

Penerapan Metode Fuzzy Logic Mamdani Untuk Memprediksi Produksi Jumlah Produksi

Gushelmi¹

¹gushelmi@upiypk.ac.id, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

Informasi Makalah

Submit : May 21, 2018
Revisi : Jun 4, 2018
Diterima : Jun 29, 2018

Kata Kunci :

Fuzzy
Mamdani
Noodles
Prediction
Production

Abstrak

PABRIK TAHU “B asli” hanya menggunakan prediksi produksi tahu yang dilakukan dalam jumlah yang sama dari hari ke hari tanpa adanya perhitungan terlebih dahulu. Pada penelitian ini, penulis mengembangkan suatu sistem logika fuzzy dengan menggunakan metode inferensi fuzzy Mamdani pada perencanaan produksi PABRIK TAHU “B asli” Kota PADANG. Dengan menganalisa produksi yang telah dilakukan sebelumnya di PABRIK TAHU “B asli” Kota PADANG, sehingga didapatkan sebuah input untuk mendapatkan hasil. Logika fuzzy ini memakai metode mamdani untuk memprediksi hasil produksi PABRIK TAHU “B asli” Kota PADANG sehingga dapat memproduksi tahu secara optimal berdasarkan permintaan pasar.

Abstract

TOFU “B asli” of PADANG city only uses predictions of tofu production which are carried out in the same amount from day to day without any prior calculations. In this study, the authors developed a fuzzy logic system using the Mamdani fuzzy inference method in the production planning of TOFU “B asli” of PADANG city tofu FACTORY in Padang City. By analyzing the production that has been done previously at the TOFU “B asli” of PADANG city, so that an input is obtained to get the results. This fuzzy logic uses the Mamdani method to predict the production results of TOFU “B asli” of PADANG city tofu FACTORY in Padang City so that it can produce tofu optimally based on market demand.

1. Pendahuluan

Perkembangan dan kemajuan besar dalam ilmu komputer, seperti peningkatan berbasis perangkat keras dalam pemrosesan dan penyimpanan, telah mengaktifkan teknologi dasar yang dibutuhkan untuk kedatangan kecerdasan buatan. Artificial Intelligence (AI) merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang berfokus pada pembuatan mesin ahli itu dapat terlibat dalam perilaku yang dianggap cerdas oleh manusia (Jaringan et al., 2019). Tahu basah ini sering kita jumpai di kedai maupun warung, dikarenakan tahu ini cocok untuk dijadikan sebagai bahan tambahan atau topping lauk maupun cemilan. Permintaan yang tidak menentu mengakibatkan CV. Hariarado lokasi dimana penulis melakukan penelitian mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah produksi yang dihasilkan pada setiap minggunya). Pada era globalisasi digital 4.0 saat ini, setiap perusahaan diharuskan untuk selalu berusaha memiliki kompetensi dan keunggulan dalam bersaing dengankompetitor lainnya). Dan aspek aspek kompetensi bersaing adalah memenuhi permintaan atau pasar dengan tepat dalam jumlah yang sesuai. Adanya kelebihan perusahaan/stok barang digudang yang cenderung besar dan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan kerusakan baik isi maupun kemasannya serta dapat mengakibatkan kadaluarsa atau barang menjadi tidak layak di pakai). Di sisi lain perusahaan harus bisa menghasilkan keuntungan yang maksimal dengan

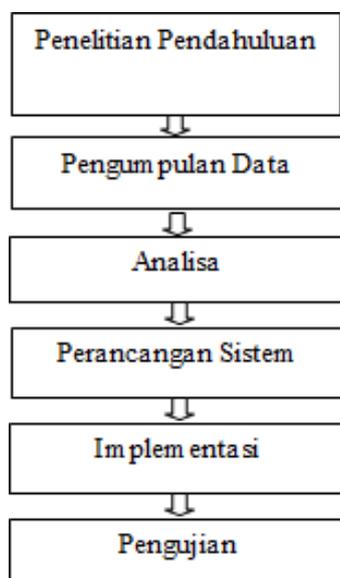
memenuhi permintaan yang bersifat tidak pasti). Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan jumlah produksi barang pada waktu tertentu agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat dan jumlah yang sesuai serta menghindari kerugian akibat persediaan atau stok barang digudang yang cenderung besar dalam waktu yang lama (Litch & Karofsky, 2020). Dalam kegiatan produksi suatu manufaktur ataupun pabrik sangat dipengaruhi oleh kebutuhan konsumen atau produk yang dihasilkan. Dalam aktifitas produksi seringkali terjadi kesenjangan antara angka produksi dang tingkat penjualan sehingga menyebabkan ketidakstabilan produksi. Hal itu disebabkan oleh tidak adanya manajemen yang memadai dalam memperkirakan angka produksi selanjutnya ditinjau dari hasil yang didapat sebelumnya (Sahara et al., 2019). Proposal penelitian ini menguraikan masalah yang timbul dari pabrik ini berupa kesulitan untuk memprediksi penjualan tahu untuk bulan berikutnya. Karena dalam tiap bulannya penjualan tahu meningkat dan pihak pabrik tahu hanya mengandalkan prediksi produksi tahuyang dilakukan dalam jumlah yang sama dari hari ke hari tanpa adanya perhitungan terlebih dahulu. Hal tersebut tentunya akan membuat pihak pabrik akan kesulitan dalam mengetahui jumlah produk yang harus diproduksi tiap bulannya). Untuk mengatasi permasalahan tersebut dan meningkatkan kinerja dari perusahaan, maka diperlukan proses prediksi secara otomatis dengan

