

Fuzzy logic memprediksi tingkat kecelakaan kerja pada PT Galang Kapal di kota Batam

Sestri Novia Rizki

Program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Putera Batam

Email: noviasestri@gmail.com

Abstrak

Permasalahan yang sering terjadi saat ini adalah kecelakaan kerja pada PT galang kapal. Faktor penyebab kecelakaan seperti, Kelalaian manusia, Peralatan yang digunakan serta system manajemen yang diterapkan dalam proses kerja, Contoh kecelakaan kerja dari beberapa sumber Koran dan berita di kota Batam yaitu terbakar di dalam kapal, tertimpa besi berat dan wajah melepuh terkena minyak kapal. Tujuan penelitian adalah memprediksi kecelakaan kerja, memperkecil resiko kecelakaan kerja dan Cara mengantisipasi kecelakaan kerja. Metode Mamdani merupakan cara yang tepat dalam memprediksi kecelakaan kerja. Langkah kerja metode mamdani, pertama menentukan fuzification, mesin inferensi dan nilai hasil akhir berupa nilai output Hingga menghasilkan keputusan dalam memprediksi kecelakaan kerja. Batasan dan cakupan penelitian ini 1. Memprediksi tingkat kecelakaan kerja. 2. Kriteria penyebab kecelakaan kerja 3. Menggunakan metode Mamdani dan Implementasikan menggunakan Software Matlab. Manfaat penelitian mengurangi resiko kecelakaan kerja,

Kata kunci: Logika fuzzy, Metode Mamdani, Defuzifikasi

Abstract

The problem that often occurs today is a work accident at Shipyard Companies. Factors causing accidents such as human negligence, equipment used and management systems applied in the work process. Shipyard The examples of work accidents from several newspapers and news sources in Batam are burning inside the ship, hit by heavy iron and blistered faces exposed to ship oil. Therefore, the objective of this research is how to predict work accidents, minimize the risk of workplace accidents and how to anticipate workplace accidents. Moreover, Mamdani method is the right way to predict work accidents. The step of Mamdani method; first determine fuzification, the efficiency of machine and the final value in the form of output values until it produces a decision in predicting work accidents. Limitation and scope of this research, 1. Predict the level of workplace accidents. 2. Criteria for the cause of work accidents 3. Using the Mamdani method and implementing it using. The benefits of research reduce the risk of workplace accidents.

Keywords: Fuzzy Logic, Mamdani, Defuzzification Method

1. Pendahuluan

Pada Tahun ini banyak terjadi kecelakaan kerja pada PT galang kapal, Hal ini disebabkan oleh kelalaian manusia serta alat keselamatan yang kurang lengkap. Setiap perusahaan harus memiliki kelengkapan alat agar karyawan tidak mengalami kecelakaan seperti luka fisik maupun kehilangan nyawa. Dengan menggunakan alat pengaman yang lengkap, mengikuti aturan yang sesuai dengan ketentuan serta teknik yang bagus akan terhindar dari kecelakaan kerja. Sehingga keselamatan karyawan terjamin. Karyawan akan lebih tenang bekerja jika di lengkapi dengan peralatan yang lengkap. Permasalahan yang terjadi pada saat ini adalah kurangnya keselamatan kerja pada para pekerja industry sehingga sering terjadi kecelakaan kerja yang mengakibatkan kerusakan fisik dan nyawa bagi para pekerja, kecelakaan kerja pada PT galang kapal terdapat pada Koran tribuna dan berita internet Batam, Seperti meninggal karena kepala atas remuk setelah tertimpa besi, Wajah meleleh terkena minyak

panas kapal, terbakar dalam kapal serta tertimba besi yang menyebabkan kematian. Hal ini disebabkan oleh kelalaian dan kesadaran pekerja dalam Untuk menjaga keselamatan bagi Karyawan serta peralatan yang dipersiapkan perusahaan dalam kenyamanan bekerja. Untuk menjaga keselamatan perusahaan dan karyawan harus memahami cara pemakaian alat yang aman agar tidak terjadi kecelakaan saya bekerja. Maka penelitian ini menggunakan sebuah metode mamdani fuzzy untuk membantu karyawan dalam mengantisipasi kecelakaan dalam bekerja pada PT galang kapal.

