

# APLIKASI BERGERAK PREDIKSI HARGA GABAH PADI DENGAN ALGORITMA FUZZY LOGIC

Irman Hariman<sup>1</sup>, Lukman Nurhakim<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika – Fakultas Ilmu Komputer dan Sistem Informasi

Universitas Kebangsaan

Jl. Terusan Halimun no. 37. Lingkar Selatan, Bandung, Jawa Barat 40263

[irmanhariman@gmail.com](mailto:irmanhariman@gmail.com)<sup>1</sup>, [Lukm4n.nurhakim@gmail.com](mailto:Lukm4n.nurhakim@gmail.com)<sup>2</sup>

---

## Abstrak

Transaksi jual beli gabah padi termasuk transaksi yang memiliki tingkat kepentingan yang sangat besar bagi hajat hidup orang banyak, mulai dari petani, pemerintah, masyarakat bahkan tengkulak. Transaksi harga yang di tawarkanpun sangat bervariasi baik gabah yang kualitas buliran padi nya bagus atau atau biasa. Saat terjadi transaksi prediksi harga jual gabah padi setidaknya memiliki beberapa variabel yang sangat menentukan. Bagi seseorang yang sudah ahli dan berkecimpung dalam dunia jual beli gabah padi prediksi harga jual gabah padi sangatlah mudah. Hanya dengan melihat gabah padi tersebut saja seorang ahli sudah mampu menyimpulkan harga jualnya. Lain halnya dengan seseorang yang bukan ahli, maka perlu adanya alat bantu dalam menentukan harga jual gabah padi berdasarkan variabel-variabel penentunya. Pada jurnal ilmiah ini prediksi terhadap harga gabah akan diterapkan metode fuzzy tsukamoto dengan kasus prediksi harga gabah padi berdasarkan variabel-variabel penentunya. Adapun variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian prediksi harga gabah padi didasarkan pada kualitas gabah padi, produksi panen gabah padi serta jenis varietas gabah padi. Dengan variabel-variabel tersebut dihasilkan defuzzyfikasi yang merupakan prediksi harga jual gabah yang diterapkan pada tiga variabel yang di uji menggunakan MAPE memiliki tingkat kesalahan rendah.

Kata Kunci : *Prediksi, Harga Gabah, Fuzzy Logic*

---

## 1. Pendahuluan

Jual beli Gabah Padi merupakan suatu kegiatan transaksi yang sangat menentukan bagi kehidupan masyarakat petani atau masyarakat umum. Bahkan kegiatan transaksi gabah padi akan berdampak kepada buliran beras yang dijual dipasaran. Harga yang di tawarkanpun sangat bervariasi baik dalam kondisi bagus maupun kondisi biasa. Adapun dalam menentukan harga jual gabah padi setidaknya ada beberapa variabel yang menentukan.

Seseorang yang ahli dalam menentukan harga jual gabah padi sangatlah mudah, cukup dengan melihat gabah padi tersebut saja sudah mampu menyimpulkan harga jualnya. Lain halnya dengan seseorang yang bukan ahli, maka perlu adanya alat bantu dalam menentukan harga jual gabah padi berdasarkan variabel-variabel penentunya, sehingga masyarakat tani tidak kesulitan dalam penentuan harga gabah yang standar dan dapat disepakati oleh petani dan pembeli gabah.

Salah satu cara yang bisa digunakan dalam menentukan harga gabah padi adalah dengan menerapkan fuzzy logic. Fuzzy logic memodelkan perasaan atau intuisi dengan cara merubah nilai crisp menjadi nilai linguistik dengan fuzzyfikasi dan kemudian memasukkannya ke dalam rule yang dibuat berdasarkan knowledge [1]. Pada perhitungan logika fuzzy terdapat beberapa metode, dan setiap

metode memiliki cara dan hasil perhitungan yang berbeda. Penggunaan metode Fuzzy Tsukamoto dipilih karena merupakan suatu metode yang dapat memprediksi dan memberikan toleransi data-data yang tidak tepat yang bersifat fleksibel dan fluktuatif, sehingga dapat memberikan solusi dalam perhitungan penentapan harga jual gabah di tingkat petani yang lebih logis dan menguntungkan

