

PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK MIE INSTAN DENGAN METODE FUZZY TAKAGI-SUGENO

Ahmad Bahroini¹, Andi Farmadi², Radityo Adi Nugroho³

^{1,2,3}Prodi Ilmu Komputer FMIPA UNLAM
Jl. A. Yani Km 36 Banjarbaru, Kalimantan selatan
Email : abahroini8@gmail.com

Abstract

In the A minimarket, instant noodles are sold to consumers is not constant every day. So often a mismatch minimarket in buying noodles. For that, Fuzzy logic which can be used for prediction of purchase. In this study using Fuzzy Takagi-Sugeno inference system, this Fuzzy set used 3 membership function, which isdescended, ascend, and triangles. The process of determining theprediction results is used assertion (defuzzy) by using the concept of weighted averaged. The results can be concluded that the method of Fuzzy Takagi-Sugeno inference can predict the purchase of instant noodles

Keywords : Fuzzy logic, Takagi Sugeno, Prediction the purchase, Instant noodles

Abstrak

Pada minimarket A, mie instan merupakan produk yang paling banyak terjual. Tetapi jumlah mie instan yang terjual ke konsumen setiap harinya tidak konstan, sehingga sering terjadi ketidaksesuaian minimarket dalam membeli mie. Untuk itu, digunakan logika fuzzy untuk prediksi pembeliannya. Pada penelitian ini menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy Takagi Sugeno, himpunan fuzzy yang digunakan menggunakan 3 fungsi keanggotaan, yaitu turun, naik, dan segitiga. Proses penentuan hasil prediksi digunakan penegasan (defuzzy) dengan menggunakan konsep rata-rata tertimbang (weighted average). Hasil yang didapat, metode fuzzy inferensi Takagi-Sugeno dapat memprediksi pembelian mie instan dengan nilai error 35,55%.

Kata kunci : Logika fuzzy, Takagi Sugeno, Prediksi pembelian, Mie instan

1. PENDAHULUAN

Tahun 2014 Asosiasi Mie Instan Dunia yang berbasis di Osaka, Jepang melaporkan, Indonesia menyumbang konsumsi mie sebanyak 14,9 miliar bungkus/tahun terbanyak kedua di Dunia. Berarti orang Indonesia mengkonsumsi rata-rata 58 bungkus mie instan per tahun . Begitu juga terjadi pada minimarket A, mie instan merupakan produk yang paling banyak terjual di minimarket tersebut. Jumlah mie instan yang terjual ke konsumen setiap harinya tidak konstan, sehingga sering terjadi ketidaksesuaian minimarket dalam membeli mie dari suplier, yang mengakibatkan sisa stok bisa terjadi kekurangan atau kelebihan

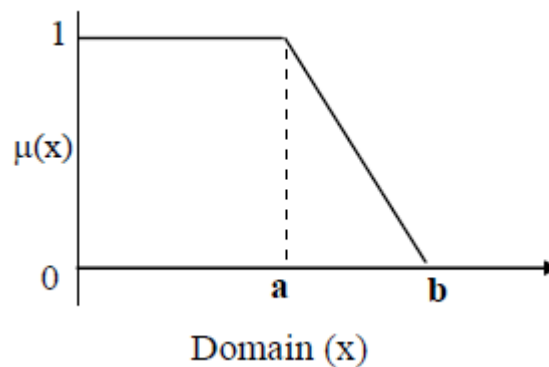
Selama ini di minimarket A belum ada sistem yang dapat memprediksi jumlah mie instan yang akan dibeli dari supplier, Oleh karena itu diperlukan sebuah cara agar mampu memprediksi permintaan barang tersebut. Penulis menggunakan logika fuzzy dalam prediksinya. Menurut Yudianto dkk logika *fuzzy* memiliki toleransi pada data yang ada [1]. Logika *fuzzy* nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya [4]. Dalam logika *fuzzy* terdapat Sistem Inferensi Fuzzy yang dapat digunakan untuk memprediksi.

Sistem Inferensi Fuzzy adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. Terdapat beberapa jenis FIS yang dikenal yaitu Mamdani, Takagi-Sugeno dan Tsukamoto. Fuzzy metode Takagi-Sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk *IF - THEN*, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear [2]. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba untuk menggunakan metode *fuzzy inference* Takagi-Sugeno untuk memprediksi pembelian mie instan.

