

SISTEM INFORMASI PREDIKSI ANGKA PRODUKSI PADA NILA CAKE BERBASIS WEB METODA FUZZY

Muhammad Afdhal ¹⁾, Dhio Saputra ²⁾, Wifra Safitri ³⁾

^{1,2}Teknik Informatika, ³Sistem Informasi

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer

^{1,2,3}Universitas Putra Indonesia "YPTK"

Email : muhammad_afdhal@upiypk.ac.id ¹⁾, Dhiosaputra@upiypk.ac.id ²⁾, wifrasafitri@upiypk.ac.id ³⁾

Abstract

Fuzzy logic is an appropriate way to map an input space into an output space. For very complex systems, the use of fuzzy logic is one solution. Traditional systems are designed to control a single output that comes from multiple unrelated inputs. Because of this independence, adding new inputs will complicate the control process and require recalculation of all functions. On the other hand, adding a new input to a fuzzy system, namely a system that works based on the principles of fuzzy logic, only requires the addition of new membership functions and the rules associated with it. In general, fuzzy systems are very suitable for reasoning approaches, especially for systems that handle Problems that are difficult to define using a mathematical model For example, the input values and parameters of a system are less accurate or unclear, making it difficult to define the mathematical model. Fuzzy systems have several advantages when compared to traditional systems, for example in the number of rules used. Initial processing of a large number of values into a membership degree value in the fuzzy system reduces the number of values to a membership degree value in the fuzzy system reducing the number of values the controller must use to make a decision. Another advantage is that fuzzy systems have reasoning abilities similar to human reasoning abilities. This is because the fuzzy system has the ability to respond based on information that is qualitative, inaccurate, and ambiguous.

Keywords: Fuzzy Logic, PHP & MySQL

Intisari

Logika Fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam ruang output. Untuk sistem yang sangat rumit, penggunaan logika fuzzy (fuzzy logic) adalah salah satu pemecahannya. Sistem tradisional dirancang untuk mengontrol keluaran tunggal yang berasal dari beberapa masukan yang tidak saling berhubungan. Karena ketidaktergantungan ini, penambahan masukan yang baru akan memperumit proses kontrol dan membutuhkan proses perhitungan kembali dari semua fungsi. Kebalikannya, penambahan masukan baru pada sistem fuzzy, yaitu sistem yang bekerja berdasarkan prinsip-prinsip logika fuzzy, hanya membutuhkan penambahan fungsi keanggotaan yang baru dan aturan-aturan yang berhubungan dengannya. Secara umum, sistem fuzzy sangat cocok untuk penalaran pendekatan terutama untuk sistem yang menangani masalah-masalah yang sulit didefinisikan dengan menggunakan model matematis Misalkan, nilai masukan dan parameter sebuah sistem bersifat kurang akurat atau kurang jelas, sehingga sulit mendefinisikan model matematikanya. Sistem fuzzy mempunyai beberapa keuntungan bila dibandingkan dengan sistem tradisional, misalkan pada jumlah aturan yang dipergunakan. Pemrosesan awal sejumlah besar nilai menjadi sebuah nilai derajat keanggotaan pada sistem fuzzy mengurangi jumlah nilai menjadi sebuah nilai derajat keanggotaan pada sistem fuzzy mengurangi jumlah nilai yang harus dipergunakan pengontrol untuk membuat suatu keputusan. Keuntungan lainnya adalah sistem fuzzy mempunyai kemampuan penalaran yang mirip dengan kemampuan penalaran manusia. Hal ini disebabkan karena sistem fuzzy mempunyai kemampuan untuk memberikan respon berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu.