menggunakan kecerdasan buatan (K-medoids et al., 2021).

Permasalahan selanjutnya yang didapat dalam pabrik tahu berupa kurangnya persediaan bahan baku, tidak hanya permasalahan bahan baku dan memprediksi penjualan saja, tetapi permintaan yang mendadak, yang membuat pelanggan baru akan menunggu cukup lama untuk mendapatkan tahu yang dipesan (K-medoids et al., 2021).

2. Metode Penelitian

Agar langkah-langkah yang diambil penulis dalam perancangan tidak melenceng dari pokok pembahasan dan mudah untuk dipahami, maka penulis akan membuat urutan langkah-langkah yang dibuat secara sistematis. Untuk memperoleh data yang dapat menunjang perancangan sistem ini. Maka diperlukan data dan informasi yang berkaitan dengan sistem yang akan dirancang seperti kerangka dibawah ini.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Tahapan penelitian merupakan suatu urutan proses atau langkah yang akan

dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini. Adapun tahapan penelitian ini sebagai berikut:

a. Penelitian Lapangan

Dalam tahap ini, dilakukan pencarian informasi atau masalah yang ada untuk mengetahui informasi mengenai masalah tentang tahu untuk menentukan jumlah produk yang akan diproduksi dimana dilakukan proses- proses perhitungan. Oleh sebab itu dibutuhkan waktu untuk pengambilan data, waktu penelitian, tempat penelitian, metode penelitian, penelitian lapangan, riset perpustakaan, dan penelitian labor.

b. Perpustakaan Penelitian (Library Research)

Penelitian kepustakaan ini dilakukan dengan cara membaca jurnal, buku, internet, artikel yang membahas tentang *Fuzzy Inference System* dan yang berkaitan dengan prediksi produksi. Sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar untuk tahap penelitian selanjutnya.

c. Analisis

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti melakukan analisis data terlebih dahulu. Hal ini agar pemecahan masalah dapat menghasilkan solusi baru.

d. Perencanaan sistem

Pada tahap ini penulis akan membuat sebuah perancangan system yang akan dijalankan, mulai dari menganalisa program yang sedang berjalan, dan merancang program yang akan kita jalankan tersebut. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan fakta-fakta yang mendukung perancangan sistem. Dengan menggunakan UML (Unified Modelling language) sebagai tools dalam

menjelaskan alur analisa program. Untuk Metode Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung yaitu dengan menggunakan pengujian Black Box. Digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahu memiliki beberapa variabel input diantaranya variabel permintaan yang didapat dari pesanan tahu pada tahu selain itu juga terdapat variabel persediaan yang merupakan jumlah persediaan pada pabrik. Untuk variabel output terdapat variabel produksi yang merupakan perbandingan angka permintaan dan persediaan.

a. Fuzzy Tsukamoto

Secara umum, fuzzy memiliki empat tahapan dalam menyelesaikan permasalahan, yaitu[12] :

Fuzzifikasi

Inferensi

Komposisi

Defuzzifikasi

Tabel 3.1 Data Produksi

No	Tanggal	Permintaan(Kg)	Persediaan(Kg)	Produksi(Kg)
1	2021-10-11	1630	80	1800
2	2021-10-12	1758	90	2000

3	2021-10-13	1680	152	1920
4	2021-10-14	1854	88	1990
5	2021-10-15	1730	48	1850
6	2021-10-16	1890	72	2000
7	2021-10-17	1650	38	1750
8	2021-10-18	1625	62	1750
9	2021-10-19	1611	63	1850
10	2021-10-20	1580	176	1820
11	2021-10-21	1532	64	1650
12	2021-10-22	1689	54	1840
13	2021-10-23	1652	97	1800
14	2021-10-24	1910	60	2040
15	2021-10-25	1734	70	1920
16	2021-10-26	1780	116	1980
17	2021-10-27	1689	54	1840
18	2021-10-28	1582	98	1800
19	2021-10-29	1500	152	1750
20	2021-10-30	1652	97	1800
21	2021-11-01	1430	182	1900
22	2021-11-02	1530	182	2030
23	2021-11-03	1693	115	1990
24	2021-11-04	1568	67	1750
25	2021-11-05	1467	36	1540
26	2021-11-06	1478	84	1660
27	2021-11-07	1600	80	1780
28	2021-11-08	1330	100	1460

