

Implementasi Metode *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Memprediksi Jumlah Produksi TMG

Eki Juliana¹, Ragil Kurniawan²

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi
Universitas Darwan Ali
Ekijuliana6@gmail.com

Abstrak

Usaha kuliner adalah salah satu usaha yang banyak digemari dan diminati oleh masyarakat. Sejak dulu hingga sekarang, usaha kuliner seperti jajanan khas daerah terus berkembang tiada habisnya. Salah satu jajanan khas daerah yang berasal dari kota Sampit yaitu Telur Mata Gajah. Di kota Sampit sendiri salah satu usaha kuliner yang Sering di cari warga dan cukup dikenal yaitu Telor Mata Gajah Amrozy yang berlokasi di Jalan Yos Sudarso atau Kompleks Pujasera di Kota Sampit, persis bersebelahan dengan Taman Kota Sampit. Menjadi tempat jajanan yang dikenal dan ramai dikunjungi membuat pemilik usaha kesulitan dalam menentukan jumlah produksi yang mesti disiapkan dalam memenuhi jumlah permintaan dalam penjualannya. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan di atas dengan menggunakan sebuah metode. metode yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini adalah metode *fuzzy Tsukamoto*. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis diperoleh hasil yakni 2162 TMG yang harus diproduksi. Sehingga hasil penelitian ini bisa menjadi pertimbangan untuk menentukan jumlah rata rata dalam memproduksi TMG

Kata kunci: Produksi, Prediksi Produksi, Fuzzy Tuskamoto, Telur Mata Gajah.

Abstract

The culinary business is one of the most popular companies and is in demand by the community. Since then until now, culinary companies such as local specialties have continued to grow endlessly. One of the typical regional snacks from the city of Sampit is Elephant Eye Eggs. In the town of Sampit itself, one of the culinary businesses that are often sought after by residents and are quite well known is Telor Mata Gajah Amrozy, which is located on Jalan Yos Sudarso or the Pujasera Complex in Sampit City, right next to Sampit City Park. Being a well-known and visited place for snacks makes it difficult for business owners to determine the production required to meet the demand for sales. This study aims to solve the above problems by using a method. The method used by the author in this study is the Tsukamoto fuzzy method. From the author's research results, it was found that 2162 TMG had to be produced. So that the results of this study can be a consideration to determine the average amount in creating TMG

Keywords: Production, Production Prediction, Fuzzy Tsukamoto, Elephant Eye Eggs.

PENDAHULUAN

Usaha “Telor Mata Gajah Amrozy” yang berlokasi di Jl. Yos Sudarso, Kompleks Pujasera Taman Kota, Sampit,

Kalimantan Tengah, merupakan usaha yang bergerak di bidang kuliner jajanan Telur Mata Gajah dimana telur mata gajah adalah jajanan khas kota Sampit yang

cukup populer di seluruh kalangan masyarakat, jajanan ini mencangkupi dari kalangan masyarakat bawah sampai dengan masyarakat atas, jajanan ini juga disukai oleh semua kalangan usia. Telur mata gajah adalah makanan yang terbuat dari perpaduan tepung terigu, sayur dan bumbu-bumbu yang digoreng dalam cetakan berbentuk bulat dengan telur puyuh yang diceplok saat proses penggorengan.

