

# Penentuan Harga Jual Smartphone Bekas Dengan Menerapkan Metode Logika Fuzzy Mamdani

**Pitra Adhipurursa Pradipta A11.2009.04816**

*Program Studi Teknik Informatika S1*

*Fakultas Ilmu Komputer*

*Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula no 5-11, Semarang*

*pitra.ap@gmail.com*

## **ABSTRAKSI**

*Perkembangan teknologi yang sangat cepat dalam bidang komunikasi mengakibatkan cepatnya bermunculan smartphone-smartphone baru dalam waktu dekat. Sehingga memicu meningkatnya tingkat pembelian smartphone baru, dan juga meningkatkan tingkat penjualan smartphone bekas. Dikarenakan mayoritas masyarakat akan menjual smartphone lamanya terlebih dahulu untuk kemudian beralih membeli smartphone yang lebih baru dengan spesifikasi yang lebih canggih. Hanya saja selama ini transaksi jual beli smartphone bekas yang dilakukan oleh toko selular masih menggunakan cara manual dalam penentuan harga jualnya, yaitu berdasarkan perkiraan dimana hasilnya kurang akurat dan tidak sesuai dengan kondisi dari smartphone tersebut. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat menentukan harga jual smartphone bekas dengan akurat sesuai dengan kondisi smartphone tersebut dan juga sesuai dengan harga jual dipasaran. Dalam penelitian ini dalam penentuan harga jualnya menggunakan metode logika fuzzy mamdani. Dengan adanya sistem penentuan harga jual tadi diharapkan dapat memudahkan pihak toko selular dalam menentukan harga jual smartphone bekas dengan lebih akurat sesuai dengan kondisi dari smartphone yang akan dijual. Hasil dari penelitian ini yaitu berupa prototype yang dapat memproses masukan berupa kondisi fisik, fitur fungsional, minat pasar, dan harga beli baru dari smartphone menjadi keluaran berupa harga jual bekas smartphone bekas.*

**Kata kunci** : Harga Jual, Logika Fuzzy, Penentuan, Smartphone Bekas

## **ABSTRACT**

*Rapid technological developments in the field of communication resulted in fast-emerging new smartphones in the near future. So as trigger increased levels of purchasing a new smartphone, and also increase the level of sales of second-hand smartphone. Because the majority of people will sell the first ever smartphone to then switch buy newer smartphones with more advanced specs. It's just been buying and selling second-hand smartphone made by cellular stores still use the manual method of determining the selling price, which is based on estimates where the results are less accurate and not in accordance with the conditions of the smartphone. For that we need a system that can determine the selling price of a used smartphone with accurate according to the proficiency level smartphone conditions and also in accordance with the market price. In this study the method of determining the selling price using fuzzy logic mamdani. With a system of determining the*

*selling price was expected to facilitate the cellular store in determining the selling price of a used smartphone more accurately in accordance with the conditions of a smartphone to be sold. Results from this study is a prototype that can process input in the form of physical condition, functional features, market interest, and the new purchase price of a smartphone into the output of the selling price of a used smartphone.*

**Key word** : Determining, Fuzzy Logic, Selling Price, Used Smartphone

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan informasi yang sangat cepat dari tahun ke tahun memicu terjadinya banyak perubahan. Salah satunya adalah pada bidang komunikasi. Masyarakat yang dulu hanya mengenal telepon dengan menggunakan kabel, sekarang sudah mengenal *smartphone*.

Untuk itu para vendor *smartphone* saling bersaing dalam membuat *smartphone* yang semakin canggih, hal ini menyebabkan cepatnya bermunculan *smartphone* - *smartphone* baru dalam waktu singkat. Sehingga memicu meningkatnya tingkat pembelian *smartphone* baru, dan penjualan *smartphone* bekas. Dikarenakan mayoritas masyarakat akan menjual *smartphone* lamanya terlebih dahulu untuk kemudian beralih membeli *smartphone* yang lebih baru dengan spesifikasi yang lebih canggih.

