

## Penentuan Kuantitas Produksi Roti Trijaya dengan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Farid Fitriyadi <sup>\*1</sup>, Budi Santoso<sup>2</sup>, Chasmim Rohmadhan Mursyid<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Informatika Fakultas Sains, Teknologi & Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta, Indonesia  
e-mail: <sup>\*1</sup>faridfitriyadi@gmail.com, <sup>2</sup>bsa.santoso@gmail.com, <sup>3</sup>mymurzid@gmail.com

### **Abstrak**

*Pengembangan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) sudah menjadi program pemerintah, di Kelurahan Bugel, Kota Salatiga terdapat sentra produksi Roti dalam mendukung program pemerintah tersebut. Salah satu diantaranya Roti Trijaya yang semakin berkembang dan saat ini mempunyai tiga kios tersebar di Salatiga dan Kabupaten Semarang. Untuk memenuhi persediaan sehari-hari dalam mencukupi kios-kios dan pesanan pelanggannya maka dibutuhkan penentuan jumlah pembuatan produk roti secara terencana dan valid. Perencanaan untuk mengambil keputusan saat menentukan jumlah suatu produksi untuk periode selanjutnya. Diketahui dengan pasti bahwa permintaan dengan persediaan adalah hal yang tidak pasti. Sehingga peneliti berusaha menerapkan system untuk membantu mendukung keputusan dalam memproduksi roti di Trijaya dengan metode fuzzy Tsukamoto. Metode fuzzy Tsukamoto dapat menentukan jumlah produksi yang dibutuhkan sehingga dipergunakan untuk membantu menentukan produksi roti di Trijaya.*

**Kata kunci :** *UMKM, Logika Fuzzy, Fuzzy Tsukamoto, Penentuan kuantitas Produksi*

### **Abstract**

*One of the government programs is Micro small and Medium Enterprises development. In the Bugel Village, Salatiga City, there is a Bread production center to support the government program. One of them is Roti Trijaya which is growing and currently has three stalls spread across Salatiga and Semarang Regency. In order to fill the daily supply to meet the needs of the stalls and customer orders, it is necessary to determine the amount of production of bakery products in a planned and valid manner. Planning to make decisions when determining the amount of a production for the next period. It is known for certain that demand and supply are uncertain. So researchers are trying to implement a system to help support decisions in producing bread in Trijaya with the Tsukamoto fuzzy method. Tsukamoto's fuzzy method can determine the amount of production needed so that it is used to help determine bread production in Trijaya.*

**Keywords:** *MSMEs, Fuzzy Logic, Fuzzy Tsukamoto, Determination of Production Amount*

## 1. PENDAHULUAN

Kelurahan Bugel merupakan wilayah di Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga, merupakan wilayah pemekaran dari Kabupaten Semarang. Sebelumnya Bugel merupakan sebuah desa di Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang berbatasan dengan Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga. Untuk mengembangkan ekonomi di wilayah tersebut maka terbentuk sentra produksi roti di RW 06 Kelurahan Bugel yang saat ini sudah lebih dari 8 sentra produk roti, yang terbesar salah satu diantaranya adalah Trijaya. Trijaya selain mempunyai kios outlet di Kelurahan Bugel juga sudah memiliki kios cabang di pusat Kota Salatiga dan Bandungan Kabupaten Semarang. Trijaya memproduksi roti antara 6000 sampai dengan 8000 roti setiap hari untuk memenuhi kebutuhan penjualan rutin di tiga kios dan pesanan pelanggan. Rata-rata kebutuhan bahan mentah setiap harinya Terigu sebanyak 150-200 kg, gula 50 kg, margarine 45 kg, Telur 50 kg, susu 15 ltr, daging ayam 5 kg, coklat Batangan 10kg dan masih banyak bahan lainnya. Roti yang dijual bisa bertahan empat hari di suhu ruang dan lebih lama di suhu lebih dingin. Dengan tidak menentunya jumlah penjualan setiap hari serta perhitungan pembuatan roti untuk memenuhi etalase kios, maka perhitungan logika *fuzzy* khususnya metode *Tsukamoto* sangat membantu supaya tidak kekurangan dalam persediaan dan tidak berlebihan juga supaya roti tidak menjadi basi.

Roti adalah makanan yang terbuat dari tepung terigu, air, dan ragi yang pembuatannya melalui tahap pengulenan, fermentasi (pengembangan), dan pemanggangan dalam oven. Bahan dan proses yang dilaluinya membuat roti memiliki tekstur yang khas. Dilihat dari cara pengolahan akhirnya, roti dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu roti yang dikukus, dipanggang, dan yang digoreng. Bakpao dan mantao adalah contoh roti yang dikukus. Donat dan panada merupakan roti yang digoreng. Sedangkan aneka roti tawar, roti manis, pita bread, dan baquette adalah roti yang dipanggang (Sufi, 1999). Produksi adalah suatu kegiatan untuk menciptakan/menghasilkan atau menambah nilai guna terhadap suatu barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan oleh orang atau badan (produsen).

