

Perancangan *Artificial Intelligence* pada Keselamatan Pelayaran di Kota Batam

Sestri Novia Rizki *, Handra Tipa

Universitas Putera Batam, Batam

* noviasestri@gmail.com, handratipa@gmail.com

Abstract

The safety of shipping is a matter that must be considered by various parties related to the shipping system. Safety is the main key in a cruise in the city of Batam. At present there are many accidents on shipping, both from human negligence and from disasters that occur unknowingly by humans. Then a rule is made before sailing the related parties must check all things related to shipping to avoid accidents. Batam is an archipelago that is connected between many islands, so sea transportation is the main source of crossing to various islands. Currently there are many accidents such as sinking ships, colliding ships and ships on fire, this is caused by human negligence on average. The variable used is how to see the waves and checking the engine that is done before leaving. The main purpose of this study is to improve the safety of shipping in Batam City, by paying attention to the waves and checking of the engine when the ship wants to leave the crew must pay attention to this to avoid accidents on the cruise which will be used. So that the safety of ship passengers is guaranteed. In this study using the Mamdani method. The Mamdani method looks for the smallest value to the largest value. And determine the output value. The Mamdani method is able to produce output in the form of a decision-making system in determining the safety of shipping. So that it can be used as a reference in the shipping system to avoid shipping accidents.

Keywords: Mamdani Method; Shipping Safety. Logika Fuzzy.

Abstrak

Keselamatan pelayaran merupakan hal yang harus diperhatikan oleh berbagai pihak yang berhubungan dengan sistem pelayaran. Keselamatan merupakan kunci utama dalam pelayaran di kota Batam. Pada saat sekarang ini banyak terjadi kecelakaan dalam pelayaran, baik itu dari kelalaian manusia maupun dari bencana yang terjadi tanpa diketahui oleh manusia. Maka dibuat sebuah aturan sebelum berlayar pihak-pihak terkait harus mengecek semua yang berhubungan dengan pelayaran untuk menghindari kecelakaan. Batam merupakan wilayah kepulauan yang terhubung antara banyak pulau, sehingga transportasi laut merupakan angkutan utama dalam penyebrangan ke berbagai pulau. Saat ini banyak terjadi kecelakaan seperti kapal tenggelam, kapal bertabrakan dan kapal terbakar, hal ini rata-rata disebabkan oleh kelalaian manusia. Variabel yang digunakan yaitu cara melihat gelombang dan pengecekan mesin yang dilakukan sebelum berangkat. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk meningkatkan keselamatan pelayaran di Kota Batam, dengan memperhatikan Gelombang dan Pengecekan mesin disaat kapal mau berangkat awak kapal harus memperhatikan hal tersebut agar tidak terjadi kecelakaan pada pelayaran yang akan digunakan. Sehingga keselamatan penumpang kapal terjamin. Pada penelitian ini menggunakan metode Mamdani. Metode Mamdani mencari nilai terkecil ke nilai terbesar. Dan menentukan nilai *output*. Metode Mamdani ini mampu menghasilkan *output* berupa sistem pengambilan keputusan dalam penentuan keselamatan pelayaran. Sehingga dapat dijadikan acuan dalam sistem pelayaran agar terhindar dari kecelakaan pelayaran.

Kata Kunci: Metode Mamdani; Keselamatan Pelayaran; Logika Fuzzy.

1. Pendahuluan

Keselamatan pelayaran merupakan hal yang selalu diinginkan oleh manusia saat berlayar. Pada saat sekarang ini banyak penduduk Batam yang merasa ketakutan dalam menempuh perjalanan laut karena banyak nya terjadi kecelakaan laut. Namun karena Batam terdiri dari banyak pulau rata

rata penumpang merasa ketakutan saat dalam perjalanan, mau tidak mau penumpang harus menggunakan transportasi laut karena hanya itu alat transportasi yang bisa dilalui. Namun saat ini kebanyakan pihak kapal tidak memperhatikan keselamatan penumpang. Sebaiknya jika kapal mau berlayar pihak kapal harus mengecek semua yang harus dilengkapi

dalam perjalanan laut seperti, cuaca dan gelombang laut agar tidak terjadi kecelakaan pada pelayaran. Tujuan utama penelitian ini berupa bagaimana cara meningkatkan keselamatan pelayaran sehingga bisa menghasilkan sebuah keputusan yang bisa dijadikan sebagai acuan pada pihak-pihak terkait yang berhubungan langsung dengan pelayaran.