Hanya saja kegiatan transaksi penjualan yang dilakukan oleh toko *cellular* masih menggunakan cara manual dalam penentuan harga jualnya, dimana penentuan harga jualnya hanya berdasarkan perkiraan. Hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan dalam menentukan harga jual *smartphone* antara karyawan toko yang berbeda, dan itu pun harus dikonfirmasi terlebih dahulu oleh pemilik toko untuk disetujui agar terjadi kesepakatan harga jual antara pihak toko dan pihak penjual

*smartphone*. Sehingga proses dalam penentuan harga jual menjadi lebih lama.

Dan berdasarkan permasalahan yang terjadi diatas, maka penulis tertarik untuk membuat sistem penentuan harga jual dengan judul “**Penentuan Harga Jual Smartphone Bekas Dengan Menerapkan Metode Logika Fuzzy Mamdani**”. Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat membantu proses penentuan harga jual *smartphone* bekas dengan lebih cepat. Dan juga keakuratannya akan lebih terjamin dimana penentuannya didasarkan pada kriteria dan bobot yang telah ditetapkan sebelumnya.

Sehingga hal ini dapat memperlancar transaksi jual beli yang terjadi pada toko *cellular*. Selain itu dengan penggunaan sistem ini dapat meningkatkan kepercayaan pihak yang menjual *smartphone* kepada pihak toko *cellular* dikarenakan penentuan harga jual *smartphone* tidak hanya didasarkan pada perkiraan saja melainkan melalui perhitungan bobot pada tiap-tiap kriteria yang telah ditentukan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut, bagaimana membuat sistem penentuan harga jual *smartphone* bekas agar dapat membantu toko *cellular* dalam menentukan harga jual *smartphone* bekas dengan akurat dan

mudah, sesuai dengan kriteria dan bobot yang telah ditentukan ?

### 1.3 Batasan Masalah

Dikarenakan banyaknya merk, tipe serta jenis sistem operasi dari smartphone itu sendiri dan juga keterbatasan pengetahuan dari penulis, maka penulis menetapkan ruang lingkup dan batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

- a. Penentuan harga jual hanya terbatas pada merk smartphone Samsung, Sony, LG, HTC dengan *Operating System Android*.
- b. Variabel fuzzy yang digunakan meliputi variabel input yaitu Kondisi Fisik, Kondisi Fitur Fungsional, Minat Pasar, dan Harga Beli Baru. Serta variabel output yaitu Harga Jual Bekas.

### 1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Membangun sistem untuk menentukan harga jual smartphone bekas.
- b. Meningkatkan keakuratan dan kemudahan dalam penentuan harga jual smartphone bekas yang didasarkan pada kriteria dan bobot yang telah ditentukan.
- c. Mengimplementasikan metode *Fuzzy Logic Mamdani* yang dapat digunakan untuk sistem penentuan harga jual smartphone bekas.

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian adalah :

- a. Dapat membantu toko sellular dalam menentukan harga jual smartphone bekas.
- b. Dapat mempercepat proses penentuan harga jual.
- c. Dapat menghasilkan harga jual smartphone yang lebih

akurat dengan data-data yang jelas.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Logika Fuzzy

Konsep tentang logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecah masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol.

Selain itu logika fuzzy juga dapat diartikan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* kedalam suatu ruang *output*.

### 2.2 Metode Mamdani

Metode mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max–Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan empat tahapan yaitu, Pembentukan himpunan fuzzy, Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy, Aplikasi fungsi implikasi (aturan), Komposisi aturan dan Penegasan (*defuzzy*), (Kusumadewi, 2006).

### 2.3 Pengertian Smartphone

Telepon cerdas (*smartphone*) merupakan telepon genggam yang memiliki kemampuan atau spesifikasi tinggi, dan kadang - kadang mempunyai fungsi layaknya sebuah komputer.

