PENERAPAN LOGIKA FUZZY DENGAN METODE SUGENO UNTUK MENENTUKAN BESARAN KOMISI PADA LAYANAN JASTIP PLGD.STORE

Rudy Asrianto[1)], Aprianda Effendi[2)]
[1,2]Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau
email: rudiasrianto@umri.ac.id, effendiaprianda@gmail.com

Abstract

Shopping entrusted goods service or most commonly known as jastip (jasa titip) allowing consumen to buy goods through providers of services that are usually different cities or countries. People usualy use this service to purchase goods that are not available in their city, or they have limited acces to the goods. This study aims to determine the amount of commission feee on the PLGD.STORE jastip service by considering the factors that affect the commission on the jastip service. The aplication of Fuzzy Logic in this service is to regulate the ammount of commission fee. The basis for determining commission fee is based on the price, the distance and the volume of the product. In this research, we use Sugeno Logic to determine the ammount of the commision fee. The final results of this study are objective with theoretical calculations and are expected to be able to solve the problems in PLGD.STORE and give a win-win solution for both of the jastip service providers and the PLGD.STORE jastip consumers.

Keywords: *Artificial Intelligence, Fuzzy Logic, Sugeno Fuzzy Logic, Jastip*

Abstrak

Jastip adalah layanan jasa titip pembelian barang baik dari luar negeri maupun dalam negeri dan juga mencakup ke daerah-daerah untuk mengatasi permasalahan keterbatasan akses untuk melakukan pembelian barang. Pada umumnya orang akan menggunakan layanan jastip untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan besaran komisi pada layanan jastip PLGD.STORE dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi besaran komisi pada layanan jastip. Penelitian ini dilakukan menggunakan logika fuzzy metode sugeno dengan menetapkan harga barang, jarak pembelian, dan volume barang sebagai inputnya, dan besaran komisi sebagai outputnya. Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menentukan derajat keanggotan dari setiap himpunan variabel input yang disebut sebagai fuzzyfikasi, kemudian menentukan rules fuzzy, dan melakukan fuzzifikasi untuk mendapatkan nilai akhir berupa output besaran komisi untuk layanan jastip. Hasil akhir dari penelitian ini bersifat objektif dengan hitungan secara teoritis dan diharapkan mampu mengatasi masalah pada PLGD.STORE agar tidak memberatkan kedua belah pihak baik penyedia layanan jastip maupun konsumen jastip PLGD.STORE.

Keywords: *Sistem Cerdas, Logika Fuzzy, Logika Fuzzy Sugeno, Jastip*

1. PENDAHULUAN

Jasa titip atau jastip adalah kegiatan ekonomi dengan cara menawarkan jasa pembelian barang dan memperoleh profit dengan menetapkan komisi dari setiap barang titipan yang dibeli. Pada prinsipnya jastip adalah pihak yang membantu membelikan produk pesanan pembeli dengan tarif murah. Saat ini, layanan jastip tidak hanya merupakan layanan jasa untuk pembelian barang dari luar negeri saja, bisnis jastip saat ini sudah bergeser dari yang awalnya hanya layanan untuk pembelian barang dari luar negeri sekarang juga merupakan layanan jasa pembelian barang dari kota ke daerah-daerah dengan konsep yang

sama dengan konsep awalnya yaitu perbandingan harga, dan beberapa barang yang tidak tersedia di daerah-daerah. Besaran komisi jastip merupakan salah satu pertimbangan konsumen jastip untuk memakai layanan jastip. PLGD.STORE adalah salah satu layanan jastip yang berasal dari Pekanbaru. Saat ini PLGD.STORE menetapkan komisi pembelian barang hanya berdasarkan subjektivitas pelaku usaha tanpa perhitungan fakta-fakta yang dikaji secara teoritis. Kendala yang dihadapi PLGD.STORE pada saat ini beberapa diantaranya adalah belum menemukan bagaimana cara menentukan besaran komisi yang tepat untuk setiap pembelian mengingat setiap barang yang dibeli berbeda, dan tingkat risiko dari barang tersebut juga berbeda-beda.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Logika Fuzzy Merode Sugeno. Pada dasarnya semua metode fuzzy memiliki kesamaan. Perbedaan tiap metode terletak pada output yang dihasilkan. Pada logika fuzzy Sugeno, sistem berupa konstanta tidak berupa himpunan fuzzy. Fungsi keanggotaan pada metode fuzzy Sugeno disebut fungsi singleton yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki nilai keanggotaan 1 pada fungsi aktual tunggal dan 0 pada fungsi aktual yang lain. Proses defuzzifikasi pada metode Sugeno lebih efisien karena metode fuzzy Sugeno menghitung fungsi output rule ke-i, akhir, dan output adalah sebuah *weight average*. Dibanding dengan metode mamdani yang harus menghitung luas di bawah kurva fungsi keanggotaan variabel keluaran. Metode ini dipilih karena komputasinya lebih efisien, bekerja paling baik untuk teknik-teknik linier serta optimasi dan sistem adaptif, serta menjamin kontuinitas hasil.

