



Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Dalam Penentuan Jumlah Produksi Minyak Goreng (Studi Kasus : Minyak Goreng Fortune)

Betran Roivaldo Sitinjak¹, Bram Alessandro Panjaitan², Arsen Ram³, Sundari Retno Andani⁴
^{1,2,3,4}Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Indonesia

E-Mail: ¹betranroivaldositinjak@gmail.com, ²bramalessandropanjaitan321@gmail.com, ³ramarsen98@gmail.com
⁴sundari.ra@amiktunasbangsa.ac.id

Article Info

Article history:

Received Jun 01, 2024
Revised Jun 15, 2024
Accepted Jun 20, 2024

Kata Kunci:

Logika Fuzzy
Fuzzy Sugeno
Produksi Minyak Goreng
Penentuan Jumlah Produksi
Permintaan dan Persediaan

Keywords:

Fuzzy Logic
Fuzzy Sugeno
Cooking Oil Production
Production Quantity
Determination
Demand and Inventory

ABSTRAK

Dalam industri minyak goreng, penentuan jumlah suatu produksi yang tepat sangat penting untuk memenuhi permintaan pasar sekaligus mengelola persediaan secara efektif dan efisien. Penelitian ini mengkaji penerapan metode fuzzy sugeno dalam menentukan jumlah produksi minyak goreng merek fortune. Metode Fuzzy Sugeno dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan variabilitas data permintaan serta persediaan. Model Fuzzy Sugeno yang diusulkan menggunakan dua input utama: permintaan, persediaan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno mampu memberikan rekomendasi jumlah produksi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional, dengan mengurangi kesalahan prediksi dan meningkatkan efisiensi produksi. Implementasi model ini diharapkan dapat membantu manajer produksi dalam mengambil keputusan yang lebih baik dalam menghadapi fluktuasi permintaan pasar.

ABSTRACT

In the cooking oil industry, determining the appropriate amount of production is crucial to meet market demand while effectively managing inventory. This study examines the application of the fuzzy Sugeno method in determining the production quantity of Fortune brand cooking oil. The Fuzzy Sugeno method was chosen for its ability to handle the uncertainty and variability of demand and inventory data. The proposed Fuzzy Sugeno model uses two main inputs: demand and inventory. The results of the study show that the Fuzzy Sugeno method is able to provide more accurate production quantity recommendations compared to conventional methods, by reducing prediction errors and improving production efficiency. The implementation of this model is expected to assist production managers in making better decisions in response to market demand fluctuations.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



Corresponding Author:

Betran Roivaldo Sitinjak,
Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Indonesia
Alamat (Jalan Jend. Sudirman Blok A No.1,2&3), Pematangsiantar, Sumatra Utara, 21127, Indonesia.
Email: betranroivaldositinjak@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dalam industri makanan, khususnya produksi minyak goreng, penentuan jumlah produksi yang tepat merupakan tantangan utama yang dihadapi oleh manajemen. Produksi yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan biaya penyimpanan dan kerugian produk, sedangkan produksi yang kurang dapat menyebabkan

kekurangan pasikan dan kehilangan peluang pasar. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat mengoptimalkan jumlah produksi berdasarkan permintaan pasar dan persediaan minyak fortune yang ada.

Minyak goreng merek fortune merupakan salah satu produk ternama dan unggulan di Indonesia yang memiliki permintaan yang cukup tinggi. Dalam menghadapi variabilitas permintaan tersebut, perusahaan perlu melakukan pendekatan yang mampu mengakomodasi ketidakpastian dan perubahan yang dinamis. Salah satu pendekatan yang efektif untuk menangani masalah ini adalah metode fuzzy sugeno.

Metode fuzzy sugeno adalah salah satu teknik dalam sistem fuzzy yang mampu menangani data yang tidak pasti. Berbeda dengan metode tradisional, metode ini menggunakan aturan berbasis pengetahuan yang dapat mengintegrasikan berbagai faktor yang mempengaruhi keputusan produksi, seperti data permintaan bulanan, persediaan saat ini, dan tren permintaan. Dengan demikian, metode fuzzy sugeno dapat memberikan rekomendasi yang lebih responsif terhadap perubahan kondisi pasar.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode fuzzy sugeno dalam penentuan jumlah produksi minyak goreng merek fortune. Dengan menggunakan data historis permintaan dan persediaan, penelitian ini akan mengembangkan model fuzzy yang dapat menghasilkan rekomendasi jumlah produksi yang optimal. Selanjutnya, kinerja model tersebut akan dibandingkan dengan metode konvensional untuk mengevaluasi efektivitasnya dalam mengurangi kesalahan prediksi dan meningkatkan efisiensi produksi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam bidang manajemen produksi minyak goreng, khususnya bagi perusahaan fortune. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi industri lainnya yang menghadapi tantangan serupa dalam menentukan jumlah produksi yang optimal.

