p-ISSN :1858-3911* , *e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

Sistem Prediksi Jumlah Produksi Olahan Ternak Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

(Studi Kasus Pt. Bhumi Pandanaran Sejahtera Unit Rumah Potong Hewan)

Frannezsa Rhoesdyatama Bagus Atmojo[*1], Felix Andreas Sutanto[2]
[1,2]*Teknik Informatika, Universitas Stikubank Semarang*
Email: [*1]frannezsarba@gmail.com,[2]felix@edu.unisbank.ac.id

Abstract

PT Bhumi Pandanaran Sejahtera is a holding company owned by the Semarang City Government which has several combined units, one of them is a slaughterhouse unit. This unit is a unit that focuses on providing livestock slaughtering services in the form of cattle and pigs. Over time the slaughterhouse units began to develop their business in the processing of livestock in the form of meat and animal waste which will be processed into products such as manure and planting media. However, in the process of processing livestock, it often leaves quite a lot of residual production because market demand is often uncertain and causes production to be buried in warehouses and often unfit for sale. Therefore, there is a need for a system that can help production staff to determine the amount of processed material which must be produced at one time. The method that the authors uses to design a prediction system is the Fuzzy Tsukamoto method, where the variables to be used are demand, supply and production. This system design approach uses the Waterfall method assisted by data collecting techniques using interview and observation. This system is designed in web-based, with PHP programming and HTML. The database design uses MySQL.
Keyword: Prediction, Livestock, Fuzzy Tsukamoto

Abstrak

PT Bhumi Pandanaran Sejahtera merupakan sebuah holding company yang dimiliki oleh Pemerintah Kota Semarang yang memiliki beberapa unit gabungan salah satunya adalah unit rumah potong hewan. Unit tersebut merupakan sebuah unit yang berfokus dalam penyedia jasa pemotongan hewan ternak berupa sapi dan babi.Seiring dengan berjalannya waktu unit rumah potong hewan mulai mengembangkan usaha mereka pada pengolahan hewan ternak berupa daging potong serta limbah hewan yang akan diolah menjadi produk seperti pupuk kandang serta media tanam. Namun dalam proses pengolahan ternak seringkali menyisakan sisa hasil produksi yang lumayan banyak karena permintaan pasar yang seringkali tidak menentu dan membuat hasil produksi tertimbun di gudang dan seringkali menjadi tidak layak jual.Oleh karena itu perlu adanya sebuah sistem yang dapat membantu staff produksi untuk menentukan jumlah olahan yang harus diproduksi dalam satu waktu.Metode yang penulis gunakan untuk merancang sistem prediksi adalah metode *Fuzzy Tsukamoto,* dimana variabel yang akan digunakan yaitu permintaan, persediaan dan produksi. Pendekatan perancangan sistem ini menggunakan metode *Waterfall* dibantu dengan pengumpulan data menggunakan metode wawancara dan observasi.Sistem ini dirancang berbasis web, dengan pemrogramannya menggunakan PHP dan HTML serta perancangan database menggunakan MySQL.
Kata kunci: Prediksi, Ternak, *FuzzyTsukamoto,*

Terakreditasi SINTA 5 - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911 **,** ***e-ISSN : 2614-5405***
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

1. PENDAHULUAN

Dalam proses menjalankan sebuah usaha akan selalu berhadapan dengan beberapa permasalahan salah satunya adalah kondisi pasar yang terus berubah atau tidak menentu. Oleh sebab itu sebuah usaha atau perusahaan diharuskan lebih sensitif terhadap pergerakan – pergerakan yang terjadi pada pasar seperti jumlah permintaan dari konsumen, perubahan lingkungan bisnis dan apapun yang berpengaruh dalam pasar untuk dapat bertahan dalam menjalankan sebuah usaha.

Selama ini PT Bhumi Pandanaran Sejahtera unit RPH memiliki jumlah permintaan olahan ternak yang sering berubah yang membuat jumlah produksi dari olahan ternak tersebut menjadi tidak menentu, terkadang jumlah produk yang diproduksi atau dihasilkan tidak seimbang dengan permintaan pasar yang mengakibatkan PT Bhumi Pandanaran Sejahtera unit RPH tidak mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Terdapat banyak cara atau jalan untuk mengatasi permasalahan jumlah produksi yang tidak menentu tersebut, salah satunya menggunakan logika fuzzy yang dapat menentukan jumlah relatif produksi barang. Hal ini akan sangat membantu PT Bhumi Pandanaran Sejahtera unit RPH untuk mendapatkan gambaran tentang jumlah olahan ternak yang akan mereka produksi.