Pada penelitian ini logika fuzzy digunakan untuk menghitung besaran komisi pada layanan jastip PLGD.STORE metode yang digunakan adalah metode Sugeno, tahapan – tahapannya adalah sebagai berikut.

2.1 Variabel Fuzzy

Pada penelitian ini penulis menggunakan empat variabel dalam fungsi fuzzy untuk menetapkan besaran komisi. Variabelnya adalah variabel harga, variabel jarak, dan variabel volume barang sebagai inputnya. Sementara untuk outputnya adalah besaran komisi.

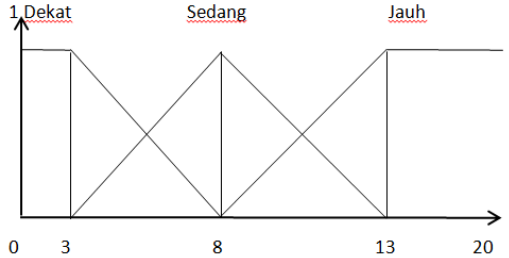
2.2 Variabel linguistik

Dari empat variabel fuzzy yang digunakan ditetapkan terlebih dahulu nilai linguistik dari setiap variabelnya yaitu sebagai berikut:

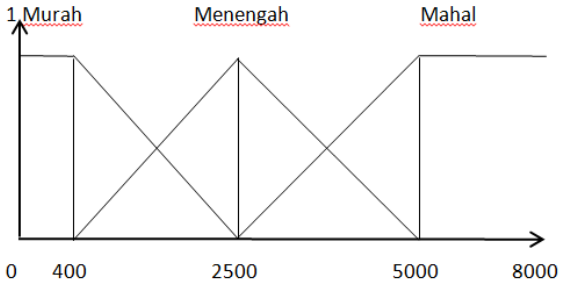
1. Variabel jarak. Pada penelitian ini variabel jarak dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: dekat, sedang, dan jauh.
2. Variabel harga. Pada penelitian ini variabel harga dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: murah, menengah, dan mahal.
3. Variabel volume. Pada penelitian ini variabel volume dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: kecil, sedang, dan besar.
4. Variabel besaran komisi. Pada penelitian ini variabel komisi dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu kecil, menengah, dan besar.

2.3 Fuzzyfikasi

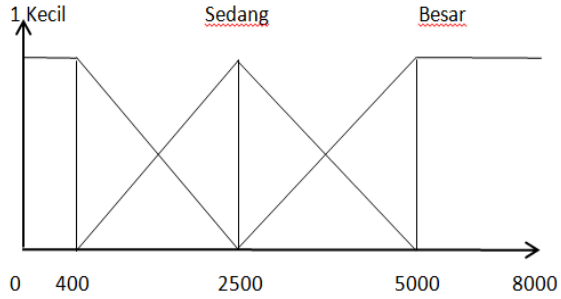
Fuzzyfikasi adalah proses mengubah nilai numerik ke dalam himpunan fuzzy dan menentukan derajat keanggotaannya. Untuk mempermudah menentukan derajat keanggotaannya pada penelitian ini digunakan kurva bahu dan kurva segitiga karena kurva bahu dan kurva segitiga merupakan proses penyederhanaan dari representasi linear naik dan linear turun. Berikut contoh kurva bahu dan kurva segita untuk mendapat derajat keanggotaan setiap variabelnya.



Gambar 2.1 kurva variabel jarak



Gambar 2.2 kurva variabel harga



Gambar 3.4 kurva variabel volume

Representasi keanggotaan himpunan fuzzy:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 \;;\; x \le a \\ \dfrac{b-x}{b-a} \;;\; a \le x \le b \\ 0 \;;\; x \ge b \end{cases} \quad (3.1)$$

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 \;;\; x \le a \;\; atau \;\; x \ge c \\ \dfrac{x-b}{b-a} \;;\; a \le x \le b \\ \dfrac{c-x}{c-b} \;;\; b \le x \le c \end{cases} \quad (3.2)$$

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 \;;\; x \le b \\ \dfrac{x-b}{c-b} \;;\; b \le x \le c \\ 1 \;;\; x \ge c \end{cases} \quad (3.3)$$

2.4 Rules Fuzzy

Rules fuzzy atau aturan fuzzy adalah representasi dari seluruh variabel dan linguistik yang dipakai. Variabel diperoleh dari data yang sudah diambil. Aturan yang digunakan pada himpunan fuzzy adalah aturan if then yang dihubungkan dengan operator "or", "and", dan "not". (Wang, 1997:62-63). Dalam penelitian ini terdapat 27 rules yang terbentuk berdasarkan variabel dan linguistiknya. Terdapat 3 variabel input yaitu: harga, jarak, dan volume yang masing – masing memiliki 3 variabel linguistik. Variabel harga memiliki nilai linguistik murah, menengah, dan mahal. Variabel jarak memiliki nilai linguistik dekat, menengah, dan jauh. Variabel volume memiliki nilai linguistik kecil, sedang, dan besar. Sedangkan variabel output berupa besaran komisi dengan nilai linguistik kecil, menengah, dan besar.

