

Penerapan Logika Fuzzy Untuk Menentukan Harga Jual Tas Fashion Menggunakan Metode Sugeno

Arif Rahman Hakim¹

¹Program Studi Manajemen, STIE Nagoya Indonesia

Informasi Artikel

Terbit: Januari 2023

Kata Kunci:

Selling Price
Fuzzy Logic
Artificial Intelligence
Sugeno Method
MATLAB

ABSTRAK

PT Cipta Mitra Kualitama merupakan salah satu dari sedikit distributor tas fashion yang berlokasi di Batam yang memulai bisnis penjualan tas fashion sejak tahun 2010. Dengan meningkatnya kebutuhan tas, banyak terjadi persaingan antar distributor tas yang saling bersaing satu sama lain. . Persaingan pasar antar pengusaha akan muncul jika jenis produk yang diproduksi dan dijual memiliki jenis model yang sama. Industri tas fashion sendiri harus mampu menjual produk yang bersaing di pasaran. Salah satu keputusan serius yang harus diambil dalam melakukan penjualan adalah menentukan nilai harga jual suatu produk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai harga jual tas fashion pada PT Cipta Mitra Kualitama dengan menggunakan metode fuzzy logic Sugeno. Hasil akhir dari penelitian ini berupa output nilai harga jual tas fashion untuk perusahaan berdasarkan aturan yang telah dibuat dalam program MATLAB. Dari hasil pengujian logika fuzzy penentuan harga jual tas fashion pada sistem yang dibuat dapat memudahkan perusahaan dalam mengambil keputusan untuk menentukan nilai harga jual tas fashion di PT Cipta Mitra Kualitama.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Arif Rahman Hakim,
Email: Arif.ibn06@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pada perkembangan zaman sekarang, salah satu hal yang sangat banyak diminati ialah fashion, salah satu dari fashion tersebut ialah tas. Para distributor maupun reseller menawarkan beragam jenis tas-tas trendi dengan rentang harga jual yang cukup terjangkau serta bersaing dan beragam. Tas dibuat dengan model, design, gambar dan corak yang menarik serta memiliki banyak variasi agar memenuhi kepuasan dan kebutuhan dari pemakainya.

Kecermatan dalam menentukan harga modal pembuatan akan mempengaruhi determinasi harga jual, pada saat pencatatan atau penyajian laporan keuangan apabila terdapat kekeliruan ketika membuat keputusan akan determinasi harga modal pembuatan, hal tersebut akan membawa perusahaan kedalam situasi yang akan merugikan perusahaan terhadap perhitungan laba yang diperoleh [1].

Harga merupakan jumlah nilai yang harus dibayarkan oleh pembeli dan sebuah teknik bagi seorang pedagang agar dapat berbeda dengan kompetitor lain dalam hal penawaran produknya. Sebuah faktor yang sangat berpengaruh penting dalam sebuah keputusan dalam membeli oleh pemakai di dalam negosiasi jual beli ialah Harga [2].

Menentukan nilai harga jual tas fashion menjadi sebuah penilaian bagi distributor tas. Setelah mendapatkan hasil wawancara dengan satu dari beberapa distributor tas di kota Batam yaitu PT Cipta Mitra Kualitama, dalam menentukan nilai harga jual tas fashion, terdapat kondisi yang harus diperhatikan. Mengenai beberapa kondisi yang harus diperhatikan tersebut yakni kualitas bahan tas, jenis bahan tas, dan ukuran tas.

Fuzzy logic ialah pengembangan dari aljabar Boolean yang berseberangan dengan rancangan kebenaran sebagian[3][4]. Pada saat sebuah logika klasik mengujikan bahwa semua hal bisa diartikan dengan sebutan biner (1 atau 0, putih atau hitam, ya atau tidak), *fuzzy logic* mengubah kebenaran Boolean tersebut menjadi

tingkat kebenaran. Konsep matematis yang melandasi penalaran *fuzzy* sangat simpel dan mudah dipahami dengan memakai *fuzzy logic* [5].

