



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISFOTEK (Sistem Informasi dan Teknologi)

Padang 4–5 September 2018

ISSN Media Elektronik 2597-3584

## Aplikasi Logika Fuzzy Metode Mamdani dalam Menentukan Produksi Beras Tahun 2018 di Indonesia

Yulia Retno Sari

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang, [yuliaretnosari2012@gmail.com](mailto:yuliaretnosari2012@gmail.com)

### Abstract

*Food crops, especially rice, are important commodities. Rice as the staple food of the Indonesian people since 1950 has been increasingly irreplaceable despite the fact that the government has intensified the food diversification program. It can be seen that in 1950 the national rice consumption as a new source of carbohydrate was about 53% but in 2011 it had reached about 95%. Due to the increasing demand for rice, the supply of rice is reduced and prices are unstable. The amount of demand and supply is a matter of uncertainty. Fuzzy logic is a science that can analyze this uncertainty. The purpose of this research is to know the amount of rice production so that the related parties can determine the policy to overcome the problem of this rice. This research uses Fuzzy Application of Mamdani Method or Min-Max Method by using two linguistic variables. There are 4 stages required to get output of this research, they are namely; 1) Establishment of Fuzzy set; 2) Application function Implications; 3) Composition of Rules; and 4) Defuzzification. Based on this defuzzification result we can determine in making decision.*

**Keywords :** Fuzzy Logic, Mamdani Method, Amount of Rice Production, Making Decision, Swasembada

### Abstrak

Tanaman pangan khususnya beras adalah komoditi penting. Beras sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia sejak tahun 1950 semakin tidak tergantikan posisinya meski pemerintah telah menggiatkan program diversifikasi pangan. Hal ini terlihat bahwa pada tahun 1950 konsumsi beras nasional sebagai sumber karbohidrat baru sekitar 53 % namun pada tahun 2011 telah mencapai sekitar 95 %. Karena terus meningkatnya permintaan akan beras mengakibatkan persediaan beras berkurang dan harga tidak stabil. Jumlah permintaan dan persediaan merupakan sesuatu ketidakpastian. Logika Fuzzy merupakan suatu ilmu yang dapat menganalisa ketidakpastian. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui jumlah produksi padi sehingga pihak yang terkait dapat menentukan kebijakan untuk mengatasi masalah beras ini. Penelitian ini menggunakan Aplikasi Fuzzy Metode Mamdani atau Metode Min-Max dengan menggunakan dua variabel linguistik. Untuk mendapatkan luaran dari metode ini diperlukan 4 tahapan yakni ; 1) Pembentukan himpunan Fuzzy; 2) Aplikasi fungsi Implikasi; 3) Komposisi Aturan; dan 4) Defuzzifikasi. Dari hasil defuzzifikasi inilah kita bisa menentukan keputusan yang diambil.

**Kata Kunci :** Logika Fuzzy, Metode Mamdani, Jumlah Produksi Beras, Pengambilan Keputusan, Swasembada

© 2018 Prosiding SISFOTEK

### 1. Pendahuluan

Beras adalah komoditi penting yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan masyarakat di Indonesia. Beras adalah sumber makanan pokok. Karena pentingnya pemerintah selalu berusaha memenuhi kebutuhan ini agar tidak terjadi kelangkaan dan lonjakan harga. Kebutuhan akan beras tiap tahunnya terus meningkat sebanding dengan pertumbuhan populasi rakyat Indonesia.

Swasembada beras adalah usaha untuk memenuhi kebutuhan pangan sendiri dalam hal ini beras [3]. Dari tahun 1984 Indonesia belum mampu lagi berswasembada beras. Defisit yang terjadi akibat permintaan yang banyak menyebabkan pemerintah melakukan impor beras dari Philipina dan Thailand. Begitu banyak faktor yang menyebabkan swasembada beras tidak dapat terwujud. Misalnya disebabkan oleh ; buruknya infrastruktur pertanian di Indonesia, kebijakan pemerintah, minimnya lahan untuk pembukaan sawah baru dan juga minimnya tenaga

kerja[6]. Ini sangat ironi, mengingat Indonesia merupakan daerah tropis yang luas dan juga memiliki sumber daya manusia yang berlimpah. Pemerintah masih terus berupaya mencari solusi agar masalah swasembada beras ini dapat teratasi agar kesejahteraan rakyat Indonesia lebih meningkat.

