

# SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN MENETAPKAN HARGA JUAL RUMAH BEKAS DENGAN FUZZY TSUKAMOTO

Sandy Kosasi

STMIK Pontianak, Jl. Merdeka No. 372 Pontianak

e-mail: [\\*sandykosasi@yahoo.co.id](mailto:*sandykosasi@yahoo.co.id)

## *Abstrak*

*Menetapkan harga jual rumah bekas merupakan keputusan yang sulit, karena banyak sekali instrumen yang harus dipertimbangkan agar dapat memperoleh nilai yang optimal sesuai dengan harga pasar. Tujuan penelitian menghasilkan aplikasi sistem penunjang keputusan menetapkan harga jual rumah bekas menggunakan metode fuzzy Tsukamoto. Aplikasi dikembangkan melalui penentuan kriteria yang mencakup lokasi, luas tanah, luas bangunan, jumlah ruangan dan kondisi bangunan rumah bekas. Hasil pengujian aplikasi dapat menghasilkan nilai optimal dari harga jual rumah bekas yang hampir mendekati dengan perhitungan anggota appraisal company melalui 3 operator berupa operator Zadeh, Yagger dan Algebraic. Kelemahan aplikasi ini belum dapat memberikan masukan yang lebih spesifik seperti material bangunan rumah bekas yang digunakan, jenis tanah, lokasi, fasilitas dan lain-lain.*

**Kata Kunci:** *Fuzzy inference system, Fuzzy Tsukamoto, Harga Jual Rumah Bekas.*

## *Abstracts*

*Setting the price of existing house is a hard decision, because there are a lot of instruments that must be considered to get the optimal point according to the market price. Purpose of this experiment is to creates a system application decision support to set the price of the existing house using fuzzy Tsukamoto method. Application is being improved with determination criteria that included location, land area, building area, number of room and the condition of existing house. Result of the application test can create an optimal score from the selling price of the existing house that almost reach with the calculation appraisal company members with 3 operator, they are Zadeh, Yagger and Algebraic. The weakness of this application is still cannot give more specifics input like existing house materials, type of soil, location, facility, etc.*

**Keyword:** *Fuzzy Inference System, Fuzzy Tsukamoto, Price of Existing House.*

## 1. PENDAHULUAN

Kecenderungan masyarakat untuk membeli rumah bekas atau yang sudah pernah dihuni orang lain semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk terutama untuk segmen menengah ke bawah. Rata-rata penghasilan yang mereka miliki seringkali tidak mencukupi untuk membeli rumah baru karena harganya lebih mahal dibandingkan dengan harga rumah bekas. Kebutuhan akan rumah bekas ini jelas membuka peluang bagi sebagai masyarakat yang ingin dan berminat menjual rumah mereka terutama agen-agen properti yang usahanya bergerak dalam jual beli rumah. Namun kenyataannya tidak semua harga rumah bekas bisa lebih murah dari rumah baru, karena dalam menetapkan harga jual sebuah rumah tidak saja dari sisi materialnya saja namun juga harus mempertimbangkan sejumlah faktor seperti letak atau lokasi rumah, tampilan fisik dan luas dari bangunan rumah, model rumah dan aksesorisnya, dan umur bangunan rumah. Kenyataan ini jelas menimbulkan persoalan tersendiri dalam menetapkan harga jual untuk rumah bekas. Dalam hal ini untuk memberikan kemudahan kepada agen-agen properti dan sebagian masyarakat yang ingin menjual rumahnya membutuhkan sebuah aplikasi

sistem penunjang keputusan penetapan harga jual rumah bekas agar nilai dari harga jual rumah tersebut relatif sesuai dan tidak berbeda jauh dengan harga pasar.

