

Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Opak pada Home Industri Tegar Jaya

Yusril Panca Mahendra¹, R. Fanry Siahaan²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara, Jl. St. Iskandar Muda No.1 Medan
Email: ¹yusrilpancamahendra23@gmail.com, ²rfanry@gmail.com

Abstrak-Home Industri Tegar Jaya merupakan salah satu industri rumahan yang termasuk dalam kategori usaha kecil dan menengah (UMKM), yang bergerak dibidang produksi opak. Tinggi nya minat pelanggan pada opak membuat Home Industri Tegar Jaya terus melakukan peningkatan terhadap produknya, dalam kegiatan produksi, Home Industri Tegar Jaya sering mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah produksi karena menentunya jumlah permintaan pasar yang terkadang naik dan terkadang juga turun pada setiap bulannya, hal tersebut juga dipengaruhi adanya masa pandemi virus covid-19 yang mempengaruhi perekonomian masyarakat sehingga permintaan pasar menjadi tidak stabil dan berubah-ubah, permintaan bisa saja mengalami peningkatan yang cukup tinggi dan terkadang juga mengalami penurunan yang drastis. Maka dari itu perlu adanya sistem yang dapat menentukan jumlah produksi agar meminimalisirkan kerugian pada pihak industri.. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *mysql*. Pada proses perhitungannya data yang diambil adalah data pada bulan April 2022 yaitu permintaan sebanyak 4325 dan persediaan 560 kg, sehingga dengan proses menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* didapatkan hasil perhitungan 3958 kg opak yang harus diproduksi oleh pihak industri. Sistem yang dibangun dapat berjalan baik dan sangat efektif bagi pihak industri untuk menentukan jumlah produksi yang lebih baik lagi.

Kata Kunci: Aplikasi Web, *Fuzzy Tsukamoto*, Opak, Logika *Fuzzy*.

Abstract-Home Industry Tegar Jaya is one of the home industries that are included in the category of small and medium enterprises (MSMEs), which are engaged in the production of opaque. The high customer interest in opaque makes Tegar Jaya Home Industries continue to improve their products, Tegar Jaya Home Industries often have difficulty determining the amount of production due to the uncertain number of requests that sometimes go up and down every month. This is also influenced by the COVID-19 virus pandemic, where the community's economy has made market demand unstable and fluctuating, demand can increase quite high and also experience a drastic decline. Therefore it is necessary to have a system that can determine the amount of production in order to minimize losses to the industry. The system is built using the PHP and MySQL programming languages. In the calculation process, the data taken is data in April 2022, namely 4325 kg of demand and 560 kg of supply, so that by using the *Fuzzy Tsukamoto* process, the calculation results of 3958 kg of opaque must be produced by the industry. The system that is built can run well and is very effective for the industry to determine the amount of production that is even better.

Keywords: Web Application, *Fuzzy Tsukamoto*, Opak, *Fuzzy Logic*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan yang pesat dan cepat pada teknologi masa sekarang juga berdampak signifikan pada bidang yang diimplementasikan, termasuk sektor industri. Dalam bidang industri, peranan teknologi dan informasi yang cepat, tepat dan efesien akan sangat mendukung kelancaran suatu bisnis yaitu dengan cara menerapkan sistem yang terkomputerisasi untuk mempermudah industri dalam pengambilan keputusan salahsatunya menyelesaikan permasalahan menentukan jumlah produksi.

Home Industri Tegar Jaya merupakan salah satu industri rumahan yang termasuk dalam kategori usaha kecil dan menengah (UMKM), yang bergerak dibidang produksi opak. Tinggi nya minat pelanggan pada opak membuat Home Industri Tegar Jaya terus melakukan peningkatan terhadap produknya, dalam kegiatan produksinya, Home Industri Tegar Jaya sering mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah produksi karena menentunya jumlah permintaan pasar yang terkadang naik dan terkadang juga turun pada setiap bulannya, hal tersebut juga dipengaruhi adanya masa pandemi virus covid-19 yang mempengaruhi perekonomian masyarakat sehingga permintaan pasar menjadi tidak stabil dan berubah-ubah, permintaan bisa saja mengalami peningkatan yang cukup tinggi dan terkadang juga mengalami penurunan yang drastis.