Berdasarkan jabaran masalah diatas, studi kasus ini dilaksanakan agar dapat memahami bagaimana cara dalam menentukan nilai harga jual tas fashion dengan memanfaatkan logika *fuzzy* metode Sugeno.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini lokasi dimana penelitian dilaksanakan yaitu di PT Cipta Mitra Kualitama yang berada di Kota Batam. Metode penelitian yang digunakan pada penentuan harga jual tas fashion di PT Cipta Mitra Kualitama ini adalah dengan memanfaatkan metode *fuzzy logic* Sugeno. Variabel *input* yang digunakan pada studi kasus ini berupa kualitas bahan tas, jenis bahan tas dan ukuran tas.

Dikarenakan dalam studi kasus ini memanfaatkan *fuzzy logic* Sugeno, maka tahapan yang harus dikerjakan ialah berikut ini:

- Memutuskan nilai *range* serta *membership function* pada tiap-tiap atribut,
- Menentukan fungsi pada konsekuen pada tiap-tiap *rules* implikasi,
- Membuat *rules* fungsi implikasi *fuzzy* melalui penggabungan tiap-tiap atribut pada tiap variabel *input*,
- Melakukan *defuzzyfikasi* dengan cara melakukan perhitungan nilai *average* dari semua *rules* implikasi *fuzzy*,
- Melakukan simulasi *Fuzzy Inference System* Sugeno dalam penentuan nilai harga jual tas fashion di MATLAB.
- Dalam penelitian ini, program
- MATLAB yang akan digunakan ialah MATLAB R2020a.

2.1 Logika Fuzzy

Fuzzy logic merupakan satu dari beberapa bagian dalam komponen *soft computing*. Landasan dari *fuzzy logic* ialah teori himpunan *fuzzy*. Logika *fuzzy* menghubungkan *input* ke *output* melalui *black box* (kotak hitam) yang dimana *black box* itu adalah logika *fuzzy* [6].

Secara awam, *fuzzy logic* ialah suatu ilmu cara untuk menghitung dengan memakai *linguistic variable* yang menggantikan variabel bilangan. *Fuzzy logic* sangat mengagumkan dikarenakan memiliki kemampuan dalam menghubungkan isyarat mesin yang rata-rata akurat dengan isyarat manusia yang condong tidak akurat [7][8].

2.2 Himpunan Fuzzy

Himpunan merupakan kelompok atau kompilasi obyek-obyek yang memiliki persamaan sifat eksklusif [9]. Sebuah perkumpulan yang mewakilkan sebuah keadaan atau perihal khusus pada suatu variabel *fuzzy* disebut dengan himpunan *fuzzy*[10]. Nilai keanggotaan x dalam himpunan A , ditulis $\mu_A(x)$ yang terdapat didalam himpunan tegas (*crisp*) memiliki dua kemungkinan, yakni:

- Satu (1) bermakna menandakan sebuah elemen menjadi anggota sebuah himpunan, atau
- Nol (0) bermakna menandakan sebuah elemen tidak menjadi anggota sebuah himpunan.

Himpunan *fuzzy* mempunyai dua atribut yakni: *linguistic* dan numerik.

2.3 Fungsi Keanggotaan

Pengertian dari fungsi keanggotaan (*membership function*) ialah kurva yang menerangkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam derajat keanggotaan dengan interval 0 sampai dengan 1. Beberapa fungsi keanggotaan yang dapat dipakai antara lain representasi linear, representasi kurva segitiga, dan representasi kurva trapesium.

2.4 Operator Dasar untuk Operasi Himpunan Fuzzy

- Operator *Intersection* (*AND*)
Operator *AND* berkaitan dengan operasi interseksi pada himpunan *fuzzy* A dan B dinyatakan $A \cap B$.
- Operator *Union* (*OR*)
Operator *OR* berkaitan dengan operasi gabungan pada himpunan *fuzzy* A dan B dinyatakan $A \cup B$.
- Operator *Complement* (*NOT*)
Operator *NOT* berkaitan dengan operasi komplemen pada himpunan *fuzzy*.

