

IDENTIFIKASI BESARAN PAJAK TANAH MENGGUNAKAN FUZZY MAMDANI (STUDI KASUS DI BAPENDA PEKANBARU)

Febria Harkeniza

Dosen Tetap STMIK Indragiri, febriaharkeniza@yahoo.co.id

Abstrak

Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) merupakan indikator dalam meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD). Pajak ini dibebankan kepada masyarakat dan dikelola oleh Badan Pendapatan Daerah (BAPENDA) tersebut. Dimana pada BAPENDA Pekanbaru banyak terjadi pengaduan dari masyarakat yang merasa keberatan dengan jumlah pajak yang harus dibayar. Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan metode mamdani. Yang mana metode mamdani ini sangat cocok digunakan untuk menghitung besar pajak tanah berdasarkan ukuran tanah, letak tanah, harga tanah per meter, status tanah dan fungsi bangunan tersebut. Digunakannya mamdani ini guna membantu perhitungan pajak untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Sehingga menghasilkan perhitungan dan mengetahui besaran pajak yang wajib dibayar. Hasil pengujian mamdani ini dapat menentukan perhitungan pajak dengan akurat dan sangat membantu masyarakat dalam mengetahui nilai pajak yang harus dibayar sesuai dengan zona letak objek dan subjek pajak.

Kata Kunci: Pajak, Metode Mamdani, Perhitungan

Abstract

Land and Building Tax (PBB) is an indicator in increasing Regional Original Income (PAD). This tax is charged to the community and managed by the Regional Revenue Agency (BAPENDA). Where in BAPENDA Pekanbaru there are many complaints from people who object to the amount of tax that must be paid. Therefore in this study the mamdani method was used. Which mamdani method is very suitable to be used to calculate land tax based on land size, land location, land price per meter, land status and function of the building. Used this mamdani to help tax calculation to overcome the problems that occur. So that it produces a calculation and knows the amount of tax that must be paid. The results of this mamdani test can determine the tax calculation accurately and greatly help the community in knowing the value of the tax that must be paid according to the zone of the location of the object and subject of tax.

Keywords: Tax, Mamdani Methode, Calculation

1. Pendahuluan

Salah satu bentuk badan penerimaan negara yang memiliki pengaruh penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional selain sektor minyak dan gas adalah sektor perpajakan. Pajak adalah penerimaan negara yang terbesar [1]. Menurut Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2009, pajak bumi dan bangunan merupakan iuran yang dikenakan

terhadap pemilik, pemegang kekuasaan, penyewa dan yang memperoleh manfaat dari bumi dan bangunan [2]. Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) merupakan *Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Dengan

adanya *Artificial Intelligence* ini, maka memungkinkan manusia untuk menyelesaikan masalah dengan cepat tanpa harus membutuhkan proses pengalaman, pengetahuan dan nalar

2. TEORITIS

2.1 Artificial Intelligence

2.2 Logika Fuzzy

Jaringan Komputer, kemudian menuangkan pengetahuannya dengan cara di wawancara dan praktek langsung bersama dilapangan. Kemudian Dalam melakukan diagnosa yang baik di dalam ilmu kepakaran di butuhkan suatu Metode yang tepat untuk menemukan hasil yang optimal.

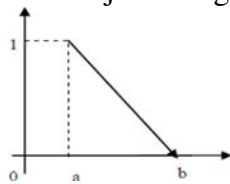
2.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki *interval* antara 0 sampai 1. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan:

1. Representasi Linear

Fungsi *linear* memetakan *input* ke derajat keanggotaannya yang digambarkan dalam bentuk garis *linear* naik dan turun.

a. Derajat Keanggotaan $\mu[x]$



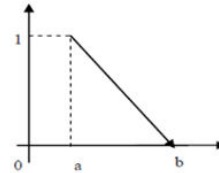
Gambar 2.2 Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaan representasi linear *naik* adalah:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x > b \end{cases}$$

b. Derajat Keanggotaan $\mu[x]$

yang baik karena pengalaman, pengetahuan dan nalar tersebut sudah disimpan berupa data referensi yang tersimpan.



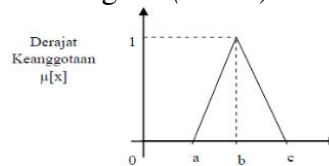
Gambar 2.3 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan representasi *linear* turun adalah:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & ; x < a \\ \frac{b-x}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 0 & ; x > b \end{cases}$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya terbentuk dari gabungan antara 2 garis (*linear*).



Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan yang merepresentasi kurva segitiga adalah:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & ; b \leq x \leq c \end{cases}$$

2.3 Metode Mamdani

Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penerapan metode *Fuzzy* Mamdani yaitu menentukan *variable input output* dan membentuk himpunan *Fuzzy* (Haryanto dan Nasari, 2015). Untuk mendapatkan *output* diperlukan 4 tahapan:

1. Pembentukan himpunan *Fuzzy*
Pada metode Mamdani, baik variabel *input* atau *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *Fuzzy*.
2. Aplikasi fungsi implikasi

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah *min*.

3. Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 macam aturan, yaitu: *max*, *additive* dan *probabilistic OR* (*probor*).

