

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN CALON PENERIMA PROGRAM KELUARGA HARAPAN (PKH) MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI

Tini Patmawati<sup>1</sup>, Slamet Risnanto<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> S1 Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana

<sup>1</sup> korespondensi: tinipatmawati07@gmail.com

## ABSTRACT

*Decision Support Systems (DSS) have become essential tools in complex and data-driven decision-making processes. In the context of identifying beneficiaries for the Program Keluarga Harapan (PKH), the fuzzy Mamdani method has proven effective in addressing uncertainty and complexity by evaluating the eligibility of recipients. The fuzzy Mamdani method employs fuzzy logic principles to handle uncertainty by establishing connections between input variables (e.g., household income, number of dependents, education level) and output variables (PKH recipient status). Fuzzification and defuzzification processes enable the mapping of vague input values to comprehensible output values. This study discusses the implementation of the fuzzy Mamdani method within a DSS for determining PKH recipients. Real-world data collected from potential PKH recipient households is utilized to develop the fuzzy Mamdani model. Model development steps encompass defining input variables, membership functions, fuzzy rules, and the defuzzification mechanism. Consequently, the utilization of the fuzzy Mamdani method within a DSS for PKH accuracy 87%, recall 91% and precision 90%. However, further research and the development of more intricate models may be necessary to optimize the performance of this method in broader and diverse scenarios.*

*Keywords: Decision Support System, Bantuan Sosial, PKH, Fuzzy Mamdani*

## ABSTRAK

*Sistem Pendukung Keputusan (SPK) telah menjadi alat penting dalam proses pengambilan keputusan yang kompleks dan berbasis data. Dalam konteks penentuan penerima Program Keluarga Harapan (PKH), metode fuzzy Mamdani telah terbukti efektif dalam mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam mengevaluasi kelayakan penerima manfaat. Metode fuzzy Mamdani mengadopsi prinsip logika fuzzy untuk mengatasi ketidakpastian dengan menghubungkan variabel masukan (misalnya, pendapatan keluarga, jumlah tanggungan, tingkat pendidikan) dengan variabel keluaran (status penerima PKH). Proses fuzzifikasi dan defuzzifikasi memungkinkan pemetaan dari nilai-nilai input yang bersifat kabur ke nilai keluaran yang dapat dimengerti. Penelitian ini membahas penerapan metode fuzzy Mamdani dalam SPK untuk menentukan penerima PKH. Data riil yang dikumpulkan dari rumah tangga calon penerima PKH digunakan untuk mengembangkan model fuzzy Mamdani. Langkah-langkah pengembangan model meliputi penentuan variabel masukan, fungsi keanggotaan, aturan fuzzy, dan mekanisme defuzzifikasi. Dengan demikian, penggunaan metode fuzzy Mamdani dalam SPK untuk menentukan calon penerima PKH memiliki nilai akurasi mencapai 87%, recall 91% dan nilai presisi 90%. Meskipun demikian, penelitian lebih lanjut dan pengembangan model yang lebih kompleks dapat diperlukan untuk mengoptimalkan kinerja metode ini dalam skenario yang lebih luas dan beragam.*

*Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Bantuan Sosisal, PKH, Fuzzy Mamdani*

## PENDAHULUAN

Pengembangan Sistem Informasi dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) (1) terus mengalami perkembangan dan peningkatan untuk memenuhi kebutuhan pengambil keputusan dalam mengatasi masalah yang semakin kompleks. Saat ini telah ada sistem

informasi yang dikenal dengan SPK. SPK dapat mempercepat seleksi perhitungan dengan nilai akurasi yang terbaik (2).

Pada akhir tahun 2019 dunia diserang penyebaran virus yang diduga berasal dari kota Wuhan, China. Virus Tersebut Dinamakan COVID-19, penyebar virus

tersebut sangat signifikan terjadi sangat cepat dan menyebar keberbagai negara termasuk Indonesia. Dilansir unggahan website Kementerian Keuangan Republik Indonesia. Indonesia dan negara- negara lainnya terkena COVID-19, dengan adanya wabah tersebut perekonomian Indonesia terpuruk (3).

