



## PENERAPAN *FUZZY LOGIC* DALAM MEMPREDIKSI TINGKAT KRIMINALITAS REMAJA

Yusli Yenni<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Putera Batam

<sup>1</sup>Jl. R. Soeprapto, Muka Kuning, Batam 29452

\*Corresponding Author: [yusliany10@gmail.com](mailto:yusliany10@gmail.com)

**Abstract**— *Adolescence is a period of development of children both sexually and will end until the child is legally mature. These changes will be followed by puberty and will have good and bad effects according to the education and the environment they live. At this time a lot of adolescents are involved in acts of delinquency that lead to acts of crime. Juvenile crime referred to in this study is a criminal offense committed by adolescents with the majority of irregularities occurring in adolescents under the age of 21 years. Factors taken in this study are family, relationships, school environment and the internet. If these aspects do not work out of balance it will trigger a high level of crime in adolescents. So the need for government participation in suppressing high crime rates. Problem solving using the Mamdani method is to determine the input variables and output variables which are a firm set, the second step is to change the input variables into a fuzzy set with the fuzzification process, then the third step is processing fuzzy set data with a minimum method. And the last or fourth step is to change the output into a firm set with the defuzzification process with the centroid method, so that the desired results will be obtained on the output variable. This method uses constants or mathematical functions of the input variables in the defuzzification process using a centralized average method.*

**Keywords**— *juvenile crime, fuzzy mamdani, matlab, advice*

**Intisari**— Masa remaja merupakan masa anak berkembang baik secara seksual dan akan berakhir sampai anak matang secara hukum . Perubahan-perubahan tersebut akan diikuti dengan pubertas dan akan berdampak baik dan buruk sesuai dengan didikan dan lingkungan yang mereka jalani. Pada saat ini banyak sekali remaja yang terlibat dalam tindakan kenakalan yang berujung dengan tindakan kriminalitas. Kriminalitas Remaja yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tindak kriminal yang dilakukan oleh remaja dengan mayoritas penyimpangan terjadi pada remaja berusia di bawah 21 tahun. Faktor yang diambil dalam penelitian ini yaitu keluarga, pergaulan, lingkungan sekolah dan internet. Jika aspek tersebut tidak berjalan seimbangan akan memicu tingginya tingkat kriminalitas pada remaja. Maka perlunya peran serta pemerintah dalam menekan tinggi tingkat kriminalitas. Penyelesaian permasalahan menggunakan metode mamdani yaitu menentukan variabel *input* dan variabel *output* yang merupakan himpunan tegas, langkah kedua yaitu mengubah variabel *input* menjadi himpunan *fuzzy* dengan proses fuzzifikasi, selanjutnya langkah yang ketiga adalah pengolahan data himpunan *fuzzy* dengan metode minimum. Dan langkah terakhir atau keempat adalah mengubah *output* menjadi himpunan tegas dengan proses defuzzifikasi dengan metode *centroid*, sehingga akan diperoleh hasil yang diinginkan pada variabel *output*. Metode ini menggunakan konstanta atau fungsi matematika dari variabel *input* pada proses defuzzifikasinya menggunakan metode rata-rata terpusat.

**Kata kunci**— kriminalitas, remaja, fuzzy mamdani, matlab

## I. PENDAHULUAN

Masa remaja merupakan masa anak berkembang baik secara seksual dan akan berakhir sampai anak matang secara hukum. Masa remaja akan terjadi masa ketidakstabilan yang mana akan terjadi perubahan-perubahan biologis. Pada masa inilah remaja akan mengalami perubahan-perubahan dalam diri mereka. Perubahan-perubahan tersebut akan diikuti dengan pubertas dan akan berdampak baik dan buruk sesuai dengan didikan dan lingkungan yang mereka jalani. Pada saat ini banyak sekali remaja yang terlibat dalam tindakan kenakalan yang berujung dengan tindakan kriminalitas. Istilah kriminalitas atau tindak kejahatan merupakan sesuatu yang melanggar hukum dan melanggar norma-norma agama, secara yuridis-formal, kejahatan adalah bentuk tingkah laku yang bertentangan dengan moral kemanusiaan, merugikan masyarakat, asosial sifatnya, dan melanggar hukum serta undang-undang pidana [1].