Selain itu dapat diartikan juga dengan perangkat ponsel yang bisa digunakan untuk berkomunikasi dasar (sms dan telepon), tetapi juga di dalamnya terdapat fungsi PDA (*Personal Digital Assistant*). Secara garis besar dapat diartikan bahwa telepon cerdas merupakan komputer kecil yang memiliki kemampuan sebuah telepon.

## 2.4 Proses Penjualan Smartphone

Pada proses penjualan smartphone beberapa prosedur harus dilakukan oleh pihak toko selular terhadap smartphone yang akan dijual.

Pertama yaitu mengecek dan mencocokkan kesamaan no seri IMEI pada perangkat smartphone dengan no seri IMEI yang ada pada kardus dari smartphone tersebut. Selanjutnya menanyakan kepada pemilik smartphone apakah smartphone tersebut sudah pernah dilakukan service pada pihak ketiga sebelumnya.

Dan yang terakhir mengecek kelengkapan dari paket penjualan dari smartphone tersebut seperti charger, kabel usb, buku manual, garansi dan lain-lain sesuai dengan paket penjualan dari merk dan tipe smartphone tersebut. Setelah semua prosedur dilakukan dan memenuhi syarat maka barulah dilakukan penafsiran harga jual dari smartphone bekas tersebut.

## 2.5 Penentuan Harga Jual Bekas

Setelah prosedur pengecekan pada proses penjualan dilakukan, baru penentuan harga jual bekas dilakukan. Dan yang menjadi faktor penentu tinggi rendahnya harga jual bekas adalah yang pertama adalah kondisi fisik dari smartphone tersebut. Faktor berikutnya adalah kondisi fitur fungsional smartphone.

Selanjutnya faktor yang menjadi penentu harga jual bekas adalah minat pasar dari smartphone tersebut. Faktor lainnya yang menjadi penentu harga jual bekas adalah harga beli baru smartphone tersebut. Dan yang menjadi faktor terakhir adalah harga jual bekas dipasaran, dimana menjadi acuan paling penting dalam penentuan harga jual bekas, karena harga jual dipasaran lah yang menjadi dasar harga dari penentuan harga jual smartphone bekas.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Hasil Penelitian

Dalam penyusunan penerapan logika fuzzy mamdani untuk menentukan harga jual smartphone bekas ini terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan data yang valid dalam

penyusunannya. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan hasil berupa harga jual bekas yang sesuai dengan harga jual bekas dipasaran.

Setelah dilakukan perhitungan dan percobaan, maka didapatlah hasil penentuan harga jual smartphone bekas dengan menerapkan metode *fuzzy mamdani* dengan matlab.

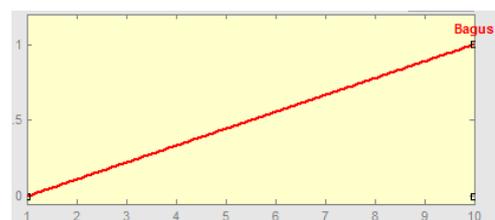
#### 1. Menentukan Himpunan Fuzzy

##### a. Variabel Kondisi Fisik

Variabel input Kondisi Fisik merupakan kondisi luar yang tampak atau kelihatan dari *body* atau badan dari smartphone, semakin banyaknya goresan yang terlihat pada *body* akan semakin menurunkan harga jual, variabel ini terdiri dari himpunan BAGUS yang memiliki rentan input antara 1 sampai dengan 10. Berikut himpunan fuzzy pada variabel Kondisi Fisik :

**Tabel 1 : Kondisi Fisik**

| No | Himpunan | Domain |
|----|----------|--------|
| 1  | Bagus    | 1 - 10 |



**Gambar 1 : Grafik Variabel Kondisi Fisik**

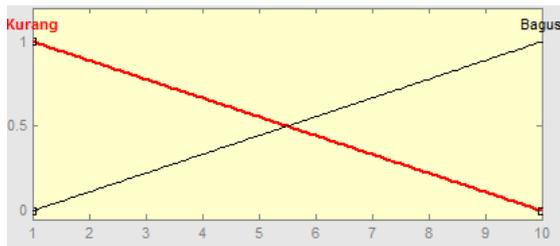
##### b. Variabel Kondisi Fitur Fungsional

