

OPTIMASI PRODUKSI KERIPIK PANGSIT MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY* METODE MAMDANI

Bagus Muflikhudin¹

Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto¹, bagusmuflikhudin@gmail.com¹

Isnaeni²

Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto², isnae767@gmail.com²

Article Info :

Received: 13-09-2020

Revised: 14-09-2020

Accepted: 14-09-2020

Keywords :

1. *Fuzzy Logic*
2. *Mamdani*
3. *Optimization*

Kata Kunci :

1. Logika Fuzzy
2. Mamdani
3. Optimasi

ABSTRACT

Optimal profit can be obtained from maximum sales by using minimal costs. Besides being able to meet existing demands, the use of costs is also a major factor in determining optimal results. Therefore, it is necessary to plan the number of products in a company in order to meet market demand. Factors that need to be considered are demand and supply of goods. The inventory factor of a production item is difficult to monitor when using manual calculations. For that we need a method to predict the availability of manufactured goods effectively. The method used is the calculation of fuzzy logic. This study uses the Mamdani fuzzy logic technique method. The result of this research is a calculation of the production of kripang (dumpling chips) based on calculations based on Mamdani fuzzy logic. The calculation that is built can help the company determine the amount of production in accordance with consumer demand so that the demand for kripang in Sidabowa Village is fulfilled and the amount produced by the producer is more optimal.

ABSTRAK

Keuntungan optimal dapat diperoleh dari hasil penjualan maksimal dengan menggunakan biaya minimal. Selain dapat memenuhi permintaan pasar, penggunaan biaya juga merupakan faktor utama dalam menentukan hasil optimal. Maka dari itu, diperlukan perencanaan jumlah produk dalam suatu perusahaan produksi agar memenuhi permintaan yang tawarkan. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan yaitu permintaan dan persediaan barang. Faktor persediaan suatu barang produksi sulit dipantau apabila menggunakan perhitungan manual. Untuk itu diperlukan metode untuk memprediksi ketersediaan barang produksi secara tepat. Metode yang digunakan Adalah perhitungan logika *fuzzy*. Penelitian ini menggunakan metode teknik logika *fuzzy* Mamdani. Hasil penelitian ini adalah perhitungan prediksi produksi *kripang* (keripik pangsit) berdasarkan perhitungan logika *fuzzy* Mamdani. Perhitungan yang dilakukan dapat memberikan pilihan untuk perusahaan dalam menentukan jumlah produksi sesuai dengan permintaan konsumen sehingga permintaan kripang di Desa Sidabowa terpenuhi.

I. PENDAHULUAN

Pada era Revolusi Industri 4.0, persoalan bisnis sangatlah diperdalam oleh para *scientis*. Termasuk permasalahan optimisasi yang dilakukan untuk mendapatkan tingkat kemakmuran yang tinggi. Salah satu bisnis yang tidak kalah penting adalah bidang industri, baik barang maupun jasa.

Hasil yang optimal diperoleh dari hasil penjualan maksimal dan pengeluaran yang minimal. Penjualan yang maksimal artinya dapat memenuhi semua permintaan yang ada. Sedangkan pengeluaran minimal artinya dapat menggunakan sumber daya yang ada tanpa menggunakan sumber lain dari luar. Ketika jumlah produk yang diproduksi

oleh perusahaan tidak sesuai dengan jumlah permintaan maka perusahaan akan kehilangan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal demikian pula sebaliknya. Oleh karena itu, perlu adanya perencanaan jumlah produksi dari suatu perusahaan agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat dan dengan jumlah yang sesuai.

Metode yang digunakan untuk menentukan estimasi optimum yaitu metode logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* merupakan ilmu yang mempelajari mengenai ketidakpastian (samar). Logika *fuzzy* mampu menyelesaikan masalah dengan cara memetakan suatu masukan ke suatu keluaran tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Walaupun memakan waktu waktu relatif lama, tetapi metode ini memberikan model dengan tingkat ketelitian yang tinggi.

