

## Penerapan *Fuzzy Sugeno* untuk Menentukan Jumlah Pembelian Keripik Singkong

Jesica Nababan<sup>1</sup>, Alvianti Nurjanna<sup>2</sup>, Melani Tri Rahayu<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Mahasiswa STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar – Indonesia  
Jln. Sudirman Blok A No. 1-3 Pematangsiantar, Sumatera Utara  
<sup>1</sup>Jesicanababan27@gmail.com, <sup>2</sup>Alviantinurjannah556@gmail.com,  
<sup>3</sup>Melanitriarahayu12@gmail.com

### **Abstract**

*The existence of small industries shows their existence in improving the economy. Small industries have the ability to utilize raw materials and produce goods and services. Evidence of the existence of a small industry that is by opening a new employment so that it can reduce unemployment. Likewise with the small industry of cassava chips. Along with the increasingly globalized era of modernization in which small industries began to develop, both through increased technology and increased productivity so that the competition is increasingly tightened among small business owners. Likewise with the small industry of cassava chips experiencing intense competition so it is necessary to have business strategies in business development. One of the reasons why small industries fail to compete is the lack of marketing strategies. The purpose of this study was to determine the number of purchases of Harahap cassava chips with the Sugeno method of fuzzy inference based on inventory data and sales data. This study uses three variables, namely inventory, sales and purchases by having two inputs, namely inventory and sales and one output, namely purchasing. The results of the application of the Sugeno fuzzy method can help the company to determine the number of purchases of cassava chips with a success rate of 88.88%.*

**Keywords:** *Fuzzy Sugeno, cassava chips, inventory, sales, purchases*

### **Abstrak**

*Keberadaan industri kecil menunjukkan eksistensi dalam meningkatkan perekonomian. Industri kecil mempunyai kemampuan memanfaatkan bahan baku dan menghasilkan barang dan jasa. Bukti keberadaan industri kecil itu yaitu dengan dibukanya suatu lapangan kerja baru sehingga dapat mengurangi pengangguran. Begitu juga dengan industri kecil keripik singkong. Seiring dengan semakin globalnya era modernisasi dimana industri kecil mulai berkembang, baik melalui peningkatan teknologi maupun peningkatan produktivitas sehingga semakin memperketat persaingan diantara pemilik usaha kecil. Begitu juga dengan industri kecil keripik singkong mengalami ketatnya persaingan sehingga sangat diperlukan adanya strategi-strategi usaha dalam pengemabangan usaha. Salah satu penyebab industri kecil kalah bersaing yaitu kurangnya strategi pemasaran. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jumlah pembelian keripik singkong harahap dengan sistem inferensi fuzzy metode sugeno berdasarkan data persediaan dan data penjualan. Penelitian ini menggunakan tiga variabel yaitu persediaan, penjualan dan pembelian dengan memiliki dua input yaitu persediaan dan penjualan dan satu output yaitu pembelian. Hasil dari penerapan fuzzy metode sugeno ini dapat membantu pihak perusahaan untuk menentukan jumlah pembelian keripik singkong dengan tingkat keberhasilan 88,88%.*

**Kata Kunci:** *Fuzzy Sugeno, keripik singkong, persediaan, penjualan, pembelian.*

## **1. Pendahuluan**

Pada era globalisasi saat ini persaingan pasar dalam dunia industri sangat kompetitif sehingga dibutuhkan kemampuan pengelola perusahaan yang profesional

