

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN JUMLAH PRODUKSI DALAM SATU HARI MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TSUKAMOTO* BERBASIS ANDROID

Awang Andhyka¹, Nisa'ul Mu'ashomah², Hendra Putra³

¹Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia
e-mail: awang85.si@unusida.ac.id

²Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia
e-mail : muashomah97@gmail.com

³Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Borobudur, Jakarta, Indonesia
e-mail: hendra_fik@gmail.com

Diterima: 15 Oktober 2020. Disetujui : 24 Desember 2020. Dipublikasikan : 30 Desember 2020



©2020 –TESJ Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif. Ini adalah artikel dengan akses terbuka di bawah lisensi CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

ABSTRAK

Dalam perusahaan khususnya bagian produksi, seringkali tidak mengetahui hasil dari produksi hari ini. Hasil produksi dipengaruhi oleh banyak faktor, contohnya karyawan tidak masuk dan mesin rusak. Dari kasus tersebut, penulis membuat aplikasi prediksi jumlah produksi dengan jumlah karyawan tidak masuk dan jumlah mesin rusak menjadi variabelnya. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *platform* android. Metode *Tsukamoto* adalah sebuah metode untuk mengambil sebuah keputusan. Pada tahap menentukan keputusan pada metode *Tsukamoto* yaitu satu: masukan tegas (*crisp*) menjadi variabel linguistik, dua: aturan *fuzzy*, tiga: analisis logika, empat: penegasan (*defuzzyfikasi*), lima: penarikan sebuah kesimpulan dan yang terakhir interpretasi hasil. Metode *Tsukamoto* dipilih karena memiliki aturan dengan merepresentasikan *logika fuzzy* yang dapat menghasilkan jumlah produksi cat. Metode *Tsukamoto* digunakan dalam menentukan jumlah produksi berdasarkan karyawan tidak masuk dan jumlah mesin yang rusak. Karyawan tidak masuk dan mesin rusak adalah variabel yang direpresentasikan dalam fungsi keanggotaan *fuzzy*.

Kata kunci: *fuzzy*, produksi, prediksi, *tsukamoto*

PENDAHULUAN

Pada saat ini produksi cat sedang naik turun karena sekarang sudah semakin banyak perusahaan cat di Indonesia dengan berbagai macam kualitas cat yang dihasilkan pada setiap perusahaan. Dengan begitu konsumen pasti akan mempertimbangkan ketika membeli produk cat. Karena setiap perusahaan cat memiliki kualitas cat yang berbeda-beda dan kualitas cat yang bagus dapat membuat cat bertahan lama ketika sudah diaplikasikan ke dinding tembok dan tidak mudah rapuh.

Jadi setiap perusahaan cat harus mempertimbangkan jumlah produksinya, agar mengurangi resiko terjadinya kerugian produksi karena kurangnya peminat cat pada perusahaan tersebut dan menumpuknya persediaan cat yang

ada. Dengan memperhatikan beberapa faktor yaitu karyawan yang tidak masuk, jumlah mesin yang rusak dan parameter untuk menentukan jumlah produksi yang akan ditentukan oleh manajemen perusahaan. Data yang digunakan adalah karyawan yang tidak masuk, jumlah mesin yang rusak dan parameter dalam setiap variabel yang akan ditentukan oleh manajemen perusahaan.

Metode yang digunakan dalam menentukan jumlah produksi yang akan dibuat adalah metode *fuzzy tsukamoto*. Metode ini dipilih karena memiliki aturan dengan merepresentasikan *logika fuzzy* yang dapat menghasilkan prediksi jumlah produksi cat. Metode *Tsukamoto* digunakan menentukan jumlah produksi berdasarkan karyawan tidak masuk dan jumlah mesin yang rusak. Karyawan tidak masuk dan jumlah mesin

rusak adalah variabel yang direpresentasikan dalam fungsi keanggotaan *fuzzy* (Soraya, 2014).

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis komputer yang saling terhubung, membantu pengguna dalam menggunakan data dan berbagai model dalam menemukan berbagai permasalahan yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan menyesuaikan pemahaman setiap individu dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan (Risanty, Meilina, & Hasni, 2016).