Salah satu cara untuk menyelesaikan permasalahan diatas yaitu dengan menerapkan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* merupakan suatu cara yang tepat dalam mengatasi permasalahan mengenai ketidakpastian. Metode yang dapat menyelesaikan permasalahan menentukan jumlah produksi adalah *fuzzy tsukamoto*.

Metode ini menggunakan teori dasar himpunan, dan konsep matematis yang membuat penalaran *fuzzy* cukup mudah sehingga sangat mudah untuk dimengerti. Selain itu juga penggunaan metode *fuzzy tsukamoto* sering digunakan dalam penentuan produksi dan hasilnya sangat akurat sehingga dapat dihasilkan jumlah produksi optimal.

a. Logika Fuzzy

Fuzzy adalah cabang dari logika yang menerapkan derajat keanggotaan dalam suatu himpunan sehingga keanggotaan tidak hanya bersifat *true/false*. *fuzzy* secara bahasa artinya kabur, tidak jelas, tidak pasti, *grey area*. Secara istilah, merupakan bentuk representasi pengetahuan yang cocok untuk kondisi yang bersifat humanis yang tidak dapat diselesaikan secara eksak, akan tetapi disesuaikan dengan konteksnya. [1]

b. Metode Fuzzy Tsukamoto

Fuzzy Tsukamoto pertama kali diperkenalkan oleh Tsukamoto. Setiap konsekuensi (kesimpulan) pada setiap aturan IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan monoton. Hasilnya, output hasil inferensi dari setiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan a-predikat, kemudian menghitung rata-rata terbobot. [2],[3]

c. Produksi

Produksi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk menciptakan atau menambah nilai guna dari barang atau jasa. Jika pertambahan nilai guna dilakukan tanpa merubah bentuk produk, maka disebut sebagai produksi jasa. Sementara pertambahan nilai guna yang diikuti dengan perubahan bentuk produk disebut produksi barang.[4],[5]

II. METODE PENELITIAN

Peneliti akan menjelaskan bagaimana melakukan penelitian. Selain itu juga menjelaskan mengenai gambaran penelitian seperti tempat, waktu, lokasi penelitian. Sehingga peneliti bisa memecahkan masalah yang akan dihadapi. Berikut merupakan tahapan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti[6],[7]:

1. Mengidentifikasi Masalah
Permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini yaitu permasalahan dalam menentuan jumlah produksi opak yang diproduksi oleh Home Industri Tegar Jaya, permasalahan ini terjadi ketika permintaan pasar yang tidak menentu terkadang permintaan opak sedang naik dan terkadang permintaan sedang turun sehingga menimbulkan permasalahan kekosongan barang dan juga berlebihan barang. Hal ini menjadi permasalahan pada Home Industri Tegar Jaya dalam menentukan jumlah produksi nya agar dapat memenuhi permintaan pasar yang tepat dan akurat, Dan proses penentuan jumlah produksi pada Home Industri Tegar Jaya masih melakukan secara manual hanya dengan menurut perkiraan saja sehingga sangat tidak efektif dan kurang efisien dalam menentukan jumlah produksinya.
2. Mengumpulkan Data
Pengumpulan data tersebut dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi dan studi pustaka
 - a. *Observasi* (Pengamatan), Teknik pengumpulan dilakukan yang dilakukan yaitu mengamati secara langsung pada objek yang diteliti di Home Industri Tegar Jaya. Dengan adanya metode observasi ini digunakan untuk mengumpulkan data secara langsung, data yang diperoleh berupa data permintaan, data persediaan, dan data produksi 1 tahun terakhir.
 - b. (Wawancara), Teknik wawancara yang dilakukan yaitu melakukan tanya jawab kepada Bapak Muhammad Yamin selaku pemilik Home Industri Tegar Jaya berkaitan dengan proses produksi di Home Industri Tegar Jaya.
3. Studi Pustaka
Studi Pustaka digunakan untuk mempelajari teori-teori seperti buku dan jurnal serta teori mendukung yang berkaitan dengan objek penelitian sebagai dasar dalam penelitian .
4. Analisa Metode Fuzzy Tsukamoto
Taap ini dilakukan analisa data pada Home Industri Tegar Jaya dengan menerapkan metode *fuzzy Tsukamoto* untuk memudahkan dalam menentukan jumlah produksi dengan variabel-variabel yang ditentukan oleh pihak industri seperti data permintaan, persediaan dan produksi. Pada tahap ini dimulai dengan proses fuzzifikasi, kemudian dilakukan pembentukan basis pengetahuan *fuzzy*, selanjutnya dilakukan inferensi untuk memperoleh α – predikat dan Langkah yang terakhir yaitu proses defuzzifikasi untuk mengetahui hasil jumlah produksi dalam bentuk tegas.
5. Perancangan Sistem

