

ALGORITMA PREDIKAT PEGAWAI DENGAN TIGA VARIABEL MENGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM* TSUKAMOTO

Ahmad Makih

*Magister Sistem Informasi, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No.100, Pondok Cina, Beji
Kota Depok, Jawa Barat 16424*

Abstrak

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menemukan beberapa hal yang tidak dapat kita jelaskan ukurannya secara tepat, seperti tingkat kebaikan seseorang, tingkat kebahagiaan seseorang dll. Dalam hal ini juga berkaitan dengan kinerja suatu pegawai baik atau buruknya tidak ada yang mampu mengukur secara akurat apakah pegawai tersebut benar berkinerja baik atau sebaliknya, oleh karena itu kita dapat memanfaatkan logika fuzzy. Sistem fuzzy adalah sebuah sistem yang dibangun dengan definisi, cara kerja, dan deskripsi yang jelas yang berdasar pada teori logic fuzzy. Sedangkan Inference System adalah aturan dalam algoritma fuzzy dengan menggunakan If – else. Dan metode Tsukamoto merupakan hasil dari logic fuzzy yang didefuzzyfikasikan. Pada kasus ini adalah predikat mengenai baik atau tidaknya sebuah pegawai. Dalam penelitian ini menggunakan 3 variabel sebagai parameter logic fuzzy yaitu Hasil Produksi, Produk NG dan Absensi.

In everyday life we often find a number of things that we cannot explain their exact size, such as a person's level of goodness, happiness etc. In this case, it is also related to the performance of an employee, good or bad, no one is able to accurately measure whether the employee is performing well or vice versa, therefore we can use fuzzy logic. Fuzzy systems are systems that are built with definitions, ways of working, and clear descriptions based on fuzzy logic. While the Inference System is a rule in fuzzy algorithms by using If - else. And the Tsukamoto method is the result of fuzzy logic that is defined. In this case, it is a predicate regarding whether or not an employee is good. In this study using 3 variables as fuzzy logic parameters, namely Products Results, NG Products and Attendance.

Kata Kunci: *System, Fuzzy, Inference, Tsukamoto, Employee.*

1. Pendahuluan

Konsep sistem pendukung keputusan yang berbasis komputer (*Computer Based Decision Support System*) saat ini semakin berkembang. Banyak metode yang digunakan untuk membantu dalam proses pendukung pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, aplikasi sistem pendukung keputusan perlu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari yang berguna untuk mengurangi subyektivitas dari pengambil keputusan serta menghindari kesalahan dalam melakukan pengambilan keputusan.

2. Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data dalam rangka pengumpulan informasi mengenai objek penelitian ini, yaitu:

1. Observasi

Observasi yaitu melakukan pengamatan langsung di Departemen Produksi Press pada PT Nandya Karya Perkasa dengan menggunakan daftar ceklis. Hasil dari pengamatan yang dilakukan menjadi landasan penulis dalam melakukan pengembangan sistem yang akan dibuat.

2. Wawancara

Metode wawancara adalah metode pengumpulan data melalui tanya jawab secara langsung kepada pihak-pihak yang terkait dengan obyek penelitian. Pihak yang diwawancarai adalah Kepala Regu, Kepala Seksi dan Operator Produksi di Departemen Produksi Press dan khususnya operator yang terlibat di dalam produksi *Plate L Cover*.

3. *Sampling*

Melakukan pemilihan item *part* tertentu dari seluruh item *part* yang ada dengan tujuan mempelajari sebagian item *part* tersebut untuk mewakili seluruh itemnya, yaitu *Plate L Cover*.

4. Studi Pustaka

Studi pustaka yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan pencarian referensi yang berkaitan dengan *framework Codeigniter*, *database MySQL*, dan Teori *Fuzzy Inference System* (FIS) Tsukamoto dari berbagai referensi, baik itu referensi elektronik yang didapat dari internet maupun referensi dari buku teks. Referensi yang diperoleh, kemudian dikaji sebagai dasar penulis dalam menyelesaikan penelitian.

