

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Perhitungan Metode

4.1.1 Persiapan Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan merupakan data Kelompok Tani Kecamatan Cigugur Kabupaten Kuningan dari Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kuningan Melalui *SIMLUHTAN* (Sistem Informasi Manajemen Penyuluhan Pertanian) yang telah dikumpulkan. Data ini menjadi dasar untuk melakukan implementasi perhitungan *Fuzzy Sugeno*, Terdapat lima Variabel utama yaitu :

1. Luas lahan
2. Kepemilikan lahan
3. Lama Berdiri
4. Produktivitas
5. Kelengkapan dokumen

A. Penentuan Alternatif

Data Sampel yang di pergunakan dan langsung di tentukan untuk alternatif :

Tabel 4. 1 Alternatif

Kode	Kelompok Tani	Bidang
A1	Harapan Wangi	Tanaman Pangan
A2	Kawungrarang	Hortikultura
A3	Sehati	Hortikultura
A4	Tani Mukti	Tanaman Pangan
A5	KWT Maju Rahayu	Tanaman Pangan
A6	Mekar Mukti	Hortikultura
.....		
.....		
A148	Winduherang	Tanaman Pangan

B. PENENTUAN KRITERIA

Tabel 4. 2 Penentuan Kriteria

Kode	Kriteria	Linguistik
C1	Luas Lahan	Luas, Sedang, Sempit
C2	Kepemilikan Lahan	Milik Sendiri (bersertifikat), sewa garap, tidak memiliki lahan
C3	Lama Berdiri Kelompok Tani	Sangat Lama, Lama, Baru
C4	Produktivitas Kelompok Tani	Tinggi, Sedang, Rendah
C5	Kelengkapan Dokumen	Sangat Lengkap, Lengkap, Tidak Lengkap

Tabel 4. 3 Definisi Variabel

No	Kriteria	Himpunan	Rentang Nilai (Domain)	Semesta Pembicara
1	Luas Lahan	Luas	5,00 – 7,00	[1,50 – 7,00]
		Sedang	2,00 – 6,00	
		Sempit	1,50 – 3,50	
2.	Kepemilikan Lahan	Milik sendiri bersertifikat	0,70	[0,20 – 0,70]
		Sewa / Garap	0,40	
		Tidak memiliki lahan	0,20	
3.	Lama Berdiri Kelompok Tani	Sangat lama	7-15 Tahun	[1-15]
		Lama	2-10 Tahun	
		Baru / Pemula	1-3 Tahun	
4.		Tinggi	0,70 – 0,80	[0,35 – 0,80]
		Sedang	0,45 – 0,75	

No	Kriteria	Himpunan	Rentang Nilai (Domain)	Semesta Pembicara
	Produktivitas Kelompok Tani	Rendah	0,35 – 0,50	
5.	Kelengkapan Dokumen	Sangat lengkap	0,80	[0,30 – 0,80]
		Lengkap	0,50	
		Tidak lengkap	0,30	

C. FUNGSI KEANGGOTAAN

1) Fungsi Keanggotaan SETIAP KRITERIA

Tahap fuzzifikasi mengubah data tegas menjadi nilai keanggotaan *fuzzy* (Andani, 2018).

C1 Luas Lahan

- Sempit = 1.50 – 3.50
- Sedang = 2.00 – 6.00
- Luas = 5.00 – 7.00

Rumus yang diturunkan:

a. Sempit

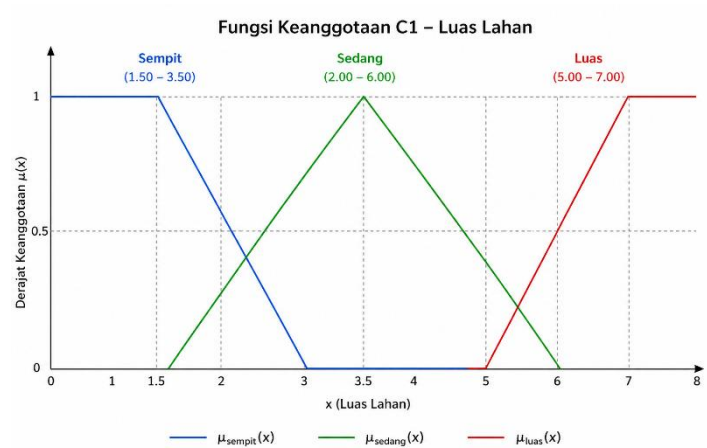
$$\mu_{sempit}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 1.5 \\ \frac{3.5 - x}{3.5 - 1.5}, & 1.5 \leq x \leq 3.5 \\ 0, & x \geq 3.5 \end{cases}$$

b. Sedang

$$\mu_{sedang}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 6 \\ \frac{x - 2}{4}, & 2 \leq x \leq 4 \\ \frac{6 - x}{2}, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases} \quad (1)$$

c. Luas

$$\mu_{luas}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 5 \\ \frac{x - 5}{2}, & 5 \leq x \leq 7 \\ 1, & x \geq 7 \end{cases}$$



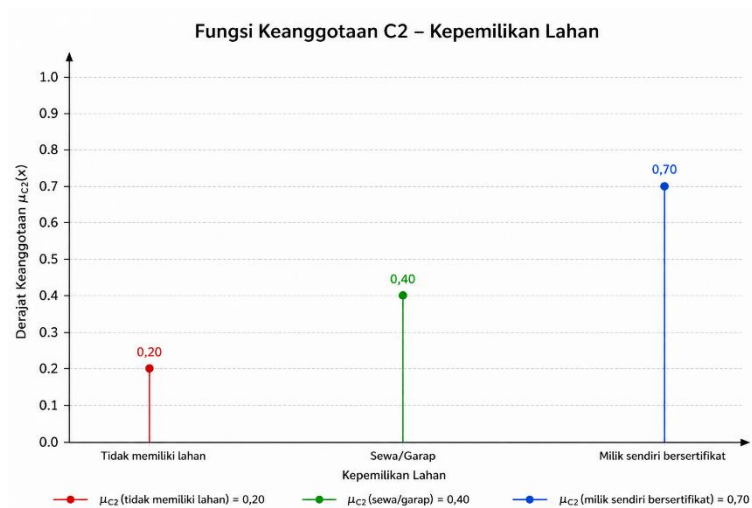
Gambar 4. 1 Fungsi Keanggotaan C1

C2 Kepemilikan Lahan

- Milik sendiri bersertifikat = 0,70
- Sewa/Garap = 0,40
- Tidak memiliki lahan = 0,20

Rumus yang diturunkan:

$$\mu_{C2}(x) = \begin{cases} 0,70 & x = \text{milik sendiri bersertifikat} \\ 0,40 & x = \text{sewa/garap} \\ 0,20 & x = \text{tidak memiliki lahan} \end{cases}$$



Gambar 4. 2 Fungsi Keanggotaan C2

C3 Lama Berdiri Kelompok Tani

- Pemula = 1–3 tahun

- Lama = 2–10 tahun
- Sangat Lama = 7–15 tahun

Rumus yang diturunkan:

a. Pemula

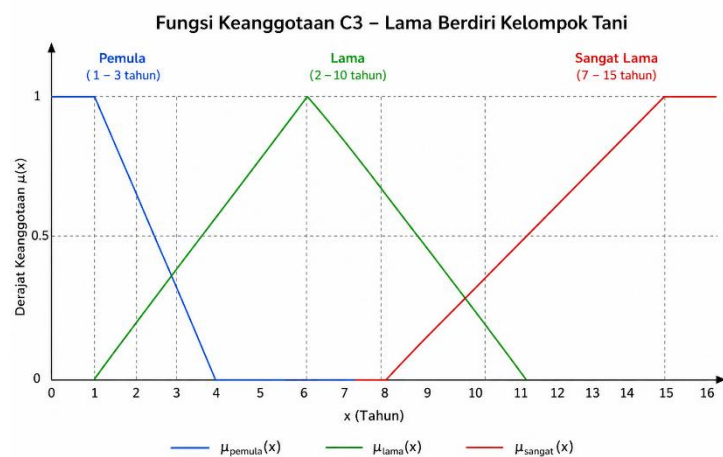
$$\mu_{pemula}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2}, & 1 \leq x \leq 3 \\ 0, & x \geq 3 \end{cases}$$

b. Lama

$$\mu_{lama}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 10 \\ \frac{x-2}{4}, & 2 \leq x \leq 6 \\ \frac{10-x}{4}, & 6 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

c. Sangat Lama

$$\mu_{sangat}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{8}, & 7 \leq x \leq 15 \\ 1, & x \geq 15 \end{cases}$$



Gambar 4. 3 Fungsi Keanggotaan C3

C4 Produktivitas

- Rendah = 0.35 – 0.50
- Sedang = 0.45 – 0.75

- Tinggi = 0.70 – 0.80

Rumus yang diturunkan:

a. Rendah

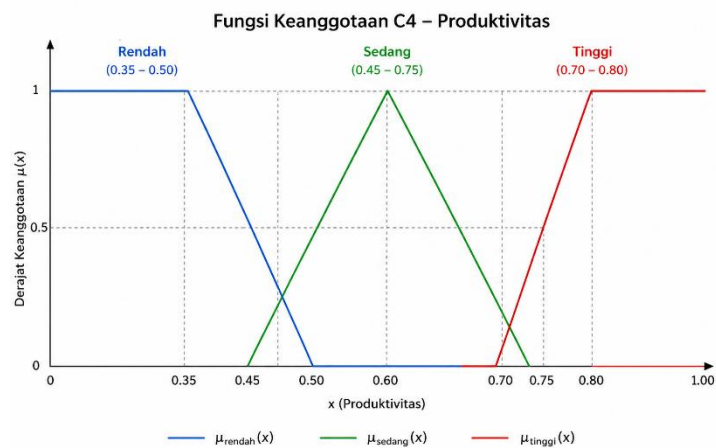
$$\mu_{rendah}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 0.35 \\ \frac{0.50 - x}{0.15}, & 0.35 \leq x \leq 0.50 \\ 0, & x \geq 0.50 \end{cases}$$

b. Sedang

$$\mu_{sedang}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0.45 \text{ atau } x \geq 0.75 \\ \frac{x - 0.45}{0.15}, & 0.45 \leq x \leq 0.60 \\ \frac{0.75 - x}{0.15}, & 0.60 \leq x \leq 0.75 \end{cases}$$

c. Tinggi

$$\mu_{tinggi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0.70 \\ \frac{x - 0.70}{0.10}, & 0.70 \leq x \leq 0.80 \\ 1, & x \geq 0.80 \end{cases}$$



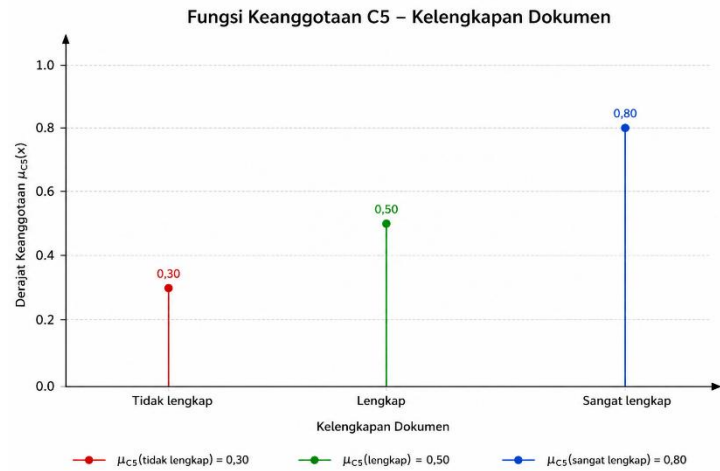
Gambar 4. 4 Fungsi Keanggotaan C4

C5 Kelengkapan Dokumen

- Sangat lengkap = 0,80
- Lengkap = 0,50
- Tidak lengkap = 0,30

Rumus yang diturunkan:

$$\mu_{C5}(x) = \begin{cases} 0,80 & x = \text{sangat lengkap} \\ 0,50 & x = \text{lengkap} \\ 0,30 & x = \text{tidak lengkap} \end{cases}$$



Gambar 4. 5 Fungsi Keanggotaan C5

D. Matriks input Nilai Keanggotaan

Tabel 4. 4 Matrix Nilai Keanggotaan (*Fuzzyfikasi*)

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
		Diskrit			Diskrit
A1	1.6	Miliki Sendiri = 0,70	14	7	Sangat Lengkap = 0,80
A2	0.2	Milik Sendiri = 0,70	3	15,7	Sangat Lengkap = 0,80
A3	0.2	Tidak Memiliki = 0,20	1	0.2	Tidak Lengkap = 0,30
A4	0.9	Mlik Sendiri = 0,70	9	6.7	Sangat Lengkap = 0,80

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
		Diskrit			Diskrit
A5	0.9	Milik Sendiri = 0,70	0.9	7.3	Tidak Lengkap = 0,30
A6	0.8	Tidak Memiliki Lahan = 0,20	1	1	Tidak Lengkap = 0,30

E. PEMBENTUKAN ATURAN FUZZY

1. Rule

Rumus umumnya:

$$\text{Jumlah Rule} = \prod_{i=1}^n m_i \quad (2)$$

Keterangan:

- n = jumlah variabel input
- m_i = jumlah himpunan fuzzy pada variabel ke- i

Implementasi Rumus:

$$\text{Jumlah Rule} = 3^5 = 243$$

Pengurangan kompleksitas Rule berlandaskan pendekatan FRI (*Fuzzy Rule Interpolation*) (Yao Tan, Hubert P. H. Shum, 2019) telah digunakan sebagai cara untuk mengurangi kompleksitas sistem untuk model *fuzzy* yang kompleks. Hal ini diimplementasikan dengan menghapus aturan yang dapat didekati oleh tetangganya. Sebagian besar pendekatan pembangkitan dan penyederhanaan basis aturan *fuzzy* yang ada hanya menargetkan basis aturan padat untuk sistem inferensi *fuzzy* tradisional. ini

mengusulkan metode pembangkitan basis aturan *fuzzy* jarang yang baru untuk mendukung FRI (Camastra et al., 2024).