Fuzzy Tsukamoto

Dalam metode Tsukamoto menggunakan tahapan sebagai berikut:

1. Fuzzifikasi yaitu proses untuk mengubah masukan dari bentuk tegas (*crisp*) menjadi bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* pada fungsi keanggotaan masing-masing.
2. Pembentukan aturan (*rule* dalam bentuk IF...THEN) umumnya bentuk seperti IF (X IS TURUN) and (Y IS NAIK) THEN (Z IS TETAP), dimana TURUN, NAIK, TETAP merupakan himpunan *fuzzy*.
3. Hasil *Inference* dari setiap aturan diberikan tegas berdasarkan *a-predikat*.
4. Defuzzifier menggunakan rata-rata terbobot (*weight average*).

Android Studio IDE

Android Studio merupakan salah satu modern code editor yang dapat membantu dalam pembangunan suatu aplikasi android. Sebagai IDE (Integrated Development Environment) resmi yang disarankan oleh Google dalam pembangunan aplikasi Android, Android Studio menyediakan banyak fitur dan tools yang dapat digunakan oleh pengembang aplikasi Android (Hansun, Kristanda, & Saputra, 2018).

METODOLOGI PENELITIAN

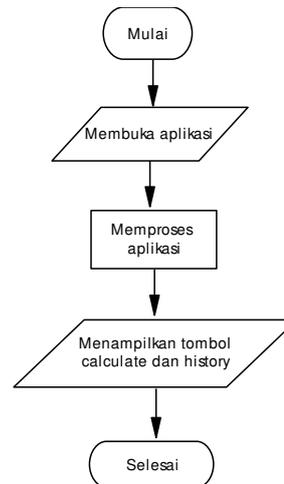
Setelah melakukan tahap perancangan sistem maka berikutnya akan dijelaskan dengan model *Unified Modeling Language* yang terdiri dari *Flowchart*, Rancangan Tampilan, Rancangan Database, *Use Case* dan *Activity Diagram*.

Flowchart

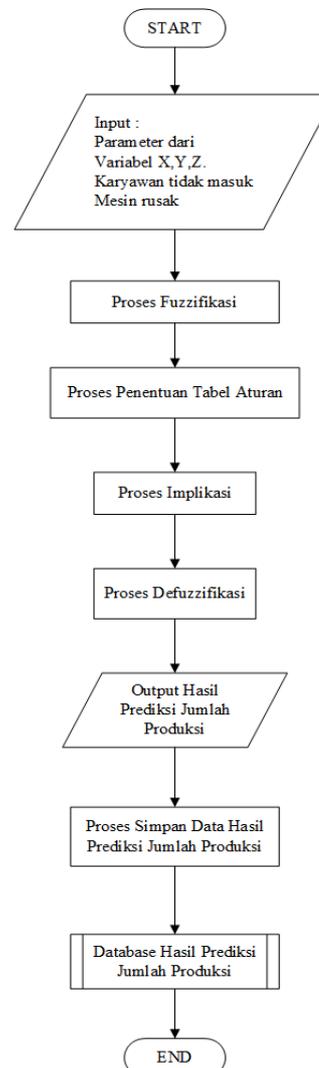
Flowchart merupakan sebuah bagan dengan simbol tertentu untuk menggambarkan urutan proses instruksi secara mendetail.

Pada Gambar 1 memperlihatkan proses membuka halaman awal aplikasi. *User* membuka aplikasi, aplikasi akan memproses halaman awal,

aplikasi akan menampilkan tombol *calculate* dan *history*. Tombol *calculate* digunakan untuk membuka halaman prediksi jumlah produksi. Tombol *history* digunakan untuk melihat *history* prediksi dari aplikasi.

