

PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI PAKAIAN DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO STUDI KASUS KONVEKSI NISA

Ariya Shoniya¹⁾ Ahmad Jazuli²⁾

¹⁾Teknik Informatika, Universitas Muria Kudus
Gondanmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352

²⁾Teknik Informatika, Universitas Muria Kudus
Gondanmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352

e-mail: 2011551162@std.umk.ac.id¹⁾, ahmad.jazuli@umk.ac.id²⁾

ABSTRAK

Dalam setiap perusahaan terutama perusahaan yang berjalan di bidang perdagangan yang melakukan kegiatan memproduksi barangnya sendiri (produsen), maka mereka akan sangat memperhatikan tentang banyaknya barang yang diproduksi. Setiap perusahaan tentunya tidak ingin mengalami kerugian yang disebabkan oleh banyaknya persediaan barang yang diproduksi. Untuk itu dibangunlah sebuah Penentuan Jumlah Produksi Pakaian dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Studi Kasus Konveksi Nisa. Penggunaan metode fuzzy pada sistem ini dikarenakan logika fuzzy sangat fleksibel, yaitu memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat. Selain itu, logika fuzzy sangat cocok untuk digunakan dalam peramalan/memprediksi sesuatu

Kata Kunci: perusahaan, produksi, fuzzy tsukamoto

ABSTRACT

In every company, especially companies that run in the field of trade that carry out activities to produce their own goods (producers), then they will be very concerned about the number of goods produced. Every company certainly does not want to experience losses due to the amount of supplies produced. For this reason an system is build, that system is Determination of the Clothes Production Number by Fuzzy Tsukamoto Method Case Study at Nisa Convection. The use of fuzzy methods on this system is because fuzzy logic is very flexible, which is tolerant of incorrect data. In addition, fuzzy logic is very suitable for use in forecasting / predicting things.

Keywords: companies, production, fuzzy tsukamoto

I. PENDAHULUAN

PADA era globalisasi saat ini, banyak industri-industri yang mulai bermunculan termasuk di Indonesia. Untuk itu, setiap perusahaan industri harus dapat berdaya saing, agar dapat mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan yang dikelolanya. Perusahaan industri juga harus dapat mengatur sistemnya dengan baik, agar perusahaannya dapat berlangsung secara efektif dan efisien. Untuk dapat menghasilkan sebuah kinerja yang optimal, maka perusahaan industri tersebut harus dapat menghilangkan kendala-kendala yang sering dihadapi oleh perusahaannya. Kendala-kendala yang dihadapi oleh setiap perusahaan, tentunya berbeda-beda. Namun juga ada beberapa kendala atau masalah yang sama, salah satunya adalah produksi.

Salah satu keputusan yang harus dilakukan oleh perusahaan dalam mengatasi masalah pada produksi adalah dengan cara menentukan tingkat atau jumlah produksi dari barang untuk masa yang akan datang. Penentuan pada tingkat jumlah produksi berkaitan dengan tingkat permintaan yang dipengaruhi oleh jumlah pasar. Karena apabila tingkat permintaan lebih rendah ataupun lebih tinggi daripada tingkat penawaran, maka perusahaan tersebut akan dapat mengalami kerugian. Kerugian tersebut adalah pemborosan biaya pada proses produksi atau tidak mendapatkan keuntungan dari produksi barang yang dihasilkan.

Dalam rangka mengoptimalkan tingkat produksi, maka yang harus dilakukan oleh perusahaan tersebut adalah dengan cara memprediksi jumlah produksi barang yang akan dihasilkan. Dengan memprediksi jumlah barang yang diproduksi maka perusahaan tersebut dapat meminimalisasikan kerugian yang akan dialami oleh perusahaannya.

Dari masalah di atas, untuk mengatasi masalah tersebut ada beberapa cara yang dilakukan. Salah satu cara tersebut adalah dengan menggunakan metode logika fuzzy. Hal tersebut dikarenakan logika fuzzy merupakan logika yang menggambar ketidaktelitian dan dapat mentoleransi data yang tidak tepat. Pada logika fuzzy terdapat beberapa metode, diantaranya adalah metode fuzzy Mamdani, Tsukamoto dan Sugeno. Perbedaan mendasar dari ketiga metode tersebut adalah pada tahapan-tahapan metode tersebut. Perbedaan metode fuzzy Mamdani dan Tsukamoto adalah pada tahapan agregasi dan defuzzifikasi. Sedangkan metode fuzzy Sugeno hampir sama dengan metode fuzzy Mamdani, yang membedakannya adalah outputnya yaitu suatu konstanta.

Pada masalah ini, metode yang digunakan adalah metode fuzzy Tsukamoto. Penelitian ini menggunakan metode fuzzy Tsukamoto karena sudah banyak penelitian yang telah menggunakan metode tersebut seperti pada penelitian [5],[7]-[11],[13]-

[14]. Berdasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya, maka dapat membantu dalam memahami metode tersebut. Selain itu berdasarkan penelitian [7],[9],[13], ditunjukkan bahwa hasil dari fuzzy Tsukamoto lebih baik daripada fuzzy yang lain.

II. LANDASAN TEORI

A. Aplikasi

Definisi aplikasi adalah penggunaan atau penerapan suatu konsep yang menjadi suatu pokok pembahasan. Aplikasi dapat diartikan juga sebagai program komputer yang dibuat untuk menolong manusia dalam melaksanakan tugas tertentu [6].

B. Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi [2].

C. Produksi

Bagian produksi dalam suatu organisasi bisnis memegang peran penting dalam usaha mempengaruhi suatu organisasi. Bagian produksi sering dilihat sebagai salah satu fungsi manajemen yang menentukan penciptaan produk serta turut mempengaruhi peningkatan dan penurunan penjualan. Artinya produk yang diproduksi harus selalu mengikuti standart pasar yang diinginkan, bukan diproduksi atas dasar mengejar target semata. Karena dengan kontinuitas yang stabil diharapkan mampu mewujudkan perolehan keuntungan yang stabil [3].

D. Fuzzy Logic

Konsep tentang logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada tahun 1962. Logika *fuzzy* merupakan metodologi sistem kontrol untuk memecahkan suatu masalah, yang sesuai untuk diimplementasikan pada sebuah sistem, seperti sistem yang sederhana atau sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras atau perangkat lunak maupun dengan mengkombinasikan keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yaitu hanya mempunyai dua kemungkinan dan tidak lebih, seperti "Benar atau Salah", "Ya atau Tidak", "Baik atau Buruk".

Metode Tsukamoto adalah perluasan dari penalaran monoton. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk *IF-Then*, harus dipresentasikan dengan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sehingga hasilnya, output hasil inferensi dari tiap aturan akan diberikan secara tegas (*crisp*) yang berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot [4].

E. Metode Fuzzy Tsukamoto

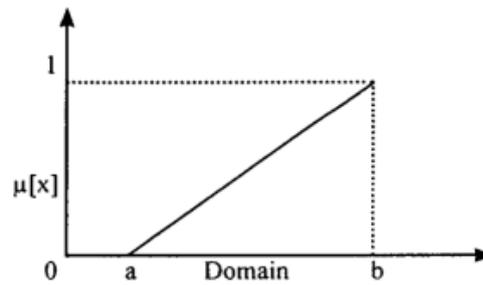
1. Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy adalah suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan dari suatu item x dalam suatu himpunan A, ditulis dengan $\mu_A[x]$, yang mempunyai dua kemungkinan, yaitu: satu (1) dan nol (0). Satu (1) artinya suatu item akan menjadi anggota dalam suatu himpunan, sedangkan nol (0) artinya suatu item tidak akan menjadi anggota dalam suatu himpunan [1].

2. Keanggotaan

Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan dari titik-titik input data ke dalam suatu nilai keanggotaan yang mempunyai nilai interval antara 0 dan 1. Salah satu cara yang digunakan dalam mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melakukan pendekatan fungsi.

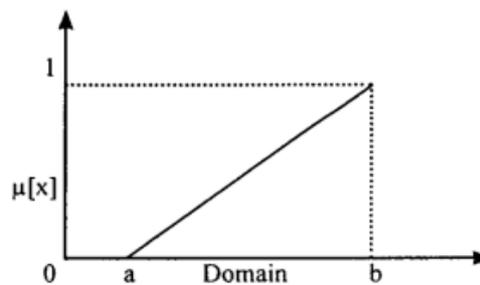
Representasi fungsi keanggotaan fuzzy yang akan digunakan yaitu representasi linier. Dalam representasi linier, pemetaan input ke dalam derajat keanggotaan, digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini merupakan bentuk yang paling sederhana dan merupakan pilihan yang baik dalam mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Terdapat dua keadaan himpunan fuzzy bentuk linier. Yang pertama adalah kenaikan himpunan yang dimulai pada nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol [0], yang bergerak ke kanan dan menuju ke nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan yang lebih tinggi.



Gambar. 1. Linier naik [2]

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

Kedua adalah kebalikan dari yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah [4]



Gambar. 2. Linier turun [2]

$$\mu[X]= \begin{cases} 1; & \text{jika } x \leq 60 \\ \frac{b - x}{b - a}; & \text{jika } a \leq x \leq 300 \\ 0; & \text{jika } x \geq 300 \end{cases} \quad (2)$$

3. FIS Tsukamoto

FIS atau sistem inferensi fuzzy adalah proses pengolahan data dalam bentuk *crisp input* dengan melalui beberapa tahapan didalam sistem fuzzy untuk menghasilkan data yang berbentuk *crisp output* [9]. Dalam sistem inferensi fuzzy terdapat tiga metode, yaitu : Mamdani, Tsukamoto dan Sugeno.

4. Implikasi

Implikasi setiap aturan pada metode tsukamoto berbentuk “Sebab-Akibat” atau “*Input-Output*” dimana antara anteseden dan konsekuen harus saling berkaitan atau harus ada hubungannya [1].

5. Defuzzyfikasi

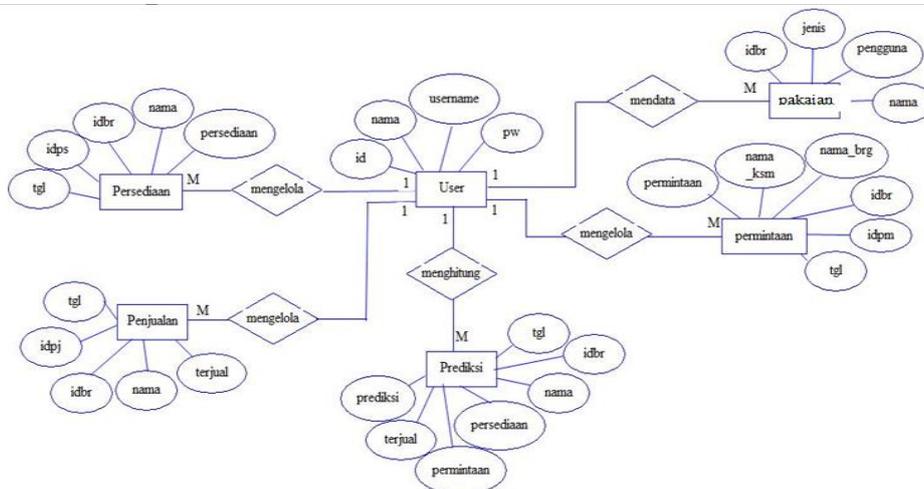
Setiap aturan yang direpresentasikan, menggunakan himpunan-himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (*crisp solution*), maka digunakan rumus penegasan (defuzzyfikasi) yang disebut *center average defuzzyfyie* (CAD) [1],[12].

$$Z = \frac{a_1z_1+a_2z_2}{a_1+a_2} \tag{3}$$

III. METODOLOGI

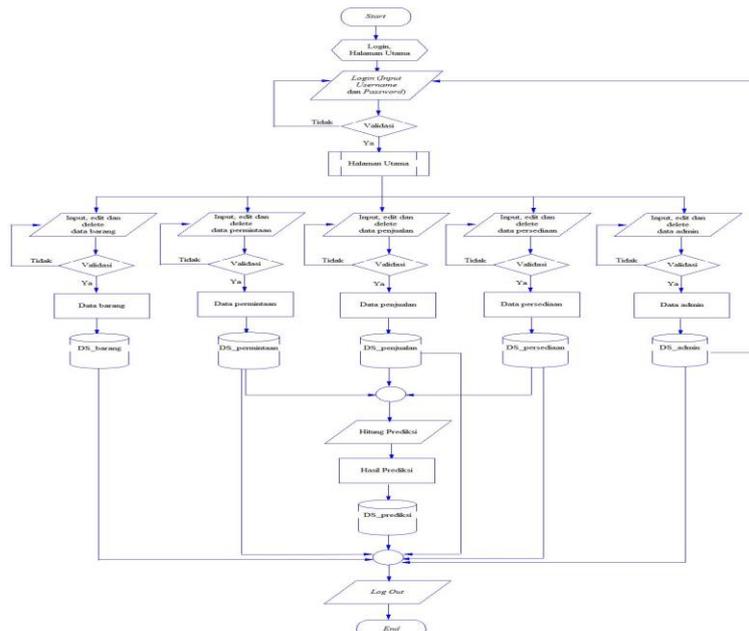
A. ERD

Untuk perancangan basis data penentu jumlah produksi barang ini menggunakan perancangan Entity Relational Diagram (ERD). ERD merupakan model yang sering digunakan untuk penjabaran basis data dari suatu sistem sehingga hubungan antara tabel dapat diketahui dengan jelas. Penggunaan ERD ini menunjukkan bahwa atribut pada database saling berelasi dan ternormalisasi, sehingga tidak menimbulkan data yang ambigu. Relasi tabel basis data sistem dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



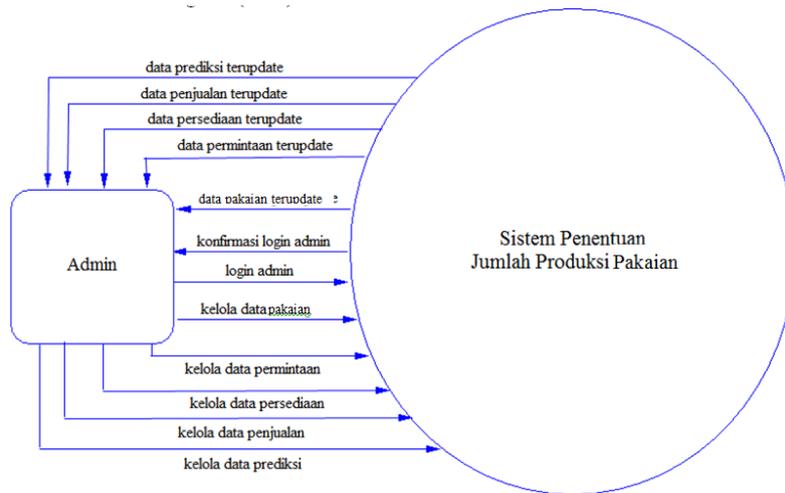
Gambar. 3. ERD

B. Flowchart



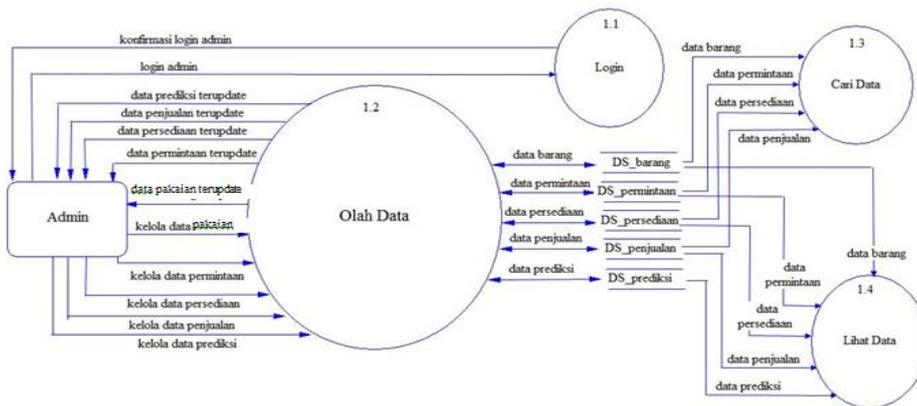
Gambar. 4. Flowchart

C. Data Flow Diagram (DFD)



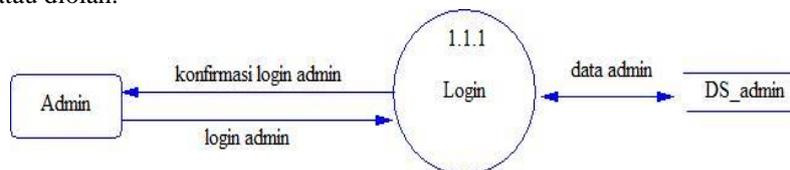
Gambar. 5. DFD level 0

Pada DFD level 0 di atas, terdapat sebuah user yang berupa admin serta sebuah sistem/aplikasi yang berupa sistem penentu jumlah produksi barang. Di dalam sistem ini admin dapat melakukan login serta kelola data informasi seperti data barang permintaan, persediaan, penjualan, prediksi.



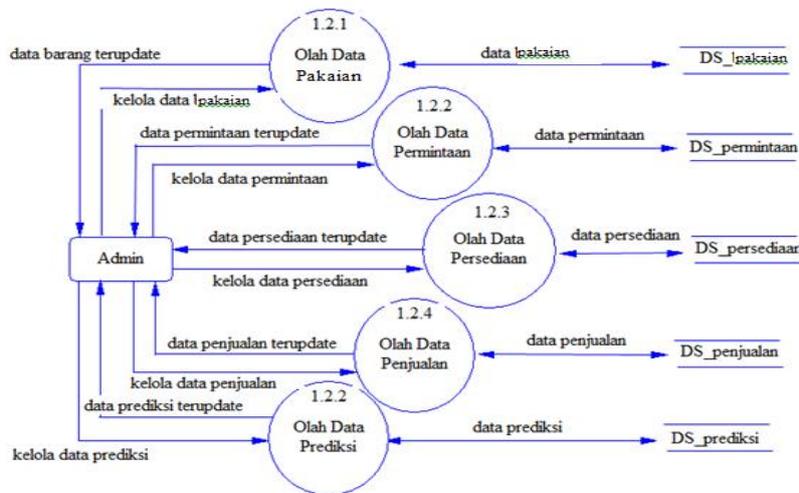
Gambar. 6. DFD level 1

Pada DFD level 1 di atas, dijelaskan secara lebih detail mengenai setiap proses yang dilakukan oleh admin. Proses tersebut meliputi login dan olah data. Dan dari data yang diolah, maka admin dapat melakukan pencarian data serta melihat data yang telah dimasukkan atau diolah.



Gambar. 7. DFD level 2.1

Pada DFD level 2.1, menjelaskan tentang bagian khusus dari admin dalam melakukan proses login.



Gambar. 8. DFD level 2.2

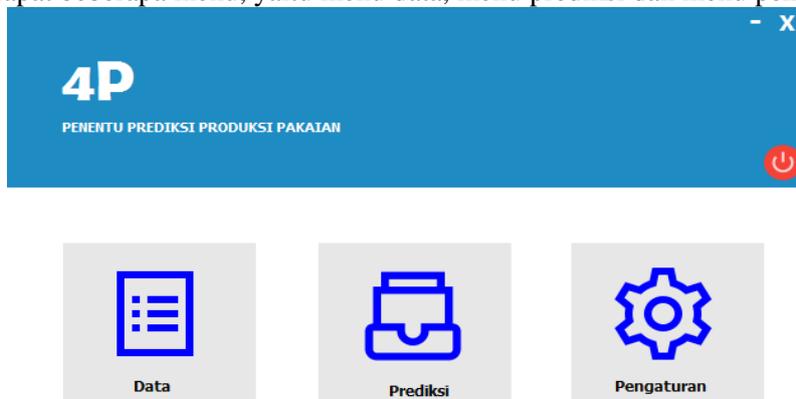
Pada DFD level 2.2 di atas, menjelaskan tentang bagian khusus dari admin dalam melakukan proses olah data. Proses olah data terbagi dalam lima proses yaitu olah data barang, permintaan, persediaan, penjualan, dan prediksi.

IV. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

1. Halaman Utama

Halaman utama adalah merukan tampilan awal pada saat user atau admin berhasil melakukan login. Pada halaman ini terdapat beberapa menu, yaitu menu data, menu prediksi dan menu pengaturan.



Gambar. 9. Halaman Utama

2. Halaman Permintaan

Pada halaman permintaan, terdapat sebuah inputan untuk memasukkan data barang atau pakaian yang telah permintaan. Selain itu user atau admin dapat melihat data yang telah disimpan. User atau admin juga dapat melakukan penghapusan serta edit data barang yang permintaan.



Gambar. 10. Halaman Permintaan

3. Halaman Penjualan

Pada halaman penjualan, terdapat sebuah inputan untuk memasukkan data barang atau pakaian yang telah terjual. Selain itu user atau admin dapat melihat data yang telah disimpan. User atau admin juga dapat melakukan penghapusan serta edit data barang yang terjual.



Gambar. 11. Halaman Penjualan

4. Halaman Persediaan

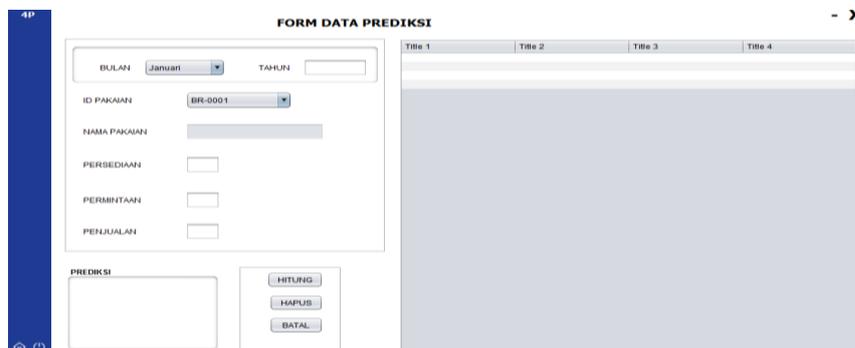
Pada halaman persediaan, terdapat sebuah inputan untuk memasukkan data barang atau pakaian yang telah persediaan. Selain itu user atau admin dapat melihat data yang telah disimpan. User atau admin juga dapat melakukan penghapusan serta edit data barang yang persediaan



Gambar. 12. Halaman Persediaan

5. Halaman Prediksi

Pada menu prediksi ini, user atau admin dapat melakukan sebuah perhitungan untuk mengetahui jumlah barang atau pakain yang akan diproduksi untuk kedepannya. Perhitungan diambil berdasarkan dari jumlah permintaan, penjualan serta persediaan yang telah terjadi.



Gambar. 13. Halaman Prediksi

B. Pembahasan

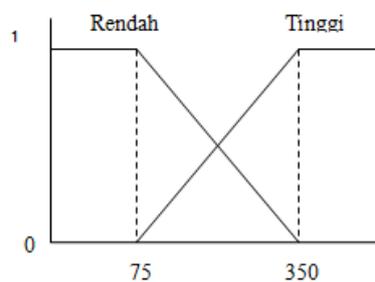
Sebelum melakukan perhitungan, maka diperlukan sebuah data yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan untuk melakukan perhitungan. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL I
PENENTU PREDIKSI BARANG

Fungsi	Variabel	Himpunan	Rentang
<i>Input</i>	Permintaan	Rendah Tinggi	75-350
	Penjualan	Rendah Tinggi	60-300
	Persediaan	Rendah Tinggi	20-130
<i>Output</i>	Prediksi	Sedikit Banyak	100-400

Dari data tabel diatas, maka dapat dibentuk sebuah kurva pada setiap data input

1. Kurva Permintaan

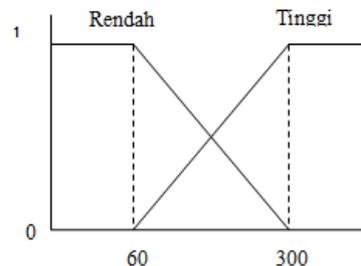


Gambar. 14. Kurva Permintaan

$$\mu_{\text{Rendah}} = \begin{cases} 1; & x \leq 75 \\ \frac{350 - x}{275}; & 75 \leq x \leq 350 \\ 0; & x \geq 350 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} = \begin{cases} 0; & x \leq 75 \\ \frac{x - 75}{275}; & 75 \leq x \leq 350 \\ 1; & x \geq 350 \end{cases}$$

2. Kurva Penjualan

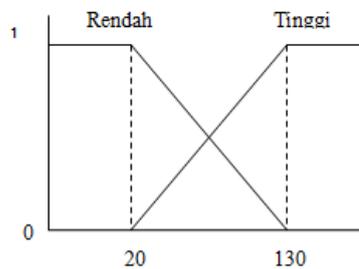


Gambar. 15. Kurva Penjualan

$$\mu_{\text{Rendah}} = \begin{cases} 1; & x \leq 60 \\ \frac{300 - x}{240}; & 60 \leq x \leq 300 \\ 0; & x \geq 300 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \\ \frac{x - 60}{240}; & 60 \leq x \leq 300 \\ 1; & x \geq 300 \end{cases}$$

3. Kurva Persediaan



Gambar. 16. Kurva Persediaan

$$\mu_{\text{Rendah}} = \begin{cases} 1; & x \leq 20 \\ \frac{130 - x}{110}; & 20 \leq x \leq 130 \\ 0; & x \geq 130 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \\ \frac{x - 20}{110}; & 20 \leq x \leq 130 \\ 1; & x \geq 130 \end{cases}$$

Berdasarkan identifikasi data, maka dapat dilakukan perhitungan dengan data sebagai berikut:

Pada bulan April 2018, terdapat data kemeja dengan jumlah permintaan sebesar 72, jumlah penjualan sebesar 50 dan jumlah persediaan sebesar 22.

Berdasarkan data tersebut maka akan dilakukan perhitungan dengan memprediksi jumlah kemeja yang akan diproduksi. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah melakukan fuzzyfikasi.

$$\begin{aligned} \text{Permintaan} \\ \mu_{\text{Rendah}} &= 1 \\ \mu_{\text{Tinggi}} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penjualan} \\ \mu_{\text{Rendah}} &= 1 \\ \mu_{\text{Tinggi}} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persediaan} \\ \mu_{\text{Rendah}} &= (130 - 22) / (130 - 20) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 108 / 110 \\
 &= 0.982 \\
 \mu_{\text{Tinggi}} &= (22 - 20) / (130 - 20) \\
 &= 2 / 110 \\
 &= 0.018
 \end{aligned}$$

Setelah melakukan fuzzyfikasi, maka langkah selanjutnya adalah menentukan fungsi implikasi. Fungsi implikasi ini menggunakan aturan MIN dengan aturan (*rule*) seperti pada tabel 2

TABEL 2
ATURAN

No	Rule
R-1	if (permintaan is rendah) and (penjualan is rendah) and (persediaan is rendah) then produksi sedikit
R-2	if (permintaan is rendah) and (penjualan is rendah) and (persediaan is tinggi) then produksi sedikit
R-3	if (permintaan is rendah) and (penjualan is tinggi) and (persediaan is rendah) then produksi banyak
R-4	if (permintaan is rendah) and (penjualan is tinggi) and (persediaan is tinggi) then produksi sedikit
R-5	if (permintaan is tinggi) and (penjualan is rendah) and (persediaan is rendah) then produksi banyak
R-6	if (permintaan is tinggi) and (penjualan is rendah) and (persediaan is tinggi) then produksi sedikit
R-7	if (permintaan is tinggi) and (penjualan is tinggi) and (persediaan is rendah) then produksi banyak
R-8	if (permintaan is tinggi) and (penjualan is tinggi) and (persediaan is tinggi) then produksi banyak

Berdasarkan aturan (*rule*) diatas, maka dapat ditentukan nilai α – predikat serta himpunan pada *output* yang berdasarkan pada setiap *rule*.

[R-1]

$$\begin{aligned}
 \alpha_1 &= \min(\mu_{\text{Rendah}}(72); \mu_{\text{Rendah}}(50); \mu_{\text{Rendah}}(22)) \\
 &= \min(1; 1; 0.982) \\
 &= 0.982
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z_1 &= 400 - (\alpha_1 * (400 - 100)) \\
 &= 400 - (0.982 * (400 - 100)) \\
 &= 400 - (0.982 * (300)) \\
 &= 400 - (294.6) \\
 &= 105.4
 \end{aligned}$$

[R-2]

$$\begin{aligned}
 \alpha_2 &= \min(\mu_{\text{Rendah}}(72); \mu_{\text{Rendah}}(50); \mu_{\text{Tinggi}}(22)) \\
 &= \min(1; 1; 0.018) \\
 &= 0.018
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z_2 &= 400 - (\alpha_2 * (400 - 100)) \\
 &= 400 - (0.018 * (400 - 100)) \\
 &= 400 - (0.018 * (300)) \\
 &= 400 - (5.4) \\
 &= 394.6
 \end{aligned}$$

[R-3]

$$\begin{aligned}
 \alpha_3 &= \min(\mu_{\text{Rendah}}(72); \mu_{\text{Tinggi}}(50); \mu_{\text{Rendah}}(22)) \\
 &= \min(1; 0; 0.982) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z_3 &= 100 + (\alpha_3 * (400 - 100)) \\
 &= 100 + (0 * (400 - 100)) \\
 &= 100 + (0 * (300)) \\
 &= 100 + (0) \\
 &= 100
 \end{aligned}$$

[R-4]

$$\begin{aligned}
 \alpha_4 &= \min(\mu_{\text{Rendah}}(72); \mu_{\text{Tinggi}}(50); \mu_{\text{Tinggi}}(22)) \\
 &= \min(1; 0; 0.018) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$z_4 = 400 - (\alpha\text{-predikat4} * (400 - 100))$$

$$\begin{aligned}
 &= 400 - (0 * (400 - 100)) \\
 &= 400 - (0 * (300)) \\
 &= 400 - (0) \\
 &= 400
 \end{aligned}$$

[R-5]

$$\begin{aligned}
 \alpha 5 &= \min(\mu_{\text{Tinggi}}(72); \mu_{\text{Rendah}}(50); \mu_{\text{Rendah}}(22)) \\
 &= \min(1; 0; 0.982) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z5 &= 100 + (\alpha 5 * (400 - 100)) \\
 &= 100 + (0 * (400 - 100)) \\
 &= 100 + (0 * (300)) \\
 &= 100 + (0) \\
 &= 100
 \end{aligned}$$

[R-6]

$$\begin{aligned}
 \alpha 6 &= \min(\mu_{\text{Tinggi}}(72); \mu_{\text{Rendah}}(50); \mu_{\text{Tinggi}}(22)) \\
 &= \min(0; 1; 0.018) \\
 &= 0.0091
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z6 &= 400 - (\alpha 6 * (400 - 100)) \\
 &= 400 - (0 * (400 - 100)) \\
 &= 400 - (0 * (300)) \\
 &= 400 - (0) \\
 &= 400
 \end{aligned}$$

[R-7]

$$\begin{aligned}
 \alpha 7 &= \min(\mu_{\text{Tinggi}}(72); \mu_{\text{Tinggi}}(50); \mu_{\text{Rendah}}(22)) \\
 &= \min(0; 0; 0.0982) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z7 &= 100 + (\alpha 7 * (400 - 100)) \\
 &= 100 + (0 * (400 - 100)) \\
 &= 100 + (0 * (300)) \\
 &= 100 + (0) \\
 &= 100
 \end{aligned}$$

[R-8]

$$\begin{aligned}
 \alpha 8 &= \min(\mu_{\text{Tinggi}}(72); \mu_{\text{Tinggi}}(50); \mu_{\text{Tinggi}}(22)) \\
 &= \min(0; 0; 0.018) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z8 &= 100 + (\alpha 8 * (400 - 100)) \\
 &= 100 + (0 * (400 - 100)) \\
 &= 100 + (0 * (300)) \\
 &= 100 + (0) \\
 &= 100
 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah melakukan defuzzyfikasi dengan *weighted average*, sehingga akan diperoleh jumlah produksi kemeja.

$$\begin{aligned}
 Z &= (\alpha 1 * z1 + \alpha 2 * z2 + \alpha 3 * z3 + \alpha 4 * z4 + \alpha 5 * z5 + \alpha 6 * z6 + \alpha 7 * z7 + \alpha 8 * z8) / \\
 &\quad (\alpha 1 + \alpha 2 + \alpha 3 + \alpha 4 + \alpha 5 + \alpha 6 + \alpha 7 + \alpha 8) \\
 &= (0.982 * 105.4 + 0.018 * 394.6 + 0 * 100 + 0 * 400 + 0 * 100 + 0 * 400 + \\
 &\quad 0 * 100 + 0 * 100) / (0.982 + 0.018 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0) \\
 &= (103.503 + 7.103 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0) / 1 \\
 &= 110.606 / 1 \\
 &= 110.606 \\
 &= 111
 \end{aligned}$$

Sehingga, jumlah kemeja yang harus diproduksi adalah 111 buah.



BULAN	April	TAHUN	2018
NO PREDIKSI	PR-0001		
ID PAKAIAN	BR-0006		
NAMA PAKAIAN	Kemeja		
PERSEDIAAN	22		
PERMINTAAN	72		
PENJUALAN	50		
PREDIKSI	111		
	<input type="button" value="HITUNG"/> <input type="button" value="HAPUS"/> <input type="button" value="BATAL"/>		

Gambar. 15. Perhitungan aplikasi

V. KESIMPULAN

Dari hasil analisis, perancangan, serta pembahasan pada bab-bab sebelumnya dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi Penentuan Jumlah Produksi Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Studi Kasus Konveksi Nisa mampu membantu mempermudah proses dalam memprediksi barang yang akan diproduksi..
2. Aplikasi Penentuan Jumlah Produksi Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Studi Kasus Konveksi Nisa mampu menampung data sehingga mempermudah dalam mengetahui jumlah permintaan, penjualan serta persediaan barang

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azmiana, Z. Bu'ulolo, F. dan Siagian, P, "Penggunaan Sistem Inferensi Fuzzy untuk Penentuan Jurusan di SMA Negeri 1 Bireuen", vol 01, no 03, 2013, pp. 233-247.
- [2] Herdianto, "Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation", Medan: Universitas Sumatera Utara, 2013.
- [3] Fahmi, I, "Manajemen Produksi Dan Operasi. Alfabeta: Bandung", 2014.
- [4] Kusumadewi, S, dan Purnomo, H, "Aplikasi Logika Fuzzy Sistem Pendukung Keputusan", Graha Ilmu. Yogyakarta, 2010.
- [5] Mulyono, M. Implementasi Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Toyota Avanza 1.3 G M/T Bekas. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro, 2014.
- [6] Noviansyah, E, "Aplikasi Website Museum Nasional Menggunakan Macromedia Dreamweaver MX", 2008.
- [7] Omara, S, Honggowibowo, A. S, dan Wintolo, H, "Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto Dan Mamdani Untuk Merekomendasi Nilai Simpanan Tabungan Berdasarkan Saldo Rata-Rata Harian Pada Koperasi Jasa Keuangan Syariah (Studi Kasus Di Bmt Bina Ihsanul Fikri)", vol 01, no 01, 2012
- [8] Rijal, Y, dan Amalia, Y, "Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Tunjangan Prestasi dengan Menggunakan Metode Fuzzy-Tsukamoto", vol 01, no 02, 2016.
- [9] Saepullah, A. and Wahono, R.S. (2015) 'Comparative Analysis of Mamdani, Sugeno And Tsukamoto Method of Fuzzy Inference System for Air Conditioner Energy Saving', 1(2), pp. 143-147.
- [10] Sihotang, M, dan Sagala, M, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Produksi Alat Tulis Kantor Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto", vol 02, no 01, 2017, pp. 2548-1916.
- [11] Sari, N. R, dan Mahmudy, W. R, "Fuzzy Inference System Tsukamoto untuk Menentukan Kelayakan Calon Pegawai", 2015.
- [12] Sivanandam, S.N., Deepa, S.N., dan Sumathi, S, "Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB", Springer, Verlag Berlin Heidelberg New York, 2007.
- [13] Wantoro, A. Dan Priandika, A. T, "Komparasi Perhitungan Pemilihan Mahasiswa Terbaik Menggunakan Metode Statistik Klasik Dengan Logika Fuzzy (Tsukamoto Dan Mamdani) Studi Kasus : Stmik Teknokrat. Bandar Lampung: Sistem Informasi STMIK Teknokrat, 2017
- [14] Wibowo, R. G.A, Sistem Pakar Untuk Diagnosa Tingkat Resiko Penyakit Rabies Pada Anjing Menggunakan Metode Fuzzy Inference System (Fis) Tsukamoto. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro, 2014.