Terdapat tiga metode dalam sistem inferensi fuzzy yang dapat diterapkan dalam menentukan jumlah produksi yaitu : metode Mamdani, metode Sugeno, dan metode Tsukamoto[1]. Metode yang akan diterapkan dalam menentukan jumlah produksi merupakan metode Tsukamoto. Metode tersebut dipilih karena setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF – THEN harus di presentasikan ulang dengan sebuah himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaannya monoton. Sebagai hasilnya, hasil output inferensi dari setiap aturan aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α-predikat (fire strength). Dimana hasil didapatkan dengan menggunakan rata-rata terbobot [2]

Metode tersebut juga digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Gerry Owanda (2019) berjudul "Sistem Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto" membahas mengenai penggunaan sistem prediksi yang menggunakan metode logika fuzzy tsukamoto untuk memprediksi jumlah produksi roti serta mengetahui perbandingan jumlah produksi roti sebelum menggunakan sistem dan setelah menggunakan sistem. Pada penelitian ini sistem yang digunakan oleh Gerry Orwanda dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan MySQL untuk manajemen database serta berbasis website[3].

Metode serupa juga digunakan pada penelitian yang dilakukan Tatak Ulul Azmi dkk (2018) yang berjudul " Prediksi Jumlah Produksi Jenang di PT Menara Jenang Kudus Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto" membuat sebuah sistem yang digunakan untuk menampilkan rekomendasi jumlah produksi jenang menggunakan metode logika fuzzy tsukamoto yang dibagun berdasarkan empat variabel atau kriteria yaitu variabel retur, variabel penjualan, variabel sisa serta variabel produksi[4].

Metode *fuzzy tsukamoto* juga digunakan dalam penelitian yang dilakukan Kurniasih & Br Ginting, (2020) yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus Koperasi Kemuning Persada Cabang Bandung)" yang

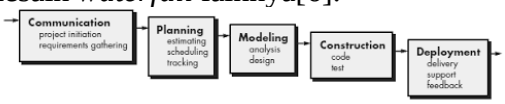
Terakreditasi ***SINTA 5*** - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911 **,** ***e-ISSN : 2614-5405***
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

membuat sebuah sistem untuk menentukan besaran serta kelayakan pemberian kredit kepada anggota koperasi dengan menggunakan tiga parameter dalam yaitu penghasilan, jaminan serta lama usaha[5]

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode pengembangan sistem berupa metode waterfall. Metode waterfall sendiri merupakan sebuah metode klasik yang bersifat sistematis dan berfokus pada analisis, perancangan, pengkodean, pengujian serta pemeliharaan. Metode ini dinamakan waterfall karena tahapan yang dilalui oleh metode ini dapat dijalankan apabila tahapan sebelumnya sudah diselesaikan. Metode *waterfall* sendiri dibagi menjadi lima bagian oleh Roger S. Pressman, walaupun tahapan yang digambarkan secara umum mirip dengan tahapan desain *waterfall* lainnya[6].



Gambar 1. Metode Waterfall Menurut Pressman(2012:46)

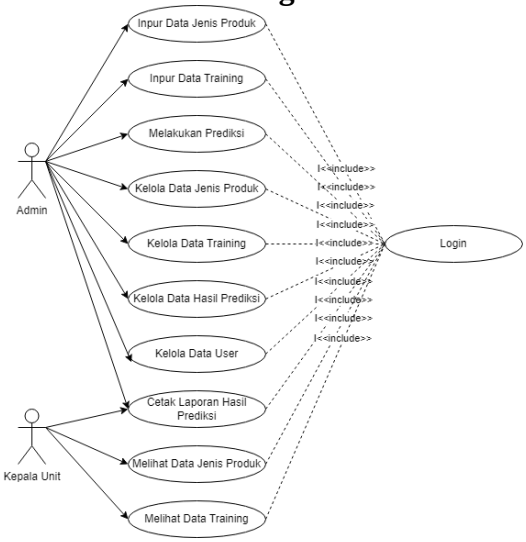
2.1 Komunikasi (communication)

Tahapan pertama dari metode ini sendiri adalah communication atau komunikasi, sebelum memulai sebuah perkerjaan yang bersifat teknis diperlukan komunikasi dengan antara pengembang dengan customer. Hasil dari komunikasi tersebut akan menjadi sebuah panduan dalam pembuatan sebuah proyek seperti analisis tentang permasalahan yang dihadapi, data atau informasi apa saja yang akan dikumpulkan serta mampu menjadi sebuah cara untuk mendefinisikan fungsi yang terdapat dalam sistem yang dibuat.