Kata Kunci : Fuzzy Logic, PHP & MySQL

1. PENDAHULUAN

Fuzzy Logic atau Logika Samar pertama kali diperkenalkan oleh Professor Lotfi A. Sodeh dari California, USA pada tahun 1965

[1] Maria Yus Trinity Irsan

, 2019, Penggunaan *Fuzzy Logic* & Metode Mamdani untuk Menghitung Pembelian, Penjualan dan Persediaan. *Fuzzy Logic* memanfaatkan wilayah antara 0 dan 1 yang tidak dikenal dalam Binary Logic atau Logika

Biner, atau dengan perkataan lain 0 dan 1 adalah Logika Biner, sedangkan 0 sampai 1 adalah Logika Samar. Wilayah antara 0 dengan 1 dalam Logika Samar merupakan wilayah abu-abu, atau wilayah samar, atau wilayah tidak tegas dengan range 0 persen sampai 100 persen (Susilo, 2006). Wilayah ini dapat dimanfaatkan untuk menyatakan dua atau lebih keadaan berada pada saat yang sama dengan kadar atau tingkat yang sama atau berbeda, misalnya “salah” dan “benar” hadir pada saat yang sama dengan tingkat atau kadar “salah” 15 persen dan tingkat atau kadar “benar” 85 persen, atau tingkat yang lainnya.

Berkat keluwesan dari *Fuzzy Logic* ini, menyebabkan dapat digunakan secara luas baik dalam bidang eksakta, maupun dalam bidang sosial. Caranya adalah menetapkan sejumlah kelompok fungsi linguistik yang saling bergantung, dan setiap fungsi linguistik dibagi menjadi beberapa variabel linguistik dengan nilai keanggotaan tertentu, misalnya fungsi linguistik “TEMPERATUR” dapat dibagi menjadi dua, tiga, empat, atau yang lainnya variabel linguistik “DINGIN” dan “PANAS”, atau “DINGIN”, “SEJUK”, dan “PANAS”, atau “DINGIN”, “SEJUK”, “NORMAL”, dan “PANAS”, atau yang lainnya. Selanjutnya setiap variabel linguistik ini diberi nilai keanggotaan, misalnya untuk yang empat variabel: PANAS dengan nilai keanggotaan 0 derajat Celcius sampai 20 derajat Celcius, SEJUK dengan nilai keanggotaan 10 derajat sampai 30 derajat, NORMAL dengan nilai keanggotaan 20 derajat Celcius sampai 40 derajat Celcius, dan 30 derajat ke atas adalah nilai keanggotaan dari variabel linguistik PANAS. Masing-masing variabel linguistik ini memiliki derajat atau tingkat keanggotaan dari 0 persen sampai 100 persen.

. Adapun nilai keanggotaan dan tingkat atau derajat keanggotaan akan dibahas lebih lanjut pada Bab selanjutnya.

Untuk penarikan kesimpulan (inferensi) dalam *fuzzy logic* dapat digunakan setidaknya tiga pilihan metode yakni: Metode Tsukamoto, Metode Mamdani, atau Metode Sugeno. Ketiga metode ini memiliki kesamaan dalam hal

tahapan, mulai dari fuzzyfikasi, operasi *fuzzy logic*, implikasi, agregasi, sampai pada tahap akhir defuzzyfikasi. Perbedaannya terletak hanya pada tahap akhir defuzzyfikasi. Inferensi pada metode Tsukamoto dilakukan proses implikasi dengan metode fungsi MIN, yang daripadanya didapatkan nilai yang disebut dengan alpha predikat, yang selanjutnya diperoleh nilai output yang dicari. Inferensi pada metode Mamdani dilakukan proses implikasi dengan metode fungsi MIN, dan proses komposisi aturannya dengan menggunakan fungsi MAX, yang selanjutnya diperoleh nilai output yang dicari dengan metode Centroid.

2. METODOLOGI

2.1 Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan pada Nila cake & Bakery dilakukan dengan 2 kali pengambilan data, yang pertama pada 21 Januari 2020 dan pengambilan data selanjutnya Minggu 22 April 2020.

2.2 Analisa

Untuk melakukan penelitian, penulis melakukan analisa terhadap data-data yang telah dikumpulkan serta menganalisa sistem yang akan dijalankan sebagai solusi dari perumusan masalah yang didapat. Setelah melakukan analisa, penulis juga melakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun.