Pemerintah telah meluncurkan beberapa kebijakan (4) untuk membantu perekonomian masyarakat Indonesia diantaranya, program bantuan sosial yang terdiri dari Bantuan Langsung Tunai Dana Desa, Bantuan Sembako, Bantuan Sosial Tunai, Pembebasan Biaya Listrik, Kartu Prakerja, Bantuan Sosial Upah, dan Penambahan Peserta Bantuan PKH.

Program Keluarga Harapan (PKH) adalah program pemerintah (5) yang ditujukan untuk masyarakat kurang mampu/miskin bantuan tersebut di bidang Pendidikan dan Kesehatan dan kini sudah mencapai 6 Juta penerima bantuan dari tahun 2016. Menurut Sofianto (6) PKH memiliki tujuan meningkatkan akses mereka 2 terhadap layanan pendidikan, kesehatan, dan perencanaan keluarga untuk mengurangi tingkat kemiskinan dan meningkatkan kesejahteraan keluarga di Indonesia.

Penerima PKH memiliki kriteria khusus yang digunakan untuk menentukan keluarga yang memenuhi syarat sebagai penerima manfaat dari program tersebut. Kriteria ini didesain untuk mengidentifikasi keluarga yang benar-benar membutuhkan dukungan finansial dan akses ke layanan pendidikan dan kesehatan. Pertama kriteria ekonomi: keluarga yang

berpendapatan rendah dan masuk dalam kategori miskin atau rentan ekonomi menjadi target utama PKH. Kedua kriteria kependudukan: PKH sering kali memberikan perhatian khusus pada keluarga yang memiliki anggota-anggota keluarga yang rentan, seperti ibu hamil, anak-anak balita, atau anak-anak usia sekolah, Ketiga kriteria pendidikan: Keluarga yang memiliki anak-anak usia sekolah, terutama yang sedang duduk di tingkat pendidikan dasar, menjadi fokus penting PKH. Keempat kriteria kesehatan: PKH juga memberikan perhatian pada kesehatan ibu dan anak. Kelima kriteria disabilitas dan Kondisi Khusus: PKH juga dapat memberikan perhatian khusus pada keluarga yang memiliki anggota keluarga dengan disabilitas atau kondisi kesehatan khusus yang memerlukan perawatan ekstra. Keenam kriteria geografis: Beberapa wilayah yang memiliki tingkat kemiskinan atau kesejahteraan rendah mungkin mendapatkan prioritas dalam program ini.

Desa Dangdeur adalah salah satu desa di kecamatan Banyuresmi Kabupaten Garut yang menerima penyaluran program bantuan PKH. Desa Dangdeur sudah menyalurkan bantuan PKH sesuai data yang dikeluarkan oleh pemerintah akan tetapi banyak yang tidak tepat sasaran contohnya, masyarakat yang mampu dalam 3 finansial tetapi dikategorikan peneriam PKH sedangkan keluarga yang tidak mampu dalam finansial ataupun tempat tinggal yang kurang layak tidak terdaftar sebagai penerima bantuan PKH, umur masyarakat yang belum mencapai usia lansia.

**METODE**

Penelitian ini merancang sistem menggunakan metode *fuzzy mamdani* yang merupakan salah satu metode logic a *fuzzy* (7-9) dari sistem

pendukung keputusan, metode ini memiliki beberapa algoritma yang bisa dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1: Algoritma Fuzzy Mamdani**

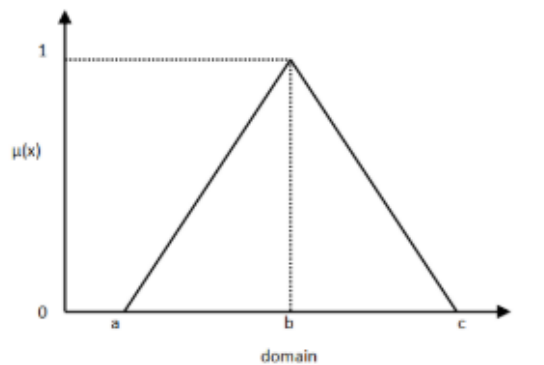
No	Algoritma	Prosedur
1.	Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzyfikasi)	Tahapan yang pertama Untuk mengubah nilai crisp, atau nilai yang memiliki kebenaran yang pasti, ke dalam bentuk fuzzy.
2.	Fungsi Implikasi	Disusunanya aturan implikasi yang menghubungkan antara variabel input dan variable output.
3.	Komposisi Aturan	Struktur aturan yang menggabungkan sejumlah aturan yang terpenuhi mengenai nilai fuzzy.
4.	Defuzzyfikasi	Mengubah setiap hasil inference engine dalam bentuk set bilangan fuzzy menjadi bilangan real.