Oleh karena itu pemerintah harus mengevaluasi kembali setiap kebijakan yang diputuskan apakah dapat menyukseskan program swasembada beras. Keberhasilan kebijakan pemerintah tersebut akan berdampak pada peningkatan jumlah produksi beras. Jumlah produksi beras merupakan sesuatu yang tidak pasti, salah satu cara menghitung ketidakpastian adalah dengan menggunakan Logika Fuzzy metode Mamdani. Adapun faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan jumlah produksi beras di Indonesia adalah Produksi Padi, Permintaan Beras dan Konsumsi Beras Nasional. Keempat faktor ini merupakan variabel input dan yang menjadi variabel output adalah Produksi Beras Nasional.

Penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan agar dapat meramalkan pencapaian target swasembada berkelanjutan untuk beras pada tahun 2023 yang akhirnya dapat memberikan gambaran mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi peningkatan produksi padi domestik sehingga dapat memberikan alternatif strategi kebijakan guna mendukung tercapainya swasembada beras pada tahun 2023 [6].

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah Bagaimana penggunaan aplikasi logika Fuzzy metode Mamdani dalam menentukan jumlah produksi beras sehingga pemerintah dapat mengambil kebijakan dalam mewujudkan swasembada beras.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan aplikasi logika Fuzzy metode Mamdani dalam menentukan hasil produksi beras di Indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, sebagai berikut :

1. Memberikan pengetahuan tentang cara menentukan jumlah produksi beras menggunakan logika Fuzzy metode Mamdani.
2. Memberikan informasi kepada pemerintah atau pihak yang terkait untuk menentukan kebijakan yang berkaitan tentang perwujudan swasembada beras

## 2. Tinjauan Pustaka

### Logika Fuzzy [4]

Suatu istilah dikatakan *fuzzy* (kabur) apabila istilah tersebut tidak dapat didefinisikan secara tegas atau pasti sehingga membutuhkan adanya penegasan. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang input ke dalam suatu ruang output.

Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. L.A. Zadeh (1965). Pada prinsipnya himpunan *fuzzy* adalah perluasan himpunan *crisp* (tegas), yaitu himpunan yang membagi sekelompok individu ke dalam dua kategori, yaitu anggota dan bukan anggota.

### Himpunan Fuzzy [4]

Kalau pada himpunan *crisp* (tegas), nilai keanggotaan hanya ada dua kemungkinan, yaitu 0 atau 1, pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila  $x$  memiliki nilai keanggotaan *fuzzy*  $\mu_A[x] = 0$  berarti  $x$  tidak menjadi himpunan A, demikian pula apabila  $x$  memiliki nilai keanggotaan *fuzzy*  $\mu_A[x] = 1$  berarti  $x$  menjadi anggota penuh himpunan A.

Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

- a. Linguistik, yaitu penamaan suatu group yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : MUDA, PAROBAYA, TUA
- b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, seperti : 40, 25, 50, dan sebagainya.

### Fungsi Keanggotaan [4]

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan ; Representasi Linier, Representasi Kurva Segitiga, Representasi Kurva Trapesium, Representasi Kurva Bentuk Bahu, Representasi Kurva-S dan Representasi Kurva Bentuk Lonceng (*Bell Curve*).

### Operator Dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan Fuzzy [4]

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau  $\alpha$  – predikat. Ada tiga operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu : Operator AND, Operator OR dan Operator NOT

### Fungsi Implikasi [4]

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah

$$IF \ x \text{ is } A \ THEN \ y \text{ is } B$$

dengan  $x$  dan  $y$  adalah skalar,  $A$  dan  $B$  adalah himpunan fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai anteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy, seperti :

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ (x_3 \text{ is } A_3) \circ \dots \circ (x_n \text{ is } A_n) THEN y \text{ is } B.$$

dengan  $\circ$  adalah operator (misal : OR dan AND). Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu :

- Min (minimum).  
Fungsi ini akan memotong output himpunan fuzzy.
- Dot (product)  
Fungsi ini akan menskala output himpunan fuzzy.