Pendahuluan ini memberikan latar belakang masalah, tujuan penelitian, dan pentingnya penerapan metode fuzzy sugeno dalam konteks produksi minyak goreng fortune.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Logika Fuzzy

Pencetus gagasan logika fuzzy adalah Prof. L.A. Zadeh (1965) dari California University. Logika Fuzzy adalah sebuah bentuk penalaran yang menangani dan ketidaktepatan dengan cara yang mirip dengan pemikiran manusia. Berbeda dengan logika yang dengan pemikiran manusia. Berbeda dengan logika klasik yang beroperasi dalam istilah biner (benar atau salah), logika fuzzy memungkinkan adanya derajat kebenaran antara 0 dan 1.

Konsep utama dalam logika fuzzy adalah fungsi keanggotaan, yang mendefinisikan derajat keanggotaan suatu elemen dalam sebuah himpunan tertentu. Fungsi keanggotaan ini dapat memiliki berbagai bentuk, seperti segitiga, trapesium, atau Gaussian, dan merepresentasikan derajat kebenaran suatu pernyataan atau derajat kepemilikan suatu elemen terhadap sebuah himpunan.

Logika fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam yang menghubungkan antara ruang input menuju ruang output (Gelley, 2000, dari Kusumadewi, 2010). Kotak hitam tersebut berisi cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengolah data input menjadi output dalam bentuk informasi yang baik.

1. Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A(x)$, memiliki dua kemungkinan, yaitu :

- a. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- b. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

2. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.

3. Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi himpunan Fuzzy

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama fire strength. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu (Cox dalam Kusumadewi, 1994):

(1) Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. Fire strength sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan. $\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$

(2) Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. Fire strength sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

(3) Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. Fire strength sebagai hasil

operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A(x).$$

Fuzzy Sugeno

Fuzzy Metode Sugeno merupakan salah satu metode dalam sistem inferensi fuzzy yang diperkenalkan oleh Michio Sugeno pada tahun 1985. Metode ini memiliki karakteristik khusus yaitu konsekuen (output) dari aturan fuzzy bukan berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa persamaan linier.

Struktur Fuzzy Metode Sugeno

Struktur dasar Fuzzy Metode Sugeno terdiri dari tiga bagian utama:

- a. Fuzzifikasi
Proses fuzzifikasi variabel input menggunakan fungsi keanggotaan fuzzy seperti linier, segitiga, trapesium, atau Gaussian.
- b. Aturan Fuzzy Sugeno
Aturan fuzzy Sugeno memiliki struktur:
IF (x1 is A1) and (x2 is A2) and ... and (xn is An) THEN y = f(x1, x2, ..., xn)
Bagian IF (anteseden) terdiri dari premis-premis fuzzy, sedangkan bagian THEN (konsekuen) berupa persamaan linier menggunakan variabel input x1, x2, ..., xn.
- c. Defuzzifikasi
Metode defuzzifikasi yang sering digunakan adalah weighted average (rata-rata tertimbang) untuk mendapatkan nilai output crisp akhir.

Proses Inferensi Fuzzy Sugeno

Proses inferensi Fuzzy Metode Sugeno terdiri dari beberapa langkah:

- a. Fuzzifikasi variabel input menggunakan fungsi keanggotaan.
- b. Evaluasi aturan fuzzy (firing strength) menggunakan operator AND (min atau product) pada bagian IF.
- c. Pembentukan konsekuen aturan fuzzy (persamaan linier) pada bagian THEN.
- d. Defuzzifikasi menggunakan metode weighted average untuk mendapatkan nilai output crisp akhir.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah yaitu :

1. Pengumpulan Data
Mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam melakukan perhitungan dan analisis masalah.
2. Membuat fuzzifikasi
Pada tahap ini membuat fuzzifikasi dengan menggunakan fungsi keanggotaan.
3. Mengevaluasi aturan fuzzy
Menggunakan operator AND (min atau product) pada bagian if.
4. Pembentukan konsekuensi aturan fuzzy pada bagian THEN
5. Membuat defuzzifikasi untuk mendapatkan nilai output craps akhir.
6. Membuat kesimpulan dari proses fuzzy sugeno yang telah dilakukan

4. HASIL AND PEMBAHASAN

Perusahaan produksi minyak goreng fortune memproduksi minyak goreng dengan permintaan pasar terbesar berkisar 150 ton/minggu, permintaan terkecil 85 ton/minggu, persediaan bahan baku di gudang maksimal 600 ton dan minimum 300 ton dengan produksi terbanyak 160 ton dan paling sedikit 90 ton.