2.2.1 Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan data produksi agar penulis dapat memahami secara keseluruhan mengenai angka produksi pada objek penelitian serta memahami secara teori maupun praktik menggunakan metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah.

2.2.2 Analisa Proses

Analisa proses dilakukan agar penulis dapat menentukan tahapan-tahapan pada perancangan aplikasi *fuzzy* dengan menggunakan metode Mamdani yang akan digunakan pada penelitian ini. Dengan adanya

analisa proses diharapkan aplikasi yang akan dirancang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

2.2.3 Analisa Sistem

Analisa sistem juga dibutuhkan agar penulis dapat mendeskripsikan alur kerja sistem berdasarkan kebutuhan penggunaannya. Dengan adanya analisa sistem diharapkan dapat menciptakan suasana *user friendly* terhadap sistem yang akan dibangun.

2.3 Perancangan

Setelah melakukan analisa terhadap data dan sistem, penulis juga melakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun berdasarkan analisa sistem yang telah dilakukan.

2.3.1 Perancangan Model

Adapun dalam melakukan perancangan sistem, penulis menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* sebagai *tools* dalam mendeskripsikan alur kerja sistem. Adapun penjelasan alur kerja sistem tersebut di deskripsikan dengan diagram-diagram *UML* diantaranya sebagai berikut :

1. Use Case Diagram

Diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor, dan digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi serta siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. Pada perancangan aplikasi *fuzzy logic* toko roti Nila Cake & Bakery ini terdapat 2 (dua) aktor yang bias mengoperasikan aplikasi diantaranya yaitu user umum dan manager.

2. Class Diagram

Pada perancangan aplikasi *fuzzy* ini memiliki beberapa tabel sebagai penyimpanan data-data yang dibutuhkan dalam pengoperasiannya.

3. Statechart Diagram

State Chart Diagram ini akan menggambarkan perubahan status yang terjadi pada saat aplikasi aplikasi *fuzzy* dijalankan.

4. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan aliran aktivitas dalam sistem yang dirancang.

5. Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah pada *usecase* diagram yang akan dilakukan sebagai respon dari sebuah aplikasi yang menghasilkan output tertentu.

6. Collaboration Diagram

Collaboration diagram menunjukkan tampilan dari suatu sistem yang akan dibangun.

7. Deployment Diagram

Deployment Diagram akan menggambarkan detail bagaimana komponen dalam sistem dan perangkat keras.

2.3.2 Perancangan Interface

Adapun dalam perancangan interface ini penulis mendeskripsikan konsep desain awal pada perancangan aplikasi *fuzzy* ini. Desain yang akan dirancang berupa suatu web. Desain yang dirancang berupa suatu web dengan 1 aktor yaitu admin. Dimana terdapat beberapa bagian didalamnya yaitu sebagai berikut:

- Home sebagai halaman beranda depan pada aplikasi yang akan dirancang nantinya
- Aplikasi *fuzzy*, sebagai media kalkulasi jmlah produksi yang akan diproduksi.
- Laporan produksi, sebagai informasi penyimpanan laporan produksi
- Tentang Pembuat

2.4 Implementasi

Pada sub-bab ini peneliti akan membahas mengenai bahasa pemrograman yang akan dipakai. Peneliti akan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL karena bahasa pemrograman ini dirasa cocok untuk pembuatan program berbasis WEB dan mudah digunakan.

Berikut merupakan spesifikasi komponen *hardware* maupun *software* yang digunakan di dalam Analisa dan Perancangan, antara lain:

- Perangkat Lunak (*Software*)
 - Sistem Operasi *Windows 7*.
 - XAMPP*.
 - Notepad ++*.
 - Chrome*.
- Perangkat Keras (*Hardware*), Laptop dengan spesifikasi :
 - Intel Core i3 *Processor*.
 - Memory* 4 GB DDR3.

- c. *Hard disk* 500 GB.
- d. *Flash disk* TOSHIBA 8 GB

2.5 Pengujian

2.5.1 Pengujian dengan Matlab

Pada perancangan aplikasi *fuzzy logic* metode mamdani ini penulis melakukan beberapa tahapan untuk menguji keakuratan data produksi yaitu dengan melakukan pengujian matlab.