Logika Fuzzy adalah Sebuah system Pemecahan masalah yang cocok dalam sebuah system. Dimulai dari hal yang kecil, sederhana dan penyebarannya secara luas. Bisa dijadikan acuan dalam pemecahan masalah untuk mengambil sebuah keputusan[1]. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, "Ya atau Tidak", "Benar atau Salah", "Baik atau Buruk", dan lain lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai "Ya dan Tidak", "Benar dan Salah", "Baik dan Buruk" secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya Logika *Fuzzy* menyediakan cara sederhana untuk sampai pada suatu kesimpulan yang pasti berdasarkan kabur, ambigu, tidak tepat, berisik, atau hilang informasi masukan. logika *Fuzzy* dimulai dengan konsep himpunan *Fuzzy* [2].

Profesor L. A. Zadeh merupakan seorang ilmuwan yang menemukan ilmu logika fuzzy. Beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *Fuzzy* [3].

, antara lain:

1. Konsep yang digunakan dalam logika fuzzy mudah dimengerti.
2. Fuzzy sangat fleksibel,
3. Fuzzy mempunyai toleransi terhadap data yang ada
4. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
5. Logika fuzzy menggunakan bahasa alami, sehingga mudah di pahami dalam kehidupan sehari hari.

Dalam pembuatan fuzzy diperlukan pemahaman tentang konsep logika fuzzy [4].

- a. Variabel *Fuzzy*
Variabel yang akan dibahas pada Fuzzy
- b. Himpunan *Fuzzy*
Suatu group yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *Fuzzy*.
Sebuah grup yang mewakili sebuah variabel fuzzy
- c. Semesta pembicaraan
Suatu nilai yang boleh digunakan dalam fuzzy
- d. Domain
Semua nilai yang boleh gunakan dalam semesta pembicaraan fuzzy

Fuzzy Rule-Based Systems (FRBSs) bahasa *linguistic* dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* metode Mamdani[5]. Hasil dari penelitian ini membuktikan kegunaan dari FRBSs bahasa *linguistic* dalam sebuah perkembangan dan masalah signifikan dalam *data mining* seperti klasifikasi *dataset* yang tidak seimbang dan khusus untuk mereka dengan tingkat ketidakseimbangan yang tinggi. Pendekatan yang diusulkan juga diterapkan pada kumpulan data Urban Masyhad yang sebenarnya untuk menggambarkan kemampuan FSLIM dalam menemukan pengetahuan tersembunyi yang tidak dapat diekstraksi dengan metode tradisional[6].

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu:

- Linguistik*, yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, misalnya DINGIN, SEJUK, PANAS mewakili variabel temperatur.
- Numeris*, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40, dan sebagainya[7].

Himpunan adalah suatu kumpulan atau koleksi objek-objek yang mempunyai kesamaan sifat tertentu. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam matematika. Himpunan *fuzzy* adalah rentang nilai-nilai, masing-masing nilai mempunyai derajat keanggotaan antara 0 sampai dengan [8]. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$ memiliki dua kemungkinan, yaitu[9]:

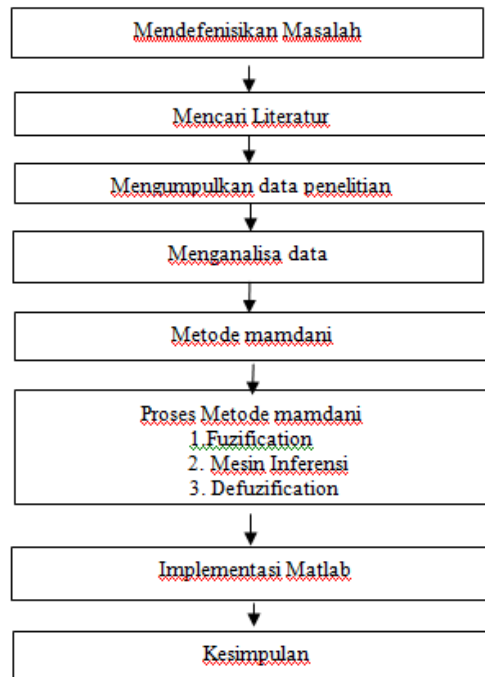
- Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam satu himpunan.
- Nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan

Sistem inferensi *fuzzy* merupakan proses pengolahan data dalam bentuk *crisp input* yang melalui beberapa tahapan dalam sistem *fuzzy* untuk menghasilkan data dalam bentuk *crisp output* [10]. Sistem inferensi *fuzzy* yang harus dilalui, yaitu:

- Nilai *Input*.
Berupa masukan dalam bentuk nilai pasti (*crisp*).
- Komposisi *Fuzzy*.
- Aturan-aturan (*rules*)
- Dekomposisi *Fuzzy*
- Nilai *Output*

2. Metode Penelitian

Desain penelitian merupakan sebuah langkah untuk mendapatkan gambaran informasi yang berhubungan dengan keselamatan kerja dalam sebuah perusahaan. Dari pengamatan awal di dapat hipotesis untuk memecahkan masalah yang perlu dipecahkan seperti yang telah disinggung secara garis besar pada bab pendahuluan. Masalah – masalah tersebut adalah :



Gambar 1. Desain Penelitian

3. Hasil Dan pembahasan

Berikut bentuk analisis data yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Analisis Data

Input	Proses	Keputusan
a. Alat Pengaman	Mamdani	Tingkat Keselamatan
b. Aturan/Prosedur		
c. Lokasi		
d. Teknik		

Data pada domain fuzzy diperoleh dari PT galang kapal sesuai dengan analisa data yang dilakukan

Tabel 2. Domain Himpunan Fuzzy

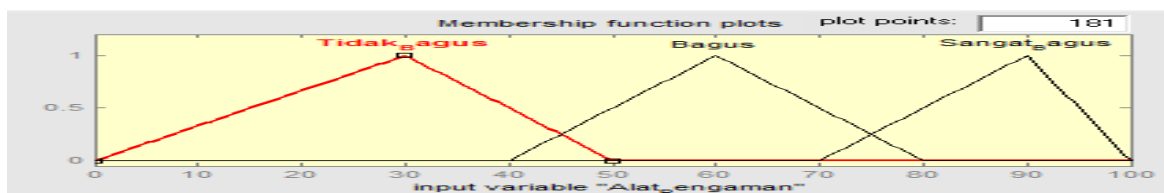
Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain	Semesta Pembicaraan
Alat Pengaman	Sangat Bagus	[70 100]	[70 90 100]
	Bagus	[40 80]	[40 60 80]
	Tidak Bagus	[0 50]	[0 30 50]
Aturan/ Prosedur	Sangat disiplin	[65 100]	[65 100]
	Disiplin	[55 80]	[55 80]
	Tidak Disiplin	[0 65]	[0 65]
Lokasi	Sangat Strategis	[75 100]	[75 100]
	Strategis	[60 85]	[60 85]
	Tidak Strategis	[0 75]	[0 75]
Teknik	Banyak	[0 45]	0 35 45
	Sedang	[35 75]	35 45 75
	Sedikit	[55 100]	55 75 100
Tingkat Keselamatan Kerja	Besar	[0 40]	[0 40 60]
	Sedang	[50 80]	[50 70 80]
	Kecil	[75 100]	[75 80 100]

1. Analisa Sistem untuk Variabel Alat Pengaman

Nilai variabel Alat Pengaman dibagi atas 3 penilai seperti table Dibawah

Tabel 3. Himpunan Fuzzy Variabel Alat Pengaman

Semesta Pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Model MF	Parameter	Domain
0-100	Sangat Bagus	Trimf	[70 90 100]	[70 100]
0-100	Bagus	Trimf	[40 60 80]	[40 80]
0-100	Tidak Bagus	Trimf	[0 30 50]	[0 50]



Gambar 2. Fungsi Derajat Keanggotaan Alat Pengamanan

Berikut adalah pembentukan himpunan fuzzy Alat Pengaman:

$$\mu \text{ Tidak Bagus } [x] = \begin{cases} 1 & ; & x \leq 30 \\ \frac{50-x}{50-30} & ; & 30 \leq x \leq 50 \\ 0 & ; & x \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Bagus } [x] = \begin{cases} 0 & ; & x \leq 40 \text{ atau } \geq 80 \\ \frac{x-40}{60-40} & ; & 40 \leq x \leq 60 \\ \frac{80-x}{80-60} & ; & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Sangat Bagus } [x] = \begin{cases} 0 & ; & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{90-70} & ; & 70 \leq x \leq 90 \\ 1 & ; & 90 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