3. *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto)

Ada beberapa tahapan dalam menyelesaikan metode *Fuzzy Inference System* yaitu:

3.1 Mendefinisikan Variabel (Fuzzyfikasi)

Pengambilan variabel *fuzzy* terhadap kinerja pegawai berdasarkan kualitas, kuantitas, tanggung jawab dan pelaksanaan tugas (Mangkunegara, 2009), oleh karena itu maka didapatkan variabel *fuzzy* sebagai berikut:

1. Hasil Produksi

Dalam hal ini, data yang digunakan adalah hasil produksi tertinggi (*max*), titik tengah hasil produksi (*mid*) dan hasil produksi terendah oleh pegawai (*min*) berdasarkan laporan produksi harian pegawai.

2. Produk NG

Dalam hal ini, data yang digunakan adalah hasil produk NG tertinggi (*max*) dan hasil produk NG terendah (*min*) berdasarkan data produksi *part repair* (masuk).

3. Absensi

Dalam hal ini, data yang digunakan adalah absensi karyawan tertinggi (*max*) dan absensi karyawan terendah (*min*) berdasarkan rekap absensi karyawan.

4. Kemampuan Produksi

Dalam hal ini, data yang digunakan adalah kemampuan produksi tertinggi (*max*) dan kemampuan produksi terendah (*min*) berdasarkan laporan pencapaian produksi.

Tabel 1. *Model Base Fuzzy* Tsukamoto

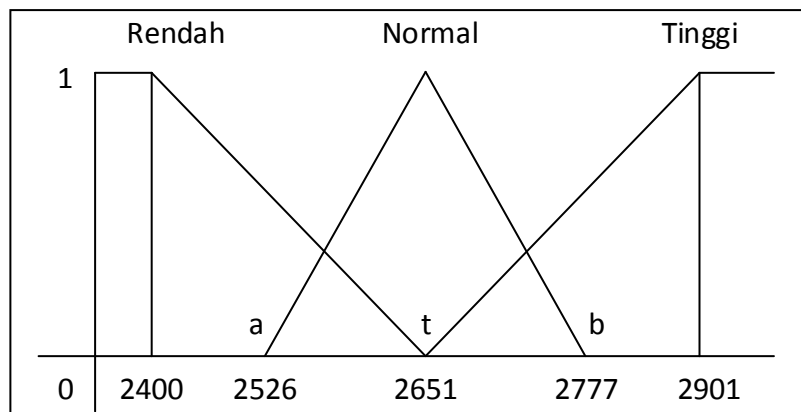
No.	Fragment Variabel	Keterangan
1.	w_{max}	Data produksi maksimum
2.	w_t	Titik tengah data produksi
3.	w_{min}	Data produksi minimum
4.	x_{max}	Data NG maksimum
5.	x_{min}	Data NG minimum
6.	y_{max}	Data absen maksimum
7.	y_{min}	Data absen minimum
8.	z_{max}	Data kemampuan produksi maksimum
9.	z_{min}	Data kemampuan produksi minimum
10.	$\mu_w_{tinggi}[w]$	Nilai keanggotaan tinggi dari variabel produksi
11.	$\mu_w_{normal}[w]$	Nilai keanggotaan normal dari variabel produksi
12.	$\mu_w_{rendah}[w]$	Nilai keanggotaan rendah dari variabel produksi
13.	$\mu_x_{banyak}[x]$	Nilai keanggotaan banyak dari variabel NG
14.	$\mu_x_{sedikit}[x]$	Nilai keanggotaan sedikit dari variabel NG
15.	$\mu_y_{rajin}[y]$	Nilai keanggotaan rajin dari variabel absen
16.	$\mu_y_{biasa}[y]$	Nilai keanggotaan biasa dari variabel absen
17.	$\mu_z_{baik}[z]$	Nilai keanggotaan baik dari variabel kemampuan produksi
18.	$\mu_z_{buruk}[z]$	Nilai keanggotaan buruk dari variabel kemampuan produksi
19.	α_1	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R1]
20.	α_2	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R2]
21.	α_3	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R3]
22.	α_4	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R4]
23.	α_5	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R5]
24.	α_6	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R6]
25.	α_7	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R7]
26.	α_8	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R8]
27.	α_9	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R9]
28.	α_{10}	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R10]
29.	z_1	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R1]
30.	z_2	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R2]