Tabel 4. 5 *Rule Fuzzy Sugeno*

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R1	Sempit	Tidak Punya	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R2	Sempit	Sewa	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R3	Sempit	Milik	Lama	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R4	Sedang	Sewa	Lama	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.25
R5	Sedang	Milik	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R6	Luas	Milik	Sangat Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R7	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R8	Luas	Tidak Punya	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R9	Sedang	Tidak Punya	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R10	Sedang	Milik	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R11	Sedang	Milik	Baru	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R12	Luas	Sewa	Baru	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R13	Sempit	Milik	Baru	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R14	Luas	Milik	Lama	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R15	Sedang	Sewa	Lama	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R16	Luas	Milik	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Sangat Layak	1.00
R17	Sempit	Milik	Baru	Sedang	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R18	Sempit	Milik	Baru	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R19	Sempit	Milik	Sedang	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R20	Sempit	Milik	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R21	Sempit	Milik	Lama	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R22	Sempit	Milik	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R23	Sempit	Milik	Sangat Lama	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R24	Sempit	Milik	Sangat Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Sangat Layak	1.00
R25	Sedang	Milik	Baru	Sedang	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R26	Sedang	Milik	Baru	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R27	Sedang	Milik	Sedang	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R28	Sedang	Milik	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R29	Sedang	Milik	Lama	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R30	Sedang	Milik	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R31	Sedang	Milik	Sangat Lama	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R32	Sedang	Milik	Sangat Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Sangat Layak	1.00
R33	Luas	Milik	Baru	Sedang	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R34	Luas	Milik	Baru	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R35	Luas	Milik	Sedang	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R36	Luas	Milik	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R37	Luas	Milik	Lama	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R38	Luas	Milik	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Sangat Layak	1.00
R39	Luas	Milik	Sangat Lama	Sedang	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R40	Sempit	Sewa	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R41	Sempit	Sewa	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R42	Sedang	Sewa	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R43	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R44	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R45	Sedang	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R46	Sempit	Milik	Baru	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R47	Sempit	Milik	Sedang	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R48	Sempit	Milik	Sangat Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R49	Sempit	Milik	Sedang	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R50	Sempit	Milik	Lama	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R51	Sedang	Milik	Baru	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R52	Sedang	Milik	Sedang	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R53	Sedang	Milik	Sangat Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R54	Sedang	Milik	Lama	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R55	Luas	Milik	Baru	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R56	Luas	Milik	Sedang	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R57	Luas	Milik	Sangat Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R58	Sempit	Sewa	Sedang	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R59	Sedang	Sewa	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R60	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R61	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
R62	Sedang	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R63	Sempit	Milik	Sedang	Tinggi	Tidak Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R64	Sempit	Milik	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R65	Sempit	Milik	Baru	Tinggi	Tidak Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R66	Sempit	Milik	Sedang	Sedang	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R67	Sempit	Milik	Lama	Sedang	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R68	Sedang	Milik	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R69	Sedang	Milik	Sedang	Tinggi	Tidak Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R70	Luas	Milik	Sedang	Tinggi	Tidak Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R71	Luas	Milik	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R72	Sempit	Sewa	Sedang	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R73	Sedang	Sewa	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R74	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R75	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R76	Sedang	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R77	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R78	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R79	Sedang	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R80	Sempit	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R81	Sempit	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R82	Sempit	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R83	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R84	Sedang	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R85	Sedang	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R86	Sedang	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R87	Luas	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R88	Luas	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R89	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0,25
R90	Sempit	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R91	Sempit	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R92	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R93	Sedang	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R94	Sedang	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R95	Sedang	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R96	Luas	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R97	Luas	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R98	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R99	Sempit	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R100	Sempit	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R101	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R102	Sedang	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R103	Sedang	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R104	Sedang	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R105	Luas	Tidak Punya	Baru	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R106	Luas	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R107	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50

Sumber : (Andani, 2018).

F. Proses Inferensi Fuzzy (Operator) dan Deffuzifikasi (*Weighted Average*)

1) Operator Inferensi

Operator logika:

AND $\rightarrow$ MIN

Rumus *Firing Strength* (Efriska et al., 2024):

$$\alpha_i = \min(C1_i, C2_i, C3_i, C4_i, C5_i) \quad (3)$$

2) Perhitungan

A1 Harapan Wangi

Nilai keanggotaan:

(1,6, 0,70, 14, 7, 0,80)

Rule dengan $\alpha > 0$:

Tabel 4. 6 *Evaluate Rule Fuzzy Sugeno A1*

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R1	Sempit	Tidak Punya	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R2	Sempit	Sewa	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
.....							
.....							
R10	Sedang	Milik	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R11	Sedang	Milik	Baru	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
.....							
.....							
R40	Sempit	Sewa	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R41	Sempit	Sewa	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
.....							
.....							
R60	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0,75
R61	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
.....							
.....							
R106	Luas	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R107	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50

- R22 (k = 0.75)
- R24 (k = 1.0)
- R28 (k = 0,75)

Firing strength:

Rumus Yang Digunakan :

$$\alpha_i = \min(\mu_{C1}, \mu_{C2}, \mu_{C3}, \mu_{C4}, \mu_{C5}) \quad (3)$$

$$\alpha_{R22} = \min(0.95, 0.70, 0.875, 1.00, 0.80) = 0.70$$

$$\alpha_{R24} = \min(0.95, 0.70, 0.875, 1.00, 0.80) = 0.70$$

$$\alpha_{R28} = \min(0.95, 0.70, 0.875, 1.00, 0.80) = 0.70$$

Defuzzyfikasi:

Rumus Yang Digunakan :

$$Z = \frac{\sum(\alpha_i \times k_i)}{\sum \alpha_i} \quad (4)$$

$$Z_1 = \frac{(0.70 \times 0.75) + (0.70 \times 1.00) + (0.70 \times 0.75)}{0.70 + 0.70 + 0.70}$$

$$Z_1 = \frac{0.525 + 0.700 + 0.525}{2.10}$$

$$Z_1 = 0.833$$

A2 Kawungrarang

Nilai keanggotaan:

(0.2, 0.70, 3, 15.7, 0.80)

Rule dengan $\alpha > 0$:

Tabel 4. 7 Evaluate Rule Fuzzy Sugeno A2

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R1	Sempit	Tidak Punya	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R2	Sempit	Sewa	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
.....							
.....							
R10	Sedang	Milik	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R11	Sedang	Milik	Baru	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
.....							
.....							
R40	Sempit	Sewa	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R41	Sempit	Sewa	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
.....							
.....							
R60	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0,75
R61	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
.....							
.....							
R106	Luas	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R107	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50

[illegible]

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
.....							
R40	Sempit	Sewa	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R41	Sempit	Sewa	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
.....							
.....							
R60	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0,75
R61	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
.....							
.....							
R106	Luas	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R107	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50

- R1 ($k = 0.25$)

Firing strength:

Rumus Yang Digunakan :

$$\alpha_i = \min(\mu_{C1}, \mu_{C2}, \mu_{C3}, \mu_{C4}, \mu_{C5})$$

$$\alpha_{R1} = \min(0.30, 0.20, 1.00, 0.20, 0.30) = 0.20$$

Defuzzyfikasi:

Rumus Yang Digunakan :

$$Z = \frac{\sum(\alpha_i \times k_i)}{\sum \alpha_i}$$

$$Z_3 = \frac{(0.20 \times 0.25)}{0.20}$$

$$Z_3 = 0.250$$

A4 Tani Mukti

Nilai keanggotaan:

(0.9, 0.70, 9, 6.7, 0.80)

Rule dengan $\alpha > 0$:

Tabel 4. 9 *Evaluate Rule Fuzzy Sugeno A4*

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R1	Sempit	Tidak Punya	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R2	Sempit	Sewa	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
.....							
.....							
R10	Sedang	Milik	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R11	Sedang	Milik	Baru	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
.....							
.....							
R40	Sempit	Sewa	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R41	Sempit	Sewa	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
.....							
.....							
R60	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0,75
R61	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
.....							
.....							
R106	Luas	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R107	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50

- R20 (k = 0.75)
- R22 (k = 0.75)
- R24 (k = 1.0)
- R47 (k = 0.75)
- R48 (k = 0,75)

Firing strength:

Rumus Yang Digunakan :

$$\alpha_i = \min(\mu_{C1}, \mu_{C2}, \mu_{C3}, \mu_{C4}, \mu_{C5})$$

$$\alpha_{R20} = \min(0.60, 1.00, 0.60, 0.60, 0.70) = 0.60$$

$$\alpha_{R22} = \min(0.60, 1.00, 0.60, 0.60, 0.70) = 0.60$$

$$\alpha_{R24} = \min(0.60, 1.00, 0.60, 0.60, 0.70) = 0.60$$

$$\alpha_{R47} = \min(0.60, 1.00, 0.60, 0.60, 0.70) = 0.60$$

$$\alpha_{R48} = \min(0.60, 1.00, 0.60, 0.60, 0.70) = 0.60$$

Defuzzifikasi:

Rumus Yang Digunakan :

$$Z = \frac{\sum(\alpha_i \times k_i)}{\sum \alpha_i}$$

$$Z_4 = \frac{(0.60 \times 0.75) + (0.60 \times 0.75) + (0.60 \times 1.00) + (0.60 \times 0.75) + (0.60 \times 0.75)}{0.60 + 0.60 + 0.60 + 0.60 + 0.60}$$

$$Z_4 = \frac{2.40}{3.00}$$

$$Z_4 = 0.800$$

A5 KWT Maju Rahayu

Nilai keanggotaan:

(0.9, 0.70, 0.9, 7.3, 0.30)

Rule dengan $\alpha > 0$:

Tabel 4. 10 Evaluate Rule Fuzzy Sugeno A5

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R1	Sempit	Tidak Punya	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R2	Sempit	Sewa	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
.....							
.....							
R10	Sedang	Milik	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R11	Sedang	Milik	Baru	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
.....							
.....							
R40	Sempit	Sewa	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R41	Sempit	Sewa	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
.....							
.....							
R60	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0,75
R61	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
.....							
.....							
R106	Luas	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R107	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50

- R47 (k = 0.75)
- R48 (k = 0.75)
- R63 (k = 0.50)
- R64 (k = 0.50)

Firing strength:

Rumus Yang Digunakan :

$$\alpha_i = \min(\mu_{C1}, \mu_{C2}, \mu_{C3}, \mu_{C4}, \mu_{C5})$$

$$\alpha_{R47} = \min(0.9, 0.70, 0.9, 0.73, 0.30) = 0.30$$

$$\alpha_{R48} = \min(0.9, 0.70, 0.9, 0.73, 0.30) = 0.30$$

$$\alpha_{R63} = \min(0.9, 0.70, 0.9, 0.73, 0.30) = 0.30$$

$$\alpha_{R64} = \min(0.9, 0.70, 0.9, 0.73, 0.30) = 0.30$$

Defuzzyfikasi:

Rumus Yang Digunakan :

$$Z = \frac{\sum(\alpha_i \times k_i)}{\sum \alpha_i}$$

$$Z_5 = \frac{(0.30 \times 0.75) + (0.30 \times 0.75) + (0.30 \times 0.50) + (0.30 \times 0.50)}{0.30 + 0.30 + 0.30 + 0.30}$$

$$Z_5 = \frac{0.225 + 0.225 + 0.15 + 0.15}{1.20}$$

$$Z_5 = \frac{0.75}{1.20}$$

$$Z_5 = 0.625$$

A6 Mekar Mukti

Nilai keanggotaan:

(0.8, 0.20, 1, 1, 0.30)

Rule dengan $\alpha > 0$:

Tabel 4. 11 Evaluate Rule Fuzzy Sugeno A6

Rule	C1 (Luas Lahan)	C2 (Kepemilikan)	C3 (Pengalaman)	C4 (Produktivitas)	C5 (Dokumen)	Output	Nilai ki
R1	Sempit	Tidak Punya	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
R2	Sempit	Sewa	Baru	Rendah	Tidak Lengkap	Tidak Layak	0.25
.....							
R10	Sedang	Milik	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0.75
R11	Sedang	Milik	Baru	Sedang	Lengkap	Dipertimbangkan	0.50
.....							
R40	Sempit	Sewa	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
R41	Sempit	Sewa	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Layak	0.75
.....							
R60	Luas	Sewa	Lama	Tinggi	Lengkap	Layak	0,75
R61	Sempit	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
.....							
R106	Luas	Tidak Punya	Sedang	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50
R107	Luas	Tidak Punya	Lama	Tinggi	Sangat Lengkap	Dipertimbangkan	0,50

- R80 (k = 0.50)
- R81 (k = 0,25)
- R90 (k = 0.50)

Firing strength:

Rumus Yang Digunakan :

$$\alpha_i = \min(\mu_{C1}, \mu_{C2}, \mu_{C3}, \mu_{C4}, \mu_{C5})$$

$$\alpha_{R80} = \min(0.8, 0.20, 1, 1, 0.30) = 0.20$$

$$\alpha_{R81} = \min(0.8, 0.20, 1, 1, 0.30) = 0.20$$

$$\alpha_{R90} = \min(0.8, 0.20, 1, 1, 0.30) = 0.20$$

Defuzzyfikasi:

Rumus Yang Digunakan :

$$Z = \frac{\sum(\alpha_i \times k_i)}{\sum \alpha_i}$$

$$Z_6 = \frac{(0.20 \times 0.50) + (0.20 \times 0.25) + (0.20 \times 0.50)}{0.20 + 0.20 + 0.20}$$

$$Z_6 = \frac{0.10 + 0.05 + 0.10}{0.60}$$

$$Z_6 = \frac{0.25}{0.60}$$

$$Z_6 = 0.416$$

G. HASIL AKHIR Z_i

Tabel 4. 12 Hasil Akhir Nilai z

Alternatif	Kelompok Tani	Nilai Akhir (Z_i)
A1	Harapan Wangi	0.833
A2	Kawungrarang	0.750
A3	Sehati	0.250
A4	Tani Mukti	0.800
A5	KWT Maju Rahayu	0.625
A6	Mekar Mukti	0.416

H. SKALA PRIORITAS

Tabel 4. 13 Skala Prioritas

Rentang Nilai Z	Skala Prioritas	Interpretasi Keputusan
0.75 – 1.00	Prioritas I	Diprioritaskan
0.50 - 0.75	Prioritas II	Dipertimbangkan
0.00 - 0.50	Prioritas III	Tidak Diprioritaskan

1. Prioritas I (0.75 – 1.00): Kelompok dengan nilai mendekati sempurna (>75%), memenuhi hampir semua kriteria dengan baik.

2. Prioritas II (0.50-0.75): Kelompok dengan nilai baik (50-75%), memenuhi sebagian besar kriteria namun ada aspek yang perlu ditingkatkan.
3. Prioritas III (0.00 - 0.50): Kelompok dengan nilai cukup (0-50%), memerlukan pembinaan sebelum menerima bantuan.

Tabel 4. 14 Representasi Hasil Skala Prioritas

Kelompok Tani	Nilai Z	Skala Prioritas	Keputusan
Harapan Wangi	0.833	Prioritas I	Diprioritaskan
Tani Mukti	0.800	Prioritas I	Diprioritaskan
Kawungrarang	0.750	Prioritas II	Dipertimbangkan
KWT Maju Rahayu	0.625	Prioritas II	Dipertimbangkan
Mekar Mukti	0.416	Prioritas III	Tidak Diprioritaskan
Sehati	0.250	Prioritas III	Tidak Diprioritaskan

4.2 Gambaran Umum Sistem

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) CPCL merupakan sistem yang dirancang untuk membantu proses pengelolaan data Calon Petani Calon Lahan (CPCL), mulai dari tahap penginputan data, verifikasi, hingga proses penilaian dan perangkingan serta pengelompokan skala prioritas berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Sistem ini melibatkan beberapa aktor yang memiliki peran dan hak akses yang berbeda, yaitu Admin, Admin Bidang, dan UPTD.

1. Aktor dalam Sistem

1. Admin Dinas

Admin merupakan aktor yang memiliki hak akses penuh terhadap sistem. Admin bertanggung jawab dalam pengelolaan keseluruhan sistem, baik dari sisi data maupun proses.

Adapun tugas dari Admin meliputi:

- 1) Mengelola data master seperti data CPCL dan data pengguna

- 2) Mengatur kriteria dan sub-kriteria yang digunakan dalam proses penilaian
- 3) Mengakses dashboard untuk memantau statistik dan perkembangan data
- 4) Menghasilkan laporan akhir sebagai hasil dari sistem pendukung keputusan

Dengan hak akses tersebut, Admin berperan sebagai pengendali utama jalannya sistem.

2. Verifikator Bidang

Admin Bidang merupakan aktor yang bertugas dalam proses verifikasi data yang telah diinput oleh UPTD. Peran ini penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam proses penilaian telah sesuai dan valid.

Tugas Admin Bidang antara lain:

- 1) Melakukan verifikasi terhadap data CPCL
- 2) Menentukan status data, apakah diterima (terverifikasi) atau ditolak
- 3) Memastikan kelengkapan dan kebenaran data yang diinput

Admin Bidang tidak memiliki akses untuk mengubah struktur sistem, melainkan hanya berfokus pada validasi data.

3. UPTD (Unit Pelaksana Teknis Daerah)

UPTD merupakan aktor yang berperan sebagai penginput data lapangan. Data yang dimasukkan oleh UPTD menjadi dasar dalam proses penilaian pada sistem.