*Fuzzy Tsukamoto* merupakan salah satu metode dalam logika *fuzzy* yang dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1975. Metode ini digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan tingkat keanggotaan suatu variabel dalam himpunan *fuzzy*. Metode *Fuzzy Tsukamoto* menggunakan aturan-aturan linguistik yang dinyatakan dalam bentuk *IF-THEN* untuk menghasilkan *output* yang berdasarkan pada tingkat keanggotaan variabel input. Metode ini sering digunakan dalam sistem pengendalian dan pengambilan keputusan.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan tahapan diantaranya: Tahap persiapan dengan mempelajari untuk menentukan periode data yang akan dipergunakan dengan macam data yang akan di olah; Tahap pelaksanaan dengan menentukan pengambilan variabel yang dibutuhkan; Tahap Pengolahan dengan cara melihat dari data guna penentuan dalam melakukan perhitungan; Tahap pembahasan yaitu menginterpretasikan hasil yang ditentukan. Kebutuhan data dalam penelitian diambil dari langkah awal dengan wawancara dan mempelajari laporan persediaan dengan produksi roti. Periode data harian yang diambil di sepakati data dalam dua minggu terakhir dengan macam data adalah jumlah penjualan termasuk pemesanan, persediaan, dan jumlah produksinya. Periode laporan yang diambil dari 17 s.d. 30 Juni 2023 dikurangi 2 hari karena hari raya Idul Adha dan kebijakan produksi di liburkan. Produksi tanggal 17 Juni 2023 adalah 7500 dengan persediaan sebelumnya 1100 (pembulatan ratusan terdekat) dan penjualan sebelumnya 5800 (pembulatan ratusan terdekat). Berikut Tabel 1 data lengkapnya.

Tabel 1. Data penjualan, persediaan dan produksi 12 hari

No	Tanggal	Penjualan (bh)	Persediaan	Jumlah Produksi
1	17 Juni 2023	4800	1100	7500
2	18 Juni 2023	5200	1300	7500
3	19 Juni 2023	4900	1100	6500
4	20 Juni 2023	3800	1200	6000
5	21 Juni 2023	4600	1000	6500
6	22 Juni 2023	5100	1000	7000
7	23 Juni 2023	5500	1000	7500
8	24 Juni 2023	5200	800	8000
9	25 Juni 2023	6000	700	8000
10	26 Juni 2023	4800	500	8000
11	27 Juni 2023	6200	1000	8000
12	30 Juni 2023	4500	300	8000

Langkah lebih lanjutnya adalah penentuan batasan dalam penelitian diantaranya:

1. Perhitungan dalam penentuan produksi roti Trijaya menggunakan logika *fuzzy Tsukamoto*.
2. Penggunaan data untuk pedoman penentuan adalah 12 hari produksi dari tanggal 17 sampai dengan 30 Juni 2023.
3. Terdapat 3 variabel data diantaranya adalah 2 variabel input (variabel penjualan dan variabel persediaan) serta 1 variabel output yaitu variabel produksi.
4. Variabel penjualan memiliki tiga nilai himpunan *fuzzy* yaitu turun, sedang, naik.
5. Variabel persediaan memiliki tiga nilai himpunan *fuzzy* yaitu sedikit, cukup, banyak.
6. Variabel produksi memiliki tiga himpunan *fuzzy* yaitu berkurang, sedang, bertambah.
7. Mencari produksi roti jika penjualan 5500 dan persediaan 1000 dengan *fuzzy Tsukamoto*.

Tabel 2. Semesta Pembicaraan

Fungsi	Variable	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Input	Penjualan	Turun	0 – 6200	3800 – 5000
		Sedang		4400 – 5600
		Naik		5000 – 6200
	Persediaan	Sedikit	0 – 1300	300 – 800
		Cukup		550 – 1050
		Banyak		800 – 1300
Output	Produksi	Berkurang	0 - 8000	6000 – 7000
		Sedang		6500 – 7500
		Bertambah		7000 - 8000

Dari tabel 2 diatas dan adanya himpunan *fuzzy* dari variabel telah ditentukan inference untuk variabel Produksinya adalah:

1. If Penjualan Turun and Persediaan Sedikit Then Produksi Berkurang
2. If Penjualan Turun and Persediaan Cukup Then Produksi Berkurang
3. If Penjualan Turun and Persediaan Banyak Then Produksi Berkurang
4. If Penjualan Sedang and Persediaan Sedikit Then Produksi Bertambah
5. If Penjualan Sedang and Persediaan Cukup Then Produksi Sedang
6. If Penjualan Sedang and Persediaan Banyak Then Produksi Berkurang
7. If Penjualan Naik and Persediaan Sedikit Then Produksi Bertambah
8. If Penjualan Naik and Persediaan Cukup Then Produksi Bertambah
9. If Penjualan Naik and Persediaan Banyak Then Produksi Bertambah

Tabel 3. Inference variabel Produksi

Penjualan / Persediaan	Turun	Sedang	Naik
Sedikit	Berkurang	Bertambah	Bertambah
Cukup	Berkurang	Sedang	Bertambah
Banyak	Berkurang	Bertambah	Bertambah

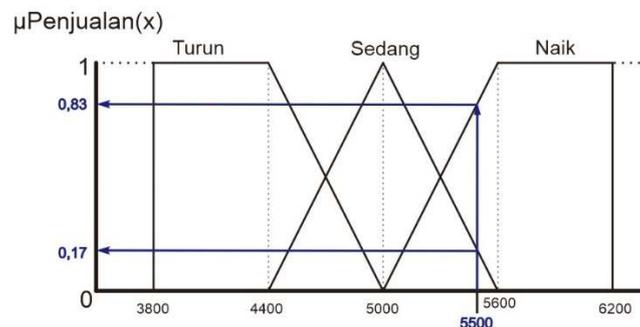
Sesuai dengan tabel 2 Semesta Pembicara bahwa penjualan sejumlah 5500 berada di 2 range keanggotaan yaitu Penjualan Sedang dan Penjualan Naik, juga untuk persediaan jumlah 1000 berada di 2 range keanggotaan yaitu Persediaan Cukup dan Persediaan Banyak.

Menghitung derajat keanggotaan  $\mu$  Penjualan sedang (5500)

$$\mu \text{ Penjualan sedang (x)} = \frac{5600-5500}{5600-5000} = \frac{100}{600} = 0.17$$

Menghitung derajat keanggotaan  $\mu$  Penjualan naik (5500)

$$\mu \text{ Penjualan naik (x)} = \frac{5500-5000}{5600-5000} = \frac{500}{600} = 0.83$$



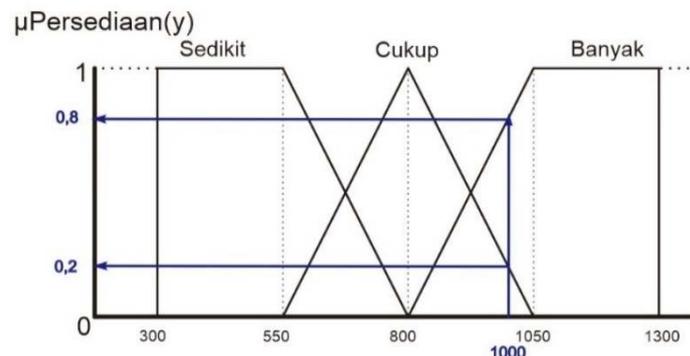
Gambar 1. Perhitungan derajat keanggotaan Penjualan (5500)

Menghitung derajat keanggotaan  $\mu$  Persediaan Cukup (1000)

$$\mu \text{ Persediaan Cukup (Y)} = \frac{1050-1000}{1050-800} = \frac{50}{250} = 0.2$$

Menghitung derajat keanggotaan  $\mu$  Persediaan Banyak (1000)

$$\mu \text{ Persediaan Banyak (Y)} = \frac{1000-800}{1050-800} = \frac{200}{250} = 0.8$$



Gambar 2. Perhitungan derajat keanggotaan Persediaan (1000)

Inference dari derajat keanggotaan  $\mu$ Penjualan(5500) dan  $\mu$ Persediaan(1000) yang ada

$\mu$ Penjualan Sedang = 0,17 ,  $\mu$ Persediaan Cukup = 0,2

$\mu$ Penjualan Sedang = 0,17 ,  $\mu$ Persediaan Banyak = 0,8

$\mu_{\text{Penjualan Naik}} = 0,83$  ,  $\mu_{\text{Persediaan Cukup}} = 0,2$   
 $\mu_{\text{Penjualan Naik}} = 0,83$  ,  $\mu_{\text{Persediaan Banyak}} = 0,8$

Tabel 4. Inference variabel Produksi hasil perhitungan

Penjualan	Persediaan	$\mu_{\text{penjualan}}$	$\mu_{\text{persediaan}}$	Hasil And	Produksi
Sedang	Cukup	0,	0	0,1	Sedang
Sedang	Banyak	0,	0	0,1	Berkurang
Naik	Cukup	0,	0	0	Bertambah
Naik	Banyak	0,	0	0	Bertambah