#### Metode Mamdani [4]

Metode Mamdani sering dikenal sebagai Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan :

##### 2.1 Pembentukan himpunan fuzzy

Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

##### 2.2 Aplikasi fungsi implikasi

Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

##### 2.3 Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Inferensi adalah proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia [3].

Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu max, additive dan probabilistic OR (probor).

##### a. Metode Max (Maximum)

Pada metode ini, 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). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat ditulis :

$$\mu_{sf}(x_i) = \max(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \quad (1)$$

dengan :

$\mu_{sf}(x_i)$  = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke - i.

$\mu_{kf}(x_i)$  = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

##### b. Metode Additive (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan bounded-sum terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dituliskan :

$$\mu_{sf}(x_i) = \min(1, \mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i)) \quad (2)$$

dengan :

$\mu_{sf}(x_i)$  = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke - i.

$\mu_{kf}(x_i)$  = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

##### c. Metode Probabilistik OR (probor)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan product terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dituliskan :

$$\mu_{sf}(x_i) = (\mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i)) + (\mu_{sf}(x_i) * \mu_{kf}(x_i)) \quad (3)$$

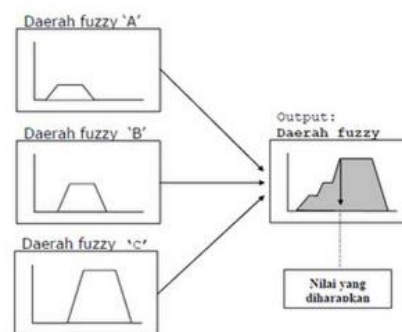
dengan :

$\mu_{sf}(x_i)$  = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke - i.

$\mu_{kf}(x_i)$  = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

##### 2.4 Penegasan (defuzzy)

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 dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output.



Gambar 1. Proses defuzzyfikasi

Salah satu metode dari defuzzifikasi adalah metode centroid. Metode centroid dapat disebut Center of Area (Center of Gravity) adalah metode yang paling lazim dan paling banyak diusulkan oleh banyak

peneliti untuk digunakan. Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat ( $z^*$ ) daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan :

$$z^* = \frac{\int_z z\mu(z) dz}{\int_z \mu(z) dz}, \text{ untuk variabel kontiniu (4)}$$

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}, \text{ untuk variabel diskrit (5)}$$

### 3. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data dan penentuan jumlah produksi beras. Pada tahap identifikasi masalah, permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah menentukan jumlah produksi beras menggunakan Logika Fuzzy metode Mamdani.

Selanjutnya, studi literatur dan pengumpulan data. Penulis melakukan studi literatur untuk mengumpulkan referensi yang relevan berkaitan dengan paper ini. Data yang diambil adalah data sekunder, data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Pertanian (KEMANTAN).

Ditahap akhir akan dilakukan penentuan jumlah produksi beras, yaitu proses peramalan jumlah produksi beras dengan tiga variabel input menggunakan Logika Fuzzy metode Mamdani.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Data yang diambil adalah data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Laporan Tahunan Kementerian Pertanian untuk tahun 2011 – 2017, sebagai berikut :

Tabel 1. Data Produksi Padi, Permintaan Beras dan Konsumsi Beras di Indonesia tahun 2011 - 2017

| Tahun | Produksi Padi (ton) | Permintaan Beras (ton) | Konsumsi Beras (kg/kapita/th) |
|-------|---------------------|------------------------|-------------------------------|
| 2011  | 65.756.904          | 32.179.923             | 102,87                        |
| 2012  | 69.056.126          | 32.636.643             | 97,65                         |
| 2013  | 71.279.706          | 33.087.831             | 97,40                         |
| 2014  | 70.846.465          | 33.532.875             | 98,11                         |
| 2015  | 75.397.841          | 31.904.612             | 98,39                         |
| 2016  | 79.141.000          | 32.300.000             | 124,89                        |
| 2017  | 78.000.000          | 32.700.000             | 114,60                        |

Metode Mamdani disebut juga dengan metode Max-Min. Untuk mendapatkan output diperlukan 4 tahapan :