Tugas UPTD meliputi:

- 1) Menginput data CPCL, seperti data petani dan data lahan
- 2) Melakukan pembaruan data apabila diperlukan
- 3) Memantau status data yang telah diinput, baik yang masih baru, telah diverifikasi, maupun yang ditolak

UPTD tidak memiliki kewenangan dalam proses verifikasi penilaian secara mendalam maupun pengambilan keputusan akhir,

hanya verifikasi dokumen yang dimana hanya kelengkapan sesuai persyaratan yang di musyawarahkan di lembaga desa.

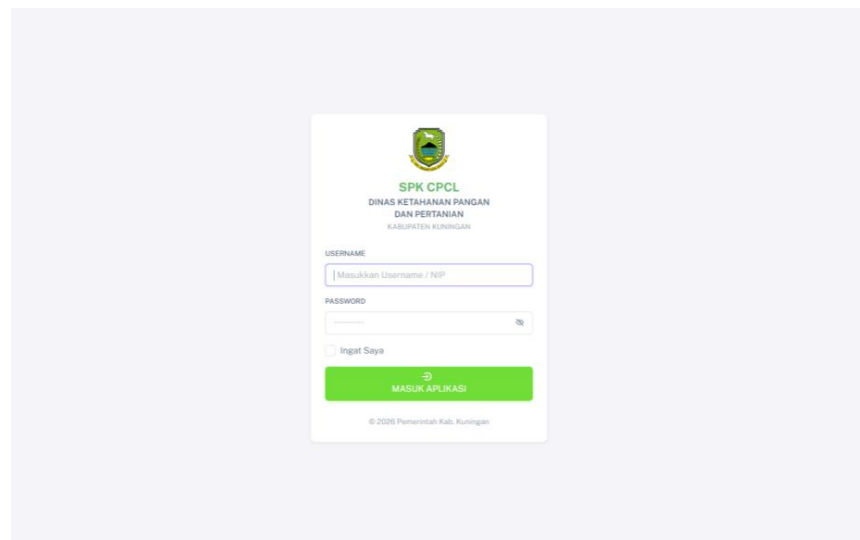
4.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna. Pada bagian ini dijelaskan antarmuka dari setiap fitur yang terdapat dalam sistem.

4.3.1 Implementasi Halaman Admin Dinas

Halaman admin (verifikator) merupakan bagian dari sistem yang digunakan oleh pengguna dengan hak akses sebagai verifikator untuk mengelola data sistem pendukung keputusan. Pada halaman ini, verifikator dapat melakukan pengolahan data kriteria, subkriteria, data alternatif, serta melakukan proses perhitungan dan verifikasi hasil perangkingan. Implementasi halaman admin terdiri dari beberapa halaman utama yaitu halaman login, halaman dashboard, halaman pengolahan data, halaman perhitungan, dan halaman hasil perangkingan yang akan dijelaskan pada subbab berikut.

4.3.1.1 Implementasi Halaman Login

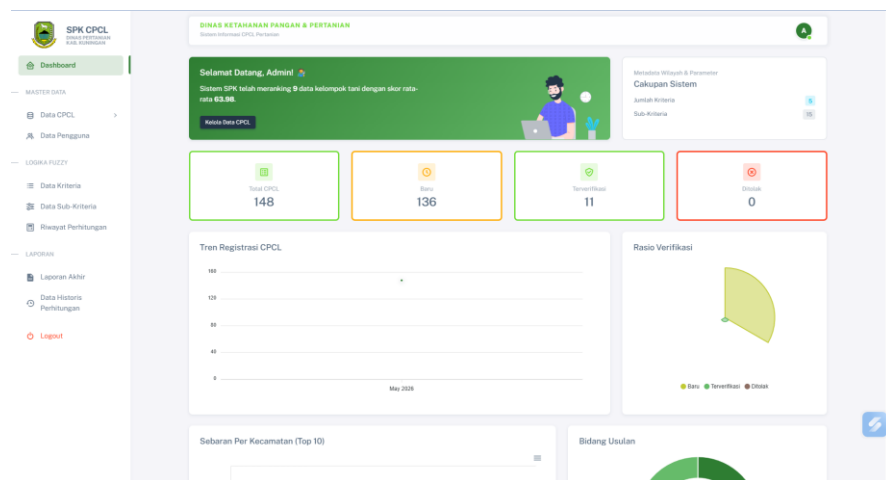


Gambar 4. 6 Halaman Login Verifikator

Halaman login merupakan halaman yang digunakan oleh semua aktor untuk masuk ke dalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar. Pada halaman ini

terdapat form input *username* dan *password* serta tombol masuk yang digunakan untuk mengakses sistem. Jika data yang dimasukkan benar, maka pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard.

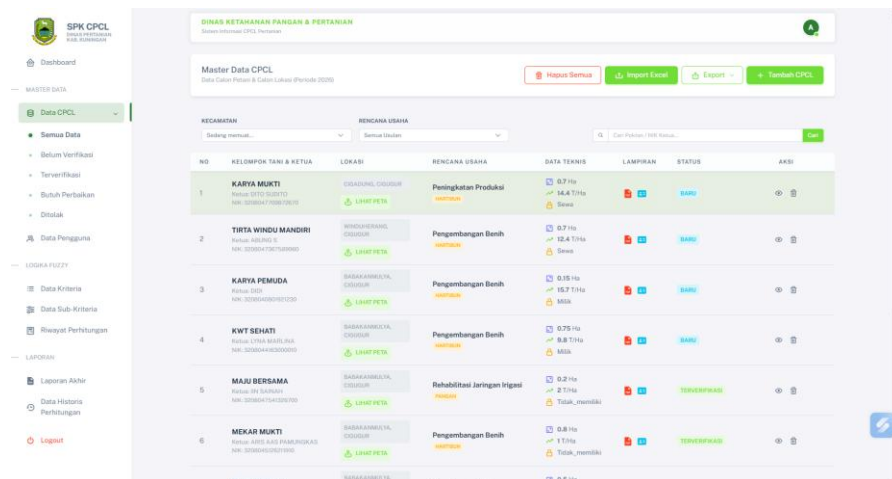
4.3.1.2 Implementasi Halaman Dashboard



Gambar 4. 7 Halaman Dashboard Admin

Halaman dashboard merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah admin berhasil melakukan login ke dalam sistem. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan informasi umum mengenai sistem pendukung keputusan, seperti jumlah data pendaftar, jumlah kriteria, jumlah subkriteria, serta informasi proses perhitungan dan perangkingan. Selain itu, dashboard juga menyediakan menu navigasi untuk mengakses halaman pengolahan data, Riwayat perhitungan, dan laporan.

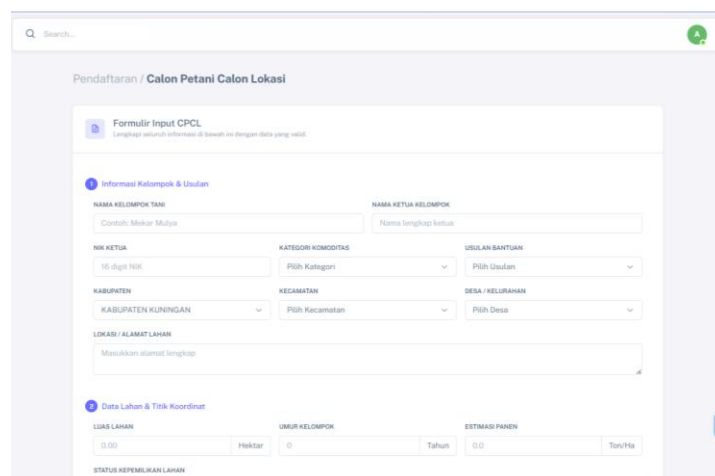
4.3.1.3 Implementasi Halaman Data Pendaftar



NO	KELOMPOK TANI & KETUA	LOKASI	RENCANA USAHA	DATA TEKNIS	LAMPIRAN	STATUS	AKSI
1	KARYA MUKTI Kawuh RT 01 KAWUH NIK: 3020047700010010	BOJONGMANGRO, CIGUGUR	Peningkatan Produksi	0,7 Ha 14,4 T/Ha Sewa		SAH	
2	TIRTA WINDU MANDIRI Kawuh RT 01 KAWUH NIK: 3020047700010000	BOJONGMANGRO, CIGUGUR	Pengembangan Benih	0,7 Ha 12,4 T/Ha Sewa		SAH	
3	KARYA PEMUDA Kawuh RT 01 KAWUH NIK: 3020047700010020	BOJONGMANGRO, CIGUGUR	Pengembangan Benih	0,15 Ha 15,2 T/Ha Misk		SAH	
4	KWT SEHATI Kawuh RT 01 KAWUH NIK: 3020047700010000	BOJONGMANGRO, CIGUGUR	Pengembangan Benih	0,75 Ha 8,8 T/Ha Misk		SAH	
5	MAJU BERSAMA Kawuh RT 01 KAWUH NIK: 3020047700010000	BOJONGMANGRO, CIGUGUR	Rehabilitasi Jaringan Irigasi	0,2 Ha 2 T/Ha Tidak_mendaki		TERSEKANG	
6	MEKAR MUKTI Kawuh RT 01 KAWUH NIK: 3020047700010000	BOJONGMANGRO, CIGUGUR	Pengembangan Benih	0,8 Ha 1 T/Ha Tidak_mendaki		TERSEKANG	
MITRA TANI 22				BOJONGMANGRO, CIGUGUR	0,5 Ha		

Gambar 4. 8 Halaman Data Pendaftar Admin.

Halaman data pendaftar merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk mengelola data pendaftar yang akan menjadi alternatif dalam proses sistem pendukung keputusan. Pada halaman ini admin dapat menambahkan data pendaftar, mengubah data pendaftar, menghapus data pendaftar, serta melihat daftar pendaftar yang telah tersimpan dalam sistem. Data pendaftar ini selanjutnya akan digunakan dalam proses penilaian dan perhitungan untuk menentukan hasil perbandingan.



Pendaftaran / Calon Petani Calon Lokasi

Formulir Input CPCL
Lengkapi seluruh informasi di bawah ini dengan data yang valid.

1. Informasi Kelompok & Usulan

NAMA KELOMPOK TANI: Contoh: Mekar Mulya

NAMA KETUA KELOMPOK: Nama lengkap ketua

NIK KETUA: 16 digit NIK

KATEGORI KOMODITAS: Pilih Kategori

USULAN BANTUAN: Pilih Usulan

KABUPATEN: KABUPATEN KUNINGAN

KECAMATAN: Pilih Kecamatan

DESA / KELURAHAN: Pilih Desa

LOKASI / ALAMAT LAHAN: Masukkan alamat lengkap

2. Data Lahan & Titik Koordinat

LUAS LAHAN: 0.00 Hektar

UMUR KELOMPOK: 0 Tahun

ESTIMASI PANEN: 0.0 T/Ha

STATUS KEPERLUAN LAHAN:

Gambar 4. 9 Halaman formulir pendaftaran

Gambar tersebut menunjukkan antarmuka halaman pendaftaran pada sistem SPK CPCL (Sistem Pendukung Keputusan

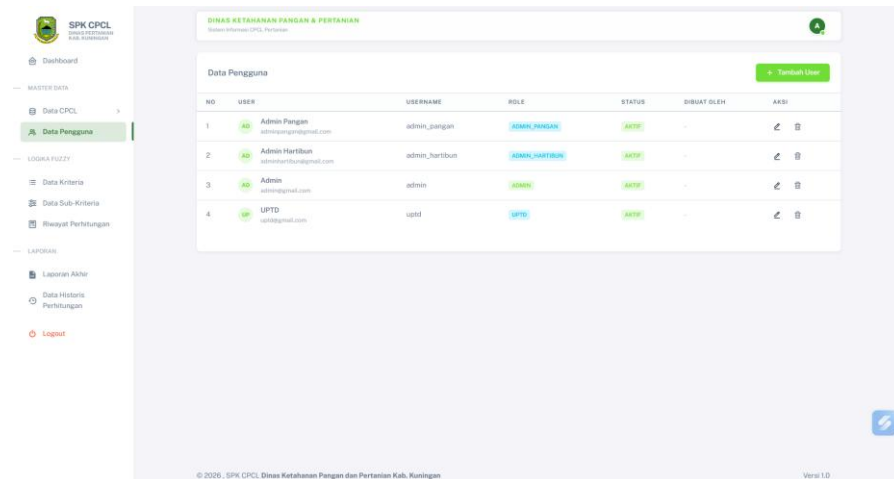
Calon Petani Calon Lokasi) yang digunakan untuk menginput data calon kelompok tani dan usulan bantuan. Formulir ini memuat beberapa bagian utama, yaitu informasi kelompok (nama kelompok, ketua, NIK), kategori komoditas dan jenis usulan, data wilayah administratif (kabupaten, kecamatan, desa), alamat lengkap, serta data lahan seperti luas, umur kelompok, dan estimasi panen. Di sisi kiri terdapat menu navigasi yang mencakup pengelolaan data, logika *fuzzy*, serta laporan, yang mengindikasikan bahwa sistem ini tidak hanya untuk input data tetapi juga mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan.

Gambar 4. 10 Halaman Lanjutan Pendaftaran

Gambar tersebut menampilkan bagian lanjutan dari formulir pada sistem SPK CPCL, khususnya pada input data lahan, titik koordinat, dan lampiran dokumen. Pada bagian ini, pengguna diminta mengisi luas lahan, umur kelompok, serta estimasi panen, kemudian memilih status kepemilikan lahan (milik sendiri, sewa, atau bagi hasil), dan memasukkan koordinat *geografis* berupa *latitude* dan *longitude*. Selain itu, terdapat fitur unggah dokumen pendukung seperti proposal kelompok, KTP ketua, SK kelompok, dan foto lahan. Di bagian bawah tersedia tombol aksi untuk membatalkan atau menyimpan data, yang menunjukkan bahwa halaman ini merupakan

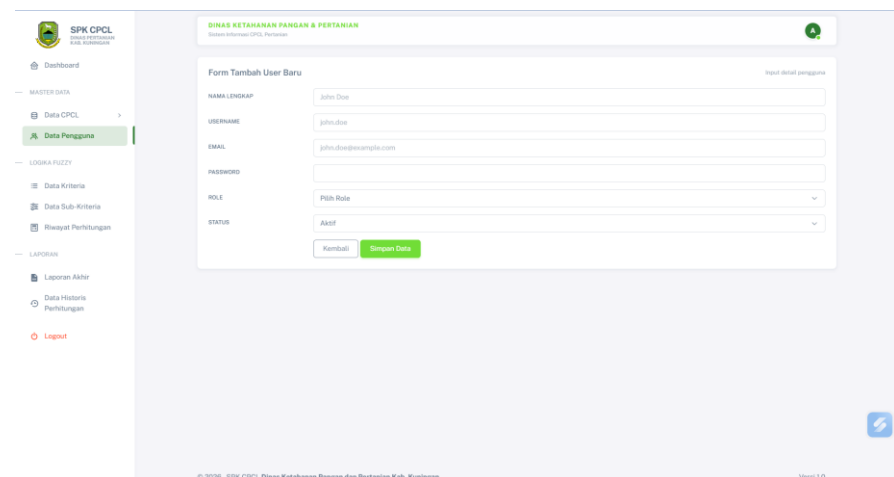
tahap akhir dalam proses penginputan data sebelum disimpan ke dalam sistem.