2.5.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi pada sistem ini merupakan pengujian yang dilakukan dengan memasukkan rumus logika *fuzzy* dengan metode Mamdani kedalam sebuah aplikasi *fuzzy* untuk memprediksi angka produksi selanjutnya pada Nila Cake & Bakery.

2.5.3 Pengujian Interface

Pengujian *interface* yaitu pengujian terhadap desain aplikasi *fuzzy logic* yang akan diimplementasikan kedalam sebuah aplikasi web.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Data

Dalam aktifitas produksi roti Nila cakedipengaruhi oleh beberapa variabel input diantaranya jumlah permintaan yang didapat dari pesanan-pesanan dan juga langganan diberbagai bidang, selain permintaan juga terdapat variabel persediaan yang merupakan jumlah persediaan roti yang ada di gudang. Selain variabel input, juga terdapat variabel output yaitu variabel produksi. Variabel produksi didapat dari perbandingan angka permintaan dan persediaan digudang.

Dalam penelitian ini peneliti mengambil *sample* data produksi yang terbagi atas variabel input dan output selama sebulan terakhir. Data-data produksi tersebut berupa angka, yang mana angka tersebut merupakan suatu nilai dari variabel permintaan, persediaan, dan produksi pabrik perhari-nya selama kurun waktu sebulan. Adapun satuan dari nilai variabel tersebut berupa pcs (satuan).

3.2 Analisa Proses

Dalam perhitungan *fuzzy logic* Metode Mamdani dibutuhkan beberapa variabel yang menjadi input dan output dari metode perhitungan. Adapun variabel yang terdapat

dalam kasus produksi pabrik roti didefinisikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 1. Variabel Fuzzy

Fungsi	Variabel	Keterangan
Input	Persediaan	Merupakan variabel yang didapat dari jumlah persediaan roti pada gudang
	Permintaan	Merupakan himpunan dari permintaan pelanggan toko
Output	Produksi	Merupakan variabel yang menjadi output dan prediksi jumlah produksi selanjutnya

Adapun himpunan *fuzzy* dari variabel persediaan, permintaan dan produksi dari kasus produksi roti Nila cake dideklarasikan dalam sebuah tabel himpunan *fuzzy* berikut ini

Tabel 2. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Variabel	Himpunan	Keterangan
Input	Persediaan	Sedikit	Jumlah persediaan digudang sedikit
		Banyak	Jumlah persediaan digudang banyak
Permintaan	Turun	Turun	Jumlah permintaan roti oleh pelanggan rendah
		Naik	Jumlah permintaan roti oleh

Output	Produksi	Menurun	pelanggan tinggi Jumlah produksi roti dalam cakupan menurun
		Meningkat	Jumlah produksi roti dalam cakupan menanjak

Adapun pendefinisian nilai semesta pembicaraan dari himpunan *fuzzy* yang telah dibentuk akan dideklarasikan dalam bentuk tabel berikut :

Tabel 3. Semesta Pembicaraan

Fungsi	Variabel	Himpunan	Semesta Pembicaraan
Input	Persediaan	Sedikit	550– 1025
		Banyak	1026–1500
	Permintaan	Turun	820–1110
		Naik	1111–1800
Output	Produksi	Menurun	900–1550
		Meningkat	1551–2200

Variabel input persediaan dan permintaan juga membutuhkan nilai yang diinputkan sebagai acuan pembandingan secara berkelanjutan. Dalam kasus produksi Nila cakediambil contoh nilai persediaan pada sejumlah **1350** pcs, dan permintaan yang dihimpun dari pelanggan-pelanggan sejumlah **1590** pcs. Sehingga untuk menentukan angka produksi dilakukan penalaran *fuzzy* dengan nilai input tersebut.

1. Tahap Fuzzyfikasi

Tahap *fuzzyfikasi* merupakan proses mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan *fuzzy*. Pada kasus produksi roti Nila caketerdapat 3 variabel yang didefinisikan

yaitu persediaan, permintaan, dan produksi. Masing-masing variabel memiliki 2 (dua) himpunan *fuzzy*, yang mana masing-masing himpunan *fuzzy* akan direlasikan dalam bentuk fungsi keanggotaan.