**Logika Fuzzy**

Metode fuzzy adalah metode pemecahan masalah yang mengaitkan masukan atau input ke dalam ruang keluaran atau hasil. Nilai linguistik akan dibuat dari nilai input. Fungsi keanggotaan mengalami perubahan. Replikasi

kurva segitiga dan trapezium adalah fungsi keanggotaan yang digunakan. Adapun bentuk umum dari fungsi keanggotaan yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 .

**Penggambaran kurva segitiga**



**Gambar 1: Kurva Segitiga**

Fungsi keanggotaan :

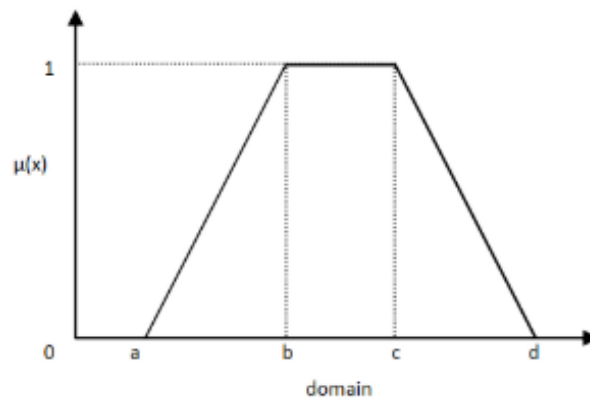
$$x \leq a \text{ atau } x \geq c$$

$$a \leq x < b$$

$$b \leq x \leq c$$

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

**Pergambaran Kurva Trapesium**



**Gambar 2: Kurva Trapesium**

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & \frac{(x-a)}{(b-a)} \\ 1; & \frac{(d-x)}{(d-c)} \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

$x \leq a$  atau  $x \geq d$

$a \leq x < b$

$b \leq x \leq c$

$x \leq d$

**Fungsi Implikasi**

Fungsi implikasi ini sering digunakan dalam perhitungan, seperti berikut: Jika a adalah Ai dan b adalah Bi, maka c adalah Ci. Ai, Bi, dan Ci adalah nilai linguistik yang digunakan dalam perhitungan.  $\mu(x_i)$

$$\mu(x_i) = \mathbf{min}(\mu_a(x_i), \mu_b(x_i)) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

$\mu_a(x_i)$  adalah nilai keanggotaan Input fuzzy sampai ke aturan ke-i.

$\mu_b(x_i)$  adalah nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke -i.

**Komposisi Aturan**

Bentuk umum dari komposisi aturan ini adalah sebagai berikut:

$$\mu(x_i) = \mathbf{max}(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

$\mu_a(x_i)$  adalah nilai keanggotaan Input fuzzy sampai ke aturan ke-i.

$\mu_b(x_i)$  adalah nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i.

**Komposisi Aturan**

Bentuk umum dari komposisi aturan ini adalah sebagai berikut:

$$\mu(x_i) = \mathbf{max}(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

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

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

**Defuzzifikasi**

Pada metode mamdani untuk penegasan atau defuzzifikasi terdapat beberapa metode tetapi

pada penelitian ini menggunakan metode centroid

$$Z_o = \frac{\int_a^b z \cdot \mu(z) dz}{\int_a^b \mu(z) dz} \dots\dots\dots (6)$$

**Confusion Matrix**

Confusion Matrix menggunakan tabel yang menyatakan suatu jumlah data yang terdiri dari data uji yang bernilai benar dan data uji yang bernilai nilai salah, berikut adalah tabel 2.