#### 4.1 Pembentukan himpunan *fuzzy*

Pembentukan himpunan *fuzzy* merupakan langkah pertama yang dilakukan saat menggunakan Metode Mamdani. Ada tiga variabel *fuzzy* yang akan dimodelkan, yaitu permintaan beras terdiri

dari 2 himpunan *fuzzy* : sedikit dan banyak, konsumsi beras nasional terdiri dari 3 himpunan *fuzzy* : sedikit, sedang dan banyak, dan produksi beras terdiri dari 3 himpunan *fuzzy* : sedikit, sedang dan banyak

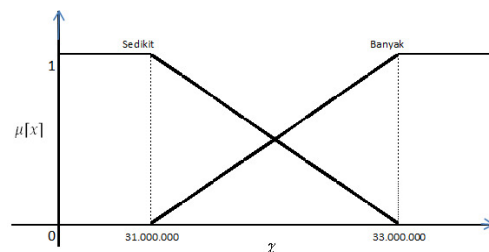
Tabel 2. Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan

| Fungsi | Nama Variabel           | Semesta Pembicaraan              | Keterangan                                               |
|--------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Input  | Permintaan Beras        | 31.000.000 – 33.000.000          | Jumlah permintaan beras per-tahun (ton)                  |
|        | Konsumsi Beras Nasional | 97kg/perkapita – 124kg/perkapita | Jumlah konsumsi beras nasional per-tahun (kg/kapita/thn) |
|        | Produksi Beras          | 34.000.000 - 47.000.000          | Jumlah Produksi beras nasional per-tahun (ton)           |

Tabel 3. Himpunan Fuzzy

| Fungsi | Variabel                | Nama himpunan fuzzy | Semesta Pembicaraan (unit)      | Domain      |
|--------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------|
| Input  | Permintaan Beras        | Sedikit             | 31.000.000 ton - 33.000.000 ton | 31 – 32     |
|        |                         | Banyak              | 33.000.000 ton                  | 32 – 33     |
|        | Konsumsi Beras Nasional | Sedikit             | 97kg/perkapita                  | 97 – 110,5  |
|        |                         | Sedang              | –                               | 97 – 124    |
| Output | Produksi Beras          | Banyak              | 124kg/perkapita                 | 110,5 - 124 |
|        |                         | Sedikit             | 34.000.000 ton - 47.000.000 ton | 34 – 40,5   |
|        |                         | Sedang              |                                 | 34 – 47     |
|        |                         | Banyak              |                                 | 40,5 - 47   |

#### a. Permintaan Beras



Gambar 2. Himpunan fuzzy untuk variabel permintaan beras atau representasi variabel permintaan beras

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{PB \text{ sedikit}} [x] = \begin{cases} 1, & x \leq 31.000.000 \\ \frac{33.000.000 - x}{2}, & 31.000.000 \leq x \leq 33.000.000 \dots (6) \\ 0, & x \geq 33.000.000 \end{cases}$$

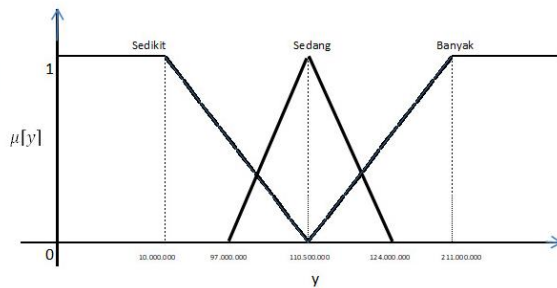
$$\mu_{PB \text{ banyak}} [x] = \begin{cases} 0, & x \leq 31.000.000 \\ \frac{x - 31.000.000}{2}, & 31.000.000 \leq x \leq 33.000.000 \dots (7) \\ 1, & x \geq 33.000.000 \end{cases}$$

Jika permintaan beras sebesar 32.700.000 ton, maka nilai keanggotaan *fuzzy* pada tiap-tiap himpunan adalah

$$\text{Himpunan fuzzy sedikit,} \\ \mu_{PB \text{ sedikit}} [32.700.000] = 0,15 \dots (8)$$

$$\text{Himpunan fuzzy banyak,} \\ \mu_{PB \text{ banyak}} [32.700.000] = 0,85 \dots (9)$$