No.	Variabel	Keterangan
31.	z3	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R3]
32.	z4	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R4]
33.	z5	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R5]
34.	z6	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R6]
35.	z7	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R7]
36.	z8	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R8]
37.	z9	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R9]
38.	z10	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R10]
40.	w	<i>Input</i> variabel produksi
41.	x	<i>Input</i> variabel NG
42.	y	<i>Input</i> variabel absen
43.	Z	<i>Output</i> Kinerja Produksi berdasarkan <i>Fuzzy Inference System</i> Tsukamoto

3.2 Himpunan *Fuzzy* dan Fungsi Keanggotaan

1. Hasil Produksi

Pengambilan data berdasarkan Laporan Produksi Harian Pegawai, maka didapatkan nilai *min*, *max* dan *mid* yaitu:



Gambar 1. Bentuk Himpunan *Fuzzy* Hasil Produksi

Data tertinggi = 2901

Data terendah = 2400

Titik t = $(2901 - 2400)/2 = 250.5 + 2400 = 2650.5$ (dibulatkan 2651)

Titik a = $(2651 - 2400)/2 = 125.5 + 2400 = 2525.5$ (dibulatkan 2526)

Titik b = $(2901 - 2651)/2 = 125.5 + 2651 = 2776.5$ (dibulatkan 2777)

Lalu dimasukkan ke dalam fungsi keanggotaan berdasarkan persamaan linear naik, karena variabel hasil produksi memiliki karakteristik yang sesuai dengan persamaan linear naik yaitu semakin tinggi nilai variabel maka akan semakin baik begitu pula sebaliknya:

a. Produksi (Rendah) = {2400 - 2651}

$$\mu_{w_rendah}[w] = \begin{cases} 1, & w \leq 2400 \\ \frac{2651 - w}{251}, & 2400 \leq w \leq 2651 \\ 0, & w \geq 2651 \end{cases}$$

b. Produksi (Normal) = {2526 - 2777}

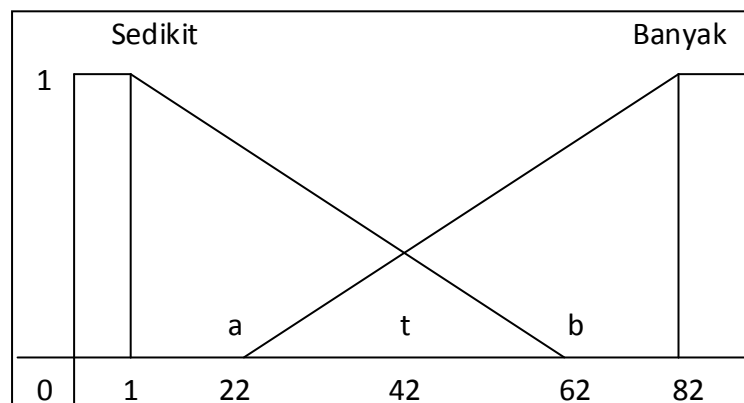
$$\mu_{w_normal}[w] = \begin{cases} 0, & w \leq 2526 \\ \frac{w - 2526}{125}, & 2526 \leq w \leq 2651 \\ \frac{2651 - w}{126}, & 2651 \leq w \leq 2777 \\ 0, & w \geq 2777 \end{cases}$$

c. Produksi (Tinggi) = {2651 - 2901}

$$\mu_{w_tinggi}[w] = \begin{cases} 0, & w \leq 2651 \\ \frac{w - 2651}{250}, & 2651 \leq w \leq 2901 \\ 1, & w \geq 2901 \end{cases}$$