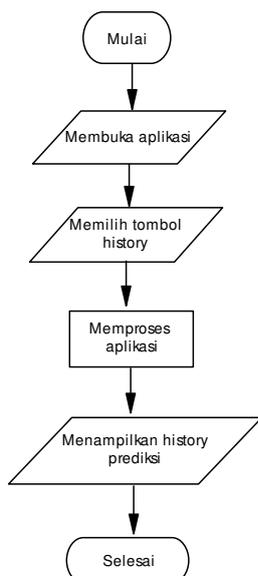


Gambar 1. Flowchart Diagram Home



Gambar 2. Flowchart Diagram Calculate

Pada Gambar 2 dijelaskan bahwa input, berupa parameter tinggi, sedang dan rendah pada variabel X (karyawan), Y (Mesin), Z (Prediksi Jumlah Produksi), data karyawan yang tidak masuk, dan jumlah mesin yang rusak di pada kondisi saat itu. Proses Fuzzifikasi merupakan penentuan untuk mencari data yang diinputkan tergolong pada interval mana? Rendah, Sedang, atau Tinggi. Proses penentuan tabel aturan bersifat konstanta dapat dihasilkan dari proses fuzzyfikasi. Proses Implikasi adalah penggabungan antara 3 variabel x, y, z dimana $x = \text{Karyawan}, y = \text{Mesin}, z = \text{Prediksi}$ dari tabel aturan logika yang telah ditentukan. Metode defuzzifikasi yang digunakan adalah metode rata-rata terpusat, dimana semua akan dijumlahkan untuk mencapai nilai output yang menghasilkan berapa banyak produksi dalam satu hari dengan kondisi banyak karyawan tidak masuk, dan jumlah mesin yang rusak.



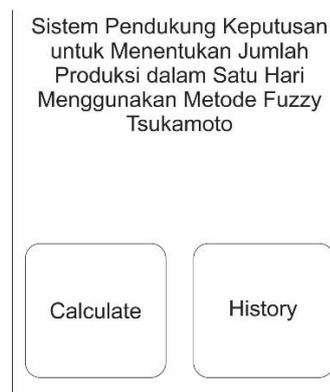
Gambar 3. Flowchart Diagram History

Pada Gambar 3 dijelaskan proses melihat *history* prediksi yang sudah dilakukan oleh aplikasi. *History* dari prediksi berupa jumlah mesin yang rusak, karyawan tidak masuk dan prediksi jumlah produksi. Untuk membuka halaman *history*, tekan tombol *history* pada awal aplikasi. Aplikasi akan memproses halaman *history* dan akan menampilkan *history* aplikasi dalam bentuk tabel.

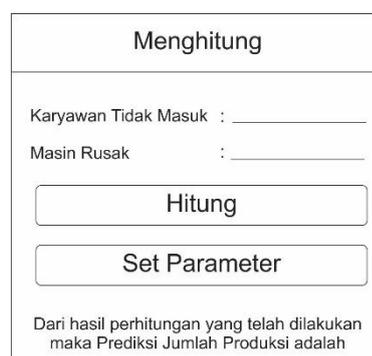
Rancangan Tampilan

Dalam aplikasi ini terdapat empat tampilan yaitu tampilan awal aplikasi, tampilan *calculate*, tampilan set parameter dan tampilan *history*. Tampilan *calculate* digunakan untuk memprediksi produksi. Tampilan set parameter untuk mengganti parameter dari aplikasi. Tampilan *history* untuk melihat *history* produksi yang diprediksi oleh aplikasi.

Pada Gambar 4 adalah tampilan awal dari aplikasi. Terdapat dua tombol yaitu *calculate* dan *history*. Tombol *calculate* digunakan untuk menuju ke halaman prediksi produksi. Tombol *history* digunakan untuk menuju halaman *history* aplikasi.



Gambar 4. Rancangan Tampilan Awal



Gambar 5. Rancangan Tampilan Calculate

Pada Gambar 5 adalah tampilan *calculate*. Terdapat dua isian yaitu jumlah karyawan tidak masuk dan jumlah mesin yang rusak. Jika sudah mengisi jumlah karyawan tidak masuk dan jumlah mesin yang rusak, tekan tombol *calculate* untuk melihat hasil prediksi. Untuk merubah parameter dari aplikasi, tekan tombol "set parameter".



Gambar 6. Rancangan Tampilan Set Parameter

Pada Gambar 6 adalah tampilan set parameter. Parameter akan otomatis terisi oleh data parameter yang ada pada database. Untuk mengganti parameter, pilih dan ganti parameter yang akan diganti nilainya. Jika sudah, tekan tombol simpan, parameter pada database akan diganti dengan parameter yang baru.