Dalam pembuatan telur mata gajah diperlukan perhitungan dan analisa yang baik sedangkan pada usaha Telor Mata Gajah Amrozi sendiri belum menggunakan metode dalam pengelolaan usahanya untuk perhitungan produksi telur mata gajah, terlepas dari hal tersebut perhitungan dan analisa yang baik sangat diperlukan. Produksi yang baik adalah produksi yang mempunyai keuntungan maksimal yang dimana didapatkan dari penjualannya yang maksimal. Apabila produksi telur mata gajah lebih banyak dari jumlah permintaan pelanggan atau bahkan kurang dari permintaan pelanggan maka usaha akan mengalami kerugian. Usaha Telor Mata Gajah Amrozy sering kali terjadi seperti hal di atas karena ketidaktahuan dalam menganalisa keinginan pelanggan, usaha Telor Mata Gajah Amrozy hanya menggunakan perkiraan dalam memproduksi telur mata gajah, Dilihat dari masalah tersebut perlu dilakukan suatu Analisa untuk menentukan keputusan dalam memproduksi jumlah telur mata gajah yang mesti disiapkan. Metode yang digunakan oleh penulis adalah dengan mengimplementasikan metode *Fuzzy* Tsukamoto dengan data yang diperoleh langsung oleh penulis dari pemilik usaha telur Mata Gajah Amrozy yaitu data persediaan dan data penjualan serta data produksi dalam satu minggu terakhir.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan prediksi jumlah produksi yang sesuai dalam memenuhi permintaan pelanggan yang tidak menentu, yaitu dengan pengimplementasian metode *Fuzzy* tsukamoto dalam membuat perencanaan untuk memprediksi jumlah produksi yang diharapkan dapat meningkatkan keuntungan dimana produksi yang maksimal didapatkan dari suatu penjualan yang maksimal.

Tinjauan Pustaka

Logika *Fuzzy*

Menurut Sutojo et al Logika *Fuzzy* adalah metode sistem kontrol pemecahan suatu masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem sederhana, sistem kecil, sistem kontrol, jaringan komputer dan *embedded system*. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, artinya sesuatu tersebut hanya memiliki dua kemungkinan, Ya atau Tidak, Benar atau Salah. Dua kemungkinan tersebut mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Suatu keadaan dapat memiliki dua nilai Ya dan Tidak, Benar dan Salah secara bersamaan, tetapi besar nilainya tergantung pada derajat keanggotaan yang dimilikinya. Logika *Fuzzy* dapat diimplementasikan pada banyak bidang, salah satunya adalah pada sistem diagnosis penyakit (Sutojo, et al., 2011).

Operasi Himpunan *Fuzzy*

Operasi himpunan *fuzzy* digunakan untuk proses inferensi atau penalaran. hasil dari operasi dua himpunan disebut alpha-predikat. Operasi himpunan *fuzzy* memiliki tiga operator dasar yang sering digunakan untuk melakukan operasi himpunan *fuzzy* (Sutojo, et al., 2011).

1. Operasi Gabungan (*Union*)
Operasi gabungan atau biasa disebut dengan operasi *OR* dari himpunan *fuzzy* X dan Y dinyatakan sebagai $X \cup Y$. Operator *OR* didapatkan dengan mengambil nilai *MAX*.
2. Operasi Irisan (*Intersection*)
Operasi irisan atau operasi *AND* dari himpunan *fuzzy* A dan B dinyatakan sebagai $X \cap Y$. operator *AND* diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan nilai *MIN*.
3. Operasi Komplemen (*Complement*)
Operasi komplemen atau operasi *NOT* didapatkan dengan mengurangi nilai keanggotaan pada himpunan yang bersangkutan.

Rule

Rule digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*. *Rule* memiliki dua bagian antara lain *IF* dan *THEN*. *IF* digunakan sebagai fakta dan *THEN* digunakan sebagai kesimpulan. Jika A adalah fakta dari variabel x, B adalah kesimpulan dari variabel y, dapat ditulis sebagai berikut (Hayadi, 2016):

IF x is A THEN B

Rule pada umumnya memiliki fakta-fakta lebih dari satu yang dihubungkan dengan operasi gabungan atau union *AND*. Contoh dari *Rule* yang menggunakan lebih dari satu fakta adalah sebagai berikut:

IF a is X AND a is Y AND a is Z THEN B.

Fuzzy Tsukamoto

Fuzzy Tsukamoto Pada metode *Fuzzy Tsukamoto*, setiap konsekuen pada *Rule* yang berbentuk *IF-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton sebagai hasilnya (proses

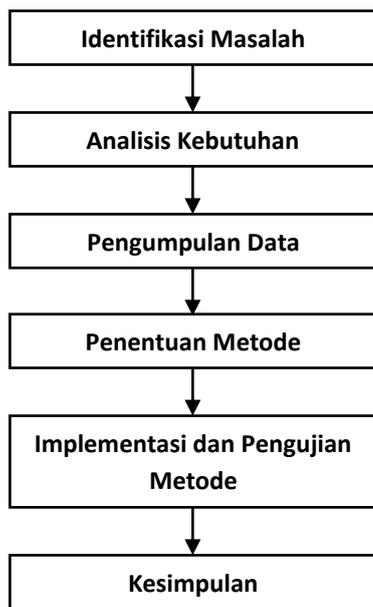
fuzzifikasi). Keluaran hasil inferensi dari tiap-tiap *Rule* diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan *defuzzifikasi* rata-rata terbobot (Maryaningsih et al, 2013)..

