JDSP
Jurnal Data Science Penusa

Penerapan Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Produksi Screw Conveyor Pada PT. Asia Raya Foundry

Muhammad Arif Alwi Nasution[1)*], Wira Apriani[2)]
[1,2)] STMIK Pelita Nusantara, [1)] m.arifalwinst@gmail.com [2)] wiraapianii@gmail.com

Received: 25 Januari 2025 Accepted: 20 Februari 2025 Published: 22 Februari 2025
Pg. 479-490

OPEN ACCESS

***Penulis Koresponden**

Kata Kunci: Fuzzy , Screw Conveyor, Fuzzy Inference System Tsukamoto, dst

JDSP: Jurnal Data Science Penusa

Abstrak : Permasalahan yang dihadapi PT. Asia Raya Foundry adalah ketidakpastian dalam menentukan jumlah produksi screw conveyor yang optimal, akibat dari fluktuasi permintaan dan variasi hargabahan baku. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto yang mampu menangani ketidakpastian dan variabilitas dalam data produksi.
Data historis produksi perusahaan, termasuk variabel seperti Permintaan, persediaan dan harga bahan baku, dikumpulkan dan dianalisis menggunakan FIS Tsukamoto untuk menentukan jumlah produksi. Metode ini dipilih karena kemampuannya untuk memberikan keputusan yang lebih fleksibel dan adaptif dibandingkan metode konvensional.
Hasil dari analisis menunjukkan bahwa FIS Tsukamoto berhasil memberikan rekomendasi produksi yang lebih akurat, yang sesuai dengan kondisi dinamis di lapangan. Dengan menerapkan sistem ini, PT. Asia Raya Foundry mampu meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi risiko kesalahan dalam pengambilan keputusan.
dan sistem telah berhasil dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan Mysql sebagai databasenya untuk memudahkan manajemen PT.Asia Raya Foundry untuk menentukan jumlah produksi screw conveyor

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan kecerdasan buatan semakin berkembang disegala aspek, terlebih untuk dunia industri, perusahaan harus mampu mempersiapkan kebutuhan bisnis seperti membuat perencanaan, dan membuat keputusan dengan cepat, memanajemen dan memprediksi segala sesuatu berdasarkan data dan hasil riset, Salah satu faktor terpenting dalam sebuah perusahaan adalah perencanaan untuk menentukan jumlah produksi.

PT.AsiaRaya Foundry adalah perusahaan yang bergerak di bidang engineering dan manufacturing yang memproduksi mesin pada pabrik palm oil, rubber, dan mining, PT.Asia Raya foundry telah dipercaya oleh banyak pelanggan dan telah eksis selama 21 Tahun untuk menjadi pemasok mesin-mesin produksi dan untuk mempertahankan dan membuat pelanggan lebih puas pihak manajemen dipandang perlu menerapkan kecerdasan buatan untuk mengelolah produksi berdasarkan data yang tersedia.

Salah satu data yang tersedia adalah data driven dari data permintaan dan persediaan produk Mesin Screw Conveyor, Optimasi produksi mesin Screw Conveyor menjadi krusial untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan daya saing perusahaan mengingat begitu rumitnya membuat penentuan produksi dimana beberapa variabel seperti perubahan permintaan pasar, fluktuasi harga bahan baku, atau masalah teknis di dalam pabrik, Namun data yang tersedia belum diolah dengan baik untuk menghasilkan informasi baru untuk penentuan Produksi Screw Conveyor sehingga perlu pengolahan data produksi Screw Conveyor untuk menentukan produksi yang akurat.

Metode yang paling tepat untuk permasalahan tersebut adalah logika fuzzy dengan menggunakan data

minimum dan maksimum historis jumlah permintaan dan persediaan serta biaya produksi dapat membuat perencanaan produksi screw conveyor menjadi lebih efisien dan efektif , Logika fuzzy adalah logika baur atau bias yang diperkenalkan oleh prof zadeh, pendekatan logika fuzzy maneyerupai logika atau intuisi manusia dimana mempunyai rentang nilai kepastian dari 0 sampai 1, hal ini sangat berbeda dengan logika crisp yang hanya bisa mendeteksi 0 dan 1 atau false dan true saja, logika fuzzy bekerja seperti penilaian manusia yaitu nilai kepastian berada pada rentang 0 sampai 1 dan setiap kondisi bisa memiliki 2 keadaan/himpunan atau lebih [10]

Salah satu metode penarikan kesimpulan pada fuzzy (fuzzy inference system) adalah metode tsukamoto, Metode Fuzzy Tsukamoto membuat keterkaitan aturan berbentuk "Sebab dan Akibat" dan juga keterkaitan "Input dan Output" harus ada hubungannya antara aksi dan kondisi[6], dibanyak penelitian metode ini terbukti mampu menyelesaikan masalah prediksi dan juga sistem otomasi, sehingga metode ini dirasa mampu untuk menyelesaikan masalah penentuan produksi, adapun metode tsukamoto dipilih karena telah banyak menyelesaikan permasalahan penelitian diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh penelitian [9] dengan Judul Implementasi Fuzzy Tsukamoto dalam Sistem Penentu harga jual smartphone bekas adapun hasil dari penelitian tersebut menghasilkan aplikasi penentuan harga smartphone bekas menggunakan metode fuzzy tsukamoto dengan menggunakan bahasa pemrograman vb net yang dapat menenutkan harga smartphone bekas dengan cepat berdasarkkan variabel yang ditentukan, selanjutnya penelitian dari yusida dengan judul Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalampenentuan Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Karet Dan Kelapa Sawit [14] Hasil yang didapat dari sistem pakar ini berupa data tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman karet dan kelapa sawit yang lebih diprioritaskan untuk ditanam disuatu lahan berdasarkan syarat tumbuh suatu tanaman. Selanjutnya penelitian dari Maryam et al., 2021 yang menggunakan metode fuzzy tsukamoto dan mamdani untuk menentukan pembleian mobil bekas, Hasil yang didapatkan dari penelitian dari kedua metode fuzzy Mamdani dan Tsukamoto didapat bahwa hasil dari Tsukamoto lebih baik dari hasil Mamdani dikarenakan hasil tsukamoto lebih mendekati persentase yang ditentukan penulis dalam penentuan harga mobil bekas.

Tinjauan literatur

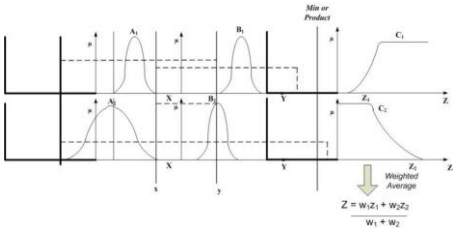
Logika Fuzzy

fuzzy digunakan sebagai metodologi matematis untuk menangani masalah, ambiguitas, ketidakpastian, bias, dalam hal keterbatasan informasi. Dalam kehidupan sehari-hari, kekurangan informasi sering dijumpai di berbagai bidang. Ambiguitas juga dapat menggambarkan kondisi yang terkait dengan ketidakpastian, yang biasanya diungkapkan dalam bentuk bahasa atau istilah linguistik. Sistem logika fuzzy diterapkan dalam suatu sistem yang dirancang berdasarkan definisi dan aturan fuzzy yang tepat, meskipun fenomena yang dimodelkan bersifat tidak pasti.

Secara garis besar, logika fuzzy adalah metode "penghitungan" dengan variabel linguistik, menggantikan penggunaan bilangan. Meski kata-kata yang digunakan dalam fuzzy tidak seakurat bilangan, istilah-istilah tersebut lebih mendekati pemahaman intuitif manusia, seperti kata-kata "merasakan", "kira-kira", "lebih kurang", dan lain-lain. [13]

Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto

Menurut [13] Metode Tsukamoto adalah setiap konsekuen dari aturan jika maka harus direpresentasikan dalam bentuk himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang bersifat monoton. Akibatnya, output rekomendasi dari setiap aturan dinyatakan secara tegas (crisp) berdasarkan nilai α-predikat (fire strength). Hasil akhir diperoleh melalui perhitungan rata-rata terbobot. Metode fuzzy Tsukamoto merupakan pengembangan dari penalaran monoton [2]. Pada metode ini, konsekuen setiap aturan IF-Then harus diwakili oleh himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Nilai crisp dihasilkan pada bagian konsekuen setiap aturan fuzzy, berdasarkan kekuatan fire strength dari antiseden. Luuaran sistem dihitung dengan *average weighting* dari hasil setiap aturan fuzzy. Ilustrasi sistem fuzzy Tsukamoto digambarkan pada gambar berikut.



Gambar 1 Defuzifikasi Model Tsukamoto

Berikut adalah langkah-langkah dalam menyelesaikan sistem pendukung keputusan menggunakan logika fuzzy Tsukamoto:

a. Fuzzifikasi

variabel yang terkait akand di identifikasi dan selanjutnya di analisis. setiap variabel input, tentukan fungsi fuzzifikasi yang sesuai.

b. Pembentukan Aturan Fuzzy

Aturan fuzzy dibentuk untuk menghasilkan hubungan antara variabel input dan output. Aturan ini berbentuk "jika-maka", dengan operator "dan" digunakan antara variabel input. Pernyataan setelah kata "jika" disebut sebagai antiseden, sementara pernyataan setelah kata "maka" disebut konsekuen. Contoh aturan fuzzy: jika α1 adalah A1 ∩ ... ∩ αn adalah An, maka (b adalah k).

c. Analisis Logika Fuzzy

Setiap aturan yang dibentuk merupakan pernyataan implikasi. Dalam metode fuzzy Tsukamoto, implikasi yang digunakan adalah fungsi implikasi Min, yaitu memilih nilai keanggotaan terkecil dari elemen-elemen dalam himpunan fuzzy. Secara umum, ini dapat dituliskan sebagai:

μA ∩ B = (min (μA(Xi), μb (Yi))..... (1)

d. Defuzzifikasi

proses defuzzifikasi pada metode Tsukamoto menggunakan metode ratarata terpusat (Average).

$$z = \frac{\sum \alpha i \, Pi}{\sum \alpha i} \quad \text{.....(2)}$$

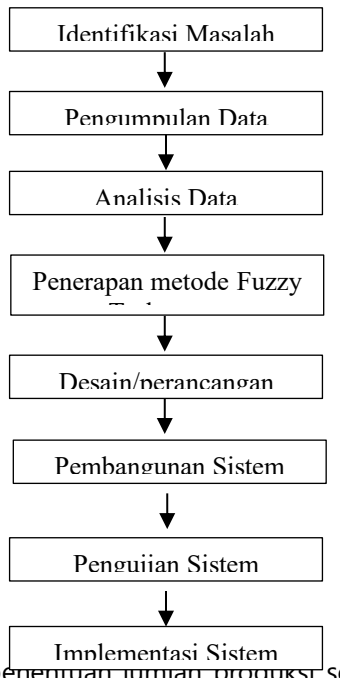
Dimana : P = variabel output

αi = Nilai Predikat

Pi = Nilai Variabel Output

Metode penelitian

Kerangka kerja penelitian membahas tentang tahapan model dari penelitian ini



Gambar 2 Kerangka Kerja

HASIL PENELITIAN

Data yang akan diolah untuk menentukan [illegible] screw conveyor pada PT. Asia Raya Foundry dengan [illegible]

Variabel Input :
Permintaan
Persediaan (S)
Biaya Produksi
Variabel Output :
Jumlah Produksi
Berikut data semesta pembicaraan fuzzy dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 1 Variabel Himpunan dan Domain Fuzzy

Variabel	Himpunan	Domain
persediaan	Rendah	53 - 181
	Tinggi	53 -181
Permintaan	Rendah	312 - 566
	Tinggi	312 - 566
Biaya Produksi	Rendah	12,291,981 - 14,594,930
	Tinggi	12,291,981 - 14,594,930
Jumlah Produksi	Rendah	412 - 695
	Tinggi	412 - 695

4.1.2.2 Tahapan Metode Fuzzy Tsukomoto

Langkah-langkah menentukan jumlah produksi Screw Conveyor dengan Metode Fuzzy Tsukomoto dengan data Persediaan 151, Permintaan 470 dan biaya produksi produksi 12900500

a. Fuzzyfikasi

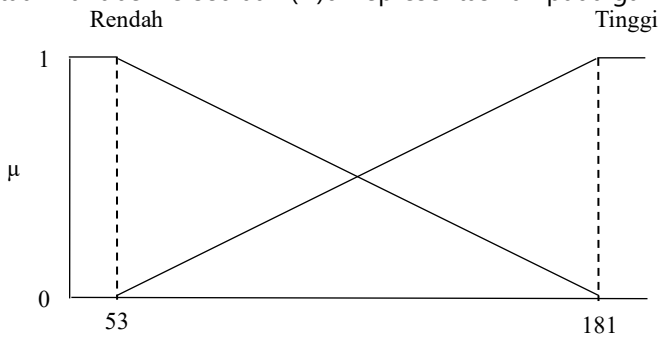
Fuzzyfikasi bertujuan untuk mengubah data input tegas(crisp) menjadi fuzzy. Dalam hal ini penelitian penelitan menggunakan 4 Variabel input dan 1 variabel output,

1. Persediaan

Variabel Persediaan memiliki 2 himpunan yaitu

Rendah = [53]
Tinggi = [181]

Fungsi keanggotaan variabel Persediaan (D)di representasikan pada gambar 4.2



Gambar 3 Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan

gambar 3 diatas diketahui fungsi keanggotaan Rendah menggunakan representatif linear turun, dan untuk fungsi keanggotaan Tinggi menggunakan representatif linear naik.

Berikut Rumus Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan

$$\mu\text{Persediaan_Rendah}[x]\begin{cases}1, = & x \leq 53\\ 53 \leq x \leq 181 & = \dfrac{b-x}{b-a},\\ 0, = & x \geq 181\end{cases}$$

$$\mu\text{Persediaan_Tinggi}[x]\begin{cases}1, & x \geq 181\\ & 53 \leq x\ 181 = \dfrac{x-a}{b-a},\\ 0, & x \leq 53\end{cases}$$

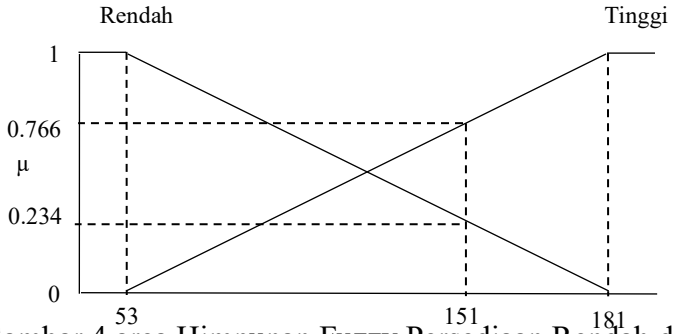
selanjutnya mencari μ Persediaan_Rendah 151, sesuai rumus diatas karena posisi 151 berada diantara nilai 53 dan 181 maka berlaku rumus :

μ Persediaan_Rendah [151] = $\frac{b-x}{b-a} = \frac{181-151}{181-53} = \frac{30}{128}$ = 0.234

selanjutnya mencari μ Persediaan _Tinggi 151, sesuai rumus diatas karena posisi 151 berada diantara nilai 53 dan 181 maka berlaku rumus :

μ Persediaan _Tinggi [151] = $\frac{x-a}{b-a} = \frac{151-53}{181-53} = \frac{98}{128}$ = 0.766

dari perhitungan diatas didapat nilai μ Persediaan_Rendah sebanyak 151 adalah 0.234 dan μ Persediaan_Tinggi sebanyak 151 adalah 0.766 berikut adalah gambar area himpunan fuzzy untuk μ Persediaan tinggi dan μ Persediaan rendah sebanyak 151



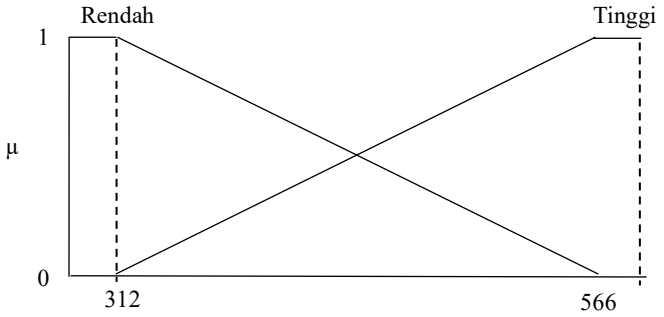
2 . ٧ Gambar 4 area Himpunan Fuzzy Persediaan Rendah dan tinggi 151

Variabel Permintaan memiliki 2 himpunan fuzzy yaitu:

Rendah = [312]

Tinggi = [566]

Fungsi keanggotaan variabel Persediaan di representasikan pada gambar 4.2



Gambar 5 Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan

Gambar 5 diatas dikiteahui bahwa fungsi keanggotaan Rendah menggunakan representatif linear turun, dan untuk fungsi keanggotaan Tinggi menggunakan representatif linear naik.

Berikut Rumus Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan.

$$\mu\text{Permintaan_Rendah}[x]\begin{cases}1, = & x \leq 312\\ & 312 \leq x \leq 566 = \dfrac{b-x}{b-a},\\ 0, = & x \geq 566\end{cases}$$

$$\mu\text{Permintaan_Tinggi}[x]\begin{cases}1, & x \geq 566\\ & 312 \leq x\ 566 = \dfrac{x-a}{b-a},\\ 0, & x \leq 312\end{cases}$$

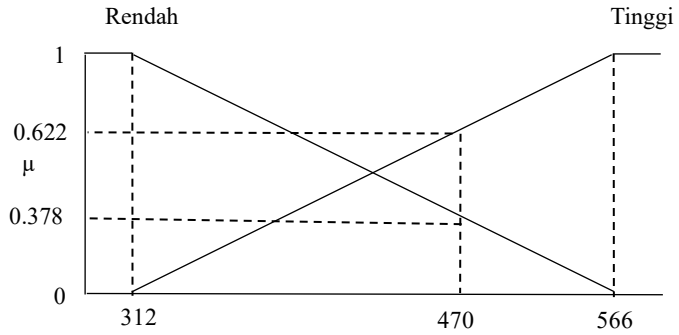
selanjutnya mencari μ Permintaan_Rendah 470, sesuai rumus diatas karena posisi 470 berada diantara nilai 312 dan 566 maka berlaku rumus :

μ Permintaan_Rendah [470] = $\frac{b-x}{b-a}$ = $\frac{566-470}{566-312}$ =$\frac{96}{254}$ = 0.378

selanjutnya mencari μ Permintaan_Tinggi 151, sesuai rumus diatas karena posisi 151 berada diantara nilai 53 dan 181 maka berlaku rumus :

μ Permintaan_Tinggi [470] = $\frac{x-a}{b-a}$ = $\frac{470-312}{566-312}$ =$\frac{158}{254}$ = 0.622

dari perhitungan diatas didapat nilai μPermintaan_Rendah sebanyak 470 adalah 0.378 dan μPermintaan_Tinggi sebanyak 470 adalah 0.622 berikut adalah gambar area himpunan fuzzy untuk μPermintaan_tinggi dan μPermmintaan_rendah sebanyak 470



Gambar 6 area Himpunan Fuzzy Permintaan Rendah dan tinggi 470

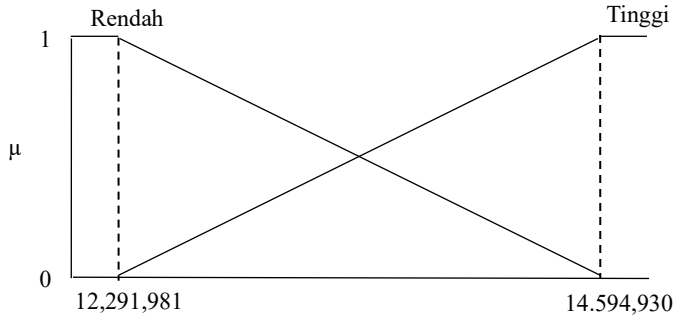
3. Variabel Biaya Produksi

Variabel Pesediaan terdiri dari 2 himpunan fuzzy yaitu:

Rendah = [12,291,981]

Tinggi = [14,594,930]

Fungsi keanggotaan variabel Biaya produksi (C)di representasikan pada gambar 4.2



Gambar 7 Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan

Gambar 7 diatas diketahui bahwa fungsi keanggotaan Rendah menggunakan representatif linear turun, dan untuk fungsi keanggotaan Tinggi menggunakan representatif linear naik.

Berikut Rumus Fungsi Keanggotaan Variabel Biaya produksi (C)

$$\mu B.\,\text{Produksi_Rendah}[x]\begin{cases}1, = & x \leq 12{,}291{,}981\\ 12{,}291{,}981 \leq x \leq 14{,}594{,}930 = & \frac{b-x}{b-a},\\ 0, = & x \geq 14{,}594{,}930\end{cases}$$

$$\mu B.\,\text{Produksi_Tinggi}[x]\begin{cases}1, & x \geq 14{,}594{,}930\\ 12{,}291{,}981 \leq x\ 14{,}594{,}930 = & \frac{x-a}{b-a},\\ 0, & x \leq 12{,}291{,}981\end{cases}$$

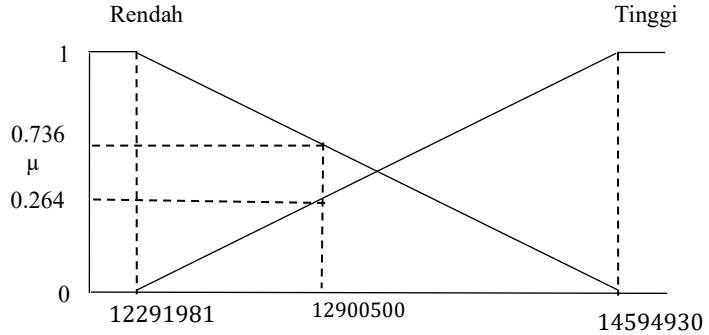
selanjutnya mencari μB.Produksi_Rendah 12900500, sesuai rumus diatas karena posisi 470 berada diantara nilai 312 dan 12900500 maka berlaku rumus :

μB.Produksi_Rendah[12900500]$\frac{b-x}{b-a}$ = $\frac{14594930-12900500}{14594930-12291981}$ =$\frac{1694430}{2302949}$ = 0.736

selanjutnya mencari μB.Produksi_Tinggi 151, sesuai rumus diatas karena posisi 151 berada diantara nilai 53 dan 181 maka berlaku rumus :

μB.Produksi_Tinggi [12900500] = $\frac{x-a}{b-a}$ = = $\frac{12900500-12291981}{14594930-12291981}$ =$\frac{608519}{2302949}$ = 0.264

dari perhitungan diatas didapat nilai μB.Produksi_Rendah sebanyak 12900500 adalah 0.736 dan μB.Produksi_Tinggi sebanyak 12900500 adalah 0.264 berikut adalah gambar area himpunan fuzzy untuk μB.Produksi tinggi dan μB.Produksi rendah sebanyak 12900500



Gambar 8 area Himpunan Fuzzy Biaya Produksi Rendah dan tinggi 12900500

Berikut adalah rekapan dari μPersediaan, μPermintaan, dan μBiaya Produksi

μPersediaan_Rendah [151] = $\frac{b-x}{b-a}$ = $\frac{181-151}{181-53}$ =$\frac{30}{128}$ = 0.234

μPersediaan_Tinggi [151] = $\frac{x-a}{b-a}$ = $\frac{151-53}{181-53}$ =$\frac{98}{128}$ = 0.766

μPermintaan_Rendah [470] = $\frac{b-x}{b-a}$ = $\frac{566-470}{566-312}$ =$\frac{96}{254}$ = 0.378

μPermintaan_Tinggi [470] = $\frac{x-a}{b-a}$ = $\frac{470-312}{566-312}$ =$\frac{158}{254}$ = 0.622

μB.Produksi_Rendah [12900500] = $\frac{b-x}{b-a}$ = $\frac{14594930-12900500}{14594930-12291981}$ =$\frac{1694430}{2302949}$ = 0.736

μB.Produksi_Tinggi [12900500] = $\frac{x-a}{b-a}$ = = $\frac{12900500-12291981}{14594930-12291981}$ =$\frac{608519}{2302949}$ = 0.264

Inferensi

Selanjutnya masuk ketahap inferensi yaitu membentuk rule atau aturan untuk menentukan jumlah produksi berikut adalah rule dari penelitian ini:

Berikut adalah aturan berdasarkan variabel input dan output di atas:

Aturan 1:

Jika persediaan rendah (0.234) dan permintaan rendah (0.378) dan biaya rendah (0.735), maka jumlah produksi rendah:

$$\boldsymbol{\alpha 1} = Min(0.234,0.378,0.735) = 0.234 \rightarrow z1 = 412 + (695 - 412) \cdot (1 - 0.234) = 412 + 283 \cdot 0.766 = 628.478$$

Aturan 2:

Jika persediaan rendah (0.234) dan permintaan rendah (0.378) dan biaya tinggi (0.264), maka jumlah produksi rendah:

$$\boldsymbol{\alpha 2} = Min(0.234,0.378,0.264) = 0.234 \rightarrow z2 = 412 + (695 - 412) \cdot (1 - 0.234) = 412 + 283 \cdot 0.766 = 628.478$$

Aturan 3:

Jika persediaan rendah (0.234) dan permintaan tinggi (0.622) dan biaya rendah (0.735), maka jumlah produksi tinggi:

$$\boldsymbol{\alpha 3} = Min(0.234,0.622,0.735) = 0.234 \rightarrow z3 = 412 + (695 - 412) \cdot 0.234 = 412 + 283 \cdot 0.234 = 478.242$$

Aturan 4:

Jika persediaan rendah (0.234) dan permintaan tinggi (0.622) dan biaya tinggi (0.264), maka jumlah produksi tinggi:

$$\boldsymbol{\alpha 4} = Min(0.234,0.622,0.264) = 0.234 \rightarrow z4 = 412 + (695 - 412) \cdot 0.234 = 412 + 283 \cdot 0.234 = 478.242$$

Aturan 5:

Jika persediaan tinggi (0.766) dan permintaan rendah (0.378) dan biaya rendah (0.735), maka jumlah produksi rendah:

$\boldsymbol{\alpha 5} = Min(0.766,0.378,0.735) = 0.378 \rightarrow z5 = 412 + (695 - 412) \cdot (1 - 0.378) = 412 + 283 \cdot 0.622 = 588.006$
Aturan 6:
Jika persediaan tinggi (0.766) dan permintaan rendah (0.378) dan biaya tinggi (0.264), maka jumlah produksi rendah:
$\boldsymbol{\alpha 6} = Min(0.766,0.378,0.264) = 0.264 \rightarrow z6 = 412 + (695 - 412) \cdot (1 - 0.264) = 412 + 283 \cdot 0.736 = 620.288$
Aturan 7:
Jika persediaan tinggi (0.766) dan permintaan tinggi (0.622) dan biaya rendah (0.735), maka jumlah produksi tinggi:
$\boldsymbol{\alpha 7} = Min(0.766,0.622,0.735) = 0.622 \rightarrow z7 = 412 + (695 - 412) \cdot 0.622 = 412 + 283 \cdot 0.622 = 588.006$
Aturan 8:
Jika persediaan tinggi (0.766) dan permintaan tinggi (0.622) dan biaya tinggi (0.264), maka jumlah produksi tinggi:
$\boldsymbol{\alpha 8} = Min(0.766,0.622,0.264) = 0.264 \rightarrow z8 = 412 + (695 - 412) \cdot 0.264 = 412 + 283 \cdot 0.264 = 486.792$
Defuzzification: mencaria nilai z. Dapat dicari dengan metoda centroid Tsukamoto

$$z^* = \frac{\alpha_{Pred_1} * Z1 + \alpha_{Pred_2} * Z2 + \alpha_{Pred_3} * Z3 + \alpha_{Pred_4} * Z4 + \alpha_{Pred_5} * Z5 + \alpha_{Pred_6} * Z6 + \alpha_{Pred_7} * Z7 + \alpha_{Pred_8} * Z8}{\alpha_{Pred_1} + \alpha_{Pred_2} + \alpha_{Pred_3} + \alpha_{Pred_4} + \alpha_{Pred_5} + \alpha_{Pred_6} + \alpha_{Pred_7} + \alpha_{Pred_8}}$$

$$Z^* = \frac{0.234 \cdot 628.478 + 0.234 \cdot 628.478 + 0.234 \cdot 478.242 + 0.234 \cdot 478.242 + 0.378 \cdot 588.006 + 0.264 \cdot 620.288 + 0.622 \cdot 588.006 + 0.264 \cdot 486.792}{0.234 + 0.234 + 0.234 + 0.234 + 0.378 + 0.264 + 0.622 + 0.264}$$

$$= \frac{1397.244}{2.464} = 567.25$$

Dengan demikian, jumlah produksi yang dihitung dengan metode Fuzzy Tsukamoto dengan persediaan 151, permintaan 470, dan harga produksi 12900500 adalah sekitar 567 unit.

PEMBAHASAN

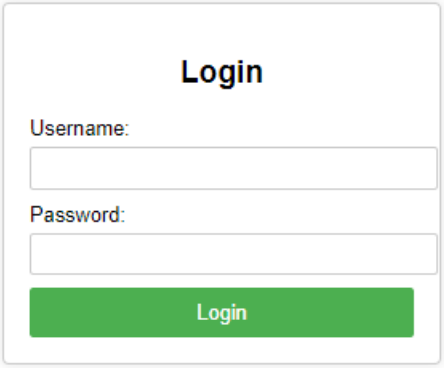
Penggunaan metode Fuzzy Tsukamoto terbukti efektif dalam mengatasi masalah ketidakpastian dan variasi data produksi. Implementasi sistem berbasis web juga memberikan fleksibilitas dan aksesibilitas yang lebih baik bagi pengguna. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, seperti ketergantungan pada kualitas data input dan kebutuhan akan pelatihan pengguna untuk mengoperasikan sistem dengan optimal. Penelitian lanjutan dapat mempertimbangkan integrasi dengan sistem lain di perusahaan dan pengembangan algoritma yang lebih kompleks untuk hasil yang lebih baik.
Adapun hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan bagaimana Fuzzy Tsukamoto dapat memecahkan masalah pada proses Penentuan produksi *Screw Conveyor* pada PT.Asia Raya Foundry., seperti pada bab sebelumnya dan telah dirancang sistem dan antarmuka sistem yang akan dibangun berikut adalah gambaran dari hasil penelitian.

Tampilan Hasil Perancangan

Berikut adalah tampilan dari hasil perancangan sistem yang telah dibangun.

1. Form Login

   Berikut adalah tampilan dari form login Sistem Pendukung keputusan Penentuan produksi *Screw Conveyor* pada PT.Asia Raya Foundry.



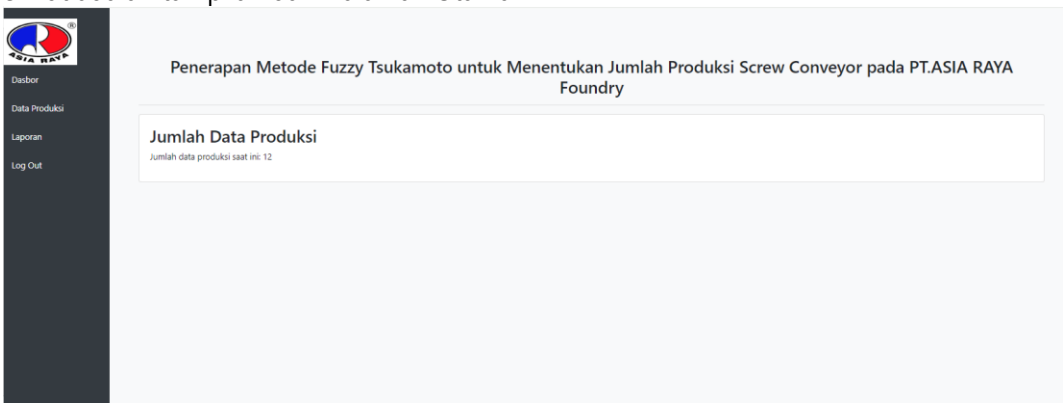
Gambar 9 Form Login

Panduan :

a. Masukan *User name* dan *Password*
b. Klik tombol login untuk mesuk ke dalam sistem

2. Form Halaman Utama

Berikut adalah tampilan dari Halaman Utama



Gambar 10 Halaman Utama

Panduan :

a. Pilih menu Data Produksi Untuk Menampilkan data produksi
b. Klik laporan untuk mencetak hasil laporan
c. Klik log out untuk keluar dari sistem

3. Form Masukan data Produksi

Berikut adalah tampilan dari form masukan data Produksi



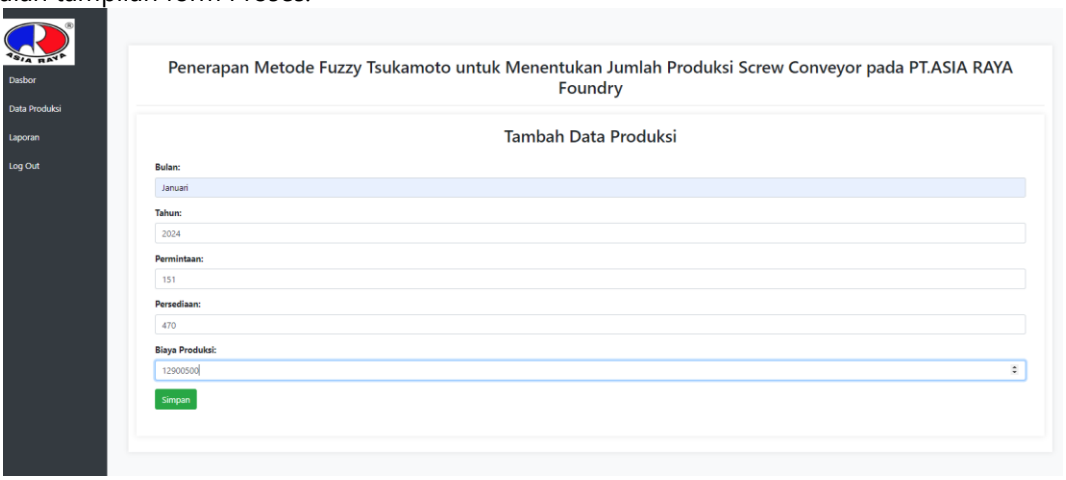
Gambar 11 Form Isian Data Produksi

Panduan:

1. Tambah Data Produksi
2. Klik Edit untuk edit data Produksi
3. Klik hapus untuk hapus data Produksi

4. Form Proses

Berikut adalah tampilan form Proses:



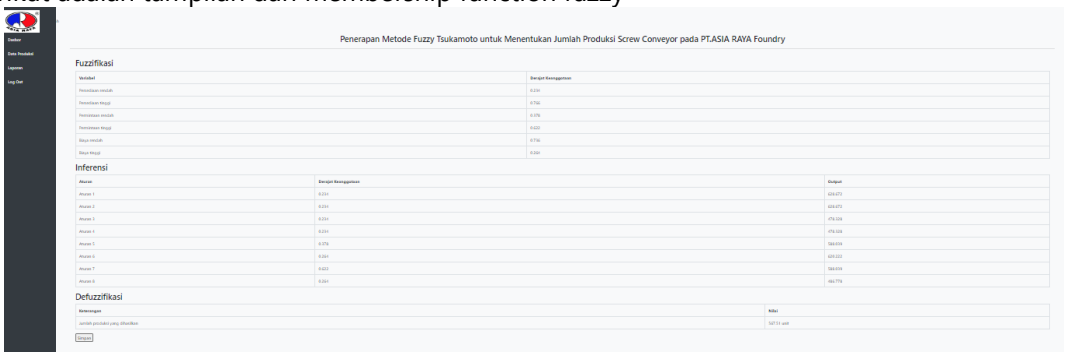
Gambar 12 Form Masukan Proses Fuzzy Tsukamoto

Panduan :

a. Masukan Bulan
b. Masukan Tahun
c. Masukan Jumlah Persediaan
d. Masukan Jumlah Permintaan
e. Masukan Biaya Produksi

5. Tampilan membership function fuzzy

Berikut adalah tampilan dari membership function fuzzy

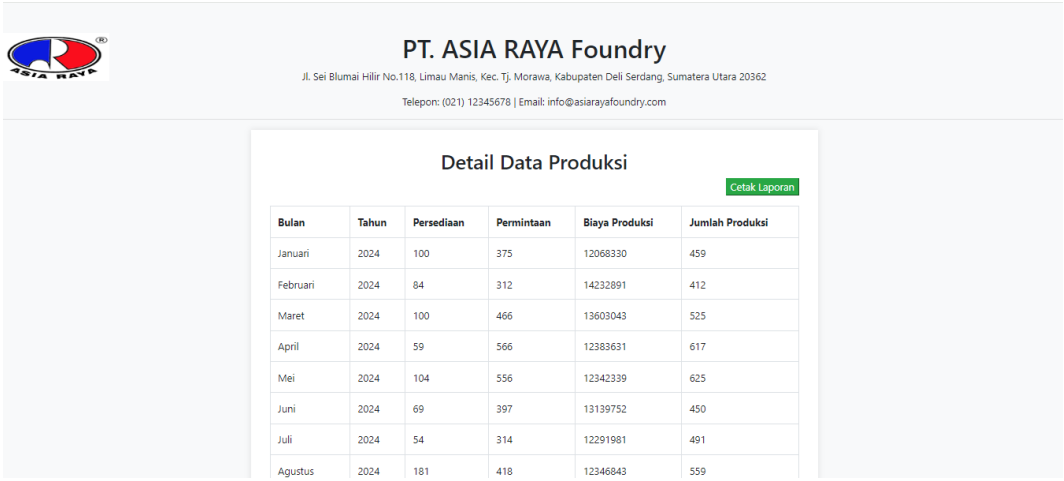


Gambar 13 tampilan membership function fuzzy

Terdapat informasi himpunnan fuzzy sesuai data yang disajikan di studi kasus pada bab IV

6. Form laporan penilaian keputusan

Berikut adalah hasil output dari laporan sistem pendukung keputusan penentuan Penentuan produksi *Screw Conveyor* pada PT.Asia Raya Foundry dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto



Gambar 15 Form laporan

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut

Metode fuzzy tsukamoto telah berhasil di diterapkan untuk pemecahan masalah Penentuan produksi Screw Conveyor pada PT.Asia Raya Foundry. Sistem pendukung keputusan Penentuan Jumlah produksi Screw Conveyor pada PT.Asia Raya Foundry dirancang menggunakan Unified Modelling Language (UML) dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySql telah berhasil dibangun dan mampu menyelesaikan permasalahan penelitian, Perhitungan dan rules menghasilkan informasi yang realistis untuk pengambilan keputusan sesuai dengan aturan dan data permintaan dan persediaan sebelumnya.

REFERENCES

[1] Alva Mustika, F., & Sutrisno. (2016). Model Evaluasi Kinerja Karyawan Dengan Metode Fuzzy Sugeno Pada Resto Abtl. In *Jurnal String* (Vol. 1, Issue 1).

[2] Basriati, S., Safitri, E., & Novridayani, P. (2021). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Tahu. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, *18*(1), 120. https://doi.org/10.24014/sitekin.v18i1.11022

[3] Hasanah, F. N. (2019). *Buku Ajar Basis data (My Sql). In Buku Ajar Mata Kuliah Hematologi*. Sidoarjo, Jawa TImur: UMSIDA Press.

[4] Indriyani, F., Yunita, Muthia, D. A., Surniandari, A., & Sriyadi. (2019). *Analisa Perancangan Sistem Informasi*. Jakarta: Graha Ilmu.

[5] K Budiharjo, R. a. (2022). Pengertian Database. *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952*, 1-20.

[6] Kurniati, N. I., Reza El Akbar, R., & Wijaksonoc, P. (2019). *Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto pada Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Autisme Pada Anak* (Vol. 1, Issue 1).

[7] Mazenda, G., Soebroto, A. A., & Dewi, C. (2014). *Implementasi Fuzzy Inference System (Fis) Metode Tsukamoto Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Air Sungai*. Http://Jeest.Ub.Ac.Id

[8] Noviantoro, A., Silviana, A. B., Fitriani, R. R., & Permatasari, H. P. (2022). Rancangan Dan Implementasi Aplikasi Sewa Lapangan Badminton Wilayah Depok Berbasis Web. *Jurnal Teknik Dan Science*, *1*(2), 88–103. https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.108

[9] Sebasian, K., & Kosasi, S. (2022). Implementasi Fuzzy Metode Tsukamoto Dalam Sistem Penentu Harga Jual Smartphone Bekas. *E-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi)*, *1*(70), 47–58. https://doi.org/10.36774/jusiti.v11i1.910

[10] Suprijono, S. A., Setianingsih, C., & ... (2021). Deteksi Tinggi Rendah Gelombang Air Laut Dengan

Multisensor Menggunakan Algoritma Fuzzy Sukamoto. *EProceedings8*(6), 11971–11984.

[11] Perwira, Y., & Kartika Lubis, R. (2021). Application Of Fuzzy Logic In The Measurement System Of Student Satisfaction Level Towards Lecturers Based On Comparative Analysis Of Fuzzy Inference Systems Mamdani, Sugeno, And Tsukamoto Methods. *JURNAL INFOKUM*, *10*(1). http://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/index

[12] Risawandi. (2019). *Mudah Menguasai PHP & MySQL Dalam 24 Jam.* Aceh,Lhoksemawe: Unimal Press.

[13] Setiawan, A., Yanto, B., & Yasdomi, K. (n.d.). *LOGIKA FUZZY Dengan MATLAB (Contoh Kasus Penelitian Penyakit Bayi dengan Fuzzy Tsukamoto)*. http://jayapanguspress.org

[14] Yusida, M., Kartini, D., Farmadi, A., Adi Nugroho, R., Ilmu Komputer FMIPA ULM Jl Yani Km, P. A., & selatan, K. (2017). IMPLEMENTASI FUZZY TSUKAMOTO DALAM PENENTUAN KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN KARET DAN KELAPA SAWIT. *Kumpulan JurnaL Ilmu Komputer (KLIK)*, *04*(02)