Variabel input kondisi fitur fungsional merupakan kondisi fitur-fitur utama yang ada pada smartphone tersebut. Fitur-fitur tersebut antara lain meliputi *touchscreen*, *sound*, dan kamera. Apabila terdapat kekurangan fungsionalitas dari kondisi normal pada fitur-fitur

tadi juga akan mengurangi harga jual. Berikut himpunan fuzzy pada variabel Kondisi Fitur Fungsional :

**Tabel 2 : Kondisi Fitur Fungsional**

| No | Himpunan | Domain |
|----|----------|--------|
| 1  | Kurang   | 1 - 10 |
| 2  | Bagus    | 1 - 10 |

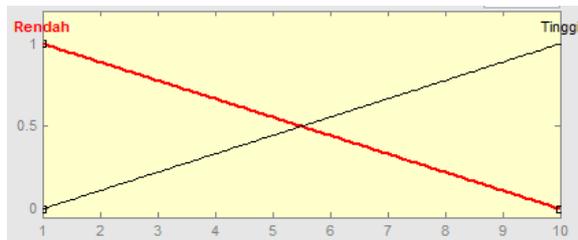


**Gambar 2 : Grafik Variabel Kondisi Fitur Fungsional**

- c. Variabel Minat Pasar  
Variabel input Minat Pasar merupakan banyak sedikitnya permintaan suatu smartphone, dimana hal ini mempengaruhi tinggi rendahnya harga jual bekas. Berikut adalah himpunan fuzzy pada variabel minat pasar :

**Tabel 3 : Minat Pasar**

| No | Himpunan | Domain |
|----|----------|--------|
| 1  | Rendah   | 1 - 10 |
| 2  | Tinggi   | 1 - 10 |



**Gambar 3 : Grafik Variabel Minat Pasar**

- d. Variabel Harga Beli  
Variabel Harga Beli didasarkan pada harga beli yang ada dipasaran saat ini. Berikut himpunan fuzzy pada variabel Harga Beli :

**Tabel 4 : Harga Beli**

| No | Himpunan     | Domain                |
|----|--------------|-----------------------|
| 1  | Sangat Murah | 800.000 – 1.500.000   |
| 2  | Murah        | 1.500.000 – 2.400.000 |
| 3  | Normal       | 2.400.000 – 4.100.000 |
| 4  | Mahal        | 4.100.000 – 5.300.000 |
| 5  | Sangat Mahal | 5.300.000 – 7.500.000 |

Diketahui range harga beli adalah dari 800.000 sampai dengan 7.500.000, sedangkan range input pada variabel harga beli baru adalah dari 1 sampai dengan 10, sehingga didapatkan :

$$y_1 = 800.000 \quad x_1 = 1$$

$$y_2 = 7.500.000 \quad x_2 = 10$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$m = 744.444,4444$$

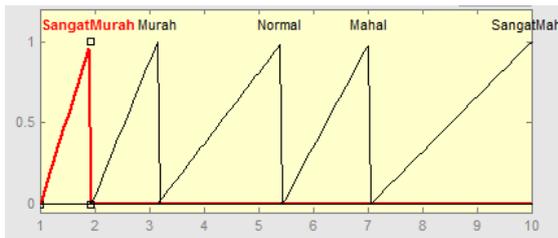
$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y = 744.444,444 x + 55.555,55556$$

$$x = \frac{y - 55.555,55556}{744.444,444}$$

**Tabel 5 : Harga Beli Setelah Dikonversi**

| No | Himpunan     | Domain       |
|----|--------------|--------------|
| 1  | Sangat Murah | 1 – 1,94     |
| 2  | Murah        | 1,94 – 3,15  |
| 3  | Normal       | 3,15 – 5,44  |
| 4  | Mahal        | 5,44 – 7,045 |
| 5  | Sangat Mahal | 7,045 – 10   |