## 2. Metode Penelitian

Adapun alur atau langkah yang akan ditempuh oleh penulis dalam melakukan penelitian kali ini digambarkan oleh diagram penelitian berikut :

- A. Rumusan masalah yaitu mengidentifikasi masalah dalam penentuan harga gabah padi
- B. Pengumpulan data, dilakukan dengan cara :  
Metode yang dilakukan dalam memperoleh Data yaitu wawancara dan studi pustaka.
  - 1) Wawancara  
Wawancara dilakukan kepada pemilik penggilingan padi atau dengan tengkulak serta kepada para petani untuk mengetahui apa saja variabel-variabel yang digunakan sebagai penentu harga jual gabah padi
  - 2) Studi Pustaka  
Mencari sumber-sumber buku dan literatur yang membahas logika fuzzy Tsukamoto
- C. Menerapkan Logika Fuzzy

Menerapkan pada kasus perkiraan harga jual gabah padi dilakukan sesuai rancangan struktur system inferensi fuzzy [5].

- D. Implementasi  
Pengimplementasian program dilakukan dengan menggunakan Mathwork atau aplikasi Matlab R2017a.
- E. Pengujian Program  
Agar program yang dihasilkan sesuai dengan apa yang diharapkan sebelumnya atau tervalidasi maka dilakukan pengujian dengan menggunakan metode MAPE

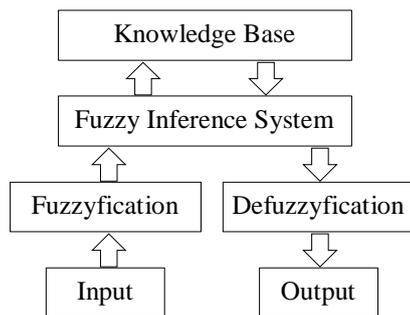
$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left[ \frac{X_t - F_t}{X_t} \right]}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

- Xt = Nilai data periode ke-t
- Ft = Nilai ramalan periode ke-t
- N = banyaknya data

### 3. Fuzzy Logic

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar dari logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut.



Gambar 1. Skema dasar Logika Fuzzy

Penjelasan skema dasar secara singkat adalah sebagai berikut :

- A. Input fuzzy berupa bilangan crisp (tegas) yang dinyatakan dalam himpunan input.
- B. Fuzzifikasi merupakan proses untuk mengubah bilangan tegas menjadi nilai keanggotaan dalam himpunan fuzzy.
- C. Fuzzy inference system merupakan bagian pengambilan kesimpulan (*reasoning*) dan keputusan.
- D. Knowledge base berisi aturan-aturan yang biasanya dinyatakan dengan perintah IF .... THEN....
- E. Defuzzification merupakan proses untuk merubah nilai output fuzzy menjadi nilai crisp.

### 3.1. Mesin Penalaran (Fuzzy Reasoning)

Terdapa dua tipe utama untuk pengambilan keputusan fuzzy, yaitu Generalized Modus Ponens (GMP) dan juga Generalized Mouds Tollens (GMT). Generalized Modus Ponens disebut juga dengan direct reasoning, sedangkan generalized modus tollens disebut juga indirect reasoning.

Jika himpunan fuzzy dinotasikan dengan A, A', B, B' dan variabel linguistic dinotasikan dengan x dan y, maka GMP dan GMT dapat dinyatakan sebagai berikut :

#### A. Generalized Modus Ponens (GMP)

Penyataan 1 ( Aturan ) : if x is A then y is B

Penyataan 2 (Fakta) : x is A'

---

Penyelesaian : y is B'

Dalam hal ini penyelesaian B' dapat di notasikan dengan B' = A' o R

Dengan R adalah relasi fuzzy dari implikasi fuzzy 'if A then B', tanda o adalah operator komposisi, dan A' adalah himpunan fuzzy yang mana mempunyai bentuk; A, sangat A, lebih kurang tau kurang A, tidak, dan lain sebagainya

#### B. Generalized Modus Tollens (GMT)

Penyataan 1 ( Aturan ) : if x is A then y is B

Penyataan 2 (Fakta) : x is B'

---

Penyelesaian : y is A'

Dalam hal ini penyelesaian B' dapat dinotasikan dengan A' = R o B'

Bermacam-macam pendekatan dapat digunakan untuk menentukan hubungan korespondensi pada aturan-aturan fuzzy.