2. Kajian Literatur

Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan zaman, maka peranan komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu komputer diharapkan dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan manusia. (Wijaya, 2013)

Beberapa Landasar Teori teori yang peneliti gunakan dalam pembuatan dan penyelesaian masalah ini adalah:

2.1 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Titik awal dari konsep modern mengenai ketidakpastian adalah paper yang dibuat oleh Lofti A Zadeh (1965), dimana Zadeh memperkenalkan teori yang memiliki obyek-obyek dari himpunan *fuzzy* yang memiliki batasan yang tidak presisi dan keanggotaan dalam himpunan *fuzzy*, dan bukan dalam bentuk logika benar (*true*) atau salah (*false*), tapi dinyatakan dalam derajat (*degree*). Konsep seperti ini disebut dengan *Fuzziness* dan teorinya dinamakan *Fuzzy Set Theory*. *Fuzziness* dapat didefinisikan sebagai logika kabur berkenaan dengan semantik dari suatu kejadian, fenomena atau pernyataan itu sendiri. Seringkali ditemui dalam pernyataan yang dibuat oleh seseorang, evaluasi dan suatu pengambilan keputusan (Charolina, 2016).

Menurut (Pangaribowo, 2015) Logika *Fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Alasan digunakannya Logika *Fuzzy* adalah:

- (1) Konsep Logika *Fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- (2) Logika *Fuzzy* sangat fleksibel.

- (3) Logika *Fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
- (4) Logika *Fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- (5) Logika *Fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- (6) Logika *Fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- (7) Logika *Fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

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 1 (Charolina, 2016).

Menurut (Maryaningsih, Siswanto, & Masterjon, 2013) pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$ memiliki dua kemungkinan, yaitu:

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

Menurut (Charolina, 2016) ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami himpunan *fuzzy*, yaitu:

- (1) Variabel *fuzzy*
Variabel *fuzzy* merupakan suatu lambang atau kata yang menunjuk kepada suatu yang tidak tertentu dalam sistem *fuzzy*.
- (2) Himpunan *fuzzy*
Himpunan *fuzzy* merupakan suatu kumpulan yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu:
 - (a) *Linguistik*, yaitu penamaan suatu grup yang memiliki suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA.
 - (b) *Numeris*, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 5, 10, 15, dan sebagainya.
- (3) Semesta pembicaraan
Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.

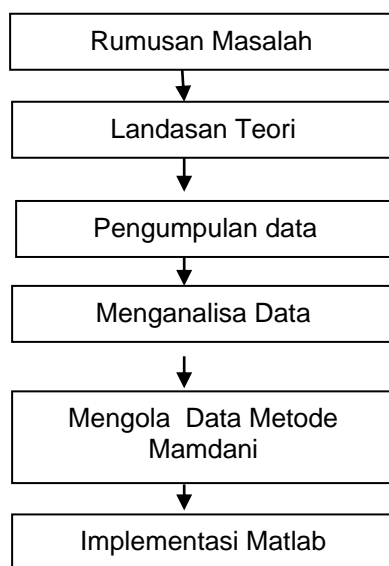
(4) *Domain*

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan.