**Gambar 4 : Grafik Variabel Harga Beli**

- e. Variabel Harga Jual Bekas  
 Variabel Harga Jual Bekas merupakan variabel output yang diharapkan dalam sistem ini. Harga jual bekas yang dihasilkan dari sistem ini diharapkan sesuai atau mendekati harga jual bekas yang ada dipasaran saat ini. Berikut himpunan fuzzy pada variabel Harga Jual Bekas

**Tabel 6 : Harga Jual Bekas**

| No | Himpunan     | Domain                |
|----|--------------|-----------------------|
| 1  | Sangat Murah | 400.000 – 1.100.000   |
| 2  | Murah        | 1.100.000 – 1.900.000 |
| 3  | Normal       | 1.900.000 – 3.500.000 |
| 4  | Mahal        | 3.500.000 – 4.800.000 |
| 5  | Sangat Mahal | 4.800.000 – 7.000.000 |

Diketahui range harga jual bekas adalah dari 400.000 sampai dengan 7.000.000, sedangkan range input pada variabel harga jual bekas

adalah dari 1 sampai dengan 10, sehingga didapatkan :

$$y_1 = 400.000 \quad x_1 = 1$$

$$y_2 = 7.000.000 \quad x_2 = 10$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$m = 733.333,3333$$

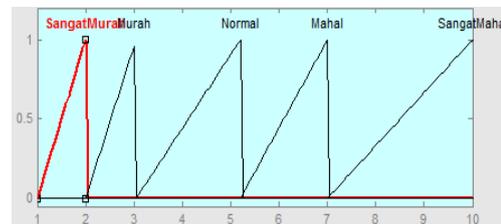
$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y = 733.333,3333 x - 333.333,3333$$

$$x = \frac{y + 333333,3333}{733.333,3333}$$

**Tabel 7 : Harga Jual Bekas Setelah Dikonversi**

| No | Himpunan     | Domain        |
|----|--------------|---------------|
| 1  | Sangat Murah | 1 – 2         |
| 2  | Murah        | 2 – 3,045     |
| 3  | Normal       | 3,045 – 5,201 |
| 4  | Mahal        | 5,201 – 7     |
| 5  | Sangat Mahal | 7 – 10        |



**Gambar 5 : Grafik Variabel Harga Jual Bekas**

2. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy

Tahap berikutnya membentuk basis pengetahuan yang berisi aturan-aturan (*rule*) dalam bentuk IF... THEN yang disesuaikan dengan penelitian yang telah dilakukan. Terdapat 13 aturan sebagai berikut :

[R1] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is BAGUS And MinatPasar is TINGGI And

- HargaBeli is SANGAT\_MURAH Then HargaJualBekas is SANGAT\_MURAH.
- [R2] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is BAGUS And MinatPasar is TINGGI And HargaBeli is MURAH Then HargaJualBekas is MURAH.
- [R3] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is BAGUS And MinatPasar is TINGGI And HargaBeli is NORMAL Then HargaJualBekas is NORMAL.
- [R4] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is BAGUS And MinatPasar is TINGGI And HargaBeli is MAHAL Then HargaJualBekas is MAHAL.
- [R5] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is BAGUS And MinatPasar is TINGGI And HargaBeli is SANGAT\_MAHAL Then HargaJualBekas is SANGAT\_MAHAL.
- [R6] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is KURANG And MinatPasar is RENDAH And HargaBeli is MURAH Then HargaJualBekas is SANGAT\_MURAH.
- [R7] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is KURANG And MinatPasar is RENDAH And HargaBeli is NORMAL Then HargaJualBekas is MURAH.
- [R8] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is KURANG And MinatPasar is RENDAH And HargaBeli is MAHAL Then HargaJualBekas is NORMAL.
- [R9] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is KURANG And MinatPasar is RENDAH And HargaBeli is SANGAT\_MAHAL Then HargaJualBekas is MAHAL.
- [R10] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is KURANG And MinatPasar is TINGGI And HargaBeli is MURAH Then HargaJualBekas is SANGAT\_MURAH.
- [R11] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is KURANG And MinatPasar is TINGGI And HargaBeli is NORMAL Then HargaJualBekas is MURAH.
- [R12] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is KURANG And MinatPasar is TINGGI And HargaBeli is MAHAL Then HargaJualBekas is NORMAL.
- [R13] IF Kfisik is BAGUS And KFFungsional is KURANG And MinatPasar is TINGGI And HargaBeli is SANGAT\_MAHAL Then HargaJualBekas is MAHAL.