Pada Metode Tsukamoto memiliki beberapa tahapan yaitu

1. *Fuzzifikasi* adalah proses untuk mengubah masukan sistem yang mempunyai nilai tegas atau *crisp* menjadi himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan *fuzzy*.
2. Inferensi Melakukan penalaran menggunakan *fuzzy input* dan *fuzzy rules* yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *fuzzy output*.
3. *Defuzzifikasi* Mengubah *fuzzy output* menjadi nilai tegas berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. *Defuzzifikasi* merupakan metode yang penting dalam pemodelan sistem *fuzzy*.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu dengan mengimplementasikan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Penulis memperoleh data dengan cara mewawancarai pemilik usaha secara langsung, data yang diperoleh yaitu data persediaan dan data penjualan serta data produksi satu minggu terakhir. Berikut ini merupakan diagram alur metode penelitian yang dimulai dari identifikasi masalah, analisis kebutuhan, pengumpulan data, penentuan metode, implementasi dan pengujian metode serta kesimpulan.



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menentukan Hasil prediksi dari jumlah produksi menggunakan metode tsukamoto maka di perlukannya sample data. kami mengambil data 1 minggu terakhir dari produksi TMG.

Tabel 1. Sample 1 Minggu

Hari	Penjualan	Persediaan	Produksi
Senin	1845	55	1900
Selasa	1670	30	1700
Rabu	1955	45	2000
Kamis	1500	50	1550
Jum'at	2450	100	2550
Sabtu	3180	20	3200
Minggu	2970	30	3000

Berdasarkan tabel diatas dengan menggunakan metode Tsukamoto Terdapat 3 variable *fuzzy* yang di dapatkan dari aturan Produksi

- Penjualan : Terdiri 2 himpunan *fuzzy*, yaitu turun & naik

- Persediaan : Terdiri 2 himpunan *fuzzy*, sedikit & banyak
- Produksi: Terdiri 2 himpunan *fuzzy*, yaitu berkurang & bertambah

Table 2. Aturan Produksi *Fuzzy* Tsukamoto

Proses Produksi Mata Gajah Memakai 4 Aturan/rule <i>Fuzzy</i>	
R1	<i>IF</i> (Jika) Sebuah Nilai Pejualan Turun <i>And</i> Nilai Persediaan Banyak
	<i>THEN</i> (Maka) Nilai Produksi Roti Berkurang
R2	<i>IF</i> (Jika) Sebuah Nilai Pejualan Turun <i>And</i> Nilai Persediaan Sedikit
	<i>THEN</i> (Maka) Nilai Produksi Roti Berkurang
R3	<i>IF</i> (Jika) Sebuah Nilai Pejualan Naik <i>And</i> Nilai Persediaan Banyak
	<i>THEN</i> (Maka) Nilai Produksi Roti Bertambah
R4	<i>IF</i> (Jika) Sebuah Nilai Pejualan Naik <i>And</i> Nilai Persediaan Sedikit
	<i>THEN</i> (Maka) Nilai Produksi Roti Bertambah

