

Penentuan Kualitas Bibit Padi Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani

Mhd. Furqan¹, Sriani², Abdul Halim Hasugian³, Munawir Siddik Hsb⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Jl. Williém Iskandar Pasar V Medan Estate, (061)6615683

e-mail: mfurqan@uinsu.ac.id, sriani@uinsu.ac.id, abdulhalimhasugian@uinsu.ac.id
munawirhasibuan5@gmail.com

Abstract

the agriculture sector still faces fairly basic challenges, namely the quality problem and the increase in competitiveness through productivity and efficiency. This research determines the criteria for the best quality types of rice seeds and how to apply the Fuzzy Mamdani Method, to determine the quality of rice seeds in order to assist farmers in determining the quality of the best rice seeds. Mamdani fuzzy method is one example of a method that can help the optimal decision making process to solve practical problems. The problem solved is the determination of the best quality of rice seeds, based on established criteria, namely the type of rice, the shape of the rice, the color of the seeds, the age of the seeds, and roots. This is done to reinforce the output or output of each input variable membership. Then after the output input output variable is determined, the implementation of the rules for each parameter is carried out. After that do defuzzyfication with the centroid method. So that the output of one parameter is 60 with very good information. This system was built with a website application where the application is able to help users to determine the quality of rice seeds and obtain information about the best seeds.

Keywords : Decision Support System, Rice Seeds, Fuzzy Mamdani Method, Web Application

Abstrak

bidang pertanian masih menghadapi tantangan yang cukup mendasar yaitu masalah mutu dan adanya peningkatan daya saing melalui produktivitas, dan efisiensi. Penelitian ini menentukan kriteria-kriteria jenis bibit padi kualitas terbaik dan bagaimana menerapkan Metode Fuzzy mamdani, untuk menentukan kualitas bibit padi agar dapat membantu para petani dalam menentukan kualitas bibit padi terbaik. Metode fuzzy mamdani adalah salah satu contoh metode yang bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah secara praktis. Masalah yang diselasikan ialah penentuan kualitas bibit padi terbaik, berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan yaitu jenis padi, bentuk padi, warna benih, usia benih, dan akar. Hal ini dilakukan untuk mempertegas hasil keluaran atau output dari setiap keanggotaan variabel input. Kemudian setelah ditentukan variabel input output dilakannya implementasi rules pada setiap parameter. Setelah itu dilakannya defuzzyfikasi dengan metode centroid. Sehingga keluaran dari salah satu parameter yaitu 60 dengan keterangan sangat baik. Sistem ini dibangun dengan aplikasi website yang dimana aplikasi tersebut mampu membantu pengguna untuk menentukan kualitas bibit padi dan memperoleh informasi mengenai bibit terbaik.

Kata kunci : Sistem Penukung Keputusan, Bibit Padi, Metode Fuzzy Mamdani, Aplikasi Web

1. PENDAHULUAN

Patut dicatat bahwa padi merupakan hasil panen yang signifikan bagi bangsa Indonesia. Sebagian besar penduduk Indonesia menggantungkan hidupnya pada kawasan hortikultura, salah satunya sebagai penanam padi[1]. seringkali, masyarakat secara teratur mengalami kesulitan atau masalah dan kegagalan dalam menentukan kualitas bibit tanaman padi.

Seperti yang diketahui bahwa bibit yang digunakan harus memiliki kualitas yang bagus atau semacamnya agar mendapatkan hasil yang maksimal[2].

Permasalahan terbesar sekarang ialah banyak petani yang sulit untuk menentukan mana kualitas bibit yang baik dengan bibit yang tidak baik khususnya pada masyarakat yang akan memulai untuk menjadi petani padi, sehingga banyak dialami kerugian yang tidak sedikit. Oleh karena itu bibit menjadi peranan penting yang harus diperhatikan agar didapatkan kualitas bibit padi yang bagus dan menghasilkan kualitas bibit unggul[3]. Permasalahan sekarang banyak masyarakat yang tidak memilih bibit berdasarkan varietas, bentuk padi, warna benih, usia benih, dan akar[4]. Dengan begitu penulis membuat penelitian sebuah sistem pendukung keputusan untuk memilih kualitas bibit padi dengan menggunakan metode logika fuzzy[5].

