

Sistem Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Penentuan Harga Produksi Furniture Menggunakan Metode Sugeno

Yusra Fadhillah¹⁾, Alwendi²⁾

^{1,2)}Universitas Graha Nusantara Jln Sori Pada Mulia No 17 Kota Padangsidimpuan Sumatera Utara
Telp (0634) 25292 Mobile 082285833818

Website: www.ugn.ac.id, E-mail: yusrafadilah05@gmail.com.

Abstrak-Kelangsungan hidup suatu perusahaan merupakan hal yang sangat penting untuk menjaga produktivitas perusahaan. Strategi spesifik yang digunakan oleh perusahaan untuk menetapkan harga suatu barang bertolak dari strategi pemasaran yang diformulasikan untuk mencapai tujuan perusahaan itu sendiri. Maka dari itu pihak perusahaan perlu menghitung harga pokok suatu barang karena sangat penting untuk pelaporan keuangan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengalokasikan harga pokok produksi mebel untuk satu buah produk. Metode yang digunakan adalah metode Fuzzy Sugeno yang diimplementasikan ke dalam bahasa MATLAB. Penerapan sistem inferensi metode Fuzzy Sugeno untuk menentukan harga produksi ini berdasarkan harga pokok dari bahan baku dan biaya overhead. Data dianalisis menggunakan inferensi Fuzzy Sugeno, yang menghasilkan output berupa konstanta dan persamaan linier. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi MATLAB dapat diketahui bahwa teknik inferensi Fuzzy Sugeno memberikan respon seperti yang diharapkan yaitu dapat digunakan untuk menghitung harga pokok produksi dari satu buah produk.

Abstract-The survival of a company is very important to maintain company productivity. The specific strategy used by a company to set the price of an item departs from a marketing strategy that is formulated to achieve its own goals. Therefore, the company needs to calculate the cost of goods because it is very important for the company's financial reporting. This study aims to allocate the cost of production of furniture for one product. The method used is the Fuzzy Sugeno method which is implemented in the MATLAB language. The application of the Fuzzy Sugeno inference method to determine the production price is based on the cost of raw materials and overhead costs. Data were analyzed using Fuzzy Sugeno inference, which produces output in the form of constants and linear equations. Based on tests carried out using the MATLAB application, it can be seen that the Fuzzy Sugeno inference technique provides the expected response, which can be used to calculate the cost of goods manufactured from a single product.

Kata kunci: Fuzzy Logic, Sugeno, Matlab, Price Production

1 PENDAHULUAN

Ketepatan harga produksi mebel memegang peranan penting dalam meningkatkan penjualan. Tingkat harga produksi juga ditentukan oleh harga pokok produksi. Harga pokok produksi Dengan ditemukannya hasil dari harga pokok produksi yang efektif sehingga hal ini dapat digunakan secara berkla terhadap usaha dengan menjaga kualitas dari produk tersebut. Seandainya terjadi suatu kesalahan untuk dalam penentuan harga dari suatu produk, perusahaan secara signifikan mengalami suatu kerugian baik dari finansial dan produk hal ini disebabkan oleh produk yang seharusnya dijual pada kisaran harga tinggi di jual dengan harga rendah begitu sebaliknya. Untuk menghindari situasi tersebut maka pihak perusahaan

perabot melakukan tindakan untuk memperhitungkan harga dari suatu produksi secara aktual. Perusahaan mebel ucok perabot yang beralamat di Jln. Lintas Padangsidimpuan Sibolga Kelurahan Aek adalah usaha dibidang perabot khususnya dalam bidang industri mebel. Usaha mebel ini menerapkan sistem *make to order* yaitu sistem memproduksi barang sesuai dengan pesanan mulai dari bentuk, ukuran dan design. Masalah dalam perusahaan ini terletak pada penentuan harga pokok produksi. Dimana menentukan harga tidak dengan perhitungan yang akurat. Hanya menggunakan feeling atau menebak kisaran harga tanpa ada perhitungan yang lebih rinci. Berdasarkan masalah diatas, maka diperlukannya perhitungan harga pokok produksi untuk membantu pengusaha mebel menentukan harga pokok produksi. Logika

Fuzzy adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk memberikan solusi penentuan harga pokok produksi. Logika Fuzzy yang digunakan dalam penelitian adalah metode Fuzzy sugeno yang penerapannya dibantu aplikasi Matlab sebagai pendukungnya.