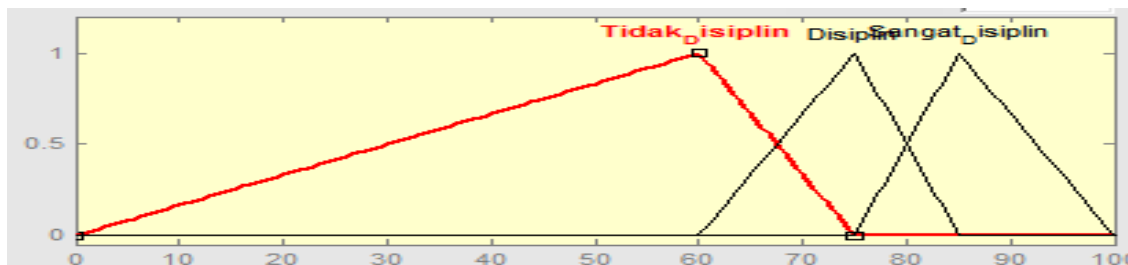
Nilai diatas adalah pembentukan himpunan fuzzy. Nilai tersebut diperoleh dari persamaan linear pada data input Alat pengaman yang terdapat pada table 2.

2. Analisa Sistem untuk Variabel Prosedur

Nilai variabel prosedur dibagi atas 3 penilai seperti tabel

Tabel 4. Himpunan Fuzzy Variabel prosedur

Semesta Pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Model MF	Parameter	Domain
0-100	Sangat Disiplin	Trimf	[75 85 100]	[75 100]
0-100	Disiplin	Trimf	[60 75 85]	[60 85]
0-100	Tidak Disiplin	Trimf	[0 60 75]	[0 75]



Gambar 3. Fungsi Derajat Keanggotaan Alat Prosedur

Bentuk perhitungan Prosedur secara manual :

$$\mu \text{Tidak Disiplin} = \begin{cases} 1; & x \leq 60 \\ (75 - x)/(75 - 60) & 60 \leq x \leq 75 \\ 0; & x \geq 75 \end{cases}$$

$$\mu \text{Disiplin} = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 85 \\ (x - 60)/(75 - 60); & 60 \leq x \leq 75 \\ (85 - x)/(85 - 75); & 75 \leq x \leq 85 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Disiplin}} = \begin{cases} 0; & x \leq 75 \\ (x - 75)/(85 - 75) & 75 \leq x \leq 85 \\ 1; & x \geq 85 \end{cases}$$

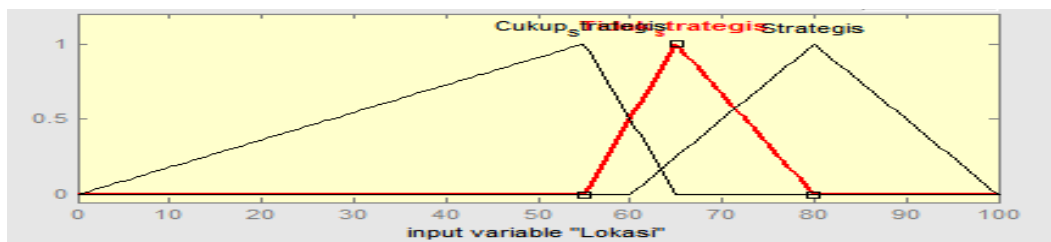
Nilai diatas adalah pembentukan himpunan *fuzzy*. Nilai tersebut diperoleh dari persamaan linear pada data *input* Prosedur yang terdapat pada table 2.