1. Metode *Max-Min*

Max dapat dianalogikan dengan operasi logika *OR* sedangkan *Min* dianalogikan dengan operasi logika *AND*.

2. Metode *additive*

metode *additive* dilakukan dengan melakukan *bounded-sum* terhadap semua output daerah *Fuzzy*. Secara umum dapat dituliskan dengan L:

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow \min (1, \mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i])$$

)
 $\mu_{sf}[x_i] =$ nilai keanggotaan solusi *Fuzzy* sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[x_i] =$ nilai keanggotaan konsekuen (*output*) *Fuzzy* sampai aturan ke-i

3. Metode *Probor*

metode *probor* diperoleh dengan melakukan *product* (perkalian) terhadap semua *output* daerah *Fuzzy*. Secara umum dituliskan dengan :

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow (\mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i]) - (\mu_{sf}[x_i] * \mu_{kf}[x_i])$$

$\mu_{sf}[x_i] =$ nilai keanggotaan solusi *Fuzzy* sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[x_i] =$ nilai keanggotaan konsekuen

(*output*) *Fuzzy* sampai aturan ke-i

4. Penegasan (*Defuzzy*). Input dari proses *defuzzyfikasi* adalah suatu himpunan *Fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *Fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *Fuzzy* tersebut.

Ada beberapa metode *defuzzifikasi* antara lain :

1. Metode *Centroid*

Metode *Centroid* dilakukan dengan mengambil titik pusat daerah *Fuzzy*. Secara umum dirumuskan dengan:

$$z = \frac{\int z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz} \quad \text{atau}$$

$$z = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

1. Metode *Bisector*

Metode *Bisector* dilakukan dengan mengambil nilai dari domain *Fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan separo dari nilai keanggotaan *Fuzzy*. Secara dirumuskan dengan:

$$z_p \text{ sedemikian hingga } \int_{Rl}^p \mu(z)dz = \int_p^{Rn} \mu(z)dz$$

2. Metode *Mean of Maximum* (*MOM*)

Metode *MOM* dilakukan dengan mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum

3. Metode *Largest of Minimum* (*LOM*)

Metode *LOM* dilakukan dengan mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

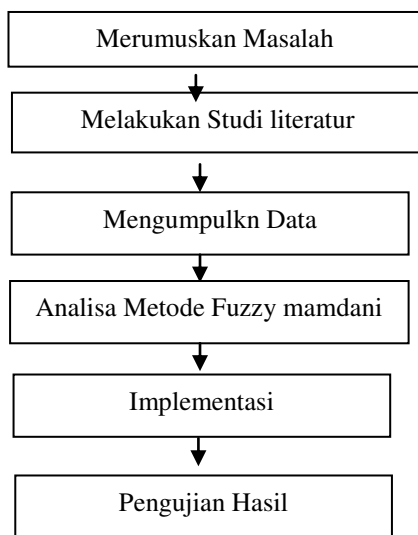
4. Metode *Smallest of Maximum* (*SOM*)

Metode SOM dilakukan dengan mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

Wenda, Y. H. (2017) melakukan penelitian Simulasi Pengoptimalan Waktu Memasak Buah Kelapa Sawit dengan Logika Fuzzy . Dengan Perancangan model Sistem Fuzzy Mamdani.

3. Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan diuraikan kerangka penelitian, kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 yaitu:



Gambar 3.1 Kerangka Kerja

Penelitian

Dari kerangka kerja penelitian pada Gambar 3.1 dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Merumuskan Masalah
 Penelitian merupakan suatu cara untuk menyelesaikan atau menjawab suatu masalah, untuk merumuskan masalah pada penelitian ini maka perlu ditentukan ruang lingkup

masalah yang akan diteliti terlebih dahulu, karena tanpa mampu menentukan serta mendefinisikan batasan masalah yang akan diteliti, maka tidak akan pernah didapat suatu solusi yang terbaik dari masalah tersebut. Jadi langkah pertama ini adalah langkah awal yang terpenting dalam penelitian ini.

2. Melakukan studi literatur
 Untuk mencapai tujuan, maka dipelajari beberapa literatur-literatur yang diperkirakan dapat digunakan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan literatur-literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian. Literatur diambil dari internet, yang berupa artikel dan jurnal ilmiah tentang metode *Fuzzy Mamdani*, serta bahan bacaan lain yang mendukung penelitian.
3. Mengumpulkan data
 Mengumpulkan data untuk pengujian menggunakan metode *Fuzzy mamdani*. Semakin banyak data diperoleh, semakin baik dalam meyelesaikan masalahnya. Mengumpulkan data yang akurat dan membagi data tersebut ke dalam kriteria yang sudah ditentukan. Pembagian kriteria digunakan untuk mempermudah dalam pengelompokan data:
4. Analisa metode *Fuzzy Mamdani*
 Metode yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah metode *Fuzzy Mamdani* agar dapat bekerja dengan baik tentunya membutuhkan beberapa komponen yang saling mendukung untuk tercapainya kinerja yang diharapkan. Metode *Fuzzy Mamdani* ini dikenal dengan metode *Min-max*. Untuk mendapatkan output diperlukan 4 tahapan yaitu :