2. Produk NG

Pengambilan data berdasarkan Data Produksi *Part Repair* (Masuk), maka didapatkan nilai *max*, *min*, dan *mid* yaitu:



Gambar 2. Bentuk Himpunan *Fuzzy* Produk NG

Data tertinggi = 82

Data terendah = 1

Titik t = $(82 - 1)/2 = 40.5 + 1 = 41.5$ (dibulatkan 42)

Titik a = $(42 - 1)/2 = 20.5 + 1 = 21.5$ (dibulatkan 22)

Titik b = $(82 - 42)/2 = 20 + 42 = 62$

Lalu dimasukkan ke dalam fungsi keanggotaan berdasarkan persamaan linear turun, karena variabel produk NG memiliki karakteristik yang sesuai dengan persamaan linear turun yaitu semakin rendah nilai variabel maka akan semakin baik begitu pula sebaliknya:

a. NG (Sedikit) = {1 - 62}

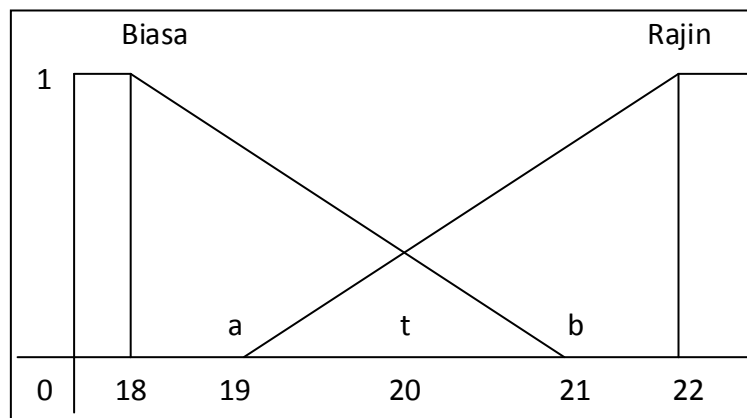
$$\mu_{x_sedikit}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ \frac{62 - x}{61}, & 1 \leq x \leq 62 \\ 0, & x \geq 62 \end{cases}$$

b. NG (Banyak) = {22 - 82}

$$\mu_{x_banyak}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 22 \\ \frac{x - 22}{60}, & 22 \leq x \leq 82 \\ 1, & x \geq 82 \end{cases}$$

3. Absensi

Pengambilan data berdasarkan Absensi Karyawan, maka didapatkan nilai *max*, *min*, dan *mid* yaitu:



Gambar 3. Bentuk Himpunan *Fuzzy* Absensi

Data tertinggi = 22

Data terendah = 18

Titik t = $(22 - 18)/2 = 2 + 18 = 20$

Titik a = $(20 - 18)/2 = 1 + 18 = 19$

Titik b = $(22 - 20)/2 = 1 + 20 = 21$

Lalu dimasukkan ke dalam fungsi keanggotaan berdasarkan persamaan linear naik, karena variabel absensi memiliki karakteristik yang sesuai dengan persamaan linear

naik yaitu semakin tinggi nilai variabel maka akan semakin baik begitu pula sebaliknya:

a. Absen (Biasa) = {18-21}

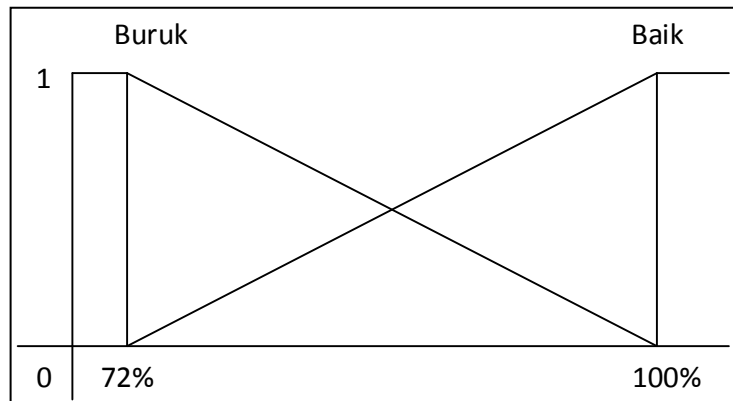
$$\mu_{y_biasa}[y] = \begin{cases} 1, & y \leq 18 \\ \frac{21-y}{3}, & 18 \leq y \leq 21 \\ 0, & y \geq 21 \end{cases}$$