2. METODE PENELITIAN

ahapan-tahapan dalam metode Fuzzy Takagi-Sugeno yang digunakan yaitu sebagai berikut:

- a. Langkah pertama, Pembentukan himpunan *Fuzzy*. Pada tahapan ini variabel input dari sistem *fuzzy* dibuat ke dalam himpunan *fuzzy* untuk dapat digunakan dalam perhitungan. Pada tahap ini menentukan derajat keanggotaan dari setiap himpunan *fuzzy*. Himpunan fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan 3 fungsi keanggotaan, yaitu :
 - 1) Fungsi linear turun (bahu kiri) dirumuskan sebagai berikut

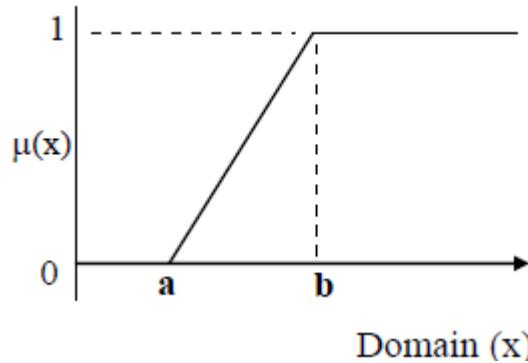


Gambar 1 Fungsi Linear Turun

Sumber : Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, 2010

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ (b - x)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

2) Fungsi linear naik (bahu kanan) dirumuskan sebagai berikut

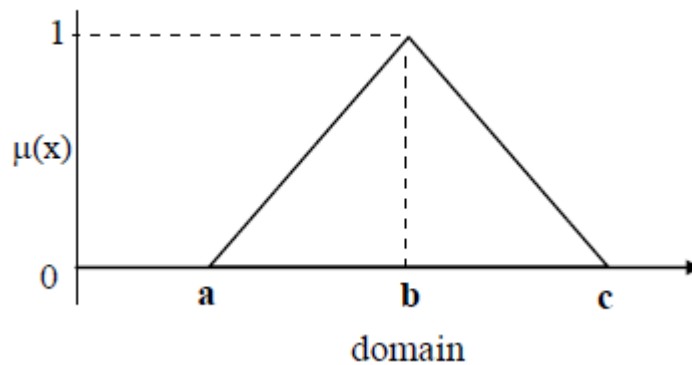


Gambar 2 Fungsi Linear Naik

Sumber : Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, 2010

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

3) Fungsi segitiga dirumuskan sebagai berikut



Gambar 3 Fungsi Linear Segitiga

Sumber : Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, 2010

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

b. Langkah kedua, membentuk fungsi implikasi. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah sebagai berikut:

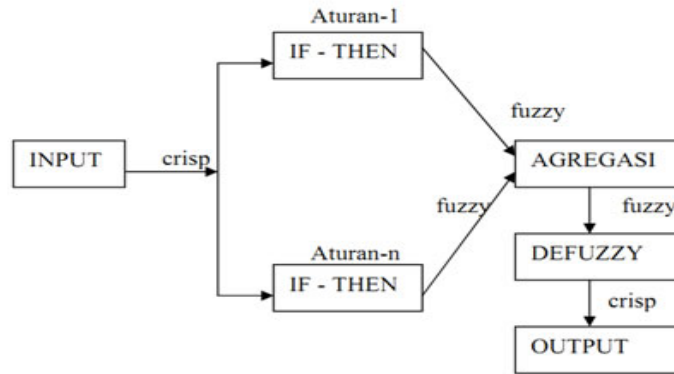
$$\text{IF } x \text{ is } A \text{ THEN } y \text{ is } B \dots\dots\dots(4)$$

dan

IF(x_1 is A_1) AND (x_2 is A_2) AND ... AND (x_N is A_N) THEN y is B (5)

c. Langkah terakhir, defuzzifikasi. Proses penetapan hasil akhir dari sistem fuzzy

$$WA = \frac{\alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \dots + \alpha_n Z_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n} \dots\dots\dots(6)$$



Gambar 4 Sistem Inferensi Fuzzy

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini mengambil data mie instan X, karena pada minimarket A mie instan yang paling banyak diminati konsumen. Data yang dikumpulkan meliputi data penjualan, data sisa stok, dan data pembelian dari bulan Juni 2014 hingga Desember 2014.