Strategi mamdani digunakan secara luas untuk penelitian tentang kerangka kerja yang cerdas. Kerangka kerja yang tajam dapat berupa kerangka kerja spesialis atau pilihan jaringan yang mendukung secara emosional (DSS)[6]. Teknik mamdani adalah memutuskan suatu masalah dengan menggunakan tingkat partisipasi [7]. *Fuzzy mamdani* merupakan strategi yang benar-benar mudah beradaptasi karena memiliki nilai-nilai dalam setiap variabel, dan memiliki kapasitas untuk membuat informasi yang ada dari setiap variabel[8]. *Fuzzy mamdani* dapat diterima oleh banyak pihak karena lebih alami dalam menentukan variabel keanggotaan, dan lebih mudah diterima peneliti untuk menyelesaikan suatu masalah. Menggunakan *fuzzy mamdani* lebih tepatnya seperti setara dengan pemanfaatan teknik *estimasi* di bidang terukur[9]. Investigasi dalam penentuan setiap anggota yang bergantung pada metodologi *fuzzy* lebih efektif dalam menentukan sebuah hasil karena menggunakan angka keanggotaan dari pada hanya menggunakan teknik estimasi[10].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan literatur review dimana literatur adalah rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan daftar pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian atau mencari referensi teoritis yang relevan untuk kasus atau masalah yang ditemukan [11].

2.2. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan sebuah tahapan awal dan utama untuk perancangan sistem. Dalam proses analisis kebutuhan sistem akan mencakup beberapa hal pokok. Analisis kebutuhan adalah sebuah analisis yang memiliki tujuan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kebutuhan yang berisikan proses-proses yang nantinya akan dilakukan Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan metode *fuzzy mamdani*[12]

Adapun kebutuhan fungsional diantaranya sebagai berikut :

- 1) Menentukan *membership function* (fungsi keanggotaan) ialah untuk menentukan sebuah elemen suatu himpunan atau karakteristik keanggotaan.
- 2) Kemudian menentukan sebuah variabel perhitungan dengan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah variabel untuk menentukan kualitas bibit padi.
- 3) Setelah ditentukannya variabel kemudian menentukan sebuah *rules* yang akan diolah untuk melakukan tahap *fuzzyfikasi*.
- 4) Kemudian dilakukannya defuzzyfikasi untuk menentukan domain pada setiap variabel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Data

Dalam pembuatan sistem ini umumnya dibagi menjadi 2 bagian. Bagian pertama adalah proses pembuatan mesin *fuzzy* atau *fuzzy core*, yaitu menerapkan aturan-aturan *fuzzy* berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian. Bagian kedua adalah proses memvisualisasikan hasil dari data *fuzzy*[13]. Langkah pertama adalah mencari nilai keluaran dari proses *fuzzy* menggunakan metode Mamdani dari beberapa variabel masukan dan keluaran. Pada tahap ini harus dilakukan 4 langkah yaitu:

1) Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* terdiri dari 5 variabel input dan 1 variabel *output* dan setiap variabel memiliki himpunan yang berbeda antara lain ialah:

a) Variabel varietas

Tabel 1. Variabel Varietas

Variabel	Nama himpunan	Nilai Domain
Varietas	Hibrida	[0-30]
	Lokal	[30-70]
	Unggul	[50-100]

Semesta pembicara untuk variabel varietas : [0 100]

Domain himpunan *fuzzy* :

Hibrida : [0 30]

Lokal : [30 70]

Unggul : [50 100]

Fungsi keanggotaan untuk variabel varietas

$$\mu_{hibrid} = \begin{cases} 1 & : x \leq 30 \\ \frac{50-x}{50-30} & : 30 \leq x \leq 50 \\ 0 & : x \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{local} = \begin{cases} 0 & : x \leq 30 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x-30}{50-30} & : 30 \leq x \leq 50 \\ \frac{70-x}{70-50} & : 50 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{unggul}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 50 \\ \frac{x-50}{70-50} & : 50 \leq x \leq 70 \\ 0 & : x \geq 70 \end{cases}$$

b) Variabel Bentuk padi

Tabel 2. Variabel Bentuk padi

Variabel	Nama himpunan	Nilai Domain
Bentuk padi	Lonjong	[0-20]
	Bulat	[20-60]
	Lonjong gemuk	[40-80]

Semesta pembicara untuk variabel bentuk padi : [0 80]

Domain himpunan fuzzy :

Lonjong : [0 20]

Bulat : [20 60]

Lonjong gemuk : [40 80]