Fungsi Variabel Keterangan

Persediaan Merupakan variabel yang di dapat dari jumlah

Sedikit **Persediaan** **Banyak**

$$\mu_{Turun} = \frac{(Max\ Permintaan - Permintaan)}{(Max\ Permintaan - Min\ Permintaan)}$$

$$\mu_{Turun} [1640] = \frac{(1910 - 1640)}{(1910 - 1330)}$$

$$= \frac{270}{580}$$

$$= 0,4655$$

$$\mu_{Naik} = \frac{(Permintaan - Min\ Permintaan)}{(Max\ Permintaan - Min\ Permintaan)}$$

$$\mu_{Naik} [1640] = \frac{(1640 - 1330)}{(1910 - 1330)}$$

$$= \frac{310}{580}$$

$$= 0,5344$$

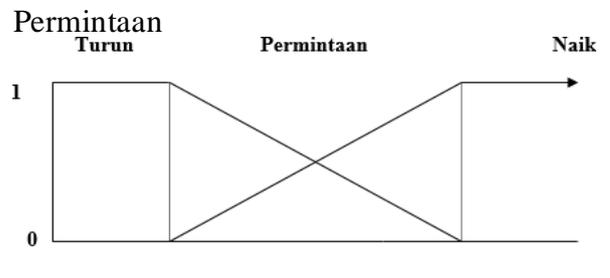
selanjutnya

29	2021-11-09	1478	84	1660
30	2021-11-10	1430	152	1750

Tabel 3.2 Variabel Fuzzy

Fuzzyfikasi
 Persediaan

Gambar 2. Variabel Persediaan



Gambar 3. Variabel Permintaan

$$\mu_{Sedikit} = \frac{(Max\ Persediaan - Persediaan)}{(Max\ Persediaan - Min\ Persediaan)}$$

$$\mu_{Sedikit} [145] = \frac{(182 - 145)}{(182 - 36)}$$

$$= \frac{37}{146}$$

$$= 0.2534$$

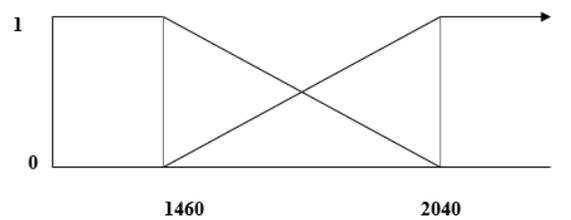
$$\mu_{Banyak} = \frac{(Persediaan - Min\ Persediaan)}{(Max\ Persediaan - Min\ Persediaan)}$$

$$\mu_{Banyak} [145] = \frac{(145 - 36)}{(182 - 36)}$$

$$= \frac{109}{146}$$

$$= 0.7466$$

Produksi
 Berkurang **Produksi** Bertambah



Gambar 4. Variabel Produksi

$$\mu_{\text{Berkurang}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1460 \\ (x - 1460) / (2040 - 1460); & 1460 \leq x \leq 2040 \\ 1; & x \geq 2040 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Bertambah}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 1460 \\ (2040 - x) / (2040 - 1460); & 1460 \leq x \leq 2040 \\ 0; & x \geq 2040 \end{cases}$$

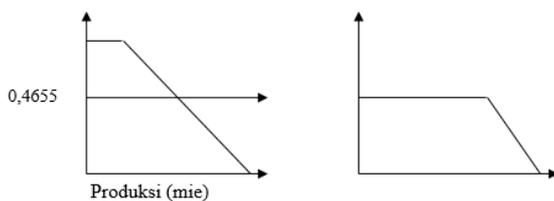
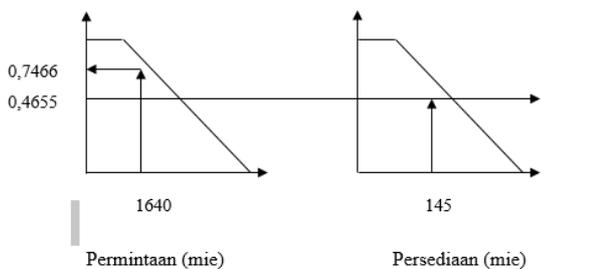
Aturan Fuzzy

R.1. IF Permintaan Turun AND Persediaan Banyak THEN Produksi Berkurang

$$\alpha\text{-predikat1} = \min(\mu_{\text{Turun}}; \mu_{\text{Banyak}})$$

$$= \min(0.4655; 0.7466)$$

$$= 0,3$$



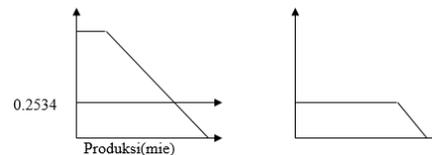
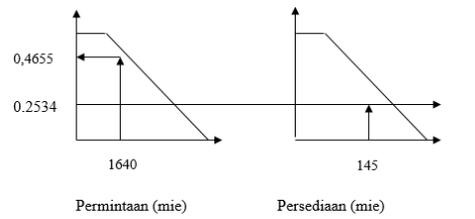
Gambar 5. Mesin Interface Min R1

R.2. IF Permintaan Turun AND Persediaan Sedikit THEN Produksi Berkurang

$$\alpha\text{-predikat2} = \min(\mu_{\text{Turun}}; \mu_{\text{Sedikit}})$$

$$= \min(0.4655; 0.2534)$$

$$= 0.2534$$



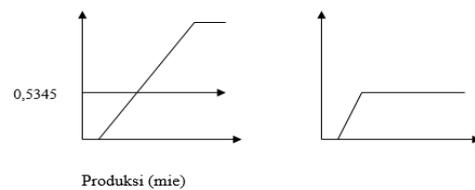
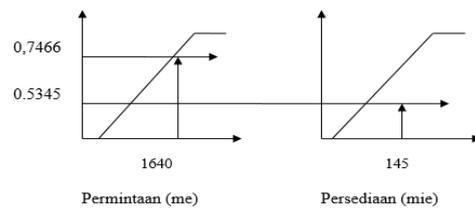
Gambar 6. Mesin Interface Min R2

R.3 IF Permintaan Naik AND Persediaan Banyak THEN Produksi Bertambah

$$\alpha\text{-predikat3} = \min(\mu_{\text{Naik}}; \mu_{\text{Banyak}})$$

$$= \min(0.5345; 0.7466)$$

$$= 0.5345$$



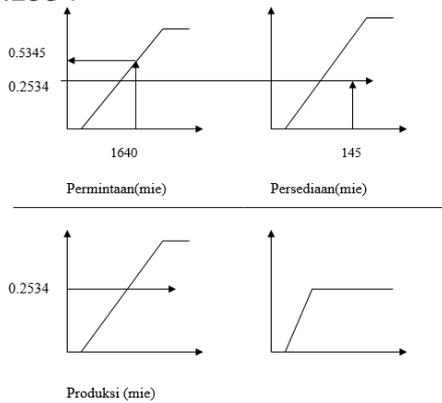
Gambar 7. Mesin Interface Min R3

R.4. IF Permintaan Naik AND Persediaan Sedikit THEN Produksi Bertambah

$$\alpha\text{-predikat4} = \min(\mu_{\text{Naik}}; \mu_{\text{Sedikit}})$$

$$= \min(0.5345; 0.2534)$$

= 0.2534



Gambar 8. Mesin Interface Min R4

Defuzzyfikasi

a. Mesin Inferensi (Fungsi Max)

Setelah melakukan pencarian a-predikat masing-masing rule maka dibutuhkan fungsi max untuk mengabungkan daerah hasil daerah hasil dari fungsi min masing-masingnya

Nilai a1 :

$$(a1 - 1460) / (2040 - 1460) = 0.2534$$

$$(a1 - 580) = 0.3 * 580$$

$$(a1 - 1460) = 146.972$$

$$a1 = 90 + 1460$$

$$a1 = 1606.972$$

Nilai a2 :

$$(a2 - 1460) / (2040 - 1460) = 0.5345$$

$$(a2 - 1460) = 0.2534 * 580$$

$$(a2 - 1460) = 146.972$$

$$a2 = 146.972 + 1460$$

$$a2 = 1770.01$$

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

$$z^* = \frac{\int_{1460}^{1606.972} 0.2534zdz + \int_{1606.972}^{1770.01} (\frac{z-1460}{2040-1460})zdz + \int_{1770.01}^{2040} 0.5345zdz}{\int_{150}^{1606.972} 0.2534dz + \int_{1606.972}^{1770.01} (\frac{z-1460}{3040-1460})dz + \int_{1770.01}^{2040} 0.5345dz}$$

$M^1 = \int_{1460}^{1606.972} 0.2534zdz$ dapat dijabarkan menjadi :

$$M^1 = \int_{1460}^{1606.972} \frac{0.2534}{1+1} z^{1+1} dz$$

$$M^1 = \int_{1460}^{1606.972} 0.1267 z^2 dz$$

$$M1 = (0.1267 * (1606.972 * 1606.972) / (0.1267 * (1460 * 1460))$$

$$M1 = 327184.88641293 / 270073.72$$

$$M1 = 57111.166412933$$

$M^2 = \int_{1606.972}^{1770.01} (\frac{z-1460}{2040-1460})zdz$ dapat A dijabarkan menjadi :

$$M2 = \int_{1606.972}^{1770.01} \frac{1-1460}{580} z dz$$

$$M2 = \int_{1606.972}^{1770.01} (\frac{1}{580} Z^2 - \frac{1460}{580} Z)$$

$$M2 = \int_{1606.972}^{1770.01} 0.0017 Z^2 - 2.5172 Z$$

$$M2 = \int_{1606.972}^{1770.01} 0.0017 Z^{2+1} - \frac{2.5172}{1+1} Z^{1+1}$$

$$M2 = \int_{1606.972}^{1770.01} 0.0006 Z^3 - 1.2586 Z^2$$

$$M2 = (((0.0006 * (1770.01 * 1770.01 * 1770.01) - (1.2586 * (1770.01 * 1770.01)))) / (((0.0006 * (1606.972 * 1606.972 * 1606.972) - (1.2586 * (1606.972 * 1606.972))))$$

$$M2 = (3186969.53306383943177.313919) / (2384930.2419906 - 3250210.476573)$$

$$M2 = -756207.78085517 - (-865280.23458237)$$

$$M2 = 109072.4537272$$

$M^3 = \int_{1770.01}^{2040} 0.5345zdz$ Dapat dijabarkan menjadi :

$$M^3 = \int_{1770.01}^{2040} 0.1267 Z^2$$

$$M3 = 0.26725 * (2040 * 2040) / 0.26725 * (1770.01 * 1770.01)$$

$$M3 = 1112187.6 - 837276.98567672$$

$$M3 = 274910.61432327$$

dapat dijabarkan menjadi :

$$A1 = (0.2534 * 1606.972) - (0.2534 * 1460)$$

$$A1 = 37.2427048$$

$$A^2 = \int_{1606.972}^{1770.01} \left(\frac{z - 1460}{2040 - 1460} \right) dz$$

dapat dijabarkan menjadi :

$$A2 = ((0.0006 * (1770.01 * 1770.01) * (1.2586 * 1770.01)) - (0.0006 * (1606.972 * 1606.972) * (1.2586 * 1606.972))) / (1.2586 * 1606.972)$$

$$A2 = 55.6101067$$

$$A^3 = \int_{1770.01}^{2040} 0.1267 dz$$

dapat dijabarkan menjadi :

$$A3 = (0.5345 * 2040) - (0.5345 * 1770.01)$$

$$A3 = 144.309655$$

$$Z = (57111.166412933 + 109072.4537272 + 274910.61432327) / (37.2427048 + 55.6101067 + 144.309655)$$

$$Z = 441094.2344634 / 237.1624665$$

$Z = 1739.8821346944$ Jadi untuk produksi selanjutnya adalah : 1739.8821346944 tahu, dibulatkan menjadi 1740 tahu untuk di produksi tanggal 11 Oktober 2022.

Pengujian Interface.

Setelah web server dan database telah terbentuk maka proses yang akan dilakukan selanjutnya adalah merancang halaman website yang akan dibuat dengan aplikasi Appserver yang telah di install. Berikut ini adalah web page yang akan di rancang.

1. Tampilan Halaman Login.

Pada halaman ini tampilan yang akan muncul adalah form login untuk bisa masuk kedalam aplikasi tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari gambar berikut :

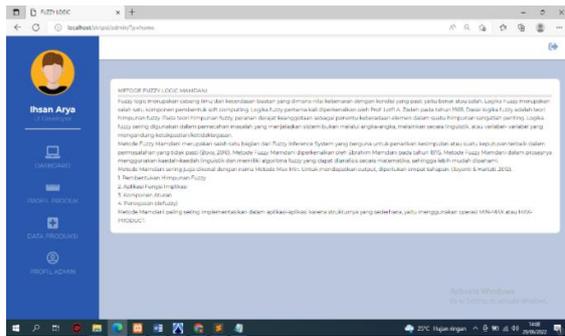


Gambar 9. Tampilan Halaman Login.

Pada gambar 9 admin login terlebih dahulu agar bisa mengakses halaman kerja. Untuk mengakses halaman kerja admin harus mengisi form pada halaman tersebut.

2. Tampilan Halaman Home dan Menu aplikasi Fuzzy Logic.

Pada halaman ini akan muncul tampilan menu dan home yang dapat tampil setelah login terlebih dahulu.



Gambar 10. Tampilan Halaman Home.

Pada gambar 10 setelah admin login maka akan tampil halaman home dimana halaman home ini dapat dilihat informasi tentang tahu, menu-menu pada bagian sampingnya.

3. Tampilan Halaman Profil Admin.

Pada halaman ini akan muncul tampilan Profil admin yang dapat tampil setelah mengklik buttom profil admin terlebih dahulu.



Gambar 11. Tampilan Halaman Profil Admin

Pada gambar 11 jika admin mengklik buttom profil admin maka akan muncul halaman profil admin. Dimana pada halaman ini terdapat identitas admin.

4. Tampilan Halaman Profil Tahu “B asli” Pangilun

Pada halaman ini akan muncul tampilan Profil tahu yang dapat tampil setelah mengklik menu profil pabrik terlebih dahulu.

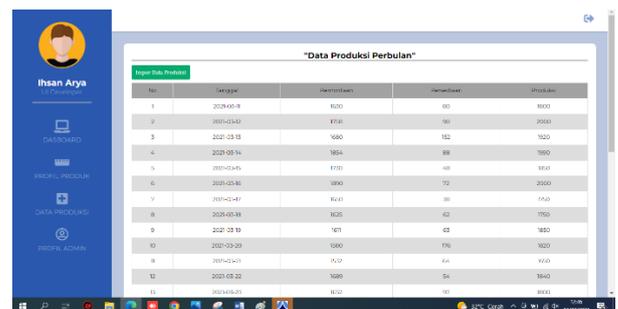


Gambar 12. Tampilan Halaman Profil dan tahu

Pada gambar 12 jika admin mengklik menu pada bagian atas profil pabrik maka akan muncul halaman profil tahu gunung pangilun. Dimana pada halaman ini terdapat dan informasi dokumentasi pabrik.

5. Tampilan Halaman Data Tahu.

Pada halaman ini akan muncul tampilan data tahu yang dapat tampil setelah mengklik menu data tahu terlebih dahulu :

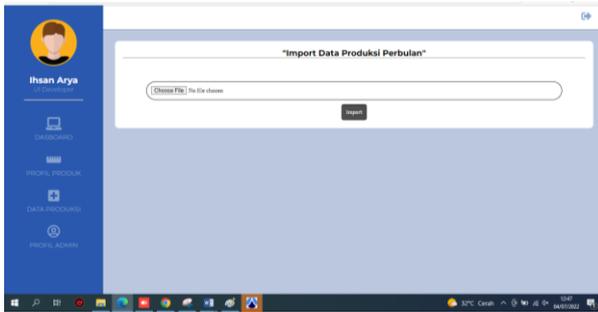


Gambar 13. Tampilan Halaman Data Tahu.

Pada gambar 13 jika admin mengklik menu pada bagian atas data tahu maka akan muncul halaman data tahu. Dimana pada halaman ini terdapat permintaan, persediaan, produksi selama satu bulan.

6. Import data Produksi

Pada halaman ini akan muncul tampilan Brows Choose File input data yang dapat tampil setelah mengklik Import data produksi terlebih dahulu. :

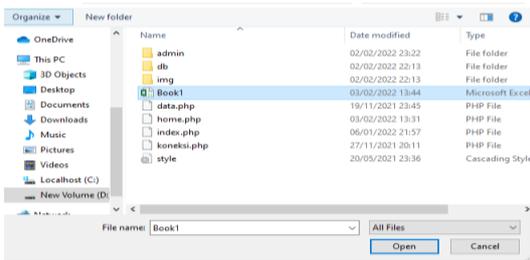


Gambar 14. Tampilan Halaman Input Data Tahu

Pada gambar 14 jika admin mengklik choose file pada bagian atas data maka akan muncul halaman pencarian data dengan format excel

7. Tampilan halaman Brows Data Tahu.

Pada halaman ini akan muncul tampilan Brows data excel. yang dapat tampil setelah mengklik tambah data terlebih dahulu.

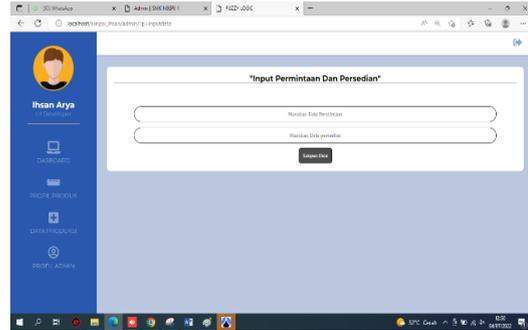


Gambar 15. Tampilan Halaman Brows Data Excel

Pada gambar 15 jika admin mengklik choose file maka otomatis akan diarahkan pada pencarian halaman pencarian file yang berformat excel. Dimana pada halaman ini terdapat terdapat button Open, lalu Klik Open untuk melanjutkannya.

8. Tampilan halaman Input Data.

Pada halaman ini akan muncul tampilan form input data yang dapat tampil setelah mengklik tambah data terlebih dahulu :

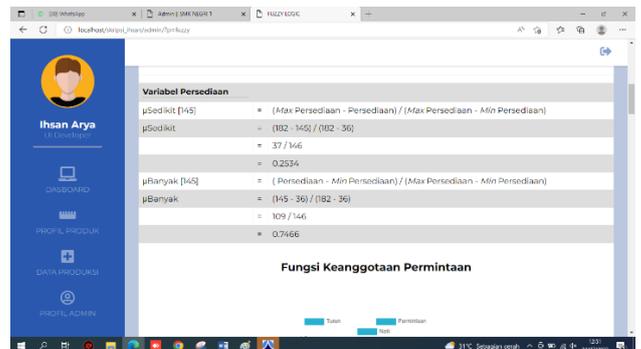


Gambar 16. Tampilan Halaman Produk

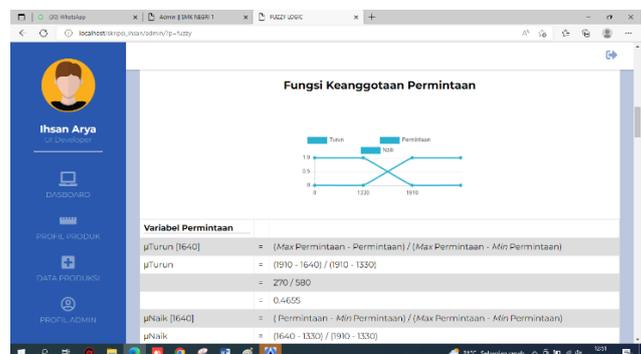
Pada gambar 16 jika admin button tambah produk maka akan tampil form untuk pengimputan tambah produk. Pada form ini hanya mengimputkan permintaan dan persediaan.

9. Tampilan Halaman Proses Defuzzyfikasi

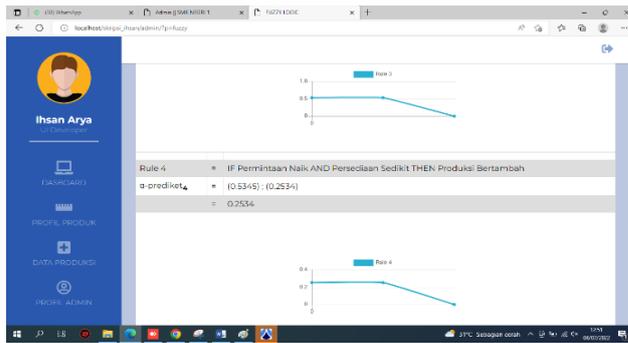
Pada halaman ini akan muncul tampilan Defuzzyfikasi yang dapat tampil setelah mengklik proses data terlebih dahulu.



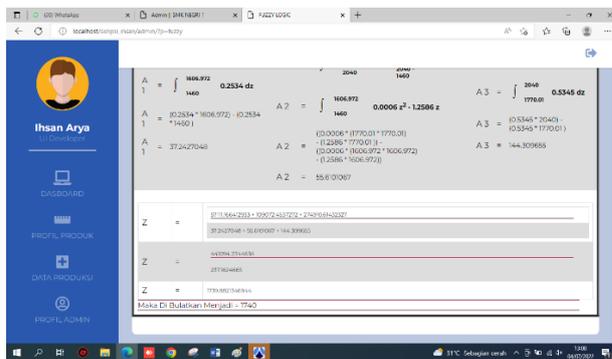
Gambar 17. Tampilan Halaman defuzzyfikasi



Gambar 18. Tampilan Halaman defuzzyfikasi



Gambar 19. Tampilan Halaman defuzzyfikasi



Gambar 20. Tampilan Halaman defuzzyfikasi

Pada gambar 20 setelah admin mengklik simpan data maka tampilan berikutnya adalah tampilan proses perhitungan yaitu defuzzyfikasi dimana tampilan ini akan memperlihatkan semua perhitungan dari awal sampai mendapatkan nilai produksi.

4. Simpulan

Dari penulisan penelitian ini mulai dari tahapan analisa permasalahan yang ada hingga pengujian sistem yang baru dirancang maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Penerapan fuzzy inference system pada Pabrik tahu “B asli” Kota Padang dapat memprediksi angka produksi di masa yang akan datang, dimana dalam memprediksi penjualan menggunakan aplikasi fuzzy inference system.
2. Aplikasi fuzzy inference system ini dapat menyelesaikan angka produksi dan penjualan pada Pabrik tahu “B asli” Kota Padang. Hal ini dibuktikan dengan

adanya beberapa penelitian dan jurnal referensi sebagai acuan dalam penentuan jumlah produksi.

3. Aplikasi fuzzy inference system ini dapat dijadikan pedoman dalam menentukan jumlah hasil produksi yang akan dilakukan sesuai permintaan konsumen dan persediaan barang, agar tidak terjadinya kekurangan permintaan konsumen maupun persediaan barang yang harus ada dalam gudang. Dengan menggunakan metode tersebut diharapkan dapat membantu perusahaan dalam menentukan jumlah produksi.

5. Referensi

- Dwiky Andika, K. (2018). *Pembangunan Media Pembelajaran Interaktif Sebagai Penunjang Mata Pelajaran Teknik Dasar Fabrikasi Logam Pada Kelas Xi Di Smkn 2 Bandung*. Universitas Komputer Indonesia.
- Dzitac, I., Filip, F. G., Manolescu, M. J., & Zadeh, L. A. (2017). *Fuzzy Logic Is Not Fuzzy: World-Renowned Computer Scientist Lotfi A. Zadeh*. 12(December), 748–789.
- Firman, A., Wowor, H. F., & Najoran, X. (2016). Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(2), 29–36.
- Hadiprakoso, R. B. (2020). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Rbh.
- Holzinger, A., Lings, G., Denk, H., Zatloukal, K., & Müller, H. (2019). Causality And Explainability Of Artificial Intelligence In Medicine. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining And Knowledge Discovery*, 9(4), E1312.
- Jaringan, T., Print, I., Online, I., Saputra, R. A., & Ramdhani, L. S. (2019). *Infotekjar: Jurnal Nasional Informatika*

- Dan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Perkembangan Pada Anak Usia Dini. 2.*
- Jayanti, S., & Hartati, S. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Paduan Suara Dewasa Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. *Ijccs (Indonesian Journal Of Computing And Cybernetics Systems)*. <https://doi.org/10.22146/ijccs.2141>
- Julyanthry, J., Siagian, V., Asmeati, A., Hasibuan, A., Simanullang, R., Pandarangga, A. P., Purba, S., Purba, B., Pintauli, R. F., & Rahmadana, M. F. (2020). *Manajemen Produksi Dan Operasi*. Yayasan KitaMenulis.
- Limbong, T., Muttaqin, M., Iskandar, A., Windarto, A. P., Simarmata, J., Mesran, M., Sulaiman, O. K., Siregar, D., Nofriansyah, D., & Napitupulu, D. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Mandala, E. P. W., & Putri, D. E. (2021). Prediksi Tingkat Penjualan Sepeda Motor Dengan Metode Rough Set. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(3), 896–904.
- Minarni, & Ariani, D. N. (2013). Perancangan Perangkat Lunak Diagnosa Penyakit Mata Khusus Ganggana Konjungtiva Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web Minarni 1. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*.
- Muslihudin, M. (2016). *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur Dan Uml*. Penerbit Andi.
- Rianto, I. (2021). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Penerbit Lakeisha.
- Rosita, I., Rini, D. P., & Marieska, M. D. (2020). *Perkiraan Cuaca Di Kota Palembang Dengan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Hopfield*. Sriwijaya University.
- Salahudin, M., & Rosa, A. S. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Shinwan Nahari Mustofa, M., & Yohanes, A. N. (2020). *Maksimasi Keuntungan Di Ukm Mie Telor Jaya Dengan Pendekatan Fuzzy Logic*. University Of Technology Yogyakarta.
- Sovia, R., & Febio, J. (2017). Membangun Aplikasi E- Library Menggunakan Html, Php Script, Dan Mysql Database. *Jurnal Processor*, 6(2).
- Sulistyorini, P. (2009). Pemodelan Visual Dengan Menggunakan Uml Dan Rational Rose. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik Volume*.
- Supriyanto, A., & Hartono, B. (2017). Peran Teknologi Informasi Bagi Kader Posyandu. *Peran Teknologi Informasi Bagi Kader Posyandu Dalam Kegiatan Pendekatan K.I.A*, 360–365.
- Surjandari, I., Rachman, A., Panjaitan, Y. A. B., & Rosyidah, (2017). Development Of These Categorization System Search Engines Using Php And Mysql. *2017 International Conference On Information Technology Systems And Innovation (Icitsi)*, 194–199.
- Syahroni, S., & Minarni, M. (2017). Sistem Informasi Arsip Dan Inventaris Pada Smp Negeri 1 Parenggean Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal P Enelitian Dosen Fikom (Unda)*, 4(2).
- Taft, R., Sharif, I., Matei, A., Vanbenschoten, N., Lewis, J., Grieger, T., Niemi, K., Woods, A., Birzin, A., & Poss, R. (2020). Cockroachdb: The Resilient Geo-Distributed Sql Database. *Proceedings Of The 2020 Acm Sigmod*

*International Conference On
Management Of Data*, 1493–1509.

Utama, D. M., & Baroto, T. (2018).
Penggunaan Saw Untuk Analisis Proses
Perebusan Kedelai Dalam Produksi Mie.
Agrointek, 12(2), 90–98.