2.5 Metode Fuzzy Inference System (FIS) Sugeno

Metode FIS yang bisa dipakai dalam mengambil sebuah keputusan salah satunya ialah *fuzzy* Sugeno. Agar mendapatkan nilai *output* dengan memanfaatkan *fuzzy logic* Sugeno, memerlukan 4 tingkatan teknik, yakni:

- Pembuatan himpunan *fuzzy* (*Fuzzyfikasi*)
- Pembuatan basis pengetahuan *fuzzy* (*rule If-Then*)

Di dalam metode Sugeno, *output* berbentuk himpunan *fuzzy*, tetapi berbentuk nilai konstan atau persamaan linear. Berdasarkan [6], teknik *fuzzy* Sugeno memiliki 2 jenis model, yakni:

a) *Fuzzy* Sugeno model Orde-Nol

Bentuk awam dari model Orde-Nol adalah

$IF (x_1 \text{ is } A_1) \bullet (x_2 \text{ is } A_2) \bullet \dots \bullet (x_N \text{ is } A_N) THEN z = k$

dengan A_i merupakan himpunan *fuzzy* ke- i sebagai anteseden, dan k adalah sebuah nilai tegas (konstanta) sebagai konsekuen.

b) *Fuzzy* Sugeno model Orde-Satu

$IF (x_1 \text{ is } A_1) \bullet (x_2 \text{ is } A_2) \bullet \dots \bullet (x_N \text{ is } A_N) THEN z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q$

dengan A_i merupakan himpunan *fuzzy* ke- i sebagai anteseden, dan p_i merupakan sebuah nilai tegas (konstanta) dan q juga merupakan nilai konstanta dalam konsekuen.

c. Mesin inferensi

Dalam inferensi Sugeno digunakan fungsi implikasi *MIN* agar mendapatkan nilai α -predikat tiap *rule* yang kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan dalam menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) untuk masing-masing *rule*.

d. Penegasan (*Defuzzyfikasi*)

Penegasan atau *defuzzyfikasi* di dalam metode Sugeno dilakukan dengan cara mencari nilai rata-rata (*average*) nya.

$$z = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i}$$

z = Nilai *output*

$\sum$ = Nilai keseluruhan

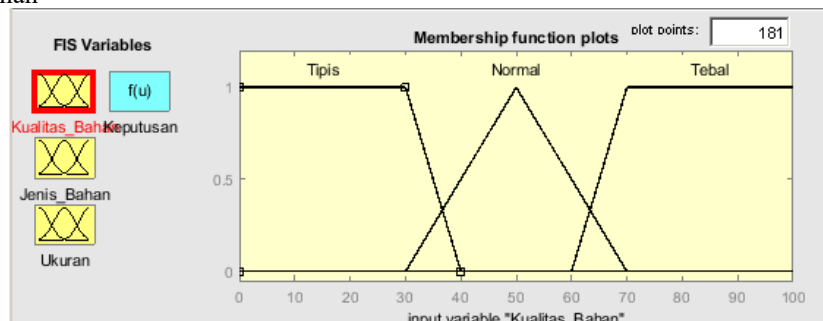
α_i = Nilai dari hasil *MIN* setiap *rule*

a) z_i = Nilai dari hasil *rule*

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Analisis Data dan Memustukan nilai *Range*