2.3 Permodelan(modelling)

Tahapan modelling atau permodelan adalah tahapan yang terdiri dari rancangan arsitektur sistem berupa peracangan struktur data, tampilan antarmuka serta algoritma yang dipakai dalam sistem. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memahami gambaran dari proyek atau sistem yang sedang dikerjakan

2.3.1 Use Case Diagram



Gambar 2 Use Case Diagram

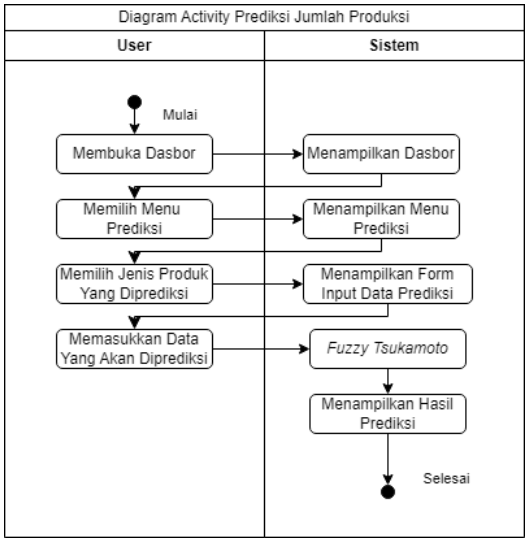
Diagram use case merupakan diagram yang menggambarkan perilaku sistem. Masing-masing diagram use case menghubungkan aktor dengan use case nya[7].

2.3.2 Activity Diagram

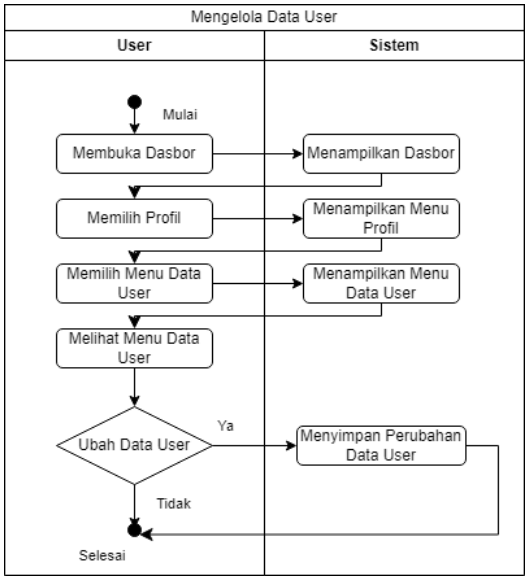
Activity diagram mendeskripsikan aktivitas sistem yang diakses oleh pengguna dimana alur sistem diawali dan diakhiri dengan berbagai kondisi pada sistem[8]. Berikut merupakan beberapa *Activity Diagram* yang berkaitan dengan *use case*.

Terakreditasi ***SINTA 5*** - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911 , e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom



Gambar 3 Diagram Activity Prediksi Jumlah Produksi



Gambar 4 Diagram Activity Mengelola User

2.4 Konstruksi(construction)

Tahapan konstruksi adalah titik mulai dari pembuatan sistem secara teknis yaitu pengkodean untuk merealisasikan rancangan yang sudah dibuat. Pada tahap ini penulis melakukan konstruksi sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL serta menerapkan algoritma fuzzy tsukamoto untuk menentukan jumlah produksi PT. Bhumi Pandanaran Sejahtera unit Rumah Potong Hewan.

2.4.1 Fuzzy Tsukamoto

Metode Tsukamoto adalah sebuah perluasan dari penalaran monoton. Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen yang ada pada aturan yang berbentuk If-Then harus dipresentasikan ulang dengan suatu himpunan fuzzy dengan keanggotaan yang monoton. Sehingga sebagai hasilnya, keluaran inferensi dari setiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan D-predikat (fire-strength). Hasil akhir yang akan diperoleh menggunakan rata – rata yang terbobot[9].

Berikut merupakan tahapan inferensi dalam metode fuzzy tsukamoto:

1. Fuzzyfikasi,merupakan proses untuk merubah input sistem yang memiliki nilai tegas menjadi sebuah variabel linguistik menggunkaan fungsi keanggotaan yang tersimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.