agar dapat memenangkan persaingan dalam pasar global. Pada bidang produksi kemampuan itu antara lain adalah kemampuan merencanakan atau menentukan jumlah produksi barang. Hal ini agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan jumlah yang sesuai dengan memperhatikan persediaan barang sehingga bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal. Keuntungan yang maksimal diperoleh dari penjualan yang maksimal. Dimana penjualan yang maksimal artinya dapat memenuhi semua permintaan yang ada, apa bila jumlah produk yang di produksi oleh perusahaan kurang dari permintaan maka perusahaan akan kehilangan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sebaliknya apabila perusahaan memproduksi produk lebih banyak dari jumlah permintaan maka perusahaan akan mengalami kerugian. Oleh karena itu, perencanaan jumlah produksi dalam suatu perusahaan sangatlah penting agar dapat memenuhi permintaan pasar yang tepat dan dengan jumlah yang sesuai. Faktor - faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan jumlah produksi, antara lain: jumlah persediaan dan jumlah permintaan. Logika *Fuzzy* merupakan ilmu yang mempelajari mengenai ketidakpastian. Logika *Fuzzy* juga mampu untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output dengan tepat. Dalam teori sistem *Fuzzy* dikenal suatu konsep sistem *Fuzzy* yang digunakan dalam proses prediksi pada umumnya terdiri atas empat tahap, yaitu fuzzifikasi (proses pengubahan bilangan tegas kedalam bentuk bilangan *Fuzzy*), pembentukan rule basis (basis aturan *Fuzzy*), sistem inferensi atau penalaran *Fuzzy*, defuzzifikasi (proses pengubahan bilangan *Fuzzy* hasil dari sistem inferensi *Fuzzy* ke dalam bilangan tegas). Salah satu metode dalam sistem *Fuzzy* yang dapat dipakai dalam memprediksi adalah metode Sugeno, metode ini hampir sama dengan metode Mamdani hanya saja output (konsekuen) bukan merupakan himpunan *Fuzzy* tetapi berupa konstanta atau persamaan linier. Dengan adanya masalah tersebut maka untuk menentukan jumlah produksi dalam memenuhi permintaan konsumen yang fluktuatif diperlukan suatu alternatif pemecahan masalah tanpa menambah fasilitas yang ada, yaitu dengan mengaplikasikan Metode *Fuzzy* Sugeno menggunakan *tool box* Matlab. Penerapan Metode *Fuzzy* Sugeno menggunakan *tool box* Matlab dalam perencanaan jumlah produksi, diharapkan perusahaan dapat mengatasi fluktuasi permintaan konsumen dengan biaya produksi yang minimal. Maka, pada penelitian ini akan diterapkan Logika *Fuzzy* Metode Sugeno untuk menentukan jumlah produksi barang berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan.

## 2. Metodologi Penelitian

Logika merupakan ilmu yang mempelajari secara sistematis kaidah-kaidah penalaran yang absah (valid). Ada dua jenis logika yang ada pada kehidupan manusia, yaitu logika *crisp* (tegas) dan logika *fuzzy* (samar-samar). Logika tegas hanya memiliki dua buah keadaan pada setiap pernyataan, yaitu *true* (1) dan *false* (0). Sedangkan, logika *fuzzy* memiliki nilai yang samar-samar diantara 0 dan 1 [1].

Model Fuzzy Sugeno (model fuzzy TSK) diajukan oleh Takagi, Sugeno, dan Kang (Takagi dan Sugeno, 1985) dalam upaya untuk membangun pendekatan sistematis untuk membangkitkan aturan – aturan fuzzy dari himpunan data input – output yang diberikan [2][4]. Suatu aturan fuzzy khas dalam model fuzzy Sugeno dibentuk: if  $x$  is  $A$  and  $y$  is  $B$  then  $z = f(x,y)$ , dimana  $A$  dan  $B$  himpunan fuzzy dalam anteseden dan  $z = f(x,y)$  fungsi tegas dalam konsekuen. Jika  $f(x, y)$  polinomial orde satu, FIS yang dihasilkan disebut model fuzzy Sugeno orde satu. Jika  $f$  konstan, dihasilkan model fuzzy Sugeno orde nol. Sistem inferensi fuzzy menggunakan metode Sugeno memiliki karakteristik, yaitu konsekuen tidak merupakan himpunan fuzzy, namun merupakan suatu persamaan linear dengan variabel - variabel sesuai dengan variabel - variabel inputnya [5][6].