4.3.1.4 Implementasi Halaman Data Pengguna



Gambar 4. 11 Halaman Data Pengguna Admin

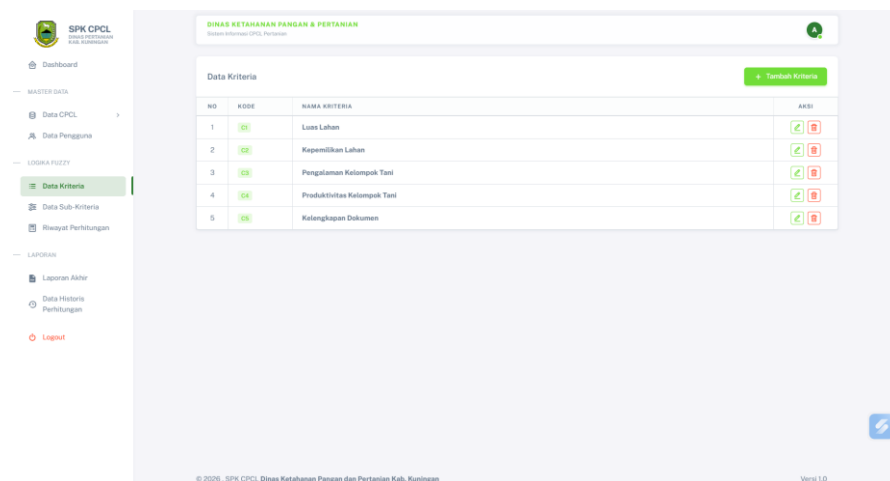
Halaman data pengguna merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola data pengguna yang dapat mengakses sistem, seperti admin atau verifikator. Pada halaman ini admin dapat menambahkan pengguna baru, mengubah data pengguna, serta menghapus data pengguna. Pengelolaan data pengguna bertujuan untuk mengatur hak akses pengguna dalam menggunakan sistem sehingga keamanan dan pengelolaan sistem dapat terjaga.



Gambar 4. 12 Halaman Form untuk Tambah User

Gambar tersebut menampilkan antarmuka halaman Form Tambah User Baru pada sistem SPK CPCL, yang digunakan untuk menambahkan akun pengguna ke dalam sistem. Formulir ini berisi beberapa field input seperti nama lengkap, *username*, *email*, *password*, serta pilihan peran (*role*) dan status pengguna (aktif/nonaktif). Di bagian bawah terdapat tombol aksi “Kembali” dan “Simpan Data” untuk membatalkan atau menyimpan informasi yang telah diinput. Menu navigasi di sisi kiri menunjukkan bahwa fitur ini merupakan bagian dari pengelolaan data pengguna dalam sistem, yang berfungsi untuk mengatur akses dan otorisasi pengguna sesuai dengan perannya.

4.3.1.5 Implementasi Halaman Data Kriteria



ID	KODE	NAMA KRITERIA	AKSI
1	G1	Luas Lahan	☒ ☐
2	G2	Kepemilikan Lahan	☒ ☐
3	G3	Pengalaman Kelompok Tani	☒ ☐
4	G4	Produktivitas Kelompok Tani	☒ ☐
5	G5	Kelengkapan Dokumen	☒ ☐

Gambar 4. 13 Halaman Data Kriteria Admin

Halaman data kriteria merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola data kriteria yang digunakan dalam proses penilaian pada sistem pendukung keputusan. Pada halaman ini admin dapat menambahkan data kriteria, mengubah data kriteria, menghapus data kriteria, serta menentukan bobot dari setiap kriteria yang digunakan dalam proses perhitungan. Data kriteria ini akan menjadi dasar dalam proses penilaian dan perhitungan menggunakan metode yang diterapkan dalam sistem.

The screenshot shows the 'Data Kriteria' page in the SPK CPCL system. A 'Tambah Kriteria Baru' (Add New Criterion) pop-up form is displayed in the center. The form has two input fields: 'NAMA KRITERIA' (Criterion Name) and 'JENIS KRITERIA' (Criterion Type) with a dropdown menu labeled 'Pilih Jenis'. At the bottom of the form are two buttons: 'Batal' (Cancel) and 'Simpan' (Save). In the background, a table lists existing criteria with columns for 'NO', 'KODE', 'NAMA KRITERIA', and 'AKSI'.

NO	KODE	NAMA KRITERIA	AKSI
1	C1	Luas Lahan	[Edit] [Delete]
2	C2	Kepemilikan	[Edit] [Delete]
3	C3	Pengalaman	[Edit] [Delete]
4	C4	Produktivitas	[Edit] [Delete]
5	C5	Kelengkapan Dokumen	[Edit] [Delete]

Gambar 4. 14 Halaman Form untuk tambah kriteria

Gambar tersebut menampilkan halaman Data Kriteria pada sistem SPK CPCL yang dilengkapi dengan jendela *pop-up* untuk menambahkan kriteria baru. Di latar belakang terlihat tabel daftar kriteria yang berisi kode dan nama kriteria seperti luas lahan, kepemilikan, dan lainnya, serta tombol aksi untuk mengedit atau menghapus data. *Pop-up* “Tambah Kriteria Baru” berfungsi untuk menginput nama kriteria dan jenis kriteria yang akan digunakan dalam proses penilaian, khususnya dalam metode pengambilan keputusan seperti logika *fuzzy*. Tersedia tombol “Batal” dan “Simpan” untuk membatalkan atau menyimpan data, yang menunjukkan bahwa fitur ini mendukung pengelolaan variabel penilaian dalam sistem.

4.3.1.6 Implementasi Halaman Data SubKriteria

The screenshot shows the 'Data Sub-Kriteria (Himpunan Fuzzy)' page in the SPK CPCL system. The page displays a table with columns: 'NO', 'KRITERIA INDUK', 'NAMA SUB-KRITERIA', 'TIPE KURVA', 'PARAMETER / NILAI (M)', and 'AKSI'. The table lists sub-criteria for five main criteria. For example, under 'Luas Lahan', there are sub-criteria like 'sangat sempit', 'sedang sempit', and 'luas'. Each sub-criterion has a 'TIPE KURVA' (Curve Type) and a 'PARAMETER / NILAI (M)' (Parameter / Value (M)).

NO	KRITERIA INDUK	NAMA SUB-KRITERIA	TIPE KURVA	PARAMETER / NILAI (M)	AKSI
1	Luas Lahan <i>KONTINYU</i>	sangat sempit	TRAPESIUM	0.00 0.00 0.00	[Edit] [Delete]
		sedang sempit	TRAPESIUM	0.00 0.00 0.00	
		luas	TRAPESIUM	0.00 0.00 0.00	
2	Kepemilikan Lahan <i>DISKONTINYU</i>	Milik Sendiri	DISKONT	Nilai Keanggotaan: 0.70	[Edit] [Delete]
		Sewa	DISKONT	Nilai Keanggotaan: 0.40	
		Tidak Memiliki	DISKONT	Nilai Keanggotaan: 0.20	
3	Pengalaman Kelompok Tani <i>KONTINYU</i>	Baru	TRAPESIUM	0.00 0.00 0.00	[Edit] [Delete]
		Sedang	TRAPESIUM	0.00 0.00 0.00	
		Lama	TRAPESIUM	0.00 0.00 0.00	
4	Produktivitas Kelompok Tani <i>KONTINYU</i>	Rendah	TRAPESIUM	0.00 0.00 0.00	[Edit] [Delete]
		Sedang	TRAPESIUM	0.00 0.00 0.00	
		Tinggi	TRAPESIUM	0.00 0.00 0.00	
5	Kelengkapan Dokumen <i>DISKONTINYU</i>	Sangat Lengkap	DISKONT	Nilai Keanggotaan: 0.80	[Edit] [Delete]
		Lengkap	DISKONT	Nilai Keanggotaan: 0.50	
		Tidak Lengkap	DISKONT	Nilai Keanggotaan: 0.30	

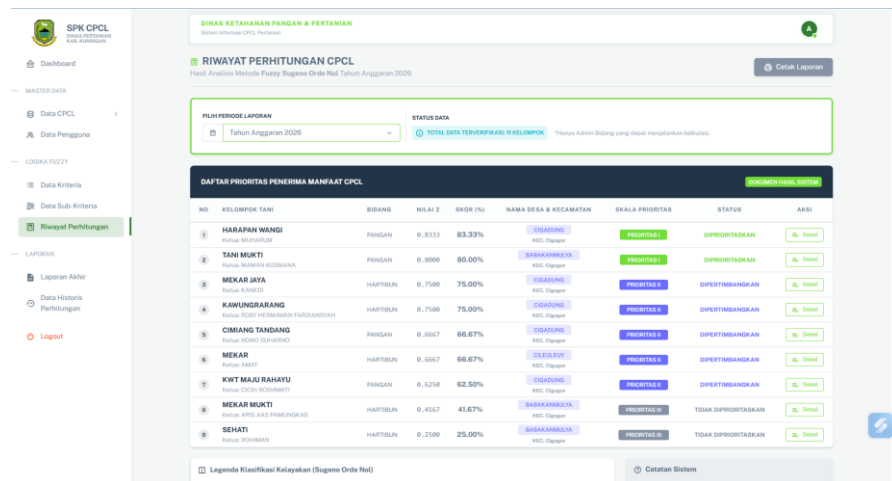
Gambar 4. 15 Halaman Data Subkriteria Admin

Halaman data sub kriteria merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola data sub kriteria dari setiap kriteria yang ada. Sub kriteria digunakan sebagai parameter penilaian yang lebih rinci dalam proses penilaian alternatif. Pada halaman ini admin dapat menambahkan data sub kriteria, mengubah data sub kriteria, dan menghapus data sub kriteria. Data sub kriteria ini akan digunakan dalam proses penilaian dan perhitungan sistem pendukung keputusan.

Gambar 4. 16 Halaman Tambah Sub-Kriteria (Himpunan *Fuzzy*)

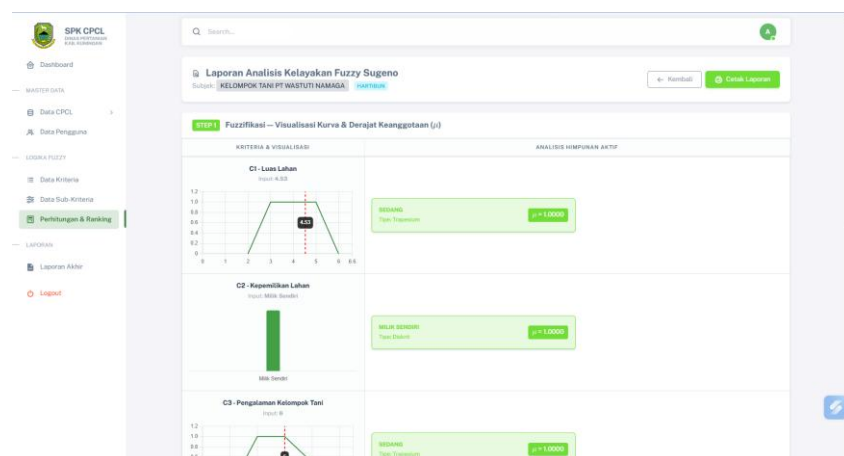
Gambar tersebut menampilkan tampilan pop-up “Tambah Sub-Kriteria (Himpunan *Fuzzy*)” pada sistem SPK CPCL, yang digunakan untuk mendefinisikan sub-kriteria berdasarkan pendekatan logika *fuzzy*. Pada bagian atas terdapat panduan input parameter yang menjelaskan dua jenis kriteria, yaitu kriteria kontinu (angka) yang menggunakan parameter seperti A, B, C, D untuk membentuk fungsi keanggotaan, serta kriteria diskrit (kategori) yang menggunakan label seperti baik, cukup, atau kurang dengan bobot tertentu. Di bagian bawah tersedia dropdown untuk memilih kriteria induk yang akan diturunkan menjadi sub-kriteria, serta tombol aksi “Batal” dan “Simpan Data”. Tampilan ini menunjukkan bahwa sistem mendukung proses pemodelan data berbasis *fuzzy* untuk keperluan analisis dan pengambilan keputusan yang lebih fleksibel.

4.3.1.7 Implementasi Halaman Riwayat Perhitungan



Gambar 4. 17 Halaman Riwayat Perhitungan

Halaman perhitungan merupakan halaman yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan sistem pendukung keputusan menggunakan metode yang telah ditentukan, yaitu metode *Fuzzy Sugeno Orde Nol*. Pada halaman ini sistem akan melakukan proses *fuzzifikasi*, penerapan aturan (*rule*), *inference*, dan *defuzzifikasi* untuk menghasilkan nilai akhir dari setiap alternatif. Hasil dari proses perhitungan ini akan digunakan untuk menentukan nilai preferensi dan perankingan alternatif berdasarkan nilai tertinggi.



Gambar 4. 18 Halaman Review Perhitungan *Fuzzy Sugeno*

WILE	ANTECEDEN (IF ... AND ...)	α - MIN	μ (KONSEKUEN)	$\alpha \times \mu$
R1	LUAS LAHAN + SEMPIT (M=0.8000) AND KEPERLUAN LAHAN + TIDAK MEMILIKI (M=0.0000) AND PENGALAMAN KELOMPOK TANI + BARU (M=0.0000) AND KELENGKAPAN DOKUMEN + TIDAK LENGKAP (M=0.0000)	0.0000	0.25	0.0000
R2	LUAS LAHAN + SEMPIT (M=0.8000) AND KEPERLUAN LAHAN + SEDIKIT (M=0.0000) AND PENGALAMAN KELOMPOK TANI + BARU (M=0.0000) AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TANI + SEDIKIT (M=0.0000) AND KELENGKAPAN DOKUMEN + TIDAK LENGKAP (M=0.0000)	0.0000	0.25	0.0000
R3	LUAS LAHAN + SEMPIT (M=0.8000) AND KEPERLUAN LAHAN + BUKAN SEDIKIT (M=0.7000) AND PENGALAMAN KELOMPOK TANI + LAMA (M=0.8750) AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TANI + TINGGI (M=1.0000) AND KELENGKAPAN DOKUMEN + LENGKAP (M=0.8000)	0.0000	0.50	0.0000
R4	LUAS LAHAN + SEDIKIT (M=0.0000) AND KEPERLUAN LAHAN + SEDIKIT (M=0.0000) AND PENGALAMAN KELOMPOK TANI + LAMA (M=0.8750) AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TANI + SEDIKIT (M=0.0000) AND KELENGKAPAN DOKUMEN + LENGKAP (M=0.8000)	0.0000	0.25	0.0000
R5	LUAS LAHAN + SEDIKIT (M=0.0000) AND KEPERLUAN LAHAN + BUKAN SEDIKIT (M=0.7000) AND PENGALAMAN KELOMPOK TANI + LAMA (M=0.8750) AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TANI + TINGGI (M=1.0000) AND KELENGKAPAN DOKUMEN + SANGAT LENGKAP (M=0.8000)	0.0000	0.75	0.0000
R6	LUAS LAHAN + LUAS (M=0.0000) AND KEPERLUAN LAHAN + BUKAN SEDIKIT (M=0.7000) AND PENGALAMAN KELOMPOK TANI + SANGAT LAMA (M=0.8750) AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TANI + TINGGI (M=1.0000) AND KELENGKAPAN DOKUMEN + SANGAT LENGKAP (M=0.8000)	0.0000	0.75	0.0000
R7	LUAS LAHAN + LUAS (M=0.0000) AND KEPERLUAN LAHAN + SEDIKIT (M=0.0000) AND PENGALAMAN KELOMPOK TANI + LAMA (M=0.8750) AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TANI + TINGGI (M=1.0000) AND KELENGKAPAN DOKUMEN + LENGKAP (M=0.8000)	0.0000	0.75	0.0000
R8	LUAS LAHAN + LUAS (M=0.0000) AND KEPERLUAN LAHAN + TIDAK MEMILIKI (M=0.0000) AND PENGALAMAN KELOMPOK TANI + BARU (M=0.0000) AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TANI + SEDIKIT (M=0.0000) AND KELENGKAPAN DOKUMEN + TIDAK LENGKAP (M=0.0000)	0.0000	0.25	0.0000
R9	LUAS LAHAN + SEDIKIT (M=0.0000) AND KEPERLUAN LAHAN + TIDAK MEMILIKI (M=0.0000) AND PENGALAMAN KELOMPOK TANI + BARU (M=0.0000) AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TANI + SEDIKIT (M=0.0000) AND KELENGKAPAN DOKUMEN + TIDAK LENGKAP (M=0.0000)	0.0000	0.25	0.0000