- Pada tahap ini penulis melakukan perancangan sistem yaitu dengan menggunakan UML (*unified Modeling Language*) seperti *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*. Dan dilakukan perancangan tampilan antarmuka untuk memudahkan user.
6. Membangun Sistem
Pada tahap ini setelah perancangan sistem telah selesai kemudian dilanjutkan proses pembangunan sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*.
 7. Menguji Sistem
Tahap ini penulis melakukan pengujian terhadap sistem yang sudah dibangun apakah sistem tersebut sudah sesuai dengan yang diharapkan oleh user dengan menguji menggunakan data-data produksi yang diperoleh pihak industri.
 8. Mengimplementasikan Sistem
Setelah sistem sudah teruji, dan melakukan proses sesuai yang diharapkan, kemudian sistem tersebut diimplementasikan pihak industry untuk melakukan proses dalam menentukan jumlah produksi.
 9. Kesimpulan dan Saran
Tahap terakhir dalam penelitian ini yaitu menyimpulkan seluruh isi dalam penelitian dan memberi masukan agar penelitian ini dapat dikembangkan kedepannya.
 10. Lokasi Penelitian
Lokasi penelitian dilakukan di Home Industri Tegar Jaya yang terletak di Desa melati II, kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data produksi opak petak seperti data permintaan, data persediaan, dan data produksi selama 1 tahun terakhir, penelitian ini mengambil data produksi Opak Petak dari Bulan April 2021 sampai Maret 2022 yang didapatkan dari pihak Home Industri Tegar Jaya.

Tabel 1. Data Produksi Bulan April 2021 s/d Maret 2022

Tahun	Bulan	Permintaan n (kg)	Persediaan n (kg)	Produksi (kg)
2021	April	1634	277	1485
2021	Mei	3393	815	3931
2021	Juni	2988	627	2800
2021	Juli	3474	473	3320
2021	Agustus	3520	458	3505
2021	Septembe r	4250	433	4275
2021	Oktober	5512	321	5400
2021	Novembe r	4705	426	4810
2021	Desembe r	5625	351	5550
2021	Januari	5900	451	6000
2021	Februari	6290	286	6325
2021	Maret	5800	436	5750
2021	April	4325	560	?

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui pihak industri memiliki jumlah permintaan 4325 kg dan persediaan digudang masih tersisa 560 kg, berapa kilogram opak yang harus diproduksi oleh pihak Home Industri Tegar Jaya ?