### 3. Aplikasi fungsi implikasi

Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan nilai  $\alpha$ -predikat hasil implikasi dengan cara memilih output himpunan fuzzy sesuai dengan derajat keanggotaan yang terkecil.

### 4. Komposisi antar – rule

Solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union).

### 5. Defuzzyfikasi

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output. Dan metode yang digunakan adalah metode Centroid, dimana solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat ( $z^*$ ) daerah fuzzy. Secara umum dirumuskan :

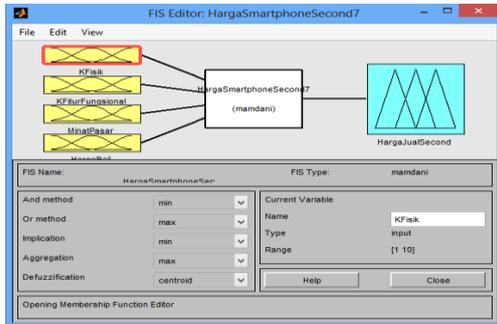
$$z^* = \frac{\int \mu(z)zdz}{\int \mu(z) dz}$$

Dari proses-proses fuzzyfikasi yang telah dilakukan diatas maka akan didapatkan harga jual smartphone bekas.

### 3.2 Implementasi Program

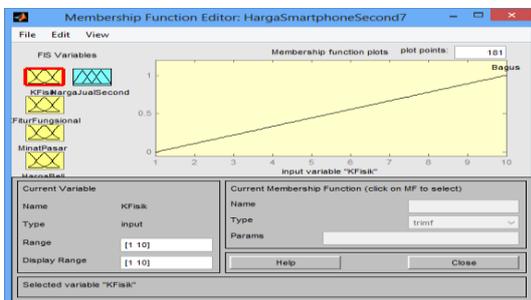
Pengimplementasian program pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Matlab dalam menerapkan metode mamdani pada penentuan harga jual smartphone bekas. Berikut adalah hasil implementasi metode mamdani dalam penentuan harga jual smartphone bekas.

Tampilan awal dari program penentuan harga jual smartphone bekas dapat dilihat pada gambar 6. Pada tampilan tersebut menampilkan 4 buah variabel input yaitu Kondisi Fisik, Kondisi Fitur Fungsional, Minat Pasar, dan Harga Beli Baru, serta terdapat 1 buah variabel output yaitu Harga Jual Bekas.



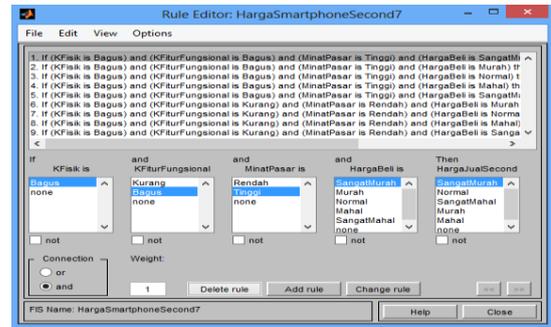
**Gambar 6 : Tampilan Awal Program**

Berikutnya adalah tampilan Membership Function, disinilah tempat dilakukannya pengaturan himpunan fuzzy. Seperti Gambar 7 berikut