### 3.2. Sistem Inferensi Fuzzy

Umumnya tiap-tiap aturan (proposisi) fuzzy dinyatakan dalam bentuk IF.THEN dan menyatakan suatu hubungan tertentu. Hubungan fuzzy ini sering disebut implikasi. Hubungan fuzzy dalam *knowledge base* dapat didefinisikan sebagai himpunan implikasi fuzzy. Terdapat 2 jenis proposisi fuzzy yaitu :

#### A. Condotion Fuzzy Proposition

Jenis ini dicirikan dengan penggunaan IF.

IF X is A THEN Y is B

#### B. Uncondition Fuzzy Proposition.

Jenis uncondition ditandai dengan tidak adanya pernyataan IF.

X is A

proposisi uncondition selalu diaplikasi dengan model AND.

Jika dalam system fuzzy terdapat beberapa aturan, maka ada 3 metode yang dipakai dalam menentukan inferensi yaitu : max-min, 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:

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

$\mu_{sf}[xi]$  = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke i  
 $\mu_{kf}[xi]$  = nilai keanggotaan konsekuen (output) fuzzy aturan i

- 3) Metode Probator  
metode probator diperoleh dengan melakukan product (perkalian) terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dituliskan dengan :

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

$\mu_{sf}[xi]$  = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke i  
 $\mu_{kf}[xi]$  = nilai keanggotaan konsekuen (output) fuzzy aturan i

### 3.3. Aturan Fuzzy

Aturan fuzzy seringkali dinyatakan dengan "IF...THEN...", didasarkan pada kebutuhan akan :

- Memfasilitasi kepakaran (expert) manusia dengan cara yang tepat untuk mengekspresikan pengetahuan dan pengalaman mereka.
- Memfasilitasi desainer dengan cara yang mudah untuk membuat dan memprogram aturan fuzzy.
- Mengurangi biaya desain dan
- Meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan fuzzy (fuzzy inference).

### 3.4. Defuzzyfikasi

Berikut metode – metode defuzzyfikasi.

- Metode centroid, dilakukan dengan mengambil titik pusat daerah fuzzy. dirumuskan dengan :

$$z = \frac{\int z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz} \quad \text{atau} \quad z = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

- Metode bisector, dilakukan dengan mengambil nilai dari domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan separo dari nilai keanggotaan fuzzy. dirumuskan dengan :

$$z_p \text{ sedemikian hingga } \int_{R1}^p \mu(z)dz = \int_p^{Rn} \mu(z)dz$$

- Metode mean of maximum (MOM), dilakukan dengan mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum
- Metode largest of minimum (LOM), dilakukan dengan mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.
- Metode smallest of maximum (SOM) dilakukan dengan mengambil nilai terkecil dari

domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum

### 3.4. Fuzzy Tsukamoto

Pada metode Tsukamoto, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai output crisp/hasil yang tegas (Z) dicari dengan cara mengubah input (berupa himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzzifikasi (penegasan). Metode defuzzifikasi yang digunakan dalam metode Tsukamoto adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat (Center Average Defuzzifier). (kusumadewi,2003)

### 3.5. Cara kerja Fuzzy Tsukamoto

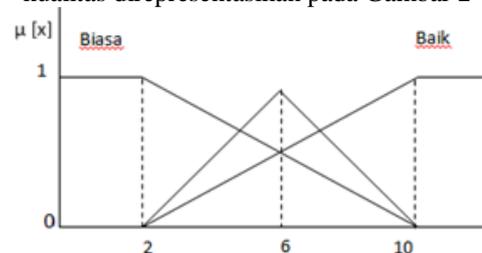
Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan sebagai berikut:

- Fuzzyfikasi, yaitu Proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.
- Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule dalam bentuk IF...THEN), yaitu Secara umum bentuk model fuzzy Tsukamoto adalah IF (X IS A) and (Y IS B) and (Z IS C), dimana A,B, dan C adalah himpunan fuzzy.
- Mesin Inferensi, yaitu proses dengan menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai a-predikat tiap-tiap rule (a1,a2, a3, ... an). Kemudian masing-masing nilai a-predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) masing-masing rule (z1, z2, z3, ... zn).
- Defuzzyfikasi, dengan menggunakan metode rata-rata (Average) :

$$Z = \frac{\sum a1.Z1}{\sum a1}$$

## 4. Pembahasan

- Perhitungan Variabel Kualitas Gabah Padi  
Variabel kualitas terdiri dari 2 himpunan fuzzy yaitu BAIK dan BIASA. Fungsi keanggotaan kualitas direpresentasikan pada Gambar 2



Gambar 2 Himpunan Fungsi Keanggotaan Variabel Kualitas

Fungsi keanggotaan himpunan ISI dan KOSONG dari variabel dari Kualitas :

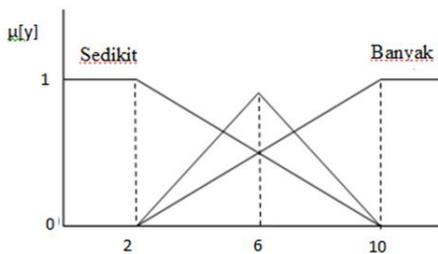
$$\mu_{\text{kual Kosong}} [x] = \begin{cases} 1, & x \leq 2 \\ \frac{10-x}{8}, & 2 \leq x \leq 10 \\ 0, & x \geq 10 \end{cases}$$

-  $\mu_{\text{kual Kosong}} [5] = (10-5)/8 = 0,625$

$$\mu_{\text{kual Isi}} [x] = \begin{cases} 1, & x \leq 2 \\ \frac{x-2}{8}, & 2 \leq x \leq 10 \\ 1, & x \geq 10 \end{cases}$$

-  $\mu_{\text{kual Isi}} [5] = (5-2)/8 = 0,375$

B. Perhitungan variable Produksi Gabah Padi  
Variabel permintaan terdiri dari 2 himpunan fuzzy yaitu SEDIKIT dan BANYAK. Fungsi keanggotaan permintaan direpresentasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Himpunan Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi

Fungsi keanggotaan himpunan SEDIKIT dan BANYAK dari variabel dari Produksi :

$$\mu_{\text{kualSedikit}} [y] = \begin{cases} 1, & y \leq 2 \\ \frac{10-y}{8}, & 2 \leq y \leq 10 \\ 0, & y \geq 10 \end{cases}$$

=  $\mu_{\text{permSedikit}} [8] = (10-8)/8 = 0,25$

$$\mu_{\text{kualBanyak}} [y] = \begin{cases} 1, & y \leq 2 \\ \frac{y-2}{8}, & 2 \leq y \leq 10 \\ 1, & y \geq 10 \end{cases}$$

=  $\mu_{\text{permBanyak}} [8] = (8-2)/8 = 0,75$

1) Aturan Inferensi :

a. IF permintaan SEDIKIT AND kualitas KOSONG THEN harga murah

$$\begin{aligned} a1 &= \mu_{\text{permISI}} \text{ n } \mu_{\text{kualKosong}} \\ &= \min(\mu_{\text{permSedikit}} [8]; \mu_{\text{kualKosong}} [5]) \\ &= \min(0,25 ; 0,625) \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} z1 &= 8.000 - 0,25 (8000-2000) \\ &= 8.000 - (0,25*6000) \\ &= 8000 - 1500 \\ &= 6.500 \end{aligned}$$

b. IF permintaan SEDIKIT AND kualitas ISI THEN harga mahal

$$\begin{aligned} a2 &= \mu_{\text{permSedikit}} \text{ n } \mu_{\text{kualIsi}} \\ &= \min(\mu_{\text{permSedikit}} [8]; \mu_{\text{kualIsi}} [5]) \\ &= \min(0,25 ; 0,375) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 0,25 \\ z2 &= 8.000 - (4500-2000) \\ &= 8.000 - 2500 \\ &= 5.500 \end{aligned}$$