2. Pemebentukan basis pengetahuan Fuzzy (Aturan dalam bentuk JIKA….MAKA) yang secara umum Fuzzy Tsukamoto memiliki bentuk model JIKA (X adalah A) dan (Y adalah B) serta (Z adalah C), dimana A,B,C merupakan himpunan fuzzy.

3. Mesin Inferensi, merupakan proses yang menggunakan mesin implikasi MIN untuk mendapatkan nilai a-predikat dari tiap-tiap aturan. Lalu masing-masing nilai tersebut digunakan untuk menghitung output hasil inferensi secara tegas untuk masing – masing aturan[10].

4. Defuzzyfikasi, dengan menggunakan metode hitung rata-rata(Average).

2.5 Deployment

Tahapan deployment merupakan tahapan akhir yang terdapat dalam metode ini, tahapan ini merupakan implementasi sistem menjadi sebuah produk jadi atau produk final yang sudah

Terakreditasi SINTA 5 - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911 **,** ***e-ISSN : 2614-5405***
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

dapat diserahkan kepada customer untuk mendapatkan sebuah feedback dari customer serta melakukan perbaikan serta evaluasi berdasarkan feedback yang didapat. Pada tahap ini penulis meneyerahkan sistem kepada salah satu staff produksi olahan ternak setelah dilakukan uji coba menggunakan metode black box testing.

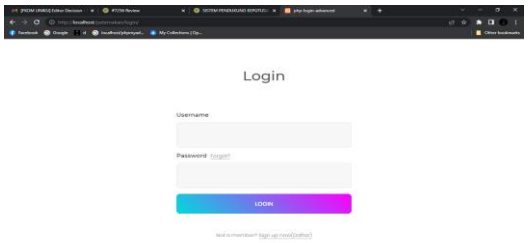
2.5.1 Black Box Testing

Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi / struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan, dan desain untuk menurunkan uji kasus[11].

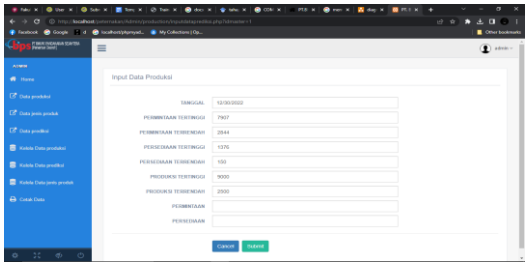
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Antarmuka

Sub bab ini menperlihatkan hasil implementasi yang sudah dilakukan. Berikut beberpa hasil implementasi antarmuka :



Gambar 5 Tampilan Halaman Login Sistem



Gambar 6 Tampilan Halaman Prediksi Produk

3.2 Himpunan Fuzzy Tsukamoto

Fungsi	Variabel	Domain
Input	Permintaan[X]	[2844,7907]
	Persediaan[Y]	[150,1376]
Output	Produksi[Z]	[2500,8500]

Tabel 1 Himpunan Fuzzy Tsukamoto

Pada pengujian tahapan tsukamoto diasumsikan bahwa pada pada bulan Januari perusahaan memiliki jumlah permintaan sebanyak 4000pcs dan memiliki persediaan sebanyak 400pcs. Berikut perhitungannya :

A. Fuzzyfikasi

1. Permintaan

Derajat Keanggotaan Turun

$$\begin{cases} 1 & ; X \leq 2844 \\ \frac{7907-4000}{7907-2844} & ; 2844 \leq X \leq 7907 \\ 0 & ; X \geq 7907 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 & ; X \leq 2844 \\ \frac{7907-4000}{7907-2844} & ; 2844 \leq X \leq 7907 \\ 0 & ; X \geq 7907 \end{cases}$$

Deajat Keanggotaan Naik

$$\begin{cases} 1 & ; X \leq 2844 \\ \frac{4000-2844}{7904-2844} & ; 2844 \leq X \leq 7907 \\ 0 & ; X \geq 7907 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 & ; X \leq 2844 \\ \frac{4000-2844}{7904-2844} & ; 2844 \leq X \leq 7907 \\ 0 & ; X \geq 7907 \end{cases}$$

µPermintaan TURUN [4000] = 3907/5063 = 0,7717

µPermintaan NAIK [4000] = 1156/50631156/5063 = 0,2283

2. Persediaan

Terakreditasi ***SINTA 5*** - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911 **,** ***e-ISSN : 2614-5405***
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