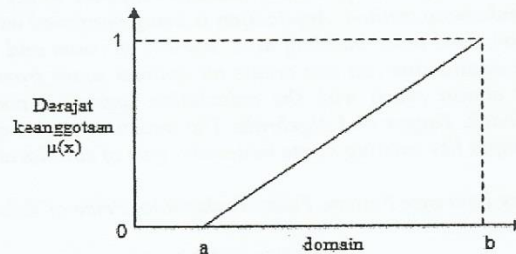
Aplikasi ini menggunakan metode Tsukamoto. Metode Tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya. Dimana setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (fire strength) [1]. Proses agregasi antar aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan defuzzy dengan konsep rata-rata terbobot [2].

Penelitian sebelumnya seperti [3,4] menggunakan metode Tsukamoto untuk penentuan harga beli handphone bekas dan penentuan nominal beasiswa. Kedua hasil penelitian tersebut memperlihatkan metode tsukamoto memiliki kemampuan menghasilkan keputusan yang relatif sesuai sehingga dalam penelitian ini diharapkan juga dapat memberikan hasil yang dapat mewakili keputusan dalam penetapan harga jual rumah bekas. Hasil penelitian untuk menghasilkan suatu nilai optimal untuk harga jual rumah bekas berdasarkan data masukan berupa spesifikasi dari sejumlah instrumen. Sedangkan penggunaan metode fuzzy Tsukamoto untuk menentukan nilai dari hasil setiap masukan yang nantinya akan di proses berdasarkan aturan yang telah dibuat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Fungsi keanggotaan merupakan komponen utama dari himpunan *fuzzy*, yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya dengan interval antara 0 sampai 1 [1]. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah melalui pendekatan fungsi [2]. Pada representasi linear, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang derajat keanggotaan lebih tinggi (lihat gambar 1).

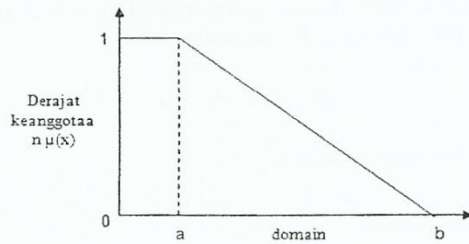


Gambar 1 Representasi Kurva Linear Naik

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (lihat gambar 2).

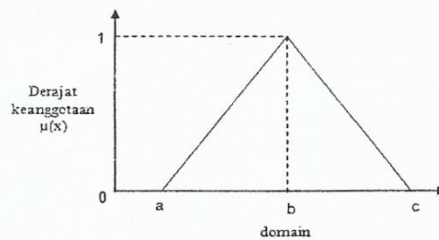


Gambar 2 Representasi Kurva Linear Turun

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} (b-x) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis linear seperti gambar berikut (lihat gambar 3).



Gambar 3 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang di defenisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering di kenal dengan nama *fire strenght* atau  $\alpha$ -predikat. Ada tiga operator dasar yang diciptakan oleh zadeh, yaitu [1]: Operator AND ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan pengambilan nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min (\mu_A [X ], \mu_B [Y ]) \dots\dots\dots(4)$$

Operator OR ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan.  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max (\mu_A [X ], \mu_B [Y ]) \dots\dots\dots(5)$$

Operator NOT ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan.  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan bersangkutan dari 1.

$$\mu_A = 1 - \mu_A [X] \dots\dots\dots(6)$$

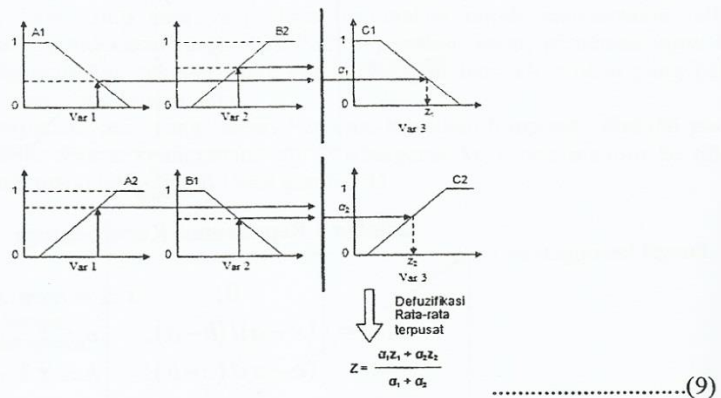
Adapun rumus operator *Yager* sebagai berikut :

$$S_a(a, b) = \min \left[ 1, (a^w + b^w)^{\frac{1}{w}} \right] \dots\dots\dots(7)$$

