

Metode Sugeno dalam Penentuan Tingkat Kriminalitas di Kota Batam

Sestri Novia Rizki *, Handra Tipa

Universitas Putera Batam, Batam

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

Abstract

At present the city of Batam has a very high record in crime. Crime is currently not only committed by adults but also committed by minors. Crime is currently troubling Batam residents, because this action can injure and eliminate human lives. Viewed from the batam economy many people lose their jobs so that many do not think clearly to do the crime rate, in addition to social unemployment it is also a matter that must be avoided for minors to avoid falling into crime. Hi this is something that must be considered for parents, because parents are a major factor in the development of adolescent children. The main objective of decision making research is to determine the level of crime in Batam and how to prevent crime from seeing the characteristics that occur. The method used in this study is the Sugeno method, the Sugeno method is the search value from the largest value to the smallest value, using the And operator and a system of linear equations. The results of this study in the form of mathematical values about the crime rate in Batam City are increasing. Conclusion This fuzzy system is able to take decisions in determining the level of crime in Batam and can be used as a reference in handling this case and can be used as a guide in decision Making.

Keywords: *Crime; Fuzzy Inference System; Sugeno; Machine Inferensi.*

Abstrak

Pada saat sekarang ini Kota batam memiliki catatan yang sangat tinggi dalam kriminalitas. Kriminalitas saat ini bukan hanya dilakukan oleh orang dewasa namun juga dilakukan oleh anak anak dibawah umur. Kriminalitas saat ini sudah meresahkan penduduk batam, karena tindakan ini bisa melukai dan menghilangkan nyawa manusia. Dilihat dari perekonomian batam banyak orang yang kehilangan pekerjaan sehingga banyak yang tidak berfikir jernis sehingga melalukan tingkat kejahatan, selain pengangguran pergaulan juga hal yang harus di hindari bagi anak anak dibawah umur agar terhindar tidak terjerumus kedalam kejahatan. Hai ini menjadi hal yang harus diperhatikan bagi orang tua, karena orang tua merupakan faktor utama dalam perkembangan anak anak remaja. Tujuan utama penelitian pengambilan keputusan untuk menentukan tingkat kriminalitas di kota batam serta cara pencegahan agar terhindar dari kriminalitas dengan melihat ciri ciri yang terjadi. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode sugeno, Metode sugeno merupakan nilai pencarian dari nilai terbesar ke nilai paling kecil, denga menggunakan operator And dan sistem persamaan linear. Hasil penelitian ini berupa nilai matematika tentang tingkat kriminalitas di Kota batam saat ini semakin meningkat. Kesimpulan Sistem fuzzy ini mampu mengambil keputusan dalam menentukan tingkat kriminalitas dikota batam dan bisa dijadikan acuan dalam menangani kasus ini serta bisa dijadikan pedoman dalam pengambilan keputusan.

Kata Kunci: *Kriminalitas; Sugeno, Mesin Inferensi.*

1. Pendahuluan

Tindakan kriminal merupakan suatu tindakan yang menyimpang dan merugikan banyak orang. Contoh tindakan kriminal yang terjadi dikota batam saat ini adalah pembegalan, pembunuhan, pencurian serta penipuan. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari Polresta Batam pada bulan januari hingga february 2018 terdapat 320 kasus kriminal, dan pada bulan february ke januari 2019 terdapat 8, kasus, sehingga jumlah kriminalitas dikota terdapat sebanyak

401 penyebab kriminalitas banyak disebabkan dari berbagai hal, seperti kurang nya lowongan kerja dikota batam, sehingga menyebabkan pengangguran, untuk memenuhi kebutuhan mereka tidak berfikir secara jelas, penyebab yang lain seperti tidak bisa mengimbangi antara kebutuhan dengan kebiasaan mewah sehingga terjerumus kedalam tindakan kriminal.Selain itu factor pergaulan juga mempengaruhi tingkat kriminalitas.

Batasan penelitian ini yaitu:

- (1) Membahas tentang tingkat kriminalitas di Kota Batam
- (2) Dalam menentukan tingkat kriminalitas menggunakan metode Sugeno dan *Software Matlab*

Tujuan utama penelitian ini berupa:

- (1) Mengetahui faktor faktor penyebab tingkat kriminalitas
- (2) Cara menghindari bahaya dari kriminalitas serta cara penanggulangannya.