**Tabel 1.** Sampel Data Keripik Singkong 2019/2020

| Tahun     | Persediaan | Penjualan | Pembelian |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| Januari   | 246        | 284       | 75        |
| February  | 37         | 243       | 250       |
| Maret     | 44         | 150       | 200       |
| April     | 94         | 48        | 120       |
| Mei       | 166        | 92        | 0         |
| Juni      | 74         | 141       | 90        |
| Juli      | 49         | 190       | 175       |
| Agustus   | 34         | 75        | 100       |
| September | 59         | 58        | 120       |
| Oktober   | 121        | 146       | 80        |
| November  | 55         | 131       | 100       |
| Desember  | 25         | 140       | 140       |
| Januari   | 94         | 48        |           |

### 3. Hasil dan Pembahasan

Tahap awal yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah tahap *fuzzifikasi* data agar data yang akan diolah dapat dihitung berdasarkan nilai keanggotaannya.

**Tabel 2.** Aturan Fuzzy dalam Pembelian Produk untuk Persediaan

| Aturan | Persediaan | Penjualan |
|--------|------------|-----------|
| R1     | Sedikit    | Sedikit   |
| R2     | Sedikit    | Sedang    |
| R3     | Sedikit    | Banyak    |
| R4     | Sedang     | Sedikit   |
| R5     | Sedang     | Sedang    |
| R6     | Sedang     | Banyak    |
| R7     | Banyak     | Sedikit   |
| R8     | Banyak     | Sedang    |
| R9     | Banyak     | Banyak    |

Setelah penentuan fungsi keanggotaan variabel, maka dilakukan pembentukan aturan logika fuzzy. Berdasarkan data – data yang ada, dapat dibentuk aturan – aturan sebagai berikut:

1. *if (Persediaan is Sedikit) and (Penjualan is Sedikit) then (Pembelian Sedikit)*
2. *if (Persediaan is Sedikit) and (Penjualan is Sedang) then (Pembelian Sedang)*
3. *if (Persediaan is Sedang) and (Penjualan is Banyak) then (Pembelian Banyak)*
4. *if (Persediaan is Sedang) and (Penjualan is Sedikit) then (Pembelian Sedikit)*
5. *if (Persediaan is Sedang) and (Penjualan is Sedang) then (Pembelian Sedang)*
6. *if (Persediaan is Sedang) and (Penjualan is Banyak) then (Pembelian Banyak)*
7. *if (Persediaan is Banyak) and (Penjualan is Sedikit) then (Pembelian Sedikit)*
8. *if (Persediaan is Banyak) and (Penjualan is Sedang) then (Pembelian Sedang)*
9. *if (Persediaan is Banyak and (Penjualan is Banyak) then (Pembelian Banyak)*

Proses defuzzification untuk data pertama keripik singkong. Untuk menentukan jumlah pembelian pada bulan januari 2020, maka dibutuhkan data persediaan awal januari 2020 dan data penjualan pada januari 2020. Dari data yang saya peroleh, jumlah persediaan singkong pada awal januari adalah 94 dan jumlah penjualan singkong pada akhir januari adalah 48.

Untuk himpunan fuzzy persediaan sedikit adalah :

$$\begin{aligned} \mu(x_1) &= \\ 125 - 94 &= 125 \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

Untuk himpunan fuzzy penjualan sedikit adalah

$$\begin{aligned} \mu_{Sedikit}(y) &= \\ 94 - 62,5 &= 125 \\ &= 0.7 \end{aligned}$$

Dari 9 rule yang telah ada dan dengan memasukkan nilai keanggotaan ( $x_1$ ) dan ( $x_2$ ) dan  $\mu(y_1)$ , maka fungsi implikasi akan menghasilkan  $\alpha$  – predikat dari masing – masing aturan yaitu:

R1 = If persediaan sedikit is penjualan sedikit then pembelian = persediaan – penjualan.  $\alpha$  – predikat1 =  $\min(\mu(x_1) \cap \mu(y_1)) = \min [0,25 ; 1] = 0,25$  Nilai:  $z : z = 94 - 48 = 46$

R2 = If persediaan sedikit is penjualan sedang then pembelian = persediaan – (1,18\* penjualan)  $\alpha$  – predikat2 =  $\min(\mu(x_1) \cap \mu(y_2)) = \min [0,25 ; 0] = 0$  Nilai:  $z : z = 94 - (1,18 * 48) = 37,36$

R3 = If persediaan sedikit is penjualan banyak then pembelian = persediaan – penjualan  $\alpha$  – predikat3 =  $\min(\mu(x_1) \cap \mu(y_3)) = \min [0,25 ; 0] = 0$  Nilai:  $z : z = 94 - 48 = 46$