Gambar 4. 19 Halaman Review Rule

WILE	α - MIN	μ (KONSEKUEN)	$\alpha \times \mu$
R22	0.7000	0.75	0.5250
R24	0.7000	1.00	0.7000
R45	0.7000	0.75	0.5250

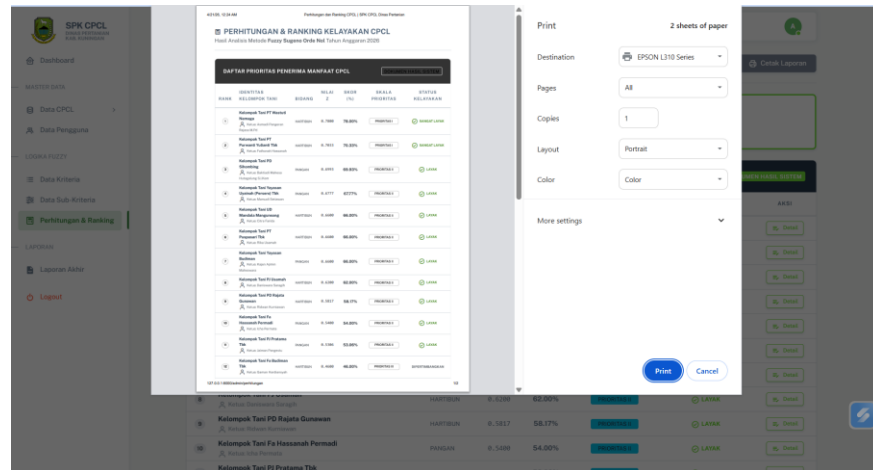
WILE	α - MIN	μ (KONSEKUEN)	$\alpha \times \mu$
R22	0.7000	0.75	0.5250
R24	0.7000	1.00	0.7000
R45	0.7000	0.75	0.5250
TOTAL	2.1000	1.7500	100%

WILE	α - MIN	μ (KONSEKUEN)	$\alpha \times \mu$
R22	0.7000	0.75	0.5250
R24	0.7000	1.00	0.7000
R45	0.7000	0.75	0.5250
TOTAL	2.1000	1.7500	100%

Gambar 4. 20 Halaman Review Perhitungan *Fuzzy Sugeno*

Tampilan tersebut merupakan hasil analisis kelayakan menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* pada sistem pendukung keputusan (SPK), di mana setiap kriteria seperti luas lahan, kepemilikan lahan, pengalaman kelompok tani, produktivitas, dan kelengkapan dokumen terlebih dahulu *defuzzifikasi* ke dalam derajat keanggotaan (μ) untuk menentukan tingkat kategori (misalnya sedang, tinggi, atau sangat lengkap); selanjutnya nilai-nilai tersebut diproses dalam *rule base* untuk menghasilkan firing strength (α -predikat), yang kemudian dihitung melalui proses *defuzzifikasi* sehingga diperoleh nilai akhir ($Z = 0,8300$) yang menunjukkan tingkat prioritas sebesar 83% tertinggi pada kelompok Harapan Wangi,

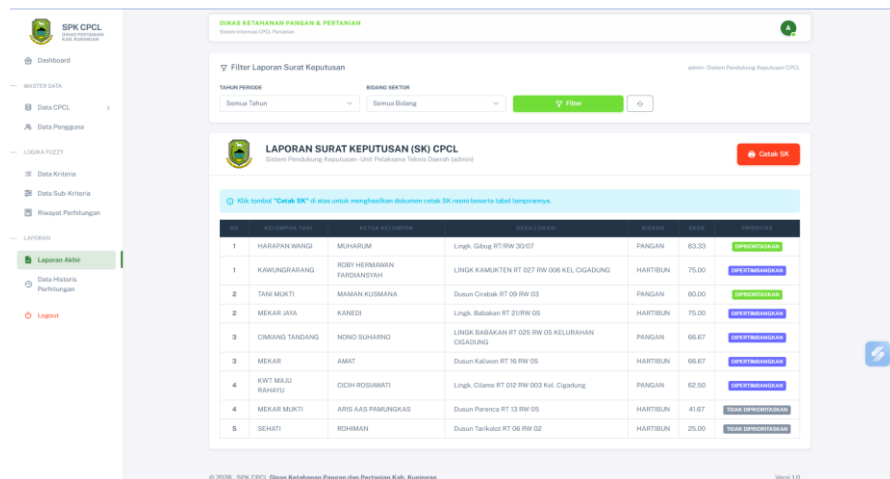
sehingga dapat disimpulkan bahwa objek yang dinilai memiliki tingkat kelayakan yang relatif tinggi untuk direkomendasikan.



Gambar 4. 21 Halaman Print Hasil Perhitungan Arsip

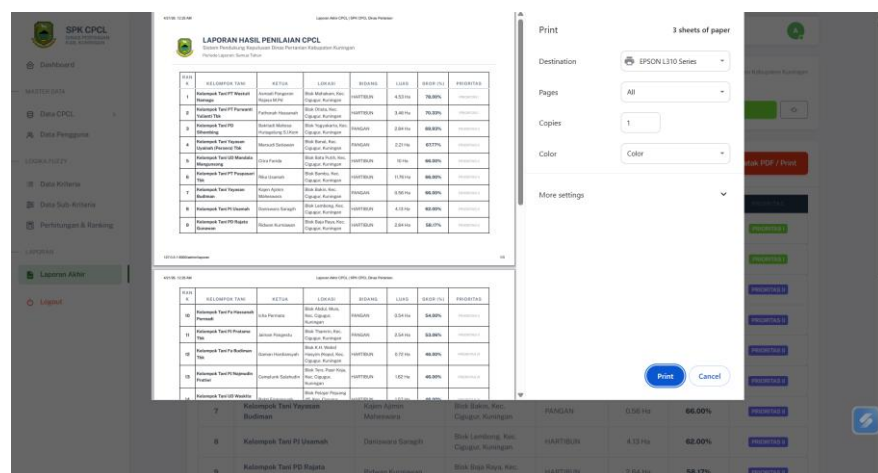
Gambar tersebut menampilkan hasil akhir perhitungan dan perangkingan kelayakan CPCL (Calon Petani dan Calon Lahan) dalam sistem SPK, yang kemudian ditampilkan dalam bentuk laporan siap cetak (*print preview*). Pada tabel tersebut terlihat daftar entitas (kelompok tani) yang telah dinilai berdasarkan beberapa kriteria, kemudian diurutkan berdasarkan nilai preferensi (skor akhir), sehingga menghasilkan skala prioritas dari yang diprioritaskan hingga yang tidak diprioritaskan; setiap baris memuat informasi seperti nama kelompok, nilai tiap kriteria, skor total, serta status kelayakan. Tampilan di sisi kanan menunjukkan pengaturan pencetakan (printer, jumlah halaman, orientasi, dll.), yang menandakan bahwa hasil analisis ini dapat langsung didokumentasikan sebagai laporan resmi untuk keperluan pengambilan keputusan.

4.3.1.8 Implementasi Halaman Laporan Akhir



Gambar 4. 22 Halaman Laporan Akhir Verifikator

Halaman laporan akhir merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan hasil akhir dari proses perhitungan dan perangkingan alternatif pada sistem pendukung keputusan. Pada halaman ini ditampilkan nilai akhir setiap alternatif beserta urutan perangkingannya. Selain itu, halaman laporan akhir juga dapat digunakan untuk mencetak atau menyimpan laporan hasil keputusan yang dihasilkan oleh sistem.



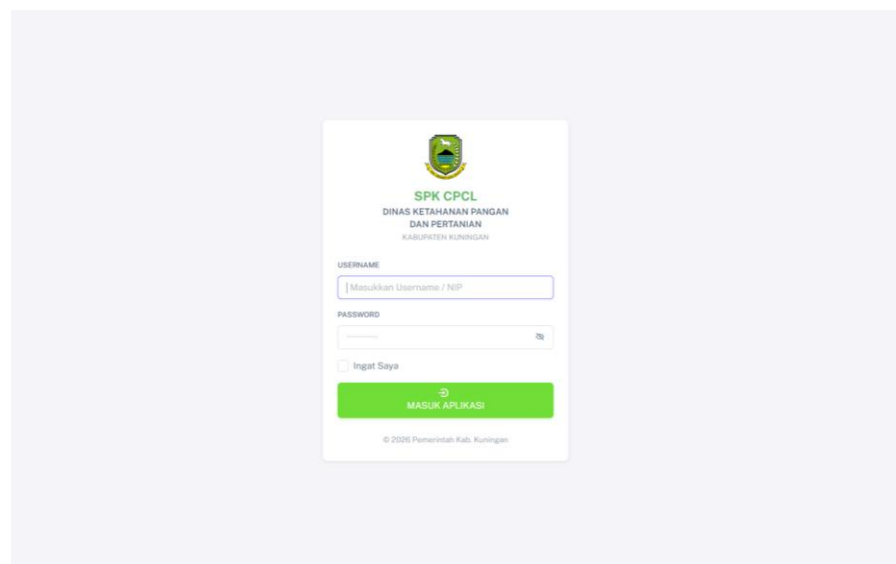
Gambar 4. 23 Halaman Print Arsip Laporan Akhir

Gambar tersebut menampilkan laporan hasil penilaian CPCL (Calon Petani dan Calon Lahan) dalam bentuk dokumen resmi yang siap dicetak, di mana setiap entitas (kelompok tani) disajikan dalam

tabel lengkap berisi identitas seperti nama kelompok, ketua, lokasi, bidang usaha, luas lahan, nilai skor, hingga status prioritas. Data tersebut merupakan hasil akhir dari proses perhitungan dalam sistem pendukung keputusan yang sebelumnya telah melalui tahapan penilaian dan perangkingan, sehingga laporan ini berfungsi sebagai dasar administratif dan dokumentasi dalam menetapkan kelompok yang layak menerima bantuan atau program. Tampilan di sisi kanan menunjukkan pengaturan pencetakan (printer, jumlah halaman, dan opsi lainnya), menandakan bahwa laporan dapat langsung dicetak sebagai bukti formal hasil evaluasi.

4.3.2 Implementasi Halaman Verifikator Bidang

4.3.2.1 Implementasi Halaman Login

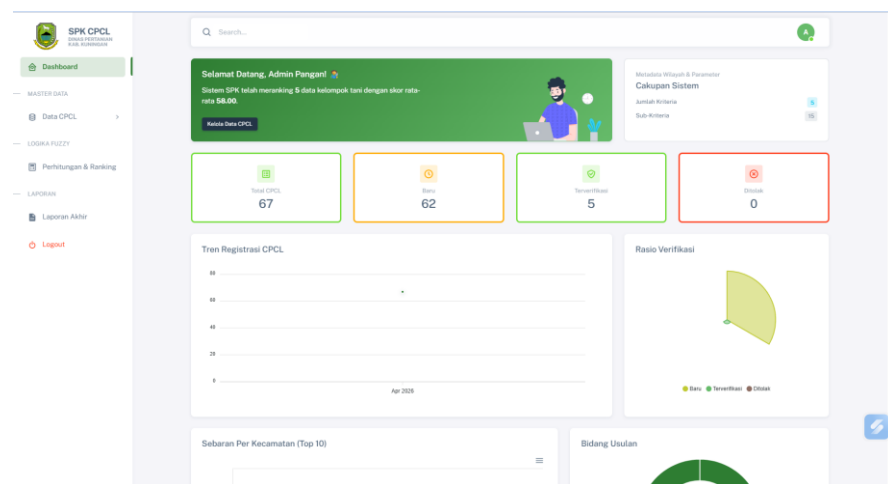


Gambar 4. 24 Halaman Login

Tampilan tersebut merupakan halaman login sistem SPK CPCL (Sistem Pendukung Keputusan Calon Petani Calon Lahan) milik Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Kuningan yang berfungsi sebagai gerbang autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Antarmuka ini menampilkan elemen utama berupa logo instansi, judul aplikasi, kolom input *Username* dan *Password*, fitur “Ingat Saya” untuk menyimpan sesi *login*, serta tombol “Masuk

Aplikasi” sebagai aksi untuk memproses data yang dimasukkan. Secara fungsional, halaman ini digunakan untuk memverifikasi identitas pengguna dengan mencocokkan data login ke dalam basis data, sehingga hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat masuk ke dalam sistem dan mengelola data CPCL, sekaligus menjaga keamanan serta kerahasiaan informasi yang terdapat dalam aplikasi.

4.3.2.2 Implementasi Halaman Dashboard



Gambar 4. 25 Halaman Dashboard Verifikator Bidang

Tampilan tersebut merupakan halaman dashboard utama sistem SPK CPCL yang digunakan oleh Verifikator setelah berhasil melakukan login, dengan fungsi utama sebagai pusat monitoring dan pengelolaan data Calon Petani Calon Lahan (CPCL). Secara visual, halaman ini menampilkan menu navigasi di sisi kiri yang mencakup fitur Dashboard, Data CPCL, hingga proses perhitungan dan laporan, sementara bagian utama dashboard menyajikan informasi ringkasan seperti jumlah total data CPCL, data baru, data terverifikasi, dan data ditolak. Selain itu, terdapat grafik tren registrasi serta rasio verifikasi yang berfungsi untuk memberikan gambaran analitis terhadap perkembangan data. Secara fungsional, dashboard ini berperan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi terstruktur, cepat, dan real-time bagi admin dalam

melakukan evaluasi, pemantauan, serta pengelolaan data CPCL secara efektif dan efisien.

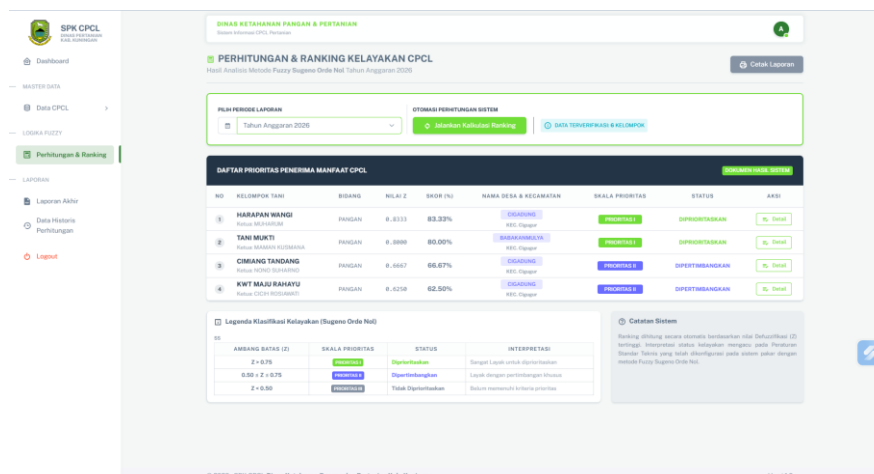
4.3.2.3 Implementasi Halaman Data Pendaftar

[illegible]

Gambar 4. 26 Halaman Data Pendaftar

Pada tampilan tersebut peran pengguna yang sedang mengakses sistem dapat diidentifikasi sebagai verifikator. Hal ini terlihat dari adanya informasi “Selamat Datang, Admin Pangan” pada dashboard serta fitur-fitur yang tersedia, seperti pengelolaan data CPCL, proses verifikasi status (terverifikasi, belum diverifikasi, ditolak/perlu perbaikan), hingga pemantauan hasil data. Secara fungsional, peran verifikator dalam sistem ini adalah melakukan validasi dan pengecekan kelayakan data CPCL sebelum data tersebut digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sehingga memastikan bahwa data yang diproses memiliki tingkat akurasi dan keabsahan yang tinggi.