Tindakan kejahatan atau kriminalitas terjadi karena adanya suatu faktor pendukung. Faktor penyebab kejahatan antara lain faktor biologik, sosiologik yang terdiri dari faktor-faktor ekonomi (sistem ekonomi, populasi, perubahan harga pasar, krisis moneter, kurangnya lapangan kerja dan pengangguran), faktor-faktor mental (agama, bacaan, harian-harian, film), faktor-faktor fisik: keadaan iklim dan lain-lain, dan faktor-faktor pribadi (umur, ras dan nasionalitas, alkohol, perang) [2]. Kriminalitas pada saat ini sangat berkembang sangat pesat, tidak hanya pelakunya orang dewasa saja tetapi juga dilakukan oleh remaja atau anak dibawah umur. Kriminalitas Remaja yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tindak kriminal yang dilakukan oleh remaja dengan mayoritas penyimpangan terjadi pada remaja berusia di bawah 21 tahun [3].

Tingkat kriminalitas dikota Batam semakin hari semakin meningkat kebanyakan pelaku kejahatan tersebut dilakukan oleh anak-anak yang masih berusia belasan tahun. Seperti kasus pembegal, perampokan bahkan sampai kasus pencabulan. Kota Batam jumlah penduduk yang terpadat dari kepulauan kepri mempunyai kasus kriminalitas anak tertinggi sekepri dari data komisi pengawasan dan perlindungan anak

(KPPAD) tercatat tahun 2013 dari 75 kasus yang melibatkan anak 108 anak. Pada tahun 2014 dari 111 kasus yang melibatkan anak 217 anak. Pada tahun 2015 kasus 54 melibatkan anak 102. Ini artinya kejahatan anak semakin tahun semakin meningkatkan. Banyak aspek yang mendorong anak atau remaja untuk melakukan kejahatan seperti dari aspek lingkungan sekolah, pergaulan, keluarga dan media internet. Maka besar peran pemerintah untuk menekan angka kriminalitas dikalangan remaja karena remaja diharapkan dapat melanjutkan pembangunan bangsa dan negara. Tapi tidak hanya peran pemerintah saja keluarga dan lingkungan sekolah sangatlah mendukung untuk menekan angka pertumbuhan kriminalitas dikalangan remaja.

Logika fuzzy merupakan suatu bentuk perhitungan probabilitas pada dunia digital dimana hasil yang didapatkan tidak hanya berlogika benar atau salah, 1 atau 0, secara elektro dapat dikatakan 5V atau 0V. Logika fuzzy dapat memberikan hasil diantara logika benar atau salah dengan menggunakan aturan yang berlaku pada logika fuzzy. Hal ini berguna dalam menentukan kematangan dari buah, karena kematangan buah belum tentu linier walaupun memang ada beberapa bagian yang menggambarkan hubungan linier yang mencerminkan kematangan buah berdasarkan kadar air dan tekstur buah [4].

## II. METODE

Logika fuzzy merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Didalam logika *fuzzy* mempunyai nilai kebenaran dengan kondisi yang pasti yaitu benar atau salah (*true or false*). Logika Fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy* [5], yaitu:

### 1. Variable *Fuzzy*

Variable *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dsb.

2. Himpunan *Fuzzy*  
Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.
3. Semesta Pembicaraan  
Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Ada kalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.
4. Domain  
Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan riil yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif dan bilangan negatif.

#### Logika fuzzy mamdani

Mamdani dikenal sebagai metode Max-Min yang digunakan untuk mendapatkan nilai output berdasarkan nilai input yang digunakan. Adapun tahapan dalam menggunakan logika fuzzy mamdani ini [6] :