3. **Analisa Sistem untuk Variabel Lokasi**

Nilai variabel Lokasi dibagi atas 3 penilai seperti tabel

Tabel 5. Himpunan Fuzzy Variabel Lokasi

Semesta Pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Model MF	Parameter	Domain
0-100	Strategis	Trimf	[65 80 100]	[65 100]
0-100	Cukup Strategis	Trimf	[55 65 80]	[55 80]
0-100	Tidak Strategis	Trimf	[0 55 65]	[0 65]



Gambar 4. Membership Function Variabel Lokasi

$$\mu_{\text{Tidak strategis}} = \begin{cases} 1; & x \leq 55 \\ (65 - x)/(65 - 55) & 55 \leq x \leq 65 \\ 0; & x \geq 65 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{cukupstrategis}} = \begin{cases} 0; & x \leq 55 \text{ atau } x \geq 80 \\ (x - 55)/(50 - 55); & 55 \leq x \leq 65 \\ (80 - x)/(80 - 65); & 65 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{strategis}} = \begin{cases} 0; & x \leq 65 \\ (x - 65)/(80 - 65) & 65 \leq x \leq 80 \\ 1; & x \geq 80 \end{cases}$$

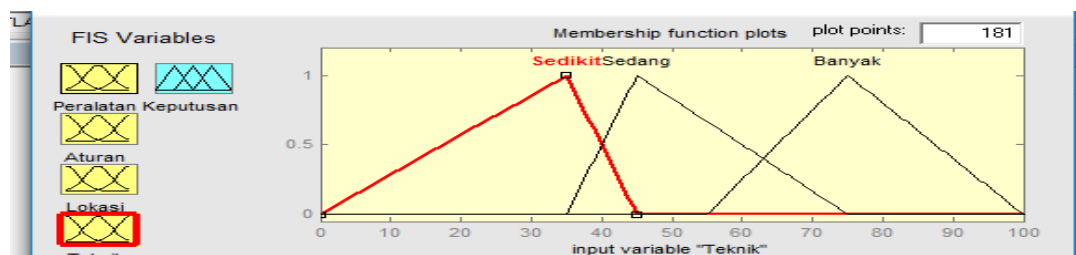
Nilai diatas adalah pembentukan himpunan *fuzzy*. Nilai tersebut diperoleh dari persamaan linear pada data *input* Lokasi yang terdapat pada table 2.

4. Analisa Sistem untuk Variabel Teknik

Nilai variabel Teknik dibagi atas 3 penilai seperti tabel

Tabel 6. Himpunan Fuzzy Variabel Teknik

Semesta Pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Model MF	Parameter	Domain
0-100	Banyak	Trimf	[0 45]	0 35 45
0-100	Sedang	Trimf	[35 75]	35 45 75
0-100	Sedikit	Trimf	[55 100]	55 75 100



Gambar 5. Membership Function Variabel Teknik

$$\mu_{\text{Banyak}} [x] = \begin{cases} 1 & ; \quad x \leq 30 \\ \frac{100-x}{45-30} & ; \quad 30 \leq x \leq 45 \\ 0 & ; \quad x \geq 45 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}} [x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 30 \text{ atau } \geq 70 \\ \frac{x-30}{45-30} & ; \quad 30 \leq x \leq 45 \\ \frac{70-x}{70-45} & ; \quad 45 \leq x \leq 70 \\ 0 & ; \quad x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedikit}} [x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 55 \\ \frac{x-55}{55-75} & ; \quad 55 \leq x \leq 75 \\ 1 & ; \quad 75 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

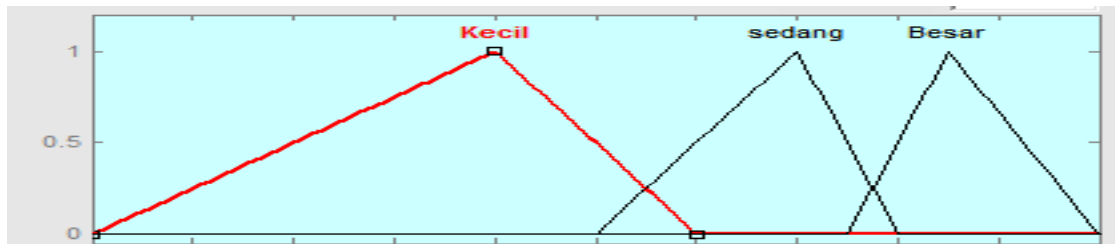
Nilai diatas adalah pembentukan himpunan fuzzy. Nilai tersebut diperoleh dari persamaan linear pada data input Teknik yang terdapat pada table 2.