Adapun rumus Operator *Algebraic* sebagai berikut:

$$S_{as}(a, b) = ab \dots\dots\dots(8)$$

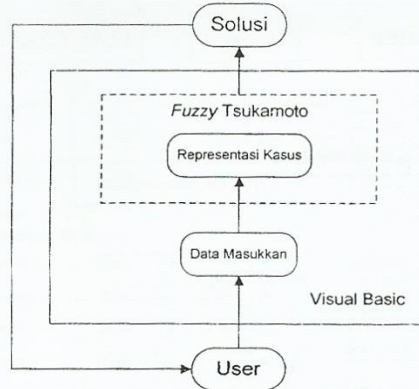
Metode Tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya dengan konsep dasar penalaran monoton, dimana setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. *Output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Proses agregasi antar aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan *defuzzy* dengan konsep rata-rata terbobot [2] (lihat gambar 4).



Gambar 4 Inferensi Menggunakan Metode Tsukamoto

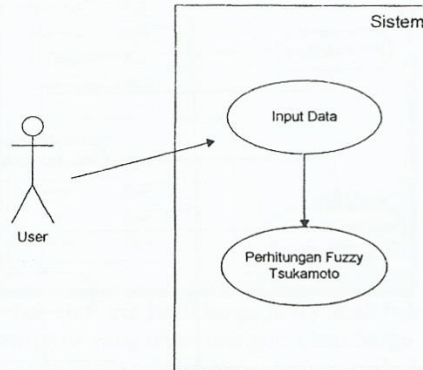
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan aplikasi sistem penunjang keputusan menetapkan harga jual rumah bekas diawali dengan tahapan mengidentifikasi indikator dari persoalan yang terjadi, dilanjutkan dengan mengumpulkan data/informasi melalui wawancara, observasi dan pembuatan daftar pertanyaan. Semua data yang diperoleh didukung lagi dengan data pelengkap (sekunder) berupa nilai-nilai transaksi yang sudah terjadi. Kemudian melakukan analisis perancangan dan pengujian aplikasi. Berikut ini merupakan model arsitektur dari perancangan aplikasi sistem penunjang keputusan menetapkan harga jual rumah bekas menggunakan metode fuzzy tsukamoto dengan bahasa pemrograman Visual Basic (lihat gambar 5).



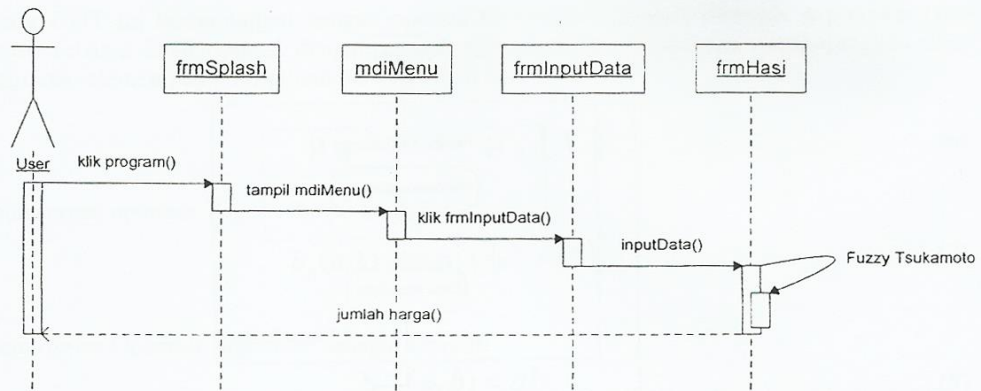
Gambar 5 Arsitektur Aplikasi Menetapkan Harga Jual Rumah Bekas

Pemodelan aplikasi ini diawali dengan *Use Case Diagram* berisi gambaran fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dengan penekanan pada apa yang dilakukan oleh sistem, bukan bagaimana sistem melakukan sesuatu. *Use Case* diagram terdapat dua pihak yang saling berhubungan yaitu *actor* dan *use case* yang berkaitan dengan *actor*. Adapun skenario *use case* penetapan harga jual rumah bekas di ilustrasikan sebagai berikut (lihat gambar 6).