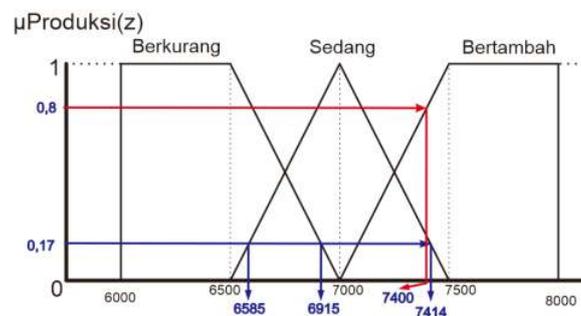
Dengan ketentuan saat penentuan perpadanan dengan logika “dan” diambil bilangan terkecil dari dua pilihan sedangkan penentuan dari Himpunan Produksi jika ada hasil lebih dari satu berlaku menggunakan logika “or” yang mengambil hasil bilangan terbesar dari dua pilihan.

Inference hasil untuk produksi roti Sedang = 0,17 , produksi roti Sedang = 0,17 dan produksi roti Bertambah = 0,8.

*Defuzzification* Produksi roti Trijaya dengan metode *Tsukamoto*.

Keanggotaan variabel Produksi roti :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Produksi Sedang1}}(z) 0.17 &= \frac{X-6500}{7000-6500} = \frac{X-6500}{500} = 6500 + 85 = 6585 \\ \mu_{\text{Produksi Sedang2}}(z) 0.17 &= \frac{7500-7000}{7500-X} = \frac{500}{7500-X} = 7000 - 85 = 7415 \\ \mu_{\text{Produksi Berkurang}}(z) 0.17 &= \frac{7000-x}{7000-x} = \frac{7000-x}{7000-x} = 7000 - 5 = 6915 \\ \mu_{\text{Produksi Bertambah}}(z) 0.8 &= \frac{7000-6500}{X-7000} = \frac{500}{X-7000} = 7000 + 400 = 7400 \end{aligned}$$



Gambar 3. Perhitungan jumlah produksi derajat keanggotaan Produksi (z)

Defuzzifikasi produksi roti Trijaya dengan metode *Tsukamoto*

$$\text{Produksi} = \frac{(0.07*6585)+(0.17*6915)+(0.17*7415)+(0.8*7400)}{0.17+0.17+0.17+0.8}$$

$$\text{Produksi} = \frac{1119,45+1175,55+1260,55+5920}{0.17+0.17+0.17+0.8} = \frac{9475,55}{1.31} = 7233.24$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penentuan produksi roti Trijaya biasanya berdasar feeling dan melihat hari dimana kadang tidak sesuai harapan karena membuat bertambahnya persediaan. Metode *fuzzy Tsukamoto* dapat dipergunakan dalam menentukan jumlah produksi roti dalam sehariannya. Dimana seperti dalam penelitian untuk mencari jumlah produksi jika ternyata terdapat data penjualan sebelumnya sejumlah 5500 buah dan di semua kios masih terdapat persediaan roti sebanyak 1000, maka dengan metode ini menghasilkan perhitungan produksi roti sejumlah 7233 atau jika untuk perhitungan kebutuhan bahan baku dapat dibulatkan menjadi persiapan produksi untuk 7250

buah. Keuntungan menggunakan metode logika adalah konsep ini mudah dimengerti, fleksible, dapat menggunakan rule seperlunya dan memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Perhitungan metode *fuzzy Tsukamoto* dapat di lakukan menggunakan *software*, *software* yang digunakan saat ini yaitu matlab. Matlab merupakan sebuah Bahasa pemrograman level tinggi yang di khususkan untuk kebutuhan komputasi teknis, visualisasi, dan perograman komputasi.

#### 4. KESIMPULAN

Untuk menerapkan metode *Tsukamoto* pada proses produksi roti Trijaya hal yang pertama harus dilakukan adalah mencari nilai min max variable, nilai yang di cari yaitu nilai min max penjualan, nilai min max Persediaan, dan nilai min max produksi pada periode tertentu, selanjutnya harus menentukan variable *input* dan *output*, menghitung fungsi keanggotaan, aturan *fuzzy*, defuzzifikasi, analisa hasil penelitian dan sistem menggunakan matlab. Dari proses perhitungan dengan metode *fuzzy Tsukamoto* maka di dapatkan nilai crisp 7233.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Kusumadewi and H. Purnomo, Aplikasi Logika Fuzzy untuk mendukung keputusan, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [2] A. Prayogi, E. Santoso and Sutrisno, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Jumlah Produksi Nanas Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," Jurnal Pengembangan, 2018.
- [3] P. Meilina, N. Rosanti and N. Astryani, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi," 2017.