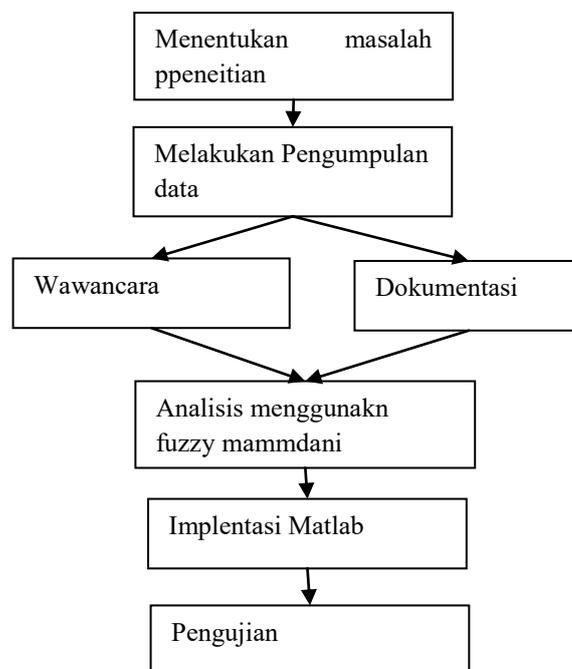
1. Melakukan pembentukan himpunan fuzzy yaitu dengan cara menentukan nilai dari variabel input untuk mendapatkan nilai dari variabel outputnya
2. Melakukan tahapan aplikasi fungsi implikasi (aturan ) yaitu pada metode mamdani ini menggunakan implikasi min
3. Komposisi aturan yaitu dalam penggunaannya ada tiga metode yang digunakan yaitu max, additive dan probabilistic

Penegasan (defuzzy) yaitu nilai dari input dan proses defuzzy adalah suatu himpunan yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy sedangkan untuk output merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy

dengan range tertentu maka harus dapt di ambil nilai crisp tertentu sebagai nilai outputnya.

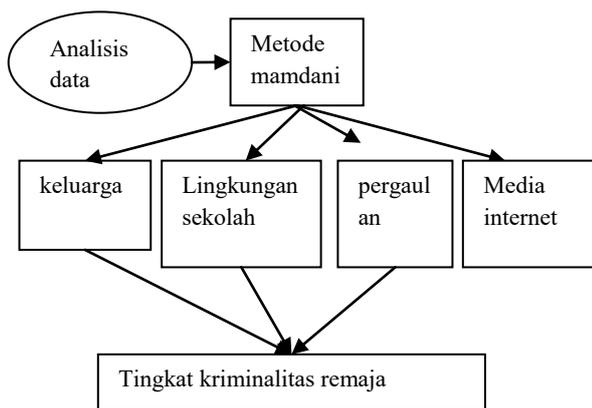
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun lakah-langkah dalam melakukan penelitian ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:



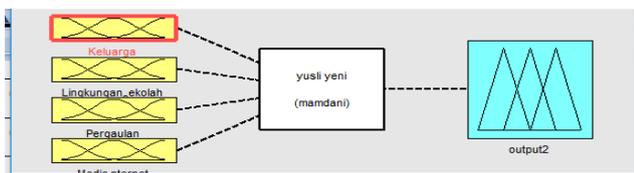
**Gambar 1.** Metode Penelitian

Analisa dimulai dengan pengumpulan data tingkat pengangguran di kota Batam menggunakan metode mamdani dan menggunakan *Software* Matlab untuk mendapatkan kesimpulan akhir. Untuk menetapkan variabel, selanjutnya pembentukan himpunan *fuzzy*, setelah variabel ditetapkan dan himpunan *fuzzy* sudah dibentuk langkah selanjutnya adalah memasukan data ke aplikasi. Dalam menentukan perancangan system tingkat kriminalitas, terdapat 4 variabel input dan 1 variabel output. Yang mana variabel input terdiri atas Keluarga, lingkungan sekolah, Pergaulan dan Media Internet Variabel *output* keputusan, atau *decision*. al ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Proses Analisa Fuzzy Mamdani

Pengimplementasian dengan menggunakan matlab yang dimana di peroleh empat variabel input dan tingkat kriminalitas remaja sebagai output.



Gambar 3. Variabel Input Tingkat Kriminalitas

### Fuzzyfication

Pada penelitian ini terdapat Empat variabel input yaitu, atas Keluarga, lingkungan sekolah, Pergaulan, media internet dan sebagai output tingkat kriminalitas remaja berupa keputusan. Penjelasan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Domain Himpunan Fuzzy

Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
Kelarga	Sangat Disiplin	[70 80 100]
	Disiplin	[ 60 70 80]
	Tidak Disiplin	[0 60 70]
Lingkungan Sekolah	Sangat Baik	[60 80 100]
	Baik	[ 55 65 80]
	Tidak Baik	[0 55 65]
Pergaulan	Sangat Bebas	[75 85 100]
	Netral	[ 60 75 85]
	Pendiam	[0 60 75]
Media Internet	Sangat Berpengaruh	[75 90 100]
	Berpengaruh	[60 75 90]
	Tidak	[0 60 75]