Tabel 1 Data Transaksi Mie instan X

Minggu ke	Tanggal	Penjualan	Sisa stok	Pembelian	Ket
1	01/06/2014	229	47	200	Data Training
2	08/06/2014	273	18	600	
3	15/06/2014	256	345	200	
4	22/06/2014	303	289	400	
5	29/06/2014	354	386	200	
6	06/07/2014	363	232	200	
7	13/07/2014	181	69	600	
8	20/07/2014	590	488	600	
9	27/07/2014	238	498	200	
10	03/08/2014	267	460	200	
11	10/08/2014	207	393	100	
12	17/08/2014	314	286	100	
13	24/08/2014	272	72	250	
14	31/08/2014	195	50	200	
15	07/09/2014	140	55	150	
16	14/09/2014	131	65	118	

Minggu ke	Tanggal	Penjualan	Sisa stok	Pembelian	Ket
17	21/09/2014	148	52	130	Data Uji
18	28/09/2014	392	34	400	
19	05/10/2014	382	42	550	
20	12/10/2014	241	210	500	
21	19/10/2014	202	469	250	
22	26/10/2014	206	517	150	
23	02/11/2014	304	461	100	
24	09/11/2014	201	257	200	
25	16/11/2014	185	256	100	
26	23/11/2014	153	171	150	
27	30/11/2014	195	168	150	
28	07/12/2014	107	123	200	
29	14/12/2014	113	216	200	
30	21/12/2014	199	303	100	

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

Berdasarkan data tersebut, maka data dibagi menjadi 2 bagian yaitu data *training* dan data uji. Data *training* dari minggu pertama sampai minggu ke 20 sebagai pembentuk himpunan fuzzy dan data uji dari minggu ke 21 sampai minggu ke 30 sebagai data perbandingan prediksi.

Proses pertama dalam fuzzy Takagi-Sugeno ialah pembentukan himpunan fuzzy dari data training, didapatkan himpunan fuzzy sebagai berikut :

Tabel 2 Himpunan Fuzzy Penjualan

Nama variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Penjualan	Sedikit		[131 - 328]
	Sedang	[131 , 590]	[197 - 394]
	Banyak		[328 - 590]

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

Tabel 3 Himpunan Fuzzy Sisa Stok

Nama variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Sisa stok	Sedikit		[18 - 254]
	Sedang	[18 , 498]	[131 - 367]
	Banyak		[254 - 498]

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

Tabel 4 Himpunan Fuzzy Pembelian

Nama variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Pembelian	Sedikit		[100 - 325]
	Sedang	[100 , 600]	[188 - 413]
	Banyak		[325 - 600]

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

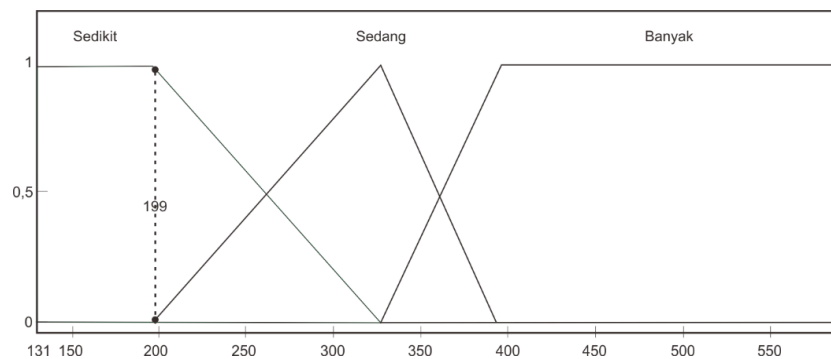
Data mie instan X yang ada pada tabel diambil data ke 30, jumlah penjualan (x) ialah 199 dan jumlah sisa stok (y) ialah 303, maka didapatkan derajat keanggotaannya adalah :

a. Derajat Keanggotaan Penjualan

$$\begin{array}{l} \text{Turun} \\ \text{(Sedikit)} \end{array} \mu(x) = \frac{(b-x)}{(b-a)} = \frac{328 - 199}{328 - 197} = \frac{129}{131} = 0,985 = 0,982$$

$$\begin{array}{l} \text{Naik} \\ \text{(Banyak)} \end{array} \mu(x) = \frac{(x-b)}{(c-b)} = \frac{199 - 328}{393 - 328} = \frac{-129}{66} = -1,955 = 0$$

$$\begin{array}{l} \text{Segitiga} \\ \text{(Sedang)} \end{array} \mu(x) = \frac{(x-a)}{(b-a)} = \frac{199 - 197}{328 - 197} = \frac{2}{131} = 0,015 = 0,018$$



