

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PUPUK KIMIA TANAMAN PORANG MENGGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW)

Septiana Meilani Putri Pawiti¹, Ismail Abdurrozzaq Zulkarnain², Arief Rahman Yusuf³

¹Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail: septianameilaniputri@gmail.com

²Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail: ismail@umpo.com

³Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail: yusuf@umpo.ac.id

Abstrak

Tanaman porang (*Amorphallus Muelleri Blume*) adalah salah satu jenis umbi-umbian *Family Araceae* yang banyak dibudidayakan oleh para petani saat ini khususnya di Indonesia karena selain berpotensi memiliki nilai ekonomi tinggi porang memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman porang merupakan pemupukan. Terdapat tiga unsur yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan umbi tanaman yaitu unsur N (Nitrogen), P (Phospat), K (Kalium). Selain itu budget pemupukan juga tidak murah, yaitu 40-60% budget pemeliharaan atau 15-20% dari budget produksi. Penelitian ini memiliki target membangun sistem pendukung keputusan untuk menentukan jenis pupuk terbaik pada fase pertumbuhan tanaman porang dalam meningkatkan hasil panen dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Variabel yang digunakan yaitu kandungan K dengan bobot 0.45, kandungan N dengan bobot 0.26, kandungan P dengan bobot 0.16, harga pupuk dengan bobot 0.09, dan dosis pupuk memiliki bobot 0.04. Hasil dari penelitian ini didapatkan rekomendasi pupuk terbaik dari sejumlah alternatif yang diberikan yaitu pupuk NPK 16.16.16 dengan nilai preferensi 0.8025.

Kata Kunci : *Simple Additive Weighting* (SAW), Sistem Pendukung Keputusan, Pupuk Porang

Abstract

The porang plant (*Amorphallus Muelleri Blume*) is a type of tuber from the *Araceae* family which is currently widely cultivated by farmers, especially in Indonesia, because apart from potentially having high economic value, porang has many benefits in various fields. One of the factors that needs to be considered in cultivating porang plants is fertilization. There are three elements that are really needed for the growth of plant tubers, namely the elements N (Nitrogen), P (Phosphate), K (Potassium). Apart from that, the cost of fertilization is also quite high, namely 40-60% of maintenance costs or 15-20% of production costs. This research goals is to build a decision support system to determine the best type of fertilizer in the growth phase of porang plants to increase crop yields using the *Simple Additive Weighting* (SAW) method. The criteria used are K content with a weight of 0.45, N content with a weight of 0.26, P content with a weight of 0.16, fertilizer price with a weight of 0.09, and fertilizer dose with a weight of 0.04. The results of this research obtained the best fertilizer recommendation from a number of alternatives provided, namely NPK 16.16.16 fertilizer with a preference value of 0.8025.

Keywords: *Decision Support System, Simple Additive Weighting* (SAW), *Porang Fertilizer*

1. Pendahuluan

Tanaman porang (*Amorphallus Muelleri Blume*) adalah salah satu jenis umbi-

umbian dari *Family Araceae* yang bisa tumbuh di daerah tropis dan subtropis (Siregar et al., 2023). Porang saat ini banyak

dibudidayakan oleh para petani khususnya di Indonesia karena selain berpotensi memiliki nilai ekonomi tinggi, umbi porang memiliki kandungan 45-65% glukomanan yang bermanfaat dalam industri farmasi dan pangan (Purnama et al., 2023). Umbi porang umumnya digunakan sebagai bahan untuk membuat tepung, bahan pengental, stabilisator emulsi, dan sebagai pembentuk gel dalam industri pangan, dalam industri farmasi umbi porang pada umumnya dijadikan sebagai bahan pembuat kapsul obat dan bahan pelapis (Chen et al., 2016).

Produksi porang di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 142.000 ton dari 19.950 Ha luas lahan, dan ditargetkan produksi mencapai 600.000 ton pada tahun 2024 dari 100.000 Ha luas lahan, tanaman porang ditetapkan sebagai salah satu komunitas binaan (Kementerian Perindustrian RI, 2022). Berdasarkan data IQFAST (*Indonesian Quarantine Full Automation System*) atau Badan Karantina Pertanian, menyampaikan bahwa di tahun 2020 Indonesia mencapai 14,8 ribu ton ekspor porang, angka tersebut mengungguli jumlah ekspor pertama kali pada tahun 2019 dengan jumlah sebesar 5,7 ribu ton.