Penyelesaian :

Dari data produksi pada tabel 1 yang diperoleh dari pihak industri kemudian dicari data maksimum dan minimum, seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data Maksimum dan Data Minimum

Data Produksi	Jumlah	Satuan
Permintaan Maksimum	6290	Kilogram/bulan

Permintaan Minimum	1634	Kilogram/bulan
Persediaan Maksimum	815	Kilogram/bulan
Persediaan Minimum	277	Kilogram/bulan
Produksi Maksimum	6325	Kilogram/bulan
Produksi Minimum	1485	Kilogram/bulan

Langkah-langkah penerapan metode *Fuzzy tsukamoto* yaitu :

- a. Memodelkan Variabel *Fuzzy* (Fuzzifikasi)

Terdapat 3 variabel yang akan di dimodelkan, yaitu Permintaan, Persediaan, dan Jumlah Produksi.

1. Variabel Permintaan

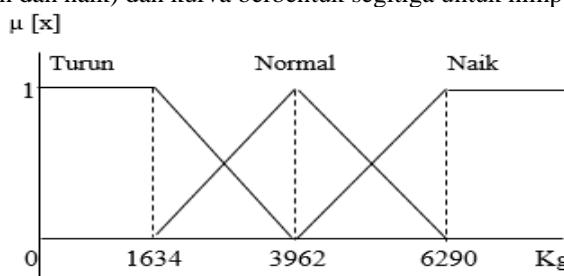
Permintaan terdiri dari 3 himpunan *fuzzy* yakni

Turun = [0 - 3962]

Normal = [1634 – 6290]

Naik = [3962 - ~]

Untuk merepresentasikan dan membuat fungsi dari variabel permintaan, digunakan kurva bahu untuk himpunan (turun dan naik) dan kurva berbentuk segitiga untuk himpunan (Normal).



Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Himpunan Fuzzy Dari Variabel Permintaan

Dari data yang diperoleh, permintaan minimum yaitu 1634, permintaan maksimum yaitu 6290, dan permintaan rata-rata yang terjadi pada setiap bulannya pada jumlah 3962. Fungsi Keanggotaan Himpunan Turun, Normal dan Naik dari variabel Permintaan :

$$\mu_{\text{PermintaanTurun}}[x] = \begin{cases} 1 & , x \leq 1634 \\ \frac{3962-x}{3962-1634} & , 1634 \leq x \leq 3962 \\ 0 & , x \geq 3962 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PermintaanNormal}}[x] = \begin{cases} 1 & , x \geq 1634 \\ \frac{x-1634}{3962-1634} & , 1634 \leq x \leq 3962 \\ \frac{6290-x}{6290-3962} & , 3962 \leq x \leq 6290 \\ 0 & , x \leq 1634 \text{ v } x \geq 6290 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PermintaanNaik}}[x] = \begin{cases} 0 & , x \leq 3962 \\ \frac{x-3962}{6290-3962} & , 3962 \leq x \leq 6290 \\ 1 & , x \geq 6290 \end{cases}$$

Jika jumlah permintaan opak sebanyak 4325 maka nilai keanggotaan himpunan Turun, Normal, dan Naik dari Variabel permintaan 4325 dicari dengan:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PermintaanTurun}}[4325] &= 0 \\ \mu_{\text{PermintaanNormal}}[4325] &= (6290-4325) / 2328 \\ &= 0,844072 \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{PermintaanNaik}}[4325] = (4325-3962) / 2328 = 0,155928$$

2. Variabel Persediaan

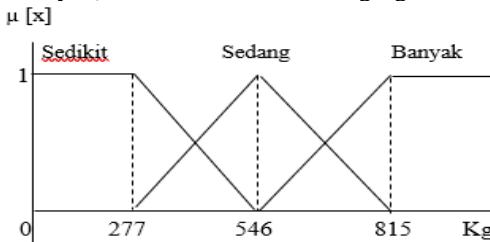
Persediaan terdiri dari 3 himpunan *fuzzy* yakni

Sedikit = [0 - 546]

Sedang = [277 - 815]

Banyak = [546 - ~]

Untuk merepresentasikan dan membuat fungsi dari variabel persediaan, menggunakan kurva bahu untuk himpunan (sedikit dan banyak) dan kurva berbentuk segitiga untuk (himpunan Sedang).