2. Kajian Literatur

Ada beberapa teori yang dijadikan sebagai acuan pada penelitian ini diantaranya nya:

2.1 Logika Fuzzy

Logika Fuzzy memiliki makna kabur atau remang remang, Sedangkan logika fuzzy adalah suatu metode pemecahan masalah yang cocok diimplementasikan kedalam sebuah system. Logika fuzzy memiliki nilai 0 dan 1 atau "Ya dan Tidak", "Benar dan Salah", "Baik dan Buruk" secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Minarni & Aldyanto, 2016). Logika fuzzy ini mampu mengambil sebuah kesimpulan dalam menentukan sebuah keputusan.

SLI adalah konsep baru yang diperkenalkan di sini sebagai bagian penting dari solusi yang disajikan dalam makalah ini. Metode yang diusulkan terdiri dari dua tahap. Pada fase pertama, teori himpunan fuzzy digunakan untuk mentransformasikan setiap nilai kuantitatif ke item linguistik; Dan pada fase kedua, semua SLI diekstraksi. Akhirnya, efisiensi FSLIM dibandingkan dalam hal waktu eksekusi, skalabilitas dan jumlah pola yang sering terjadi dengan dua pendekatan klasik pada dataset sintesis. 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 (Shakiba, Hooshmandasl, Davvaz, & Fazeli, 2017)

2.2 Kelebihan fuzzy

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.
- (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.

Pada logika fuzzy terdapat 3 operator yang selalu digunakan dalam penyelesaian kasus, 3 operator fuzzy diantaranya:

- (1) AND
- (2) OR
- (3) NOT

Metode metode yang digunakan pada logika fuzzy terdapat 4 metode diantaranya :

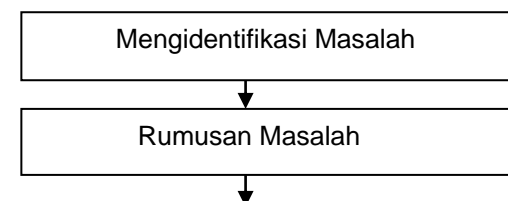
- (1) Mamdani
- (2) Sugeno
- (3) Tsukamoto
- (4) Tahani

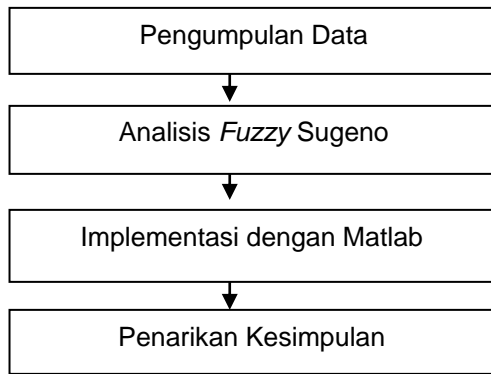
Sistem inferensi *fuzzy* merupakan proses pengolahan data dalam bentuk *crisp input* yang melalui beberapa tahapan dalam sistem *fuzzy* untuk menghasilkan data dalam bentuk *crisp output* (Pangaribowo, 2015). Tahap sistem inferensi *fuzzy* yang harus dilalui, yaitu:

- (1) Nilai *Input*.
Berupa masukan dalam bentuk nilai pasti (*crisp*).
- (2) Komposisi *Fuzzy*.
Proses merubah *crisp input* menjadi *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan, setiap variabel *fuzzy* dimodelkan ke dalam fungsi keanggotaan yang dipilih.
- (3) Aturan-aturan (*rules*)
Aturan-aturan yang akan dijadikan dasar untuk mencari nilai dari *crisp output* yang akan dihasilkan.
- (4) Dekomposisi *Fuzzy*
Merupakan proses mengubah kembali data yang dijadikan *fuzzy* ke dalam bentuk *crisp* kembali.
- (5) Nilai *Output*
Merupakan hasil akhir yang dapat dipakai untuk pengambilan keputusan. Namun terkadang sistem *fuzzy* dapat berjalan tanpa harus melalui komposisi atau dekomposisi *fuzzy*.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:





Gambar 1. Metode Penelitian

Sesuai dengan gambar 3.1 maka langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- (1) Mengidentifikasi masalah
Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah atau pokok permasalahan dalam menentukan objek sebagai materi yang akan dikaji dalam penelitian ini.
- (2) Rumusan Masalah
Pada tahap ini peneliti merumuskan masalah yang merupakan alasan penelitian ini dilakukan. Perumusan masalah ini bertujuan agar peneliti mengetahui permasalahan secara spesifik sehingga dapat lebih mudah dan fokus untuk menyelesaikan masalah tersebut melalui penelitian.
- (3) Pengumpulan Data
Tujuan dalam pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data-data berupa factor-faktor yang mempengaruhi prediksi
- (4) Analisis Fuzzy Sugeno
Setelah semua data yang diperlukan terkumpul, penulis akan mengolah data dengan menganalisis dengan *fuzzy logic* metode mamdani.
- (5) Implementasi dengan MATLAB
Setelah peneliti melakukan uji secara manua ldengan menghitung manual, Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software MATLAB* dengan menggunakan fasilitas yang disediakan pada *toolbox fuzzy* untuk menentukan hasil yang lebih tepat.
- (6) Penarikan Kesimpulan
Penarikan hasil dapat diketahui setelah data didapatkan, diidentifikasi, diolah berdasarkan rancangan dan pengujian penelitian yang mana akan menghasilkan *output* kesimpulan dan saran untuk penelitian

Metode pengumpulan data merupakan cara atau teknik yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dalam penelitian

dimaksudkan untuk memperoleh bahan, keterangan, kenyataan, dan informasi yang dapat dipercaya. Untuk memperoleh data seperti yang dimaksudkan peneliti melakukan penelitian dengan beberapa metode yaitu:

- (1) Wawancara
Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, yaitu dengan melakukan wawancara
- (2) Observasi
Observasi merupakan bsuatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikhologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan. (Sugiyono, 2014).

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian

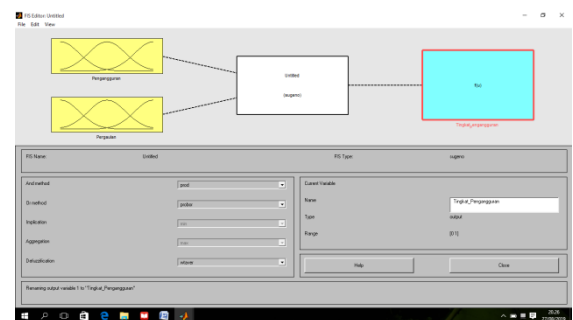
Pada penelitian ini akan mengasilkan sebuah keputusan dalam penentuan tingkat kriminalitas dengan output nilai persentasi kriminalitas di Poresta Bareleng.

4.2 Pembahasan

Pembahasan dari hasil gambar diatas berupa hasil akhir yang diperoleh dari pencarian rata rata logika fuzzy. Proses tersebut melalui 4 tahap yaitu:

- (1) Fuzifikasi
- (2) Aplikasi fungsi Implikasi
- (3) Komposisi Aturan
- (4) Defuzifikasi merupakan Metode de fuzifikasi yang digunakan pada metode Mamdani, yaitu metode centroid (composite moments). Pada metode ini, penegasan diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah fuzzy.

Proses ke empat langkah di atas harus dilakukan secara berurutan agar mendapatkan hasil yang jelas, Jika perhitungan angka dan logika salah makan hasil keluaran yang dikerjakan secara keseluruhan juga salah. Dari Keseruruhan nilai yang kita cari kita bisa membandingkan antara data 1 dan data lainnya.



Gambar 2. Variabel input

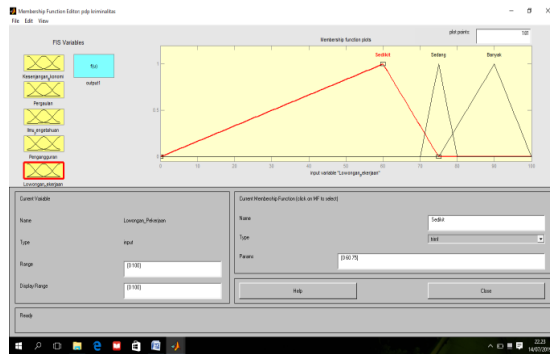
(1) Fungsi derajat keanggotaan variabel Input Pengangguran.