2.5 Defuzzyfikasi

Setelah dilakukan pengubahan data numerik menjadi himpunan anggota, pada tahapan defuzzyfikasi data numerik yang telah memiliki derajat keanggotaan diolah kembali menjadi data numerik dengan rumus weight average atau mencari nilai rata – rata dari nilai yang dihasilkan. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\text{WA} = \frac{\alpha 1 * z1 + \alpha 2 * z2 + \cdots + \alpha n * zn}{\alpha 1 + \alpha 2 + \cdots + \alpha n} \quad (3.4)$$

WA =

Keterangan:
WA= Nilai rata-rata (weight average),
αn = nilai predikat aturan ke-n, dan
zn = indeks nilai output (konstanta) ke-n.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Penelitian

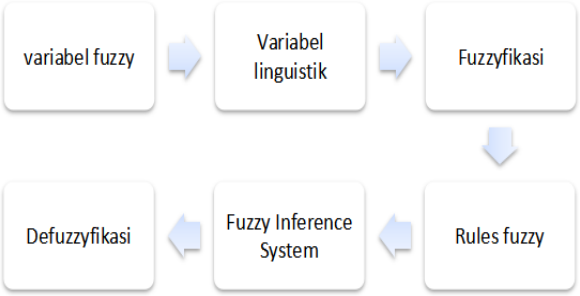
Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data transaksi pada PLGD.STORE. data yang didapat dari PLGD.STORE adalah nama konsumen, nama barang, jenis barang, harga barang, jarak pembelian, dan volume barang berdasarkan transaksi pada PLGD.STORE dalam kurun waktu 2 bulan terakhir.

Tabel 3.1. Data transaksi PLGD.STORE

No	Nama Konsumen	Nama Barang	Harga Barang (x1000)	Jarak Pembelian (KM)	Volume Barang (M^3)
1	Robi	Katrol pancing	450	0	8
2	Yudi	Sepatu	260	0	80
3	Ipan	Alat vespa	800	9	200
4	Dewi	Mesin Genset	8300	3	800
5	Adelyn	Smartwatch	4000	12	8
6	Ogi	Coklat kiloan	1200	20	150
7	Bayu	Sepatu	300	4	100
8	Riski	Boneka	80	0	10
9	Lara	Handphone	1800	0	8
10	Okta	Laptop	4600	8	400
11	Deni	Bracket TV	50	3	5
12	Dodi	Jam tangan	150	0	8
13	Randi	Kain	240	0	80
14	Andri	Lampu	200	3	10
15	Rudi	Spare part motor	250	7	50
16	Via	Charger iPhone	150	12	5
17	Ahmad	Handphone	3800	8	8
18	Lucky	Celana	200	0	80
19	Egi	Spare part sepeda	220	5	30
20	Anggi	Handphone	2500	0	8
21	Melda	Mic wireless	1200	2	150
22	Ikhlas	Hiasan dinding	60	0	5

3.2. Pengolahan Fuzzy

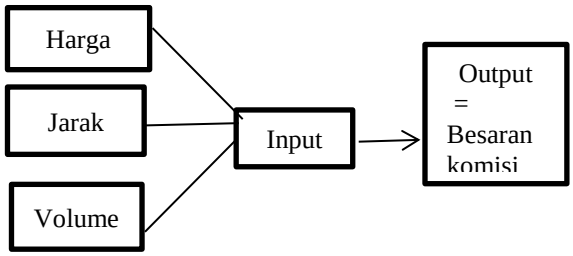
Pada pengolahan fuzzy terdapat beberapa tahapan yaitu menentukan variabel fuzzy, variabel linguistik, melakukan fuzzyfikasi, menentukan rules fuzzy, implikasi mesin inferensi, dan defuzzifikasi atau penegasan.



Gambar 3.1. Arsitektur pengolahan fuzzy

3.2.1. Variabel Fuzzy

Pada tahap ini dilakukan peentuan variabel fuzzy. Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah variabel harga, variabel jarak, dan variabel volume barang sebagai inputnya. Sementara untuk outputnya adalah besaran komisi. Variabel harga terdiri dari himpunan murah, menengah, dan mahal. Variabel jarak terdiri dari himpunan dekat, sedang, dan jauh. Variabel volume terdiri dari himpunan kecil, sedang, dan besar. Variabel besaran komisi terdiri dari himpunan kecil, menengah, dan besar.