c. IF permintaan BANYAK AND kualitas KOSONG THEN harga murah

$$\begin{aligned} a3 &= \mu_{\text{permBanyak}} \text{ n } \mu_{\text{kualKosong}} \\ &= \min(\mu_{\text{permBanyak}} [8]; \mu_{\text{kualKosong}} [5]) \\ &= \min(0,75 , 0,625) \\ &= 0,625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} z3 &= 8.000 - 0,625 (8.000-2000) \\ &= 7.000 - (0,625*6000) \\ &= 8000 - 4500 \\ &= 3500 \end{aligned}$$

d. IF permintaan BANYAK AND kualitas ISI THEN harga mahal

$$\begin{aligned} a4 &= \mu_{\text{permBanyak}} \text{ n } \mu_{\text{kualIsi}} \\ &= \min(\mu_{\text{permBanyak}} [8]; \mu_{\text{kualIsi}} [5]) \\ &= \min(0,75 ; 0,375) \\ &= 0,375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} z4 &= 8.000 - (4500-2000) \\ &= 8.000 - 2500 \\ &= 5.500 \end{aligned}$$

2) Menentukan Output Crisp (Defuzzyfikasi)

$$Z = \frac{((a1*z1)+(a2*z2)+(a3*z3)+(a4*z4))}{(a1+a2+a3+a4)}$$

$$Z = \frac{((0,25*6500)+(0,25*5500)+(0,75*3500)+(0,375*5500))}{(0,25+0,25+0,75+0,375)}$$

$$Z = 7686 / 1,675$$

$$Z = 458$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode fuzzy logic tsukimoto harga gabah padi memiliki perbedaan dengan perhitungan masyarakat antara lain:

Tabel 1. Hasil Perhitungan Harga Gabah Padi dengan Algoritma Fuzzy

Jenis Gabah Padi	Kualitas Padi	Jumlah Permintaan	Harga Padi
Gabah Padi Seigon	Isi[8]	Banyak[8]	Rp. ± 5600
Gabah Padi Inpari	Sedang[5]	Banyak[8]	Rp. ± 4589
Gabah Padi Sarinah	Sedang[6]	Banyak[8]	Rp. ± 5010
Gabah Padi Ketan	Isi[7]	Banyak[8]	Rp. ± 6200

\*keterangan berdasarkan hasil perhitungan menggunakan fuzzy tsukamoto harga varietas gabah padi di garut

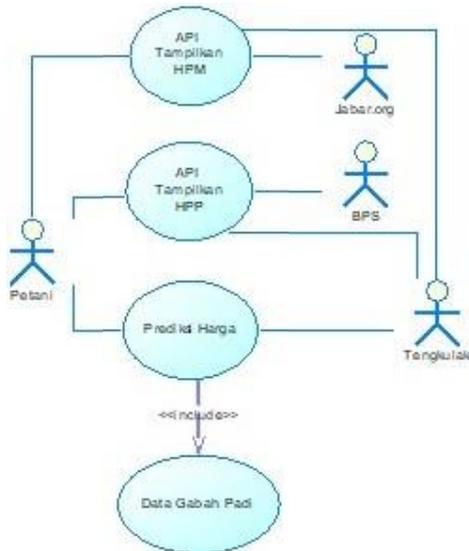
Terjadi perbedaan antara perhitungan masyarakat dengan menggunakan metode fuzzy logic disebabkan karena :

1) Perhitungan yang dilakukan masyarakat adalah yang ditawarkan oleh Bandar padi lalu petani menawar kembali harga penjualan dan akhirnya mencapai kesepakatan keduanya tanpa petani mengetahui harga pasaran gabah padi

- 2) Perhitungan menggunakan metode fuzzy ini di dasari dengan variabel variabel yang dapat di pertanggung jawabkan karna menyangkut dengan kualitas padi, jumlah padi yang di beli, dan harga pasaran yang beredar.
- 3) Perhitungan yang dilakukan masyarakat cenderung tidak didasari perhitungan menggunakan ilmu pasti melainkan hanya harga awal yang ditawarkan oleh Bandar padi kepada petani dikarnakan takutnya tidak bisa menjual gabah padi hasil panen tersebut kepada yang lain dikarnakan informasi terbatas
- 4) Perhitungan menggunakan metode fuzzy ini juga tidak bertentangan dengan syari'at jual beli dalam agama islam
- 5) Aplikasi Perhitungan gabah padi menggunakan metode fuzzy dapat juga mengurangi pengeluaran biaya seperti ongkos angkut dan lainnya.