Seluruh pengguna sarana transportasi laut di Indonesia khususnya dan didunia pada umumnya, senantiasa sangat mengutamakan persoalan keselamatan dan keamanan, yang selanjutnya baru diikuti dengan aspek biaya yang terjangkau, kecepatan dan ketepatan waktu, serta aspek kenyamanan. Terjadinya kecelakaan kapal seperti tenggelam, terbakar, dll, adalah permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan keselamatan dan keamanan transportasi laut. Untuk pelaksanaan peningkatan keselamatan pelayaran ini, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut telah mengeluarkan kebijakan dalam pencegahan kecelakaan kapal seperti membuat maklumat pelayaran tentang peningkatan pengawasan keselamatan pelayaran bagi kapal penumpang, membuat maklumat tentang kondisi cuaca perairan di Indonesia seperti telegram perihal kesiapan cuaca buruk di laut. (Ditjen Hubla, 2017). Sejak tahun 2011 hingga sekarang telah terjadi fluktuasi perkembangan jumlah kecelakaan, rata-rata telah terjadi penurunan jumlah kecelakaan sebesar 6,95% pertahun, namun di sisilain jumlah korban jiwa meningkat sebesar 46,71 % per tahun (Ditjen Hubla, 2017).

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian

Keterangan:

- (a) Rumusan Masalah Merumuskan masalah dari latar belakang masalah yang terjadi

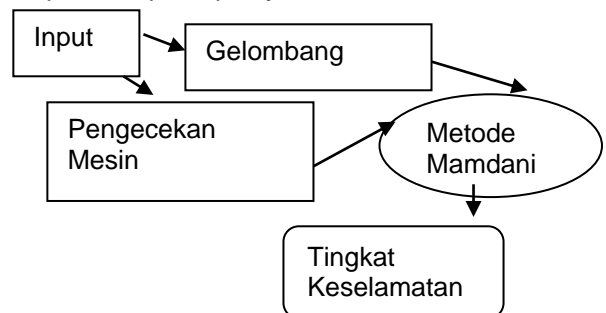
mengenai Tingkat keselamatan pelayaran di kota Batam

- (b) Landasan Teori
Pempelajari buku-buku dan jurnal-jurnal referensi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.
- (c) Pengumpulan Data
Data dan informasi didapat melalui wawancara dan analisa dokumen
- (d) Menganalisa Data
Setelah data dan informasi didapatkan, penulis memilih dan mempersiapkan data-data tersebut untuk diolah dengan menggunakan indikator-indikator dari variabel penelitian.
- (e) Mengolah Data dengan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani
- (f) Data yang telah dipersiapkan akan diolah menggunakan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani.
- (g) Implementasi Matlab
Implementasi data dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Matlab, dengan menggunakan fasilitas yang disediakan pada *toolboxfuzzy*. Setelah data di implementasikan dengan Matlab, data akan dianalisa kembali apakah data tersebut sesuai dengan ketentuan penulis.
- (h) Hasil Penelitian
Hasil penelitian merupakan bagian akhir dari semua penelitian yang telah dilakukan dengan mendokumentasikan riset secara keseluruhan.

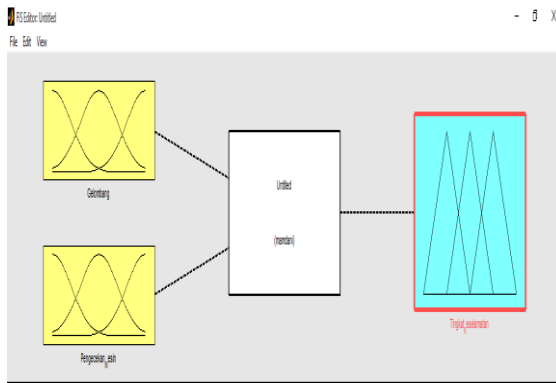
4. Hasil dan Pembahasan

4.1 *Hasil Penelitian*

Hasil penelitian ini berupa gambar output matlab yang sudah diproses sesuai dengan alur yang telah menjadi ketentuan langkah langkah pada logika fuzzy, sehingga menghasilkan keluaran output yang bisa dijadikan sebagai sistem pengambilan keputusan pada pelayaran dikota batam.