b. Absen (Rajin) = {19-22}

$$\mu_{y_rajin}[y] = \begin{cases} 0, & y \leq 19 \\ \frac{y-19}{3}, & 19 \leq y \leq 22 \\ 1, & y \geq 22 \end{cases}$$

4. Kemampuan Produksi

Pengambilan data berdasarkan Rekap Pencapaian Produksi Press dengan nilai *max* 100% dan *min* 72% seperti pada gambar berikut:



Gambar 4. Bentuk Himpunan *Fuzzy* Kemampuan Produksi

Variabel kemampuan produksi memiliki karakteristik yang berbeda dari tiga variabel sebelumnya (hasil produksi, produk NG dan absensi). Jika ketiga variabel tersebut akan menjadi “dasar” dari aturan *fuzzy*, maka variabel kemampuan produksi akan menjadi “hasil nilai” dari aturan-aturan yang dibuat oleh ketiga variabel sebelumnya. Jika ada aturan *fuzzy* ke-*n* (α_n) maka “hasil nilai” aturan (z_n) juga berjumlah *n* dengan *output* sesuai dengan variabel kemampuan produksi yaitu berupa persentasi 72% hingga 100% sesuai dengan data pencapaian produksi.

a. Kemampuan Produksi (Baik) = {100%}

$$\mu_{z_baik} [z] = (z_buruk + z_n (z_baik - z_buruk))$$

$$(72\% + z_n (100\% - 72\%))$$

b. Kemampuan Produksi (Buruk) = { 72% }

$$\mu_{z_buruk}[z] = (z_baik - z_n (z_baik - z_buruk))$$

$$(100\% - z_n (100\% - 72\%))$$

3.3 Inferensi Variabel Tsukamoto

Dengan mengkombinasikan himpunan-himpunan *fuzzy* tersebut, maka diperoleh sepuluh aturan *fuzzy* sebagai berikut:

- [R1] IF Produksi Tinggi and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik
- [R2] IF Produksi Tinggi and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk
- [R3] IF Produksi Normal and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik
- [R4] IF Produksi Normal and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk
- [R5] IF Produksi Rendah and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Buruk
- [R6] IF Produksi Rendah and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk
- [R7] IF Absen Rajin and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik
- [R8] IF Absen Rajin and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk
- [R9] IF Absen Biasa and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik
- [R10] IF Absen Biasa and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk

3.4 Defuzifikasi

Pada metode Tsukamoto, untuk menentukan *output* pendukung keputusan terhadap kinerja pegawai, maka digunakan defuzifikasi rata-rata terpusat, yaitu:

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4 + \alpha_5 * z_5 + \alpha_6 * z_7 + \alpha_8 * z_8 + \alpha_9 * z_9 + \alpha_{10} * z_{10}}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 + \alpha_9 + \alpha_{10}}$$

4. Kasus Penyelesaian dengan FIS Tsukamoto

Seorang pegawai produksi dengan NIK (Nomor Induk Karyawan) 480 bernama Arief Badarudin melakukan produksi *part*. Sample data diambil berdasarkan Absensi Karyawan, Laporan Produksi Harian Pegawai dan Data Produksi *Part Repair*:

Absensi : 19 Hari
 Hasil Produksi : Rata-rata 2793 *Part*
 Produk NG : Rata-rata 51 *Part*

Lalu, Kepala Departemen Produksi ingin mengetahui kinerja pegawai produksi tersebut, maka digunakan penyelesaian menggunakan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto. Untuk nilai himpunan fuzzy, fungsi keanggotaan, inferensi dan defuzifikasi menggunakan penjelasan (Himpunan *Fuzzy* dan Fungsi Keanggotaan, Inferensi Variabel Tsukamoto serta Defuzifikasi)

1. Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan

a. Absen Rajin

Diketahui Absensi: 19 Hari

$$\mu_{y_rajin}[y] = \begin{cases} 0, & y \leq 19 \\ \frac{y - 19}{3}, & 19 \leq y \leq 22 \\ 1, & y \geq 22 \end{cases}$$

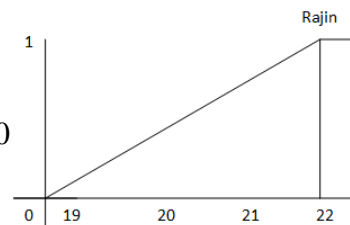
Kemudian isikan nilai y dengan angka 19, maka didapatkan hasil:

19 bukan dari ≤ 19 maka nilai tidak 0

19 bukan dari ≥ 22 maka nilai tidak 1

19 bagian dari $\leq 19 \leq y \leq 22$, $(19 - 19) / 3 = 0$

Maka nilai 19 adalah 0



b. Absen Biasa

Diketahui Absensi: 19 Hari

$$\mu_{y_biasa}[y] = \begin{cases} 1, & y \leq 18 \\ \frac{21 - y}{3}, & 18 \leq y \leq 21 \\ 0, & y \geq 21 \end{cases}$$

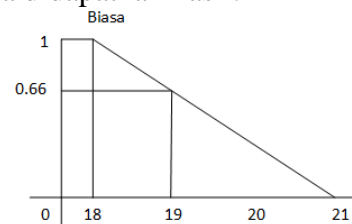
Kemudian isikan nilai y dengan angka 19, maka didapatkan hasil:

19 bukan dari ≤ 18 maka nilai tidak 1

19 bukan dari ≥ 21 maka nilai tidak 0

19 bagian dari $\leq 18 \leq y \leq 21$, $(21 - 19) / 3 = 0.66$

Maka nilai 19 adalah 0.66



c. Produksi Tinggi

Diketahui Hasil Produksi: 2793 Part

$$\mu_{w_tinggi}[w] = \begin{cases} 0, & w \leq 2651 \\ \frac{w - 2651}{250}, & 2651 \leq w \leq 2901 \\ 1, & w \geq 2901 \end{cases}$$

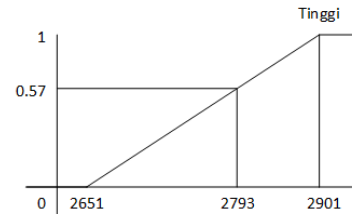
Kemudian isikan nilai w dengan angka 2793, maka didapatkan hasil:

2793 bukan dari ≤ 2651 maka nilai tidak 0

2793 bukan dari ≥ 2901 maka nilai tidak 1

2793 bagian dari ≤ 2651 $w \leq 2901$,

Maka $(2793 - 2651) / 250 = 0.57$



d. Produksi Normal

$$\mu_{w_normal}[w] = \begin{cases} 0, & w \leq 2526 \\ \frac{w - 2526}{125}, & 2526 \leq w \leq 2651 \\ \frac{2651 - w}{126}, & 2651 \leq w \leq 2777 \\ 0, & w \geq 2777 \end{cases}$$

Kemudian isikan nilai w dengan angka 2793, maka didapatkan hasil:

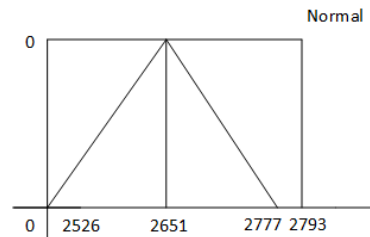
2793 bukan dari ≤ 2526 maka nilai tidak 0