2 LANDASAN TEORI

2.1 Fuzzy Logic

Logika Fuzzy merupakan salah satu metode yang paling tepat digunakan untuk memusatkan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Logika Fuzzy adalah suatu komponen pembentuk *Soft Computing* dimana menjelaskan titik awal dari konsep modern mengenai tentang suatu ketidakpastian, dimana teori ini mempunyai pusat objek dari suatu himpunan (Fuzzy Logic) yang memiliki batasan dan keanggotaan dalam himpunan Fuzzy yang tidak jelas serta tidak dalam bentuk benar atau salah, tapi dinyatakan dengan derajat (*degree*). (Dewi Sri Kusuma.,2010).

2.1.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan Fuzzy adalah kumpulan dari objek X yang setiap anggotanya memiliki nilai kebenaran. Jika X adalah kumpulan objek-objek yang anggotanya dinotasikan dengan X maka himpunan Fuzzy dari A di dalam X adalah himpunan dengan sepasang anggota. (Kuncahyo B. GInardi R. dan Arieshanti I., 2012). Pada suatu himpunan tegas (crisp), item x anggota himpunan A dinotasikan dengan $\mu_A[x]$ memiliki dua nilai kebenaran, yaitu :

- Satu (1), berarti suatu item menjadi anggota dalam satu himpunan.
- Nol (0), berarti suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

2.1.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) merupakan suatu fungsi pemetaan dari titik input data kepada nilai keanggotaan (kebenaran) pada interval 0 sampai 1 (Dewi Sri Kusuma dan Purnomo, 2010). Jika X adalah himpunan objek-objek yang dinotasikan dengan x, maka himpunan Fuzzy A di dalam X adalah himpunan pasangan berurutan.

$$A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\} \quad (1)$$

2.3 Sistem

Sistem adalah himpunan objek-objek yang saling terhubung untuk mencapai suatu tujuan. Jika terdapat sebuah objek yang tidak memiliki manfaat dalam sebuah sistem dalam mencapai tujuannya, maka dapat dipastikan objek tersebut bukan bagian dari sistem (Kadir, 2016).

2.4. Metode Fuzzy Sugeno

Metode fuzzy Sugeno ini hampir sama dengan metode fuzzy Mamdani, akan tetapi *output* (konsekuen) yang dihasilkan berupa konstanta atau persamaan linear bukan himpunan Fuzzy. salah satu penelitian yang menggunakan metode Fuzzy Sugeno adalah analisis *system inference* Fuzzy Sugeno dalam menentukan harga penjualan tanah uang digunakan untuk pembangunan minimarket (Meimaharani Rizkysari, Listyorini Tri, 2014). Metode Fuzzy Sugeno diperkenalkan pertama kali pada tahun 1985 oleh Takagi Sugeno Kang dan disebut juga metode TSK. Metode TSK terdiri dari dua jenis, yaitu (Cox, 1994) :

- Model Fuzzy Sugeno Orde-Nol
Dengan bentuk umum adalah:
IF (X₁ is A₁) o (X₂ is A₂) o (X₃ is A₃) o..o (X_N is A_N) THEN z=k dimana A_i adalah himpunan Fuzzy ke-I sebagai anteseden, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen
- Model Fuzzy Sugeno Orde – Satu
Dengan bentuk umum adalah : IF (X₁ is A₁) o..o (X_N is A_N) THEN z=p₁*x₁ + ..+ P_N*X_N + q
Dimana A_i adalah himpunan Fuzzy ke-I sebagai antesede, dan p₁ adalah suatu konstanta (tegas) ke-I dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