	Berpengaruh	
Tingkat Kriminalitas	Besar	[60 70 100 100]
	Sedang Kecil	[35 60 80 0 35 40]

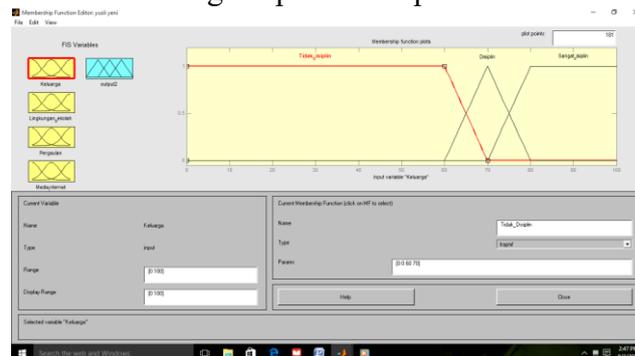
### Analisa Sistem untuk Variabel Keluarga

Variabel Keluarga terdiri dari nilai rata – rata dari Sangat Disiplin, Disiplin dan Tidak Disiplin.

Tabel 2. Himpunan Fuzzy Variabel Keluarga

Semesta Pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Parameter	Domain
0-100	Sangat Disiplin	[70 80 100]	[70 100]
0-100	Disiplin	[ 60 70 80]	[60 80]
0-100	Tidak Disiplin	[0 60 70]	[0 70]

Diagram *membership function* untuk variabel Keluarga dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Membership Function Untuk Variabel Keluarga

Pada variabel Keluarga data yang dimiliki dapat dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: Tidak Disiplin, Disiplin dan Sangat Disiplin. Himpunan fuzzy tidak Disiplin akan memiliki domain [0 70]. Himpunan fuzzy Disiplin memiliki domain [60 80]. Himpunan fuzzy Disiplin memiliki domain [70 80]. Bentuk perhitungan Keluarga secara manual :

$$\mu_{\text{TidakDisiplin}} = \begin{cases} 1; & x \leq 60 \\ (70 - x)/(70 - 60) & 60 \leq x \leq 70 \\ 0; & x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Disiplin}} = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 80 \\ (x - 60)/(70 - 60); & 60 \leq x \leq 70 \\ (80 - x)/(80 - 70); & 70 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

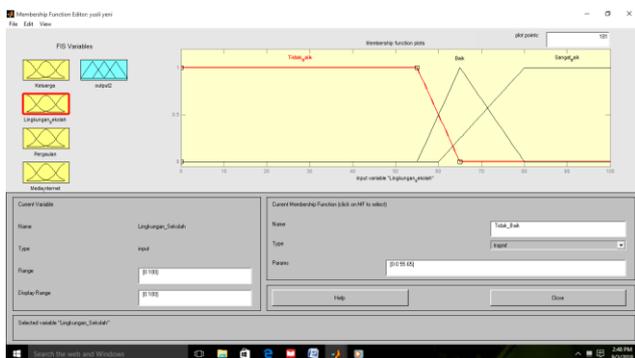
$$\mu_{\text{Sangat Disiplin}} = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ (x - 70)/(80 - 70) & 70 \leq x \leq 80 \\ 1; & x \geq 80 \end{cases}$$

**Analisa Sistem untuk Variabel Lingkungan Sekolah**

Variabel Lingkungan Sekolah terdiri dari nilai rata – rata dari Sangat Baik, Baik, Tidak Baik. Nilai variabel Lingkungan Sekolah dibagi atas 3 penilaian (Tabel 3).

**Tabel 3** Himpunan Fuzzy Variabel Lingkungan Sekolah

Semesta Pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Parameter	Domain
0-100	Sangat Baik	[60 80 100]	[65 100]
0-100	Baik	[ 55 65 80]	[55 80]
0-100	Cukup Baik	[0 55 65]	[0 65]



**Gambar 5** Membership Function Untuk Variabel Lingkungan Sekolah

Diagram *membership function* untuk variabel Lingkungan Sekolah dapat dilihat pada Gambar 5.