Perusahaan tersebut memproduksi dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jika permintaan turun dan persediaan bahan baku banyak, maka produksi = persediaan-permintaan.
2. Jika permintaan turun dan persediaan bahan baku sedikit, maka produksi = permintaan.
3. Jika permintaan naik dan persediaan bahan baku banyak, maka produksi = permintaan.
4. Jika permintaan naik dan persediaan bahan baku sedikit, maka produksi = $0,5 * \text{persediaan-permintaan}$.

Pertanyaan: brp produksi minyak goreng jika permintaan 100 ton dan persediaan bahan baku 400 ton. (Gunakan persamaan linear)?

Pembahasan

1) Fuzzifikasi

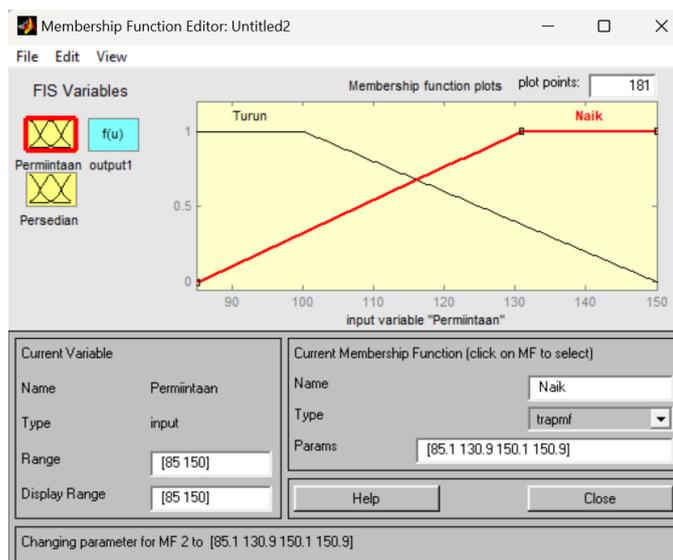
$$* \text{Permintaan} = 85 - 150 = x = 100$$

$$* \text{Persediaan} = 300 - 600 = y = 400$$

$$* \text{Produksi} = 90 - 160 = z = \dots?$$

2) Mengevaluasi aturan fuzzy

a) permintaan



Gambar 1. Kurva Permintaan

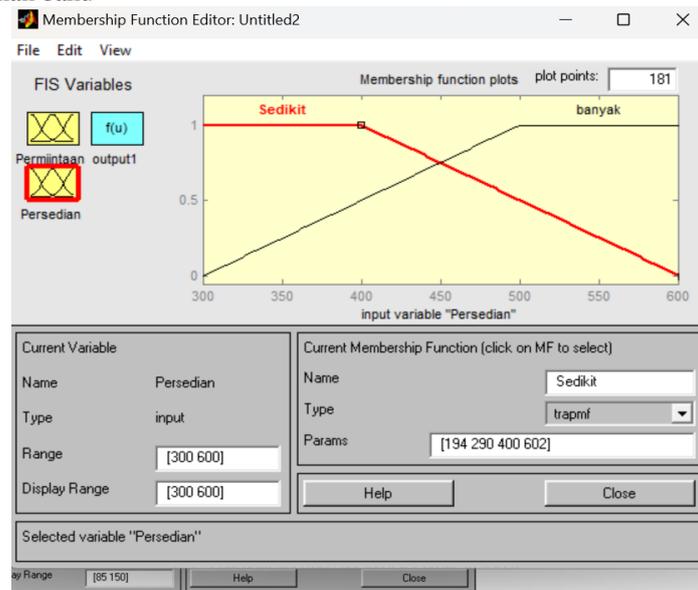
$$\mu_{\text{Permintaan turun}} = \begin{cases} 1 : x \leq 85 \\ \frac{150-x}{150-85} = \frac{150-100}{150-85} = \frac{50}{65} = 85 \leq x \leq 150 \\ 0 : x \geq 150 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Permintaan naik}} = \begin{cases} 0 : x \leq 85 \\ \frac{x-85}{150-85} = \frac{100-85}{150-85} = \frac{15}{65} = 85 \leq x \leq 150 \\ 1 : x \geq 150 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Permintaan turun}} = \frac{150-100}{65} = \frac{50}{65} = 0,76$$