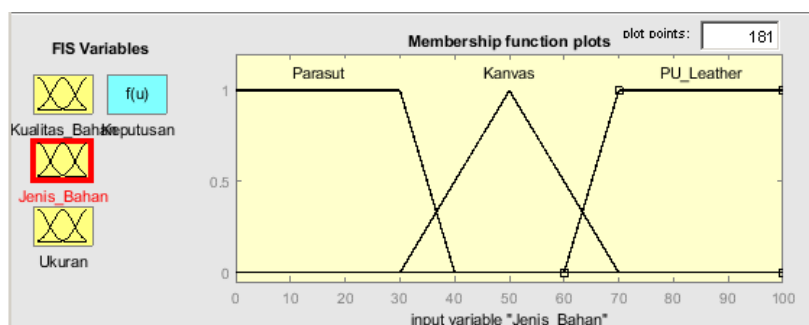
a. Kualitas Bahan



Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Kualitas Bahan

Di dalam variabel *input* kualitas bahan akan dipilah menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yaitu Tipis dengan rentang nilai domain 0 sampai 40, Normal dengan rentang nilai domain 30 sampai 70 dan Tebal dengan rentang nilai domain 60 sampai dengan 100.

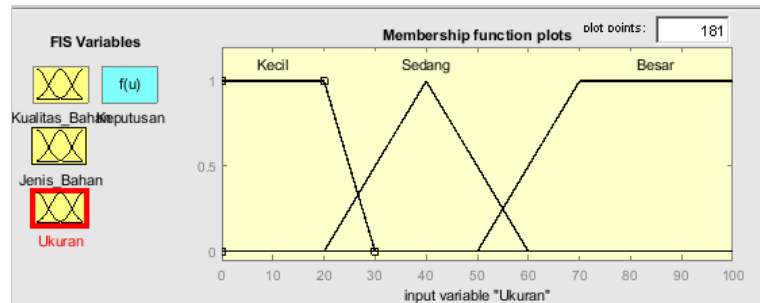
b. Jenis Bahan



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Jenis Bahan

Di dalam variabel *input* jenis bahan akan dipilah menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yaitu Parasut dengan rentang nilai domain 0 sampai 40, Kanvas dengan rentang nilai domain 30 sampai 70 dan *PU Leather* dengan rentang nilai 60 sampai dengan 100.

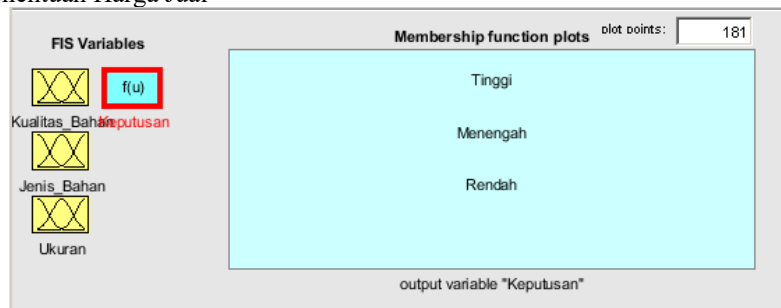
c. Ukuran



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Ukuran

Di dalam variabel *input* ukuran akan dipilah menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yakni Kecil dengan rentang nilai domain 0 sampai 30, Sedang dengan rentang nilai domain 20 sampai 60 dan Besar dengan rentang nilai domain 50 sampai dengan 100.

d. Keputusan Penentuan Harga Jual



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Output

Pada variabel *output* keputusan terdiri dari tiga himpunan *fuzzy* yakni Rendah dengan nilai konstan 35, Menengah dengan nilai konstan 70 dan Tinggi dengan nilai konstan 120.

3.2. Pembuatan Himpunan Fuzzy

Pembuatan himpunan *fuzzy* menggunakan tiga variabel *input* yaitu Kualitas Bahan, Jenis Bahan, dan Ukuran dengan satu *output* keputusan Penentuan Harga Jual Tas Fashion yang memiliki fungsi derajat keanggotaan dengan setiap himpunan memiliki angka interval berbeda dengan nilai dari 0 sampai angka 100. Berikut adalah tabel pembentukan himpunan *fuzzy*.