**Tabel 2: Confusion Matrix**

<b>Kondisi Sebenarnya (Fine Condition)</b>		
<b>Kondisi yang diprediksi (Predicted condition)</b>	<b>Positive</b>	<b>Negative</b>
<i>Positive (P)</i>	<i>True Positive (TP)</i>	<i>False Positive (FP)</i>
<i>Negative (N)</i>	<i>False Positive (FP)</i>	<i>True Negative (TN)</i>

**Sensitivitas | Recall** =  $\frac{TP}{P} = \frac{TP}{TP+FN}$  ..... (7)

**Specificity** =  $\frac{TN}{N} = \frac{TN}{TN+FP}$  ..... (8)

**Precision** =  $\frac{TP}{TP+FP}$  ..... (9)

**Accuracy** =  $\frac{TP+TN}{P+N} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$  ..... (10)

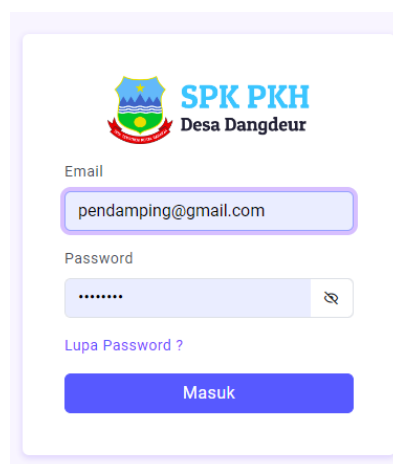
Penerima Bantuan Sosial PKH Di Desa Dangdeur Kecamatan Banyuresi Kabupaten Garut.

**Tampilan Halaman Login**

Halaman login memiliki form untuk memasukkan username dan password, serta tombol masuk yang menampilkan halaman login.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

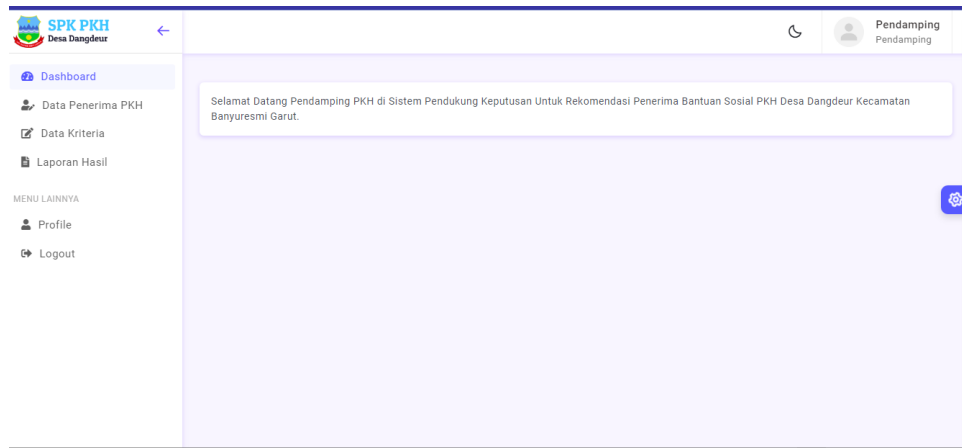
Berikut adalah peran dari Pendamping PKH dalam Sistem Pendukung Keputusan



**Gambar 3: Tampilan Login Pendamping**

## Tampilan Halaman Dashboard

Pada halaman ini merupakan halaman setelah pengguna melakukan login berikut adalah tampilan dari halaman dashboard.



Gambar 4: Tampilan Halaman Dashboar Pendamping

## Tampilan Halaman Data Calon Penerima PKH

Pada halaman calon penerima bantuan terdapat tabel data warga (calon penerima

pkh), berikut adalah tampilan dari halaman calon penerima PKH.