Pada variabel Lingkungan sekolah data yang dimiliki dapat dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: Sangat baik, baik, tidak baik. Himpunan *fuzzy* tidak baik akan memiliki domain [ 0 65]. Himpunan fuzzy Baik memiliki domain[55 80]. Himpunan fuzzy Sangat baik memiliki domain[65 100].Bentuk perhitungan

Lingkungan Sekolah secara manual sebagai berikut:

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

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

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

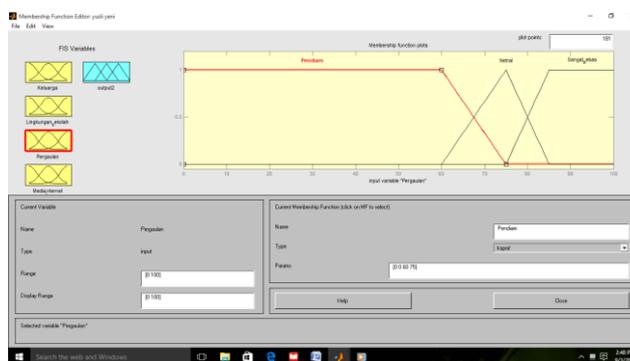
**Analisa Sistem untuk Variabel Pergaulan**

Variabel Privasi terdiri dari nilai rata – rata dari Sangat Bebas, Netral, Mengendiri Nilai variabel Pergaulan dibagi atas 3 penilai seperti Tabel 4.

**Tabel 4.** Himpunan Fuzzy Variabel Pergaulan

Semesta Pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Parameter	Domain
0-100	Sangat Bebas	[75 85 100]	[75 100]
0-100	Netral	[ 60 75 85]	[60 85]
0-100	Mengendiri	[0 60 75]	[0 75]

Diagram *membership function* untuk variabel *Pergaulan* dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Membership Function Untuk Variabel Pergaulan

Pada variabel pergaulan data yang dimiliki dapat dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*,

yaitu: Sangat bebas, netral, menyendiri. Himpunan *fuzzy* menyendiri akan memiliki domain [0 75]. Himpunan fuzzy Netral memiliki domain [60 85]. Himpunan fuzzy Bebas memiliki domain [75 100]. Bentuk perhitungan Pergaulan secara manual :

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

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

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

### Analisa Sistem untuk Variabel Media Internet

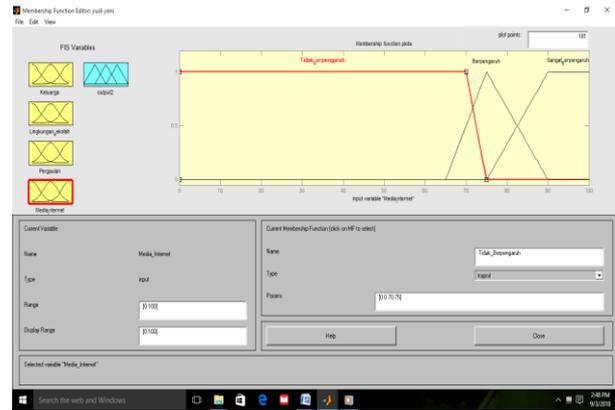
Variabel Media Masa adalah *input* yang merupakan nilai rata-rata adalah Sangat berpengaruh, berpengaruh, Tidak Berpengaruh. Nilai variabel Media Masa dibagi atas 3 kriteria (Tabel 5).

Tabel 5 Himpunan *Fuzzy* Variabel Media internet

Semesta pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Parameter	Domain
0-100	Sangat Berpengaruh	[75 90 100]	80 100
0-100	Berpengaruh	[60 75 90]	60 80
0-100	Tidak Berpengaruh	[0 60 75]	0 60

Diagram *membership function* untuk variabel Media internet dapat dilihat pada Gambar 7.