Tabel 1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain	Fungsi Keanggotaan
Input	Kualitas Bahan	Tipis	[0 0 30 40]	Trapezium
		Normal	[30 50 70]	Segitiga
		Tebal	[60 70 100 100]	Trapezium
		Parasut	[0 0 30 40]	Trapezium
	Jenis Bahan	Kanvas	[30 50 70]	Segitiga
		<i>PU Leather</i>	[60 70 100 100]	Trapezium
		Kecil	[0 0 20 30]	Trapezium
	Ukuran	Sedang	[20 40 60]	Segitiga
		Besar	[50 70 100 100]	Trapezium
Output	Harga Jual	Tinggi	[120]	Konstanta
		Menengah	[70]	Konstanta
		Rendah	[35]	Konstanta

4.3. Pembuatan Rules Implikasi Fuzzy

Melalui pengkombinasian tiap atribut *linguistic* pada tiap-tiap variabel *input* maka dapat diperoleh aturan implikasi *fuzzy*. Dikarenakan pada ketiga variabel *input* memiliki 3 atribut *linguistic*, maka perhitungan *rules* implikasi yang dapat dibuat yaitu $3^3=27$ *rules* implikasi *fuzzy*. Logika *fuzzy* Sugeno akan digunakan dalam studi kasus ini sebagai teknik inferensi *fuzzy*. Fungsi implikasi yang dipakai pada *fuzzy logic* Sugeno pada studi kasus ini adalah *MIN*.

Berikut adalah beberapa aturan yang dapat dibentuk dan menghasilkan relasi antara *input* dan *output* berdasarkan dari data penelitian yakni:

- [R14] *if* Kualitas Bahan *is* Normal *and* Jenis Bahan *is* Kanvas *and* Ukuran *is* Sedang *then* Keputusan *is* Menengah
- [R15] *if* Kualitas Bahan *is* Normal *and* Jenis Bahan *is* Kanvas *and* Ukuran *is* Besar *then* Keputusan *is* Menengah
- [R24] *if* Kualitas Bahan *is* Tebal *and* Jenis Bahan *is* Kanvas *and* Ukuran *is* Besar *then* Keputusan *is* Tinggi
- [R25] *if* Kualitas Bahan *is* Tebal *and* Jenis Bahan *is* PU Leather *and* Ukuran *is* Kecil *then* Keputusan *is* Rendah

4.4 Penegasan (Defuzzyfikasi)

Metode rata-rata (*average*) ialah metode pada penegasan (*defuzzy*) yang akan digunakan dalam penelitian ini. Dengan mengambil nilai *average* berdasarkan proses penghitungan manual dengan memanfaatkan fungsi implikasi terhadap tiap-tiap *rules* maka didapatkanlah solusi *crisp* pada metode *average* ini. *Defuzzyfikasi* dapat diperoleh berdasarkan α -predikat dan *output* disetiap aturan dengan memakai rumus berikut:

$$z = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i}$$

dengan keterangan:

- z = Nilai keluaran
 $\sum$ = Nilai keseluruhan
 α_i = Nilai dari hasil *MIN* setiap *rule*
 z_i = Nilai dari hasil *rule*

4.5. Simulasi Fuzzy Inference System Sugeno Dalam MATLAB

Dalam melakukan percobaan penghitungan *fuzzy* akan dilakukan menggunakan program MATLAB. Rangkaian teknik pembentukan instruksi tersebut yakni:

- Membuat *range* serta *membership function* pada tiap variabel *input*,
- Membuat angka konstan untuk variabel *output* harga jual,
- Membangun *rules* implikasi *fuzzy* di dalam motor inferensi,
- Dalam penghitungan harga jual, bisa dibuat dengan cara menyisipkan nilai pada kolom *input* secara berurutan yaitu kualitas bahan, jenis bahan dan ukuran. Penulisan nilai *input* dimulai kemudian diakhiri menggunakan simbol ([]) atau disebut kurung siku dan dipisah menggunakan jarak. Contoh [72 38 29].