No	NIK	Penerima	Penghasilan	Aset	Kepemilikan Rumah	Kondisi Dinding Rumah	Kondisi Lantai Rumah	Syarat Khusus	Status
1	320523017061114	ADE KHODIJAH KP JATI RT 03 RW 10	2144450	39136000	100	60	80	Ada	Sesuai
2	320523017060991	ADE ROHANAH KP JATI RT 02 RW 03	3327100	28752000	60	40	40	Ada	Tidak Sesuai
3	320523017061104	ADE WATIN KP JATI RW 10	3158050	12272000	50	30	70	Ada	Diproses

Gambar 5: Tampilan Halaman Data Calon Penerima

## Tampilan Halaman Kriteria

Pada halaman ini Pendamping PKH dapat mengelola data kriteria seperti menambah dan

menghapus data kriteria. Berikut adalah tampilan dari halaman kriteria.

**SPK PKH**  
Desa Dangdeur

Dashboard | Data Kriteria | Dashboard

**KRITERIA PENGHASILAN**

Nilai	Kategori	Penghasilan
1	Rendah	Rp 0 - Rp 2.000.000
2	Sedang	Rp 1.500.000 - Rp 2.500.000
3	Tinggi	Rp 2.500.000 - Rp 3.500.000

**KRITERIA ASET**

Nilai	Kategori	Aset
1	Rendah	Rp 0 - Rp 20.000.000
2	Sedang	Rp 10.000.000 - Rp 30.000.000
3	Tinggi	Rp 20.000.000 - Rp 40.000.000

**KRITERIA KEPEMILIKAN RUMAH**

Nilai	Kategori	Kepemilikan Rumah
1	Numpang	0-40
2	Sewa	35-65

**KRITERIA KONDISI DINDING RUMAH**

Nilai	Kategori	Kondisi Dinding Rumah
1	Kayu	0-40
2	Setengah Kayu	35-85

**Gambar 6: Tampilan Halaman Kriteria**

### Tampilan Halaman Laporan Hasil Akhir

Pada halaman ini Pendamping PKH dapat melihat data warga penerima pkh dari hasil

perhitungan yang sudah dilakukan oleh sistem. Berikut adalah tampilan dari halaman hasil akhir.

**SPK PKH**  
Desa Dangdeur

Laporan Hasil | Dashboard

Penerima Layak Mendapatkan PKH

Tampilkan 10 entri

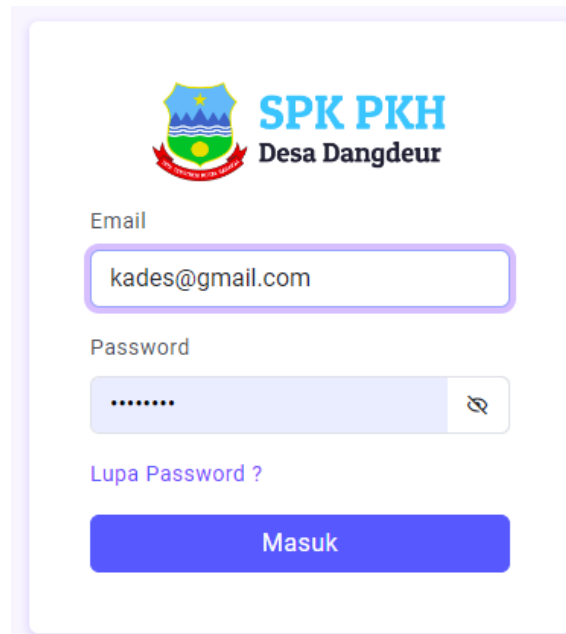
NO	Penerima	Penghasilan	Aset	Kepemilikan Rumah	Kondisi Dinding Rumah	Kondisi Lantai Rumah	Syarat Khusus	Total	Layak
1	ADE KHODIJAH	2	3	3	2	2	1	13	Tidak
2	ADE ROHANAH	3	2	2	1	1	0	9	Layak
3	ADE WATIN	3	1	2	1	2	1	10	Tidak
4	AI ATIKAH	1	1	1	1	1	0	5	Layak
5	AI MARDIAH	2	2	3	1	2	1	11	Tidak
6	AI MARLINA	3	2	2	1	3	1	12	Tidak
7	AI MARPUAH	3	1	1	2	1	0	8	Layak
8	AI NAPISAH	3	2	2	2	2	1	12	Tidak

**Gambar 7: Tampilan Laporan Hasil Akhir**

Berikut adalah peran dari Kepala Desa dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Sosial PKH Di Desa Dangdeur Kecamatan Banyuresi Kabupaten Garut.