Gambar 3.2 Variabel fuzzy

3.2.2. Variabel linguistik

Dari 4 variabel fuzzy yang digunakan maka ditentukan nilai linguistik dari setiap variabelnya yaitu sebagai berikut:

1.Variabel jarak, dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: dekat, sedang, jauh. Range nilai dari variabel jarak adalah 0 – 20 (dalam kilometer). Acuan penetapan jarak dalam penelitian ini adalah berdasarkan data jarak terjauh pada transaksi PLGD.STORE Penjelasannya sebagai berikut:

a. Dekat = 0 – 8
b. Sedang = 3 – 13
c. Jauh = 8 – 20

2.Variabel harga, dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: murah, menengah, mahal. Acuan dalam menentukan variabel harga adalah harga tertinggi pada transaksi PLGD.STORE. Range nilai dari variabel harga adalah sebagai berikut (x1000):

a. Murah = 0 – 2500
b. Menengah = 400 – 5000
c. Mahal = 2500 – 8000

3.Variabel volume, dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: kecil, sedang, besar. Acuan penetapan variabel volume pada penelitian ini adalah berdasarkan volume terbesar pada

transaksi PLGD.STORE. Range nilai dari variabel volume adalah sebagai berikut:

a. Kecil = 0m3 – 250m3
b. Sedang = 5m3 – 500m3
c. Besar = 250m3 – 800m3

4.Variabel besaran komisi, dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu kecil, menengah, besar. Nilai dari variabel besaran komisi diambil berdasarkan data tertinggi dari transaksi PLGD.STORE dalam ribuan (x1000), yaitu sebagai berikut:

a. Kecil = 20

b. Menengah = 115

c. Besar = 250

3.2.3. Fuzzyfikasi

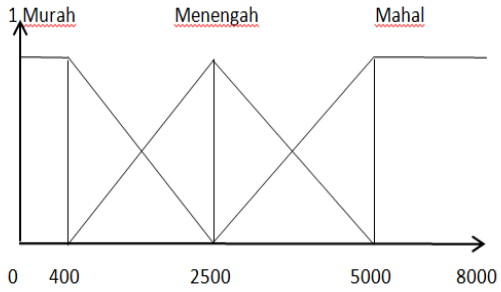
Pada proses fuzzyfikasi dilakukan pengubahan dari nilai numerik menjadi himpunan fuzzy dan menentukan derajat keanggotaannya berdasarkan variabel fuzzy dan nilai linguistik yang telah ditentukan sebelumnya. Tahap selanjutnya adalah menentukan fungsi keanggotaan untuk masing masing variabel. Himpunan fuzzy dari setiap variabel yang akan direpresenetasikan berdasarkan data yang telah diperoleh.

No	Nama	Harga (x1000)	Jarak (KM)	Volume (M^3)
1	Okta	4600	9	400

Berikut akan dilakukan perhitungan manual untuk ketiga variabel fuzzy menggunakan salah satu data konsumen jastip.

Tabel 3.2 Data konsumen jastip

3.2.3.1. Variabel harga



Gambar 3.3 Kurva Variabel Harga

Niai derajat keanggotan pada variabel harga dapat dirumuskan sebagai berikut:

Himpunan murah ((x))

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 \;;\; x \leq 400 \\ \dfrac{2500 - x}{2500 - 400} \;;\; 400 \leq x \leq 2500 \\ 0 \;;\; x \geq 2500 \end{cases}$$

Himpunan menengah ((x))

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 \;;\; x \leq 400 \;\; atau \;\; x \geq 5000 \\ \frac{x-400}{2500-400} \;;\; 400 \leq x \leq 2500 \\ \frac{5000-x}{5000-2500} \;;\; 2500 \leq x \leq 5000 \end{cases}$$

Himpunan mahal ((x))

$$\boldsymbol{\mu(x)} = \begin{cases} \mathbf{0} \;;\; \boldsymbol{x \leq 2500} \\ \dfrac{\boldsymbol{x - 2500}}{\boldsymbol{5000 - 2500}} \;;\; \mathbf{2500 \leq x \leq 5000} \\ \mathbf{1} \;;\; \boldsymbol{x \geq 5000} \end{cases}$$

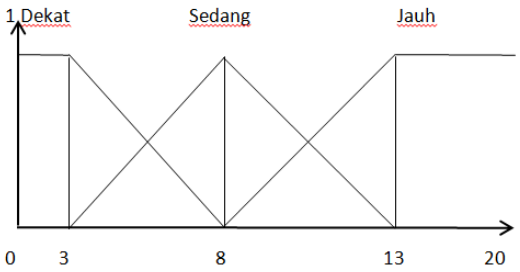
Berdasarkan data pada tabel. 3.2 dilakukan simulasi perhitungan derajat keanggotaan, maka didapat derajat keanggotaan dari variabel harga sebagai berikut:

Murah $\mu(4600)$: 0

Menengah $\mu(4600)$: (5000-4600) / (5000-2500) = 0,16

Mahal $\mu(4600)$ = (4600 – 2500) / (5000 – 2500) = 0,84

3.2.3.2. Variabel jarak



Gambar 3.4 KurvaVariabel Jarak

Niai derajat keanggotan pada variabel jarak dapat dirumuskan sebagai berikut:

Himpunan dekat ((x))

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 \;;\; x \leq 3 \\ \frac{8-x}{8-3} \;;3 \leq x \leq 8 \\ 0 \;;x \geq 8 \end{cases}$$

Himpunan sedang ((x))

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 \;;\; x \leq 3 \;atau\; x \geq 13 \\ \frac{x-3}{8-3} \;;3 \leq x \leq 8 \\ \frac{13-x}{13-8} \;;8 \leq x \leq 13 \end{cases}$$

Himpunan jauh ((x))