1. Pembentukan himpunan *Fuzzy*.
2. Aplikasi fungsi implikasi (aturan).
3. Penegasan (*defuzzy*).
4. Komposisi aturan.

5. Implementasi
 Dalam tahap implementasi pada metode *Fuzzy Mamdani* dilakukan proses pembuatan aplikasi. Pada penelitian ini pembuatan aplikasi akan dibangun dengan menggunakan Matlab. Berikut ini merupakan spesifikasi perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) yang digunakan pada proses tersebut:

1. Perangkat keras yang digunakan terdiri dari Perangkat Keras yang digunakan terdiri dari:

Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras Yang Digunakan

No	Perangkat Keras
1.	ACER ASPIRE 4253
2.	AMD Dual-Core Processore E-350
3.	Memory 1 GB
4.	Harddisk 500 GB
5.	Flashdisk Hp 8 GB

2. Perangkat lunak yang digunakan terdiri dari

Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak Yang Digunakan

No	Perangkat lunak
1	Microsoft Windows 7
2	Microsoft Office 2010
3	MATLAB 6.1

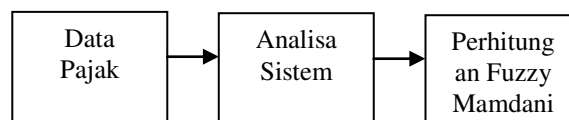
6. Pengujian Hasil

Pada tahap ini terdapat beberapa mekanisme pengujian hasil sebagai berikut:

1. Setelah rancangan selesai, pada tahap ini dilakukan uji coba hasil terhadap pengelompokan data pajak tanah.
2. Sehingga nantinya akan diperoleh nilai besar pajak sesuai dengan letak zona tanahnya masing-masing.
3. Implementasi pengujian sistem ini menggunakan Matlab dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* sebagai pencocokan data yang diuji.
4. Dalam pengelompokan data tersebut, diperoleh nilai persentasi kecocokan data yang benar sebesar 80%-90% dari data, sehingga metode *Fuzzy Mamdani* ini cocok digunakan dalam menentukan besaran pajak berdasarkan zona nilai tanah..

4.1 Analisa Dan Perancangan

Bab ini bertujuan untuk mengidentifikasi besaran pajak di BAPENDA Pekanbaru sehingga memudahkan penulis dalam melakukan analisis selanjutnya. Sesuai dengan judul tesis ini yang menggunakan *Fuzzy Mamdani* sebagai alat bantu untuk mengenali besaran pajak, maka perlu dilakukan analisis pada data-data yang akan digunakan. Selain itu pada bab ini juga membahas tentang perancangan dari variabel-variabel dengan menentukan *rule-rule* yang akan digunakan dalam mengidentifikasi besar pajak yang mana yang terpilih untuk digunakan pada proses menentukan pajak pada BAPENDA. Adapun tahapan analisa dan perancangan sebagai berikut:

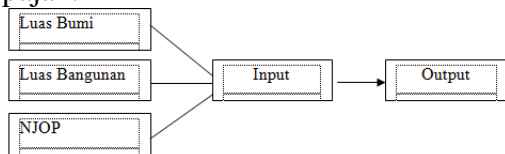


4.2 Data

Dalam melakukan pengolahan data, data akan dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok berdasarkan batasan yang telah diberikan dari data BAPENDA Pekanbaru. Dalam menentukan jumlah besaran pajak tanah ada beberapa data yang diperlukan, yaitu luas bumi, luas bangunan, nilai jual objek pajak dan besar pajak. Pada tabel 4.1 data pajak tanah yang diperoleh dari BAPENDA Pekanbaru.

Tahun Pajak	Jalan Objek Pajak	Nama Objek Pajak	Objek Pajak	Luas Bumi	Luas Bangunan	NJOP	Persentase NJOP	Besar Pajak
2018	Jl Sudirman	Komp Sudirman	Perumahan	118	48	498.926.000	0.10%	498926
2018		Komp Sudirman	Perumahan	109	58	500.043.000	0.10%	500043
2018		Komp Sudirman	Perumahan	107	61	500.754.000	0.10%	500754
2018		Komp Sudirman	Perumahan	108	63	510.481.000	0.10%	510481
2018		Komp Sudirman	Perumahan	111	61	500.902.000	0.10%	500902
2018		Komp Sudirman	Perumahan	111	62	500.497.000	0.10%	500497
2018		Blok D-1	Toko/Apotik/Ruko	100	178	179.994.000	0.10%	179994
2018		Blok D-6	Toko/Apotik/Ruko	159	178	199.759.000	0.10%	199759
2018		Blok D-15	Toko/Apotik/Ruko	85	289	920.425.000	0.10%	920425
2018		Blok D-16	Toko/Apotik/Ruko	84	285	913.620.000	0.10%	913620
2018		Blok D-5	Toko/Apotik/Ruko	85	285	920.425.000	0.10%	920425
2018		Blok D-3	Toko/Apotik/Ruko	85	285	920.425.000	0.10%	920425
2018		Blok A/03	Pasar/Ruko	438	280	2.950.045.000	0.20%	5900090
2018		Blok B-6	Pasar/Ruko	90	260	924.450.000	0.10%	924450
2018		Blok C-9	Pasar/Ruko	84	285	913.620.000	0.10%	913620
2018		Blok C-10	Pasar/Ruko	101	342	1.097.705.000	0.20%	2195410
2018		Blok D-1	Pasar/Ruko	102	309	1.061.310.000	0.20%	2122620
2018		Blok E-1	Pasar/Ruko	101	342	1.097.705.000	0.20%	2195410
2018		Blok B-1	Pasar/Ruko	146	390	1.083.990.000	0.20%	2167980
2018		Blok B-6	Pasar/Ruko	146	390	1.083.990.000	0.20%	2167980