No	Karyawan	Mesin	Prediksi
1	2	1	130
2	1	1	135
3	3	0	132

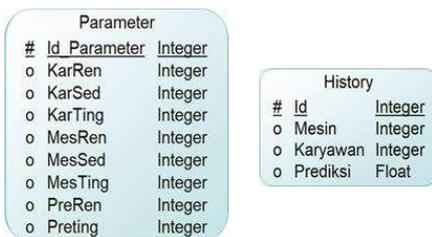
Gambar 7. Rancangan Tampilan *History*

Pada Gambar 7 adalah tampilan *history* dari aplikasi. Setelah aplikasi memprediksi produksi, hasil dari prediksi akan tersimpan dan dapat dilihat pada tampilan *history*. Tampilan *history* terdiri dari nomor urut, karyawan yang tidak masuk, mesin rusak dan hasil dari prediksi aplikasi.

Rancangan Database

Pada aplikasi ini hanya memerlukan tabel untuk menyimpan *parameter* dan *history* dari hasil prediksi produksi. Tabel untuk menyimpan *parameter* diberi nama “*parameter*” dan tabel untuk menyimpan *history* diberi nama “*history*”. Database dapat dihat pada Gambar 8. Pada tabel *parameter* terdapat *attribute* *id_parameter*, *KarRen* (menyimpan parameter karyawan rendah), *KarSed* (menyimpan parameter karyawan sedang), *KarTing* (menyimpan parameter karyawan tinggi), *MesRen* (menyimpan parameter mesin rendah), *MesSed* (menyimpan parameter mesin sedang), *MesTing* (menyimpan parameter mesin tinggi), *PreRen* (menyimpan parameter produksi rendah) dan *PreTing* (menyimpan parameter produksi rendah).

Pada tabel *history* terdapat *attribute* *Id*, *Mesin* (menyimpan jumlah mesin yang rusak), *Karyawan* (menyimpan jumlah karyawan tidak masuk), *Prediksi* (menyimpan hasil prediksi aplikasi).

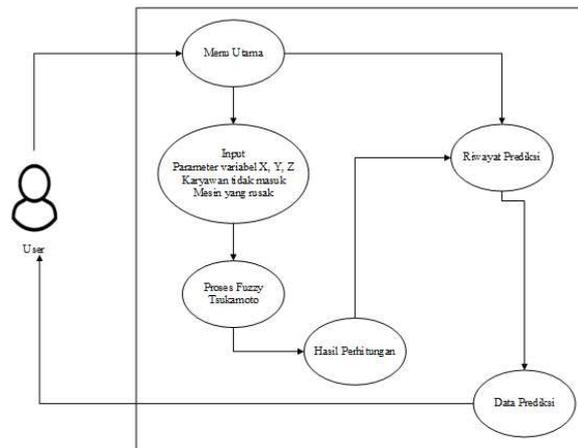


Gambar 8. Database

Use Case Diagram

Pada Gambar 9 dapat dijelaskan bahwa user dalam *use case* sebagai pengguna untuk mengakses aplikasi. Menu utama terdiri dari 2 link halaman Seleksi Data dan *History* Seleksi. Input digunakan

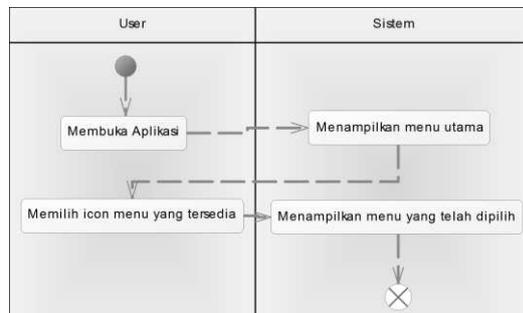
memasukkan data karyawan yang tidak masuk, dan berapa mesin yang rusak sesuai dengan kondisi saat itu. Proses *Fuzzy Tsukamoto* adalah metode yang digunakan untuk memprediksi berapa jumlah produksi saat ini. Hasil seleksi, merupakan hasil akhir dari proses *Fuzzy Tsukamoto* yang datanya akan disimpan dan dibandingkan oleh target manajemen Pabrik. Data Prediksi merupakan kumpulan data lama yang akan ditampilkan oleh *sistem*. *History* Seleksi Jumlah Produksi, merupakan menu yang berisi semua data *history* seleksi.