2793 bagian dari ≥ 2777 maka nilai 0

2793 bukan dari ≤ 2526 $w \leq 2651$

2793 bukan dari ≤ 2651 $w \leq 2777$

Maka nilai 2793 adalah 0



e. Produksi Rendah

Diketahui Hasil Produksi: 2793 Part

$$\mu_{w_rendah}[w] = \begin{cases} 1, & w \leq 2400 \\ \frac{2651 - w}{251}, & 2400 \leq w \leq 2651 \\ 0, & w \geq 2651 \end{cases}$$

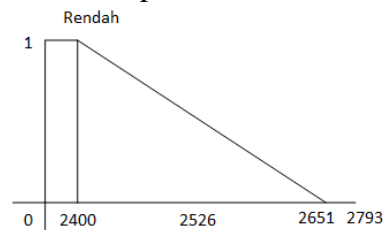
Kemudian isikan nilai w dengan angka 2793, maka didapatkan hasil:

2793 bukan dari ≤ 2400 maka nilai tidak 1

2793 bagian dari ≥ 2651 maka nilainya 0

2793 bukan dari antara 2400 sampai 2651

Maka nilai 2793 adalah 0



f. NG Sedikit

Diketahui Produk NG: 51 Part

$$\mu_{x_sedikit}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ \frac{62 - x}{61}, & 1 \leq x \leq 62 \\ 0, & x \geq 62 \end{cases}$$

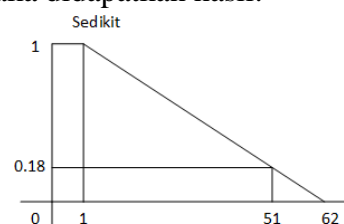
Kemudian isikan nilai x dengan angka 51, maka didapatkan hasil:

51 bukan dari ≤ 1 maka nilai tidak 1

51 bukan dari ≥ 62 maka nilai tidak 0

51 bagian dari ≤ 1 $x \leq 62$, $(62-51)/61 = 0.18$

Maka nilai 51 adalah 0.18



g. NG Banyak

Diketahui Produk NG: 51 Part

$$\mu_{x_banyak}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 22 \\ \frac{x - 22}{60}, & 22 \leq x \leq 82 \\ 1, & x \geq 82 \end{cases}$$

Kemudian isikan nilai x dengan angka 51, maka didapatkan hasil:

51 bukan dari ≤ 22 maka nilai tidak 0

51 bukan dari ≥ 82 maka nilai tidak 1

51 bagian dari $\leq 22 \leq x \leq 82$, $(51-22)/60 = 0.48$

Maka nilai 51 adalah 0.48



Maka didapatkan keseluruhan nilai kederajatan pada fungsi keanggotaan yaitu:

Tabel 2. Nilai Kederajatan

Variabel	Nilai Kederajatan
Absen Rajin	0
Absen Biasa	0.66
Produksi Tinggi	0.57
Produksi Normal	0
Produksi Rendah	0
NG Banyak	0.48
NG Sedikit	0.18

2. Inferensi Variabel Tsukamoto

a. [R1] IF Produksi Tinggi and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0.57 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Baik) = 100%

$$\mu_{z_baik}[z] = (72\% + 0.18 (100\% - 72\%)) = 77.04$$

b. [R2] IF Produksi Tinggi and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0.57 dan 0.48)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_baik}[z] = (100\% - 0.48 (100\% - 72\%)) = 86.56$$

c. [R3] IF Produksi Normal and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Baik) = 100%

$$\mu_{z_baik}[z] = (72\% + 0 (100\% - 72\%)) = 72$$

d. [R4] IF Produksi Normal and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.52)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_buruk} [z] = (100\% - 0 (100\% - 72\%)) = 100$$

- e. [R5] IF Produksi Rendah and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_buruk} [z] = (100\% - 0 (100\% - 72\%)) = 100$$

- f. [R6] IF Produksi Rendah and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.48)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_buruk} [z] = (100\% - 0 (100\% - 72\%)) = 100$$