5. Analisa Sistem untuk Variabel Keputusan

Nilai variable lKeputusan dibagi atas 3 penilai seperti tabel

Tabel 7. Himpunan Fuzzy Variabel Keputusan

Semesta Pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Model MF	Parameter	Domain
0-100	Besar	Trimf	[0 60]	[0 40 60]
0-100	Sedang	Trimf	[50 80]	[50 70 80]
0-100	Kecil	Trimf	[75 100]	[75 80 100]



Gambar 6. Representasi Variabel Keputusan

Pada metode mamdani menggunakan fungsi implikasi dengan mengambil nilai min terendah dalam proses pengujian data. Tapi, sebelum masuk ke fungsi implikasi, ditentukan *rule*-nya terlebih dahulu. Rule di dapatkan dari pernyataan kombinasi data yang ditulis dalam bentuk *if then*. Sehingga mudah untuk dimengerti. Bentuk kombinasi rule pada dapat dilihat pada proses dibawah ini :

Tabel 8. Pembentukan Rule

No	Variabel				Tingkat Keselamatan
	Alat pengaman	Prosedur	Lokasi	Teknik	
R1	Tidak Bagus	Sangat Disiplin	Tidak Strategis	Sedang	Kecil
R2	Tidak Bagus	Sangat Disiplin	Tidak Strategis	Banyak	Sedang
R3	Tidak Bagus	Sangat Disiplin	Strategis	Sedikit	Kecil
R4	Tidak Bagus	Sangat Disiplin	Strategis	Sedang	Sedang
R5	Tidak Bagus	Sangat Disiplin	Strategis	Banyak	Sedang
R6	Tidak Bagus	Sangat Disiplin	Sangat Strategis	Sedikit	Sedang

Pada tabel 8 merupakan rule yang diperoleh dari hasil kombinasi Himpunan fuzzy yang sudah dilakukan proses pencarian data.

Pengujian 1 Pembentukan Himpunan Fuzzy

Penyelesaian masalah untuk kasus pengambilan keputusan dalam penentuan Tingkat Keselamatan Kerja, adalah sebagai berikut:

Input : Alat Pengamanan = 72; Prosedur = 60; Lokasi = 90; Teknik = 80.

1. Alat Pengaman, terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu Tidak Bagus, Bagus, dan Sangat Bagus. Jika diketahui Alat Pengaman sebesar 72, maka:

$$\mu \text{ Tidak Bagus [72]} = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ Bagus [72]} &= (c-x)/(c-b) \\ &= (80-72)/(80-60) \\ &= 8/20 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ Sangat Bagus [72]} &= (x-a)/(b-a) \\ &= (72-70)/(90-70) \\ &= 2/10 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

2. Prosedur, terdiri dari 3 himpunan *fuzzy*, yaitu sedikit, sedang dan banyak. Jika diketahui Prosedur sebesar 60, maka:

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Sedang}} [60] &= (c-x)/(c-b) \\ &= (70 - 60) / (70 - 65) \\ &= 10/5 \\ &= 0,2\end{aligned}$$

3. Lokasi, terdiri dari 3 himpunan *fuzzy*, yaitu Tidak srategi, strategi dan tidak starategis Jika diketahui Lokasi sebesar 90, maka:

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Sangat Strategis}} [90] &= (c-x)/(c-b) \\ &= (100 - 90) / (100 - 80) \\ &= 10/20 \\ &= 0,5\end{aligned}$$

4. Teknik, terdiri dari 3 himpunan *fuzzy*, yaitu Banyak, sedikit, Sedang Jika diketahui Teknik sebesar 80, maka:

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Banyak}} [80] &= (c-x)/(c-b) \\ &= (100 - 80) / (100 - 75) \\ &= 20/25 \\ &= 0,8\end{aligned}$$

Aplikasi Fungsi Implikasi

Langkah selanjutnya yaitu menentukan fungsi implikasi agar mendapatkan nilai akhir fuzzy dari setiap proses rule. Fungsi implikasi menggunakan nilai terendah (min). Rule yang mempunyai nilai derajat keanggotaan adalah sebagai berikut.

- [R79] *if* Alat Pengaman BAGUS, *and* Prosedur SEDANG,*and* Lokasi SANGAT STARTEGIS, *and* Teknik Banyak, *then* Keselamatan Kerja Tinggi.