4.3.2.4 Implementasi Halaman Perhitungan



Gambar 4. 27 Halaman Perhitungan

Tampilan tersebut merupakan halaman Perhitungan dan Skala Prioritas CPCL dalam sistem SPK CPCL yang digunakan oleh verifikator/admin untuk melakukan analisis dan penentuan prioritas penerima manfaat berdasarkan metode *Fuzzy Sugeno Orde Nol*. Secara fungsional, halaman ini memungkinkan pengguna memilih periode laporan (tahun anggaran), kemudian menjalankan proses kalkulasi secara otomatis melalui tombol “Jalankan Perhitungan” terhadap data CPCL yang telah terverifikasi. Hasilnya ditampilkan dalam bentuk daftar peringkat yang memuat informasi seperti nama kelompok tani, nilai Z (hasil *defuzzifikasi*), skor persentase, skala prioritas, serta status kelayakan (misalnya layak atau diprioritaskan). Selain itu, tersedia legenda klasifikasi untuk membantu interpretasi hasil dan fitur cetak laporan sebagai output akhir. Dengan demikian, halaman ini berperan sebagai inti sistem pendukung keputusan dalam menghasilkan rekomendasi objektif dan terukur terkait prioritas penerima bantuan CPCL.



SPK PCPL
Sistem Pendukung Keputusan
Penerimaan Calon Karyawan

Langkah Lengkap Langkah Total Langkah

Dashboard

MASTERY DATA

Data PCPL

Data Pengguna

LOGIKA FUZZY

Data Kriteria

Data Sub-Kriteria

Perhitungan & Ranking

LAPORAN

Laporan Akhir

Logout

STEP 2
Rule Base & Firing Strength
Penerapan dengan Tag ACT-FP yang diberikan. Setiap Label TCM (Antecedent) dan Consequent, 3. Tidak cocok 100 (Tidak ada 0)

RULE	ANTECEDENT (IF ... AND ...)	A × B1N	K (CONSEQUENT)	A × K
R1	L103 LAHAN = SEMPT & B-0.0000 AND KEPERMILIKAN LAHAN = TIDAK MEMILIKI B-0.0000 AND PENGALAMAN KELOMPOK TAN = BARU & B-0.0000 AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TAN = BERHASIL & B-0.0000 KELENGKAPAN DOKUMEN = TIDAK LENGKAP & B-0.0000	0.0000	0.25	0.0000
R2	L103 LAHAN = SEMPT & B-0.0000 AND KEPERMILIKAN LAHAN = TIDAK MEMILIKI B-0.0000 AND PENGALAMAN KELOMPOK TAN = BARU & B-0.0000 AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TAN = BERHASIL & B-0.0000 KELENGKAPAN DOKUMEN = TIDAK LENGKAP & B-0.0000	0.0000	0.25	0.0000
R3	L103 LAHAN = SEMPT & B-0.0000 AND KEPERMILIKAN LAHAN = MILIK SENDIRI & B-0.7000 AND PENGALAMAN KELOMPOK TAN = LAMA & B-0.0000 AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TAN = BERHASIL & B-0.0000 KELENGKAPAN DOKUMEN = LENGKAP & B-0.0000	0.0000	0.50	0.0000
R4	L103 LAHAN = SEMPT & B-0.0000 AND KEPERMILIKAN LAHAN = TIDAK MEMILIKI B-0.0000 AND PENGALAMAN KELOMPOK TAN = LAMA & B-0.0000 AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TAN = BERHASIL & B-0.0000 KELENGKAPAN DOKUMEN = LENGKAP & B-0.0000	0.0000	0.25	0.0000
R5	L103 LAHAN = SEMPT & B-0.0000 AND KEPERMILIKAN LAHAN = MILIK SENDIRI & B-0.7000 AND PENGALAMAN KELOMPOK TAN = LAMA & B-0.0000 AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TAN = TINGGI & B-0.0000 KELENGKAPAN DOKUMEN = SANGAT LENGKAP & B-0.0000	0.0000	0.75	0.0000
R6	L103 LAHAN = L103 & B-0.0000 AND KEPERMILIKAN LAHAN = MILIK SENDIRI & B-0.7000 AND PENGALAMAN KELOMPOK TAN = SANGAT LAMA & B-0.0000 AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TAN = TINGGI & B-0.0000 KELENGKAPAN DOKUMEN = SANGAT LENGKAP & B-0.0000	0.0000	0.75	0.0000
R7	L103 LAHAN = L103 & B-0.0000 AND KEPERMILIKAN LAHAN = TIDAK MEMILIKI B-0.0000 AND PENGALAMAN KELOMPOK TAN = LAMA & B-0.0000 AND PRODUKTIVITAS KELOMPOK TAN = TINGGI & B-0.0000 KELENGKAPAN DOKUMEN = LENGKAP & B-0.0000	0.0000	0.75	0.0000
R8	L103 LAHAN = L103 & B-0.0000 AND KEPERMILIKAN LAHAN = TIDAK MEMILIKI B-0.0000 AND			

SPK CPCL
Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Komputasi

- Dashboard
- MASTER DATA
 - Data CPCL
 - Data Pengguna
- LOGIKA FUZZY
 - Data Kriteria
 - Data Sub-Kriteria
 - Perhitungan & Ranking**
- LAPORAN
 - Laporan Akhir
 - Logout

STEP 4 Analisis Inferensi – Aplikasi Fungsi Implikasi MIN

R22

Operator AND – MIN

$$\max = \min(0.5500, 0.7000, 0.8750, 1.0000, 0.8000) = 0.7000$$

Konsekuensi (R) = 0.75

α = 0.5

0.5250

R24

Operator AND – MIN

$$\max = \min(0.5500, 0.7000, 0.8750, 1.0000, 0.8000) = 0.7000$$

Konsekuensi (R) = 1.00

α = 0.5

0.7000

R48

Operator AND – MIN

$$\max = \min(0.5500, 0.7000, 0.8750, 1.0000, 0.8000) = 0.7000$$

Konsekuensi (R) = 0.75

α = 0.5

0.5250

STEP 4 Defuzzifikasi (Weighted Average) & Hasil Akhir

METODE RATA-RATA TERBOBOT (WEIGHTED AVERAGE)

$$z^* = \frac{\sum_{i=1}^n (w_i \cdot h_i)}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

$$z^* = \frac{1.7500}{2.1000}$$

$z^* = 0.8333$

Prioritas I
Sangat Diperhatikan

SANGAT DIPERHATIKAN

83.33%

SKOR KELAKAAN AKHIR

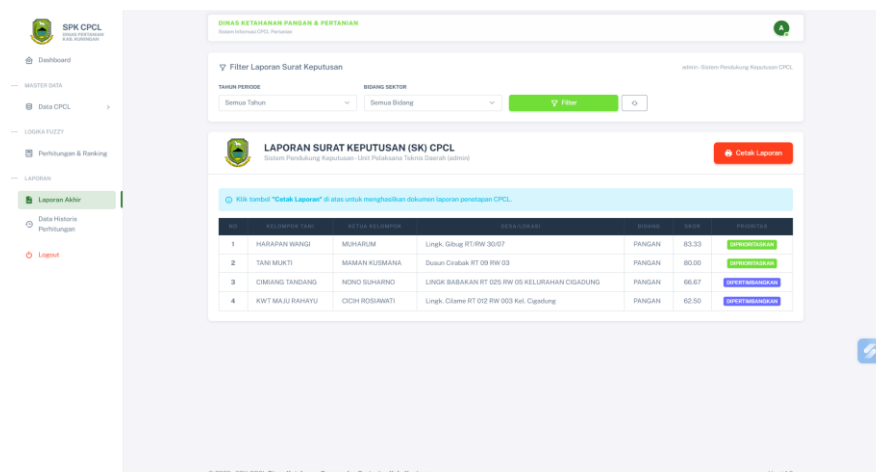
PRIORITY I (0.83-1.00) PRIORITY I (0.61-0.82) PRIORITY I (0.41-0.60) PRIORITY I (0.21-0.40)

BINCANGAN NILAI KONTRIBUSI RULE (HANYA RULE AKTIF & CODICK)

NO. RULE	CONTRIBUTOR	W. KONTRIBUTOR	Z. KONTRIBUTOR	CONTRIBUTOR
800	0.7000	0.75	0.5250	30.0%
824	0.7000	1.00	0.7000	40.0%
848	0.7000	0.75	0.5250	30.0%
TOTAL	2.1000	—	1.7500	100%

Gambar 4. 30 Halaman Perhitungan view hasil detail

4.3.2.5 Implementasi Halaman Laporan



Gambar 4. 31 Halaman Laporan Verifikator Bidang

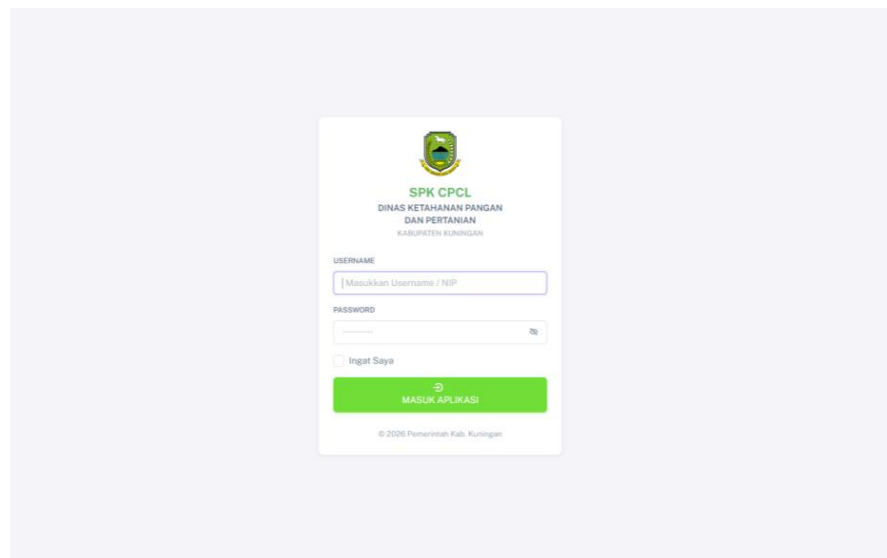
Tampilan tersebut merupakan halaman Laporan Surat Keputusan (SK) CPCL pada sistem Sistem Pendukung Keputusan milik SPK CPCL Dinas Pertanian Kab. Kuningan yang digunakan oleh verifikator untuk menampilkan hasil akhir pemeringkatan kelompok tani calon penerima bantuan. Pada halaman ini ditampilkan tabel laporan yang memuat informasi ranking, nama kelompok tani, ketua kelompok, lokasi/desa, bidang sektor, skor hasil perhitungan, serta status prioritas. Di bagian atas tersedia fitur filter berdasarkan tahun periode dan bidang sektor untuk memudahkan penyaringan data, serta tombol Cetak SK yang berfungsi menghasilkan dokumen resmi Surat Keputusan beserta lampiran tabelnya. Secara fungsional, halaman ini berperan sebagai tahap akhir dari proses perhitungan dan pemeringkatan pada sistem pendukung keputusan, yang memungkinkan verifikator meninjau, memvalidasi, dan mencetak hasil seleksi secara terstruktur sebagai dokumen administratif resmi.

4.3.3 Implementasi Halaman UPTD (Penyuluh)

Halaman UPTD (penyuluh) merupakan bagian dari sistem yang digunakan oleh pengguna dengan hak akses sebagai penyuluh untuk mengelola data pendaftar dan melihat laporan hasil akhir pada sistem pendukung keputusan. Pada halaman ini, penyuluh dapat melakukan

login ke dalam sistem, menginput data pendaftar, melihat data pendaftar yang telah diinput, serta melihat dan mencetak laporan hasil akhir. Implementasi halaman UPTD (penyuluh) terdiri dari beberapa halaman utama yaitu halaman login, dashboard, data pendaftar, dan laporan yang akan dijelaskan pada subbab berikut.

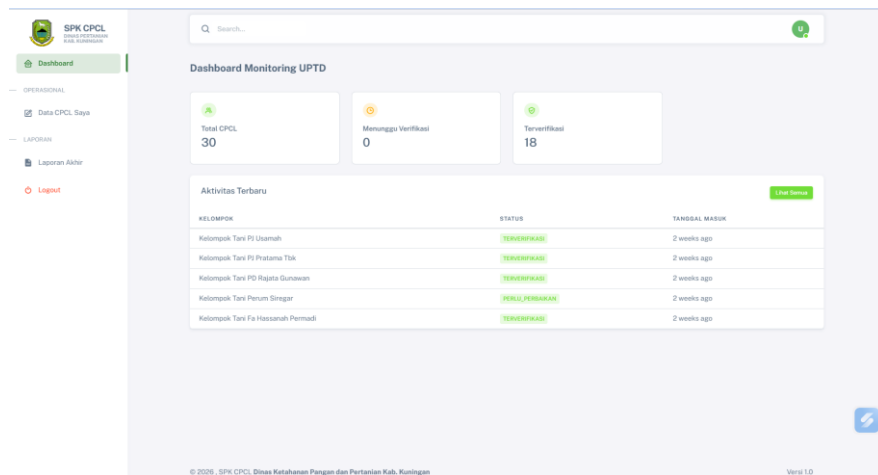
4.3.3.1 Implementasi Halaman Login



Gambar 4. 32 Halaman Login UPTD (Penyuluh)

Halaman login merupakan halaman yang digunakan oleh penyuluh untuk masuk ke dalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar pada sistem. Pada halaman ini terdapat form input *username* dan *password* serta tombol login yang digunakan untuk mengakses sistem. Jika data yang dimasukkan benar, maka penyuluh akan diarahkan ke halaman dashboard.

4.3.3.2 Implementasi Halaman Dashboard



Gambar 4. 33 Halaman Dashboard UPTD (Penyuluh)

Halaman dashboard merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah penyuluh berhasil melakukan login ke dalam sistem. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan informasi umum sistem serta menyediakan menu navigasi menuju halaman data pendaftar dan laporan akhir. Halaman dashboard memudahkan penyuluh dalam mengakses fitur sistem yang tersedia.

4.3.3.3 Implementasi Halaman Data Pendaftar



Dashboard

Menu Utama

Data CPCL

Laporan Akhir

Logout

Search...



Master Data CPCL

Data Calon Petani & Calon Lokasi (Periode 2020)

Import Excel

Export

Tambah CPCL

REKAMATAN

RENCANA USAHA

Semua Rekamatan

Semua Lokasi

1

2

3

4

5

6

Daftar Petani: 199 Petani...

+

NO	KELOMPOK TANI & KETUA	LOKASI	RENCANA USAHA	DATA TEKNIS	LAMPIRAN	STATUS	AKSI
1	Kelompok Tani PI Usamah Rencana Usaha: Rehabilitasi Jaringan Irigasi NK: 32050100470201	WISUDARAJA, DESA Lihat Peta	Rehabilitasi Jaringan Irigasi 4.10 Ha 4.36 Tsk Misk	1 2 3	TERVERIFIKASI	+ -	
2	Kelompok Tani PI Pratama Tsk Rencana Usaha: Pengadaan Aspal NK: 32050100480019	WISUDARAJA, DESA Lihat Peta	Pengadaan Aspal 2.54 Ha 6.79 Tsk Garapan	1 2 3	TERVERIFIKASI	+ -	
3	Kelompok Tani PD Rajata Gunawan Rencana Usaha: Pengembangan Benih NK: 32050100490009	WISUDARAJA, DESA Lihat Peta	Pengembangan Benih 2.84 Ha 5.84 Tsk Garapan	1 2 3	TERVERIFIKASI	+ -	
4	Kelompok Tani Perum Siragar Rencana Usaha: Peningkatan Produksi NK: 32050100500009	OPERASIONAL, DESA Lihat Peta	Peningkatan Produksi 3.01 Ha 4.81 Tsk Garapan	1 2 3	PENULISAN PERAMBAH	+ -	
5	Kelompok Tani Fa Hassanah Permedi Rencana Usaha: Peningkatan Produksi NK: 32050100510009	WISUDARAJA, DESA Lihat Peta	Peningkatan Produksi 0.54 Ha 3.76 Tsk Garapan	1 2 3	TERVERIFIKASI	+ -	
6	Kelompok Tani UD Fingantoro Rencana Usaha: Peningkatan Produksi NK: 32050100520002	PANGKA, DESA Lihat Peta	Peningkatan Produksi 0.45 Ha 0.32 Tsk Garapan	1 2 3	TERVERIFIKASI	+ -	
	Kelompok Tani Fa Budiman Tsk Rencana Usaha: Pengembangan Benih NK: 32050100530002	WISUDARAJA, DESA Lihat Peta	Pengembangan Benih 0.72 Ha	1 2 3		+ -	

Gambar 4. 34 Halaman Data Pendaftar UPTD (Penyuluh)

Halaman data pendaftar merupakan halaman yang digunakan oleh penyuluh untuk menginput dan mengelola data pendaftar yang akan diproses pada sistem pendukung keputusan. Pada halaman ini

penyuluh dapat menambahkan data pendaftar, mengubah data pendaftar, menghapus data pendaftar, serta melihat daftar data pendaftar yang telah tersimpan dalam sistem. Data pendaftar yang telah diinput akan digunakan oleh admin dalam proses perhitungan dan penentuan hasil keputusan.