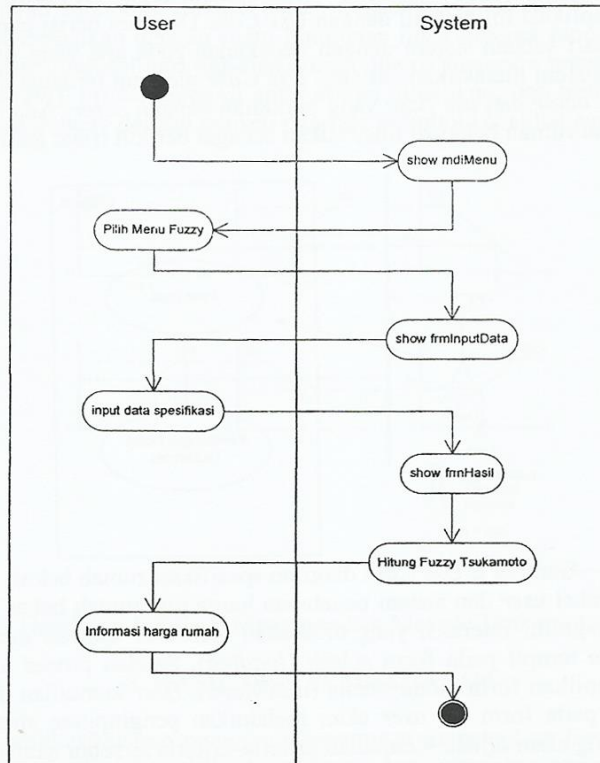


Gambar 6 *Use Case* diagram spesifikasi rumah bekas

Adapun interaksi *user* dan sistem penetapan harga jual rumah bekas diilustrasikan dalam bentuk *sequence diagram*. Interaksi yang dilakukan oleh *user* diawali mengklik program dan kemudian masuk ke tampil pada form splash (*loading*). Setelah proses *loading* selesai maka sistem akan menampilkan form menu utama (*mdiMenu*). *User* kemudian masuk kedalam form input data dimana pada form ini *user* akan melakukan penginputan spesifikasi dan kondisi bangunan rumah yang akan dijual. Kemudian kriteria-kriteria tersebut akan dikirimkan ke dalam fungsi *fuzzy Tsukamoto* untuk memberi gambaran harga rumah yang akan dijual. Setelah proses perhitungan dan penentuan berhasil maka akan dilakukan pengiriman hasil ke form utama untuk ditampilkan kepada *user* (lihat gambar 7).