Pemupukan merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan selama masa budidaya porang. Pupuk adalah penyedia utama unsur hara yang berperan penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan hasil panen. Terdapat 3 unsur yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan umbi tanaman yaitu unsur N (Nitrogen), P (Phospat), K (Kalium) (Fatoni & Bahri, 2020). Unsur pertama yaitu N (Nitrogen) berperan membantu pertumbuhan vegetatif tanaman porang dan menghasilkan klorofil untuk fotosintesis. P (Phospat), unsur kedua yang berperan dalam memperkuat akar agar tidak mudah rebah dan K (Kalium), unsur terakhir yang berperan untuk melindungi tanaman dari kekeringan, hama, dan kekeringan, serta meningkatkan kualitas porang yang dihasilkan.

Sistem Pendukung Keputusan atau SPK adalah sistem yang dirancang untuk memberikan bantuan dalam proses pengambilan keputusan agar lebih cepat dan akurat (Pratama et al., 2023). Dengan adanya SPK dapat membantu petani dalam pemecahan masalah pemilihan pupuk terbaik untuk pertumbuhan tanaman porang. Sistem ini dibangun dengan mengimplementasikan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode SAW ialah salah satu metode dari

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) yang efektif digunakan untuk proses pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan beberapa atribut. Dalam metode SAW, bobot diberikan untuk setiap kriteria dan alternatif, kemudian nilai-nilai ini dijumlahkan untuk menghasilkan nilai referensi yang digunakan untuk perankingan, yang pada akhirnya mendukung proses pengambilan keputusan.

Berdasarkan masalah masalah yang telah diuraikan di atas, akan dilakukan penelitian dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pupuk Tanaman Porang Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)" guna menentukan jenis pupuk yang terbaik pada pertumbuhan tanaman porang dalam meningkatkan hasil panen dengan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), sehingga dengan dibangunnya sistem ini dapat memberikan bantuan kepada petani dalam menentukan jenis pupuk terbaik yang digunakan untuk pertumbuhan dan peningkatkan komoditas porang.

Tanaman Porang

Porang termasuk dalam tanaman anggota *Family Araceae* yang memiliki bau tidak sedap sehingga dikenal dengan nama bunga bangkai. Tanaman porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) berpotensi dan memiliki prospek untuk dikembangkan di Indonesia karena jumlah populasi yang banyak, selain itu umbi porang mengandung karbohidrat yang dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif (Sembiring et al., 2020). Porang saat ini banyak dibudidayakan oleh para petani khususnya di Indonesia karena selain berpotensi memiliki nilai ekonomi tinggi, umbi porang memiliki kandungan 45-65% glukomanan yang banyak bermanfaat terutama dalam industri farmasi dan pangan (Purnama et al., 2023).

Pupuk Porang

Pupuk adalah salah faktor penunjang dalam masa pertumbuhan tanaman yang perlu diperhatikan. Pemupukan tanaman porang harus disesuaikan dengan kebutuhan, dengan memperhatikan beberapa faktor seperti masa tanam, kebutuhan unsur hara tanaman, serta kombinasi pemupukan antara pupuk anorganik dan pupuk organik. Ketika porang pertama kali ditanam harus dilakukan pemupukan dasar untuk menyediakan nutrisi dari awal pertumbuhan. Pemupukan

selanjutnya dapat dilakukan setiap tahun, khususnya pada awal musim hujan. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk urea sebanyak 10 g per lubang dan SP 36 sebanyak 5 g per lubang dengan cara ditanam di sekitar batang porang (Han, 2019).

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems* (DSS) merupakan sistem komputer yang dirancang untuk menghasilkan berbagai opsi keputusan guna memberikan bantuan kepada manajemen dalam melakukan penanganan berbagai masalah, baik terstruktur maupun tidak terstruktur, yang relevan dengan kebutuhan organisasi atau pengguna (Mahendra & Saefurrohan, 2022). SPK memiliki kemampuan untuk menganalisis data secara efisien dan cepat, mengurangi risiko pengambilan keputusan, serta menghasilkan keputusan yang dapat diandalkan. Hal ini bertujuan agar pengguna dapat melakukan pengambilan keputusan secara lebih efektif dan efisien (Darpi & Nurhayati, 2022).

2. Metode Penelitian

Langkah penelitian ini memberikan tahapan-tahapan bagaimana membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk pemilihan pupuk tanaman porang. Tahapan penelitian ini diawali dari tahap perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, perancangan metode SAW, pembuatan aplikasi SPK, pengujian sistem dan tahap kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Perumusan Masalah

Tahap awal adalah menentukan permasalahan berdasarkan pada latar belakang yaitu tanaman porang saat ini banyak dibudidayakan di Indonesia karena berpotensi memiliki nilai ekonomi yang tinggi serta banyak manfaat di berbagai bidang seperti industri farmasi dan pangan. Sehingga dengan dibangunnya sistem ini

mampu memberikan bantuan kepada petani dalam menentukan jenis pupuk terbaik yang digunakan untuk pertumbuhan dan peningkatan komoditas porang dengan hasil berupa rekomendasi berdasarkan nilai bobot dan kriteria yang sudah ditetapkan.