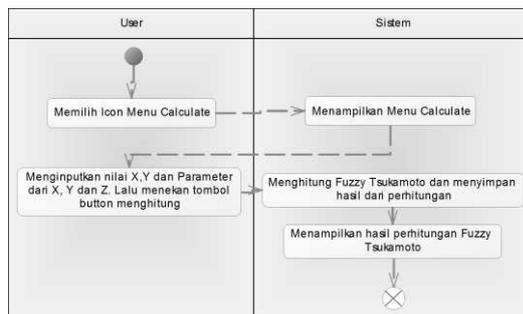
Gambar 9. Use Case Diagram

Activity Diagram

Pada Gambar 10 dapat dijelaskan ketika *user* membuka aplikasi dalam menentukan jumlah produksi dalam satu hari menggunakan *fuzzy tsukamoto*, maka *user* dapat memilih salah satu *icon menu* yang terdapat pada menu utama. Setelah memilih *icon menu*, maka *user* akan dialihkan pada tampilan menu yang telah dipilih.



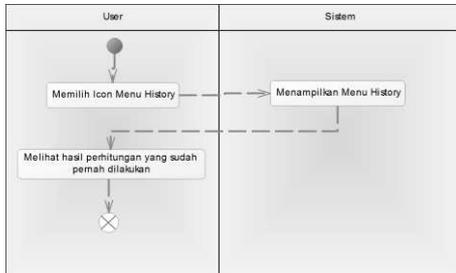
Gambar 10. Activity Menu Utama



Gambar 11. Activity Calculate

Pada Gambar 11 dapat dijelaskan ketika user memilih icon menu calculate, maka user dapat menginputkan nilai pada setiap variable. Kemudian user dapat mengatur setiap parameter sebuah variabel, apabila diinginkan.

Pada Gambar 12 menunjukkan ketika user memilih icon menu history, maka user dapat melihat hasil dari perhitungan sebelumnya.



Gambar 12. Activity History

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Implementasi merupakan proses representasi rancangan ke bahasa pemrograman yang mudah dipahami komputer. Bahasa pemrograman yang digunakan pada sistem ini adalah teknologi berbasis android.

Penjelasan Program

Sub bagian ini menjelaskan tampilan android yang ada dalam sistem. Terdapat 3 tampilan android yaitu menu utama, menu calculate, menu history. Aplikasi dapat digunakan oleh semua perusahaan yang membutuhkan perhitungan untuk memprediksi jumlah produksi. Dengan menginputkan nilai pada setiap variabel dan mengatur parameter berdasarkan jumlah produksi sebelumnya.



Gambar 13. Menu Utama

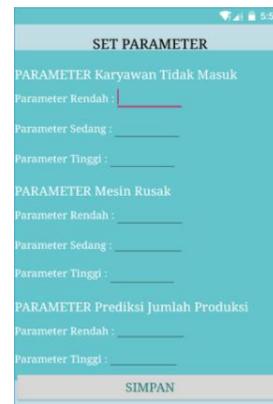
Pada Gambar 13 user dapat memilih salah satu icon menu yang tersedia pada menu utama yaitu menu calculate dan menu history. Pada menu calculate, user dapat melakukan perhitungan menggunakan fuzzy tsukamoto. Dan pada menu history, user dapat melihat hasil dari perhitungan sebelumnya.

Pada Gambar 14 user dapat menginputkan nilai pada variable Karyawan tidak masuk dan

Mesin rusak beserta setting parameter berdasarkan data terdahulu. Setelah user menekan tombol hitung, maka akan mengeluarkan hasil dari perhitungan fuzzy tsukamoto.



Gambar 14. Menu Calculate



Gambar 15. Set Parameter

Pada Gambar 15 merupakan tampilan dari tombol button "SET PARAMETER". Pada tampilan ini user dapat mengubah parameter dari karyawan tidak masuk, mesin yang rusak dan jumlah sesuai dengan data terdahulu.

No	Karyawan	Mesin	Prediksi
1	9	2	91,70%*0170%
2	6	7	152,0
3	4	11	110,0

Gambar 16. Menu History

Pada tampilan Gambar 16 user akan melihat history dari perhitungan sebelumnya.

Pembahasan

Tahapan ini menjelaskan tentang pengujian metode dan hasil uji coba. Pada sub bagian pengujian metode akan membahas tentang proses uji coba untuk menentukan prediksi jumlah produksi, sedangkan pada sub bagian hasil uji coba untuk mencari keseimbangan antara data asli dan data prediksi.