Gambar 7 Sequence diagram spesifikasi rumah bekas

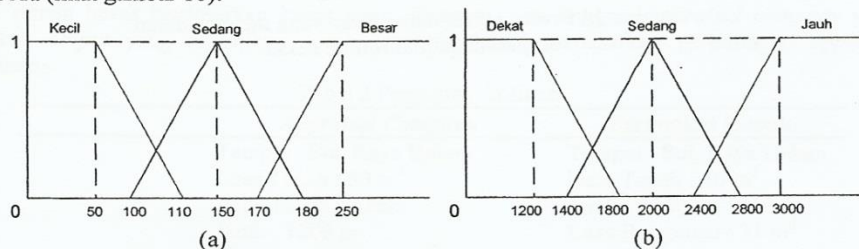


Gambar 8 Activity diagram spesifikasi penetapan harga jual rumah bekas

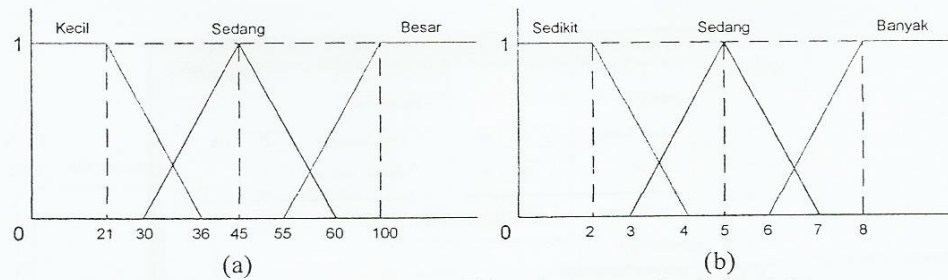
Untuk mendapatkan hasil dari perhitungan harga rumah, *user* akan memilih menu *fuzzy* kemudian sistem akan menampilkan *frmInputData*. *User* melakukan input data berupa spesifikasi bangunan yang tersedia pada *frmInputData*. Setelah memasukkan data *user* harus menekan *button fuzzy* untuk menampilkan *frmHasil*, dimana pada form hasil data-data yang telah diinputkan akan diproses dan hasil dari perhitungan akan ditampilkan kisaran harga rumah yang akan dijual (lihat gambar 8).

Gambar 9 form input data spesifikasi bangunan rumah bekas  
Tampilan halaman form merupakan form dimana *user* menginputkan data spesifikasi rumah yang akan dinilai harganya kemudian dari data tersebut akan diproses untuk mendapatkan hasilnya ketika *user* menekan tombol proses dan *fuzzy* (lihat gambar 9).

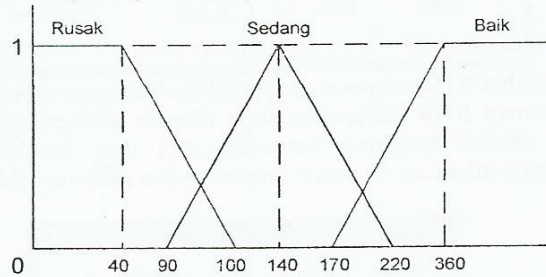
Gambar 10 Form hasil harga jual rumah bekas  
Halaman ini merupakan form yang akan menghasilkan harga jual dari spesifikasi rumah bekas yang telah di inputkan pada form sebelumnya, dimana pada form ini terdapat 3 operator yang dapat digunakan serta hasil dari harga rumah memiliki kisaran harga yang tidak jauh berbeda (lihat gambar 10).



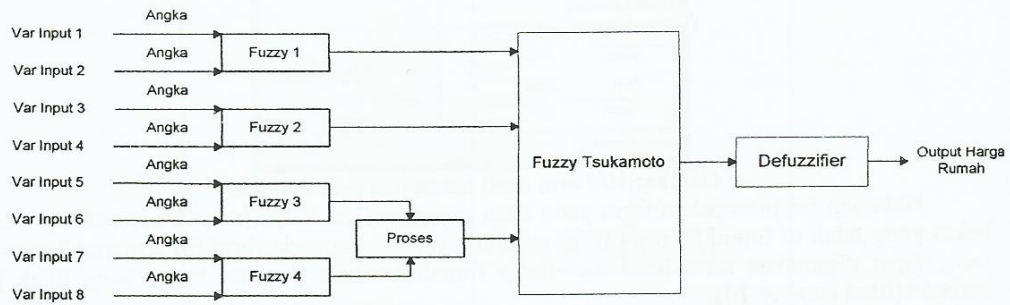
Gambar 11 Kurva nilai keanggotaan (a)luas tanah dan (b)jarak  
Kurva (a) luas tanah akan difuzzykan dengan kurva (b) jarak yang nantinya akan dihasilkan nilai dalam bentuk persen atau kategori tanah. Untuk dilanjutkan pada tahap *fuzzy* yang kedua (lihat gambar 11).