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 \;;\; x \leq 8 \\ \frac{x-8}{13-8} \;;8 \leq x \leq 13 \\ 1 \;;x \geq 13 \end{cases}$$

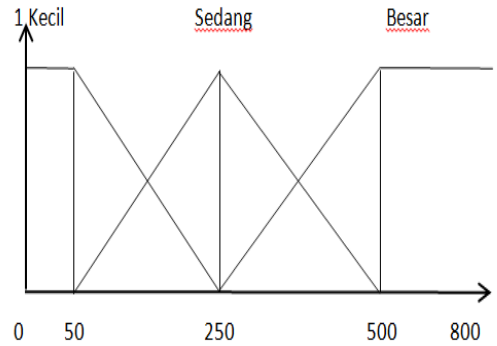
Berdasarkan data pada tabel 3.2 dilakukan simulasi perhitungan derajat keanggotaan maka didapat derajat keanggotaan sebagai berikut:

dekat $\mu(9)$: 0

sedang $\mu(9)$: (13 - 9) / (13-8) = 0,8

jauh $\mu(9)$ = (9 – 8) / (13 – 8) = 0.2

3.2.3.3. Variabel volume



Gambar 3.5 KurvaVariabel Volume

Niai derajat keanggotan pada variabel volume dapat dirumuskan sebagai berikut:
Himpunan kecil ((x))

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 \;;\; x \leq 50 \\ \frac{250-x}{250-50} \;;50 \leq x \leq 250 \\ 0 \;;x \geq 250 \end{cases}$$

Himpunan sedang ((x))

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 \;;\; x \leq 50 \;atau\; x \geq 500 \\ \frac{x-50}{250-50} \;;50 \leq x \leq 250 \\ \frac{500-x}{500-250} \;;250 \leq x \leq 500 \end{cases}$$

Himpunan besar ((x))

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 \;;\; x \leq 250 \\ \frac{x-250}{500-250} \;;250 \leq x \leq 500 \\ 1 \;;x \geq 500 \end{cases}$$

Berdasarkan data pada tabel. 4.6 dilakukan simulasi perhitungan derajat keanggotaan maka didapat derajat keanggotaan sebagai berikut:
kecil $\mu(400)$: 0
sedang $\mu(400)$: (500 - 400) / (500 - 250) = 0,4
besar $\mu(400)$ = (400 – 250) / (500 – 250) = 0.6

Tabel 3.3 Hasil Fuzzyfikasi Data Konsumen

Variabel	Harga	Jarak	Volume
Himpunan	Murah μ (4600) = 0	Dekat μ (9) = 0	Kecil μ (400) = 0
	Menengah μ (4600) = 0,16	Sedang μ (9) = 0,8	Sedang μ (400) = 0,4
	Mahal μ (4600) = 0,84	Jauh μ (9) = 0,2	Besar μ (400) = 0,6

Jastip

3.2.4 Rules Fuzzy

	Input			Output
Rules	Harga	Jarak	Volume	Besaran komisi
R1	Murah	Dekat	Kecil	Kecil
R2	Murah	Dekat	Sedang	Menengah
R3	Murah	Dekat	Besar	Besar
R4	Murah	Sedang	Kecil	Kecil
R5	Murah	Sedang	Sedang	Menengah

R6	Murah	Sedang	Besar	Besar
R7	Murah	Jauh	Kecil	Kecil
R8	Murah	Jauh	Sedang	Menengah
R9	Murah	Jauh	Besar	Besar
R10	Menengah	Dekat	Kecil	Kecil
R11	Menengah	Dekat	Sedang	Menengah
R12	Menengah	Dekat	Besar	Besar
R13	Menengah	Sedang	Kecil	Kecil
R14	Menengah	Sedang	Sedang	Menengah
R15	Menengah	Sedang	Besar	Besar
R16	Menengah	Jauh	Kecil	Kecil
R17	Menengah	Jauh	Sedang	Menengah
R18	Menengah	Jauh	Besar	Besar
R19	Mahal	Dekat	Kecil	Kecil
R20	Mahal	Dekat	Sedang	Menengah
R21	Mahal	Dekat	Besar	Besar
R22	Mahal	Sedang	Kecil	Kecil
R23	Mahal	Sedang	Sedang	Menengah
R24	Mahal	Sedang	Besar	Besar
R25	Mahal	Jauh	Kecil	Kecil
R26	Mahal	Jauh	Sedang	Menengah
R27	Mahal	Jauh	Besar	Besar