4.3 Analisa sistem dalam penelitian ini adalah dengan melakukan kunjungan ke BAPENDA Pekanbaru. Berdasarkan data-data yang diperoleh didapat beberapa variabel yang menjadi acuan dalam penentuan besar pajak. Dengan adanya variabel-variabel tersebut dapat memudahkan proses identifikasi besar pajak.



Gambar 4.1 Analisa Fuzzy

4.4 Himpunan Fuzzy

Dalam Tahap ini diawali dengan menetapkan variabel-variabel input yang akan digunakan untuk menentukan besaran pajak sebagai output. Seperti gambar.

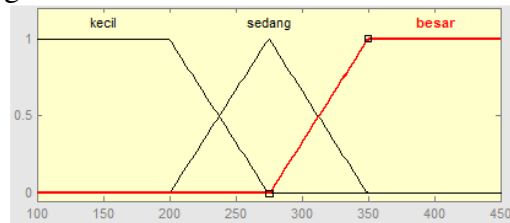
Ada 3 variabel utama untuk input dan 1 variabel output untuk menentukan besaran pajak. Luas Bumi 1, Luas Bangunan 2 dan Nilai Jual Objek Pajak

sebagai input 3. Sebagai output yaitu Besaran Pajak.

Tabel 4.1. Himpunan Fuzzy Luas Bumi Untuk Input 1

Variabel	Model MF	Variabel Himpunan	Range
Luas Bumi	Trapmf	Kecil	100 – 275
	Trimf	Sedang	200 – 350
	Trapmf	Besar	275 – 450

Diagram membership Fuzzy untuk input pemanfaatan dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Membership Function Variabel Luas Bumi

Tabel 4.2. Himpunan Fuzzy Zona Luas Bangunan Input 2

Nama variabel Fuzzy	Model MF	Variabel Himpunan	Range
Luas Bangunan	Trapmf	Kecil	50 - 180
	Trimf	Sedang	140 - 310
	Trapmf	Besar	270 - 400

Diagram membership function untuk input Luas Bangunan dapat dilihat pada gambar 4.3

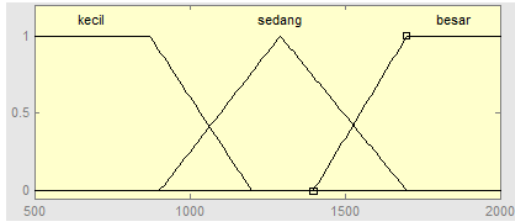


Gambar 4.3. Membership Function Luas Bangunan

Tabel 4.3. Himpunan Fuzzy Nilai Jual Objek Pajak Input 3

Nama variabel Fuzzy	Model MF	Variabel Himpunan	Range
Nilai Jual Objek Pajak	Trapmf	Kecil	500 - 1200
	Trimf	Sedang	900 - 1700
	Trapmf	Besar	1400 - 2000

Diagram membership function untuk input Nilai Jual Objek Pajak dapat dilihat pada gambar 4.4

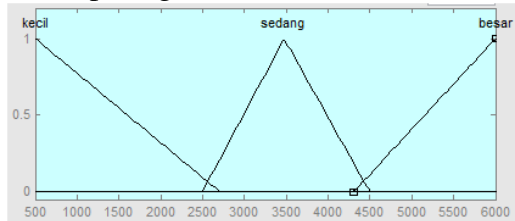


Gambar 4.4. Membership Function Nilai Jual Objek Pajak

Tabel 4.4. Himpunan Fuzzy Besaran Pajak untuk Output

Nama variabel Fuzzy	Model MF	Variabel Himpunan	Range
Besaran pajak	Trimf	Kecil	500 – 2700
	Trimf	Sedang	2500-4500
	Trimf	Besar	4300-6000

Diagram *membership function* untuk *input* kebutuhan besar pajak dapat dilihat pada gambar