Studi Literatur

Dalam studi literatur penulis mempelajari hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan sumber referensi lain yang masih relevan dengan topik penelitian. Penulis menggunakan berbagai sumber sebagai studi literatur, baik berupa jurnal, buku, ataupun website resmi terkait permasalahan dan metode yang digunakan.

Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan guna mendapatkan informasi yang diinginkan. Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup metode wawancara dan observasi.

1. Wawancara

Wawancara ialah metode pengumpulan data atau informasi di mana terjadi interaksi langsung antara peneliti dan informan melalui proses tanya jawab.

2. Observasi

Observasi ialah metode pengambilan data dan informasi yang dilakukan dengan secara langsung mengamati objek penelitian. Tahap ini dilakukan dengan mengamati bagaimana pertumbuhan tanaman porang, pemupukan (pupuk yang digunakan), dan ketersediaan pupuk yang menjadi alternatif dalam penelitian ini.

Perancangan Metode SAW

Tahapan perhitungan dengan metode SAW yaitu seperti berikut:

1. Menentukan alternatif

Penelitian ini menggunakan 5 data sampel alternatif pupuk yang baik digunakan untuk tanaman porang. Daftar nama-nama alternatif pupuk dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Tabel Alternatif

Alternatif	Nama Pupuk
A1	Pupuk NPK Phonska
A2	Pupuk SP36
A3	Pupuk Urea
A4	Pupuk ZA
A5	Pupuk NPK 16.16.16

Sumber : Peneliti

2. Menentukan Kriteria

Metode SAW memiliki dua atribut yaitu benefit (keuntungan) dan cost (biaya). Berikut data kriteria yang digunakan sebagai acuan dalam pemilihan pupuk tanaman porang:

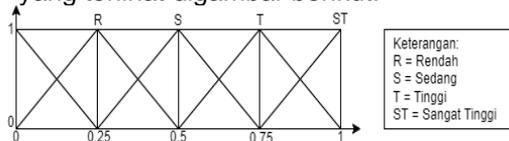
Tabel 2 Tabel Kriteria

Kriteria (C)	Keterangan	Atribut
C1	Kandungan K	Benefit
C2	Kandungan N	Benefit
C3	Kandungan P	Benefit
C4	Harga Pupuk	Cost
C5	Dosis Pupuk	Cost

Sumber: Peneliti

3. Memberikan nilai masing-masing kriteria.

Nilai yang diberikan pada masing-masing kriteria dihitung menggunakan metode *fuzzy* SAW. Setiap kriteria dalam table 2 akan ditetapkan bobot masing-masing. Bobot ini memiliki 4 nilai *fuzzy* yaitu rendah (R), sedang (S), tinggi (T), dan sangat tinggi (ST), seperti yang terlihat digambar berikut:



Gambar 2 Bobot Fuzzy

Berdasarkan gambar 2, nilai *fuzzy* dikonversikan dalam bilangan *crisp* seperti terlihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Bobot

Bobot	Nilai
Rendah (R)	0.25
Sedang (S)	0.5
Tinggi (T)	0.75
Sangat Tinggi (ST)	1

Sumber: Peneliti

4. Menentukan nilai rating kecocokan alternatif pada masing-masing kriteria.

Nilai pada kriteria kandungan K didasarkan pada jumlah kandungan kalium pada pupuk tersebut dengan tabel penilaian seperti berikut

Tabel 4 Kriteria Kandungan K

Kriteria (C)	Indikator	Nilai	Ket
C1	>12%	1	ST
	8 – 12%	0.75	T
	4 – 7%	0.5	S
	<4%	0.25	R

Sumber: Peneliti

Nilai pada kriteria kandungan N didasarkan pada jumlah kandungan nitrogen pada pupuk tersebut dengan tabel penilaian seperti berikut.

Tabel 5 Kriteria kandungan N

Kriteria (C)	Indikator	Nilai	Ket
C2	>34%	1	ST
	23 – 34.5%	0.75	T
	11.5 – 22%	0.5	S
	<11.5%	0.25	R

Sumber: Peneliti

Nilai pada kriteria kandungan P didasarkan pada jumlah kandungan phospat pada pupuk tersebut dengan tabel penilaian seperti berikut.