- g. [R7] IF Absen Rajin and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Baik) = 100%

$$\mu_{z_baik} [z] = (72\% + 0 (100\% - 72\%)) = 72$$

- h. [R8] IF Absen Rajin and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.48)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 100%

$$\mu_{z_baik} [z] = (100\% - 0 (100\% - 72\%)) = 100$$

- i. [R9] IF Absen Biasa and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0.66 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Baik) = 72%

$$\mu_{z_buruk} [z] = (72\% + 0.18 (100\% - 72\%)) = 77.04$$

- j. [R10] IF Absen Biasa and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0.66 dan 0.48)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_buruk} [z] = (100\% - 0.48 (100\% - 72\%)) = 86.56$$

Maka keseluruhan hasil inferensi dan hasil nilai inferensi berdasarkan sepuluh aturan dengan tiga variabel dasar (variabel hasil produksi, produk NG dan absensi) yaitu:

Tabel 3. Hasil Inferensi dan Hasil Nilai Inferensi Tsukamoto

Hasil Inferensi		Hasil Nilai Inferensi	
α_1	0.18	z1	77.04
α_2	0.48	z2	86.56
α_3	0	z3	72
α_4	0	z4	100
α_5	0	z5	100

α_6	0	z_6	100
α_7	0	z_7	72
α_8	0	z_8	100
α_9	0.18	z_9	77.04
α_{10}	0.48	z_{10}	86.56

3. Defuzifikasi

Setelah mendapatkan hasil inferensi dan hasil nilai inferensi, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan defuzifikasi rata-rata terpusat.

$$Z = \frac{(0.18 \cdot 77.04) + (0.48 \cdot 86.56) + (0 \cdot 72) + (0 \cdot 100) + (0 \cdot 100) + (0 \cdot 100) + (0 \cdot 72) + (0 \cdot 100) + (0.18 \cdot 77.04) + (0.48 \cdot 86.56)}{0.18 + 0.48 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0.18 + 0.48}$$

$$Z = \frac{13.8672 + 41.5488 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 13.8672 + 41.5488}{1.32}$$

$$Z = 113.52 / 1.32 = 83.96\%$$

Maka berdasarkan perhitungan defuzifikasi rata-rata terpusat didapatkan nilai Z sebagai *output* penilaian kinerja pegawai produksi metode *fuzzy inference system* tsukamoto adalah 83.96%.

Dapat disimpulkan dari penyelesaian kasus kinerja pegawai produksi dengan Absensi 19 hari, Hasil Produksi rata-rata 2973 *part*, Produk NG rata-rata 51 *part*. Maka pegawai bernama Arief mendapatkan predikat buruk dengan persentasi 83.96%. Sesuai dengan standar produksi di Departemen Produksi Press 85% pada pencapaian produksi. Jika produksi dibawah 85%, maka akan mendapatkan predikat buruk sedangkan jika sama dengan atau lebih dari 85%, maka akan mendapat predikat baik.

5. Kesimpulan dan Saran

Bahwa dapat kita simpulkan penggunaan Alogritma Tiga Variabel Fuzzy Inference System Tsukamoto dengan objek pegawai, kita dapat mengetahui kinerja pegawai secara akurat dan terukur. Dengan adanya perhitungan logika fuzzy ini, dapat meningkatkan kinerja pegawai dalam melakukan produksi dan memonitoring aktivitas pegawai secara tepat dan cepat. Kemudian saran dari peneliti adalah bahwa agar perhitungan fuzzy ini dapat diterapkan juga di jenis part produksi lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] Anzizhan, Syafarudin. 2004. *Sistem Pengambilan Keputusan Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- [2] Djalal, Nachrowi. 2004. *Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Grasindo.
- [3] Kusrini. 2010. *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Kusumadewi dan Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Mendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo.
- [6] Naba, Agus. 2009. *Tutorial Cepat & Mudah Fuzzy Logic Dengan Matlab*. Yogyakarta: Andi.
- [7] Nofriansyah, Dicky. 2014. *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish.
- [8] Sitorus, Lamhot. 2015. *Algoritma dan Pemrograman*, Yogyakarta: Andi.
- [9] Timothy. 2016. *Fuzzy Logic With Engineering Application*. England.