### Tampilan Halaman Login

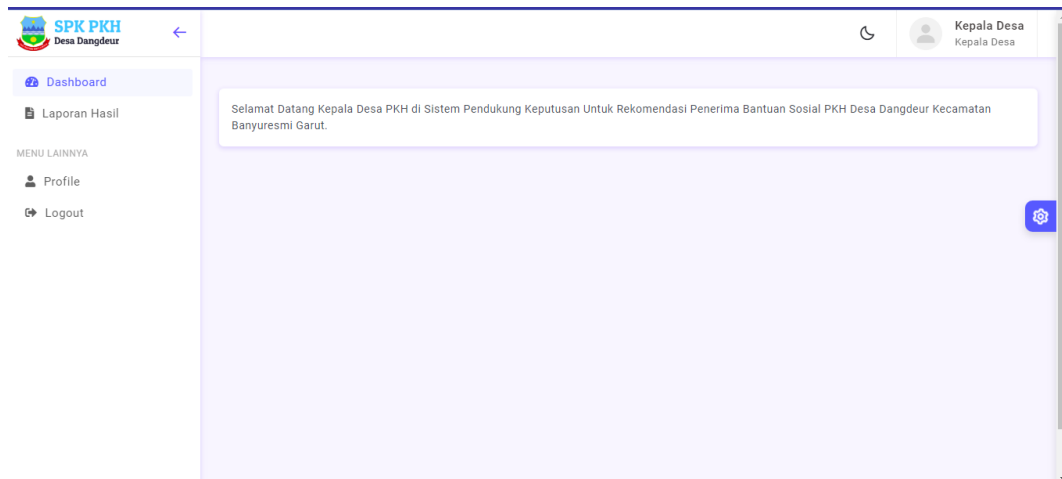
Pada halaman login terdiri dari form username dan password serta tombol masuk berikut adalah tampilan dari halaman login.



Gambar 8: Tampilan Halaman Login Kepala Desa

### Tampilan Halaman Dashboard

Pada halaman ini merupakan halaman setelah pengguna melakukan login berikut adalah tampilan dari halaman dashboard.



Gambar 9: Tampilan Halaman Dashboard Kepala Desa

### Tampilan Halaman Laporan Hasil Akhir

Pada halaman ini Kepala Desa dapat melihat data warga penerima pkh dari hasil

perhitungan yang sudah dilakukan oleh sistem. Berikut adalah tampilan dari halaman hasil akhir.

NO	Penerima	Penghasilan	Aset	Kepemilikan Rumah	Kondisi Dinding Rumah	Kondisi Lantai Rumah	Syarat Khusus	Total	Layak
1	ADE KHODIJAH	2	3	3	2	2	1	13	Tidak
2	ADE ROHANAH	3	2	2	1	1	0	9	Layak
3	ADE WATIN	3	1	2	1	2	1	10	Tidak
4	AI ATIKAH	1	1	1	1	1	0	5	Layak
5	AI MARDIAH	2	2	3	1	2	1	11	Tidak
6	AI MARLINA	3	2	2	1	3	1	12	Tidak
7	AI MARPUAH	3	1	1	2	1	0	8	Layak
8	AI NAPISAH	3	2	2	2	2	1	12	Tidak

Gambar 10: Tampilan Halaman Laporan Hasil Akhir

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Confusion Matrix*, Untuk mengukur akurasi dari data 100 keluarga 70 penerima pkh dan 30 bukan penerima. Pengujian dilakukan

dengan sistem prediksi dimana dalam sistem tersebut telah diterapkan sistem logika *fuzzy* mamdani. Data tersebut bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Confusion Matrix

Akurasi		
Prediksi	PKH	BUKAN
PKH	64	7
BUKAN	6	23

Adapun menghitung nilai *Recall* menggunakan persamaan (7) dan proses perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Sensitivitas} | \text{Recall} = \frac{TP}{P} = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{64}{64 + 6} = \frac{64}{70} = 0.91$$

Adapun menghitung nilai *Specificity* menggunakan persamaan (8) dan proses perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{N} = \frac{TN}{TN + FP} = \frac{23}{23 + 6} = \frac{23}{30} = 0.76$$