Dalam logika *fuzzy* ini terdapat beberapa metode dalam menentukan ketidakpastian antara lain metode Tsukamoto, Sugeno, dan Mamdani. Pada penelitian ini, akan menentukan estimasi jumlah produksi keripik pangsit (kripang) menggunakan logika *fuzzy* metode Mamdani. Penggunaan metode Mamdani ini didasarkan atas tingkat fleksibel dan memiliki toleransi yang baik pada data.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif. Pada penelitian ini, peneliti menguraikan fenomena/karakteristik variabel untuk diteliti. Selain itu, data yang digunakan adalah data primer (sampel data) yang selanjutnya digunakan perhitungan manual secara *fuzzy logic* Mamdani untuk mencari nilai optimum dalam produksi barang.

Pada tahap awal, peneliti menentukan aspek-aspek variabel yang mempengaruhi produksi Kripang di Desa Sidobowa yaitu faktor permintaan dan persediaan kerupuk pangsit itu sendiri. Selanjutnya, dilakukan proses pengumpulan data cara studi pustaka, observasi dan dokumentasi. Pada akhirnya data tersebut yang menjadi acuan untuk menentukan jumlah kripang yang diproduksi di Desa Sidabowa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data ini membutuhkan waktu 1 minggu dengan spesifikasi data yang diambil adalah data permintaan, persediaan dan jumlah produksi antara bulan Mei 2020 sampai Juni 2020 dalam satuan gram (Tabel 1).

Untuk menentukan jumlah yang akan diproduksi pada bulan Juli Minggu 1, data yang dibutuhkan adalah data permintaan dan persediaan pada Bulan Juli Minggu 1. Dari pengamatan yang dilakukan, data permintaan untuk Bulan Juli Minggu 1 adalah sebesar 9.600 gram dan data persediaan adalah sebesar 350 gram.

Tabel 1. Data permintaan, persediaan, dan jumlah produksi (gram) keripang

Bulan (Minggu)	Permintaan (gram)	Persediaan (gram)	Produksi (gram)
Mei (1)	2.200	200	2.400
Mei (2)	11.000	400	10.800
Mei (3)	10.000	300	10.800
Mei (4)	1.600	700	2.400
Juni (1)	2.000	300	2.400
Juni (2)	3.600	600	3.600
Juni (3)	5.400	500	6.000
Juni (4)	8.600	540	9.000

3.2. Pengolahan Data

Proses pengolahan data dilakukan dengan cara menentukan jenis variabel dan semesta pembicaraan (ruang lingkup) (Tabel 2), dilanjutkan dengan mengkonversi semesta pembicaraan menjadi interval $[0,1]$ (Tabel 3).

Tabel 2. Penentuan variabel semesta pembicaraan

Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Permintaan	[1.600 – 11.000]	Jumlah permintaan produk per minggu (gram)
Persediaan	[200 – 700]	Jumlah persediaan produk per minggu (gram)
Produksi	[2.400 – 10.800]	Jumlah produksi produk per minggu (gram)

Tabel 3. Himpunan fuzzy

Variabel	Nama Himpunan	Semesta Pembicaraan	Dominan (gram)
Permintaan	BERKURANG	[1.600 – 11.000]	[1.600 – 6.300]
	STANDAR		[3.950 – 8.650]
	BERTAMBAH		[6.300 – 11.000]
Persediaan	SEDIKIT	[200 – 700]	[200 – 450]
	STANDAR		[325 – 575]
	BANYAK		[450 – 700]
Produksi	BERKURANG	[2.400 – 10.800]	[2.400 – 6.600]
	STANDAR		[4.500 – 8.700]
	BERTAMBAH		[6.600 – 10.800]

3.3. Fungsi Keanggotaan

Mengkonversikan nilai semesta pembicaraan menjadi fungsi keanggotaan (interval $[0,1]$) merupakan langkah selanjutnya dari proses logika *fuzzy* ini. Proses ini dilakukan pada variabel permintaan, persediaan, dan jumlah produksi. Untuk merepresentasikan variabel permintaan digunakan kurva bentuk bahu (untuk himpunan *fuzzy* BERKURANG dan BERTAMBAH) dan bentuk segitiga (untuk himpunan *fuzzy* STANDAR). Demikian pula untuk variabel persediaan dan produksi.

Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan,

$$\mu_{pmtBERKURANG}(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad x \leq 3.950 \\ \frac{6.300-x}{2.350} & ; \quad 3.950 \leq x \leq 6.300 \\ 0 & ; \quad x \geq 6.300 \end{cases}$$

$$\mu_{pmtSTANDAR}(x) = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 3.950 \text{ atau } x \geq 8.650 \\ \frac{x-3.950}{2.350} & ; \quad 3.950 \leq x \leq 6.300 \\ \frac{8.650-x}{2.350} & ; \quad 6.300 \leq x \leq 8.650 \end{cases}$$

$$\mu_{pmtBERTAMBAH}(x) = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 6.300 \\ \frac{x-6.300}{2.350} & ; \quad 6.300 \leq x \leq 8.650 \\ 1 & ; \quad x \geq 8.650 \end{cases}$$

Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan,

$$\mu_{psdSEDIKIT}(y) = \begin{cases} 1 & ; \quad y \leq 325 \\ \frac{450-y}{125} & ; \quad 325 \leq y \leq 450 \\ 0 & ; \quad y \geq 450 \end{cases}$$

$$\mu_{psdSTANDAR}(y) = \begin{cases} 0 & ; \quad y \leq 325 \text{ atau } y \geq 575 \\ \frac{y-325}{125} & ; \quad 325 \leq y \leq 450 \\ \frac{575-y}{125} & ; \quad 450 \leq y \leq 575 \end{cases}$$

$$\mu_{psdBANYAK}(y) = \begin{cases} 0 & ; \quad y \leq 450 \\ \frac{y-450}{125} & ; \quad 450 \leq y \leq 575 \\ 1 & ; \quad y \geq 575 \end{cases}$$

Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi,

$$\mu_{prdBERKURANG}(z) = \begin{cases} 1 & ; \quad z \leq 4.500 \\ \frac{6.600-z}{2.100} & ; \quad 4.500 \leq z \leq 6.600 \\ 0 & ; \quad z \geq 6.600 \end{cases}$$

$$\mu_{prdSTANDAR}(z) = \begin{cases} 0 & ; z \leq 4.500 \text{ atau } z \geq 8.700 \\ \frac{z-4.500}{2.100} & ; 4.500 \leq z \leq 6.600 \\ \frac{8.700-z}{2.100} & ; 6.600 \leq z \leq 8.700 \end{cases}$$

$$\mu_{prdBERTAMBAH}(z) = \begin{cases} 0 & ; z \leq 6.600 \\ \frac{z-6.600}{2.100} & ; 6.600 \leq z \leq 8.650 \\ 1 & ; z \geq 8.700 \end{cases}$$

3.4. Metode Mamdani

Pada metode Mamdani, untuk memperoleh keluaran (*output*) digunakan fungsi implikasi. Fungsi implikasi yang digunakan pada metode Mamdani adalah fungsi *Min* (minimum). Untuk menentukan jumlah produksi optimal pada bulan Juli Minggu 1 maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

Dari data diketahui bahwa permintaan pada bulan Juli Minggu 1 sebanyak 9.600g

$$\mu_{pmtBERKURANG}(9.600) = 0$$

$$\mu_{pmtSTANDAR}(9.600) = 0$$

$$\mu_{pmtBERTAMBAH}(9.600) = 1$$

Dan diketahui persediaan pada bulan Juli Minggu 1 sebanyak 350g.

$$\mu_{psdSEDIKIT}(350) = \frac{450-350}{125} = 0,8$$

$$\mu_{psdSTANDAR}(350) = \frac{350-325}{125} = 0,2$$

$$\mu_{psdBANYAK}(350) = 0$$

Gunakan persamaan fungsi implikasi *min* yaitu $\min(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i))$ untuk mencari α - predikat

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat}_1 &= \mu_{pmtBERTAMBAH}(9.600) \cap \mu_{psdSTANDAR}(350) \\ &= \min(\mu_{pmtBERTAMBAH}(9.600) \cap \mu_{psdSTANDAR}(350)) \\ &= \min(1; 0,2) \\ &= (0,2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat}_2 &= \mu_{pmtBERTAMBAH}(9.600) \cap \mu_{psdSEDIKIT}(350) \\ &= \min(\mu_{pmtBERTAMBAH}(9.600) \cap \mu_{psdSEDIKIT}(350)) \\ &= \min(1; 0,8) \\ &= (0,8) \end{aligned}$$

$$\alpha - \text{predikat}_3 = \mu_{\text{pmtSTANDAR}}(9.600) \\ = (0)$$

$$\alpha - \text{predikat}_4 = \mu_{\text{pmtSTANDAR}}(9.600) \cap \mu_{\text{psdSEDIKIT}}(350) \\ = \min(\mu_{\text{pmtSTANDAR}}(9.600) \cap \mu_{\text{psdSEDIKIT}}(350)) \\ = \min(0; 0,8) \\ = (0)$$

Dari perhitungan tersebut, selanjutnya digunakan metode *Max (Maximum)* dengan persamaan $\mu_{sf}(x_i) = \max(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i))$ untuk melakukan komposisi antar semua aturan.