Gambar 4.5. Membership Function Besaran Pajak

Tabel 4.4 Aturan

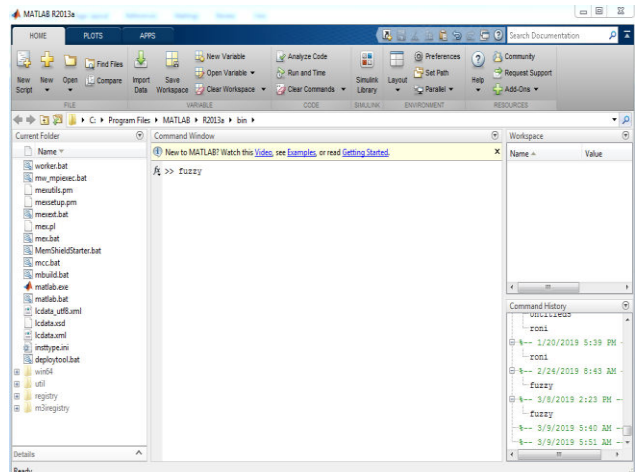
No	Luas Bumi	Luas Bangunan	NJOP	Besaran pajak
1	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
2	Kecil	Kecil	Sedang	Kecil
3	Kecil	Kecil	Besar	Sedang
4	Kecil	Sedang	Kecil	Kecil
5	Kecil	Sedang	Sedang	Kecil
6	Kecil	Sedang	Besar	Besar
7	Kecil	Besar	Kecil	Kecil
8	Kecil	Besar	Sedang	Kecil
9	Kecil	Besar	Besar	Sedang
10	Sedang	Kecil	Kecil	Kecil
11	Sedang	Kecil	Sedang	Sedang
12	Sedang	Kecil	Besar	Sedang
13	Sedang	Sedang	Kecil	Kecil
14	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
15	Sedang	Sedang	Besar	Besar
16	Sedang	Besar	Kecil	Sedang
17	Sedang	Besar	Sedang	Sedang
18	Sedang	Besar	Besar	Besar
19	Besar	Kecil	Kecil	Kecil
20	Besar	Kecil	Sedang	Sedang
21	Besar	Kecil	Besar	Besar
22	Besar	Sedang	Kecil	Sedang
23	Besar	Sedang	Sedang	Sedang
24	Besar	Sedang	Besar	Besar
25	Besar	Besar	Kecil	Sedang
26	Besar	Besar	Sedang	Besar
27	Besar	Besar	Besar	Besar

Internet.

5.1 Implementasi Dan Hasil

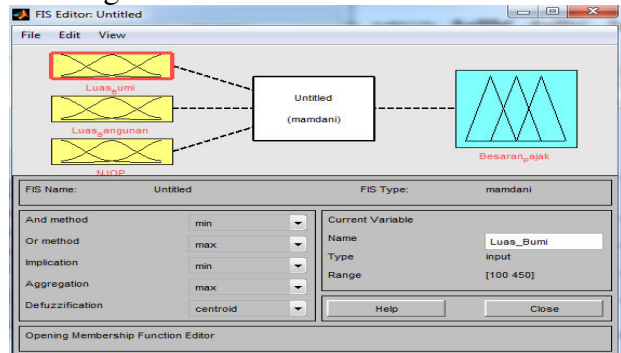
Tahap implementasi sistem ini dilakukan dengan menggunakan software matlab. Langkah-langkah penggunaan aplikasi Matlab untuk mengidentifikasi besaran pajak adalah sebagai berikut:

1. Membuka jendela menu Matlab R2013a seperti pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Tampilan Matlab R2013a

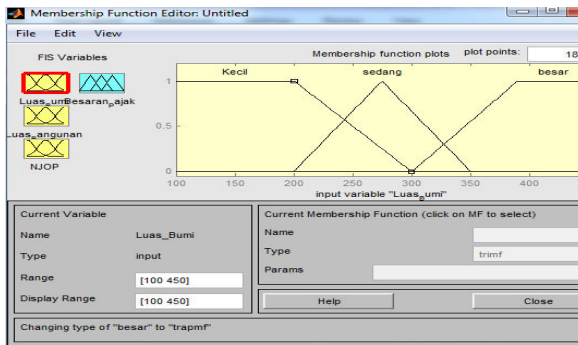
2. Selanjutnya dari menu utama yaitu FIS editor viewer toolbox yang ada pada aplikasi tersebut, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5.2 berikut :



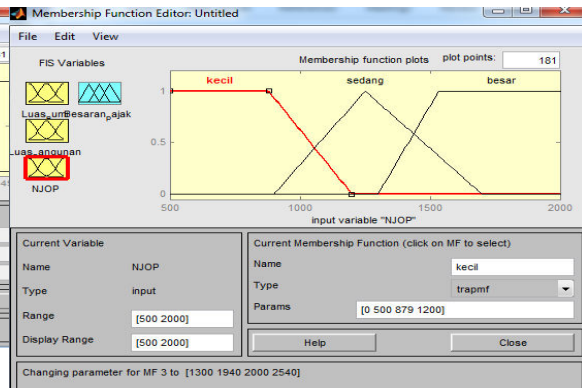
Gambar 5.2 Langkah menampilkan menu FIS Editor viewer pada Matlab R2013a

3. Menentukan Membership Function

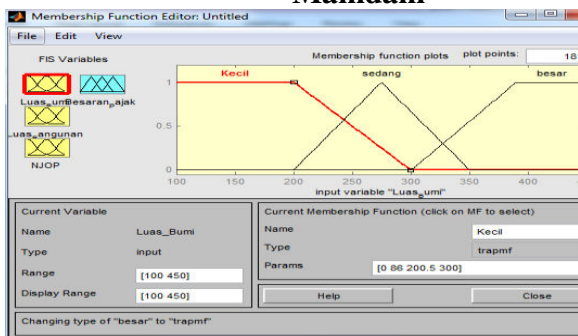
Adapun langkah-langkahnya *Klik Edit* klik membership function yang selanjutnya ditampilkan kotak dialog seperti gambar 5.3 berikut:



Gambar 5.3 Langkah Menentukan Membership Function FIS Metode Mamdani



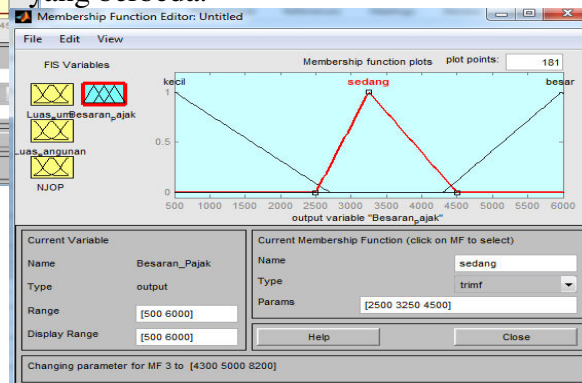
Gambar 5.6 Membership Function NJOP



Gambar 5.4 Membership Function Luas Bumi

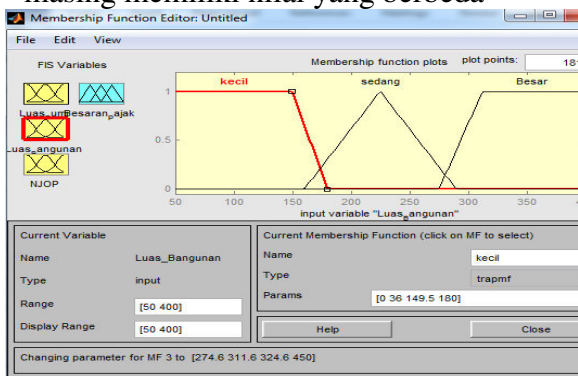
Gambar 5.4 adalah variabel Luas Bumi dengan *range* [100 – 450] dan setiap variabel kecil, sedang dan besar masing memiliki nilai yang berbeda

Gambar 5.6 adalah variabel Nilai Jual Objek Pajak dengan nilai *range* [500 – 2000] dan setiap variabel kecil, sedang dan besar masing-masing memiliki nilai yang berbeda.



Gambar 5.7 Membership Function Besaran Pajak

Gambar 5.7 adalah variabel besaran pajak dengan nilai *range* [500 – 6000] dan setiap variabel kecil, sedang dan besar masing masing memiliki nilai yang berbeda



Gambar 5.5 Membership Function Luas Bangunan

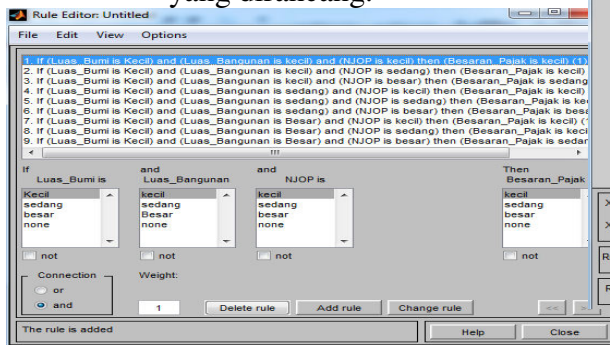
Gambar 5.5 adalah variabel Luas Bangunan dengan nilai *range* [50 – 400] dan setiap variabel kecil, sedang dan besar masing masing memiliki nilai yang berbeda.

Dalam menentukan *membership function* perlu diperhatikan yaitu menentukan *range* data, menentukan tipe *membership function* dan memberi nama himpunan *Fuzzy*.

1. Pembentukan *Rule*

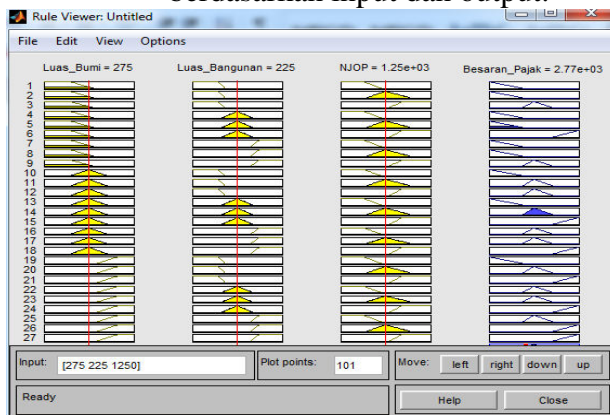
Menentukan aturan *Fuzzy* yang akan digunakan dihitung berdasarkan ketentuan jumlah himpunan masing-masing variabel *input*. Gambar 5.8 berikut ini tampilan kotak dialog *rule editor* dari model sistem

analisa jumlah besaran pajak yang dirancang.