Tabel 3.4 Aturan Fuzzy

3.2.5 Fuzzy inference system (FIS)

Jenis	Rules	Prediket (z)
R1	IF harga [4600] is murah [0] AND jarak [9] is dekat [0] AND volume [400] is kecil [0] THEN besaran komisi is kecil	20
R2	IF harga [4600] is murah [0] AND jarak [9] is dekat [0] AND volume [400] is sedang [0,4] THEN besaran komisi is menengah	115
R3	IF harga [4600] is murah [0] AND jarak [9] is dekat [0] AND volume [400] is besar [0,6] THEN besaran komisi is besar	250
R4	IF harga [4600] is murah [0] AND jarak [9] is sedang [0,8] AND volume [400] is kecil [0] THEN besaran komisi is kecil	20
R5	IF harga [4600] is murah [0] AND jarak [9] is sedang [0,8] AND volume [400] is sedang [0,4] THEN besaran komisi is menengah	115
R6	IF harga [4600] is murah [0] AND jarak [9] is sedang [0,8] AND volume [400] is besar [0,6] THEN besaran komisi is besar	250
R7	IF harga [4600] is murah [0] AND jarak [9] is jauh [0,2] AND volume [400] is kecil [0] THEN besaran komisi is kecil	20
R8	IF harga [4600] is murah [0] AND jarak [9] is jauh [0,2] AND volume [400] is sedang [0,4] THEN besaran komisi is menengah	115
R9	IF harga [4600] is murah [0] AND jarak [9] is jauh [0,2] AND volume [400] is besar [0,6] THEN besaran komisi is besar	250
R10	IF harga [4600] is menengah [0,16] AND jarak [9] is dekat [0] AND volume [400] is kecil [0] THEN besaran komisi is kecil	20
R11	IF harga [4600] is menengah [0,16] AND jarak [9] is dekat [0] AND volume [400] is sedang [0,4] THEN besaran komisi is menengah	115
R12	IF harga [4600] is menengah [0,16] AND jarak [9] is dekat [0] AND volume [400] is besar [0,6] THEN besaran komisi is besar	250
R13	IF harga [4600] is menengah [0,16] AND jarak [9] is sedang [0,8] AND volume [400] is kecil [0] THEN besaran komisi is kecil	20
R14	IF harga [4600] is menengah [0,16] AND jarak [9] is sedang [0,8] AND volume [400] is sedang [0,4] THEN besaran komisi is menengah	115
R15	IF harga [4600] is menengah [0,16] AND jarak [9] is sedang [0,8] AND volume [400] is besar [0,6] THEN besaran komisi is besar	250

R16	IF harga [4600] is menengah [0,16] AND jarak [9] is jauh [0,2] AND volume [400] is kecil [0] THEN besaran komisi is kecil	20
R17	IF harga [4600] is menengah [0,16] AND jarak [9] is jauh [0,2] volume [400] is sedang [0,4] THEN besaran komisi is menengah	115
R18	IF harga [4600] is menengah [0,16] AND jarak [9] is jauh [0,2] AND volume [400] is besar [0,6] THEN besaran komisi is besar	250
R19	IF harga [4600] is mahal [0,84]] AND jarak [9] is dekat [0] AND volume [400] is kecil [0] THEN besaran komisi is kecil	20
R20	IF harga [4600] is mahal [0,84]] AND jarak [9] is dekat[0] AND volume [400] is sedang [0,4] THEN besaran komisi is menengah	115
R21	IF harga [4600] is mahal [0,84]] AND jarak [9] is dekat [0] AND volume [400] is besar [0,6] THEN besaran komisi is besar	250
R22	IF harga [4600] is mahal [0,84]] AND jarak [9] is sedang [0,8] AND volume [400] is kecil [0] THEN besaran komisi is kecil	20
R23	IF harga [4600] is mahal [0,84]] AND jarak [9] is sedang [0,8] AND volume [400] is sedang [0,4] THEN besaran komisi is menengah	115
R24	IF harga [4600] is mahal [0,84]] AND jarak [9] is sedang [0,8] AND volume [400] is besar [0,6] THEN besaran komisi is besar	250
R25	IF harga [4600] is mahal [0,84]] AND jarak [9] is jauh [0,2] AND volume [400] is kecil [0] THEN besaran komisi is kecil	20
R26	IF harga [4600] is mahal [0,84]] AND jarak [9] is jauh [0,2] AND volume [400] is sedang [0,4] THEN besaran komisi is menengah	115
R27	IF harga [4600] is mahal [0,84]] AND jarak [9] is jauh [0,2] AND volume [400] is besar [0,6] THEN besaran komisi is besar	250

Tabel 3.5 daftar rules IF – THEN

3.2.6 Defuzzyfikasi

Setelah dilakukan pengubahan data numerik menjadi himpunan anggota, pada tahapan defuzzyfikasi data numerik yang telah memiliki derajat keanggotaan diolah kembali menjadi data numerik dengan rumus weight average atau mencari nilai rata – rata dari nilai yang dihasilkan. Rumusnya adalah sebagai berikut:

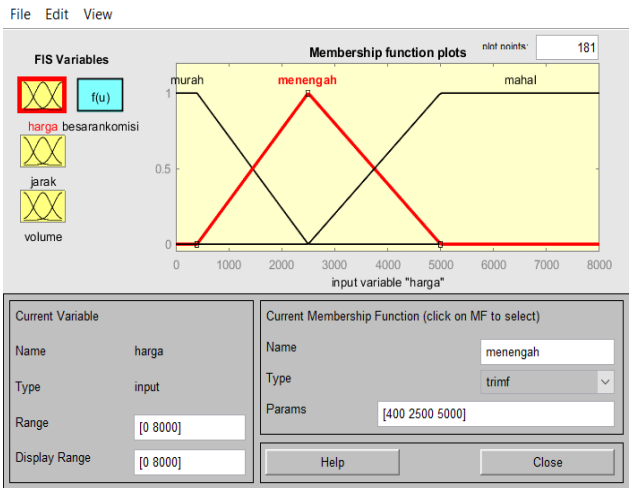
$$WA = \frac{\begin{array}{c}0*20+0*115+0*250+0*20+0*115+0*250+0*20+0*115+0*250+\\0*20+0*115+0*250+0*20+0,16*115+0,16*250+0*20+0,16*115+0,16*250+\\0*20+0*115+0*250+0*20+0,4*115+0,6*250+0*20+0,2*115+0,2*250\end{array}}{\begin{array}{c}0+0+0+0+0+0+0+0+0+\\0+0+0+0+0,16+0,16+0+0,16+0,16+\\0+0+0+0+0,4+0,6+0+0,2+0,2\end{array}}$$

$$= [18,4+40+18,4+40+46+150+23+50] / [2,04]$$
$$= 385,8 / 2,04$$
$$= 189,12$$

3.3. Pengujian Fuzzy Menggunakan Matlab

3.3.1. Variabel harga

Bentuk kurva dari variabel harga dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

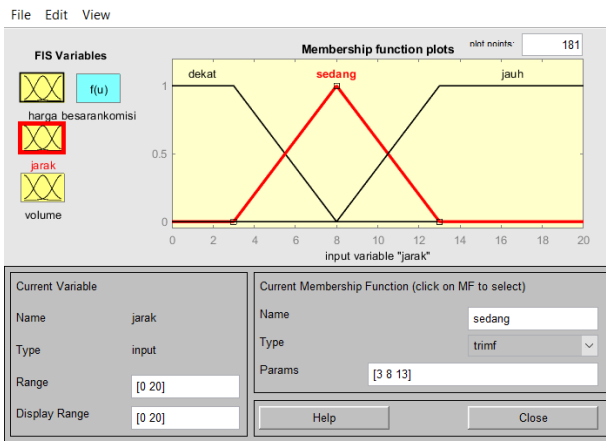


Gambar 3.6 Kurva Variabel Harga Pada Matlab

Pada gambar 3.6. dapat kita lihat terdapat 3 himpunan keanggotan yaitu murah, menengah, dan mahal. Range yang digunakan pada variabel harga tersebut adalah 0 8000.

3.3.2. Variabel jarak

Bentuk kurva dari variabel jarak dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

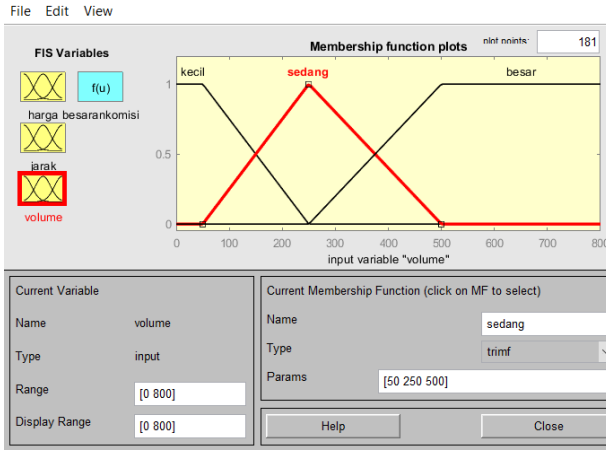


Gambar 3.7. Kurva Variabel Jarak Pada Matlab

Pada gambar 3.7. dapat kita lihat terdapat 3 himpunan keanggotan yaitu dekat, sedang, dan jauh. Range yang digunakan pada variabel jarak tersebut adalah 0 20.

3.3.3. Variabel volume

Bentuk kurva dari variabel volume dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

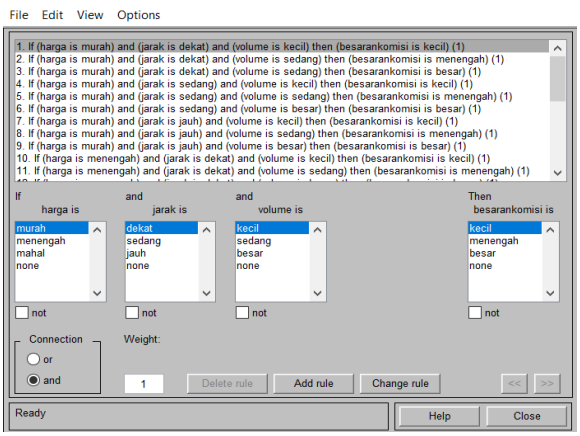


Gambar 3.8. Kurva Variabel Volume Pada Matlab

Pada gambar 3.8. dapat kita lihat terdapat 3 himpunan keanggotan yaitu kecil, sedang, dan besar. Range yang digunakan pada variabel volume tersebut adalah 0 800.