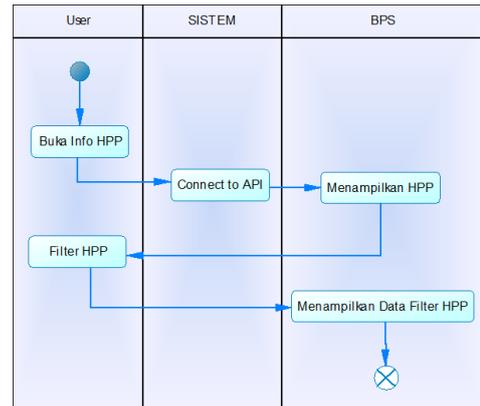
### C. Rancangan Aplikasi Bergerak

Untuk itu dirancang sistem yang diaplikasikan pada aplikasi berbasis bergerak, dengan kebutuhan fungsional yang tergambar pada use case diagram dibawah ini .

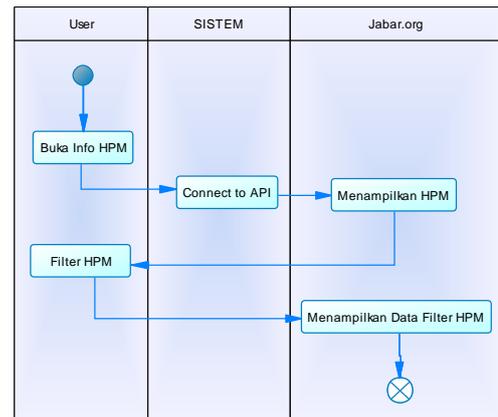


Gambar 4. UCD Aplikasi Prediksi Harga Gabah

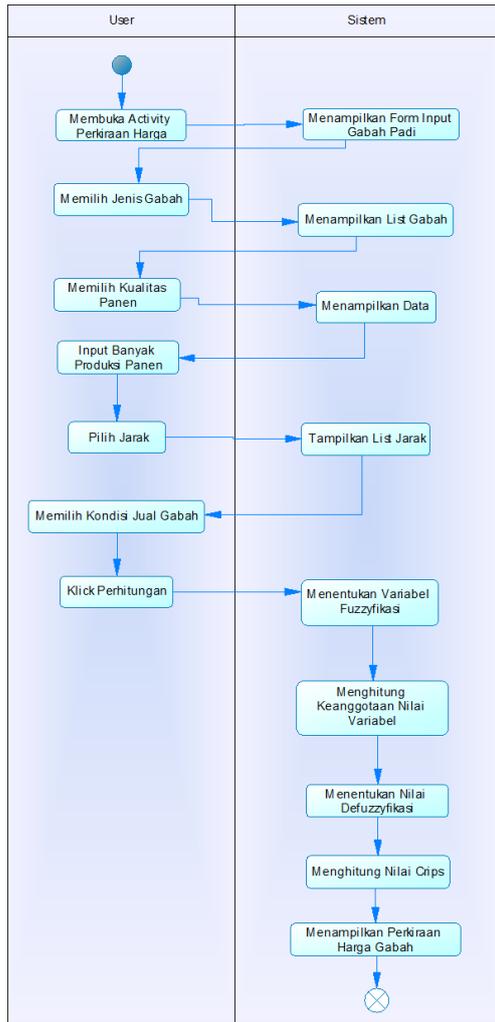
Untuk proses bisnis berjalan pada aplikasi bergerak dapat dilihat dari activity diagram dibawah ini mulai dari perhitungan HPP gabah, HPM Gabah dan Perkiraan Harga