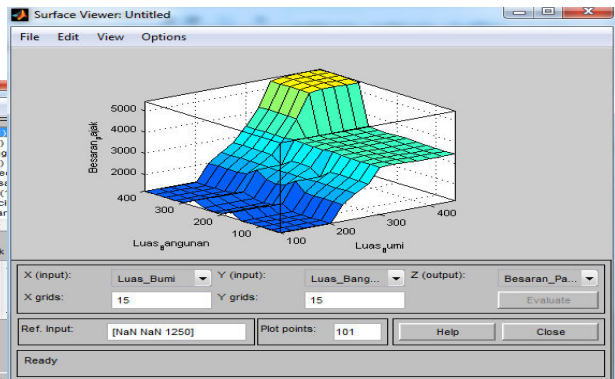
Gambar 5.8 Rule Editor dari Variabel FIS Besaran Pajak

2. Pengujian Sistem *Fuzzy*
Selanjutnya adalah langkah pengujian sistem. Pada tahap pengujian ini sudah dilakukan pengambilan sampel data yang diperlihatkan pada gambar 5.9. *Rule* yang diperoleh pada penelitian ini ada 27 *rule* yang akan ditetapkan berdasarkan input dan output.



Gambar 5.9 Rule Viewer dari Variabel FIS Besaran Pajak

Tampilan akhir aplikasi Matlab pada FIS editor ini adalah Surface Viewer. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 5.10 berikut:



Gambar 5.10 Surface Viewer FIS Besaran Pajak

5.2 Pengujian Sistem

Adapun hasil pengujian sistem inferensi *Fuzzy* untuk analisa besaran pajak sebagai berikut. (pengujian menggunakan 10 data sampel yang dilakukan perhitungan secara manual.

1. Pengujian data pajak 1 : Jl.Sudirman Blok D-16 objek pasar/ruko

Variabel *input*:

Luas Bumi	: 84
Luas Bangunan	: 285
NJOP	: 913

Variabel *Output*

Besaran Pajak = 2700

Jadi, data pajak 1 : Jl.Sudirman Blok D-16 objek pasar/ruko pada range $2000 \leq X \leq 4499$ dengan Besaran Pajak 2700. Maka dinyatakan data pajak 1 : Jl.Sudirman Blok D-16 objek pasar/ruko statusnya kecil

2. Pengujian data pajak 2 : Jl.Sudirman Blok D-15 objek pasar/ruko

Variabel *input*:

Luas Bumi	: 85
Luas Bangunan	: 285
NJOP	: 920

Variabel *Output*

Besaran Pajak = 2700

Jadi, data pajak 2 : Jl.Sudirman Blok D-16 objek pasar/ruko pada range < 2000 dengan Besaran Pajak 2700. Maka dinyatakan data pajak 2 : Jl.Sudirman Blok D-15 objek pasar/ruko statusnya kecil.

3. Pengujian data pajak 3 : Jl.Sudirman Blok D-6 objek pasar/ruko
 Variabel *input*:
 Luas Bumi : 159
 Luas Bangunan : 178
 NJOP : 199
 Variabel *Output*
 Besaran Pajak = 500
 Jadi, data pajak 3 : Jl.Sudirman Blok D-6 objek pasar/ruko pada *range* < 2000 dengan Besaran Pajak 500. Maka dinyatakan data pajak 3 : Jl.Sudirman Blok D-6 objek pasar/ruko statusnya kecil.
4. Pengujian data pajak 4 : Jl.Sudirman Blok D-1 objek pasar/ruko
 Variabel *input*:
 Luas Bumi : 100
 Luas Bangunan : 178
 NJOP : 179
 Variabel *Output*
 Besaran Pajak = 500
 Jadi, data pajak 4 : Jl.Sudirman Blok D-1 objek pasar/ruko pada *range* < 2000 dengan Besaran Pajak 500. Maka dinyatakan data pajak 4 : Jl.Sudirman Blok D-1 objek pasar/ruko statusnya kecil.
5. Pengujian data pajak 5 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan
 Variabel *input*:
 Luas Bumi : 111
 Luas Bangunan : 62
 NJOP : 500
 Variabel *Output*
 Besaran Pajak = 500
 Jadi, data pajak 5 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan pada *range* < 2000 dengan Besaran Pajak 500. Maka dinyatakan data pajak 5: Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan statusnya kecil
6. Pengujian data pajak 6 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan
 Variabel *input*:
 Luas Bumi : 111
 Luas Bangunan : 61
 NJOP : 500
 Variabel *Output*
 Besaran Pajak = 500
 Jadi, data pajak 6 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan pada *range* < 2000 dengan Besaran Pajak 500. Maka dinyatakan data pajak 6: Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan statusnya kecil
7. Pengujian data pajak 7 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan
 Variabel *input*:
 Luas Bumi : 108
 Luas Bangunan : 63
 NJOP : 500
 Variabel *Output*
 Besaran Pajak = 510
 Jadi, data pajak 7 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan pada *range* < 2000 dengan Besaran Pajak 500. Maka dinyatakan data pajak 7: Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan statusnya kecil
8. Pengujian data pajak 8 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan
 Variabel *input*:
 Luas Bumi : 107
 Luas Bangunan : 61
 NJOP : 500
 Variabel *Output*
 Besaran Pajak = 500
 Jadi, data pajak 1 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan pada *range* < 2000 dengan Besaran Pajak 500. Maka dinyatakan data pajak 4: Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan statusnya kecil
9. Pengujian data pajak 9 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan
 Variabel *input*:
 Luas Bumi : 109
 Luas Bangunan : 58

NJOP : 500
 Variabel *Output*
 Besaran Pajak = 500
 Jadi, data pajak 9 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan pada *range* < 2000 dengan Besaran Pajak 500. Maka dinyatakan data pajak 9 Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan statusnya kecil