Pengujian Metode

Dalam pembahasan ini, proses uji coba dilakukan pada aplikasi ini dalam menentukan jumlah produksi dalam satu hari menggunakan metode *fuzzy tsukamoto*. Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat dapat menentukan jumlah produksi cat dengan sesuai.

Pada Tabel 1 merupakan data *preprocessing* dari perusahaan. Data Preparation atau biasa disebut dengan data preprocessing adalah suatu proses yang dilakukan untuk membuat data mentah menjadi data yang berkualitas. Data diperoleh dari sebuah perusahaan pada bulan maret tahun 2019 dan terdiri dari 3 variabel yaitu Karyawan tidak masuk, Mesin rusak dan Jumlah produksi. Berikut adalah data dari perusahaan cat.

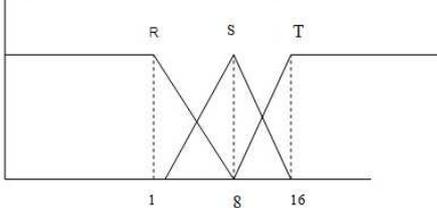
Tabel 1. Produksi

Karyawan	Mesin	Produksi
1 karyawan	5 mesin	104,532 ton
12 karyawan	3 mesin	95 ton
4 karyawan	3 mesin	105,572 ton
6 karyawan	3 mesin	104,018 ton
5 karyawan	9 mesin	103,414 ton

Berikutnya menghitung jumlah produksi menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* dengan menetapkan variabel karyawan tidak masuk dan mesin rusak sesuai dengan data perusahaan dan menetapkan parameter setiap variabel yaitu parameter rendah dari karyawan tidak masuk adalah 1, parameter sedang dari karyawan tidak masuk adalah 8, parameter tinggi dari karyawan tidak masuk adalah 16, parameter rendah dari mesin rusak adalah 3, parameter sedang dari mesin rusak adalah 6, parameter tinggi dari mesin rusak adalah 10, parameter rendah dari jumlah produksi adalah 95, dan parameter tinggi dari jumlah produksi adalah 116.

a) Fuzzyfikasi

Karyawan tidak masuk (x)



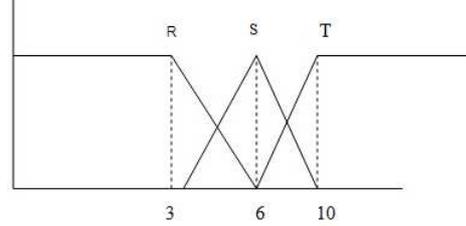
$$\begin{aligned}
 \text{Rendah} : \mu[x] &= \begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ \frac{8-x}{8-1} & 1 \leq x \leq 8 \\ 0 & x \geq 8 \end{cases} \\
 \text{Sedang} : \mu[x] &= \begin{cases} 0 & x \leq 1 \text{ atau } x \geq 16 \\ \frac{x-1}{8-1} & 1 \leq x \leq 8 \\ \frac{16-x}{16-8} & 8 \leq x \leq 16 \end{cases} \\
 \text{Tinggi} : \mu[x] &= \begin{cases} 0 & x \leq 8 \\ \frac{x-8}{16-8} & 8 \leq x \leq 16 \\ 1 & x \geq 16 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Fungsi keanggotaan untuk variabel x atau karyawan tidak masuk dengan nilai input 1 adalah :

$$R = 1$$

$$\begin{aligned}
 S &= 0 \\
 T &= 0
 \end{aligned}$$

Mesin Rusak (y)



$$\begin{aligned}
 \text{Rendah} : \mu[y] &= \begin{cases} 1 & x \leq 3 \\ \frac{6-x}{6-3} & 3 \leq x \leq 6 \\ 0 & x \geq 6 \end{cases} \\
 \text{Sedang} : \mu[y] &= \begin{cases} 0 & x \leq 3 \text{ atau } x \geq 10 \\ \frac{x-3}{6-3} & 3 \leq x \leq 6 \\ \frac{10-x}{10-6} & 6 \leq x \leq 10 \end{cases} \\
 \text{Tinggi} : \mu[y] &= \begin{cases} 0 & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{10-6} & 6 \leq x \leq 10 \\ 1 & x \geq 10 \end{cases}
 \end{aligned}$$