- a. Variabel persediaan terbagi atas 2 (dua) himpunan *fuzzy* yaitu sedikit dan banyak dengan persediaan sejumlah 1350 pcs. Maka perlu dicari nilai dari masing-masing himpunan tersebut seperti kurva berikut :

$$\mu_{\text{Sedikit}} = \frac{(\text{max persediaan} - \text{persediaan})}{(\text{max persediaan} - \text{min persediaan})}$$

$$\mu_{\text{Sedikit}} = \frac{(1500-1350)}{(1500 - 550)} = 0,158$$

$$\mu_{\text{Banyak}} = \frac{(\text{persediaan} - \text{min persediaan})}{(\text{max persediaan} - \text{min persediaan})}$$

$$\mu_{\text{Banyak}} = \frac{(1350 - 550)}{(1500 - 550)} = 0,842$$
- b. Variabel permintaan terbagi atas 2 (dua) himpunan *fuzzy* yaitu rendah dan tinggi dengan permintaan sejumlah 1590 pcs. Maka perlu dicari nilai dari masing-masing himpunan tersebut seperti kurva berikut :

$$\mu_{\text{Turun}} = \frac{(\text{max permintaan} - \text{permintaan})}{(\text{max permintaan} - \text{min permintaan})}$$

$$\mu_{\text{Turun}} = \frac{(1800- 1590)}{(1800 - 820)} = 0,214$$

$$\mu_{\text{Naik}} = \frac{(\text{permintaan} - \text{min permintaan})}{(\text{max permintaan} - \text{min permintaan})}$$

$$\mu_{\text{Naik}} = \frac{(1580- 820)}{(1800 - 820)} = 0,785$$

2. Pembentukan Rule

Dalam penalaran *fuzzy logic* juga dibutuhkan komposisi aturan-aturan yang akan dijadikan sebagai acuan pembandingan relasi fungsi keanggotaan masing-masing himpunan *fuzzy* yang telah didapat. Aturan-aturan yang relevan didapat dari *history* aktifitas produksi roti Nila cake dan didasari oleh orang yang ahli dibidangnya seperti contoh Manager pabrik bagian produksi.

Adapun aturan-aturan yang terbentuk dari kasus produksi roti Nila cake & Bakery dideklarasikan dalam bentuk tabel seperti berikut :

Tabel 4. Pembentukan Rule

Rule ke-	Himpunan Fuzzy Persediaan	Himpunan Fuzzy Permintaan	Himpunan Fuzzy Produksi
1	Sedikit	Turun	Menurun
2	Banyak	Turun	Menurun
3	Sedikit	Naik	Meningkat
4	Banyak	Naik	Meningkat

Berdasarkan tabel diatas maka dapat dibentuk rule sebagai berikut :

- R1 : IF persediaan sedikit AND permintaan turun THEN produksi menurun
- R2 : IF persediaan banyak AND permintaan turun THEN produksi menurun
- R3 : IF persediaan sedikit AND permintaan naik THEN produksi meningkat
- R4 : IF persediaan banyak AND permintaan naik THEN produksi meningkat

3. Mesin Inferensi

Pada Metode Mamdani menggunakan fungsi implikasi *centroid* atau disebut juga dengan fungsi *MIN-MAX*. Masing-masing nilai himpunan *fuzzy* akan dibandingkan dengan menggunakan fungsi *MIN* sesuai dengan *rule* yang ada untuk membentuk suatu variabel yang disebut dengan α -predikat (alpha). Kemudian masing-masing α -predikat dari hasil perbandingan himpunan *fuzzy* tersebut akan direlasikan dengan komposisi *rule* menggunakan fungsi *MAX* sehingga daerah hasil yang terbentuk dari masing-masing himpunan *fuzzy* dan α -predikat.

a. Mesin Inferensi – Fungsi MIN

Masing-masing himpunan *fuzzy* pada *rule* akan dibandingkan dengan menggunakan fungsi *min*. Berikut ini perhitungan fungsi *min* berdasarkan *rule* yang ada.