Tabel 6 Kriteria kandungan P

Kriteria (C)	Indikator	Nilai	Ket
C3	>27%	1	ST
	18 – 27%	0.75	T
	9 – 17%	0.5	S
	<9%	0.25	R

Sumber: Peneliti

Nilai pada kriteria harga pupuk didasarkan pada harga pupuk per karung/ 50 kg dengan tabel penilaian seperti berikut.

Tabel 7 Kriteria harga pupuk

Kriteria (C)	Indikator	Nilai	Ket
C4	>510.000	1	ST
	370.000-510.000	0.75	T
	230.000-369.000	0.5	S
	<230.000	0.25	R

Sumber: Peneliti

Nilai pada kriteria dosis pupuk didasarkan pada usia tanaman pasca tanam dengan tabel penilaian seperti berikut.

Tabel 8 Kriteria dosis pupuk

Kriteria (C)	Indikator	Nilai	Ket
C5	>170 kg/ha	1	ST
	138-170 kg/ha	0.75	T
	105-137 kg/ha	0.5	S
	<105 kg/ha	0.25	R

Sumber: Peneliti

5. Menentukan tingkat kepentingan (W) atau bobot preferensi pada masing-masing kriteria.

Penentuan bobot kriteria dalam SPK harus dilakukan secara sistematis dan matematis agar mengurangi ketidakpastian pemberi bobot dan bobot yang dihasilkan memiliki nilai yang pasti. Dalam penelitian ini bobot kriteria dihitung menggunakan metode ROC (*Rank Of Centroid*).

Berikut penerapan metode ROC untuk pembobotan dalam penelitian ini :

$$W_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0.45$$

$$W_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0.26$$

$$W_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0.16$$

$$W_4 = \frac{0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0.09$$

$$W_5 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5}}{5} = 0.04$$

Kriteria (C)	Keterangan	Bobot
C1	Kandungan K	0.45
C2	Kandungan N	0.26
C3	Kandungan P	0.16
C4	Harga Pupuk	0.09
C5	Dosis Pupuk	0.04
Jumlah		1

6. Membuat tabel rating kecocokan alternatif pada masing-masing kriteria.
7. Membentuk matrik keputusan X dengan nilai X setiap alternatif (Ai) pada kriteria (Cj) telah ditentukan.
8. Menghitung proses normalisasi, dengan

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix}$$

rumus yang digunakan:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases}$$

9. Membentuk matrik ternormalisasi (R) dari hitung normalisasi.

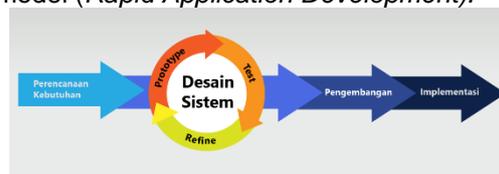
$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix}$$

10. Melakukan proses hitung perangkingan (V).

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Pembuatan Aplikasi SPK

Sistem pendukung keputusan yang dibangun dikembangkan menggunakan RAD model (*Rapid Application Development*).

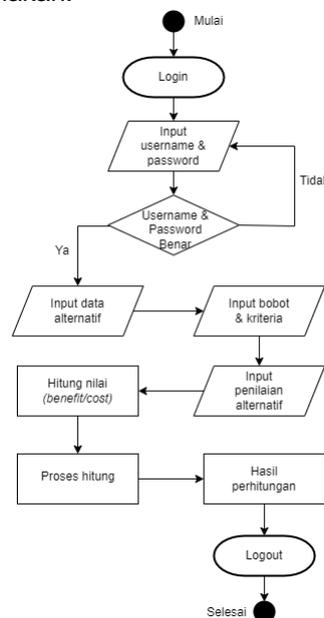


Gambar 3 Pengembangan model RAD

Tahapan dari model ini yaitu perencanaan kebutuhan, desain sistem, pengembangan dan implementasi.