Gambar 4. 35 Halaman Formulir CPCL

Tampilan tersebut merupakan halaman Formulir Input CPCL pada sistem Sistem Pendukung Keputusan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) milik SPK CPCL Dinas Pertanian Kab. Kuningan yang digunakan oleh petugas UPTD untuk melakukan pendaftaran dan penginputan data Calon Petani Calon Lokasi. Pada halaman ini tersedia isian informasi kelompok dan usulan seperti nama kelompok tani, ketua, NIK, kategori, usulan bidang, wilayah administrasi, serta alamat, yang dilanjutkan dengan bagian data lahan dan titik koordinat meliputi luas lahan, status kepemilikan, usia kelompok, estimasi panen, dan jenis lahan. Secara fungsional, halaman ini berperan sebagai tahap awal pengumpulan dan pencatatan data usulan CPCL oleh UPTD yang akan menjadi dasar proses verifikasi, perhitungan, dan pemeringkatan pada tahapan berikutnya dalam sistem pendukung keputusan.

4.3.3.4 Implementasi Halaman Laporan Akhir



SPK CPCL
Sistem Penilaian
Kebudayaan

Dashboard

Menu Utama

Data CPCL

Laporan Akhir

Logout

Search...

Filter Laporan Akhir

Tahun Periode

WILAYAH/KORASI

Bidang Sektor

Semua Tahun

Semua Lokasi

Semua Bidang

Filter

Dinas Pertanian Kabupaten Kuningas



LAPORAN HASIL PENILAIAN CPCL
Sistem Penilaian Kebudayaan (Group Parameter) Kabupaten Kuningas
Periode Laporan: Semua Tahun

Cetak PDF / Print

No	Nama	Alamat	Lokasi	Luas	Persentase		
1	HABIPAN WANGI	MUHAROM	Lingk. Siling RT RW 30/07	PANGAN	10 Ha	83.33%	TERSEDIA
1	KAWUNGBARANG	ROBY HERMANUS FAUDANSISAH	LINGK KAMUKTEN RT 027 RW 006 KEL. CIGADUNG	HARTIBUN	0.2 Ha	75.00%	TERSEDIA
2	TANI MUKTI	MAMAM KUDAMANA	Dusun Cigubuk RT 09 RW 03	PANGAN	0.8 Ha	80.00%	TERSEDIA
2	MEKAR JAYA	KANER	Lingk. Babakan RT 21 RW 05	HARTIBUN	1.4 Ha	75.00%	TERSEDIA
3	CIMANG TANDANG	NONO SUHARNO	LINGK BABAKAN RT 025 RW 05 KELURAHAN CIGADUNG	PANGAN	0.3 Ha	66.67%	TERSEDIA
3	MEKAR	ABAT	Dusun Katiwan RT 36 RW 05	HARTIBUN	0.2 Ha	66.67%	TERSEDIA
4	KWT MALU BAHAYU	CICH ROSWARTI	Lingk. Cileme RT 012 RW 002 Kel. Cigadung	PANGAN	0.9 Ha	62.50%	TERSEDIA
4	MEKAR MUKTI	ARIS AJAS PRAMUNGKAS	Dusun Peranca RT 12 RW 05	HARTIBUN	0.8 Ha	41.67%	TERSEDIA
5	SEHATI	ROHMAN	Dusun Terkukul RT 06 RW 01	HARTIBUN	0.2 Ha	25.00%	TERSEDIA

Gambar 4. 36 Halaman Laporan Akhir UPTD (Penyuluh)

Halaman laporan akhir merupakan halaman yang digunakan oleh penyuluh untuk melihat hasil akhir dari sistem pendukung keputusan. Pada halaman ini ditampilkan hasil perbandingan atau hasil keputusan berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem. Selain itu, halaman laporan akhir juga dapat digunakan untuk mencetak atau menyimpan laporan sebagai dokumentasi.

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi pada sistem peramalan penjualan berjalan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan perancangan. Metode pengujian yang digunakan terdiri dari *White Box Testing* untuk menguji struktur dan logika internal program, serta *Black Box Testing* untuk menguji fungsionalitas sistem berdasarkan sudut pandang pengguna tanpa melihat kode program.

4.4.1 White Box Testing

Pengujian *White Box* merupakan salah satu pendekatan pengujian yang bertujuan untuk memeriksa secara mendalam alur logika dan struktur internal kode program. Metode yang digunakan dalam pengujian *White Box* ini adalah metode *Basis Path*. Metode ini berbasis pada perhitungan *Cyclomatic Complexity* ($V(G)$) untuk menentukan jumlah jalur independen minimal (*basis path*).

Berikut merupakan tahapan dari pengujian *White Box*.

1. Kode Program

Tabel 4. 15 Pengujian *White Box*

Node	Proses	Source Code	Keterangan
N1	Start	<pre>public static function hitungDanSimpan(int \$cpcl_id): array {</pre>	Titik masuk metode. Menerima parameter cpcl_id bertipe integer.
N2	Log & inisialisasi try	<pre>Log::info("=== [START] ..."); try {</pre>	Mencatat log awal eksekusi dan membuka blok try untuk menangani exception.
N3	Validasi data CPCL	<pre>\$validasi = self::cekSinkronisasiData(\$cpcl_id);</pre>	Memanggil metode validasi untuk memeriksa kelengkapan dan kevalidan data CPCL.
N4	Cek is_valid	<pre>if (!\$validasi['is_valid']) {</pre>	Percabangan: jika data tidak valid → N5 (invalid/error), jika valid → N6 (lanjut hitung).
N5	Throw exception (error)	<pre>throw new \Exception("Data tidak valid: " . implode(', ', \$validasi['messages'])); Log::error("=== [ERROR] ...");</pre>	Jalur invalid: melempar exception dengan pesan error dari hasil validasi. Eksekusi berhenti di sini.

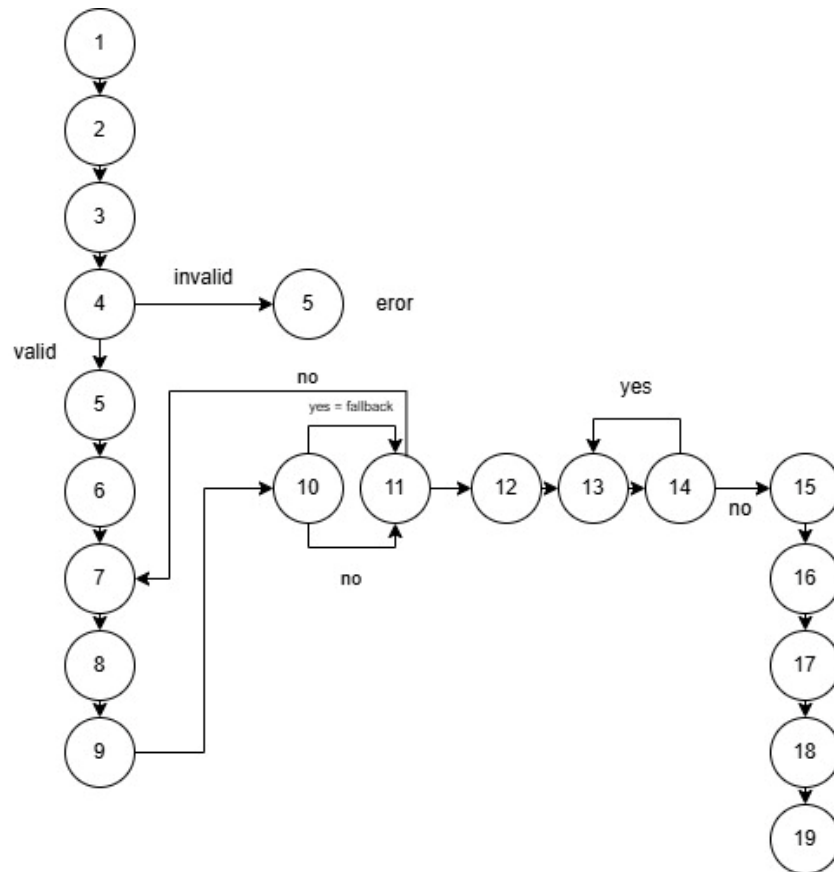
Node	Proses	Source Code	Keterangan
N6	Panggil hitung()	\$hasil = self::hitung(\$cpcl_id);	Jalur valid: memanggil metode inti perhitungan <i>Fuzzy Sugeno</i> .
N7	Load CPCL & kriteria	<pre> \$cpcl = Cpcl::findOrFail(\$cpcl_id); \$kriteriaList = Kriteria::with('subKriteria') ->orderBy('id')->get(); \$fuzzifikasi = []; </pre>	Mengambil data CPCL dan seluruh kriteria beserta sub-kriteria dari database. Inisialisasi array fuzzifikasi.
N8	foreach kriteria	<pre> foreach (\$kriteriaList as \$kriteria) { \$field = \$kriteria- >mapping_field; </pre>	Awal iterasi loop per kriteria. Mengambil nama field mapping untuk kriteria yang sedang diproses.
N9	Cek jenis kriteria	<pre> if (\$kriteria->jenis_kriteria === 'kontinu'){ \$inputVal = \$cpcl->{\$field} ?? '0'; } else { \$inputVal = DB::table('cpcl_penilaian') ->where('cpcl_id', \$cpcl_id) ->where('kriteria_id', \$kriteria->id) ->value('nilai') ?? \$cpcl- >{\$field} ?? '-'; } </pre>	Percabangan: kontinu: ambil dari field model CPCL langsung. Diskrit ambil dari tabel cpcl_penilaian.

Node	Proses	Source Code	Keterangan
N10	foreach subKriteria & hitungMu	<pre>foreach (\$kriteria->subKriteria as \$sub) { \$mu = self::hitungMu(\$sub, \$inputString); \$z = (float)(\$sub- >nilai_konsekuensi ?? 0); if (\$z <= 0) {</pre>	Iterasi sub-kriteria. Menghitung derajat keanggotaan mu dan mengambil nilai konsekuensi. Percabangan cek $z \leq 0$.
N11	getFallbackK (yes=fallback)	<pre>\$z = self::getFallbackK(\$sub->nama_sub_kriteria);</pre>	Jalur yes = fallback: nilai z diganti menggunakan fallback berdasarkan kata kunci nama sub-kriteria. Setelah ini kembali ke N10 untuk cek mu (jalur no dari kotak loop).
N12	Cek mu > 0, push himpunan	<pre>if (\$mu > 0) { \$himpunanAktif[] = ['nama' => \$sub- >nama_sub_kriteria, 'mu' => round(\$mu, 4), 'z' => \$z, ...]; } }</pre>	Jalur yes dari N11: sub-kriteria dengan mu > 0 dimasukkan ke himpunan aktif. Tutup loop subKriteria, kembali ke N10 jika masih ada sub-kriteria.
N13	Push fuzzifikasi & lanjut loop	<pre>\$fuzzifikasi[] = ['kode' => \$kriteria- >kode_kriteria,</pre>	Menyimpan hasil fuzzifikasi satu kriteria. Kemudian kembali ke N8 jika masih ada

Node	Proses	Source Code	Keterangan
		<pre>'nama' => \$kriteria- >nama_kriteria, 'input' => \$inputString, 'himpunan' => \$himpunanAktif,];</pre>	kriteria (loop), atau lanjut ke N14 jika selesai.
N14	Generate kombinasi rule	<pre>\$listHimpunan = array_map(fn(\$f) => \$f['himpunan'], \$fuzzifikasi); \$kombinasiRule = self::kombinasi(\$listHimpunan);</pre>	Jalur no (loop kriteria selesai): menghasilkan semua kombinasi Cartesian dari himpunan aktif sebagai kandidat rule.
N15	foreach kombinasi Rule	<pre>foreach (\$kombinasiRule as \$index => \$ruleItems){ if (empty(\$ruleItems)) continue; \$alpha = min(array_column(\$ruleItems,' mu')); if (\$alpha <= 0) continue;</pre>	Iterasi setiap kombinasi rule. Skip jika kosong atau $\alpha \leq 0$ (rule tidak aktif).
N16	Hitung z rule & akumulasi	<pre>\$z = array_sum(array_column(\$ruleItems,'z')) / count(\$ruleItems); \$rules[] = ['alpha'=>round(\$alpha,4),...]; \$totalAlphaZ += (\$alpha * \$z); \$totalAlpha += \$alpha; if (\$alpha > \$maxAlpha) \$maxAlpha = \$alpha;</pre>	Z rule = rata-rata konsekuen. Akumulasi totalAlphaZ dan totalAlpha untuk defuzzifikasi Weighted Average.

Node	Proses	Source Code	Keterangan
N17	Defuzzifikasi WA	<pre>\$z_final = \$totalAlpha > 0 ? (\$totalAlphaZ / \$totalAlpha) : 0.0;</pre>	Weighted Average Sugeno: $z_final = \frac{\sum(\alpha_i \cdot z_i)}{\sum \alpha_i}$. Jika $totalAlpha = 0$ maka $z_final = 0.0$.
N18	getSkalaPrioritas & simpan DB	<pre>\$skala = self::getSkalaPrioritas(\$z_final) ; HasilFuzzy::updateOrCreate(['cpcl_id' => \$cpcl_id], ['nilai_alpha' => ..., 'skor_akhir' => ...]);</pre>	Mengklasifikasikan z_final ke skala prioritas (I–IV) lalu menyimpan atau memperbarui hasil ke tabel <code>hasil_fuzzy</code> s.
N19	Return hasil (<i>End</i>)	<pre>return \$hasil;</pre>	Mengembalikan array lengkap hasil perhitungan (fuzzifikasi, rules, z, skor_akhir, status kelayakan) ke pemanggil. Titik akhir eksekusi normal.

2. Flowgraph



Gambar 4.37 Flowgraph

3. Cyclomatic Complexity

Untuk mengetahui *Cyclomatic Complexity* menggunakan rumus:

$$V(G) = E - N + 2P \text{ atau } V(G) = P + 1$$

E = Jumlah *edge* atau busur pada *flowgraph*

N = Jumlah *node* atau simpul pada *flowgraph*

P = Jumlah predikat *node* pada *flowgraph*

Sehingga diperoleh nilai sebagai berikut:

$$V(G) = 21 - 19 + 2$$

$$V(G) = 4$$

$$\text{atau } V(G) = 3 + 1$$

$$V(G) = 4$$

4. *Independent Path*

Berdasarkan *Cyclomatic Complexity* tersebut, terdapat 4 jalur (*path*) yang terdiri dari:

Jalur 1 (*Error*) = $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$

Jalur 2 (*Normal Flow*)

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow 14 \rightarrow 15 \rightarrow 16 \rightarrow 17 \rightarrow 18 \rightarrow 19$

Jalur 3 (*Fallback Loop*)

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow 14 \rightarrow 15 \rightarrow 16 \rightarrow 17 \rightarrow 18 \rightarrow 19$

Jalur 4 (*Rule Loop*)

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow 14 \rightarrow 13 \rightarrow 14 \rightarrow 15 \rightarrow 16 \rightarrow 17 \rightarrow 18 \rightarrow 19$

4.4.2 *Blackbox Testing*

Pengujian *Black Box* adalah teknik untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal atau kode program. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi sistem, termasuk masukan (*input*) dan keluaran (*output*), telah berjalan sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang ditetapkan.