Gambar 2. Aliran Fuzzy



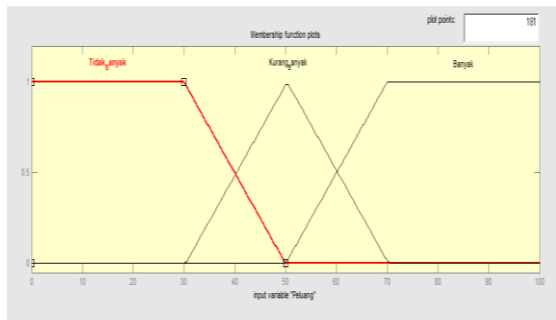
Gambar 3. Variabel Pelayaran

Setelah membuat gambar variabel makalangkah selanjutnya membuat range nilai matematika yang dijadikan sebagai acuan dalam menentukan nilai selanjutnya.

4.2 Pembahasan

(1) Analisa Sistem untuk Variabel Gelombang

Gelombang merupakan hal yang harus dipertimbangkan dalam pelayaran agar semua kru selamat dalam pelayaran. Besarnya gelombang dapat dilihat dari system BMKG, sehingga perlu dipertimbangkan secara baik apakah kapal layak untuk berlayar agar tidak terjadi kecelakaan atau gelombang besar saat berada ditengah.



Gambar 4. Variabel Gelombang

Pada variabel Cuaca data yang dimiliki dapat dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: Buruk, Sedang, Bagus. Himpunan fuzzy Buruk akan memiliki domain [0-49]. Himpunan fuzzy Sedang memiliki domain[16-30]. Himpunan fuzzy Bagus memiliki domain[27 40]. Bentuk perhitungan Cuaca secara manual:

$\mu_{Buruk} =$

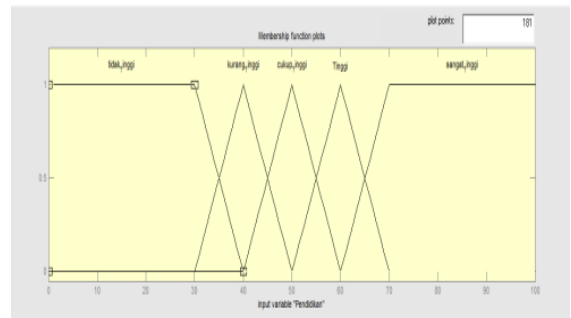
$$\begin{cases} 1; & x \leq 12 \\ \frac{19-x}{19-12}; & 20 \leq x \leq 19 \\ 0; & x \geq 19 \end{cases}$$

$= \mu_{Sedang}$

$$\mu_{Bagus} = \begin{cases} 0; & x \leq 16 \text{ atau } x \geq 30 \\ \frac{x-16}{23-16}; & 16 \leq x \leq 23 \\ \frac{30-x}{30-23}; & 23 \leq x \leq 30 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0; & x \leq 27 \\ \frac{x-27}{34-27}; & 27 \leq x \leq 34 \\ 1; & 34 \leq x \leq 40 \end{cases}$$

(2) Analisa Sistem untuk Variabel Pengecekan Mesin



Gambar 5. Variabel Pengecekan Mesin

Mesin Inferensi

Berikut aturan – aturan yang terbentuk dari inferensi fuzzy bisa dilihat di tabel 1.

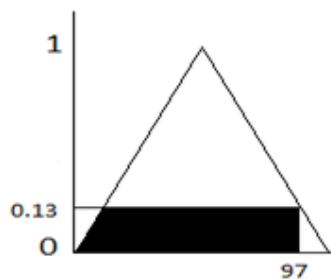
Tabel 1.

Rule	Gelombang	Perawatan Mesin	Keputusan
R44	Sedang	Sangat Disiplin	Tinggi
R45	Sedang	Sangat Disiplin	Tinggi
R46	Tinggi	Tidak disiplin	Tinggi
R47	Tinggi	Tidak disiplin	Tinggi
R48	Tinggi	Tidak disiplin	Tinggi
R49	Tinggi	Cukup Disiplin	Tinggi
R50	Tinggi	Cukup Disiplin	Tinggi
R51	Tinggi	Cukup Disiplin	Tinggi
R52	Tinggi	Sangat Disiplin	Tinggi
R154	Tinggi	Tidak disiplin	Sedang
R155	Tinggi	Tidak disiplin	Sedang
R156	Tinggi	Tidak disiplin	Sedang
R157	Tinggi	Cukup Disiplin	Sedang