Tapahan yang perlu dilakukan untuk menghasilkan *output* dari metode ini adalah sebagai berikut:

- Membentuk himpunan Fuzzy
Pada tahap ini dilakukan penentuan variabel-variabel terkait yang akan ditentukan dalam proses.
- Aplikasi fungsi implikasi
Pada tahap ini dilakukan penyusunan basis aturan, yaitu aplikasi fungsi implikasi dimana menyusun aturan berupa implikasi-implikasi Fuzzy yang menyatakan hubungan antara variabel *input* dengan variabel *output*.
- Komposisi aturan
Pada tahap ini, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan sehingga tidak menghasilkan penalaran komposisi aturan yang monoton.
- Defuzzifikasi (Penegasan)
Tahapan terakhir dilakukan proses penegasan yaitu penegasan suatu himpunan Fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan Fuzzy, dengan *output* yang dihasilkan berupa suatu bilangan *real* yang tegas. Sehingga jika diberikan suatu himpunan Fuzzy dalam *range* tertentu, akan dapat diambil suatu nilai tegas tertentu sebagai *output*. Jika penentuan komposisi aturan menggunakan metode sugeno maka defuzzifikasi (Z*) dilakukan

dengan menentukan nilai rata-rata terpusatnya dengan rumus :

$$z = \frac{\sum_{i=1}^n a_i z_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \quad (2)$$

3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan proses yang tertuang dalam kerangka berpikir sesuai dengan gambar 3.1 berikut ini :



Gambar 3.1. Kerangka Penelitian

3.2. Tahapan Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir yang tertuang pada gambar 3.1 sebelumnya, maka setiap tahapan proses pada bagan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Studi Literatur dan Studi Lapangan
Studi literatur dalam penelitian ini dilakukan dengan mengkaji beberapa artikel ilmiah dalam jurnal yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Studi lapangan merupakan tindakan langsung yang dilakukan peneliti dilapangan yaitu dengan cara observasi dan wawancara.
2. Mengidentifikasi Masalah
Pada tahapan ini peneliti kembali melakukan identifikasi masalah dengan mengkaji ulang semua sebab permasalahan yang akan diteliti.
3. Analisis Data
Analisa data dibutuhkan agar penulis dapat memahami secara keseluruhan mengenai objek penelitian serta pemahaman secara teoritis maupun praktis mengenai teknik dan

metode yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah-masalah yang telah dirumuskan.

4. Proses Fuzzy Sugeno
Proses analisa menggunakan metode Fuzzy Sugeno untuk menentukan harga produksi. Dengan metode tersebut agar dapat mendapatkan hasil yang efektif untuk menentukan harga produksi.
5. Implementasi
Implementasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab yang mana nantinya akan menghasilkan luaran berupa value ataupun grafik.
6. Pengujian Hasil Evaluasi
Tahap ini adalah poses akhir dari proses sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan apakah perangkat lunak yang akan dikembangkan telah sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Metode Fuzzy Sugeno

Data yang *valid* sangat dibutuhkan dalam hasil suatu penelitian sebelum dilakukan analisis data. Penerapan Logika Fuzzy Sugeno dalam menentukan harga pokok produksi pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah sesuai dengan kerangka berpikir yang telah disusun. Setelah dilakukan perhitungan dan percobaan, menggunakan MATLAB, maka diperoleh hasil dari penerapan metode fuzzy sugeno dalam menentukan harga pokok produksi sebagai berikut:

- a. Menentukan Himpunan Fuzzy
Pada langkah ini metode Fuzzy Sugeno dibentuk tiga himpunan diantaranya terdiri dari dua *input* dan 1 *output*.