Fungsi derajat keanggotaan *linier* turun digunakan untuk merepresentasikan himpunan *fuzzy* rendah dan fungsi derajat keanggotaan *linier* naik untuk himpunan *fuzzy* tinggi. Fungsi derajat keanggotaan segitiga digunakan untuk merepresentasikan himpunan *fuzzy* normal. Bentuk representasinya.

$$\mu_{\text{Sedikit}} [x] = \begin{cases} 1 & ; & x \leq 20 \\ \frac{50-x}{50-20} & ; & 20 \leq x \leq 50 \\ 0 & ; & x \geq 50 \end{cases}$$

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

$$\mu_{\text{Banyak}} [x] = \begin{cases} 0 & ; & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{100-70} & ; & 70 \leq x \leq 85 \\ 1 & ; & 85 \leq x \leq 100 \end{cases}$$



Gambar 3. Implementasi Matlab

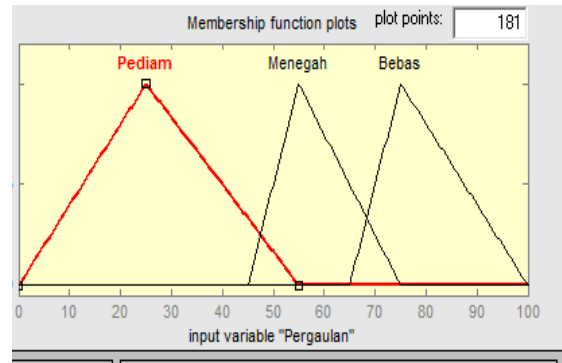
(2) Fungsi derajat keanggotaan variabel Input Pergaulan

Fungsi derajat keanggotaan *linier* turun digunakan untuk merepresentasikan himpunan *fuzzy* rendah dan fungsi derajat keanggotaan *linier* naik untuk himpunan *fuzzy* tinggi. Fungsi derajat keanggotaan segitiga digunakan untuk merepresentasikan himpunan *fuzzy* normal. Bentuk representasinya.

$$\mu_{\text{Sedikit}} [x] = \begin{cases} 1 & ; & x \leq 20 \\ \frac{20-x}{50-20} & ; & 20 \leq x \leq 50 \\ 0 & ; & x \geq 50 \end{cases}$$

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

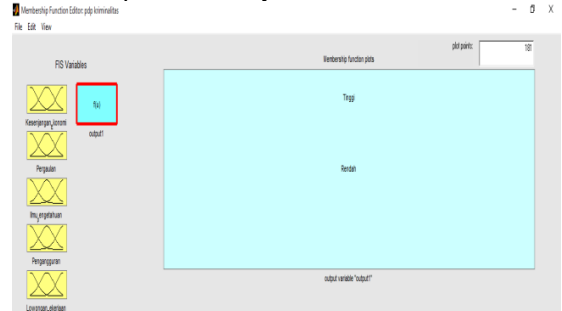
$$\mu_{\text{Banyak}} [x] = \begin{cases} 0 & ; & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{85-70} & ; & 70 \leq x \leq 85 \\ 1 & ; & 85 \leq x \leq 100 \end{cases}$$



Gambar 4. Representasi Fungsi Pergaulan

(3) Fungsi derajat keanggotaan variabel Keputusan

Fungsi derajat keanggotaan *linier* turun digunakan untuk merepresentasikan himpunan *fuzzy* rendah dan fungsi derajat keanggotaan *linier* naik untuk himpunan *fuzzy* tinggi. Fungsi derajat keanggotaan segitiga digunakan untuk merepresentasikan himpunan *fuzzy* normal. Bentuk representasinya.