## b. Konsumsi beras nasional



Gambar 3. Himpunan fuzzy untuk variabel konsumsi beras nasional atau representasi variabel konsumsi beras nasional

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{KBsedikit}[y] = \begin{cases} 1, y \leq 10.000.000 \\ \frac{110.500.000 - y}{100.500.000}, 10.000.000 \leq y \leq 110.500.000 \dots (10) \\ 0, y \geq 110.500.000 \end{cases}$$

$$\mu_{KBsedang}[y] = \begin{cases} 0, y \leq 97.000.000 \text{ atau } y \geq 124.000.000 \\ \frac{y - 97.000.000}{13.500.000}, 97.000.000 \leq y \leq 110.500.000 \dots (11) \\ \frac{124.000.000 - y}{13.500.000}, 110.500.000 \leq y \leq 124.000.000 \end{cases}$$

$$\mu_{KBbanyak}[y] = \begin{cases} 0, y \leq 110.500.000 \\ \frac{y - 110.500.000}{100.500.000}, 110.500.000 \leq y \leq 211.000.000 \dots (12) \\ 1, y \geq 211.000.000 \end{cases}$$

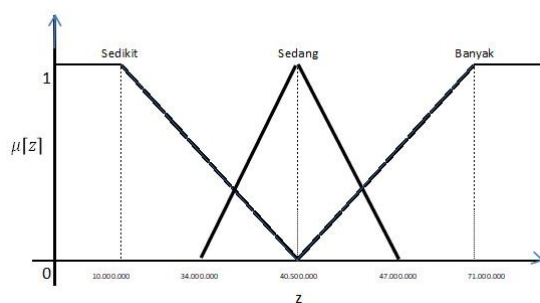
Jika konsumsi beras nasional sebesar 114.600.000 ton, maka nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan adalah

$$\text{Himpunan fuzzy sedikit,} \\ \mu_{KBsedikit}[114.600.000] = 0 \dots (13)$$

$$\text{Himpunan fuzzy sedang,} \\ \mu_{KBsedang}[114.600.000] = 0,69 \dots (14)$$

$$\text{Himpunan fuzzy banyak,} \\ \mu_{KBbanyak}[114.600.000] = 0,04 \dots (15)$$

## c. Produksi beras



Gambar 4. Himpunan fuzzy untuk variabel produksi beras atau representasi variabel produksi beras

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{PRBsedikit}[z] = \begin{cases} 1, z \leq 10.000.000 \\ \frac{40.500.000 - z}{30.500.000}, 10.000.000 \leq z \leq 40.500.000 \dots (16) \\ 0, z \geq 40.500.000 \end{cases}$$

$$\mu_{PRBsedang}[z] = \begin{cases} 0, z \leq 34.000.000 \text{ atau } z \geq 47.000.000 \\ \frac{z - 34.000.000}{6.500.000}, 34.000.000 \leq z \leq 40.500.000 \dots (17) \\ \frac{47.000.000 - z}{6.500.000}, 40.500.000 \leq z \leq 47.000.000 \end{cases}$$

$$\mu_{PRBbanyak}[z] = \begin{cases} 0, z \leq 40.500.000 \\ \frac{z - 40.500.000}{30.500.000}, 40.500.000 \leq z \leq 71.000.000 \dots (18) \\ 1, z \geq 71.000.000 \end{cases}$$

## 4.2 Aplikasi Fungsi Implikasi

Aplikasi yang digunakan adalah aturan MIN.