R158	Tinggi	Cukup Disiplin	Sedang
R159	Tinggi	Cukup Disiplin	Sedang
R160	Tinggi	Sangat Disiplin	Sedang
R161	Tinggi	Sangat Disiplin	Sedang
R162	Tinggi	Sangat Disiplin	Sedang
R163	Rendah	Tidak disiplin	Rendah
R164	Rendah	Tidak disiplin	Rendah
R165	Rendah	Tidak disiplin	Rendah
R166	Rendah	Cukup Disiplin	Rendah
R167	Rendah	Cukup Disiplin	Rendah
R168	Rendah	Cukup Disiplin	Rendah
R169	Rendah	Sangat Disiplin	Rendah
R170	Rendah	Sangat Disiplin	Rendah
R171	Rendah	Sangat Disiplin	Rendah

Gelombang, terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu Tinggi, sedang dan Kecil. Jika diketahui Gelombang 97, maka nilai keanggotaan fuzzy 97 pada tiap-tiap himpunan adalah:

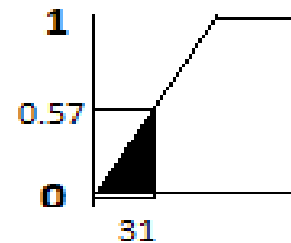
$$\begin{aligned} \mu_{\text{Kecil}} &= 0 \\ \mu_{\text{Sedang}} &= (c-x)/(c-b) \\ &= (99-97)/(99-84) \\ &= 2/15 \\ &= 0,13 \end{aligned}$$



Gambar 6. keanggotaan Gelombang

Perawatan Mesin terdiri dari 5 himpunan fuzzy, yaitu Tidak disiplin, Cukup disiplin, Kurang disiplin, Disiplin, Dan sangat disiplin. Jika diketahui Perawatan mesin 80, maka nilai keanggotaan fuzzy 80 pada tiap-tiap himpunan adalah:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Tidak disiplin}} &= 0 \\ \mu_{\text{Kurang disiplin}} &= 0 \\ \mu_{\text{Cukup Disiplin}} &= 0 \\ \mu_{\text{Disiplin}} &= (c-x)/(c-b) \\ &= (80-80)/(880) \\ &= 0/0 \\ &= 0 \\ \mu_{\text{Sangat disiplin}} &= (c-x)/(c-b) \\ &= (90-90)/(90-90) \\ &= 0/0 \end{aligned}$$



Gambar 7. Fungsi derajat Perawatan Mesin

Dari hasil *fuzzification* menghasilkan 2 fuzzy input yaitu :

- (1) Gelombang = Besar (0,13), Sedang(0,86) dan Kecil (0)
- (2) Perawatan Mesin= Sangat Disiplin (1), Disiplin (1),Cukup disiplin(0), Kurang Disiplin (0), Tidak disiplin(0,75)

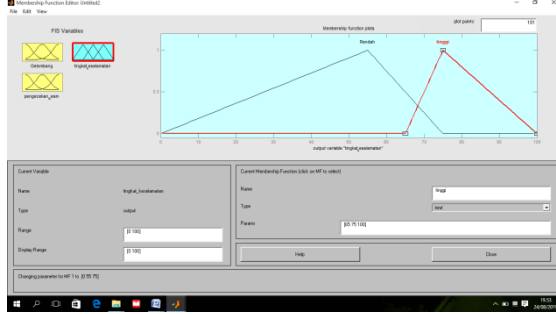
Defuzzifikasi

Langkah ketiga adalah menghitung hasil akhir dengan menggunakan metode *centroid*, yaitu:

$$\begin{aligned} M1 &= \int_0^{36,6} (0,33); z dz \\ &= 0,16 z^2 dz \\ &= 0,16(36,6)^2 - 0,16(0)^2 \\ &= 214,3296 \\ M2 &= \int_{36,6}^{43,2} \frac{z-30}{20} z dz \\ &= (0,05z^2 - 1,5z) dz \\ &= 0,01667z^3 - 0,75z^2 \\ &= (0,01667(43,2)^3 - 0,01667(36,6)^3) - \\ &\quad (0,75(43,2)^2 - 0,75(36,6)^2) \\ &= (1343,96154 - 817,29503) - (1399,68 - 1004,67) \\ &= 526,66651 - 395,01 \\ &= 131,19611 \end{aligned}$$