Derajat Keanggotaan Sedikit

$$\begin{cases} 1 & ; Y \leq 150 \\ \frac{1376-400}{1376-150} & ; 150 \leq Y \leq 1376 \\ 0 & ; Y \geq 1376 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 & ; Y \leq 150 \\ \frac{1376-400}{1376-150} & ; 150 \leq Y \leq 1376 \\ 0 & ; Y \geq 1376 \end{cases}$$

Derajat Keanggotaan Banyak

$$\begin{cases} 0 & Y \leq 150 \\ \frac{400-150}{1376-150} & 150 \leq Y \leq 1376 \\ 1 & Y \geq 1376 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 & Y \leq 150 \\ \frac{400-150}{1376-150} & 150 \leq Y \leq 1376 \\ 1 & Y \geq 1376 \end{cases}$$

μPersediaan SEDIKIT [400] = 976/1126 = 0,7960

μPersediaan BANYAK [400] = 250/1226250/1226 = 0,2039

3. Produksi

Derajat Keanggotaan Berkurang

$$\begin{cases} 1 & ; Z \leq 2500 \\ \frac{8500-Z}{8500-2500} & ; 2500 \leq Z \leq 8500 \\ 0 & ; Z \geq 8500 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 & ; Z \leq 2500 \\ \frac{8500-Z}{8500-2500} & ; 2500 \leq Z \leq 8500 \\ 0 & ; Z \geq 8500 \end{cases}$$

Derajat Keanggotaan Bertambah

$$\begin{cases} 0 & ; Z \leq 2500 \\ \frac{Z-2500}{8500-2500} & ; 2500 \leq Z \leq 8500 \\ 1 & ; Z \geq 8500 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 & ; Z \leq 2500 \\ \frac{Z-2500}{8500-2500} & ; 2500 \leq Z \leq 8500 \\ 1 & ; Z \geq 8500 \end{cases}$$

B. Inferensi

Tahap inferensi merupakan tahap pembuatan aturan berdasarkan variabel-varianel yang didapat pada tahap pertama. Dari variabel diatas diperoleh 4 aturan berikut :

[R1] JIKA Permintaan TURUN, dan Persediaan BANYAK, MAKA Produksi BERKURANG.

[R2] JIKA Permintaan TURUN dan Persediaan SEDIKIT, MAKA Produksi BERKURANG.

[R3] JIKA Permintaan NAIK, dan Persediaan BANYAK, MAKA Produksi BERTAMBAH.

[R4] JIKA Permintaan NAIK, dan Persediaan SEDIKIT, MAKA Produksi BERTAMBAH.

C. Mesin Inferensi

Tahap ini adalah mengkonversi aturan-aturan yang dihasilkan pada tahap ke 2 sehingga diperoleh nilai α dan z dari setiap aturan.

R1 = μPermintaan TURUN |X| ∩∩ μPersediaan BANYAK |Y|

= min ([0,7717],[0,2039]) = 0,2039

$\frac{Zmax-Z1}{Zmax-Zmin}\frac{Zmax-Z1}{Zmax-Zmin}$ = R1

Z1 = Zmax – R1(Zmax-Zmin)

Z1 = 8500 – 0,2039(8500-2500) = 7276,5

R2 = μPermintaan TURUN |X| ∩∩ μPersediaan SEDIKIT |Y|

= min ([0,7717],[0,7960]) = 0,7717

$\frac{Zmax-Z2}{Zmax-Zmin}\frac{Zmax-Z2}{Zmax-Zmin}$ = R2

Z2 = Zmax – R2(Zmax-Zmin)

Z2 = 8500 – 0,7717(8500-2500) = 3869.9

R3 = μPermintaan NAIK |X| ∩∩ μPersediaan BANYAK |Y|

= min ([0,2283],[0,2039]) = 0,2039

$\frac{Z3-Zmin}{Zmax-Zmin}\frac{Z3-Zmin}{Zmax-Zmin}$ = R3

Z3 = R3|Zmax-Zmin| + Zmin

Z3 = 0,2039(8500-2500) + 2500 = 3723,4

R4 = μPermintaan NAIK |X| ∩∩ μPersediaan SEDIKIT |Y|

= min ([0,2283],[0,7960]) = 0,2283

$\frac{Z4-Zmin}{Zmax-Zmin}\frac{Z4-Zmin}{Zmax-Zmin}$ = R4

Z4 = R4|Zmax-Zmin| + Zmin

Terakreditasi ***SINTA 5*** - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911 **,** ***e-ISSN : 2614-5405***
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