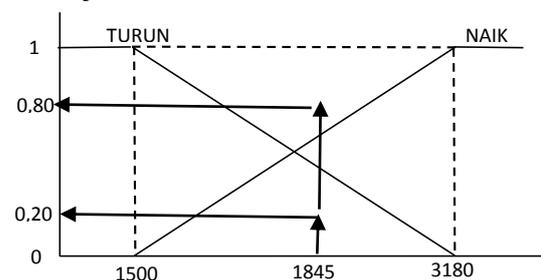
1. Penjualan

Terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu turun dan naik

Penjualan Terendah adalah 1500

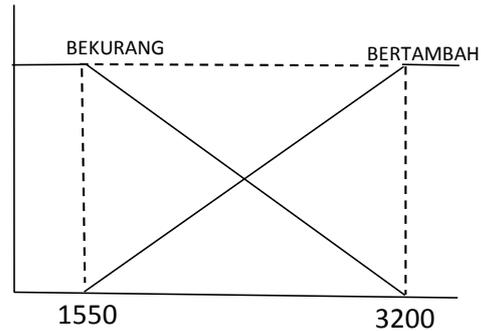
Penjualan Tertinggi adalah 3180

Penjualan Permasalahan = 1845



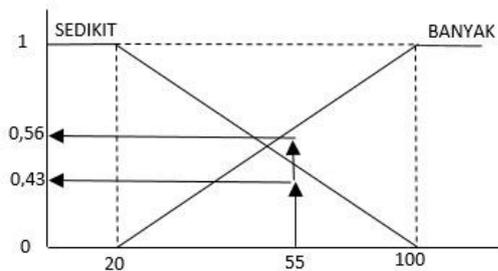
$$\mu_{\text{pejualan} - \text{turun}}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 1500 \\ \frac{3180-x}{1680} & 1500 \leq x \leq 3180 \\ 0 & x \geq 3180 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{pejualan} - \text{naik}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 1500 \\ \frac{x-1500}{1680} & 1500 \leq x \leq 3180 \\ 1 & x \geq 3180 \end{cases}$$



2. Persediaan

Terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu SEDIKIT, dan BANYAK,
 Persediaan terendah adalah 20
 Persediaan tertinggi adalah 100
 Persediaan permasalahan = 55



$$\mu_{\text{persediaan} - \text{sedikit}}[y] = \begin{cases} 1 & x \leq 20 \\ \frac{100-y}{80} & 20 \leq x \leq 100 \\ 0 & x \geq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{persediaan} - \text{banyak}}[y] = \begin{cases} 0 & x \leq 20 \\ \frac{y-20}{80} & 20 \leq x \leq 100 \\ 1 & x \geq 100 \end{cases}$$

3. Produksi

Terdiri dari 2 Himpunan *Fuzzy*, Yaitu BEKURANG dan BERTAMBAH
 Produksi terendah adalah 1550
 Produksi tertinggi adalah 3200

$$\mu_{\text{produksi} - \text{bekurang}}[z] = \begin{cases} 1 & z \leq 1550 \\ \frac{3200-z}{1650} & 1550 \leq z \leq 3200 \\ 0 & z \geq 3200 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{produksi} - \text{bertambah}}[z] = \begin{cases} 0 & z \leq 1550 \\ \frac{z-1550}{1650} & 1550 \leq z \leq 3200 \\ 1 & z \geq 3200 \end{cases}$$

[R1] *IF* (Jika) Nilai Penjualan TURUN
 And Nilai Persediaan BANYAK
 THEN (Maka) Nilai Produksi TMG
 Berkurang
 Predikat 1

= $\mu_{\text{penjualanTURUN}} \cap \mu_{\text{persediaanBANYAK}}$

= $\min(\mu_{\text{penjualanTURUN}}[1845], \mu_{\text{persediaanBANYAK}}[55])$

= $\min(0,80 ; 0,56)$

=0,80

Himpunan Produksi TMG Berkurang
 $(3200-z)/1650=0,80$

Hitung $Z1 = 0,80 \times 1650 = 1320$

$3200 - 1320 = 1880$

Jadi $Z1 = 1880$

[R2] *IF* (Jika) Nilai Penjualan TURUN
 And Nilai Persediaan SEDIKIT
 THEN (Maka) Nilai Produksi TMG
 Berkurang
 Predikat2