3.3.4. Rules fuzzy

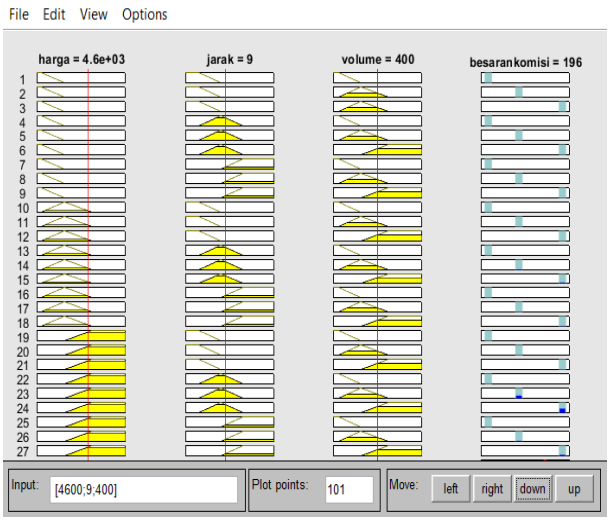
Rules fuzzy yang diinputkan ke dalam aplikasi matlab dapat dilihat pada gambar 4.9. berikut ini:



Gambar 4.9. Rules Fuzzy Pada Matlab

3.3.5. Defuzzyfikasi

Pada gambar berikut ini akan ditampilkan hasil defuzzyfikasi dari data yang diujikan pada matlab dengan nilai inputan harga 4600, jarak 9, dan volume 400.



Gambar 4.10. Hasil Uji Data Pada Matlab

Pada gambar 4.10. dapat kita lihat bahwa hasil defuzzifikasi dari data konsumen jastip yang diujikan dengan nama Okta dengan nilai input masing-masing variabelnya adalah 4600, 9, 400 didapatkan hasil output besaran komisi yaitu 196.

Hasil uji menggunakan matlab pada gambar 4.10 di atas adalah 196 sedangkan hasil dari perhitungan manualnya adalah 189,12. Terdapat sedikit perbedaan yaitu memiliki selisih sebesar 6,88 namun masih tetap dalam kategori output yang besar.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan penelitian ini, dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa logika fuzzy dengan metode sugeno dapat dijadikan landasan untuk menghitung besaran komisi pada layanan jastip PLGD.STORE dengan variabel input berupa harga, jarak pembelian, dan volume barang. Perkembangan bisnis jastip ini pada awalnya adalah usaha yang hanya dilakukan untuk penitipan pembelian barang dari luar negeri karena banyak barang yang harganya lebih murah di luar negeri dibandingkan dibeli langsung di indonesia.

5. DAFTAR PUSTAKA

Ammi Nur Baits. 2020. *Halal Haram Bisnis Online*. Yogyakarta: Muamalah publising.

Sri Basriati, Elfira Safitri, Rahmawati, & Wahyu Wulandari. (2019). Penerapan Metode Fuzzy Sugeno untuk Menentukan Jumlah Produksi Roti Optimum, (November), 471–477.

Rahakbauw, D. L. (2015). Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno Untuk Menentukan Jumlah Produksi Roti Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Permintaan. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, *9*(2), 121–134. https://doi.org/10.30598/barekengvol9iss2pp121-134

AGUSTIN, A. H., GANDHIADI, G. K., & OKA, T. B. (2016). Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Harga Jual Sepeda Motor Bekas. *E-Jurnal Matematika*, *5*(4), 176. https://doi.org/10.24843/mtk.2016.v05.i04.p138

Sitio, S. L. M. (2018). Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra Medika). *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, *3*(2), 104. https://doi.org/10.32493/informatika.v3i2.1522

Muslicha, I. S. & Irwansyah (2019). Instagram dan Fenomena "Jastip" di Indonesia [Instagram and the "Jastip" Phenomena in Indonesia]. Journal Communication Spectrum, 9(2), 143-157. http://dx.doi.org/10.36782/jcs.v9i1.1871

Solikin, F. (2013) 'Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimisasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani Dan Metode Sugeno', 2013(Sentika). doi: 10.1136/bmj.39381.436829.BE.

Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo.2010.Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan.Edisi-2. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Oktavia, C. A., & Maulidi, R. (2019). Penerapan Logika Fuzzy Sugeno Untuk Penentuan Reward Pada Game Edukasi Aku Bisa. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, *17*(2), 117. https://doi.org/10.12962/j24068535.v17i2.a825

Mas Siti Imrona, 2015. *Implementasi Fuzzy Sugeno Untuk Perubahan Perilaku NPC Pada Game Dino Escape*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Puryana, G.K. 2016. *Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta : Andi.

https://tirto.id/the-power-of-jastip-cyZ3. The Power Of Jastip. Diakses Pada 30 Agustus 2020

https://www.youtube.com/watch?v=gZdXFGxbXzk. Fuzzy Logic Sugeno dengan 2 Parameter. Diakses pada 31 Agustus 2020

Dezella Ikhtiary Mulia, 2020. *Analisis Maslahah Mursalah Pada Bisnis Jasa Titip Beli (Jastip) Sebagai Alternatif Penghasilan Generasi Milenial Di Sidoarjo*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.