Berikut contoh data yang diteliti dan hasil dengan menggunakan perhitungan manual dan program MATLAB.

Tabel 2. Contoh Data Model Tas

Model Tas	Kualitas Bahan	Jenis Bahan	Ukuran
<i>Purse</i>	72	82	24
<i>Sling Bag</i>	45	56	54
<i>Backpack</i>	64	38	72

Berikut ini contoh *defuzzyfikasi* dari data model setelah memasukkan nilai data pada aturan-aturan fungsi implikasi.

Defuzzy Purse:

$$z = \frac{[\alpha_1 \cdot z_1] + \dots + [\alpha_{25} \cdot z_{25}] + [\alpha_{26} \cdot z_{26}] + [\alpha_{27} \cdot z_{27}]}{\alpha_1 + \dots + \alpha_{26} + \alpha_{27}}$$

$$z = \frac{[0.35] + \dots + [0.6.35] + [0.70] + [0.120]}{0+0+ \dots + 0.6+0+0}$$

$$z = \frac{21}{0,6} = 35$$

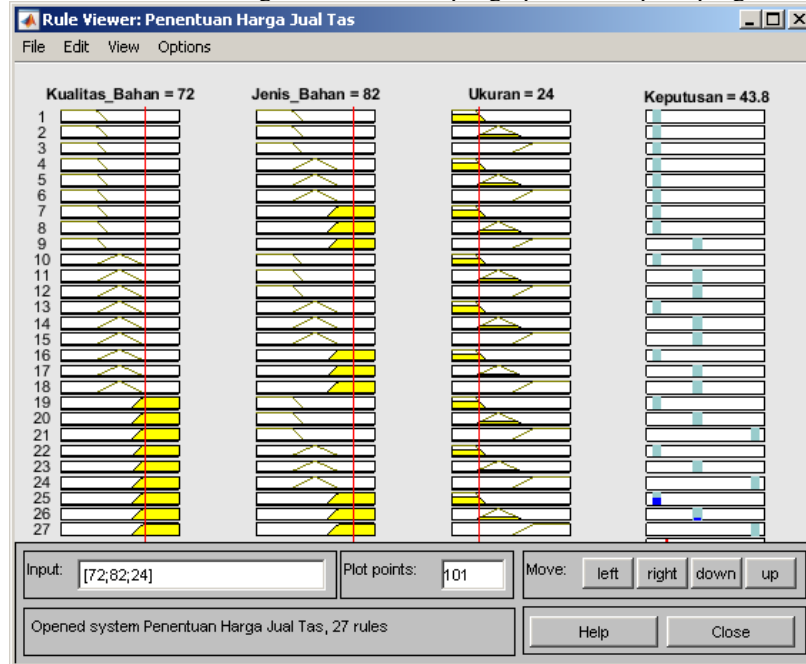
dengan keterangan:

a. *Input*, yaitu:

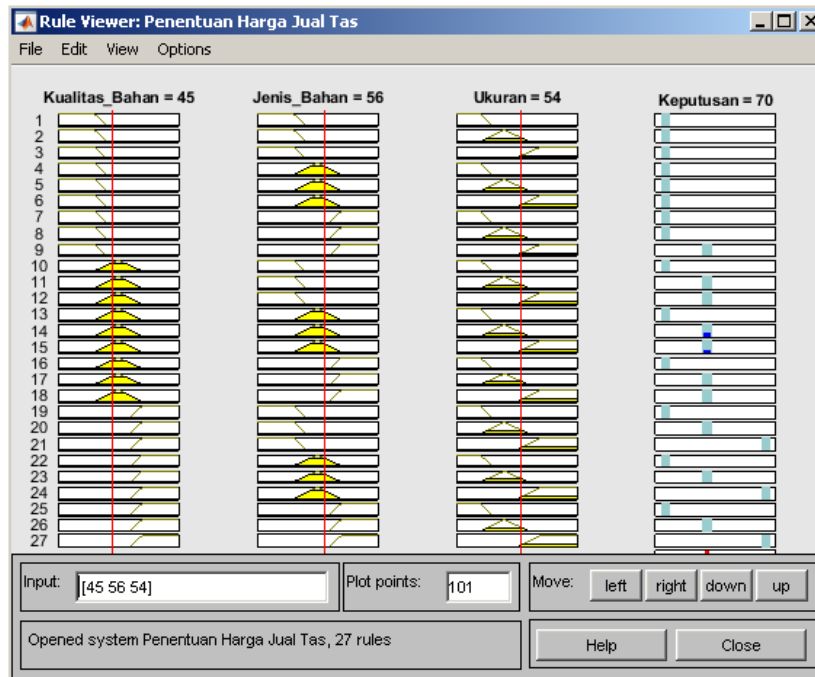
- 1) Nilai Kualitas Bahan, didapatkan nilai berupa 72 yang masuk dalam domain himpunan *fuzzy* Tebal[70 100] yang berarti variabel kualitas bahan adalah Tebal.
- 2) Nilai Jenis Bahan, didapatkan nilai berupa 82 yang masuk dalam domain himpunan *fuzzy* *PU Leather*[70 100] yang berarti variabel jenis bahan adalah *PU Leather*.
- 3) Nilai Ukuran, didapatkan nilai berupa 24 yang masuk dalam domain himpunan *fuzzy* Kecil[0 30] yang berarti variabel ukuran adalah kecil.

b. *Output*, yaitu:

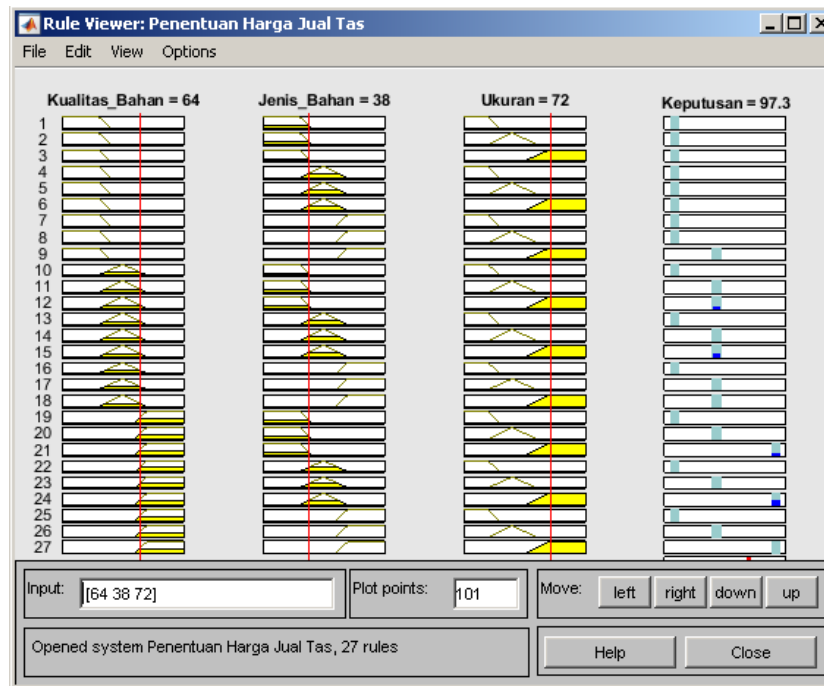
Bilangan real sebesar 35 yang didapat dari penentuan nilai harga jual merupakan anggota domain dari himpunan *fuzzy* Rendah. Berikut adalah gambar hasil dari penginputan data pada program MATLAB.