Gambar 5 Grafik Nilai Keanggotaan Penjualan data ke 30

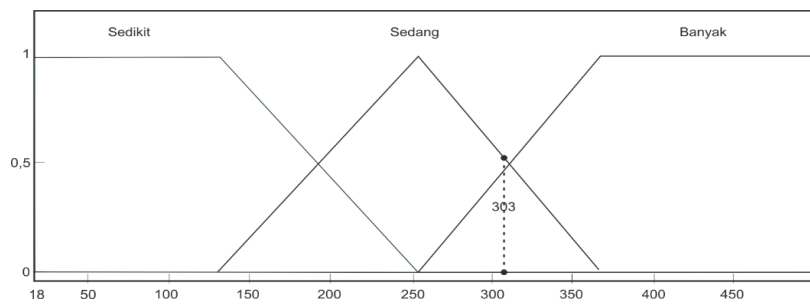
Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

b. Derajat Keanggotaan Sisa Stok

$$\begin{array}{l} \text{Turun} \\ \text{Sedikit} \end{array} \mu(y) = \frac{(b-y)}{(b-a)} = \frac{254 - 204}{254 - 131} = \frac{50}{123} = 0,407 = 0,405$$

$$\begin{array}{l} \text{Naik} \\ \text{Banyak} \end{array} \mu(y) = \frac{(y-b)}{(c-b)} = \frac{204 - 254}{367 - 254} = \frac{-50}{113} = -0,442 = 0$$

$$\begin{array}{l} \text{Segitiga} \\ \text{Sedang} \end{array} \mu(y) = \frac{(y-a)}{(b-a)} = \frac{204 - 131}{254 - 131} = \frac{73}{123} = 0,593 = 0,595$$



Gambar 6 Grafik Nilai Keanggotaan Sisa Stok data ke 30

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

Langkah kedua, membentuk fungsi implikasi dari data *training* mie instan X. Didapatkan fungsi implikasi sebagai berikut :

Tabel 5 Fungsi Implikasi Mie instan X

RULE	PENJUALAN (X)	SISA STOK (Y)		PEMBELIAN (Z)
[R1]	IF sedikit AND sedikit	THEN 1,311	* penjualan - stok	
[R2]	IF sedikit AND sedang	THEN 1,233	* penjualan - stok	
[R3]	IF sedikit AND banyak	THEN 2,969	* penjualan - stok	
[R4]	IF sedang AND sedikit	THEN 1,679	* penjualan - stok	
[R5]	IF sedang AND sedang	THEN 2,201	* penjualan - stok	
[R6]	IF sedang AND banyak	THEN 2,129	* penjualan - stok	
[R7]	IF banyak AND sedikit	THEN 2,229	* penjualan - stok	
[R8]	IF banyak AND sedang	THEN 2,452	* penjualan - stok	
[R9]	IF banyak AND banyak	THEN 0,758	* penjualan - stok	
[R10]	IF sedikit AND sedikit	THEN 1,187	* penjualan - Stok	
[R11]	IF sedang AND sedikit	THEN 1,160	* penjualan - Stok	
[R12]	IF sedang AND sedang	THEN 1,967	* penjualan - stok	
[R13]	IF sedang AND sedang	THEN 1,516	* penjualan - stok	
[R14]	IF sedang AND sedang	THEN 1,864	* penjualan - stok	
[R15]	IF sedang AND sedang	THEN 2,610	* penjualan - stok	
[R16]	IF sedang AND banyak	THEN 1,423	* penjualan - stok	
[R17]	IF sedang AND banyak	THEN 2,293	* penjualan - stok	
[R18]	IF sedang AND banyak	THEN 2,274	* penjualan - stok	
[R19]	IF banyak AND sedikit	THEN 1,190	* penjualan - stok	
[R20]	IF banyak AND sedikit	THEN 1,149	* penjualan - stok	
[R21]	IF banyak AND sedikit	THEN 1,328	* penjualan - stok	
[R22]	IF banyak AND sedang	THEN 1,190	* penjualan - stok	
[R23]	IF banyak AND sedang	THEN 1,190	* penjualan - stok	
[R24]	IF banyak AND sedang	THEN 0	* penjualan - stok	
[R25]	IF banyak AND banyak	THEN 1,655	* penjualan - stok	
[R26]	IF banyak AND banyak	THEN 1,655	* penjualan - stok	
[R27]	IF banyak AND banyak	THEN 1,844	* penjualan - stok	

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

Dari fungsi implikasi tersebut didapat hasil dari masing-masing rule sebagai berikut:

Tabel 6 Hasil Fungsi Implikasi

RULE	Z
[R1]	-42,038
[R2]	-57,645
[R3]	287,760
[R4]	31,141
[R5]	135,082
[R6]	120,652
[R7]	140,552
[R8]	184,924
[R9]	-152,163
[R10]	-66,796
[R11]	-72,090
[R12]	88,367
[R13]	-1,297
[R14]	67,997
[R15]	216,389
[R16]	-19,878
[R17]	153,223
[R18]	149,512
[R19]	-66,174
[R20]	-74,426
[R21]	-38,640
[R22]	-66,174
[R23]	-66,174
[R24]	0
[R25]	26,418
[R26]	26,418
[R27]	63,969

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

Proses terakhir yaitu defuzifikasi atau proses penentuan hasil dari metode fuzzy Takagi-Sugeno. Hasil proses fungsi implikasi yang ada dikalikan dengan α -predikat (rumus : $\min(\mu(x) \wedge \mu(y))$) yang didapat dari nilai keanggotaan. Sehingga α -predikat dan $Z \times \alpha$ -predikat dari masing-masing aturan fuzzy adalah sebagai berikut:

Tabel 7 Nilai α -predikat

RULE	$\mu(x)$	\wedge	$\mu(y)$	α -predikat	$Z \times \alpha$ -predikat
[R1]	0,9847	\wedge	0	0	0
[R2]	0,9847	\wedge	0	0	0
[R3]	0,9847	\wedge	0	0	0
[R4]	0,9847	\wedge	1	0,984732824	30,66601638
[R5]	0,9847	\wedge	1	0,984732824	133,0196276
[R6]	0,9847	\wedge	1	0,984732824	118,8103232

RULE	$\mu(x)$	Λ	$\mu(y)$	α -predikat	Z x α -predikat
[R7]	0,9847	Λ	0,434	0,433628319	60,94747816
[R8]	0,9847	Λ	0,434	0,433628319	80,18826758
[R9]	0,9847	Λ	0,434	0,433628319	-65,98210618
[R10]	0,0153	Λ	0	0	0
[R11]	0,0153	Λ	0	0	0
[R12]	0,0153	Λ	0	0	0
[R13]	0,0153	Λ	1	0,015267176	-0,019799678
[R14]	0,0153	Λ	1	0,015267176	1,038118785
[R15]	0,0153	Λ	1	0,015267176	3,303642071
[R16]	0,0153	Λ	0,434	0,015267176	-0,303476906
[R17]	0,0153	Λ	0,434	0,015267176	2,339279191
[R18]	0,0153	Λ	0,434	0,015267176	2,282619102
[R19]	0	Λ	0	0	0
[R20]	0	Λ	0	0	0
[R21]	0	Λ	0	0	0
[R22]	0	Λ	1	0	0
[R23]	0	Λ	1	0	0
[R24]	0	Λ	1	0	0
[R25]	0	Λ	0,434	0	0
[R26]	0	Λ	0,434	0	0
[R27]	0	Λ	0,434	0	0

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

Metode defuzifikasi pada Takagi-Sugeno menggunakan metode *weighted average* (WA). Nilai yang sudah dihitung pada proses fungsi implikasi didapatkan α -predikat yang tidak nol, yaitu terdapat pada aturan rule [R4], [R5], [R6], [R7], [R8], [R9], [R13], [R14], [R15], [R16], [R17], dan [R18] maka pencarian jumlah pembeliannya ialah :

$$\begin{aligned}
 Z &\approx \frac{(Z \times \alpha\text{-predikat})_4 + (Z \times \alpha\text{-predikat})_5 + (Z \times \alpha\text{-predikat})_6 + (Z \times \alpha\text{-predikat})_7 + (Z \times \alpha\text{-predikat})_8 + (Z \times \alpha\text{-predikat})_9 + (Z \times \alpha\text{-predikat})_{13} + (Z \times \alpha\text{-predikat})_{14} + (Z \times \alpha\text{-predikat})_{15} + (Z \times \alpha\text{-predikat})_{16} + (Z \times \alpha\text{-predikat})_{17} + (Z \times \alpha\text{-predikat})_{18}}{\alpha\text{predikat}_4 + \alpha\text{predikat}_5 + \alpha\text{predikat}_6 + \alpha\text{predikat}_7 + \alpha\text{predikat}_8 + \alpha\text{predikat}_9 + \alpha\text{predikat}_{13} + \alpha\text{predikat}_{14} + \alpha\text{predikat}_{15} + \alpha\text{predikat}_{16} + \alpha\text{predikat}_{17} + \alpha\text{predikat}_{18}} \\
 &\approx 84,269 \\
 &\approx 84
 \end{aligned}$$

Jadi, hasil prediksi jumlah pembelian pada minggu ke 30 ialah 84 bungkus, dibandingkan dengan data *real* pada minggu ke 30 minimarket melakukan pembelian sebanyak 100 bungkus.