Gambar 5. Variabel Keputusan

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

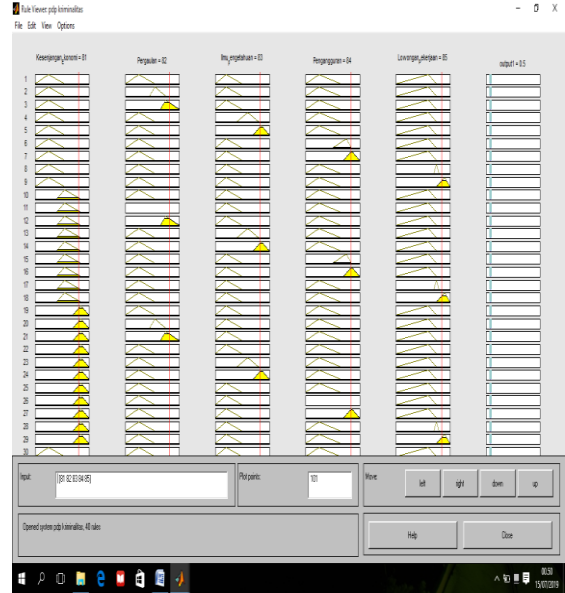
Tabel 1. Aturan Yang Terbentuk Pada FIS Tabel.

Tabel 1. Kombisi Rule

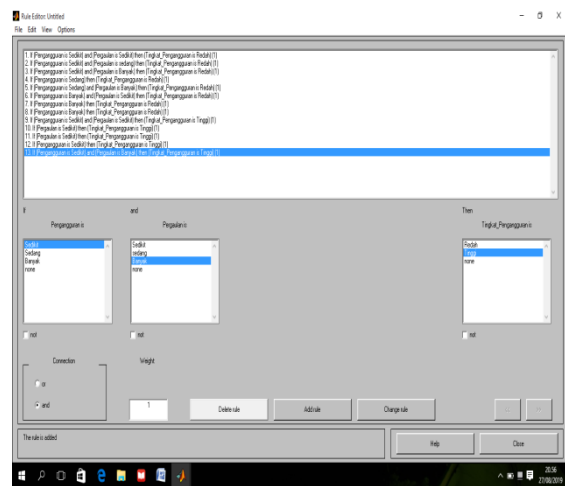
Aturan	Pergaulan	Pengag guran	Keputus an
R1	Pendiam	Banyak	Tinggi
R2	Pendiam	Banyak	Tinggi
R3	Pendiam	Banyak	Tinggi
R4	Pendiam	Sedang	Tinggi
R5	Pendiam	Sedang	Tinggi
R6	Pendiam	Sedang	Tinggi
R7	Pendiam	Sedikit	Tinggi

R8	Pendiam	Sedikit	Tinggi
R9	Pendiam	Sedikit	Tinggi
R10	Menengah	Banyak	Tinggi
R11	Menengah	Banyak	Tinggi
R12	Menengah	Banyak	Tinggi
R13	Menengah	Sedang	Tinggi
R14	Menengah	Sedang	Tinggi
R15	Menengah	Sedang	Tinggi
R16	Menengah	Sedikit	Tinggi
R17	Menengah	Sedikit	Tinggi
R18	Menengah	Sedikit	Tinggi
R19	Bebas	Banyak	Tinggi
R20	Bebas	Banyak	Tinggi
R21	Bebas	Banyak	Tinggi
R22	Bebas	Sedang	Tinggi
R23	Bebas	Sedang	Tinggi
R24	Bebas	Sedang	Tinggi
R25	Bebas	Sedikit	Tinggi
R26	Bebas	Sedikit	Tinggi
R27	Bebas	Sedikit	Tinggi
R28	Pendiam	Banyak	Tinggi
R29	Pendiam	Banyak	Tinggi
R30	Pendiam	Banyak	Tinggi
R31	Pendiam	Sedang	Tinggi
R32	Pendiam	Sedang	Tinggi
R33	Pendiam	Sedang	Tinggi
R34	Pendiam	Sedikit	Tinggi
R35	Pendiam	Sedikit	Tinggi
R36	Pendiam	Sedikit	Tinggi
R37	Menengah	Banyak	Tinggi
R38	Menengah	Banyak	Tinggi
R39	Menengah	Banyak	Tinggi
R40	Menengah	Sedang	Tinggi

Berikut ini adalah hasil pengujian Pertama *matlab* dengan *input* Pergaulan = [82], Pengangguran = [83],, yaitu:



Gambar 6. Tampilan hasil kedua sistem *matlab*

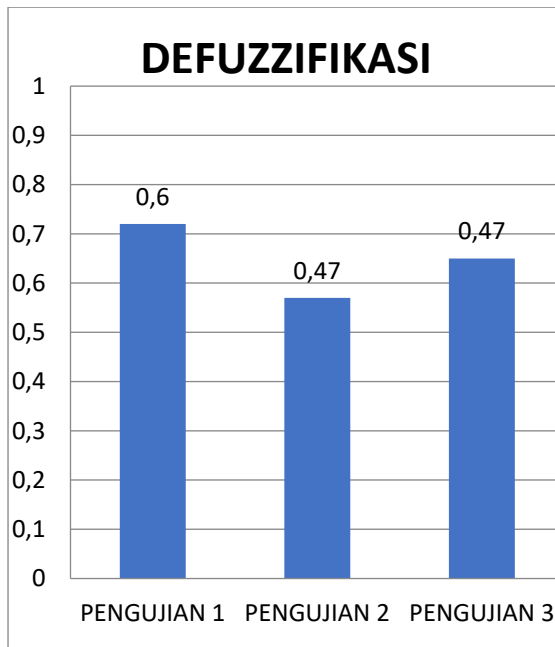


Gambar 7. Hasil Rule

Tabel 2. Hasil Pengujian

No	Pergaulan	Pengangguran	Hasil
1	40	49	0,6
2	82	83	0,47
3	93	95	0,47

Hasil akhir penelitian ini yaitu angka 1 yang menunjukkan tingkat kriminalitas tinggi di Kota Batam. Hasil ini diperoleh dari Data yang di peroleh dari Polresta Bareleng kemudian di olah menjadi nilai matematika dan di implementasikan kedalam sebuah *software* *matlab*.



Gambar 8. *Chart* Defuzzifikasi

Pada pengujian ini peneliti memberikan range 0 sampai 1 untuk hasil keputusan Tinggi dan Rendah. Jika hasil pengujian di range 0 sampai 0,50 berarti Rendah, sedangkan 0,51 sampai 1 berarti Tinggi. Berdasarkan hasil Tiga pengujian di atas maka diperoleh hasil defuzzifikasinya yaitu 0,6, 0,47 dan 0,47 termasuk kedalam hasil range diterima.

5. Kesimpulan dan Saran

- (1) Untuk menentukan tingkat kriminalitas bisa melihat ciri ciri dari pengangguran dan Pergaulan yang terjadi Di kota Batam
- (2) Fuzzy Logic dengan metode Sugeno dapat diimplementasikan untuk menentukan Tingkat kriminalitas di Kota Batam dengan memasukkan nilai *input*.

- (3) Menghasilkan nilai 1 dengan Keputusan Tingkat Kriminalitas Di Kota Batam Tinggi.

Sebagai akhir dari penelitian ini, penulis menyampaikan saran-saran yang mungkin bermanfaat bagi siapa saja yang berminat untuk menggunakan sistem ini.

- (1) Pada penelitian Tingkat Kriminalitas menggunakan metode Mamdani ini sangatlah terbatas, sehingga untuk kedepannya dapat dikembangkan, agar lebih baik lagi.
- (2) Diharapkan dengan dikembangkan sistem pendukung keputusan ini, jumlah rule-rule yang digunakan agar lebih banyak lagi sehingga hasil yang didapatkan lebih baik lagi dari peneliti.
- (3) Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode logika fuzzy lain seperti metode Tsukamoto dan Tahani.

Ucapan Terima Kasih

Saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih kepada DPRM DIKTI yang sudah memberikan kesempatan buat saya meneliti serta memberi biaya selama penelitian hingga selesai. Sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan lancar.

Daftar Pustaka

- Pangaribowo, T. (2015). Perancangan Simulasi Kendali Valve Dengan Algoritma Logika Fuzzy Menggunakan Bahasa Visual Basic. *Teknologi Elektro*, 6(2), 123–135.
- Shakiba, A., Hooshmandasl, M. R., Davvaz, B., & Fazeli, S. A. S. (2017). S-approximation spaces: a fuzzy approach, 14(2), 127–154.
- Sugiyono, D. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta Bandung.