Pada variabel Media internet data yang dimiliki dapat dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: Sangat berpengaruh, Berpengaruh, Tidak Berpengaruh. Himpunan *fuzzy* Tidak Berpengaruh akan memiliki domain [ 0-75] dengan derajat keanggotaan Berpengaruh



Gambar 7. *Membership Function* Untuk Variabel Media Internet

Himpunan *fuzzy* Berpengaruh maka memiliki domain [ 60-90],. Himpunan *fuzzy* Sangat Berpengaruh akan memiliki domain [ 75-100]. Himpunan Media internet dapat dilihat pada persamaan berikut :

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

$$\mu_{\text{Berpengaruh}} = \begin{cases} 0; & x \leq 30 \text{ atau } x \geq 70 \\ (x - 60)/(75 - 60); & 60 \leq x \leq 75 \\ (90 - x)/(90 - 75); & 75 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Berpengaruh}} = \begin{cases} 1; & x \leq 75 \\ (75 - x)/(70 - 75) & 75 \leq x \leq 90 \\ 0; & \leq x 90 \end{cases}$$

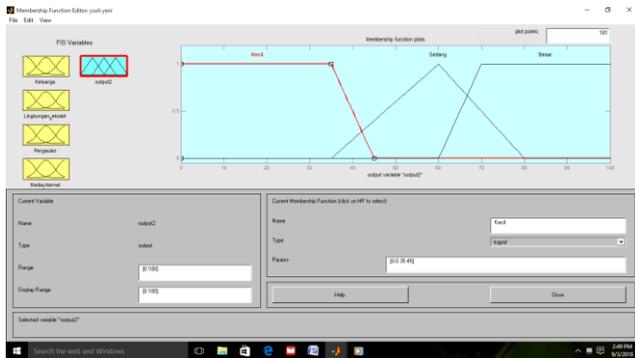
### Analisa Sistem untuk Variabel Keputusan

Variabel Keputusan terdiri atas Tinggi, sedang, Rendah.

Tabel 6. Himpunan *Fuzzy* Variabel Keputusan

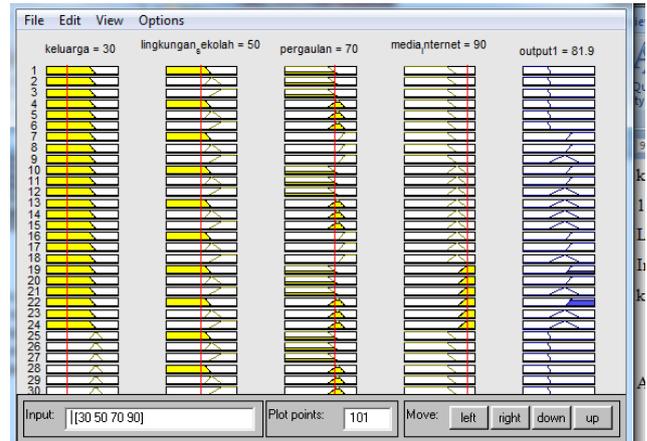
Semesta pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Parameter	Domain
0-100	Tinggi	[60 70 100 ]	60- 100
0-100	Rendah	[35 60 80]	35-80
0-100	Sedang	[0 35 40]	0 40

Diagram *membership function* untuk variabel keputusan adapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Membership Function Untuk Variabel keputusan

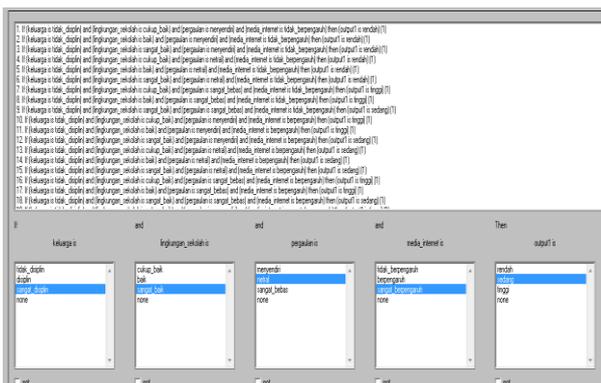
internet. sedang untuk output atau keputusan adalah tingkat kriminalitas remaja.