[R1] Jika Permintaan beras SEDIKIT dan konsumsi beras nasional SEDIKIT maka produksi beras SEDIKIT

$$\alpha - \text{predikat1} = 0$$

Himpunan produksi beras SEDIKIT,

$$z_1 = 40.500.000$$

[R2] Jika permintaan beras SEDIKIT dan konsumsi beras nasional SEDIKIT maka produksi beras SEDANG

$$\alpha - \text{predikat2} = 0$$

Himpunan produksi beras SEDANG,

$$z_2 = 34.000.000 \text{ atau } z_2 = 47.000.000$$

[R3] Jika permintaan beras SEDIKIT dan konsumsi beras nasional SEDANG maka produksi beras SEDIKIT

$$\alpha - \text{predikat3} = 0,15$$

Himpunan produksi beras SEDIKIT,

$$z_3 = 35.925.000$$

[R4] Jika permintaan beras SEDIKIT dan konsumsi beras nasional SEDANG maka produksi beras SEDANG

$$\alpha - \text{predikat4} = 0,15$$

Himpunan produksi beras SEDANG,

$$z_4 = 34.975.000 \text{ atau } z_4 = 46.025.000$$

[R5] Jika permintaan beras SEDIKIT dan konsumsi beras nasional SEDANG maka produksi beras BANYAK

$$\alpha - \text{predikat5} = 0,15$$

Himpunan produksi beras BANYAK,

$$z_5 = 45.075.000$$

[R6] Jika permintaan beras SEDIKIT dan konsumsi beras nasional BANYAK maka produksi beras SEDIKIT

$$\alpha - \text{predikat6} = 0,04$$

Himpunan produksi beras SEDIKIT,

$$z_6 = 39.280.000$$

[R7] Jika permintaan beras SEDIKIT dan konsumsi beras nasional BANYAK maka produksi beras SEDANG

$$\alpha - \text{predikat7} = 0,04$$

Himpunan produksi beras SEDANG,

$$z_7 = 34.260.000 \text{ atau } z_7 = 46.740.000$$

- [R8] Jika permintaan beras SEDIKIT dan konsumsi beras nasional BANYAK maka produksi beras BANYAK

$$\alpha - \text{predikat8} = 0,04$$

Himpunan produksi beras BANYAK,

$$z_8 = 41.720.000$$

- [R9] Jika permintaan beras BANYAK dan konsumsi beras nasional SEDIKIT maka produksi beras SEDANG

$$\alpha - \text{predikat9} = 0$$

Himpunan produksi beras SEDANG,

$$z_9 = 34.000.000 \text{ atau } z_9 = 47.000.000$$

- [R10] Jika permintaan beras BANYAK dan konsumsi beras nasional SEDIKIT maka produksi beras BANYAK

$$\alpha - \text{predikat10} = 0$$

Himpunan produksi beras BANYAK,

$$z_{10} = 40.500.000$$

- [R11] Jika permintaan beras BANYAK dan konsumsi beras nasional SEDANG maka produksi beras SEDANG

$$\alpha - \text{predikat11} = 0,69$$

Himpunan produksi beras SEDANG,

$$z_{11} = 38.485.000 \text{ atau } z_{11} = 42.515.000$$

- [R12] Jika permintaan beras BANYAK dan konsumsi beras nasional SEDANG maka produksi beras BANYAK

$$\alpha - \text{predikat12} = 0,69$$

Himpunan produksi beras BANYAK,

$$z_{12} = 61.545.000$$

- [R13] Jika permintaan beras BANYAK dan konsumsi beras nasional BANYAK maka produksi beras SEDANG

$$\alpha - \text{predikat13} = 0,04$$

Himpunan produksi beras SEDANG,

$$z_{13} = 34.260.000 \text{ atau } z_{13} = 46.740.000$$

- [R14] Jika permintaan beras BANYAK dan konsumsi beras nasional BANYAK maka produksi beras BANYAK

$$\alpha - \text{predikat14} = 0,04$$

Himpunan produksi beras BANYAK,

$$z_{14} = 41.720.000$$

Gambar 5. Daerah hasil komposisi

Dengan demikian, fungsi keanggotaan untuk hasil komposisi ini adalah

$$\mu[z] = \begin{cases} 0,04; & z \leq 41.720.000 \\ \frac{z - 40.500.000}{30.500.000}; & 41.720.000 \leq z \leq 61.545.000 \\ 0,69; & z \geq 61.545.000 \end{cases}$$

#### 4.4 Penegasan (defuzzy)

Metode penegasan yang digunakan adalah metode centroid. Untuk itu, pertama kita hitung momen untuk setiap daerah.