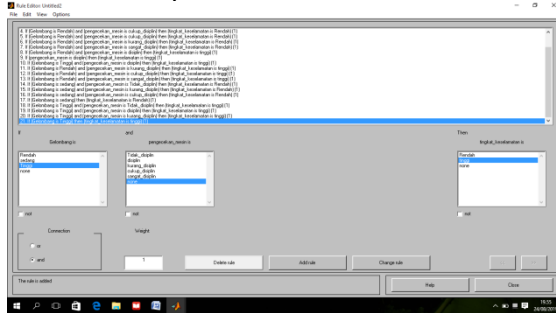
Sistem untuk Variabel Keputusan Setelah penentuan variabel *input* maka dilakukan pencarian hasil *output* agar menghasilkan sebuah keputusan tentang tingkat keselamatan pelayaran. Hasil keputusan yang

sudah di implementasikan kedalam matlab



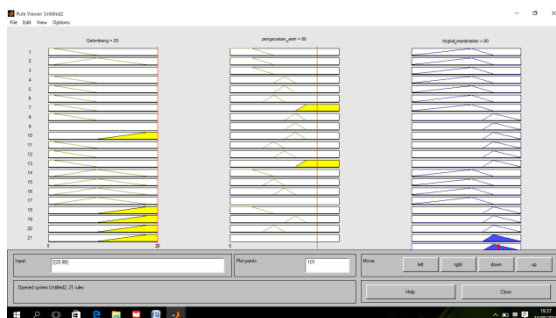
Gambar 8. Hasil Keputusan

Rule ini diperoleh dari kombinasi variabel input dan *Membersip Funtcion*



Gambar 9. Kombinasi Rule

Hasil nilai X masing masing variable. Nilai x yang di *input* adalah 20 untuk variabel gelombang dan 80 untuk variabel pengecekan mesin. Sehingga hasil akhir dari penelitian ini sebesar 80 dengan hasil tingkat keselamatan pelayaran di Kota Batam saat ini Sudah tinggi.



Gambar 10. Hasil Output

5. Kesimpulan dan Saran

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah

- (1) Logika fuzzy dapat menentukan system pengambilan keputusan dalam keselamatan pelayaran sehingga mempermudah pelayaran dalam mempertimbangan keselamatan penumpang
- (2) Sistem fuzzy dapat dijadikan acuan dalam menjaga keselamatan pelayaran di kota batam.

Saran dari penelitian ini adalah

- (1) Pembuatan penelitian ini sebaiknya digabungkan dengan beberapa metode sehingga nampak hasil yang jelas serta dapat dijadikan sebagai sistem dalam pengambilan sebuah keputusan.
- (2) Bisa dijadikan pedoman untuk untuk pengembangan dalam penelitian yang lebih dalam.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terima Kasih kepada DRPM DIKTI yang telah memberikan kepercayaan dalam membuat sebuah penelitian dan memberikan biaya penelitian sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan lancar.

Daftar Pustaka

- Charolina, Y. (2016). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PEMBERIAN BONUS TAHUNAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC TIPE MAMDANI (Studi Kasus Pada Karyawan PT . Sunhope Indonesia Di Jakarta), 12, 42–53.
- Maryaningsih, Siswanto, & Masterjon. (2013). Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa. *Media Infotama*, 9(1), 140–165.
- Pangaribowo, T. (2015). Perancangan Simulasi Kendali Valve Dengan Algoritma Logika Fuzzy Menggunakan Bahasa Visual Basic. *Teknologi Elektro*, 6(2), 123–135.
- Wijaya, E. (2013). Jurnal TIME , Vol. II No 2 : 18-26, 2013 ISSN, 11(2), 18–26.