Fungsi keanggotaan untuk variabel bentuk padi

$$\mu_{\text{lonjong}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 20 \\ \frac{40-x}{40-20} & : 20 \leq x \leq 40 \\ 0 & : x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{bulat}} = \begin{cases} 0 & : x \leq 20 \text{ atau } x \geq 60 \\ \frac{x-20}{40-20} & : 20 \leq x \leq 40 \\ \frac{60-x}{60-40} & : 40 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{lonjong gemuk}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 40 \\ \frac{x-40}{60-40} & : 40 \leq x \leq 60 \\ 0 & : x \geq 60 \end{cases}$$

c) Warna benih

Tabel 3. Variabel Warna Benih

Variabel	Nama himpunan	Nilai Domain
Warna benih	Coklat	[0-20]
	Kuning muda	[20-70]
	Kuning tua	[40-100]

Semesta pembicara untuk variabel warna benih : [0 100]

Domain himpunan fuzzy :

Coklat : [0 20]

Kuning muda : [20 70]

Kuning tua : [40 100]

Fungsi keanggotaan untuk variabel warna benih

$$\mu_{\text{coklat}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 20 \\ \frac{40-x}{40-20} & : 20 \leq x \leq 40 \\ 0 & : x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{kuningmuda}} = \begin{cases} 0 & : x \leq 20 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x-20}{40-20} & : 20 \leq x \leq 40 \\ \frac{70-x}{70-40} & : 40 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{kuning tua}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 40 \\ \frac{x-40}{70-40} & : 40 \leq x \leq 70 \\ 0 & : x \geq 70 \end{cases}$$

d) Usia benih

Tabel 4. Variabel Warna Benih

Variabel	Nama himpunan	Nilai Domain
Usia benih	Jelek	[0-6] hari
	Sedang	[6-14] hari
	Bagus	[14-20] hari

Semesta pembicara untuk variabel usia benih : [0 100]

Domain himpunan fuzzy :

Jelek : [0 10]
 Sedang : [6 14]
 Bagus : [14 20]

Fungsi keanggotaan untuk variabel warna benih

$$\mu_{\text{jelek}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 6 \\ \frac{10-x}{10-6} & : 6 \leq x \leq 10 \\ 0 & : x \geq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{sedang}} = \begin{cases} 0 & : x \leq 6 \text{ atau } x \geq 14 \\ \frac{x-6}{10-6} & : 6 \leq x \leq 10 \\ \frac{14-x}{14-10} & : 10 \leq x \leq 14 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{bagus}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 10 \\ \frac{14-x}{14-10} & : 10 \leq x \leq 14 \\ 0 & : x \geq 14 \end{cases}$$

e) Akar

Tabel 5. Variabel Warna Benih

Variabel	Nama himpunan	Nilai Domain
Akar	Sedikit	[0-60]
	Banyak	[50-80]

Semesta pembicara untuk variabel akar : [0 80]

Domain himpunan fuzzy :

Sedikit : [0 40]
 Banyak : [50 80]

Fungsi keanggotaan untuk variabel akar

$$\mu_{\text{sedikit}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 40 \\ \frac{60-x}{60-40} & : 40 \leq x \leq 60 \\ 0 & : x \geq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{banyak}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 50 \\ \frac{x-50}{60-50} & : 50 \leq x \leq 60 \\ 0 & : x \geq 60 \end{cases}$$

f) Variabel *output*

Tabel 5. Variabel Warna Benih

Variabel <i>output</i>	Nama himpunan	Nilai Domain
kualitas	Tidak baik	[0-30]
	Baik	[30-70]
	Sangat baik	[50-100]

Semesta pembicara untuk variabel *output* : [0 100]

Domain himpunan *fuzzy* :

Tidak baik : [0 30]

Baik : [30 70]

Sangat baik : [50 100]

$$\mu_{\text{tidak baik}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 30 \\ \frac{50-x}{50-30} & : 30 \leq x \leq 50 \\ 0 & : x \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{baik}} = \begin{cases} 0 & : x \leq 30 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x-30}{50-30} & : 30 \leq x \leq 50 \\ \frac{70-x}{70-50} & : 50 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{sangat baik}} = \begin{cases} 1 & : x \leq 50 \\ \frac{x-50}{70-50} & : 50 \leq x \leq 70 \\ 0 & : x \geq 70 \end{cases}$$

2) Penentuan *Rules* Dari Setiap Variabel *Input* dan *Ouput*

Logika *fuzzy* bekerja berdasarkan aturan untuk memetakan input dan *output*, yang dilakukan dalam hal kondisi dan tindakan. Hal ini memungkinkan sistem *fuzzy* untuk berjalan tanpa harus melalui komposisi dan dekomposisi. Bentuk dari kondisi dan ekondisi bisa juga disebut IF-THEN atau aturan dengan format If antesedent maka konsisten. Latar belakang merupakan masukan dari sistem *fuzzy*, sedangkan hasil dihubungkan dengan keluaran.