Adapun menghitung nilai *Precision* menggunakan persamaan (9) dan proses perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{64}{64 + 7} = \frac{64}{71} = 0.90$$

Adapun menghitung nilai *Accuracy* menggunakan persamaan (10) dan proses perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{P + N} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{64 + 23}{64 + 23 + 7 + 6} = \frac{87}{100} = 0.87$$

Maka akurasi dari sistem prediksi metode logika fuzzy mamdani adalah 87% nilai recall 91% dan nilai presisi 90%

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Penerima Bantuan PKH Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani di Desa Dangdeur Kecamatan Banyuresmi Kabupaten Garut, maka dapat disimpulkan sebagai berikut;

Implementasi metode *Fuzzy* Mamdani dalam menentukan calon penerima bantuan PKH menjadi lebih efektif dan efisien karena proses penilaian terhadap calon penerima bantuan PKH, menggunakan perhitungan logika fuzzy dengan nilai akurasi mencapai 87% nilai recall 91% dan nilai presisi 90%, nilai keputusan akhir yang dihasilkan oleh sistem menjadi lebih objektif dan transparan.

Berdasarkan analisis dari beberapa metode maka metode fuzzy mamdani merupakan metode yang terpilih untuk membantu merekomendasikan penerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) berdasarkan kriteria seperti penghasilan, asset, kepemilikan rumah, kondisi dinding dan kondisi lantai.

Pengujian *black box* pada sistem menghasilkan kesimpulan bahwa fungsional sistem berjalan sesuai dengan yang dirancang dan hasil nilai rata-rata kuesioner untuk seluruh pertanyaan adalah 94.5% sehingga, sistem ini layak digunakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Winarti W, Vindua R. Sistem Pendukung Keputusan untuk

Menentukan Pemberian Beasiswa Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Sekolah MTs Mathlul Anwar. 2021;6(4):680–7. Available from: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika680>

2. Wantoro A. Komparasi Metode Perhitungan Klasik Dengan Logika Fuzzy (Mamdani Dan Sugeno) Pada Perhitungan Pemilihan Mahasiswa Terbaik. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 2018 Jan;15:42–50.
3. Akhmad STAI Abdul Kabier TK. Pertumbuhan Ekonomi Indonesia di masa Pandemi Covid 19. 2022;3(1):67–77. Available from: <https://doi.org/10.52593/mtq.03.01.05>
4. Redy Susanto E, Savitri Puspaningrum A. Rancang Bangun Rekomendasi Penerima Bantuan Sosial Berdasarkan Data Kesejahteraan Rakyat. 2021;15(1).
5. Sofianto A. Implementasi Program Keluarga Harapan (PKH) di Provinsi Jawa Tengah. *Sosio Konsepsia* [Internet]. 2020 Dec 28;10(1). Available from: <https://ejournal.kemsos.go.id/index.php/SosioKonsepsia/article/view/2091>
6. Sofianto A. Implementasi Program Keluarga Harapan (PKH) di Provinsi Jawa Tengah. *Sosio Konsepsia* [Internet]. 2020 Dec 28;10(1). Available from: <https://ejournal.kemsos.go.id/index.php/SosioKonsepsia/article/view/2091>
7. Aripadono HW. Penerapan Komunikasi Digital Storytelling Pada Media Sosial Instagram. *Teknika*. 2020 Nov 4;9(2):121–8.
8. Kurniadi D, Nuraeni F, Jaelani D. Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Sistem Prediksi Calon Penerima Program Keluarga Harapan [Internet].

2022. Available from:  
<https://jurnal.itg.ac.id/>
9. Rizky Wardani A, Nasution YN, Deny F, Amijaya T. Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Mengoptimalkan Produksi Minyak Kelapa Sawit Di Pt. Waru Kaltim Plantation Menggunakan Metode Mamdani. 2017;12(2).
  10. Wantoro A. Komparasi Perhitungan Pemilihan Mahasiswa Terbaik Menggunakan Metode Perhitungan Klasik Dengan Logika Fuzzy Mamdani & Sugeno. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. 2018;15(1):42–50.