10. Pengujian data pajak 10 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan
 Variabel *input*:
 Luas Bumi : 118
 Luas Bangunan : 48
 NJOP : 498
 Variabel *Output*
 Besaran Pajak = 500
 Jadi, data pajak 10 : Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan pada *range* < 2000 dengan Besaran Pajak 500. Maka dinyatakan data pajak 10: Jl.Sudirman Komplek Sudirman objek perumahan statusnya kecil

5.3 Hasil Matlab

Tabel 5.1 Perbandingan Hasil dengan Matlab

Nama Jalan	Nama Objek	Luas Bumi	Luas Bangunan	NJOP	Matlab	Hasil
Jl.Sudirman	Blok D-16	84	285	913	1850	Sedang
	Blok D-17	85	285	920	1800	Sedang
	Blok D-18	159	178	199	475	Kecil
	Blok D-19	100	178	179	440	Kecil
	Komplek Perumahan	111	62	500	500	Kecil
	Komplek Perumahan	111	61	500	500	Kecil
	Komplek Perumahan	108	63	510	515	Kecil
	Komplek Perumahan	107	61	500	500	Kecil
	Komplek Perumahan	109	58	500	500	Kecil
	Komplek Perumahan	118	48	498	478	Kecil

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan pada BAPENDA Pekanbaru mengenai sistem yang diterapkan dengan logika *Fuzzy*, maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa metode *Fuzzy Mamdani* sangat bermanfaat dalam mengambil keputusan.

Dari analisis dan pembahasan yang penulis lakukan maka penulis dapat mengambil kesimpulan:

1. Penerapan metode *Fuzzy Mamdani* untuk membangun *Artificial Intelligence* telah berhasil mengidentifikasi besar pajak bumi dan bangunan dengan rata-rata hasil akurasi sebesar 98%.
2. Pengujian metode *Fuzzy Mamdani* untuk mengidentifikasi besaran pajak bumi dan bangunan telah berhasil dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab, sistem ini dapat membantu pihak BAPENDA Pekanbaru untuk menghasilkan keputusan secara tepat dan efisien.

6.2 Saran

Dari hasil penelitian ini maka penulis dapat menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Metode *Fuzzy Mamdani* perlu dilakukan proses update aturan *Fuzzy* secara berkala untuk menjaga dan memelihara keakuratan data.
2. Diharapkan perbandingan dengan metode yang lain untuk membandingkan hasil uji coba sehingga bisa diketahui metode yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) A. Saberi Nasr, M.Rezaei, M. Dashti Barmaki (2012). "Analysis of Groundwater Quality Using Mamdani Fuzzy Inference System (MFIS) in Yazd Province, Iran." International Journal of Computer Applications (0975 – 8887). Volume 59– No.7, December 2012.
- 2) Amina S. Omar, Mwangi Waweru, Richad Rimiru (2015). "Application of Fuzzy Logic in

- Qualitative Performance Measurement of Supply Chain management.” International Journal of Information and Communication Technology Research. ISSN 2223-4985. Volume 5 No. 6, June 2015.
- 3) Ashwani Kharola, Dr SB Singh (2014). “Application of Fuzzy Logic Reasoning Model for Detemining Adhesive Strength of thin Flim Coatings.” International Journal of Advances in Materials Science and Engineering (IJAMSE). Vol.3, No.3/4,October 2014
 - 4) Desi Vinsensia (2018).”Penentuan Prestasi Belajar Siswa Menggunakan Aplikasi Fuzzy Mamdani (Studi Kasus SMK NEGERI 1 SERDANG BEDAGAI).” Sinkron Jurnal & Penelitian Teknik Informatika. Volume 2 Nomor 2, April 2018.
 - 5) Edi Victor Haryanto (2015). “Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dalam Memprediksi Tingginya Pemakaian Listrik (Studi Kasus Kelurahan ABC).” Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015. STMIK AMIKOM Yogyakarta, 6-8 Februari 2015.
 - 6) Gema Dzikirillah, A.Gunawan, Wawang Adidarma (2016). “Impementasi Artificial Intelligence Bruce Force dalam Game Smiley Pong Berbasis Android.” Indonesian Journal on Computer and Information Technology. Vol 1 No 2 November 2016
 - 7) Ida Ayu Metha Apsari Pratiwi, Nyoman Trisna Herawati, Ni Luh Gede Emi Sulindawati (2015). “Analisis Strategi Penerimaan Pajak Bumi dan Bangunan Pedesaan dan Perkotaan (PBB P2) Serta Efektivitas Penerimaannya di Pemerintah Kota Denpasar Tahun 2013-2014.” e-Journal S1 Ak Universitas Pendidikan Ganesha. Jurusan Akuntansi Program S1 (Volume 3, No.1 Tahun 2015).
 - 8) Made Sumitre, Rio Kurniawan (2014). “Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Tenaga Pengajar Dengan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani.” Jurnal Informatika. Volume 14 Nomor 1, Juni 2014.
 - 9) Wenda, Y. H. (2017). SIMULASI PENGOPTIMALAN WAKTU MEMASAK BUAH KELAPA SAWIT DENGAN LOGIKA FUZZY. *Menara Ilmu*, 11(77).