Proses yang sama dilakukan untuk memprediksi semua data uji, hasil yang didapat akan dibandingkan dengan data real pembelian minimarket, hasilnya sebagai berikut :

Tabel 8 Perbandingan Hasil Prediksi Data Uji

Minggu ke	Tanggal	Penjualan	Sisa stok	Pembelian	Prediksi Fuzzy T-S
21	19/10/2014	202	469	250	-82,895
22	26/10/2014	206	517	150	-122,692
23	02/11/2014	304	461	100	141,035
24	09/11/2014	201	257	200	144,597
25	16/11/2014	185	256	100	113,969
26	23/11/2014	153	171	150	118,395
27	30/11/2014	195	168	150	200,049
28	07/12/2014	107	123	200	73,628
29	14/12/2014	113	216	200	4,578
30	21/12/2014	199	303	100	84,269

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

Dari tabel di atas terlihat perbedaan antara jumlah pembelian *real* minimarket dengan hasil Prediksi Fuzzy Takagi Sugeno. Terdapat beberapa hasil prediksi yang berbeda jauh dengan data *real*, ini dikarenakan pembelian yang dilakukan oleh minimarket masih bersifat manual(asal), sehingga tidak memperhitungkan berapa jumlah stok yang masih tersedia. Oleh karena itu agar dapat menghitung nilai error, dilakukan perbandingan hasil prediksi dengan pembelian standar ((jumlah penjualan-sisa stok)+stok standar) minimarket, yang dimana stok standar minimarket untuk mie instan X berjumlah 210 bungkus.

Dari hasil prediksi yang sudah didapat, maka dihitung nilai MAPE (Mean Absolute Percentage Error), dengan rumus sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

Berikut tabel perbandingan hasil prediksi dengan pembelian standar minimarket untuk menghitung nilai MAPE yang dilihat dari selisih prediksinya :

Tabel 9 Perbandingan Prediksi

Minggu ke	Pembelian Standar (Yt)	Hasil Prediksi (Yt)	Yt-Yt	$\frac{ Y_t - \hat{Y}_t }{Y_t}$
21	-57,000	-82,895	25,895	-0,454
22	-101,000	-122,692	21,692	-0,215
23	53,000	141,035	88,035	1,661
24	154,000	144,597	9,403	0,061
25	139,000	113,969	25,031	0,180
26	192,000	118,395	73,605	0,383
27	237,000	200,049	36,951	0,156
28	194,000	73,628	120,372	0,620
29	107,000	4,578	102,422	0,957

Minggu ke	Pembelian Standar (Yt)	Hasil Prediksi (Ŷt)	Yt-Ŷt	$\frac{ Yt-\hat{Y}t }{Yt}$
30	106,000	84,269	21,731	0,205
			Σ	3,555

Sumber : Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di Minimarket A. 2015

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \times 100\% \\
 &= \left(\frac{1}{10} \times 3,555\right) \times 100\% \\
 &= 35,55 \%
 \end{aligned}$$

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengamatan dari sistem yang telah dibuat, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Metode *fuzzy inference Takagi-Sugeno* dapat memprediksi pembelian mie instan,
- Hasil prediksi permintaan stok mie instan dengan metode *fuzzy inference Takagi-Sugeno* terdapat selisih error MAPE sebesar 35,55 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahroini, Ahmad. "Penerapan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno untuk prediksi Permintaan Barang Produk Mie Instan di A Sungai Paring Martapura", Program S-1 Ilmu Komputer, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. 2015
- [2] Kusumadewi, S. "Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2002
- [3] Kusumadewi, S. "Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010
- [4] Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono. "Kecerdasan Buatan", Andi Offset, Yogyakarta, 2011
- [5] WINA. "Global Demand of Instant Noodles", Report World Instant Noodles, Osaka, 2014.
- [6] Yudianto, A. Y., Apriyadi, M., & Sanjaya, K.. "Optimalisasi Lampu Lalu Lintas dengan Fuzzy Logic", *ULTIMATICS*, Vol. V, No.2, 2013