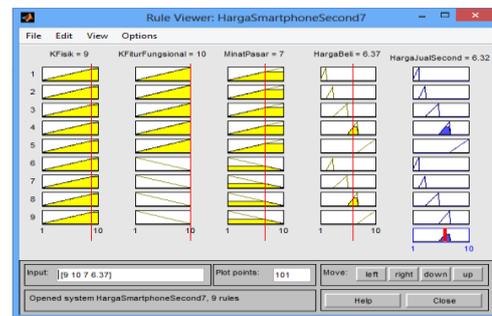
**Gambar 7 : Membership Function**

Selanjutnya adalah Rule Editor, yaitu tempat dimana rule-rule dikelola, baik itu untuk menambah, menghapus, dan juga mengubah rule. Pada rule editor lah rule dikelola agar nantinya sistem dapat menghasilkan output harga jual bekas sesuai dengan yang input yang dilakukan pada variabel-variabel input.



**Gambar 8 : Rule Editor**

Terakhir adalah bagian Rule Viewer, yaitu tampilan hasil eksekusi program, yang merupakan tempat memasukkan nilai pada tiap-tiap variabel input. Dan setelahnya dapat dilihat hasil atau output dari program tersebut.



**Gambar 9 : Rule Editor**

#### 4. PENUTUP

##### 4.1 Kesimpulan

Jadi kesimpulan dari laporan ini adalah penentuan harga jual smartphone bekas dapat menerapkan logika fuzzy mamdani. Dengan ini toko-toko selular dapat menggunakan sistem ini untuk membantu menentukan harga jual smartphone bekas, dimana harga jual yang dihasilkan sudah sesuai dengan harga jual standart smartphone bekas di pasaran.

##### 4.2 Saran

1. Penerapan logika fuzzy mamdani untuk menentukan harga jual smartphone bekas ini masih menggunakan

Matlab R2012a dalam pemodelan sistemnya yang biasanya Matlab memang digunakan sebagai pendukung penelitian, sehingga bisa dikembangkan dengan menggunakan alat bantu lain seperti Delphi, PHP, Visual Basic, Java dan lain sebagainya agar nantinya bisa didapatkan interface yang lebih interaktif bagi user dan dapat digunakan untuk halayak luas.

2. Penerapan logika fuzzy mamdani disini hanya sebatas pada menentukan harga jual smartphone bekasnya saja, tidak sampai pada pengambilan keputusan apakah suatu toko sellular akan mengambil atau membeli smartphome bekas yang dijual ke toko tersebut dengan mempertimbangkan kondisi-kondisi dari smartphome seperti kondisi fisik, fitur fungsional, minat pasar, harga beli baru dan juga stok barang dengan kesesuaian kebijakan toko tersebut.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutojo, T., Mulyanto Edy., dan Suhartono Vincent., *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [2] Kusumadewi, Sri, Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [3] Kusumadewi & Hari Purnomo. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2004.
- [4] Djunaidi, Much, Setiawan, Eko, Andista, F., W. 2005. “*Penentuan Jumlah Produksi Dengan Aplikasi Metode Fuzzy-Mamdani*”.
- [5] Sutikno, Indra Waspada. 2011. “*Perbandingan Metode Defuzzifikasi Sistem Kendali Logika Fuzzy Model Mamdani Pada Motor DC*”.
- [6] Ramadhan, Ganjar. 2011. “*Menentukan Harga Mobil Bekas Toyota Avanza Menggunakan Metode Tsukamoto*”. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. [e-journal]  
<http://ganjarramadhan.files.wordpress.com/2011/05/jurnal-ganjar.pdf/>
- [7] Salamena, Gerry Giliant. 2011. “*Pengujian Model Peramalan Deret Waktu Sea Surface Temperature (SST) Teluk Ambon Luar Dengan Metode Exponential Smoothing*”. UPT. Balai Konservasi Biota Laut LIPI – Ambon.

[8] Wikipedia “Telepon Cerdas”  
Wikipedia Online. Home page on-  
line. Didapat dari  
[http://id.wikipedia.org/wiki/Telepon\\_cerdas](http://id.wikipedia.org/wiki/Telepon_cerdas);  
Internet; diakses 10 Juli 2013.