$$M_1 = \int_0^{41.720.000} 0,04 z \, dz = 0,02 (41.720.000)^2 = 3,48 \times 10^{13}$$

$$M_2 = \int_{41.720.000}^{61.545.000} \frac{(z - 40.500.000)}{30.500.000} z \, dz = 6,14 \times 10^{13}$$

$$M_3 = \int_{61.545.000}^{78.000.000} 0,69 z \, dz = 79 \times 10^{13}$$

Kemudian hitung luas setiap daerah ;

$$A_1 = 41.720.000 \times 0,04 = 1.668.800$$

$$A_2 = \frac{(0,04 + 0,69) \times (61.545.000 - 41.720.000)}{2} = 7.236.125$$

$$A_3 = (78.000.000 - 61.545.000) \times 0,69 = 11.353.950$$

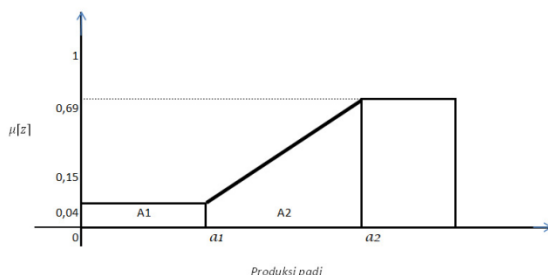
Titik pusat dapat diperoleh dari :

$$z = \frac{(3,48 + 6,14 + 79) \times 10^{13}}{(1,66 + 7,23 + 11,35) \times 10^6} = 4,38 \times 10^7$$

$$z = 43.800.000 \text{ ton}$$

#### 4.3 Komposisi Aturan

Metode yang dilakukan untuk melakukan komposisi antar semua aturan adalah metode MAX.



Jadi, jumlah produksi beras di Indonesia tahun 2018 adalah sebesar 43.800.000 ton.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai aplikasi logika fuzzy menggunakan metode mamdani dalam pengambilan keputusan produksi beras, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ;

- Jumlah produksi beras di Indonesia tahun 2018 adalah sebesar 43.800.000 ton
- Dilihat dari hasil diatas terdapat penurunan jumlah produksi beras maka diharapkan pihak terkait dapat mengambil kebijakan dalam

pemenuhan konsumsi beras nasional dan kebijakan dalam usaha peningkatan produksi beras di tahun-tahun berikutnya.

## 5.2 Saran

Saran untuk penelitian ini adalah peneliti akan mencoba menambahkan lagi variabel input untuk lebih mengakuratkan hasil, kedepannya membandingkan hasil dengan menggunakan software Matlab dan dapat juga membandingkan hasil dengan metode regresi pada ilmu statistika.

## Daftar Rujukan

- [1] Abrori, Muhammad. Prihamayu, Amrul Hinung. 2015. *Aplikasi Logika fuzzy metode mamdani dalam pengambilan keputusan penentu jumlah produksi*. Kaunia, Vol.XI No.2, Halaman 91 – 99
- [2] Gusrion, Deval. 2016. *Penerapan logika fuzzy untuk mengukur kinerja frontliner pegawai bank BRI*. Jurnal KomTekInfo, Vol.3 No.1, Halaman 51 – 66
- [3] Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). 2018. [www.kamusbesar.com](http://www.kamusbesar.com). Jakarta. 25 Juni 2018
- [4] Kusumadewi, Sri. Purnomo, Hari. 2010. *Aplikasi logika Fuzzy*. Edisi 2. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [5] Kusumadewi, Sri. Hartarti, Sri. 2010. *Neuron-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Edisi 2. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [6] Pratomo, Harwanto Bimo. Merdeka Online, 2014. 5 Penyebab swasembada pangan sulit terwujud. [www.m.merdeka.com](http://www.m.merdeka.com). Jakarta, 2 Februari 2014
- [7] Wati, Dwi Ana Ratna. 2015. *Sistem Kendali Cerdas*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [8] Wati, Siska Enida. Djakaria Sebayang, Rahmat Sitepu. 2013. *Perbandingan Metode Fuzzy dengan Regresi Linier Berganda dalam Peramalan Jumlah Produksi*. Saintia Matematika Vol.1 No.3, Halaman 273 - 284