



Optimasi Pemilihan Supplier Kacang Kedelai Berbasis Rasio Protein-Harga Menggunakan Metode Algoritma Genetika Studi Kasus Pabrik Tempe Mang Aceng

Diva Ilyesa Maulia Jayastio¹, Ihksan Nurzaman², Rayes Al Fayadh³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹divailyesa@gmail.com, ²nurzaman.ihksan28@gmail.com, ³rayesalfayadh24@gmail.com

Abstrak– Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemilihan supplier kacang kedelai bagi Pabrik Tempe Mang Aceng dengan mempertimbangkan rasio protein-harga menggunakan metode Algoritma Genetika. Kacang kedelai merupakan bahan baku utama dalam produksi tempe, sehingga pemilihan supplier yang tepat dengan kualitas dan harga optimal sangat krusial untuk efisiensi produksi dan profitabilitas. Metode Algoritma Genetika diterapkan untuk mencari kombinasi supplier terbaik yang mampu menghasilkan rasio protein-harga tertinggi, dengan memperhatikan batasan-batasan seperti kapasitas produksi supplier dan kebutuhan bahan baku pabrik. Data yang digunakan meliputi informasi kadar protein dan harga dari berbagai supplier kacang kedelai yang tersedia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Algoritma Genetika berhasil mengidentifikasi konfigurasi supplier yang memberikan rasio protein-harga yang optimal, sehingga Pabrik Tempe Mang Aceng dapat meminimalkan biaya bahan baku sekaligus mempertahankan kualitas produk.

Kata Kunci: Algoritma Genetika; Kacang Kedelai; Rasio Protein-Harga; Pemilihan Supplier; Optimasi

Abstract– This study aims to optimize the selection of soybean suppliers for the Mang Aceng Tempe Factory by considering the protein-price ratio using the Genetic Algorithm method. Soybeans are the main raw material in tempe production, so selecting the right supplier with optimal quality and price is crucial for production efficiency and profitability. The Genetic Algorithm method is applied to find the best combination of suppliers that can produce the highest protein-price ratio, by considering limitations such as supplier production capacity and factory raw material needs. The data used includes information on protein content and prices from various available soybean suppliers. The results of the study show that the Genetic Algorithm successfully identified the supplier configuration that provides the optimal protein-price ratio, so that the Mang Aceng Tempe Factory can minimize raw material costs while maintaining product quality.

Keywords: Genetic Algorithm; Soybean; Protein-Price Ratio; Supplier Selection; Optimization

1. PENDAHULUAN

Tempe, sebagai pangan fermentasi tradisional Indonesia, merupakan sumber protein nabati yang penting dan semakin dikenal secara global. Kualitas tempe sangat bergantung pada bahan baku utamanya, yaitu kedelai, yang karakteristiknya bervariasi dan sering menjadi tantangan bagi produsen. Fluktuasi kualitas kedelai dapat memengaruhi proses fermentasi dan hasil akhir produk tempe. Saat ini, banyak industri tempe, termasuk Pabrik Tempe Mang Aceng, masih mengandalkan pengalaman empiris dalam pemilihan kedelai, yang berisiko terhadap konsistensi kualitas dan efisiensi biaya.

Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih sistematis. **Algoritma Genetika (AG)**, sebagai metode optimasi heuristik, menawarkan solusi potensial. AG mampu mempertimbangkan berbagai parameter kedelai—seperti kadar protein, harga, dan ketersediaan dari berbagai pemasok—secara simultan untuk menemukan kombinasi bahan baku yang paling ideal. Pendekatan ini diharapkan dapat mengoptimalkan biaya dan efisiensi produksi tempe berkualitas tinggi.

Penelitian ini menggunakan studi kasus pada Pabrik Tempe Mang Aceng di Sawangan, Depok, yang menghadapi masalah variabilitas kualitas kedelai. Data estimasi protein dari berbagai *supplier* akan digunakan sebagai variabel dalam sistem pendukung keputusan ini, didasarkan pada literatur dan disesuaikan dengan jenis kedelai yang ditawarkan.

2. METODE

2.1 Metode Observasi

Pengumpulan data melalui hasil wawancara bersama Pak Johansen selaku pemilik Pabrik Tempe Mang Aceng dan digunakan sebagai pondasi utama untuk melakukan optimasi menggunakan Algoritma Genetika.