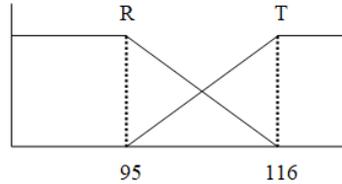
Fungsi keanggotaan untuk variabel y atau mesin rusak dengan nilai input 5 adalah :

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{6-5}{6-3} = 0,333 \\
 S &= \frac{5-3}{6-3} = 0,667 \\
 T &= 0
 \end{aligned}$$

b) Aturan Fuzzy

- R1 IF TINGGI AND TINGGI THEN RENDAH
- R4 IF SEDANG AND TINGGI THEN RENDAH
- R6 IF SEDANG AND RENDAH THEN TINGGI
- R7 IF RENDAH AND TINGGI THEN RENDAH
- R9 IF RENDAH AND RENDAH THEN TINGGI

c) Implikasi



R1. If X(T) and Y(T) Then Z(R)

$$\begin{aligned}
 \text{Min} (0 ; 0) &\rightarrow 0 \\
 Z &= 116 - (116 - 95) * 0 \\
 &= 116
 \end{aligned}$$

R6. If X(S) and Y(R) Then Z(T)

$$\begin{aligned}
 \text{Min} (0 ; 0,333) &\rightarrow 0 \\
 Z &= 95 + (116 - 95) * 0 \\
 &= 95
 \end{aligned}$$

d) Defuzzifikasi

$$Z = \frac{(0*116)+(0*116)+(0*116)+(0*116)+(0*95)+(0*116)+(0,667*102,014)+(0,333*101,993)}{0+0+0+0+0+0+0,667+0,333} = 102$$

Tabel 2. Prediksi Produksi

Karyawan	Mesin	Prediksi Produksi
1 karyawan	5 mesin	102 ton
12 karyawan	3 mesin	105,5 ton
4 karyawan	3 mesin	105,714 ton
6 karyawan	3 mesin	107,428 ton
5 karyawan	9 mesin	107,107 ton

PENUTUP

Dari hasil penelitian dan perancangan aplikasi sistem pendukung keputusan ini. Penulis dapat mengambil kesimpulan :

1. Dalam menentukan jumlah produksi dalam satu hari membutuhkan 2 variabel yaitu variabel karyawan tidak masuk dan variabel mesin rusak.
2. Pada masing-masing variabel karyawan tidak masuk dan variabel mesin rusak terdapat 3 parameter untuk menghitung *Fuzzifikasi*.
3. Fungsi implikasi MIN karena operator yang digunakan pada aturan JIKA-MAKA adalah operator DAN.
4. Metode defuzzifikasi yang digunakan adalah metode rata-rata terpusat.
5. Penarikan kesimpulan dan interpretasi hasil.

Pada contoh kasus menghitung jumlah produksi menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* dengan menetapkan nilai 1 pada variabel karyawan tidak masuk dan nilai 5 pada mesin rusak maka menghasilkan nilai 102 pada hasil prediksi jumlah produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, G. (2011). *Penerapan Metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan* (Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta). Retrieved from <https://eprints.uny.ac.id/1790/>
- Agustin, V. R. (2015). *Aplikasi pengambilan keputusan dengan metode Tsukamoto pada penentuan tingkat kepuasan pelanggan: Studi kasus di Toko Kencana Kediri* (Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). Retrieved from <http://etheses.uin-malang.ac.id/6514/>
- Hansun, S., Kristanda, M. B., & Saputra, M. W. (2018). *Pemrograman Android Dengan Android Studio IDE*. Yogyakarta: Andi.
- Kaswidjanti, W., Aribowo, A. S., & Wicaksono, C. B. (2014). Implementasi Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto Pada Pengambilan Keputusan Pemberian Kredit Pemilikan Rumah. *Telematika: Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 10(2). Retrieved from <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/telematika/article/download/281/243>
- Risanty, R. D., Meilina, P., & Hasni, N. A. (2016). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Produksi dan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. *Prosiding Semnastek 2016*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Soraya, S. (2014). *Implementasi Metode Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Pembibitan Kelapa Sawit Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus : Pusat Penelitian Kelapa Sawit)*. STMIK Budi Darma Medan.

halaman ini sengaja dikosongkan