Gambar 12 Kurva nilai keanggotaan (a)luas bangunan dan (b)jumlah ruangan  
 Kurva (a) luas bangunan akan difuzzykan dengan kurva (b) jumlah ruangan yang nantinya akan dihasilkan nilai dalam bentuk persen atau kategori bangunan. Untuk dilanjutkan pada tahap *fuzzy* yang kedua (lihat gambar 12).



Gambar 13 Kurva nilai keanggotaan kondisi bangunan  
 Sedangkan kurva kondisi bangunan yang nantinya akan difuzzykan dengan hasil dari kategori tanah dan kategori bangunan (lihat gambar 13).



Gambar 14 Proses perhitungan *fuzzy* yang menghasilkan output harga jual rumah bekas

Data masukkan berupa angka akan diproses melalui perhitungan *fuzzy*. Dari hasil *fuzzy* akan diproses kembali melalui perhitungan *fuzzy* tahap terakhir yang nantinya akan mengeluarkan output berupa harga rumah yang akan dijual (lihat gambar 14). Tabel 1 memperlihatkan aturan dari tiap-tiap proses *fuzzy*:

Tabel 1 Aturan harga rumah dalam sistem logika *fuzzy* Tsukamoto

Rule ke-	Aturan
1	IF Tanah = Kecil, Bangunan = Kecil, Kondisi = Kecil THEN Harga = Murah
2	IF Tanah = Kecil, Bangunan = Sedang, Kondisi = Kecil THEN Harga = Murah
3	IF Tanah = Kecil, Bangunan = Besar, Kondisi = Kecil THEN Harga = Murah
4	IF Tanah = Kecil, Bangunan = Kecil, Kondisi = Sedang THEN Harga = Murah
5	IF Tanah = Kecil, Bangunan = Sedang, Kondisi = Sedang THEN Harga = Murah
6	IF Tanah = Kecil, Bangunan = Besar, Kondisi = Sedang THEN Harga = Murah
7	IF Tanah = Kecil, Bangunan = Kecil, Kondisi = Besar THEN Harga = Murah
8	IF Tanah = Kecil, Bangunan = Sedang, Kondisi = Besar THEN Harga = Sedang
9	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Besar, Kondisi = Besar THEN Harga = Sedang
10	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Kecil, Kondisi = Kecil THEN Harga = Sedang
11	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Sedang, Kondisi = Kecil THEN Harga = Sedang
12	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Besar, Kondisi = Kecil THEN Harga = Sedang
13	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Kecil, Kondisi = Sedang THEN Harga = Sedang
14	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Sedang, Kondisi = Sedang THEN Harga = Sedang
15	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Besar, Kondisi = Sedang THEN Harga = Sedang
16	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Kecil, Kondisi = Besar THEN Harga = Mahal
17	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Sedang, Kondisi = Besar THEN Harga = Mahal
18	IF Tanah = Sedang, Bangunan = Besar, Kondisi = Besar THEN Harga = Mahal
19	IF Tanah = Besar, Bangunan = Kecil, Kondisi = Kecil THEN Harga = Mahal
20	IF Tanah = Besar, Bangunan = Sedang, Kondisi = Kecil THEN Harga = Mahal
21	IF Tanah = Besar, Bangunan = Besar, Kondisi = Kecil THEN Harga = Mahal
22	IF Tanah = Besar, Bangunan = Kecil, Kondisi = Sedang THEN Harga = Mahal
23	IF Tanah = Besar, Bangunan = Sedang, Kondisi = Sedang THEN Harga = Mahal
24	IF Tanah = Besar, Bangunan = Besar, Kondisi = Sedang THEN Harga = Mahal
25	IF Tanah = Besar, Bangunan = Kecil, Kondisi = Besar THEN Harga = Mahal
26	IF Tanah = Besar, Bangunan = Sedang, Kondisi = Besar THEN Harga = Mahal
27	IF Tanah = Besar, Bangunan = Besar, Kondisi = Besar THEN Harga = Mahal

Tabel 2 memperlihatkan pengujian ini dilakukan untuk membandingkan kisaran harga jual rumah bekas berdasarkan kasus yang ditangani oleh anggota *appraisal company* yaitu apakah *output* yang dihasilkan sudah tepat/mendekati berdasarkan perhitungan *appraisal company*.