Gambar 5. AD Menampilkan HPP Gabah

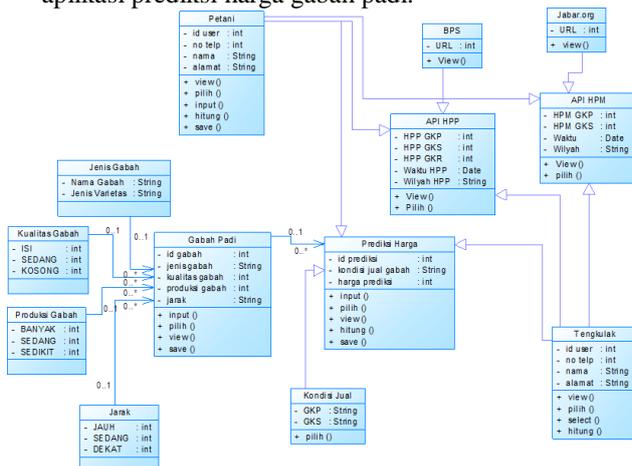


Gambar 6. AD Menampilkan HPM Gabah



Gambar 7. AD Perkiraan Harga

Sedangkan untuk mengolah data yang menjadi inti perhitungan prediksi harga gabah ini maka perlu dirancang pula model data dengan diagram kelas. Dengan kelas diagram yang terbentuk maka akan memberikan gambaran konkrit mengenai aplikasi berbasis bergerak yang akan diimplementasikan. Berikut pada Gambar 8 merupakan kelas diagram aplikasi prediksi harga gabah padi.



Gambar 8. CD Aplikasi Prediksi Harga Gabah

#### D. Desain Antar Muka

Berikut model antar muka aplikasi berbasis bergerak yang diimplementasikan.



Gambar 9. Antar muka Utama dan Konten



Gambar 10. Antar muka Prediksi Harga dan Tentang Aplikasi

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode fuzzy Tsukamoto dapat diterapkan dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas. Adapun variabel-variabel penentunya ialah kondisi kualitas gabah, hasil panen produksi gabah serta jenis varietas gabah yang di jual dan dilihat bersama ditempat. Pada penelitian ini telah diimplementasikan pada simulasi dengan menggunakan software perhitungan menggunakan mathwork atau matlab. Dan setelah dilakukan pengujian menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) diketahui tingkat kesalahan sebesar 0,105 %. Hasil pengujian menunjukkan tingkat kesalahan dibawah 15%, sehingga dapat dikatakan baik. Dengan demikian hasil dari implementasi ini dapat digunakan bagi petani atau tengkulak gabah padi sebagai alat bantu dalam dalam memprediksi harga gabah padi.

#### Daftar Pustaka

[1] Istraniady, Andrian, Priko, Mardiai. (2013), Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto Dan Metode Fuzzy Mamdani Pada Perbandingan Harga Sepeda Motor Bekas. Teknik Informatika STMIK GI MDP.

- [2] KusumaDewi, S. Purnomo, (2004), Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Nugroho, A. (2012). Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP. Yogyakarta: Andi.
- [4] Hansun, Seng. 2012. Peramalan Data IHSG Menggunakan Fuzzy Time Series. IJCCS, Vol.6, No.2, July 2012, pp. 79~88. ISSN: 1978-1520.
- [5] Pressman, R. S. (2011). Software Engineering : A Practitioner's Approach. New York: McGraw-Hill Highter Education.
- [6] Muchlas, Tole Sutikno. Prediksi Harga Saham Berbasis Web Dengan Sistem Inferensi Fuzi Tsukamoto. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007). ISSN: 1907-5022. Yogyakarta.
- [7] Mulyono, Muhammad. (2014). Implementasi Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Toyota Avansa 1.3 G M/T Bekas. Skripsi Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro. Semarang.
- [8] Nurhakim, Lukman. 2020. implementasi perkiraan harga gabah padi dengan algoritma fuzzy logic di kecamatan cisurupan kabupaten garut.
- [9] S.W.P. Yulianto, H. Kristanto, J. Karel, (2008). Implementasi Fuzzy Set dan Fuzzy Inference SystemTsukamoto Pada Penentuan Harga Beli Handphone Bekas, Jurnal Informatika, vol. 4, no. 2,.