Tabel 6. *Rules*

No	<i>Rules</i>
R1	IF varietas hibrida AND bentuk padi lonjong AND warna coklat AND usia benih jelek AND akar sedikit THEN kualitas tidak baik
R2	IF varietas hibrida AND bentuk padi lonjong AND warna coklat AND usia benih jelek AND akar banyak THEN kualitas tidak baik
R3	IF varietas hibrida AND bentuk padi lonjong AND warna coklat AND usia benih sedang AND akar sedikit THEN kualitas tidak baik
R4	IF varietas hibrida AND bentuk padi lonjong AND warna coklat AND usia benih sedang AND akar banyak THEN kualitas tidak baik
***	*****

No	Rules
R162	IF varietas unggul AND bentuk padi lonjong gemuk AND warna kuning tua AND usia benih bagus AND akar banyak THEN kualitas sangat baik

3) Penentuan fungsi mesin *inferensi* pada metode *fuzzy* mamdani

Fuzzy inference adalah proses mengevaluasi hasil dari setiap aturan yang terkait dengan aturan IF-THEN. Metode inferensi *fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Mamdani. Pemahaman dan perhitungan yang mudah merupakan keunggulan dari metode Mamdani ini. Hasil fuzzifikasi tersebut kemudian digunakan untuk penalaran *fuzzy* menggunakan metode Mamdani dengan menggunakan fungsi keterlibatan Min. Kesimpulan untuk penelitian ini diperoleh dari pengumpulan dan korelasi antar aturan. Metode Max akan digunakan untuk menjalankan sistem inferensi *fuzzy*. Dalam menentukan mesin inferensi ini penulis mengambil beberapa parameter bibit padi yang akan diolah menggunakan metode *fuzzy* mamdani, parameter bibit padi yang akan diolah ialah :

Tabel 7. Parameter Padi

No	Nama Bibit	varietas	Bentuk padi	Warna benih	Usia benih	Akar
1	Indah	60	30	70	12 h	40
2	Berlian	80	40	40	12h	60
3	Mutiara	30	50	30	10h	50
4	Rendi	50	70	60	14h	30
5	bayu	40	60	50	10h	50

Dari data nilai parameter di atas dapat di tentukan mesin infernsinya yaitu :

- Rules yang bersangkutan dari parameter indah ialah : R69, R71, R87, R89, R123, R125, R141, R143 nilai min (0.5)
- Rules yang bersangkutan dari parameter berlian ialah : R136, R138 nilai min (0.5)
- Rules yang bersangkutan dari parameter mutiara ialah : R21, R27, R39, R45, nilai min (0.5)
- Rules yang bersangkutan dari parameter rendi ialah : R101, R107 nilai min (0.5)
- Rules yang bersangkutan dari parameter bayu ialah : R45, R51, R99. R105 nilai min (0.5)

4) Menentukan Defuzzifikasi

Dari data tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kualitas bibit Berlian yang paling bagus dari pada bibit-bibit yang lainnya. Dari tabel diatas juga dapat ditentukan bibit yang mana yang seharusnya untuk digunakan oleh para petani agar petani tidak mengalami kerugian yang besar

a) Parameter indah

$$\text{Nilai } z = \frac{40 \cdot 0.5 + 40 \cdot 0.5 + 40 \cdot 0.5 + 60 \cdot 0.5 + 60 \cdot 0.5 + 60 \cdot 0.5 + 60 \cdot 0.5}{0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5}$$

$$= \frac{200}{4} = 50$$

Nilai defuzzyfikasi ialah = 50

b) Parameter berlian

$$\text{Nilai } z = \frac{60 \cdot 0,5 + 60 \cdot 0,5}{1} = \frac{60}{1} = 60$$

Nilai defuzzyfikasi ialah = 60

c) Mutiara

$$\text{Nilai } z = \frac{40 \cdot 0,5 + 40 \cdot 0,5 + 40 \cdot 0,5 + 40 \cdot 0,5}{0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5} = \frac{80}{2} = 40$$

Nilai defuzzyfikasi ialah = 40

d) Rendi

$$\text{Nilai } z = \frac{40 \cdot 0,5 + 60 \cdot 0,5}{0,5 + 0,5} = \frac{50}{1} = 50$$