R4 = If persediaan sedang is penjualan sedikit then pembelian = (1,25\* persediaan) – penjualan  $\alpha$  – predikat4 =  $\min(\mu(x_2) \cap \mu(y_1)) = \min [0,7 ; 1] = 0,7$  Nilai:  $z : z = (1,25*94) - 48 = 69,5$

R5 = If persediaan sedang is penjualan sedang then pembelian = persediaan – predikat5 =  $\min(\mu(x_2) \cap \mu(y_2)) = \min [0,7 ; 0] = 0$  Nilai:  $z : z = 94$

R6 = If persediaan sedang is penjualan banyak then pembelian = penjualan – predikat6 =  $\min(\mu(x_2) \cap \mu(y_3)) = \min [0,7 ; 0] = 0$  Nilai:  $z : z = 48$

R7 = If persediaan banyak is penjualan sedikit then pembelian = (1,125 \* persediaan) – penjualan  $\alpha$  – predikat7 =  $\min(\mu(x_3) \cap \mu(y_1)) = \min [0 ; 1] = 0$  Nilai:  $z : z = (1,125*94) - 48 = 57,75$

R8 = If persediaan banyak is penjualan sedang then pembelian = penjualan  $\alpha$  – predikat8 =  $\min(\mu(x_3) \cap \mu(y_2)) = \min [0 ; 0] = 0$  Nilai:  $z : z = 48$

R9 = If persediaan banyak is penjualan banyak then pembelian = persediaan  $\alpha$  – predikat9 =  $\min(\mu(x_3) \cap \mu(y_3)) = \min [0 ; 0] = 0$  Nilai:  $z : z = 94$

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, diperoleh jumlah MAPE yang digunakan adalah sebesar 11,12 % sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat keberhasilan yang diperoleh sebesar 88,88 %. Sehingga fuzzy sugeno dapat digunakan untuk menentukan jumlah pembelian keripik singkong berdasarkan data persediaan dan penjualan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai Metode Fuzzy Sugeno dalam menentukan jumlah pembelian keripik singkong berdasarkan data persediaan dan data penjualan maka dapat disimpulkan: 1. Berdasarkan pengujian dan perhitungan yang sudah dilakukan maka logika fuzzy dengan metode sugeno dapat membantu pihak perusahaan dalam menentukan jumlah pembelian keripik singkong berdasarkan data persediaan dan data penjualan. 2. Dari hasil uji coba yang dilakukan dengan metode fuzzy sugeno, maka tingkat keberhasilan dalam menentukan pembelian keripik singkong.

#### Daftar Pustaka

- [1] M. Ula, "Implementasi Logika *Fuzzy* Dalam Optimasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto (Studi Kasus : Toko Kain My Text)," *Jurnal ECOTIPE*, vol. 1, no. 2, pp. 36-46, 2014.
- [2] Suwandi, dkk. (2011). Aplikasi Sistem Inferensi Fuzzy Metode Sugeno Dalam Memperkirakan Produksi Air Mineral Dalam Kemasan.
- [3] Brahara, B. (2009). Implementasi Metode Fuzzy Mamdani Untuk Menentukan Jumlah Produksi Berdasarkan Jumlah Permintaan dan Data Persediaan.
- [4] I. S. Damanik, A. P. Windarto, A. Wanto, Poningsih, S. R. Andani, and W. Saputra, "Decision Tree Optimization in C4.5 Algorithm Using Genetic Algorithm," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [5] H. Siahaan, H. Mawengkang, S. Efendi, A. Wanto, and A. Perdana Windarto, "Application of Classification Method C4.5 on Selection of Exemplary Teachers," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1235, no. 1, 2019.
- [6] D. Hartama, A. Perdana Windarto, and A. Wanto, "The Application of Data Mining in Determining Patterns of Interest of High School Graduates," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1339, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [7] M. Widyastuti, A. G. Fepdiani Simanjuntak, D. Hartama, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Classification Model C.45 on Determining the Quality of Customer Service in Bank BTN Pematangsiantar Branch," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 012002, pp. 1–6, 2019.