Gambar 10. Pengujian data dengan matlab

### Inference

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min. Tapi, sebelum masuk ke fungsi implikasi, ditentukan *rule*-nya terlebih dahulu. Secara umum *rules* dibuat pakar secara intuitif. *Rules* berupa pernyataan-pernyataan kualitatif yang ditulis dalam bentuk *ifthen*, sehingga mudah dimengerti. *Rules* pada FIS penentuan tingkat kriminalitas remaja dikota batam terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pembentukan Rule

Dalam penelitian ini hanya memproses rule sebanyak 38 rule. Rule tersebut diambil dari empat variabel input yaitu keluarga, lingkungan sekolah, pergaulan dan media

### Fuzzyfication

Proses pengubahan nilai tegas/ *real* yang ada kedalam fungsi keanggotaan. FIS mengambil masukan-masukan dan menentukan derajat keanggotaannya dalam semua *fuzzy set* menggunakan keanggotaan masing-masing *fuzzy set*. Di dalam *fuzzy systems*, fungsi keanggotaan memainkan peranan yang sangat penting mempresentasikan masalah dan menghasilkan keputusan yang akurat. Terdapat banyak sekali fungsi keanggotaan yang sering digunakan (Gambar 10).

Untuk pengujian sistem dilakukan dengan memasukkan data menggunakan aplikasi toolbox matlab berdasarkan inferensi sistem yang menggunakan metode mamdani. Pada tahapan pengujian sistem dengan menggunakan aplikasi matlab dimana untuk pengujian di ambil data secara acak dimana data yang diambil adalah untuk untuk keluarga dimana nilai yang dimasukkan adalah 30 lingkungan sekolah 50 pergaulan 70 dan media internet 90 maka di dapat output/ keputusan yaitu 81.9 berada di range tinggi.

## IV. KESIMPULAN

Bedasarkan analisa dan pembahasan pada penelitian ini, maka didapat kesimpulan bahwa Perancangan sistem menggunakan metode *fuzzy* dapat membantu Pihak peneliti dalam

pengambilan keputusan, di sini melalui pengkajian dari tingkat kriminalitas di Kota Batam. Dengan menggunakan metode *fuzzy* dibentuk parameter-parameter tertentu. Sehingga nilai yang diinputkan nantinya akan didapatkan sesuai dengan parameter yang ada di *fuzzy*. Apabila *fuzzy* diterapkan di area kota Batam Kepulauan Riau, maka akan membantu kegiatan program pengembangan bagi peneliti. Dalam pengimplementasian sistem Fuzzy Logic terdapat beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan seperti. Menentukan tingkat kriminalitas di kota batam terdiri dari 4 input dan 1 output. Inputan terdiri dari keluarga, Lingkungan Sekolah, Pergaulan dan Media Internet serta noutput menghasilkan tingkat kriminalitas.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang tidak terhingga saya ucapkan kepada universitas putera batam yang telah memberikan dukungan berupa dana penelitian, sehingga penelitian ini dapat di selesaikan dan terpublikasi.

#### REFERENSI

- [1] Hardianto, F. N. (2009). Analisis faktor.faktor yang mempengaruhi tingkat kriminalitas. *ANALISIS FAKTOR.FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT KRIMINALITAS DI INDONESIA DARI PENDEKATAN EKONOMI Florentinus*, 13(2).
- [2] Lumenta, C. Y., Kekenusa, J. S., Hatidja, D., Jalur, A., & Eksogen, V. (2012). PATH ANALYSIS OF FACTORS CAUSE CRIME IN MANADO. *ANALISIS JALUR FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KRIMINALITAS DI KOTA MANADO*, 12(2).
- [3] Redian Syah Putra. (2016). KRIMINALITAS DI KALANGAN REMAJA (STUDI TERHADAP REMAJA PELAKU PENCABULAN DI LEMBAGA PEMASYARAKATAN ANAK KELAS II B PEKANBARU) Oleh. *KRIMINALITAS DI KALANGAN REMAJA (STUDI TERHADAP REMAJA PELAKU PENCABULAN DI LEMBAGA PEMASYARAKATAN ANAK KELAS II B PEKANBARU)*, 3(1), 1–14.
- [4] Adhimantoro, S. (2014). Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Dengan Ultrasonik Menggunakan Logika Fuzzy. *Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Dengan Ultrasonik Menggunakan Logika Fuzzy*, 3(1), 1–6
- [5] Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2004. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Edisi Pertama- Yogyakarta, Penerbit Graha Ilmu.
- [6] Andani, S. R. (2013). FUZZY MAMDANI DALAM MENENTUKAN TINGKAT, 2013(semnasIF), 57–65.