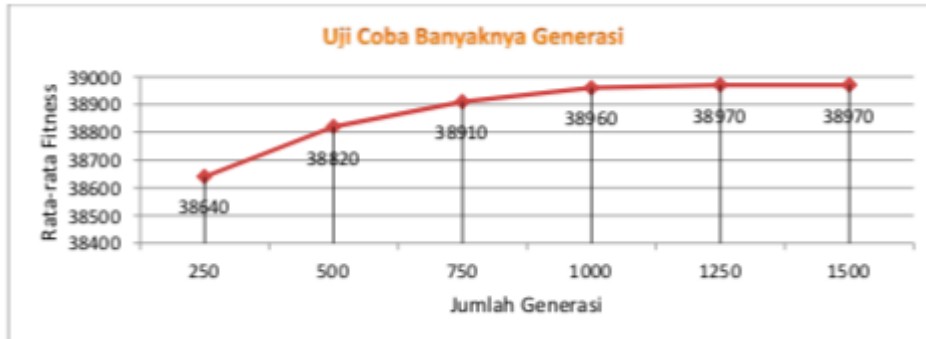
Gambar 2. Grafik hasil uji coba banyaknya populasi

### 5.2 Hasil dan analisa pengujian ukuran Generasi

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui banyak generasi yang optimal pada permasalahan optimasi biaya kebutuhan gizi. Banyak generasi yang digunakan adalah kelipatan 250. Banyak populasi yang digunakan yaitu 20 populasi. Sedangkan kombinasi  $P_c$  dan  $P_m$  yang digunakan adalah 0,5 : 0,5. Pengujian dilakukan masing-masing 10 kali. Dari 10 percobaan tersebut dirata-rata untuk mengetahui generasi yang optimal dari masing-masing generasi. Pada grafik Gambar 8 dapat dilihat kenaikan rata-rata *fitness* untuk 10 kali percobaan dari 250 generasi hingga 1500 populasi. Dari grafik tersebut kenaikan rata-rata *fitness* terbaik pada generasi 500 yaitu 38820. Hal

ini dapat disimpulkan bahwa generasi 500 merupakan jumlah generasi yang optimal untuk menyelesaikan masalah optimasi kebutuhan gizi. Apabila jumlah generasi semakin tinggi maka akan berpengaruh pada rata-rata *fitness*. Semakin tinggi jumlah generasi belum tentu menghasilkan nilai yang optimal. Selain itu hal tersebut membutuhkan waktu lama untuk prosesnya. Pada generasi 500 merupakan titik optimum karena tidak terjadi lagi kenaikan rata-rata *fitness* yang signifikan setelah

generasi diatas 250. Percobaan ukuran generasi hanya dilakukan sampai generasi ke 1500 karena nilai rata-rata fitness setelah populasi ke 1500 sama, yaitu 38960. Hal tersebut bisa dikatakan konvergen, karena tidak ada

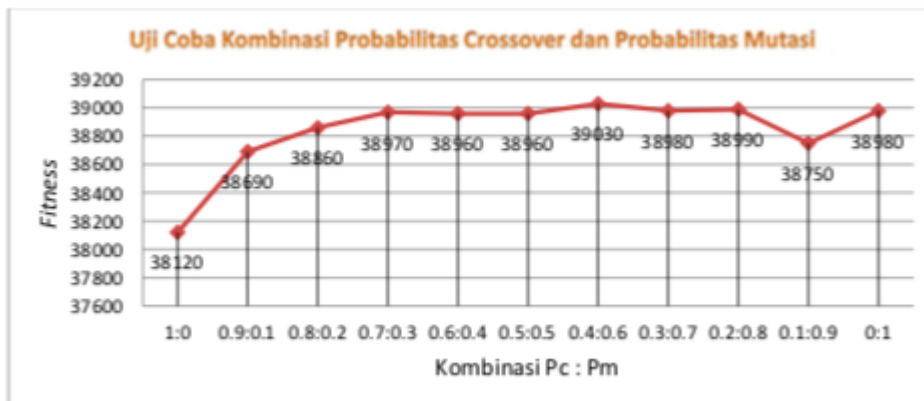


Gambar 3. Grafik hasil uji coba banyaknya generasi

### 5.3 Hasil dan analisa pengujian kombinasi probabilitas crossover dan probabilitas mutasi

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi yang optimal pada permasalahan optimasi biaya kebutuhan gizi. Banyak populasi dan generasi yang digunakan adalah populasi dan generasi terbaik pada uji coba populasi dan generasi. Sedangkan kombinasi yang digunakan yaitu nilai 0 hingga 1. Pengujian dilakukan masing-masing 10 kali. Dari 10 percobaan tersebut nilai fitness dirata-rata untuk mengetahui kombinasi  $P_c$  dan  $P_m$  yang optimal dari masing-masing kombinasi. Gambar 8 dapat

dilihat rata-rata *fitness* terbaik dan optimal pada uji coba ini adalah 39030 yaitu pada kombinasi probabilitas *crossover* 0,4 dan probabilitas mutasi 0,6. Kombinasi terburuk yaitu pada kombinasi probabilitas *crossover* 1 dan probabilitas mutasi 0 dengan rata-rata *fitness* 38120. Maka dapat disimpulkan kombinasi  $P_c : P_m$  terbaik adalah 0,4:0,6. Dengan menggunakan nilai  $P_c$  yang rendah dan  $P_m$  yang tinggi maka algoritma genetika akan bekerja seperti random search dan tidak mampu untuk mengeksplorasi daerah pencarian secara efektif. Pada kondisi sebaliknya, pada saat  $P_c$  tinggi dan  $P_m$  rendah maka algoritma genetika tidak akan mampu memperlebar area pencarian [7].



Gambar 4. Grafik hasil uji coba kombinasi probabilitas Crossover dan Probabilitas Mutasi

## 5.4 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil uji coba dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

- 1) Bentuk representasi kromosom yang digunakan memiliki panjang kromosom pada interval  $[5...15]$  yang didapatkan secara random. Dari adanya panjang kromosom yang berbeda-beda, offSpring yang dihasilkan lebih bervariasi sehingga dapat mempengaruhi hasil fitness.
- 2) Dari hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa jumlah populasi dan jumlah generasi sangat berpengaruh terhadap hasil. Pada uji coba banyaknya populasi, populasi optimal adalah 40 populasi dengan rata-rata *fitness* 38950. Pada uji coba banyaknya generasi, generasi optimal adalah 500 generasi dengan rata-rata *fitness* 38820.
- 3) Peluang *crossover* dan mutasi dilakukan dengan uji coba kombinasi. Hasil yang diperoleh dari uji coba kombinasi probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi yang terbaik adalah probabilitas *crossover* 0,4 dan probabilitas mutasi 0,6 dengan rata-rata *fitness* 39030.