= $\mu_{\text{penjualanTURUN}} \cap \mu_{\text{persediaanSEDIKIT}}$

= $\min(\mu_{\text{penjualanTURUN}}[1845], \mu_{\text{persediaanSEDIKIT}}[55])$

= $\min(0,80 ; 0,43)$

=0,43

Himpunan Produksi TMG Berkurang

$$(3200-z)/1650=0,43$$

$$\text{Hitung } Z2 = 0,43 \times 1650 = 709.5$$

$$3200 - 709.5 = 2490,5$$

$$\text{Jadi } Z2 = 2490,5$$

[R3] IF (Jika) Nilai Penjualan NAIK And Nilai Persediaan BANYAK

THEN (Maka) Nilai Produksi TMG

Bertambah

Predikat 3=

$$\begin{aligned} &\mu_{\text{penjualanNAIK}} \cap \mu_{\text{persediaanBANYAK}} \\ &= \min(\mu_{\text{penjualanNAIK}}[1845], \mu_{\text{persediaanBANYAK}}[55]) \end{aligned}$$

$$= \min(0,20 : 0,56)$$

$$= 0,20$$

Himpunan Produksi TMG Bertambah (z - 1550)/1650=0,20

$$\text{Hitung } Z3: 0,20 \times 1650 = 330$$

$$330 + 1550 = 1880$$

$$Z3 = 1880$$

[R4] IF (Jika) Nilai Penjualan NAIK And Nilai Persediaan SEDIKIT

THEN (Maka) Nilai Produksi TMG

Bertambah

Predikat 4=

$$\begin{aligned} &\mu_{\text{penjualanNAIK}} \cap \mu_{\text{persediaanSEDIKIT}} \\ &= \min(\mu_{\text{penjualanNAIK}}[1845], \mu_{\text{persediaanSEDIKIT}}[55]) \end{aligned}$$

$$= \min(0,20 : 0,43)$$

$$= 0,43$$

Himpunan Produksi TMG Bertambah (z - 1550)/1650=0,43

$$\text{Hitung } Z4 : 0,43 \times 1650 = 709,5$$

$$709,5 + 1550 = 2259,5$$

$$Z4 = 2259,5$$

$$z = \frac{a \text{ predikat1} * Z1 + a \text{ predikat2} * Z2 + a \text{ predikat3} * Z3 + a \text{ predikat4} * Z4}{a \text{ Predikat 1} + a \text{ Predikat 2} + a \text{ Predikat 3} + a \text{ Predikat 4}}$$

$$z = \frac{0,80 * 1880 + 0,43 * 2490,5 + 0,20 * 1880 + 0,43 * 2490,5}{0,80 + 0,43 + 0,20 + 0,43}$$

$$z = \frac{4021,83}{1,86}$$

$$Z= 2,162$$

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode *fuzzy* tsukamoto dapat di implementasikan untuk membantu memprediksi jumlah produksi Telor mata gajah, Hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto untuk memprediksi produksi Mata Gajah Amrozy yakni memperoleh hasil 2162 TMG yang harus diproduksi. Sehingga hasil penelitian ini bisa menjadi pertimbangan untuk menentukan jumlah rata-rata dalam memproduksi TMG kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Prayogi, E. Santoso, and Sutrisno, *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Jumlah Produksi Nanas Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto (Studi kasus PT.Great Giant Pineapple)* - J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 2, no. 6, p. 6, 2018.
- Hidayat Nurul, Suwandi Galih Putra, *Sistem Diagnosis Penyakit Mata Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer - Vol. 3, No. 4, April 2019, ISSN: 3531-3537 (Print) 2548-964X (Online)
- K. I. Fathurrahman, *Penerapan Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang*. Lembaga Pengembangan Pembelajaran, Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat, 2014.
- Marbun. Murni, T. S. Hengki, V. M. Normi, "Perancangan Sistem Perencanaan Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani, Jurnal Mantik Penusa - Volume 20, No.1, Desember 2016.

- Maryaningsih, Siswanto & Mesterjon, *Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa*. JurnalMedia Infotama, 9(1 februari 2013), pp. 1-13. 2013.
- L. R. Dorteus, *Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno Untuk Menentukan Jumlah Produksi Roti Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus: Pabrik Roti Sarinda Ambon)*, Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan. 2015.
- Sutojo & dkk, (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- W. Kaswidjanti, *Implementasi Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto pada Pengambilan Keputusan Pemeberian Kredit Pemilikan Rumah*, Telematika - vol.10, 2014.