Tabel 1. Data Supplier Pabrik Tempe Mang Aceng

Nama Supplier	Jenis Kacang Kedelai	Asal Kacang Kedelai	Harga Per/Kg	Estimasi Protein
Sigit Kacang	Anjasmoro	Lokal	13.500	35.0
Kedelai Jaya Baru	Grobogan	Lokal	13.800	36.2
Ahmed Kacang	USA	Impor	14.000	37.0
Sinar Keweni	Malika	Lokal	13.000	33.8
Zul Kacang	Brazil	Impor	14.500	36.5
Kacang Parung Jaya	Detam	Lokal	12.000	32.3
Agen Kedelai Barokah	Argentika	Impor	14.200	35.0
Sinar Kedelai	Tanggamus	Lokal	13.300	34.5
UD Usaha Mandiri	Argomulyo	Lokal	13.000	33.0
Kacang Kedelai Pak Yatno	Kipas Putih	Lokal	12.500	32.7

2.2 Metode Algoritma Genetika

Algoritma Genetika termasuk dalam kategori algoritma evolusioner yang sangat efektif dalam menemukan solusi mendekati optimal untuk masalah optimasi yang kompleks, terutama ketika ruang pencarian solusinya sangat besar atau sulit dicari dengan metode konvensional.

a. Fungsi Fitness

Fungsi *fitness* adalah metrik evaluasi yang menentukan seberapa "baik" suatu solusi untuk memilih supplier. Tujuan nya adalah memaksimalkan protein yang didapat per unit harga yang dibayarkan.

$$\text{Fungsi Fitness} = \frac{\text{Estimasi Protein}}{\text{Harga Per/Kg}}$$

(1)

b. Representasi Kromosom

Setiap kromosom dalam populasi mewakili satu calon solusi, yaitu salah satu supplier dari daftar. Mengingat tujuan untuk memilih satu supplier terbaik, representasi kromosom yang paling sesuai adalah Indeks Supplier dari tabel data. Setiap kromosom adalah nilai numerik yang merepresentasikan indeks baris (0 hingga 9) dari supplier dalam data yang tersedia dan setiap "Gen" yaitu nilai indeks itu sendiri.

c. Seleksi (Roulette Wheel Selection)

Tahap seleksi memilih kromosom dari populasi saat ini untuk menjadi "orang tua" bagi generasi berikutnya, berdasarkan nilai fitness mereka. Kromosom dengan fitness lebih tinggi memiliki peluang lebih besar untuk terpilih.

$$\text{Total Fitness} \approx 0.02587$$

Dari proses seleksi yang telah dilakukan sebelumnya, 4 kromosom yang terpilih sebagai orang tua dari kumpulan "induk"

1. Kacang Parung Jaya (Indeks 5) - Fitness: 0,00269
2. Kedelai Jaya Baru (Indeks 1) - Fitness: 0,00262



3. Kacang Kedelai Pak Yatno (Indeks 9) - Fitness: 0,00262
4. Sinar Keweni (Indeks 3) - Fitness: 0,00260
- d. Pindah Silang (Crossover)
Pindah silang seragam, dimana anak mewarisi indeks supplier dari salah satu induk secara acak (probabilitas 50/50). Probabilitas Pindah Silang (P_c): Misal $P_c = 0,8$
Jadi Anak-anak hasil crossover adalah indeks 5, indeks 1, indeks 9, indeks 3.
- e. Mutasi
Probabilitas Mutasi (P_m): $P_m = 0$.
Mekanisme: Jika mutasi terjadi, indeks supplier pada kromosom akan diubah secara acak menjadi indeks supplier lain yang valid (0-9).
- f. Analisis Akhir dari Populasi Awal
Dari semua supplier yang ada dalam populasi awal (generasi 0), kromosom dengan nilai fungsi fitness tertinggi adalah Kacang Parung Jaya (Indeks 5) dengan nilai fitness 0.00269. Berdasarkan kriteria rasio protein per harga, "Kacang Parung Jaya" adalah pilihan terbaik dari daftar supplier kacang kedelai yang diberikan.

Tabel 2. Analisis Akhir

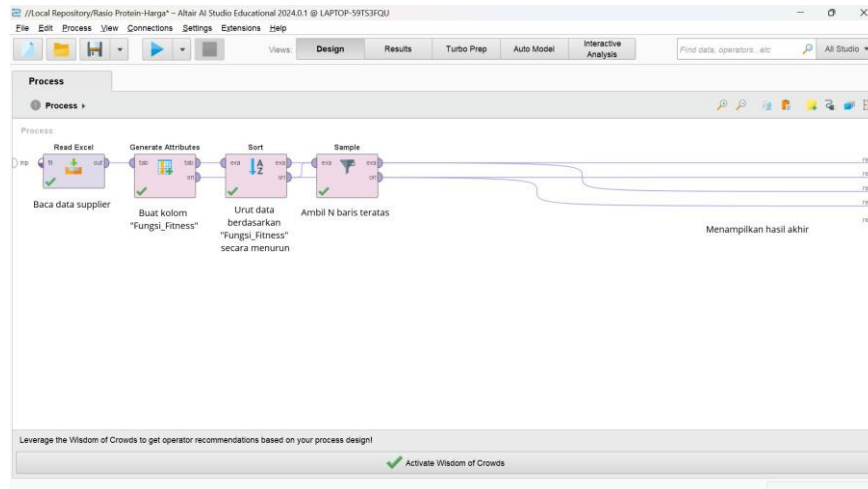
Indeks Supplier	Nama Supplier	Estimasi Protein	Harga Per/Kg	Fungsi Fitness
0	Sigit Kacang	35.0	13.500	0.00259
1	Kedelai Jaya Baru	36.2	13.800	0.00262
2	Ahmed Kacang	37.0	14.000	0.00264
3	Sinar Keweni	33.8	13.000	0.0026
4	Zul Kacang	36.5	14.500	0.00252
5	Kacang Parung Jaya	32.3	12.000	0.00269
6	Agen Kedelai Barokah	35.0	14.200	0.00246
7	Sinar Kedelai	34.5	13.300	0.00259
8	UD Usaha Mandiri	33.0	13.000	0.00254
9	Kacang Kedelai Pak Yatno	32.7	12.500	0.00262