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Himpunan Fuzzy Dari Variabel Persediaan

Dari data yang diperoleh, persediaan minimum yaitu 277, permintaan maksimum yaitu 815, dan persediaan rata-rata yang terjadi pada setiap bulannya adalah 546. Fungsi Keanggotaan Himpunan Sedikit, Sedang dan Banyak dari variabel persediaan :

$$\mu_{\text{PersediaanSedikit}}[y] = \begin{cases} 1 & , y \leq 277 \\ \frac{546-y}{546-277} & , 277 \leq y \leq 546 \\ 0 & , y \geq 546 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PersediaanSedang}}[y] = \begin{cases} 1 & , y \geq 546 \\ \frac{y-277}{546-277} & , 277 \leq y \leq 546 \\ \frac{815-y}{815-546} & , 546 \leq y \leq 815 \\ 0 & , y \leq 277 \vee y \geq 815 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PersediaanBanyak}}[y] = \begin{cases} 0 & , y \leq 546 \\ \frac{y-546}{815-546} & , 546 \leq y \leq 815 \\ 1 & , y \geq 815 \end{cases}$$

Jika jumlah persediaan opak sebanyak 560, maka nilai keanggotaan himpunan Sedikit, Sedang, dan Banyak dari Variabelpersediaan 560 dicari dengan :

$$\mu_{\text{PersediaanSedikit}}[560] = 0$$

$$\mu_{\text{PersediaanSedang}}[560] = (815-560) / 269 = 0.947955$$

$$\mu_{\text{PersediaanBanyak}}[560] = (560 - 546) / 269 = 0.052045$$

3. Variabel Produksi

Produksi terdiri dari 3 himpunan *fuzzy* yakni

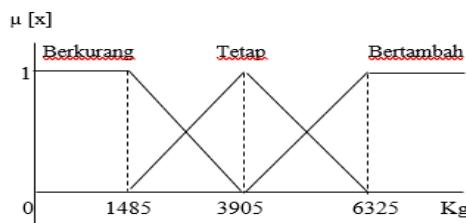
Berkurang = [0 - 3905]

Tetap = [1485 - 6325]

Bertambah = [3905 - ~]

Untuk merepresentasikan dan membuat fungsi dari variabel produksi, menggunakan kurva bahu

untuk himpunan (berkurang dan bertambah) dan kurva berbentuk segitiga untuk (himpunan tetap).



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Himpunan Fuzzy Dari Variabel Produksi

Dari data yang diperoleh, produksi minimum pada jumlah 1485, produksi maksimum pada jumlah 6325, dan produksi rata-rata yang terjadi pada setiap bulannya adalah 3905. Fungsi Keanggotaan Himpunan Berkurang, Tetap dan Bertambah dari variabel Produksi

$$\mu_{\text{ProduksiBerkurang}}[x] = \begin{cases} 1 & , x \leq 1485 \\ \frac{3905-x}{3905-1485} & , 1485 \leq x \leq 3905 \\ 0 & , x \geq 3905 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{ProduksiTetap}}[x] = \begin{cases} 1 & , x \geq 3905 \\ \frac{z-1485}{3905-1485} & , 1485 \leq x \leq 3905 \\ \frac{6325-z}{6325-3905} & , 3905 \leq x \leq 6325 \\ 0 & , x \leq 1485 \vee x \geq 6325 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{ProduksiBertambah}}[x] = \begin{cases} 0 & , x \leq 3905 \\ \frac{z-3905}{6325-3905} & , 3905 \leq x \leq 6325 \\ 1 & , x \geq 6325 \end{cases}$$

Untuk menentukan jumlah produksi opak periode bulan April, dimana permintaan sebanyak 4325 dan persediaan sebanyak 560 maka di bentuk 9 aturan fuzzy dengan α -predikat sebagai berikut

[R1] IF Permintaan Turun And Persediaan Banyak Then Produksi Opak Berkurang

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \min (0, 0.052044) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Pada fungsi produksi Berkurang, maka untuk menghitung nilai z_1 :

$$\begin{aligned} z_1 &= 3905 - 0 (3905-1485) \\ &= 3905 - 0 (2320) \\ &= 3905 - 0 \\ &= 3905 \end{aligned}$$