Tabel 1. Bahan Baku

No	Harga Bahan Baku	Tingkat Fuzzy
1	2000000 - 4000000	Rendah
2	4000000 - 6000000	Sedang
3	6000000 - 7500000	Tinggi

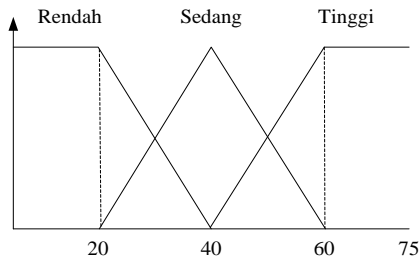
Tabel 2. Biaya Overhead

No	Biaya Overhead	Tingkat Fuzzy
1	500000 - 600000	Murah
2	600000 - 700000	Mahal
3	700000 - 1000000	Sangat Mahal

Tabel 3 Harga Produksi

No	Harga Produksi	Tingkat Fuzzy
1	1500000 - 3000000	Murah
2	3000000 - 4500000	Mahal
3	4500000 - 8000000	Sangat Mahal

a) Fungsi keanggotaan himpunan Fuzzy bahan baku



Gambar 4.1. Himpunan Fuzzy Bahan Baku

$$1; x \leq 20$$

$$\mu(\text{Rendah}) = \begin{cases} \frac{20-x}{20-20} & 20 < x < 20 \\ 0 & x \geq 20 \end{cases};$$

$$1; x = 20$$

$$1; x \leq 20$$

$$\mu(\text{Sedang}) = \begin{cases} \frac{40-x}{40-20} & 20 < x < 40 \\ 0 & x \geq 40 \end{cases};$$

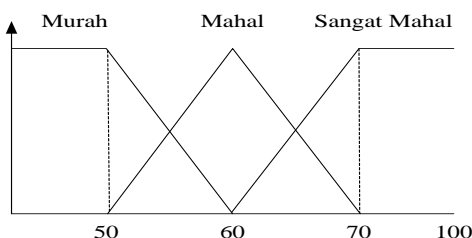
$$1; x = 40$$

$$1; x \leq 20$$

$$\mu(\text{Tinggi}) = \begin{cases} \frac{60-x}{60-20} & 60 < x < 40 \\ 0 & x \geq 40 \end{cases};$$

$$1; x = 20$$

b) Fungsi keanggotaan himpunan biaya overhead



Gambar 4.2. Himpunan Fuzzy Biaya Overhead

$$\mu(\text{Murah}) = \begin{cases} 1; & x \leq 50 \\ \frac{50-x}{50-20}; & 50 < x < 60 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases};$$

$$1; x = 50$$

$$1; x \leq 50$$

$$\mu(\text{Mahal}) = \begin{cases} \frac{60-x}{60-50}; & 60 < x < 60 \\ 0; & x \geq 60 \end{cases};$$

$$1; x = 60$$

$$1; x \leq 100$$

$$\mu(\text{Sangat Mahal}) = \begin{cases} \frac{70-x}{70-50}; & 70 < x < 60 \\ 0; & x \geq 70 \end{cases};$$

$$1; x = 70$$

b. Aplikasi Fungsi Implikasi

Dari rule yang didapat sebanyak 125 rule maka hanya 5 rule yang mendekati antara lain :

[R1] IF Harga Bahan Baku Rendah AND Biaya Overhead Murah THEN Harga Produksi Murah