Nilai defuzzyfikasi ialah = 50

e) Bayu

$$\text{Nilai } z = \frac{40 \cdot 0,5 + 40 \cdot 0,5 + 40 \cdot 0,5 + 40 \cdot 0,5}{0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5} = \frac{80}{2} = 40$$

Nilai defuzzyfikasi ialah = 40

Tabel 8. Hasil Defuzzyfikasi

No	Nama Bibit	varietas	Bentuk padi	Warna benih	akar	Usia benih	defuzzyfikasi	ket
1	Indah	60	30	70	40	12 h	50	B
2	Berlian	80	40	40	60	12h	60	SB
3	Mutiara	30	50	30	50	10h	40	TB
4	Rendi	50	70	60	30	14h	50	B
5	bayu	40	60	50	50	10h	40	TB

3.2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan kelanjutan dari tahap analisis dan perancangan sebuah sistem. Sistem ini dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan *database* MySQL

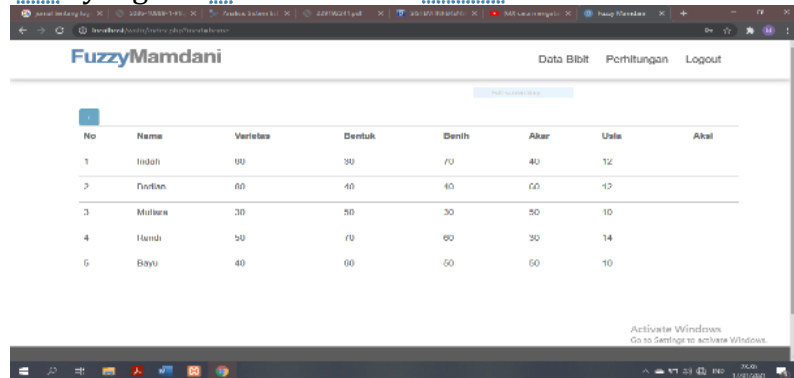
a) Tampilan login

Dalam tahap ini sebelum melakukan pengolahan masyarakat harus memasukkan akun tampilan login

Gambar 1. Tampilan Login

b) Tampilan data bibit yang akan diolah

Dalam tampilan ini data akan diolah untuk menentukan kualitas dari setiap variabel yang sudah ditentukan.

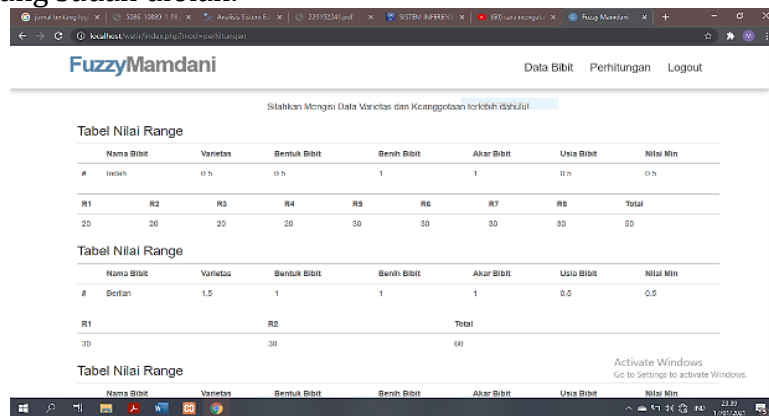


No	Nama	Varietas	Bentuk	Benih	Akar	Usia	Akal
1	Indah	00	30	70	40	12	
2	Indah	00	40	40	00	12	
3	Mutiara	30	50	30	50	10	
4	Hamdi	50	70	60	30	14	
5	Bayu	40	00	50	50	10	

Gambar 2. Tampilan Data Bibit

c) Tampilan hasil

Dalam tampilan defuzzyfikasi untuk menampilkan hasil dari setiap variabel yang sudah diolah.



Silahkan Mengisi Data Varietas dan Keanggotaan berikut dibawah!