Tabel 2 Pengujian Aplikasi

	<i>Appraisal Company</i>	Perangkat Lunak
Spesifikasi	Tempat : Sui, Raya Dalam	Tempat : Sui, Raya Dalam
	Luas Tanah : 50 m <sup>2</sup>	Luas Tanah : 50 m <sup>2</sup>
	Jenis Tanah : Keras	Jarak : 1200 m
	Jarak : 1200 m	Luas Bangunan : 21 m <sup>2</sup>
	Luas Bangunan : 21 m <sup>2</sup>	Jumlah Ruangan : 6
	Jenis Lantai : Keramik Granit	Kondisi Dinding : Baik
	Jenis Rangka Atap : Baja Ringan	Kondisi Lantai : Baik
	Jenis Atap : Metal	Kondisi Atap : Baik
	Jalan : Semen	Kondisi Plafon : Baik
	Lebar Jalan : 3.5 m	

Kondisi Bangunan : Baik		
<b>Hasil Output</b>	Harga : 175 Juta	Harga : 170 Juta

Berdasarkan hasil pengujian data dengan anggota *Appraisal Company* dapat disimpulkan sistem yang dibuat dapat menghasilkan nilai yang optimal dari harga jual rumah bekas yang hampir mendekati dengan perhitungan anggota *appraisal company*. Adapun kelebihan dari aplikasi sistem penunjang keputusan menetapkan harga jual rumah bekas diantaranya aplikasi yang telah dibuat memiliki 3 operator berupa operator Zadeh, Yagger dan Algebraic, yang dapat menghasilkan nilai harga jual rumah bekas dengan perbedaan nilai yang tidak terlalu jauh antar operator lainnya. Aplikasi yang telah dibuat memiliki 2 kali tahapan perhitungan fuzzy tsukamoto yang terbagi beberapa kelompok. Sementara kelemahan yang terdapat dalam aplikasi fuzzy Tsukamoto ini diantaranya Penulis belum dapat memberikan masukan yang lebih spesifik, seperti material bangunan rumah yang digunakan, jenis tanah, lokasi, fasilitas dan lain-lain.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menghasilkan aplikasi sistem penunjang keputusan menetapkan harga jual rumah bekas menggunakan metode fuzzy Tsukamoto ini mampu melakukan perhitungan harga rumah menggunakan 3 operator fuzzy seperti operator Zadeh, Yagger dan Algebraic. Aplikasi yang telah dibuat dapat menghasilkan harga yang mendekati dengan hasil perhitungan yang dilakukan oleh anggota *appraisal company* yang masih melakukan perhitungan secara manual dan aplikasi penetapan harga jual rumah bekas ini dikhususkan bagi *user* yaitu anggota *appraisal company*, dengan tujuan memberikan kemudahan dalam menentukan harga jual rumah bekas.

#### 5. SARAN

Berdasarkan kekurangan yang diperoleh dari hasil pengujian masih terdapat kelemahan dimana aplikasi sistem penunjang keputusan menetapkan harga jual rumah bekas belum dapat memberikan masukan yang lebih spesifik seperti material bangunan rumah bekas yang digunakan, jenis tanah, lokasi, fasilitas dan lain-lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi, Sri., dan Purnomo, Hari., 2010, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Kusumadewi, Sri., dan Hartati, Sri., 2006, *Neuro Fuzzy-Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Sejati, Yulianto, W.P., Kristanto, Harianto., dan Karel, Junius, T., 2008, Implementasi Fuzzy set dan Fuzzy Inference System Tsukamoto Pada Penentuan Harga Beli Handphone Bekas, *Jurnal Informatika*, Nomor 2, Volume (4), November 2008.
- [4] Ihsan, Ahmad., dan Shoim, Achmad., Penentuan Nominal Beasiswa yang Diterima Siswa Dengan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto, *Jurnal Ilmiah Komputer*, Nomor 2, Volume (8):167-173, Maret 2012.