$$\mu_{\text{Permintaan naik}} = \frac{100-85}{65} = \frac{15}{65} = 0,23$$

b)Persediaan bahan baku



Gambar 1. Kurva Persediaan

$$\mu_{\text{Persediaan Sedikit}} = \begin{cases} 1 & : y \leq 300 \\ \frac{600-y}{600-300} = \frac{600-400}{600-300} = \frac{200}{300} & : 300 \leq y \leq 600 \\ 0 & : x \geq 600 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Persediaan Banyak}} = \begin{cases} 0 & : y \leq 300 \\ \frac{x-300}{600-300} = \frac{400-300}{600-300} = \frac{100}{300} & : 300 \leq y \\ 1 & : y \geq 600 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Permintaan sedikit}} = \frac{200}{300} = 0,66$$

$$\mu_{\text{Permintaan sedikit}} = \frac{100}{300} = 0,33$$

3)Pembentukan konsekuensi aturan fuzzy

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{predikat 1}} &= \mu_{\text{permintaan turun}} \cap \mu_{\text{persediaan banyak}} \\ &= \min(0,76; 0,33) \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_1 &= \text{persediaan} - \text{permintaan} \\ &= 400 - 100 \\ &= 300 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{predikat}_2} &= \mu_{\text{permintaan turun}} \cap \mu_{\text{persediaan sedikit}} \\ &= \min(0,76; 0,33) \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

$$Z_2 = \text{permintaan} = 100$$

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{predikat}_3} &= \mu_{\text{permintaan naik}} \cap \mu_{\text{persediaan banyak}} \\ &= \min(0,23; 0,33) \\ &= 0,23 \end{aligned}$$

$$Z_3 = \text{permintaan} = 100$$

$$\alpha_{\text{predikat}_4} = \mu_{\text{permintaan naik}} \cap \mu_{\text{persediaan sedikit}}$$

$$\begin{aligned}
 &= (0,23 ; 0,66) \\
 &= 0,23 \\
 Z_4 &= 0,5 * \text{persediaan-permintaan} \\
 &= 0,5 * 400 - 100 \\
 &= 100
 \end{aligned}$$

4) Defuzzifikasi

$$\begin{aligned}
 Z_{\text{Total}} &= \frac{(\alpha P_1 * Z_1) + (\alpha P_2 * Z_2) + (\alpha P_3 * Z_3) + (\alpha P_4 * Z_4)}{\alpha P_1 + \alpha P_2 + \alpha P_3 + \alpha P_4} \\
 &= \frac{(0,33 * 300) + (0,66 * 100) + (0,23 * 100) + (0,23 * 100)}{0,33 + 0,66 + 0,23 + 0,23} \\
 &= \frac{99 + 66 + 23 + 23}{1,45} \\
 &= \frac{211}{1,45} = 145,5 \rightarrow 146 \text{ ton minyak goreng yang diproduksi}
 \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian dari penerapan metode fuzzy sugeno dalam penentuan jumlah produksi sugeno dalam penentuan jumlah produksi minyak goreng adalah sebagai berikut:

1. Logika fuzzy sugeno merupakan metode yang tepat untuk menangani masalah dalam penentuan jumlah produksi minyak goreng.
2. Dengan adanya prediksi produksi yang lebih akurat, perusahaan dapat merencanakan dan mengelola Sumber daya dengan lebih efisien
3. Variabel input seperti permintaan pasar, ketersediaan bahan baku, kapasitas produksi, dan lain-lain dapat dimodelkan dengan fungsi keanggotaan fuzzy yang sesuai.
4. Aturan fuzzy dibentuk berdasarkan pengetahuan pakar atau data historis untuk memetakan hubungan antara variabel input dan output (jumlah produksi).
5. Proses defuzzifikasi menghasilkan nilai tegas (crisp) jumlah produksi minyak goreng dengan mempertimbangkan semua aturan fuzzy yang terpenuhi.

ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih kami sampaikan kepada Sundari Retno Andani atas dukungan dan kontribusinya dalam penelitian ini. Bantuan dan masukan yang telah diberikan sangat berharga bagi kelancaran dan kesuksesan penelitian ini. Semoga kerja sama yang baik ini dapat terus terjalin di masa yang akan datang Terima kasih banyak.

REFERENCES

- Djunaidi, m. (2005). PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI DENGAN APLIKASI METODE FUZZY – MAMDANI. 94 - 104.
- Shoniya, A. (2019). Penentuan Jumlah Produksi Pakaian Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus: Konveksi Nisa). 54 - 65.
- Zulkifli, H. P. (2002). Penerapan Logika Fuzzy untuk Menentukan Jumlah Produk (Studi Kasus di PT. Friesche Vlag Jakarta Indonesia).