[R1] IF persediaan sedikit AND permintaan turun THEN produksi menurun
 α -predikat₁ = $\mu_{\text{Sedikit}} \cap \mu_{\text{Turun}}$
 = $\min(0,158 \cap 0,214)$
 = 0,158

[R2] IF persediaan banyak AND permintaan turun THEN produksi menurun
 α -predikat₂ = $\mu_{\text{Banyak}} \cap \mu_{\text{Turun}}$
 = $\min(0,842 \cap 0,214)$

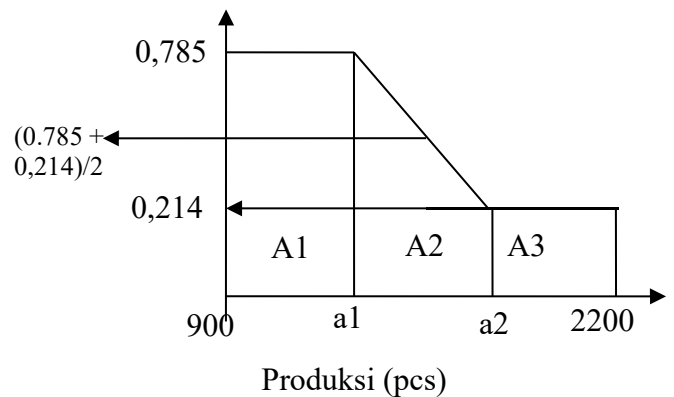
= 0,214

[R3] IF persediaan sedikit AND permintaan naik THEN produksi meningkat
 α -predikat₃ = $\mu_{\text{Tinggi}} \cap \mu_{\text{Banyak}}$
 = $\min(0,158 \cap 0,785)$
 = 0,158

[R4] IF persediaan banyak AND permintaan naik THEN produksi meningkat
 α -predikat₄ = $\mu_{\text{Banyak}} \cap \mu_{\text{Naik}}$
 = $\min(0,842 \cap 0,785)$
 = 0,7855

Mesin Inferensi – Fungsi MAX

Setelah melakukan pencarian α -predikat masing-masing *rule* maka dibutuhkan fungsi *max* untuk menggabungkan daerah hasil dari fungsi *min* masing-masingnya.



Gambar 4.7 Penggabungan Gambar Himpunan Fuzzy

Nilai a1 :
 $(2200 - a1) / (2200 - 900) = 0,785$
 $(2200 - a1) / (1300) = 0,785$
 $(2200 - a1) = 0,785 * 1300$
 $(2200 - a1) = 1020,5$
 $(2200 - 1020,5) = a1$
 1179,5 = a1

Nilai a2 :
 $(2200 - a2) / (2200 - 900) = 0,214$
 $(2200 - a2) / (1300) = 0,214$
 $(2200 - a2) = 0,214 * 1300$
 $(2200 - a2) = 278,2$
 $(2200 - 278,2) = a2$
 1921,8 = a2

4. Tahap Defuzzyfikasi

Tahap *Defuzzyfikasi* merupakan tahap perubahan *output fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas dan menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan *fuzzyfikasi*. Pada mamdani proses *defuzzyfikasi* yang dilakukan menggunakan Metode *Centroid* dengan rumus seperti berikut :

$$Z^* = \frac{\int \mu(z)zdz}{\int \mu(z)dz}$$

$$Z^* = \frac{\int_{900}^{1.179,5} 0,785 z dz + \int_{1.179,5}^{1.921,8} (2200 - z/1300) dz}{\int_{900}^{1.179,5} 0,785 dz + \int_{1.179,5}^{1.921,8} (2200 - z/1300) dz}$$