Tabel Nilai Range

Nama Bibit	Varietas	Bentuk Bibit	Benih Bibit	Akar Bibit	Usia Bibit	Nilai Min
#	Indah	0.5	0.5	1	1	0.5
R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
20	20	20	20	50	50	50

Tabel Nilai Range

Nama Bibit	Varietas	Bentuk Bibit	Benih Bibit	Akar Bibit	Usia Bibit	Nilai Min
#	Berlian	1.5	1	1	1	0.5
R1		R2				
30		30				

Tabel Nilai Range

Nama Bibit	Varietas	Bentuk Bibit	Benih Bibit	Akar Bibit	Usia Bibit	Nilai Min
#						
R1						
30						

Gambar 3. Tampilan Hasil

3. SIMPULAN

Sistem pendukung keputusan pemilihan bibit unggul padi yang sudah ditentukan dari beberapa parameter. Setiap parameter memiliki kriteria yaitu varietas, bentuk padi, warna benih, usia benih dan akar. Kriteria tersebut digunakan sebagai bahan untuk proses perhitungan dalam penentuan benih padi unggul.

Setelah ditentukannya kriteria dari setiap variabel selanjutnya dilakukan penerapan dengan metode fuzzy mandani dalam menentukan kualitas bibit padi dimulai dari tahap pembentukan variabel input dan variabel output. Kemudian setelah itu ditentukan nilai himpunan dari setiap variabel dan kemudian menentukan semesta pembicara dari setiap variabel tersebut. Setelah itu dilakukannya aturan-aturan atau rules pada data. Dan setelah itu dilakukannya defuzzyfikasi untuk menentukan kualitas bibit mana yang terbaik. Dan didapatkannya untuk padi terbaik terdapat pada parameter berlian yang bernilai 60 dengan keterangan sangat baik, dan

diperingkat kedua yaitu parameter indah dengan nilai defuzzifikasinya 50 dengan keterangan baik dan diikuti oleh parameter rendi, bayu, dan mutiara. Saran untuk pengembangan aplikasi kedepannya adalah

- 1) Sistem pendukung keputusan pemilihan kualitas bibit padi dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan beberapa kriteria, seperti kadar air dan sebagainya.
- 2) Metode mamdani fuzzy diharapkan dapat diimplementasikan dalam perangkat lunak yang lebih mudah digunakan, dimana pengguna dapat menggunakannya dengan lebih mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Diky Nofriansyah. (2014). Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Deepublish.
- [2] Nasri. (2014). Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence). *Artificial Intelligence*, 1(2), 1-10.
- [3] Prasetyo, Y. A. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Padi Unggul Menggunakan Metode Simple Additive Weight (SAW). *Simki-Techsain*, 02(06), 12.
- [4] Suendri. (2018). Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 3(1), 1-9.
- [5] Sriani, & Putri, R. A. (2018). Analisa Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Topsis Untuk Sistem Penerimaan Pegawai Pada Sma Al Washliyah Tanjung Morawa. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 02(April), 40-46.
- [6] Fallis, A. . (2013). Bab II Landasan Teori. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.
- [7] Siregar, I. K., & Taufik, F. (2017). Perancangan Aplikasi Sms Alert Berbasis Web. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2), 62-70. <https://doi.org/10.37438/jimp.v2i2.6>.
- [8] Andani, S. R. (2013). Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Tingkat "Keberhasilan dosen mengajar." *UPN "Veteran" Yogyakarta, 2013(semnasIF)*, 57-65.
- [9] Nasution, Y. R. (2018). Penerapan Aplikasi Online Angket Persepsi Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen Uin Sumatera Utara Medan. *JISTech*, 3(2), 20-35.
- [10] Rahmadden. (2014). Penerapan Fuzzy Logic Dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Akhir Konsultan Produk Multi Level Marketing (Studi Kasus : Pt. Orindo Alam Ayu Cabang Pekanbaru). *Sains, Teknologi Dan Industri*, 11(2), 192-199.
- [11] Zufria dan Azhari. (2017). Web-Based Applications in Calculation of Family Heritage (Science of Faroidh) QUERY : Jurnal Sistem Informasi. *Jurnal Sistem Informasi*, 5341(April), 50-60. <https://doi.org/10.1002/sd.210>.

- [12] Wibowo, S. (2015). Penerapan Logika *Fuzzy* Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah. *Informatika UPGRIS*, 1(Juni), 59-77. Retrieved from [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=414291&val=8924&title=Penerapan Logika *Fuzzy* Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=414291&val=8924&title=Penerapan%20Logika%20Fuzzy%20Dalam%20Penjadwalan%20Waktu%20Kuliah).
- [13] Putri, A., & Effendi. (2017). *Fuzzy Logic* Untuk Menentukan Lokasi Kios Terbaik Di Kepri Mall Dengan Menggunakan Metode Sugeno. *Teknik Informatika*, 3, 49-59.