[R2] IF Permintaan Turun And Persediaan Sedang Then Produksi Opak Berkurang

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \min (0, 0.947955) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Pada fungsi produksi Berkurang, maka untuk menghitung nilai z_2 :

$$\begin{aligned} z_2 &= 3905 - 0 (3905-1485) \\ &= 3905 - 0 (2320) \\ &= 3905 - 0 \\ &= 3905 \end{aligned}$$

[R3] IF Permintaan Turun And Persediaan Sedikit Then Produksi Opak Berkurang

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= \min (0, 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Pada fungsi produksi Berkurang, maka untuk menghitung nilai z_3 :

$$\begin{aligned} z_3 &= 3905 - 0 (3905-1485) \\ &= 3905 - 0 (2320) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 3905 - 0 \\ &= 3905 \end{aligned}$$

[R4] IF Permintaan Normal And Persediaan Banyak Then Produksi Opak Berkurang

$$\begin{aligned} \alpha_4 &= \min (0.844072, 0.052044) \\ &= 0.052044 \end{aligned}$$

Pada fungsi produksi Berkurang, maka untuk menghitung nilai z4:

$$\begin{aligned} z_4 &= 3905 - 0.052044 (3905-1485) \\ &= 3905 - 0.052044 (2320) \\ &= 3905 - 125.95 \\ &= 3779.05 \end{aligned}$$

[R5] IF Permintaan Normal And Persediaan Sedang Then Produksi Opak Tetap

$$\begin{aligned} \alpha_5 &= \min (0.844072, 0.947955) \\ &= 0.844072 \end{aligned}$$

Pada fungsi produksi Berkurang, karena produksi tetap maka untuk nilai z5: 3905

[R6] IF Permintaan Normal And Persediaan Sedikit Then Produksi Opak Bertambah

$$\begin{aligned} \alpha_6 &= \min (0.844072, 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Pada fungsi produksi Bertambah, maka untuk menghitung nilai z6:

$$\begin{aligned} z_6 &= 0 (6325-3905) + 3905 \\ &= 0 (2320) + 3905 \\ &= 0 + 3905 \\ &= 3905 \end{aligned}$$

[R7] IF Permintaan Naik And Persediaan Banyak Then Produksi Opak Bertambah

$$\begin{aligned} \alpha_7 &= \min (0.155928, 0.052044) \\ &= 0.052044 \end{aligned}$$

Pada fungsi produksi Bertambah, maka untuk menghitung nilai z7:

$$\begin{aligned} z_7 &= 0.052044 (6325-3905) + 3905 \\ &= 0.052044 (2320) + 3905 \\ &= 125.95 + 3905 \\ &= 4030.95 \end{aligned}$$

[R8] IF Permintaan Naik And Persediaan Sedang Then Produksi Opak Bertambah

$$\begin{aligned} \alpha_8 &= \min (0.155928, 0.947955) \\ &= 0.155928 \end{aligned}$$

Pada fungsi produksi Bertambah, maka untuk menghitung nilai z8:

$$\begin{aligned} z_8 &= 0.155928 (6325-3905) + 3905 \\ &= 0.155928 (2320) + 3905 \\ &= 377.35 + 3905 \\ &= 4282.35 \end{aligned}$$

[R9] IF Permintaan Naik And Persediaan Sedikit Then Produksi Opak Bertambah

$$\begin{aligned} \alpha_9 &= \min (0.155928, 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Pada fungsi produksi Berkurang, maka untuk menghitung nilai z7:

$$\begin{aligned} z_9 &= 0 (6325-3905) + 3905 \\ &= 0 (2320) + 3905 \\ &= 0 + 3905 \\ &= 3905 \end{aligned}$$

d. Defuzzifikasi

Dalam metode *tsukamoto* menggunakan defuzzifikasi rata-rata terpusat untuk menentukan output dalam bentuk tegas, sebagai berikut

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4 + \alpha_5 * z_5 + \alpha_6 * z_6 + \alpha_7 * z_7 + \alpha_8 * z_8 + \alpha_9 * z_9}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 + \alpha_9}$$

$$\begin{aligned} & (0*3905)+(0*3905)+(0*3905)+0.052045*3779.05+0.844072*3905+0*3905+ \\ & 0.052045*4030.95+0.155928*4282.35+0*3905 \\ Z = & \frac{0+0+0+0.052045+0.844072+0+0.155928+0.155928+0}{0.052045*3779.05+0.844072*3905+0.052045*4030.95+0.155928*4282.35} \\ Z = & \frac{4370.307}{0.052045+0.844072+0.052045+0.155928} \\ Z = & \frac{4370.307}{1.104089} \\ Z = & 3958.292 \end{aligned}$$

Jadi, hasil dari perhitungan menggunakan *fuzzy tsukamoto* diatas, dihasilkan bahwa jumlah yang harus diproduksi oleh pihak Home Industri Tegar Jaya pada bulan April sebanyak 3958.292 kg sehingga dibulatkan menjadi 3958 kg opak petak.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang di peroleh penerapan metode *fuzzy tsukamoto* dalam menentukan jumlah produksi Opak, dimulai dengan proses fuzzifikasi yaitu membentuk variabel kemudian membentuk himpunan bahu dan segitiga, selanjutnya dilakukan proses implikasi dengan 9 rule dan yang terakhir dilakukan proses defuzzifikasi untuk menghasilkan nilai *output* yaitu jumlah yang akan diproduksi oleh Home Industri Tegar Jaya, Dari hasil perhitungan permintaan 4325 dan persediaan sebanyak 560 yang didapatkan bahwa jumlah yang harus diproduksi untuk bulan April 2022 adalah sebesar 3958 kg Opak. Sistem penerapan metode *fuzzy Tsukamoto* dalam menentukan jumlah produksi opak dibangun menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*, dan didesain menggunakan UML (*unified Modelling Language*) seperti *usecase diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*. Hasil implementasinya pengguna dapat menampilkan hasil jumlah produksi yang efektif

REFERENSI

- [1] M. Sianturi and N. Andika, "Peningkatan Efisiensi Penelusuran Aset melalui Sistem Manajemen Aset dan Analytical Hierarchy Process," *J. Sist. Inf.*, vol. 2, 2022.
- [2] A. J. Rindengan and Y. A. R. Langi, *Altien J. Rindengan Yohanes A.R. Langi*. Bandung: CV. PARTA MEDIA GRAFINDO, 2019.
- [3] I. M. Sianturi and D. Harinto, "Perbandingan Kinerja Algoritma Random Forest pada Prediksi Penetapan Tarif Penerbangan dengan Menggunakan Auto-ML," *J. Sist. Inf.*, vol. 2, 2022.
- [4] W. Kurniasih, "Pengertian Produksi: Fungsi, Tujuan, Jenis, Tahapan Dan Faktornya - Gramedia Literasi." Accessed: Mar. 27, 2022. [Online]. Available: <https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-produksi/>
- [5] M. Sianturi and N. Andika, "Peningkatan Efisiensi Penelusuran Aset melalui Sistem Manajemen Aset dan Analytical Hierarchy Process," *J. Sist. Inf.*, vol. 2, 2022.
- [6] E. Murniyasih and A. Jamlean, "Perancangan Prototype Sistem Kartu Pelajar Cerdas Berbasis RFID di MA Insan Kamil Kota Sorong," *J. Sist. Inf.*, vol. 1, 2022.
- [7] I. M. Sianturi and D. Harinto, "Perbandingan Kinerja Algoritma Random Forest pada Prediksi Penetapan Tarif Penerbangan dengan Menggunakan Auto-ML," *J. Sist. Inf.*, vol. 2, 2022.