Dari rumus diatas dapat dijabarkan berdasarkan jumlah integral yang ada agar lebih memudahkan dalam proses perhitungan. Adapun penjabaran integral diatas seperti berikut :

$$Z_1 = \int_{900}^{1.179,5} 0,785 z dz \text{ dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_1 = ((0,785 * 1179,5) - (0,785 * 900) * ((1179,5 + 900)/2))$$

$$Z_1 = (925,90 - 706,5) * (1039,75)$$

$$Z_1 = (219,4) * (1039,75) = \mathbf{228.121,5}$$

$$Z_2 = \int_{1.179,5}^{1.921,8} (2200 - z/1300) z dz \text{ dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_2 = (1,69 z^2 - 0,00077 z^2) dz$$

$$Z_2 = (1,69 z^2 - 0,00077 z^2) dz$$

$$Z_2 = (1,69 z^2 - 0,00077 z^3)$$

$$Z_2 = (0,845 z^2 - 0,00077 z^3) \int_{1173}^{1927}$$

$$Z_2 = ((0,845(1921,8)^2 - 0,00257 (1921,8)^3) - (0,845 (1179,5)^2 - 0,000257 (1179,5)^3))$$

$$Z_2 = (3.120.851,378 - 1.824.138) -$$

$$(1.175.581,111 - 421.722,6812)$$

$$Z_2 = 1.511.286,622 - 753.858,4298 =$$

$$\mathbf{757.428,1922}$$

$$Z_3 = \int_{1921,8}^{2200} 0.214 z dz \text{ dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_3 = ((0.214 * 2200) - (0.214 * 1921,8) * (2200 + 1921,8)/2))$$

$$Z_3 = (470,8 - 411,2652) * (2.060,9)$$

$$Z_3 = (59,5348 * 2060,9) = \mathbf{112.695,2693}$$

$$Z_4 = \int_{900}^{1.179,5} 0.785 dz \text{ dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_4 = (0.785 * 1179,5) - (0.785 * 900)$$

$$Z_4 = (925,9075 - 706,5) = \mathbf{219,4075}$$

$$Z_5 = \int_{1173}^{1927} (2200 - z/1300) dz \text{ dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_5 = (1,69 - 0,00077z) dz$$

$$Z_5 = (1,69z - 0,00077z^2)$$

$$Z_5 = (1,69z - 0,000385z^2) \int_{1179,5}^{1921,8}$$

$$Z_5 = ((1,69 (1921,8) - 0,000385 (1921,8)^2) - (1,69 (1179,5) - 0,000385 (1179,5)^2))$$

$$Z_5 = (3247,842 - 1421,926367) - (1993,355 - 535,6197963)$$

$$Z_5 = 1825,915 - 1457,735 = \mathbf{368,18}$$

$$Z_6 = \int_{1921,8}^{2200} 0.214 dz \text{ dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_6 = (0.214 * 2200) - (0.214 * 1921,8)$$

$$Z_6 = (470,8 - 411,2652) = \mathbf{59,5348}$$

Setelah penjabaran maka dilakukan penggabungan kembali dengan rumus *centroid*.

$$Z^* = \frac{228.121,15 + 757.428,1922 + 122.695,2693}{219,4075 + 368,18 + 59,5348} = \frac{1.108.244,606}{647,0923}$$

$$Z^* = \mathbf{1.712,653057} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{1.712} \text{ pcs}$$

3.3 Analisa Sistem

Analisa Sistem merupakan proses mengidentifikasi dan mendeklarasikan sistem yang sedang berjalan saat ini beserta masalah-masalah yang ditemukan sehingga dapat didefinisikan solusi dari permasalahan tersebut. Analisa sistem juga mendeklarasikan proses dan alur kerja sistem yang akan dirancang sebagai solusi dari permasalahan. Adapun pembahasan dari analisa sistem akan dibagi dalam beberapa sub-bab berikut ini.

3.4 Implementasi

Implementasi merupakan suatu tahapan penerapan system menjadi sebuah solusi atas permasalahan yang diteliti. Adapun implementasi system *fuzzy logic* metode mamdani untuk memprediksi angka produksi roti pada Nila cake akan dibahas pada sub-bab berikut.