Berikut merupakan skenario pengujian *black box* untuk fitur proses perangkungan dan skala prioritas pada sistem *fuzzy sugeno* web DISKATAN yang disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 4. 16 Pengujian *Blackbox* login user

No.	Fungsi Yang Di Uji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Validasi
1.	Login	Memasukan Username dan Password dengan benar	Memasuki Ke Sistem dan Load Data	Berhasil Login masuk ke dashboard dan load data	Valid
		Memasukan Username dan password dengan salah	Menampilkan pesan <i>username</i> dan <i>password</i> tidak sesuai	Login gagal! Cek username, password, atau status akun.	Valid
		Menginputkan <i>username</i> benar dan <i>Password</i> salah	Menampilkan pesan <i>password</i> salah	Login gagal! Cek username, password, atau status akun.	Valid
		Menginputkan <i>username</i> salah dan <i>Password</i> benar	Menampilkan pesan <i>username</i> Salah	Login gagal! Cek username, password, atau status akun.	Valid

Tabel 4. 17 Pengujian *Blackbox* Logout User

No.	Fungsi Yang Di Uji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Validasi
1.	Logout	Klik pada tombol logout di sistem	Keluar dari sistem kembali ke halaman login	Berhasil keluar dari sistem dan kembali ke halaman login	Valid

Tabel 4. 18 Pengujian *Blackbox* Admin

No.	Fungsi Yang Di Uji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Validasi
1.	Dashboard	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
2	Data CPCL	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
	Data kelompok tani	Klik tombol tambah data kelompok tani	Berhasil tersimpan di database dan tampil di view	Sesuai harapan	Valid

No.	Fungsi Yang Di Uji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Validasi
	Belum terverifikasi	Klik sub halaman belum terverifikasi	Berhasil masuk ke sub halaman	Sesuai Harapan	Valid
	Sudah terverifikasi	Klik sub halaman sudah terverifikasi	Berhasil masuk ke sub halaman	Sesuai harapan	Valid
3	Data Pengguna	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
	pengguna	Klik tombol tambah data pengguna	Berhasil tersimpan di database sesuai role dan tampil di view	Sesuai harapan	Valid
4	Data Kriteria	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
	Kriteria	Klik Tombol tambah kriteria	Berhasil tersimpan di database dan view	Sesuai harapan	Valid

No.	Fungsi Yang Di Uji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Validasi
5	Data Subkriteria	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
	subkriteria	Klik tambah data subkriteria dan submit	Berhasil tersimpan di view dan di database		
6	Perhitungan dan Ranking	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
	Perhitungan	Klik Tombol perhitungan	Berhasil menghitung sesuai dengan metode dan periode tahunan	Sesuai harapan	Valid
7	Laporan Akhir	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid

Tabel 4. 19 Pengujian *Blaxkbox* Verifikator

No.	Fungsi Yang Di Uji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Validasi
1.	Dashboard	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
2	Data CPCL	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
	Data kelompok tani	Klik tombol tambah data kelompok tani	Berhasil tersimpan di database dan tampil di view	Sesuai harapan	Valid
	Belum terverifikasi	Klik sub halaman belum terverifikasi	Berhasil masuk ke sub halaman	Sesuai Harapan	Valid
	Sudah terverifikasi	Klik sub halaman sudah terverifikasi	Berhasil masuk ke sub halaman	Sesuai harapan	Valid
4	Data Kriteria	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid

No.	Fungsi Yang Di Uji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Validasi
	Kriteria	Klik Tombol tambah kriteria	Berhasil tersimpan di database dan view	Sesuai harapan	Valid
5	Data Subkriteria	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
	subkriteria	Klik tambah data subkriteria dan submit	Berhasil tersimpan di view dan di database		
6	Perhitungan dan Ranking	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid
	Perhitungan	Klik Tombol perhitungan	Berhasil menghitung sesuai dengan metode dan periode tahunan	Sesuai harapan	Valid
7	Laporan Akhir	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai harapan	Valid

Tabel 4. 20 Pengujian Black Box UPTD (penyuluh lapangan)

No.	Fungsi Yang Di Uji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Validasi
1.	Dashboard	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai Harapan	Valid
2	Data CPCL	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai Harapan	Valid
3	Laporan Akhir	Klik tombol menu Dashboard	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai Harapan	Valid

4.4.1 UAT (*User Acceptance Testing*)

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Seleksi Calon Petani dan Calon Lokasi (CPCL) Berbasis Web yang telah dikembangkan. Pengujian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 4 responden yang terdiri dari pengguna sistem di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Kuningan pada aktor sistem (UPTD, verifikator bidang, dan admin). Metode UAT menggunakan skala Likert dengan rentang nilai 1 sampai 5, yaitu Sangat Tidak Baik (STB), Kurang Baik (KB), Netral/Cukup (N), Baik (B), Sangat Baik (SB). Hasil pengujian kemudian dianalisis untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap aspek fungsionalitas sistem, pengalaman dan tampilan antarmuka, kinerja sistem, serta kelayakan implementasi sistem.

Tabel 4. 21 Penilaian Skala Likert

No	Keterangan	Nilai
1	Sangat Tidak Baik (STB)	1
2	Kurang Baik (KB)	2
3	Netral/Cukup (N)	3
4	Baik (B)	4
5	Sangat Baik (SB)	5

Untuk pertanyaan Kuesioner dibuat berdasarkan aspek kegunaan yang terdiri dari empat komponen kualitas :

Tabel 4. 22 Variable dan Pertanyaan UAT

No	Variabel	Pertanyaan	Kode
1	Fungsionalitas Sistem	Sistem SPK CPCL dapat membantu mempercepat proses seleksi Calon Petani dan Calon Lokasi dibandingkan metode manual.	A1
2		Sistem SPK CPCL mempermudah pengguna dalam melakukan proses perhitungan dan penentuan penerima CPCL.	A2
3	Pengalaman dan Tampilan Antarmuka	Navigasi pada sistem mudah digunakan dan tidak membingungkan pengguna.	B1
4		Pengguna dapat dengan mudah menemukan menu atau fitur yang dibutuhkan.	B2
5	Kinerja Sistem	Sistem mampu memproses data CPCL dengan cepat dan efisien.	C1
6		Sistem jarang mengalami kesalahan (error) selama digunakan.	C2
7	Kelayakan Implementasi	Sistem SPK CPCL telah memenuhi kebutuhan pengguna dalam proses seleksi CPCL.	D1
8		Sistem membantu meningkatkan efektivitas pekerjaan dalam proses penentuan CPCL.	D2

Tabel 4. 23 Hasil jawaban responden

No	Kode	Pertanyaan	SB	B	N	KB	STB	Jumlah Bobot
1	A1	Sistem SPK CPCL dapat membantu mempercepat proses seleksi CPCL	3	1	0	0	0	19

No	Kode	Pertanyaan	SB	B	N	KB	STB	Jumlah Bobot
		dibandingkan metode manual.						
2	A2	Sistem SPK CPCL mempermudah pengguna dalam melakukan proses perhitungan dan penentuan penerima CPCL.	3	1	0	0	0	19
3	B1	Navigasi pada sistem mudah digunakan dan tidak membingungkan pengguna.	1	2	1	0	0	16
4	B2	Pengguna dapat dengan mudah menemukan menu atau fitur yang dibutuhkan.	1	2	1	0	0	16
5	C1	Sistem mampu memproses data CPCL dengan cepat dan efisien.	2	2	0	0	0	18
6	C2	Sistem jarang mengalami kesalahan (error) selama digunakan.	3	1	0	0	0	19
7	D1	Sistem SPK CPCL telah memenuhi kebutuhan pengguna dalam proses seleksi CPCL.	2	2	0	0	0	18
8	D2	Sistem membantu meningkatkan efektivitas pekerjaan dalam menentukan CPCL.	2	2	0	0	0	18

1. Menghitung Jumlah Bobot

$$\text{Jumlah Bobot} = (SS \times 5) + (S \times 4) + (N \times 3) + (TS \times 2) + (STS \times 1) \quad (1)$$

A. Fungsionalitas Sistem

Tabel 4. 24 Variable Fungsionalitas

Kode	SB×5	B×4	N×3	KB×2	STB×1	Jumlah
A1	3×5=15	1×4=4	0	0	0	19
A2	3×5=15	1×4=4	0	0	0	19

B. Pengalaman dan Tampilan Antarmuka

Tabel 4. 25 Variabel Pengalaman dan UI

Kode	SB×5	B×4	N×3	KB×2	STB×1	Jumlah
B1	1×5=5	2×4=8	1×3=3	0	0	16
B2	1×5=5	2×4=8	1×3=3	0	0	16

C. Kinerja Sistem

Tabel 4. 26 Variabel Kinerja Sistem

Kode	SB×5	B×4	N×3	KB×2	STB×1	Jumlah
C1	2×5=10	2×4=8	0	0	0	18
C2	3×5=15	1×4=4	0	0	0	19

D. Kelayakan Implementasi

Tabel 4. 27 Variabel Kelayakan Implementasi

Kode	SB×5	B×4	N×3	KB×2	STB×1	Jumlah
D1	2×5=10	2×4=8	0	0	0	18
D2	2×5=10	2×4=8	0	0	0	18

Tabel 4. 28 Interpretasi Persentase Penilaian

Keterangan	Persentase
Sangat Tidak Baik	0% – 20%
Kurang Baik	21% – 40%
Cukup	41% – 60%
Baik	61% – 80%
Sangat Baik	81% – 100,00%

2. Menghitung Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}, N = 4 \quad (2)$$

Keterangan:

- $\bar{X}$ = Mean
- $\sum X$ = Jumlah Bobot
- N = Jumlah Responden (30)

3. Menghitung Persentase

$$Persentase = \frac{Mean}{5} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

- Mean = nilai rata-rata jawaban responden
- 5 = nilai maksimal skala Likert

Tabel 4. 29 Mean Fungsionalitas Sistem

Kode	Nilai Mean	Persentase (%)	Rata-rata Variabel (%)
A1	$19/4 = 4,75$	$4,75/5 \times 100 = 95,00\%$	95,00%
A2	$19/4 = 4,75$	$4,75/5 \times 100 = 95,00\%$	

Tabel 4. 30 Mean Pengalaman dan Tampilan Antarmuka

Kode	Nilai Mean	Persentase (%)	Rata-rata Variabel (%)
B1	$16/4 = 4,00$	$4,00/5 \times 100 = 80,00\%$	80,00%
B2	$16/4 = 4,00$	$4,00/5 \times 100 = 80,00\%$	

Tabel 4. 31 Mean Kinerja Sistem

Kode	Nilai Mean	Persentase (%)	Rata-rata Variabel (%)
C1	$18/4 = 4,50$	$4,50/5 \times 100 = 90,00\%$	92,50%
C2	$19/4 = 4,75$	$4,75/5 \times 100 = 95,00\%$	

Tabel 4. 32 Mean Kelayakan Implementasi

Kode	Nilai Mean	Persentase (%)	Rata-rata Variabel (%)
D1	$18/4 = 4,50$	$4,50/5 \times 100 = 90,00\%$	90,00%
D2	$18/4 = 4,50$	$4,50/5 \times 100 = 90,00\%$	

4. Hasil Akhir UAT

Rumus:

$$NA = \frac{PV_A + PV_B + PV_C + PV_D}{4} \quad (4)$$

Keterangan:

- NA = Nilai Akhir UAT

Tabel 4. 33 Hasil Pengujian UAT

No	Variabel	Nilai Bobot (%)	Keterangan
1	Fungsionalitas Sistem	95,00%	Sangat Baik
2	Pengalaman dan Tampilan Antarmuka Sistem	80,00%	Baik
3	Kinerja Sistem	92,50%	Sangat Baik
4	Kelayakan Implementasi	90,00%	Sangat Baik
	Rata-rata Total	89,38%	Sangat Baik

Perhitungan Rata-rata Total

$$NA = \frac{95 + 80 + 92,50 + 90,00}{4} = 89,38\%$$

Sehingga:

$$89,38\% \geq 80\%$$

Maka hasil pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) berada pada kategori Sangat Baik.

E. Interpretasi

Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) terhadap 4 responden, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) CPCL memperoleh nilai rata-rata sebesar 89,38%. Nilai tersebut berada pada rentang 81%–100%, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Baik. Dengan demikian, sistem dinyatakan dapat diterima oleh pengguna dan layak untuk diimplementasikan.

4.4.2 Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan hasil keseluruhan pengujian *blackbox* pada sistem *fuzzy Sugeno* berbasis web SPK Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian, dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur yang diuji, meliputi autentikasi pengguna (login dan logout), pengelolaan data oleh admin dan verifikator (CPCL, kelompok tani, pengguna, kriteria, dan subkriteria), proses perhitungan dan perangkingan, serta akses laporan oleh UPTD, telah berjalan sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan sistem yang ditetapkan. Setiap skenario pengujian menunjukkan hasil yang valid, baik dalam menangani input yang benar maupun salah, serta mampu menghasilkan output yang sesuai harapan. Dengan demikian, sistem dinilai telah memenuhi aspek fungsionalitas dan layak untuk diimplementasikan dalam mendukung proses penentuan skala prioritas secara efektif. Hasil pengujian *User Acceptance Test* (UAT) terhadap 30 responden, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) CPCL memperoleh nilai rata-rata sebesar 88,70%. Nilai tersebut berada pada rentang 81%–100%, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Baik. Dengan demikian, sistem dinyatakan dapat diterima oleh pengguna dan layak untuk diimplementasikan.

4.5 Pembahasan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, sistem pendukung keputusan (SPK) CPCL yang dibangun berhasil mengatasi permasalahan dalam proses penentuan prioritas kelompok tani yang sebelumnya dilakukan secara manual dan cenderung subjektif. Dengan menerapkan metode *Fuzzy Sugeno* Orde Nol, sistem mampu mengolah data kualitatif menjadi nilai kuantitatif secara sistematis melalui tahapan *fuzzifikasi*, *inferensi*, dan *defuzzifikasi*.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem dapat menghasilkan perankingan alternatif secara objektif dan konsisten. Kelompok Harapan Wangi memperoleh nilai tertinggi sebesar 83,33% sehingga menempati prioritas utama dalam rekomendasi CPCL, sedangkan Kelompok Sehati memperoleh nilai terendah sebesar 25,00%. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan bahwa metode *Fuzzy Sugeno* dapat membedakan tingkat kelayakan setiap kelompok tani berdasarkan kombinasi nilai kriteria seperti luas lahan, status kepemilikan lahan, pengalaman kelompok tani, produktivitas, dan kelengkapan dokumen. yang telah ditentukan. Selain itu, fitur pengelompokan skala prioritas semakin memudahkan pengambil keputusan dalam menentukan kelompok tani yang layak diprioritaskan.

Dari sisi implementasi, seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik sesuai hasil pengujian, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem ini telah mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam proses pengambilan keputusan. Meskipun masih terdapat keterbatasan, secara keseluruhan sistem yang dibangun telah berhasil menjawab dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. hasil pengujian User Acceptance Test (UAT) terhadap 30 responden, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) CPCL memperoleh nilai rata-rata sebesar 88,70%. Nilai tersebut berada pada rentang 81%–100%, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Baik. Dengan demikian, sistem dinyatakan dapat diterima oleh pengguna dan layak untuk diimplementasikan.