Z4 = 0,2283(8500-2500) + 2500 = 3869,9

D. Fuzzyfikasi

Tahap ini adalah tahap untuk menentukan nilai output crisp dengan menggunakan rata-rata terpusat, yaitu :

$$Z = \frac{(R1*Z1)+(R2*Z2)+R3*Z3+R4*Z4}{R1+R2+R3+R4}$$

$$\frac{(R1*Z1)+(R2*Z2)+R3*Z3+R4*Z4}{R1+R2+R3+R4}$$

$$Z= \frac{0,2039*7276,5+0,7717*3869,9+0,2039*3723,4+0,2283}{0,2039+0,7717+0,2039+0,2283}$$

$$\frac{0,2039*7276,5+0,7717*3869,9+0,2039*3723,4+0,2283*3869,9}{0,2039+0,7717+0,2039+0,2283}$$

$$Z = \frac{6112,66112,6}{1,40781,4078} = 4341,9$$

Tampilan pada sistem :

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari sistem prediksi ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem prediksi jumlah produksi ini dapat membantu staff produksi untuk menentukan berapa jumlah bahan yang harus diolah untuk waktu yang akan mendatang
2. Dengan adanya sistem ini mempermudah staff produksi atau admin dalam membuat laporan produksi kepada kepala unit.
3. Dengan adanya database pada sistem ini dapat mempermudah penyajian informasi berupa data produk dan data produksi.

5. SARAN

Setelah analisa yang dilakukan terdapat beberapa kekurangan yang ada dalam sistem prediksi ini, dan berikut saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem kedepannya :

1. Penambahan fitur ganti password pada user sehingga akan lebih aman dalam penggunaanya
2. Penambahan untuk fitur gambar sehingga pengguna lebih paham mana produk yang akan diprediksi maupun diproduksi

REFFERENCE

[1]. Surbakti, R. R., & Sinaga, M. S. (2017). Penerapan Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Jumlah Produksi Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Permintaan.

[2]. Permatasari, H. S., Suyatno, A., & Kridalaksana, A. H. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi Di Universitas Mulawarman Menggunakan Metode Tsukamoto (Studi Kasus: Fakultas MIPA). *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, *10*(1), 32-37.

[3]. [3]Gerry, O. (2019). SISTEM PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI ROTI MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO Doctoral dissertation, Universitas Buddhi Dharma.

[4]. [4]Azmi, T. U., Haryanto, H., & Sutojo, T. (2018). Prediksi Jumlah Produksi Jenang di PT Menara Jenang Kudus Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto. Sisfotenika, 8(1), 23-34.

[5]. [5]Kurniasih, S., & Ginting, L. S. B. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus Koperasi Kemuning Persada Cabang Bandung). Nuansa Informatika, 14(1), 38-45.

[6]. (https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom/article/view/2417)

Terakreditasi ***SINTA 5*** - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911* , *e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

[7]. [6]Pressman, Roger S. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi) Edisi 7 Buku 1. Yogyakarta: Penerbit Andi.

[8]. [7]Ramdoni, R., Supriyadi, S., & Nugraha, N. (2018). Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Monitoring Lampu Otomatis Menggunakan Arduino Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Android (Studi Kasus Koridor Lantai 1 dan 2 Fakultas Ilmu Komputer). Nuansa Informatika, 12(1).

[9]. (https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom/article/view/1348)

[10].[8]Pohan, S. D., & Mubarok, M. H. (2022). Implementation of E-Commerce and Web-Based Company Profile on CV. Andromeda Multi Sarana. Nuansa Informatika, 16(2),48-54.

[11].(https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom/article/view/5766)

[12].[9]Wulandari, D. A. N., & Prasetyo, A. (2018). Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. Jurnal Informatika, 5(1), 22-33.

[13].[10] Falatehan, A. I., Hidayat, N., & Brata, K. C. (2018). Sistem pakar diagnosis penyakit hati menggunakan metode fuzzy tsukamoto berbasis android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, *2548*, 964X.

[14].[11] Putra, A. P., Andriyanto, F., Karisman, K., & Harti, T. D. M. (2020). Pengujian Aplikasi Point of Sale Menggunakan Blackbox Testing. Jurnal Bina Komputer, 2(1), 74-78.

Terakreditasi SINTA 5 - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa