

Paper Ququh

by syahindrafi@gmail.com 1

Submission date: 12-Jun-2023 01:03PM (UTC-0500)

Submission ID: 2114651536

File name: Paper_QuquhImanuddinAhmad_TeknikInformatika_UNTAG_SURABAYA.pdf (1.53M)

Word count: 5354

Character count: 30965

**PENERAPAN METODE FUZZY MAMDANI DALAM RANCANG BANGUN SISTEM
INFORMASI PREDIKSI PRODUKSI BARANG BERBASIS WEB PADA UD. NIKI SAE**

***APPLICATION OF THE FUZZY MAMDANI METHOD IN THE DESIGN OF WEB-
BASED GOODS PRODUCTION PREDICTION INFORMATION SYSTEM AT UD. NIKI
SAE***

Ququh Imanuddin Ahmad^{1*}, Luvia Friska Narulita²

^{1,2}Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email : ^{1*}ququhimanudin.qi111000@gmail.com, ²luvia@untag-sby.ac.id

Abstrak – Teknologi di era modern ini sangat berkembang pesat apalagi dalam dunia bisnis untuk mendukung kelancaran operasional. UD. Niki Sae merupakan usaha dagang yang memproduksi barang seperti kasur, bantal, karpet, guling yang berada di kota Lamongan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem informasi yang bisa memprediksi stok persediaan barang pada bulan depan yang ada di UD. Niki Sae agar tidak ada kendala. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Fuzzy Mamdani*. Proses pengembangan penelitian ini menggunakan metode *waterfall* meliputi 6 tahap yaitu analisa, perancangan, pengkodean, pengujian, penerapan dan perawatan. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi contoh dan bermanfaat bagi perusahaan agar dapat mempermudah dalam mengaplikasikan dan memprediksi produksi barang serta kelancaran dalam operasional bisnis. Hasil pengujian aplikasi ini, diketahui hasil dari data prediksi selama 1 tahun penuh dimana data prediksi tersebut diperoleh dari data dengan variabel persediaan, permintaan, penjualan, dari data bulan sebelumnya untuk di prediksi pada bulan selanjutnya. Hasil akhir yang diperoleh dari 12 data terdapat 3 data yang tidak memenuhi syarat yakni pada bulan februari, maret, april, sedangkan pada bulan lainnya dinyatakan memenuhi syarat permintaan dengan nilai persentase sebesar 75%. Sedangkan selisih rata-rata antara produksi sebenarnya dan prediksi produksi dengan menggunakan metode fuzzy Mamdani adalah 70.3333.

Kata kunci: Prediksi, Produksi, Jumlah Barang, Metode *Fuzzy Mamdani*

Abstract - Technology in this modern era is developing rapidly, especially in the business world to support smooth operations. UD. Niki Sae is a trading business that produces goods such as mattresses, pillows, carpets, bolsters in the city of Lamongan. The purpose of this research is to design and build an information system that can predict inventory stock next month at UD. Niki Sae so that there are no obstacles. The method used in this research is *Fuzzy Mamdani*. The process of developing this research using the *waterfall* method includes 6 stages, namely analysis, design, coding, testing, implementation and maintenance. This research is expected to be an example and useful for companies in order to make it easier to apply and predict the production of goods and smoothness in business operations. The results of testing this application, it is known that the results of prediction data for 1 full year where the predictive data is obtained from data with supply, demand, sales variables, from the previous month's data to be predicted in the following month. The final results obtained from 12 data contained 3 data that did not meet the requirements, namely in February, March, April, while in other months it was stated that they fulfilled the request requirements with a percentage value of 75%. While the average difference between actual production and production predictions using the *Mamdani fuzzy* method is 70.3333.

Keywords: Prediction, Production, Number of Items, *Mamdani Fuzzy Method*.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. PENDAHULUAN

Persaingan dalam dunia bisnis saat ini, usaha kecil harus terus terlibat dalam semua jenis proyek konstruksi, baik yang bersifat operasional maupun non-operasional. Dari sudut pandang operasional, hal terpenting yang harus dilakukan perusahaan adalah meningkatkan efisiensi operasionalnya, seperti perencanaan produksi penjualan, dan

sebagainya. Peranan informasi yang di tata dalam suatu struktur yang jelas, cepat, tepat, dan efisien akan sangat mendukung kelancaran operasional atau suatu perusahaan. Seperti halnya juga dengan UD. Niki Sae, kebutuhan akan informasi yang jelas, cepat dan efisien sangat penting.

UD. Niki Sae merupakan usaha dagang yang memproduksi barang seperti kasur, bantal, karpet, dan guling. Pada proses penginputan data barang masih menggunakan kertas sebagai catatan data, dimana untuk pendataan barang masuk dan keluar, stok persediaan, produksi dan pelaporan barang belum optimal saat pencarian data dikarenakan banyaknya data barang. Pada saat membandingkan data barang yang ada di buku catatan dengan barang di gudang terjadi selisih pada salah satu data barang setiap bulannya. Pengelolaan seperti ini masih belum efisien dan menghambat kelancaran dalam pencarian data terlebih dalam mengetahui untuk memprediksi produksi barang setiap bulannya. Selain itu berdampak juga bagi karyawan dalam pelaporan persediaan yang tidak akurat akibat keterlambatan karyawan, dalam pelaporan persediaan juga sering menjadi faktor yang mengakibatkan ketidakakuratan persediaan. Karena hasil laporan yang tidak tepat dan tidak akurat, dalam proses pendataan barang dan penjualan barang sering tidak tepat akibatnya terjadi permasalahan ketika banyaknya permintaan kemudian kekurangan stok barang (*overdemand*) dan penumpukan persediaan barang karena kelebihan saat memproduksi barang (*oversupply*) di Gudang UD. Niki Sae.

Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Mudasir (2022) dalam memprediksi produksi pakaian telah berhasil meminimalisir dan mengatasi masalah ini yaitu dengan memerlukan sistem informasi yang dapat memprediksi produksi pakaian guna mempermudah pihak toko untuk memperkirakan jumlah produksi yang akan diproduksi pada bulan selanjutnya. Penulis menguji dengan sistem yang menghitung nilai error antara hasil sistem dengan data real menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Persentase keberhasilan metode *Fuzzy Mamdani* dalam prediksi produksi pakaian menggunakan 30 data pakaian untuk masing-masing jenis pakaian yaitu, jenis pakaian kaos panjang 90,91% dan jenis pakaian kaos raglan 90,80%, untuk jenis pakaian kaos pendek 91,5%, dan hasil prediksi nilai penjualan dalam memprediksi produksi pakaian dengan nilai minimal 310 dan maksimal 435 kaos pendek adalah 93,05%, kaos panjang (220-315) adalah 91,29% dan kaos raglan (200-260) adalah 90,30%.

Penyelesaian masalah ini menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* karena metode ini berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti dan dalam prosesnya menggunakan kaedah-kaedah linguistik dan memiliki algoritma *Fuzzy* yang dapat dianalisis secara matematika, sehingga lebih mudah dipahami sehingga dapat diterima banyak pihak (Rahmawati, 2021). Hasil dari penelitian yang telah dihitung bahwa metode *Fuzzy Mamdani* mempunyai tingkat error yang lebih kecil dibandingkan dengan metode Tsukamoto dan Sugeno dalam hal prediksi (Irfan et al., 2018).

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah disebutkan maka penelitian ini menggunakan salah satu metode *Fuzzy Inference System (FIS)* yaitu *Fuzzy Mamdani* dikarenakan metode ini berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti dan dalam prosesnya menggunakan kaedah-kaedah linguistik dan memiliki algoritma *Fuzzy* yang dapat dianalisis secara matematika, sehingga lebih mudah dipahami sehingga dapat diterima banyak pihak (Rahmawati, 2021). Penggunaan *Fuzzy Mamdani* dalam konteks ini adalah untuk memprediksi produksi barang untuk bulan berikutnya agar tidak ada kendala saat memproduksi seperti tidak *under production* dan *over production* yang bisa menyebabkan kesempatan perusahaan dalam menjual hasil produksinya.

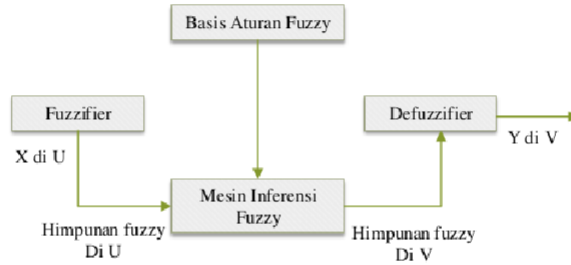
2. METODE PENELITIAN

2.1. Fuzzy Logic

Logika *fuzzy* dikembangkan oleh seorang profesor. Lotfi Zadeh dari Universitas California, USA, pada tahun 1965. Teori himpunan Zadeh yang disempurnakan, Masing-masing anggota ini memiliki tingkat keanggotaan dari 0 hingga 1. Ini disebut himpunan kabur. Dalam logika *fuzzy*, nilainya adalah: Benar dan salah ada pada saat yang sama, tetapi nilai sebenarnya adalah Kesalahan tergantung pada berat anggota. Teori logika *fuzzy* bernilai benar atau salah secara bersama. Besar nilai keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya.

Sistem *Fuzzy* terdiri dari 4 komponen yaitu basis aturan *fuzzy*, mesin inferensi *fuzzy*, pembuat *fuzzy* (*fuzzyfier*), dan penegasan (*defuzzyfier*).

Berikut gambar dibawah ini:



Gambar 1. Alur *Fuzzy*

Proses dari sistem *fuzzy* adalah mengambil input berupa data aktual, mengubahnya. Ubah menjadi nilai *fuzzy* U dan proses dengan *fuzzifier* (tahap *fuzzyfikasi*). Gunakan mesin inferensi *fuzzy* dengan aturan dasar yang lebih kabur. Periksa kembali nilainya di *defuzzifier* (fase *defuzzy*) padat (keluaran). Dalam teori logika *fuzzy*, nilai bias bernilai benar. Salah pada saat yang sama, tetapi berapa banyak yang benar dan salah? Nilainya tergantung pada berat anggota yang dimilikinya (Batubara, 2017).

2.2. Himpunan *Fuzzy*

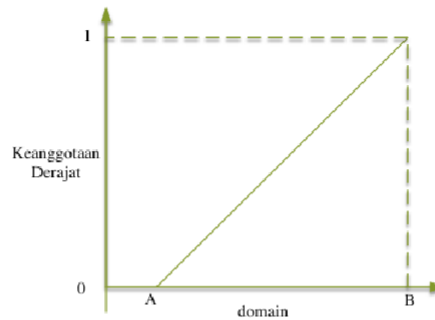
Logika *fuzzy* didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*. Dalam teori himpunan *fuzzy*, peran keanggotaan merupakan faktor kunci dalam menentukan apakah suatu elemen ada dalam suatu himpunan (Mudasir et al., 2022).

2.3. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah kurva yang menunjukkan pemetaan titik masuk data ke nilai keanggotaan (*membership function*) pada skala 0 sampai 1 (Mudasir et al., 2022).

1. Representasi Linier

Dalam representasi linier menaik, kenaikan himpunan dimulai dari [0] dan bergerak ke kanan dari nilai domain dengan keanggotaan nol menuju nilai domain dengan keanggotaan derajat yang lebih tinggi, bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Representasi Linier Naik

Rumus Representasi linear naik adalah sebagai berikut:
Lihat rumus dibawah ini (Mudasir et al., 2022).

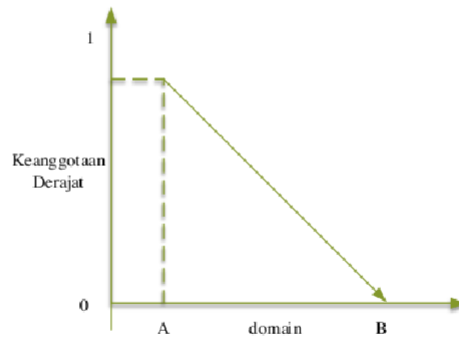
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan:

$\mu[x]$ = *crisp*, nilai keanggotaan suatu item x
x = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan *fuzzy*
a = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol

b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu

Kemudian, untuk representasi linier menurun, garis dimulai dengan nilai domain keanggotaan tertinggi di sebelah kiri dan turun ke nilai domain keanggotaan yang lebih rendah. Representasi linier dari penurunan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Representasi Linier Turun

Rumus Representasi linear Turun adalah sebagai berikut:
Lihat rumus dibawah ini (Mudasir et al., 2022).

$$\mu[x, a, b] = \begin{cases} (b - x) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan:

$\mu[x]$ = crisp, nilai keanggotaan suatu item x
X = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan fuzzy
a = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu
b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol

2.4. Metode Fuzzy Mamdani

Metode mamdani adalah salah satu teknik inferensi fuzzy yang juga disebut dengan metode Max-Min. Pada tahun 1957, Ebrahim Mamdani telah memperkenalkan metode ini. Dalam metode ini, ada 4 tahap agar mendapatkan hasil, yaitu (S. Kusumadewi dan H. Purnomo, 2010) :

1. Pembentukan himpunan fuzzy
Metode Mamdani membagi variabel input dan output menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.
2. Fuzzification
Fuzzification atau fungsi implikasi yang digunakan pada metode fuzzy Mamdani adalah Min.
3. Komposisi Aturan

Komposisi aturan pada penelitian ini menggunakan metode Max (Maximum). Metode ini menyelesaikan himpunan fuzzy dengan di ambilnya nilai maksimum dari aturan, untuk mengubah daerah fuzzy, dan di terapkan pada output menggunakan operator OR (union). Ketika semua proposisi selesai, output akan berisi himpunan fuzzy yang mencerminkan kontribusi setiap proposisi. Secara umum tertuliskan:

Metode maximum (MAX):

$$\mu_{sf}[X_i] = \max(\mu_{sf}[X_i], \mu_{kf}[X_i]) \quad (3)$$

Dengan :

$\mu_{sf}[X_i]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i.

$\mu_{kf}[X_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i.

4. Penegasan

Metode penegasan atau defuzzifikasi fuzzy Mamdani yang digunakan dalam sistem ini adalah metode centroid, yang memberikan solusi crisp dengan mengambil titik pusat dari daerah fuzzy (Mudasir et al., 2022).

2.5. Sistem Informasi

Menurut Marimin et al (2016:18), Sistem Informasi merupakan suatu komponen yang saling berhubungan dengan proses penciptaan dan penyampaian informasi dalam perusahaan, yang memproses input berupa sumber data, kemudian diproses dengan komponen *hardware*, *software*, dan *brainware* dan menghasilkan informasi sebagai *output*.

2.6. Prediksi

Prediksi, misalnya, adalah proses memperkirakan permintaan secara sistematis untuk satu atau lebih produk pada periode mendatang. Pada dasarnya, prediksi hanyalah perkiraan (spekulasi), tetapi dengan beberapa teknik, prediksi dapat melampaui lebih dari sekedar perkiraan. Prediksi dapat diartikan sebagai perkiraan ilmiah (*educated guess*) (Hay's et al., 2017).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, itu adalah tahap menemukan data berdasarkan studi kasus dalam proses penelitian. Data yang didapat harus akurat, *up-to-date*, dan relevan dengan topik yang dibahas dalam penelitian.

3.1.1. Metode Observasi

Dalam penelitian ini akan digunakan metode observasional yaitu suatu metode mengamati dan mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk penelitian. Observasi dilakukan langsung oleh peneliti di gudang UD. Niki Sae, dan diharapkan data yang terkumpul berupa data stok barang sebelumnya, produksi sebelumnya dan pengeluaran sebelumnya.

3.1.2. Studi Literatur

Pada penelitian ini dilakukan survei literatur untuk mendapatkan informasi pendukung teoritis dan relevan untuk pembuatan sistem prediksi berbasis web dan *fuzzy mamdani*. Informasi pada teori pendukung tersedia dari berbagai sumber, antara lain, buku, kajian, jurnal ilmiah, makalah, dan sumber tertulis lainnya yang berkaitan dengan sistem prediksi stok barang dalam penelitian ini. (Mudasir et al., 2022).

3.2. Teknik Pengolahan Data

Secara umum, metode penelitian kuantitatif adalah pendekatan untuk memperoleh pengetahuan atau memecahkan masalah secara hati-hati dan sistematis, dengan menggunakan data yang dikumpulkan dalam bentuk sekumpulan data atau kumpulan angka. Karena penelitian ini melibatkan keluaran data statistik dan deskriptif, maka penelitian ini mengadopsi metode pengolahan data kuantitatif sebagai metode pengolahan data.

3.3. Perancangan Desain Sistem Fuzzy Mamdani

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem fuzzy Mamdani setelah data diperoleh. Berdasarkan metode Fuzzy Mamdani, terdapat beberapa langkah untuk menentukan output sebelum masuk ke dalam perhitungan.

Tabel 1. Data Output

Bulan	Tahun	permintaan	Penjualan	persediaan	produksi
januari	2022	150	195	151	125
februari	2022	250	200	124	512
maret	2022	350	292	124	241
april	2022	450	250	512	522
mei	2022	550	120	421	713
juni	2022	155	140	124	123
juli	2022	152	152	532	123
agustus	2022	159	181	512	412
september	2022	172	125	124	412
oktober	2022	176	125	212	532
november	2022	192	422	123	252
desember	2022	177	221	432	532
januari	2023	210	124	123	123
februari	2023	201	214	124	436

Maret	2023	200	231	412	124
	MIN	150	120	123	123
	MAX	550	422	532	713
	MEAN	192	195	151	412

3.3.1. Sistem Fuzzy

Dalam model prototyping, secara umum terdapat empat langkah untuk memprediksi produksi barang menggunakan metode *Fuzzy* Mamdani berdasarkan data persediaan, Penjualan, dan jumlah permintaan. Berikut algoritma untuk perhitungan sistematis logika *fuzzy* metode Mamdani dalam bentuk flowchart :



Gambar 4, Flow Chart

3.3.2. Mendefinisikan Variabel Fuzzy

Pada tahap ini, dengan memperhatikan data hasil wawancara, nilai keanggotaan yang ditetapkan dari persediaan, penjualan, dan permintaan saat ini diambil menggunakan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy. Bentuk aturan fuzzy dari dua variabel input dan variabel output yang ditentukan dengan menganalisis data terhadap batasan setiap himpunan *fuzzy* pada setiap variabelnya maka terdapat 9 aturan *fuzzy* yang akan digunakan dalam sistem ini, dengan hasilnya yaitu:

Tabel 2. Data Variabel

No	Variabel			
	Permintaan	Penjualan	Persediaan	Produksi
1	Sedang	Sedang	Sedang	Berkurang
2	Sedang	Sedang	Banyak	Berkurang
3	Sedang	Naik	Sedang	Bertambah
4	Tinggi	Naik	Banyak	Berkurang
5	Tinggi	Sedang	Sedang	Bertambah
6	Tinggi	Sedang	Banyak	Berkurang
7	Tinggi	Naik	Sedang	Bertambah
8	Tinggi	Naik	Banyak	Bertambah

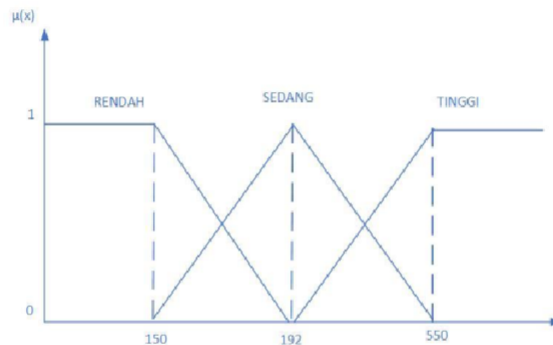
Berikut cara mendapatkan nilai keanggotaan berdasarkan variabel numerik dan linguistik yang digunakan:

$$\mu(x)_{RENDAH} = \begin{cases} 1; & x \leq 150 \\ \frac{192 - x}{192 - 150}; & 150 \leq x \leq 192 \\ 0; & x \geq 192 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu(x)_{SEDANG} = \begin{cases} 0; & x \leq 150 \text{ or } x \geq 550 \\ \frac{x - 150}{192 - 150}; & 150 \leq x \leq 192 \\ \frac{550 - x}{550 - 192}; & 192 \leq x \leq 550 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu(x)_{TINGGI} = \begin{cases} 0; & x \leq 192 \\ \frac{x - 192}{550 - 192}; & 192 \leq x \leq 550 \\ 1; & x \geq 550 \end{cases} \quad (6)$$

Fungsi keanggotaan himpunan Fuzzy RENDAH, SEDANG, TINGGI Dari variabel Permintaan direspresentasikan pada Gambar 5.



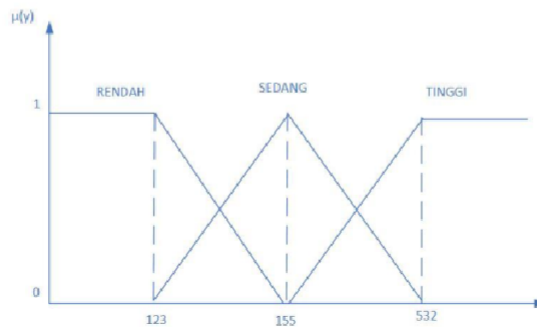
Gambar 5. Permintaan Himpunan Fuzzy

$$\mu(y)_{RENDAH} = \begin{cases} 1; & y \leq 123 \\ \frac{155 - y}{155 - 123}; & 123 \leq y \leq 155 \\ 0; & y \geq 155 \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu(y)_{\text{SEDANG}} = \begin{cases} 0; & y \leq 123 \text{ or } y \geq 532 \\ \frac{y - 123}{155 - 123}; & 123 \leq y \leq 155 \\ \frac{532 - y}{532 - 155}; & 155 \leq y \leq 532 \end{cases} \quad (8)$$

$$\mu(y)_{\text{TINGGI}} = \begin{cases} 0; & y \leq 155 \\ \frac{y - 155}{532 - 155}; & 155 \leq y \leq 532 \\ 1; & y \geq 532 \end{cases} \quad (9)$$

Fungsi keanggotaan himpunan *Fuzzy* RENDAH, SEDANG, TINGGI Dari variabel Persediaan direpresentasikan pada Gambar 6.



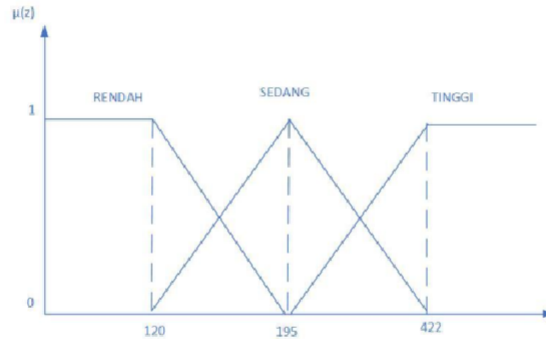
Gambar 6. Persediaan Himpunan *Fuzzy*

$$\mu(z)_{\text{RENDAH}} = \begin{cases} 1; & z \leq 120 \\ \frac{195 - z}{195 - 120}; & 120 \leq z \leq 192 \\ 0; & z \geq 192 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu(z)_{\text{SEDANG}} = \begin{cases} 0; & z \leq 120 \text{ or } z \geq 422 \\ \frac{z - 120}{195 - 120}; & 120 \leq z \leq 195 \\ \frac{422 - z}{422 - 195}; & 195 \leq z \leq 422 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu(z)_{\text{TINGGI}} = \begin{cases} 0; & z \leq 195 \\ \frac{z - 195}{422 - 195}; & 195 \leq z \leq 422 \\ 1; & z \geq 422 \end{cases} \quad (12)$$

Fungsi keanggotaan himpunan *Fuzzy* RENDAH, SEDANG, TINGGI Dari variabel Penjualan direpresentasikan pada Gambar 7.



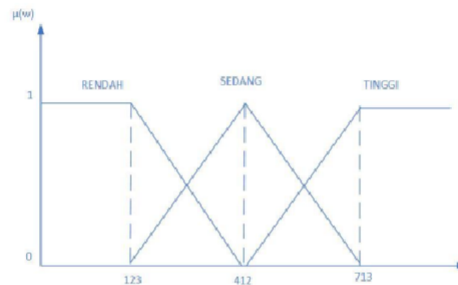
Gambar 7. Penjualan Himpunan Fuzzy

$$\mu(w)_{RENDAH} = \begin{cases} 1; & w \leq 123 \\ \frac{412 - w}{412 - 123}; & 123 \leq w \leq 412 \\ 0; & w \geq 412 \end{cases} \quad (13)$$

$$\mu(w)_{SEDANG} = \begin{cases} 0; & w \leq 123 \text{ or } w \geq 713 \\ \frac{w - 123}{412 - 123}; & 123 \leq w \leq 412 \\ \frac{713 - w}{713 - 412}; & 412 \leq w \leq 713 \end{cases} \quad (14)$$

$$\mu(w)_{TINGGI} = \begin{cases} 0; & w \leq 412 \\ \frac{w - 412}{713 - 412}; & 412 \leq w \leq 713 \\ 1; & w \geq 713 \end{cases} \quad (15)$$

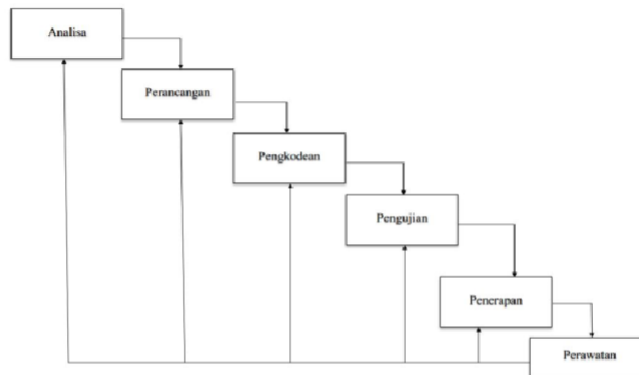
Fungsi keanggotaan himpunan Fuzzy RENDAH, SEDANG, TINGGI dari variabel Produksi direpresentasikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Produksi Himpunan Fuzzy

3.4. Metode Proses Pengembangan Perangkat Lunak

Pada penelitian ini menggunakan metode waterfall. Menggunakan metode ini mempunyai tujuan yaitu untuk meminimalisir kesalahan yang akan mungkin terjadi, karena sifat pada metode ini yang berurutan mulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung dan harus menunggu selesainya tahap sebelumnya (Damanik et al., 2021).



Gambar 9. Proses Pengembangan Perangkat Lunak

3.5. Spesifikasi Kebutuhan

3.5.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah jenis kebutuhan yang mencakup proses yang dilakukan sistem dan juga informasi yang ada dan harus dihasilkan oleh sistem. Kebutuhan fungsional memiliki beberapa kebutuhan. Artinya, aktivitas yang dilakukan dalam sistem sesuai dengan proses dan fungsi bisnis dan dicatat dalam model. Kebutuhan fungsional meliputi laporan baik hardcopy maupun softcopy, updating data, penyimpanan data, dan pencarian data (Setiyani et al., 2021).

Tabel 3. Kebutuhan Fungsional

CODE	FUNCTIONAL REQUIREMENT	AKTOR
FA-001	<i>Login</i>	PJG, KP, AG
FA-001-a	<i>Login Authentication</i>	PJG, KP, AG
FA-001-b	<i>Password Recovery</i>	PJG, KP, AG
FA-001-c	<i>Change Password</i>	PJG, KP, AG
FA-002	Mengakses Data Barang	AG
FA-002-a	Menambah Data Barang	AG
FA-002-b	Mengubah Data Barang	AG
FA-002-c	Mengubah Status Barang	AG
FA-002-d	Melihat Data Barang	PJG, KP, AG
FA-003	Mengakses Data Bahan Baku	AG
FA-008-c	Memasukkan <i>Date Range</i> Barang Prediksi	PJG
FA-008-d	Memasukkan 3 data Variabel Prediksi (Permintaan, Persediaan, Penjualan)	PJG
FA-009	<i>Generate Prediksi Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani</i>	Sistem
-010	Koreksi Hasil <i>Generate Algoritma</i>	PJG
-011	Kirim Hasil Prediksi pada KP	PJG
-012	Melihat Hasil Prediksi dari PJG	KP
-013	Mereview Hasil Prediksi	KP
-014	Simpan <i>Review</i> Hasil Prediksi	KP
FA-015	Melihat Laporan Hasil Prediksi Persediaan Stok Barang	PJG, KP, AG

3.5.2. Kebutuhan Non Fungsional Sistem

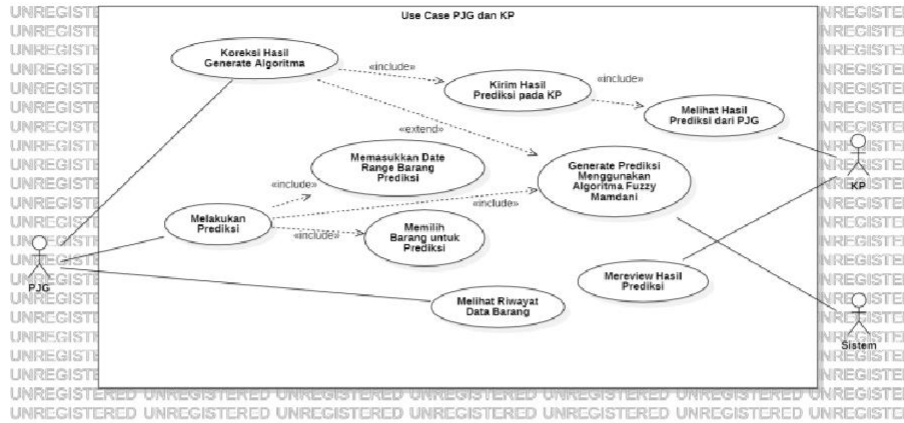
Kebutuhan non-fungsional adalah pembatasan layanan atau fungsi yang disediakan oleh sistem, seperti batasan waktu, batasan pengembangan proses, standarisasi, dll. Dalam bahasa lain, persyaratan non-fungsional adalah persyaratan yang berfokus pada sifat perilaku suatu sistem. Kebutuhan fungsional juga sering disebut sebagai batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan sistem seperti batasan waktu, batasan pengembangan proses, standarisasi dan lain lain (Paramahimsa et al., 2022).

Tabel 4. Kebutuhan Non Fungsional

CODE	NON FUNCTIONAL REQUIREMENT
KEBUTUHAN KEANDALAN / RELIABILITY	
MN-01	Sistem dapat berjalan meskipun data riwayat barang sebelumnya sedikit dan dalam jangka pendek.
KEBUTUHAN KETERSEDIAAN / AVAILABILITY	
MN-02	Sistem tersedia 8 jam dalam 6 hari bagi Kepala Perusahaan, Gudang, Admin
KEBUTUHAN KEAMANAN	
MN-03	Sistem menjamin keamanan data user seperti akun dengan menerapkan password hashing. Sistem memerlukan izin tertentu untuk barang belum memiliki legalitas.
KEBUTUHAN PEMELIHARAAN / MAINTAINABILITY	
MN-04	Sistem membutuhkan dukungan <i>software</i> seperti <i>OS Windows, Text Editor Visual Studio Code</i> menggunakan <i>framework</i> Laravel dengan bahasa pemrograman php, dan <i>database</i> manajemen sistem mysql
KEBUTUHAN KINERJA / PERFORMANCE	
MN-05	Sistem dapat bekerja secara cepat untuk mendapatkan waktu pengerjaan yang efisien
ATRIBUT KUALITAS PERANGKAT LUNAK	
MN-06	<i>Functionality</i> : Fungsi keseluruhan sistem akan dijamin untuk bekerja sesuai tujuan.
MN-07	<i>Reability</i> : Konsistensi dari keakuratan prediksi selama data riwayat yang diambil cukup banyak
MN-08	<i>Usability</i> : Fungsi Keseluruhan sistem akan dikembangkan dengan sederhana sehingga penggunaannya akan lebih mudah saat dioperasikan.
MN-09	<i>Efficiency</i> : Efisiensi sistem pada sisi penyimpanan data didatabase akan diutamakan serta efisiensi pengoperasian sistem yang digunakan pada jam kerja saja.
MN-10	<i>Maintainability</i> : Penggunaan pada konsumen yang beradaptasi akan diutamakan dan melakukan perbaikan jika terjadi kesalahan.
MN-11	<i>Portability</i> : Sistem akan dirancang untuk bisa melakukan adaptasi pada berbagai sektor perusahaan.

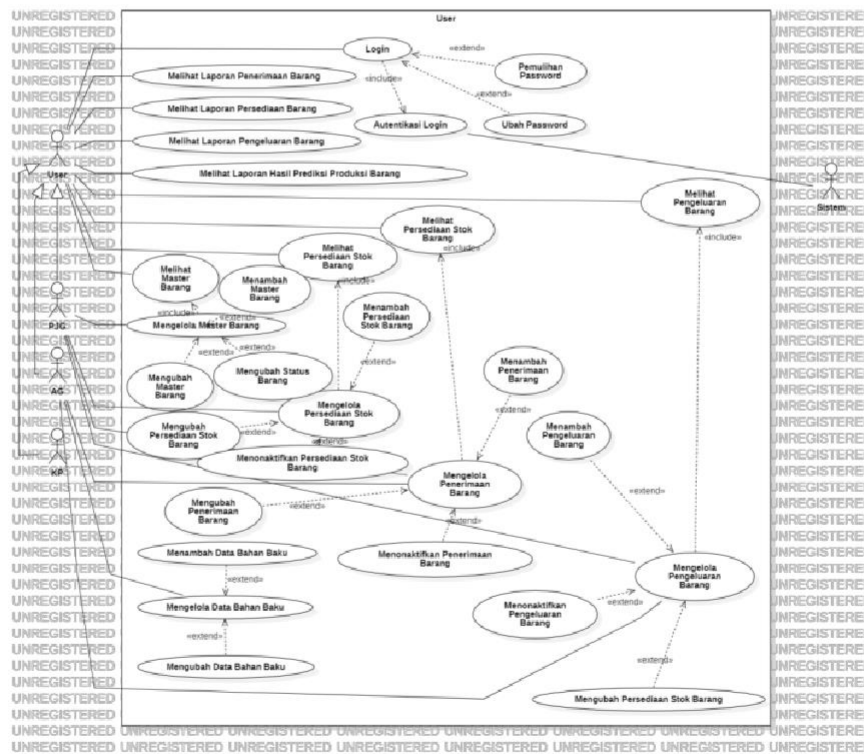
3.5.3. Skenario Kasus Penggunaan

Skenario kasus penggunaan atau Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Pada penelitian ini use case diagram dibagi berdasarkan interaksi antar aktor terhadap sistem yang saling berkebutuhan.



Gambar 10. UseCase PJG dan KP

Pada gambar 10 diatas telah dijabarkan 3 aktor pengguna sistem yaitu PJG, KP, Sistem. Aktor PJG dan KP. Aktor PJG memiliki beberapa penggunaan mulai dari memilih barang prediksi dengan memasukkan barang, *date range* barang, PJG juga perlu mengambil data riwayat barang sebelumnya untuk dijadikan referensi. Setelah melakukan prediksi menggunakan algoritma, PJG dapat mengirim hasil *generate* pada KP. Untuk aktor KP dapat menerima hasil prediksi dari PJG untuk di *review*. Pada aktor PJG dan KP dapat melihat langsung hasil laporan prediksi barang yang telah disimpan oleh PJG.



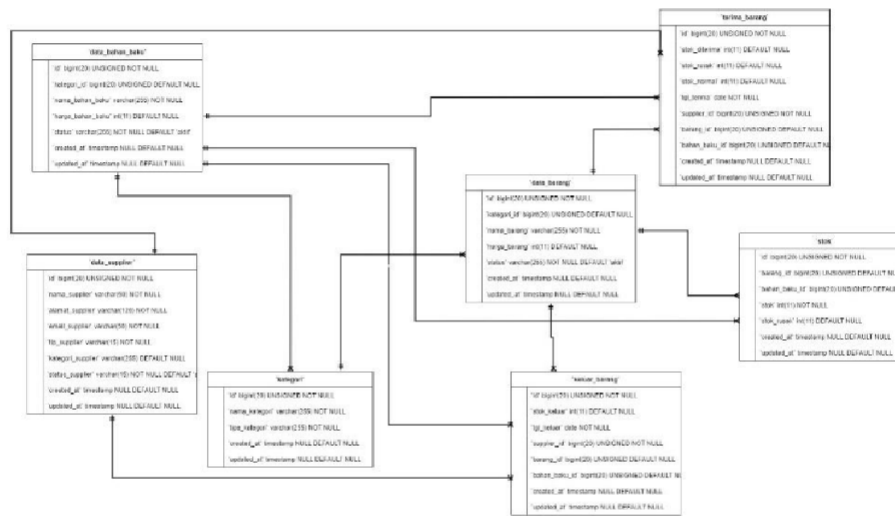
Gambar 11. UseCase User

Pada gambar 11 diatas telah dijabarkan semua aktor pengguna sistem yaitu KP, PJG, AG, dan Sistem. Semua aktor dapat melakukan login pada sistem yang akan di autentikasi oleh sistem untuk dapat masuk dan menggunakan

sistem. Aktor AG memiliki penggunaan mulai dari mengelola penerimaan dan pengeluaran barang yang dimana dalam pengelolaan tersebut AG dapat menambah, mengubah, dan menonaktifkan data. Dilihat dari gambar diatas, PJG dapat mengelola master barang, data bahan baku, dan persediaan stok mulai dari menambah, mengubah data. Untuk semua user dapat melihat hasil laporan prediksi serta dapat melihat laporan persediaan stok, penerimaan, pengeluaran, master barang.

3.6. ERD

Entity Relationship Diagram (ERD) ERD merupakan pemodelan data atau sistem dalam basis data yang sering digunakan oleh banyak institusi. Fungsi ERD adalah untuk memodelkan struktur yang relatif kompleks dan hubungan antar data. Dengan adanya sistem ERD sangat penting bagi perusahaan untuk mengelola data yang ada.



Gambar 12. ERD

3.7. Pengujian

Tahap pengujian adalah untuk menentukan prediksi produksi barang, dan pengujian ini menggunakan data sampel bulan sebelumnya untuk mendapatkan ramalan produksi bulan berikutnya. Dalam percobaan ini, penulis akan menjelaskan cara menguji dengan memasukkan sampel data yang dikumpulkan dari lokasi observasi dengan menginputkan ke dalam sistem yang sudah dibuat untuk jumlah produksi yang di ketahui dan pengujian ini dengan cara menggunakan pengujian *black box* guna menguji ketepatan pada sistem ini.

3.8. Implementasi Algoritma Fuzzy Mamdani

3.8.1. Defenisi Variabel Fuzzy

Tabel 5. Variabel Fuzzy

Linguistik	Numerik	Satuan
PrmRendah	150	Kasur/Bulan
PrmSedang	192	Kasur/Bulan
PrmTinggi	550	Kasur/Bulan
PsdRendah	123	Kasur/Bulan
PsdSedang	151	Kasur/Bulan
PsdTinggi	532	Kasur/Bulan
PnjlRendah	120	Kasur/Bulan
PnjlSedang	195	Kasur/Bulan
PnjlTinggi	422	Kasur/Bulan

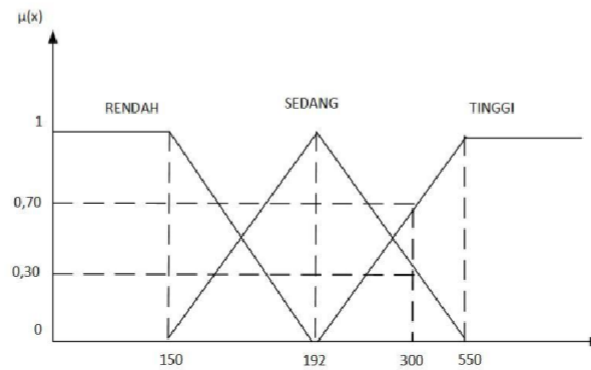
Permintaan	300	Kasur/Bulan
Persediaan	421	Kasur/Bulan
Penjualan	251	Kasur/Bulan

Berikut ini adalah contoh perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan data yang ditampilkan dalam tabel 5.

Nilai keanggotaan himpunan SEDANG dan TINGGI dari variabel permintaan dapat dicari dengan : Permintaan = 300 kasur

$$\mu_{pmt} SEDANG = [x] = \frac{550 - 300}{550 - 192} = 0,70$$

$$\mu_{pmt} TINGGI = [x] = \frac{300 - 192}{550 - 192} = 0,30$$

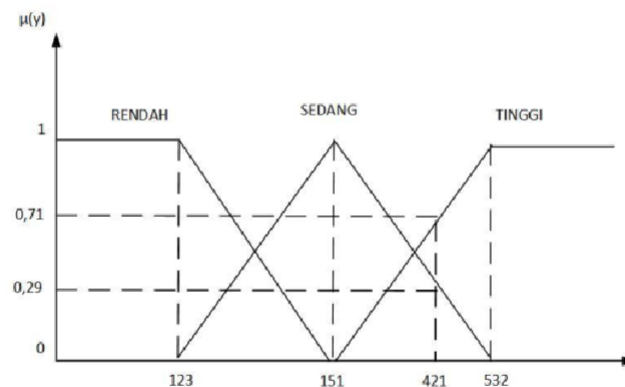


Gambar 13. Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan 300

Nilai keanggotaan himpunan SEDANG dan TINGGI dari variabel Persediaan dapat dicari dengan : Persediaan = 421 kasur.

$$\mu_{pmt} SEDANG = [y] = \frac{532 - 421}{532 - 151} = 0,29$$

$$\mu_{pmt} TINGGI = [y] = \frac{421 - 151}{532 - 151} = 0,71$$

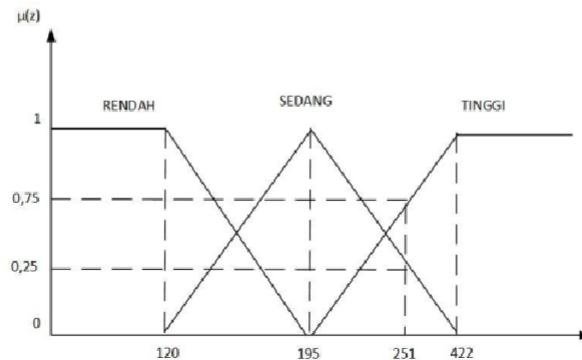


Gambar 14. Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan 421

Nilai keanggotaan himpunan SEDANG dan TINGGI dari variabel Persediaan dapat dicari dengan : Penjualan = 251 kasur.

$$\mu_{p_{mt}SEDANG} = [z] = \frac{422 - 251}{422 - 195} = 0,75$$

$$\mu_{p_{mt}TINGGI} = [z] = \frac{251 - 195}{422 - 195} = 0,25$$



Gambar 15. Fungsi Keanggotaan Variabel Penjualan 251

3.8.2. Implikasi

[R1] If permintaan sedang and penjualan sedang and persediaan sedang then produksi berkurang
= $\text{Min}(0.70; 0.75; 0.29) = 0.29$

[R2] If permintaan sedang and penjualan sedang and persediaan banyak then produksi berkurang
= $\text{Min}(0.70; 0.75; 0.29) = 0.70$

[R3] If permintaan sedang and penjualan naik and persediaan sedang then produksi bertambah
= $\text{Min}(0.70; 0.25; 0.29) = 0.25$

[R4] If permintaan sedang and penjualan naik and persediaan banyak then produksi berkurang
= $\text{Min}(0.70; 0.25; 0.71) = 0.25$

[R5] If permintaan tinggi and penjualan sedang and persediaan sedang then produksi bertambah
= $\text{Min}(0.30; 0.75; 0.29) = 0.29$

[R6] If permintaan tinggi and penjualan sedang and persediaan banyak then produksi berkurang
= $\text{Min}(0.30; 0.75; 0.71) = 0.30$

[R7] If permintaan tinggi and penjualan naik and persediaan sedang then produksi bertambah
= $\text{Min}(0.30; 0.25; 0.29) = 0.25$

[R8] If permintaan tinggi and penjualan naik and persediaan banyak then produksi bertambah
= $\text{Min}(0.30; 0.25; 0.71) = 0.25$

3.8.3. Aturan Komposisi

$$\alpha_1 = 0.25 * (412-123) + 123$$

$$\alpha_1 = 195.25$$

$$\alpha_2 = 0.70 * (412-123) + 123$$

$$\alpha_2 = 325.3$$

$$\alpha_3 = 713 - 0.70 * (713-412)$$

$$\alpha_3 = 502.3$$

$$\alpha_4 = 713 - 0.27 * (713-412)$$

$$\alpha_4 = 631.73$$

$$\mu[w]_{Produksi} = \begin{cases} 0,25 & w \leq 92.25 \\ \frac{w-123}{412-123} & 192.25 \leq w \leq 325.3 \\ 0,7 & 325.3 \leq w \leq 412 \\ 0,7 & 412 \leq w \leq 502.3 \\ \frac{713-w}{713-412} & 502.3 \leq w \leq 631.73 \\ 0,27 & w \leq 631.73 \end{cases}$$

3.8.4. Defuzzifikasi

Dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$W^* = \frac{M1+M2+M3}{A1+A2+A3} = \frac{121000,678}{291,346} = 415,32 = 415$$

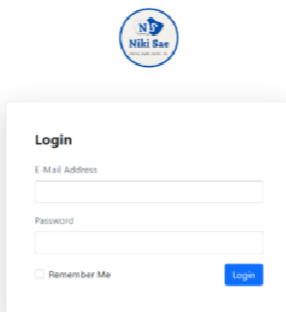
Perhitungan di atas menunjukkan bahwa metode fuzzy Mamdani memprediksi total produksi 415 kasur untuk item tersebut.

3.9. Implementasi Antar Muka Sistem

Secara umum, metode penelitian kuantitatif adalah pendekatan untuk memperoleh pengetahuan atau memecahkan masalah secara hati-hati dan sistematis, dengan menggunakan data yang dikumpulkan dalam bentuk sekumpulan data atau kumpulan angka. Karena penelitian ini melibatkan keluaran data statistik dan deskriptif, maka penelitian ini mengadopsi metode pengolahan data kuantitatif sebagai metode pengolahan data.

3.9.1. Implementasi Halaman Login

Pada halaman ini merupakan tampilan halaman *login*, proses *login* dilakukan dengan cara menginput *E-mail* dan *password*. Setelah melakukan *login user* akan masuk ke halaman selanjutnya.



Gambar 16. Halaman Login

3.9.2. Implementasi Halaman Form Prediksi Produksi

Pada halaman ini digunakan untuk melakukan prediksi produksi barang dengan perhitungan otomatis. Agar memudahkan user dalam memprediksi produksi barang untuk bulan kedepannya.

The screenshot shows a web application interface for production prediction. On the left is a dark sidebar with navigation options: Dashboard, Master Data (Master Barang, Data Return, Transaksi), Prediksi Produksi (Prediksi, Data Training, Perhitungan Produksi), Laporan, and Konfigurasi Sistem (User). The main content area is titled 'Prediksi' and contains a form titled 'Form Prediksi Produksi'. The form has the following fields: 'Pilih Kategori Prediksi' (a dropdown menu with 'Kasur Busa Polos 120cm x 90cm' selected), 'Penjualan Bulan Kemarin' (input field with value 231), 'Persediaan' (input field with value 412), 'Permintaan' (input field with value 550), and 'Prediksi Untuk Bulan' (input field with value 01/04/2023). Below the date field is a note: '*tanggal dipilih di tanggal 1'. At the bottom of the form is a blue button labeled 'Hitung Prediksi'.

Gambar 17. Form Prediksi Produksi

3.9.3. Hasil Prediksi Produksi

Pada halaman ini digunakan untuk melihat hasil prediksi produksi barang dengan perhitungan otomatis.

The screenshot shows the 'Prediksi Produk' page in the web application. The sidebar is the same as in Gambar 17. The main content area is titled 'Prediksi Produk' and shows a table with the following data:

NAMA BARANG	PERMINTAAN	PERSEDIAAN	PENJUALAN	HASIL PREDIKSI	DETAIL
Kasur Busa Polos 120cm x 90cm	360	151	195	356.5	

Gambar 18. Hasil Prediksi Produksi

Tabel 6. Hasil Prediksi Aplikasi

Bulan	Prm	Psd	Pnj	Prd (p1)	Predik Prd (p2)	Selisih (p1-p2)	Ket Prd
Februari	360	151	195	200	356	156	TT
Maret	351	124	195	412	494	82	TT
April	550	151	292	241	382	121	TT
Mei	450	512	250	522	457	65	T
Juni	550	421	200	412	479	67	T
Juli	155	124	140	330	380	50	T
Agustus	500	532	420	540	484	56	T
September	412	512	256	520	475	45	T
Oktober	172	124	125	412	361	51	T
November	413	195	214	532	469	63	T
Desember	192	150	110	552	497	55	T
Januari	612	575	460	564	531	33	T
Rata - rata nilai						70,333	

Keterangan:

Prm	: Permintaan
Psd	: Persediaan
Pnj	: Penjualan
Prd (p1)	: Produksi Sebenarnya
Predik Prd (p1)	: Prediksi Produksi
T	: Terpenuhi
TT	: Tidak Terpenuhi

Dalam pengujian aplikasi di atas, maka dapat diketahui hasil dari data prediksi selama 1 tahun penuh dimana data prediksi tersebut diperoleh dari data dengan variabel persediaan, permintaan, penjualan, dari data bulan sebelumnya untuk di prediksi pada bulan selanjutnya. Hasil akhir yang diperoleh dari 12 data terdapat 3 data yang tidak memenuhi syarat yakni pada bulan februari, maret, april, sedangkan pada bulan lainnya dinyatakan memenuhi syarat permintaan dengan nilai persentase sebesar 75%. Sedangkan selisih rata-rata antara produksi sebenarnya dan prediksi produksi dengan menggunakan metode fuzzy Mamdani adalah 70,3333.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Prediksi Produksi Barang Berbasis Web Pada UD.Niki Sae dapat disimpulkan bahwa logika fuzzy dengan metode mamdani telah efektif diterapkan pada aplikasi ini, dan berdasarkan hasil pengujian aplikasi dapat membantu perusahaan untuk memprediksi produksi barang berdasarkan data variabel seperti permintaan, penjualan, dan persediaan. Hasil pengujian aplikasi ini, diketahui hasil dari data prediksi selama 1 tahun penuh dimana data prediksi tersebut diperoleh dari data dengan variabel persediaan, permintaan, penjualan, dari data bulan sebelumnya untuk di prediksi pada bulan selanjutnya. Hasil akhir yang diperoleh dari 12 data terdapat 3 data yang tidak memenuhi syarat yakni pada bulan februari, maret, april, sedangkan pada bulan lainnya dinyatakan memenuhi syarat permintaan dengan nilai persentase sebesar 75%. Sedangkan selisih rata-rata antara produksi sebenarnya dan prediksi produksi dengan menggunakan metode fuzzy Mamdani adalah 70,3333.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Batubara, S. (2017). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani Dan Fuzzy Sugeno Untuk Penentuan Kualitas Cor Beton Instan. *It Journal Research and Development*, 2(1), 1–11. [https://doi.org/10.25299/itjrd.2017.vol2\(1\).644](https://doi.org/10.25299/itjrd.2017.vol2(1).644)
- [2] Damanik, F., Meilano, R., & wr, T. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Barang dengan Metode Waterfall. *Jurnal Elektronika, Listrik, Dan Teknologi Informasi Terapan*, 2(2), 30–34. <https://doi.org/10.37338/e.v2i2.153>
- [3] Hay's, R. naufal, . A., & Adrean, R. (2017). Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Pada CV. Agung Youanda. *ProTekInfo(Pengembangan Riset Dan Observasi Teknik Informatika)*, 4, 29–33. <https://doi.org/10.30656/protekinfo.v4i0.409>
- [4] Irfan, M., Ayuningtias, L. P., & Jumadi, J. (2018). Analisa Perbandingan Logic Fuzzy Metode Tsukamoto, Sugeno, Dan Mamdani (Studi Kasus: Prediksi Jumlah Pendaftar Mahasiswa Baru Fakultas Sains Dan

- Teknologi Uin Sunan Gunung Djati Bandung). *Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 9–16. <https://doi.org/10.15408/jti.v10i1.6810>
- [5] Laia, O., & Marpaung, P. (2020). Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Memprediksi Stok Persediaan Barang Proyek (Studi Kasus : PT. Andhy Putra Medan. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 3(1.1), 48–59. <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jikom/article/view/89>
- [6] Marlin & Alyauma. (2021). *Sistem peramalan persediaan barang menggunakan metode brown exponential smoothing*. 5(2).
- [7] Misdiyanto. (2019). *Prediksi Pesediaan Stock Pulsa Menggunakan Fuzzy Linear Regresion*. 3, 29–34.
- [8] Mudasir, E. W., Sitorus, S. H., Ristian, U., Rekayasa, J., Komputer, S., Mipa, F., Tanjungpura, U., Prof, J., Hadari, H., & Pontianak, N. (2022). Aplikasi Prediksi Produksi Pakaian Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani (Studi Kasus Cms Production). *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 9(03), 375–386. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/view/50660>
- [9] Paramahimsa, P. A. M. A., Givari, M. A. G., & Wijaya, P. E. D. (2022). *ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PADA APLIKASI LAZADA*. 4(1), 2–7.
- [10] Rahmawati, R. (2021). Penerapan Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Pencapaian Keberhasilan Mengajar Guru MI Mambaul Ulum Al-Amin Sampit. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, 6(1), 9. <https://doi.org/10.30645/jurasik.v6i1.267>
- [11] Setiyani, L., Tjandra, E., & Informasi, S. (2021). *Analisis kebutuhan fungsional aplikasi penanganan keluhan mahasiswa studi kasus:stmik rosma karawang*. 02.
- [12] Wardani, A. R., Nasution, Y. N., & Amijaya, F. D. T. (2017). Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Mengoptimalkan Produksi Minyak Kelapa Sawit Di PT. Waru Kaltim Plantation Menggunakan Metode Mamdani. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 12(2), 94. <https://doi.org/10.30872/jim.v12i2.651>
- [13] Wibowo, A., & Faqih, A. (2018). Sistem Penjualan Barang Untuk Memprediksi Penjualan Furniture Pada Bulan Tertentu Dengan Metode Trend Linear. *Jurnal ICT: Information Communication & Technology*, 17(1). <https://doi.org/10.36054/jict-ikmi.v17i1.28>
- [14] Yudanto, B. W., & Hartanto, B. (2022). *Implementasi Metode Single Exponential Smoothing dalam Melakukan Perkiraan Stok Barang di Toko Makanan Ringan Berbasis Sistem Informasi*. 5(2), 188–199.

Paper Ququh

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.untan.ac.id	Internet Source	5%
2	www.slideshare.net	Internet Source	4%
3	eprintslib.ummgl.ac.id	Internet Source	2%
4	jurnal.unsur.ac.id	Internet Source	2%
5	ojs.politeknikjambi.ac.id	Internet Source	1%
6	lppm.primakara.ac.id	Internet Source	1%
7	ejournal.sisfokomtek.org	Internet Source	1%
8	repository.uhn.ac.id	Internet Source	1%
9	123dok.com	Internet Source	1%

10	www.neliti.com Internet Source	1 %
11	ejournal.stkip-mmb.ac.id Internet Source	1 %
12	Arum Saputri, Loekas Soesanto, Abu Umayah, Agus Sarjito. "EKSPLOKORASI DAN UJI VIRULENSI BAKTERI Bacillus sp. ENDOFIT JAGUNG TERHADAP PENYAKIT BUSUK PELEPAH JAGUNG", Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia, 2020 Publication	1 %
13	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	1 %
14	doku.pub Internet Source	1 %
15	eprints.binadarma.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

Paper Ququh

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19