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \mu_{\text{Alat pengaman bagus}} \cap \mu_{\text{Prosedur Sedang}} \cap \\ &\quad \mu_{\text{Lokasi Sangat Strategis}} \cap \mu_{\text{Teknik Banyak}} \\ &= \min \mu_{\text{Alat pengaman bagus}} [72] \cap \mu_{\text{Prosedur Sedang}} [60] \cap \\ &\quad \mu_{\text{Lokasi Sangat Strategis}} [90] \cap \mu_{\text{Teknik Banyak}} [80] \\ &= \min(0,4 \cap 0 \cap 0,5 \cap 0,8) \\ &= 0\end{aligned}$$

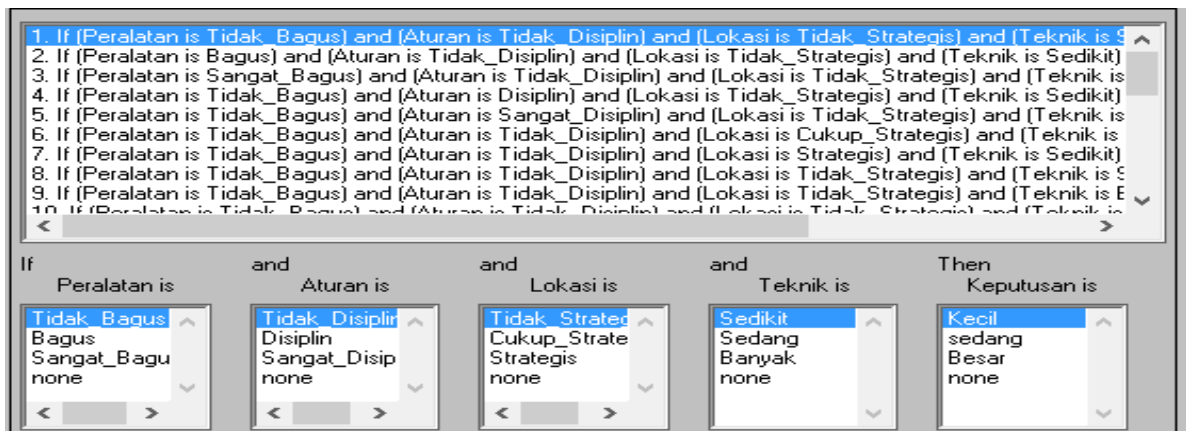
- [R81] *if* Alat Pengaman SANGAT BAGUS, *and* Prosedur SEDANG,*and* Lokasi SANGAT STARTEGIS, *and* Teknik Banyak, *then* Keselamatan Kerja Tinggi.

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \mu_{\text{Alat pengaman bagus}} \cap \mu_{\text{Prosedur Sedang}} \cap \\ &\quad \mu_{\text{Lokasi Sangat Strategis}} \cap \mu_{\text{Teknik Banyak}} \\ &= \min \mu_{\text{Alat pengaman Sangat bagus}} [72] \cap \mu_{\text{Prosedur Sedang}} [60] \cap \\ &\quad \mu_{\text{Lokasi Sangat Strategis}} [90] \cap \mu_{\text{Teknik Banyak}} [80] \\ &= \min(0,2 \cap 0 \cap 0,5 \cap 0,8) \\ &= 0\end{aligned}$$

Hasil Defizification Menentukan tingkat keselamatan kerja Pt galang Kapal di Kota Batam :

$$\begin{aligned}&= (72*0.4)+(60*0.2)+(60*0)+(90*0.2)+(90*0)(80*0.5)+(80*0) \\ &= 28.9 + 12+ 0+ 18 +0 + 40 +0 \\ &= 98.9/1.3 \\ &= 76.07\end{aligned}$$