Kemudian cari nilai batasan dengan cara

$$0,2 = \frac{a_1 - 6.600}{2.100}; a_1 = 7.020 \\ 0,8 = \frac{a_2 - 6.600}{2.100}; a_2 = 8.280$$

Dengan demikian diperoleh fungsi keanggotaan untuk komposisi yaitu:

$$\mu[z] = \begin{cases} 0,2 & ; z \leq 7.020 \\ \frac{z - 6.600}{2.100} & ; 7.020 \leq z \leq 8.280 \\ 0,8 & ; z \geq 8.280 \end{cases}$$

Tahapan terakhir yaitu penegasan (*defuzzifikasi*) pada metode Mamdani digunakan metode *centroid* secara umum dirumuskan dengan

$$z^* = \frac{\int_a^b z \mu(z) dz}{\int_a^b \mu(z) dz}$$

Langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung momen untuk setiap daerah.

$$M_1 = \int_{7.020}^{8.280} 0,2z dz = 1.927.800$$

$$M_2 = \int_{7.020}^{8.280} \frac{z - 6.600}{2.100} z dz = 4.898.880$$

$$M_3 = \int_{7.020}^{8.280} 0,8z dz = 7.711.200$$

Kemudian menghitung luas setiap daerah:

$$A_1 = 0,2(a_1 - 6.600) = 0,2(7.020 - 6.600) = 84$$

$$A_2 = (0,2 + 0,8) \frac{(a_2 - a_1)}{2} = (0,2 + 0,8) \frac{(8.280 - 7.020)}{2} = 630$$

$$A_3 = 0,8(8.700 - a_2) = 0,8(8.700 - 8.280) = 336$$

Titik pusat dapat diperoleh dari:

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

$$z = \frac{M_1 + M_2 + M_3}{A_1 + A_2 + A_3} = \frac{1.927.800 + 4.898.880 + 7.711.200}{84 + 630 + 336} = 13.845,6$$

Jadi diperoleh jumlah produksi optimum pada bulan Juli Minggu 1 sebesar 13.845,6 gram.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa untuk menentukan jumlah produksi pada Bulan Juli Minggu 1, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode Mamdani dengan jumlah permintaan 9.600 gram dan jumlah persediaan 350 gram, maka hasil yang diperoleh untuk jumlah produksi pada Bulan Juli Minggu 1 sebesar 13.845,6 gram.

Saran yang ingin disampaikan penulis untuk semua pembaca jurnal ini yaitu bagi peneliti pada penelitian selanjutnya disarankan agar data yang digunakan lebih dari empat minggu untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan juga disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk lebih dikembangkan lagi dibidang lain.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abrori, M, dan Amrul Hinung P. (2015). Aplikasi Logika FUZZY Metode Mamdani Dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Produksi, *Kaunia Vol. XI No. 2, 91-99*.
- [2] Andani, S. R. (2013). Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan tingkat keberhasilan Dosen Mengajar. *Seminar Nasional Informatika 2013 (semnasIF 2013) ISSN: 1979-2328 UPN "Veteran" Yogyakarta*,
- [3] Nasution, V.M. dkk. (2020). Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani, *Jurnal Media Informatika Budidarma, 4(01), 129-135*.
- [4] Sitepu, E. (2018). Aplikasi Logika Fuzzy Menggunakan Metode Mamdani dalam Menentukan Jumlah Produksi Optimum Keripik Singkong (Studi Kasus: UD. Kreaasi Lutvi), *Skripsi*.
- [5] Wirawan, A, dan Azhari. (2014). Implementasi Metode Fuzzy-Mamdani Untuk menentukan Jenis Ikan Konsumsi Air Tawar Berdasarkan Karakteristik Lahan budidaya Perikanan. *Berkala MIPA, 24(1)*