[R14] IF Bahan Baku Sedang AND Biaya Overhead Mahal THEN Harga Produksi Mahal

[R17] IF Bahan Baku Sedang AND Biaya Overhead Mahal THEN Harga Produksi Mahal

[R23] IF Bahan Baku Tinggi AND Biaya Overhead Mahal THEN Harga Produksi Mahal

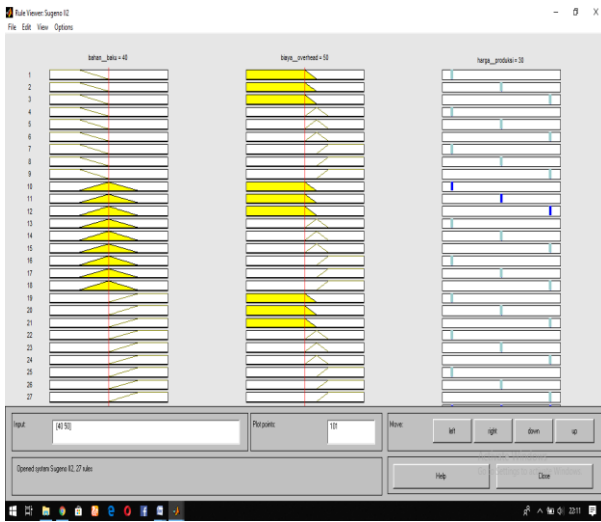
[R24] IF Bahan Baku Tinggi AND Biaya Overhead Mahal THEN Harga Produksi Sangat Mahal

c. Komposisi Aturan

Dari proses fungsi implikasi maka dapat diketahui tingkat harga produksi dari setiap aturan yang tidak bernilai 0 adalah pada R13, R14, R15, R16, R17, R18, R22, R23, R24, R25, R26, R27, sehingga nilai konsekuen yang didapatkan hanya berupa Murah, Mahal dan Sangat Mahal.

d. Defuzzifikasi (penegasan)

Pada tahapan ini metode yang digunakan adalah model Fuzzy Orde-Nol dimana *outputnya* berupa konstanta, untuk memperoleh nilai defuzzifikasinya dilakukan dengan menentukan nilai rata-rata. Implementasi dari program metode Sugeno untuk menentukan harga produksi diterapkan dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB. Berikut adalah hasil implementasi metode Sugeno dalam penentuan harga produksi.



Gambar 4.3 Rule Viewer Metode Sugeno

- [7] Sunoto, I. dan Lukman, (2015). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan harga Jual Sepeda Motor Bekas Dnegan Pendekatan Logika *Fuzzy Inference System* Mamdani. Jurnal SIMETRIS, Vol. 6, No. 2, Hal. 309-314. Universitas Indraprasta PFRI.
- [8] Supina, Batubara. 'Analisa Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani dan Fuzzy Sugeno untuk Penentuan Kualitas Cor Beton Instan', 2017.
- [9] T.J. Ross, *Fuzzy Logic with Engineering Application*. Jhon Wiley and sons, 2010.
- [10] Sunarya, U. (2015) 'Analisis Perbandingan Algoritma Logika Fuzzy Model Sugeno dan mamdani untuk Pengukuran Kualitas Kolam Air renang Berbasis Mikrokontroller'

5 SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian maka peneliti dapat memberikan kesimpulan bahwa metode Fuzzy Sugeno dapat diterapkan dalam menentukan harga pokok produksi dengan variabel-variabel input, yaitu Bahan Baku dan Biaya *Overhead*. Hasil didapat dengan melakukan perhitungan menggunakan program Matlab selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui keakuratan *output* tersebut. Kemudian perhitungan ini memberikan simpulan bahwa metode ini dapat digunakan oleh pemilik mebel sebagai salah satu cara untuk menentukan harga pokok produksi dari produk yang dihasilkan oleh usaha mebel.

KEPUSTAKAAN

- [1] Kusumadewi, Sri. *Artificial Inteligence* (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [2] Sutojo, T. Mulyanto Edy, dan Suhartono Vincent, *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset, 2001
- [3] Kusumadewi, S. dan Purnomo, H. 2010. *Aplikasi logika Fuzzy untuk pendukung keputusan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] Shalahuddin, M. A.s. Rosa, 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Bandung, Informatika
- [5] Saepullah, A.(2015). 'Comparative Analysis of Mamdani, Sugeno And Tsukamoto Mthod Fuzzy Inference System for Air Conditioner Energy Saving', 1(2), pp. 143-147.
- [6] Yoo, H. and Choi, B. (2015), 'Design of Simple-Structured Fuzzy Logic and Intellegent System', 15(4), pp.232-239, DOI: 10.5391/IJFIS.2015.