3.5 Implementasi Sistem

Implementasi adalah proses penerapan perancangan program yang telah dibuat pada bab - bab sebelumnya. Hasilnya dari tahapan implementasi ini adalah suatu *system* untuk memprediksi produksi roti Nila cake dengan *fuzzy* mamdani. Dengan demikian dapat diketahui apakah perangkat lunak ini dapat menghasilkan *system* untuk memprediksi produksi roti pada Nila cake Nila cake yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan atau belum.

Implementasi aplikasi *fuzzy* untuk memprediksi angka produksi Nila cake Nila cake berbasis *web* dengan menggunakan metode *mamdani*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Setelah merancang Aplikasi *Fuzzy* Untuk Memprediksi Angka Produksi roti pada Nila cake Berbasis Web Menggunakan Metode *Mamdani*, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Diharapkan dengan adanya aplikasi ini mampu untuk memecahkan masalah penjualan pada Nila cake.
2. Dengan adanya aplikasi ini mampu untuk memecahkan masalah jumlah produksi pada Nila cake.
3. Dengan adanya aplikasi ini mampu untuk memecahkan masalah pada persediaan bahan baku yang ada pada Nila cake.

4.2 Keterbatasan Sistem

Setelah melihat alur atau cara kerja sistem aplikasi *fuzzy logic* yang dibangun berdasarkan *output* yang dihasilkan, aplikasi ini memiliki keterbatasan-keterbatasan seperti berikut ini :

1. Rancangan aplikasi yang dibangun hanya untuk memprediksi produksi roti pada Nila cake berupa gambaran produksi untuk periode selanjutnya.
2. Sistem ini bergantung oleh hidupnya komputer, dikarenakan komputer memiliki peranan penting dalam hal operasional agar *system* dapat berjalan sebagaimana mestinya.
3. Aplikasi yang dirancang untuk memprediksi produksi roti pada Nila cake hanya membahas mengenai proses perhitungan *fuzzy* dengan metode *mamdani*

4.3 Saran

Dari hasil Skripsi yang penulis paparkan, baik dalam penelitian maupun pengerjaan pembuatan, “penerapan *fuzzy logic* untuk memprediksi angka produksi roti pada Nila cake berbasis web dengan menggunakan metode *mamdani*” terdapat beberapa saran :

1. Sistem yang dibangun pada Nila cake hanya sebatas aplikasi perhitungan jumlah produksi untuk periode selanjutnya berdasarkan data – data produksi sebulan terakhir , jadi ruang lingkup aplikasi tidak begitu luas.
2. Diharapkan adanya pengembangan lain pada aplikasi *fuzzy logic* ini sehingga kedepannya

dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi kinerja Nila cake.

Diperlukan perawatan atau *maintenance* terhadap aplikasi *fuzzy logic* yang dibangun ini , guna meningkatkan kinerja dan layanan yang lebih baik pada Nila cake.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Maria Yus Trinity Irsan, 2019, *Penggunaan Fuzzy Logic & Metode Mamdani untuk Menghitung Pembelian, Penjualan dan Persediaan*. JAAF (Journal of Applied Accounting and Finance) Volume 3, Number 1, 2019, 37-48.
- [2] Lidya Wati dkk, 2018, *aplikasi pemilihan media promosi usaha kecil dan Menengah menggunakan metoda fuzzy mamdani. Jurnal Instekinformatika sain dan Teknologi, Vol 3 Nomor 2*
- [3] Edy W, Ali Z, dan SmitDev Community, 2014, *Pemrograman Web Berbasis HTML, PHP & Javascript*. Jakarta : Penerbit PT Elex Media Komputindo.
- [4] Mahmudy, Wayan Firdaus 2013, *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Persediaan Bahan Baku Dan Membantu Target Marketing Industri Dengan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto*.
- [5] Mandala, Eka Praja, S.kom, M.kom, 2015, *Web Programming Project 1 “e.p.w.m Forum”*. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset
- [6] <https://socs.binus.ac.id/2012/03/02/pe-modelan-dasar-sistem-fuzzy/link-akses-januari-2020>