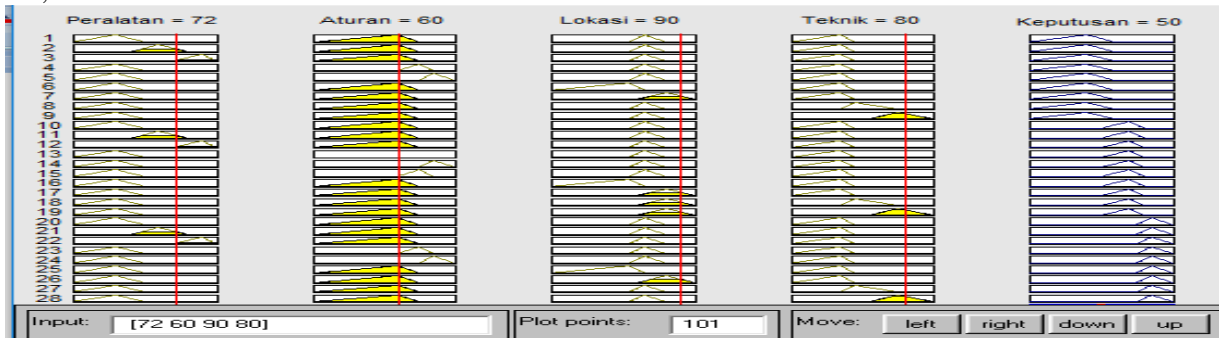
Pengujian Sistem



Gambar 7. Tampilan rule Sistem Matlab

Tabel 7 ini merupakan implementasi pada software matlab. Hal yang harus diperhatikan yaitu mencocokkan kombinasi rule pada himpunan fuzzy.

Berikut adalah pengujian pertama dengan *Input* : Alat Pengamanan = 72; Prosedur = 60; Lokasi = 90; Teknik = 80.



Gambar 8. Tampilan Hasil Pertama Sistem Matlab

Setelah mencocokkan kombinasi rule pada himpunan fuzzy, langkah selanjutnya memasukkan nilai ke setiap input pada software matlab sehingga menghasilkan output berupa nilai 50.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan penelitian dan analisa yang telah yang dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu:

1. Dalam menentukan Tingkat keselamatan kerja membutuhkan variabel *input* dan variabel *output*. Variabel *input* terdiri dari Alat pengaman, Prosedur, Lokasi dan Teknik. Sedangkan variabel *output* Tingkat keselamatan kerja. Hal dapat membantu dalam memprediksi keselamatan kerja karyawan.
2. *Fuzzy Logic* dengan metode Mamdani dapat membantu memperkecil resiko kecelakaan kerja bagi karyawan galang kapal..
3. Dengan penelitian ini bisa membantu karyawan dalam proses kerja agar bisa mengantisipasi kecelakaan kerja.

Daftar pustaka

- [1] Minarni, & Aldyanto, F. (2016). Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Teknologi Informasi*, 4(2), 59–65.
 - [2] Ak, V. N. O. V. (2016). A NOTE TO INTERPRETABLE FUZZY MODELS AND, 13(7), 53–65.
 - [3] Kusumadewi Sri dan Hari Purnomo, (2013). *Aplikasi Fuzzy Logic Untuk Pendukung Keputusan*, Edisi 2, Graha Ilmu, Yogyakarta.
 - [4] Sutojo, T., Mulyanto Edy. dan Suhartono Vincent, (2011). *Kecerdasan Buatan*. Edisi 1, Andi Offset, Yogyakarta.
 - [5] Fernandez, A., & Herrera, F. (2012). Linguistic Fuzzy Rules in Data Mining : Follow-Up Mamdani Fuzzy Modeling Principle. *Combining Experimentation and Theory*, 103–122.
 - [6] Widiyantoro, A., Sutojo, T., & Sudaryanto. (2014). Menerapkan Logika Fuzzy Mamdani Untuk. *Techno.COM*, 13(2), 69–74.
 - [7] Shakiba, A., Hooshmandasl, M. R., Davvaz, B., & Fazeli, S. A. S. (2017). S-approximation spaces: a fuzzy approach. *Iranian Journal of Fuzzy Systems*, 14(2), 127–154.
 - [8] Charolina, Y. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pemberian Bonus Tahunan Menggunakan Metode Fuzzy Logic Tipe Mamdani. *Teknologi Informasi*, 12(2), 42–53.
 - [9] Maryaningsih, Siswanto, & Masterjon. (2013). Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa. *Media Infotama*, 9(1), 140–165.
 - [10] Pangaribowo, T. (2015). Perancangan Simulasi Kendali Valve Dengan Algoritma Logika Fuzzy Menggunakan Bahasa Visual Basic. *Teknologi Elektro*, 6(2), 123–135.
-