Gambar 5. Hasil Perhitungan MATLAB *Purse*



Gambar 6. Hasil Perhitungan MATLAB *Sling Bag*



Gambar 7. Hasil Perhitungan MATLAB Backpack

Kesimpulan dari pengkajian studi kasus mengenai Penerapan Logika *Fuzzy* Untuk Menentukan Harga Jual Tas Fashion Menggunakan Metode Sugeno Di PT Cipta Mitra Kualitama, yakni:

- Pengujian dengan memanfaatkan implementasi *fuzzy logic* Sugeno tentang penentuan harga jual tas fashion pada sistem yang telah dibuat maka dapat memudahkan perusahaan untuk penentuan harga jual tas fashion yang akurat di PT Cipta Mitra Kualitama.
- Pembuatan simulasi yang memanfaatkan program MATLAB sangat membantu dalam penelitian ini.
- Keputusan dari penelitian ini telah menghasilkan sebuah program MATLAB yang memungkinkan menolong proses mengambil keputusan harga jual tas fashion di perusahaan dan juga dapat menjadi wawasan tambahan bagi perusahaan lain yang kurang memahami cara menentukan harga jual yang akurat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk melakukan analisa pada proses penentuan pola pembelian konsumen dapat dilakukan dengan menerapkan Data Mining dengan metode algoritma apriori. Dengan metode tersebut penentuan pola pembelian dapat dilakukan dengan melihat hasil dari kecenderungan konsumen membeli produk berdasarkan kombinasi 2 itemset. Pengetahuan baru yang dapat diperoleh berdasarkan hasil perhitungan algoritma apriori dan sistem yang dibangun dapat dilakukan pengaturan tata letak produk secara berdekatan untuk memudahkan keberadaan barang tersebut. Penerapan Algoritma Apriori pada teknik Data Mining sangat efisien dan dapat mempercepat proses pembentukan kecenderungan pola kombinasi itemset hasil penjualan barang pokok di toko Indomaret, yaitu dengan *Support* dan *confidence* tertinggi adalah Kunci Mas Minyak Goreng Pch 1,8l dan Sedaap Mie Kari Special 75g dengan nilai *Support* 43,33% dan *confidence* 92,85%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahmat, "Analisa Sistem Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Harga Pembelian Tanah Untuk Pembangunan Komplek Perumahan Diwilayah Kutacane Aceh Tenggara," vol. 6, no. 1, pp. 11–17, 2019.
- [2] P. Andini, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Mobil Hyundai i20," *Arthritis Care Res.*, vol. 61, no. 11, p. 1614, 2012.
- [3] Jumdril and S. A. Arnomo, "FUZZY LOGIC UNTUK MENGHINDARI BAHAYA," *J. Desain Dan Anal. Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 28–35, 2022.
- [4] Yulia and S. A. Arnomo, "Optimasi Metode Fuzzy Mamdani Dalam Estimasi Kebutuhan Pengadaan Suku Cadang Pada PT.XYZ," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 1, p. 62, 2020.

- [5] R. Meimaharani and T. Listyorini, “Analisis Sistem Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah Untuk Pembangunan Minimarket,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 89–96, 2014.
- [6] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, 2nd ed. Yogyakarta: GRAHA ILMU, 2013.
- [7] D. E. A. Naba, *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: ANDI OFFSET, 2009.
- [8] D. Kuswoyo and N. Agani, “Model Perhitungan Kebutuhan Bandwidth Jaringan Komputer menggunakan Sistem Pakar Fuzzy dengan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) : Studi Kasus PT.GMF Aero Asia Cengkareng,” *J. TICOM*, vol. 3, no. 3, pp. 1–15, 2015.
- [9] F. Solikin, “Aplikasi Logika Fuzzy dalam Optimasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani dan Metode Sugeno,” 2011.
- [10] V. Bhatia and A. Singhal, “Design of a Fuzzy model to detect equivalent mutants for weak and strong mutation testing,” in *International Conference on Information Technology, InCITe 2016 - The Next Generation IT Summit on the Theme - Internet of Things: Connect your Worlds*, 2017, pp. 1–6.