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

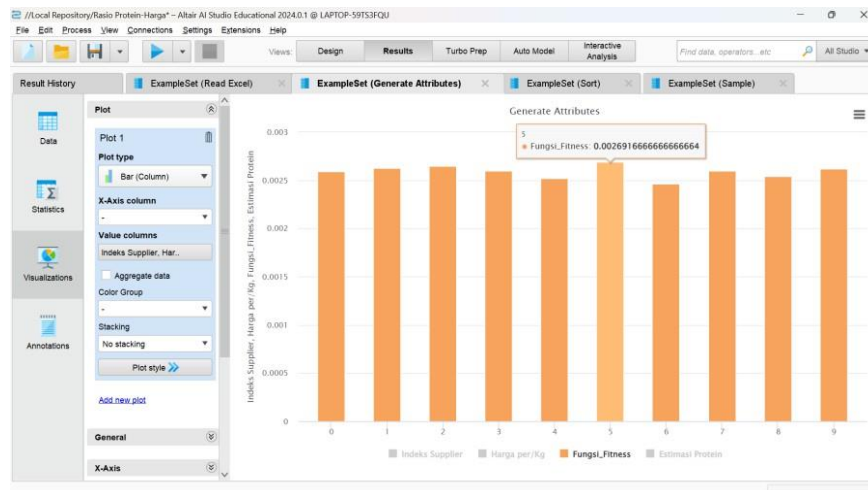
RapidMiner adalah solusi untuk menganalisis penambangan data, penambangan teks, dan analitik prediktif. RapidMiner menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediktif untuk memberikan wawasan kepada pengguna dan membantu mereka membuat keputusan terbaik.

Bagian ini akan menjelaskan secara konkret bagaimana rancangan di atas diimplementasikan dalam lingkungan RapidMiner.

1. Operator Read Excel: Untuk membaca data dari file yang ada.
2. Operator Generate Attribute: Untuk membuat atribut fungsi *fitness*.
3. Operator Sort: Mengurutkan data berdasarkan fungsi *fitness*.
4. Operator Sample: Melihat beberapa *supplier* terbaik.



Gambar 1. Alur Proses di RapidMiner



Gambar 2. Fungsi *Fitness*

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengatasi masalah pemilihan *supplier* bagi Pabrik Tempe Mang Aceng, yang sebelumnya kesulitan menyeimbangkan kualitas gizi dan biaya produksi. Dengan menerapkan **Algoritma Genetika (AG)** yang berfokus pada **rasio protein-harga**, pabrik kini memiliki metode terukur untuk mengidentifikasi *supplier* paling efisien.

AG secara eksplisit menggunakan rasio protein dibagi harga per kilogram sebagai fungsi *fitness*, menghasilkan rekomendasi *supplier* seperti "Kacang Parung Jaya" yang menawarkan nilai protein terbaik per unit biaya. Ini memberikan transparansi dan objektivitas, mengatasi kelemahan metode konvensional. Meskipun solusi optimal sudah terlihat di generasi awal dalam kasus ini, AG tetap efektif untuk skenario data yang lebih kompleks di masa depan, didukung oleh implementasi pada RapidMiner.

REFERENCES

- Arkan, E., Zolfaghari, S., & Haji, R. (2017). A genetic algorithm approach for multi-objective supplier selection problem. *Journal of Industrial Engineering International*, 13(2), 241-255
- Astuti, R., Suparman, S., & Sumartini, S. (2016). Kualitas dan Daya Terima Tempe yang Dibuat dengan Kacang Kedelai Berprotein Tinggi. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(1), 1-10.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 3, No. 3, Agustus 2025
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 840-844

- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *SNI 01-3140-2009: Kedelai*. Jakarta: BSN.
- Buyukozkan, G., & Cifci, G. (2012). A novel hybrid MCDM approach for sustainable supplier selection. *Expert Systems with Applications*, 39(7), 8016-8023.
- Chandra, C., & Kumar, S. (2018). *Supply Chain Management: Theory and Practice*. CRC Press.
- Degraeve, Z., & Roodhooft, F. (2014). *Financial Engineering for Supply Chain Management: The Total Cost of Ownership Approach*. Springer.
- Gumus, A. T., Arkan, T., & Gurbuz, B. (2014). A fuzzy AHP and genetic algorithm approach for supplier selection problem. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 25(2), 355-367.
- Shurtleff, W., & Aoyagi, A. (2007). *History of Soybeans and Soyfoods in Southeast Asia*. Soyinfo Center.