1. Flowchart

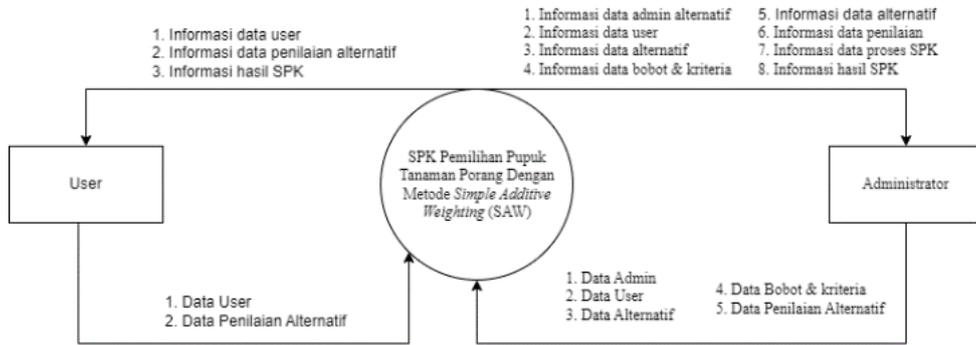
Flowchart merupakan representasi grafis / diagram yang memberikan gambaran aliran logis dari sebuah prosedur atau program dalam sistem untuk menjelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan simbol tertentu yang mudah dipahami dan mudah digunakan.



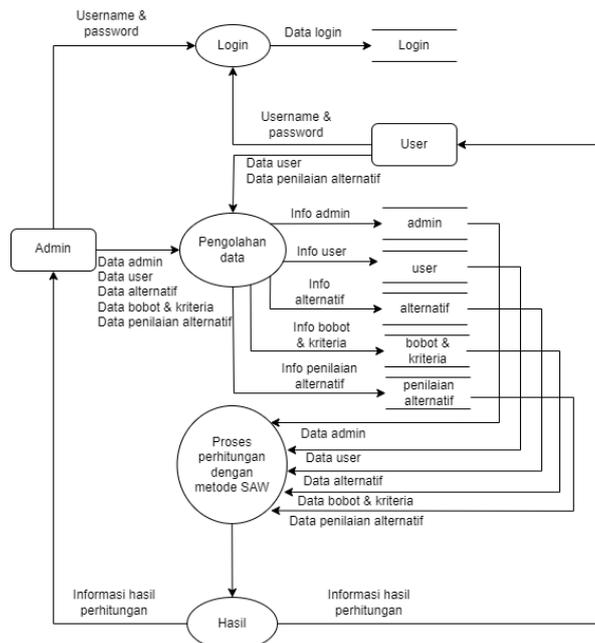
Gambar 4 Flowchart Sistem

2. DFD (*Data Flow Diagram*)

Data Flow Diagram atau DFD adalah suatu instrumen yang mengilustrasikan bagaimana data mengalir melalui sistem dan diproses oleh sistem tersebut.



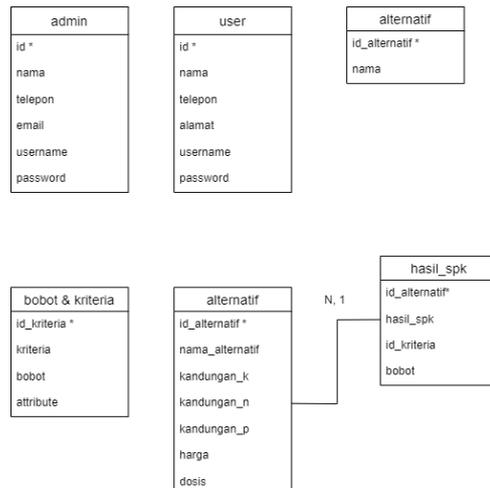
Gambar 5 DFD level 0



Gambar 6 DFD level 1

3. Rancangan Basis Data

Rancangan basis data dari dari SPK pemilihan pupuk tanaman porang terdiri dari 6 entitas yaitu admin, user, alternatif, bobot & kriteria penilaian alternatif dan hasil.



Gambar 7 Rancangan basis data

Pengujian Sistem

Rencana pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini ialah blackbox

testing, yang juga dikenal sebagai tes fungsional. Dalam pengujian ini, pengamatan hasil pengujian dilakukan melalui data uji untuk memeriksa fungsi dari sistem yang sedang dibangun. Pengujian ini dilakukan oleh penulis dan pengguna yang terlibat, dengan memberikan data input dan mencoba berbagai fitur yang tersedia pada aplikasi ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perhitungan Manual *Simple Additive Weighting* (SAW)

Tabel 9 Data alternatif

Alternatif	Kriteria & Bobot				
	0.45	0.26	0.16	0.09	0.04
	Kandungan K	Kandungan N	Kandungan P	Harga Pupuk	Dosis Pupuk
Pupuk NPK Phonska	12%	15%	10%	250.000	200 kg/ha
Pupuk SP36	0%	0%	36%	130.000	75 kg/ha
Pupuk Urea	0%	46%	0%	385.000	200 kg/ha
Pupuk ZA	0%	21%	0%	90.000	75 kg/ha
Pupuk NPK 16.16.16	16%	16%	16%	650.000	100 kg/ha

Sumber: Peneliti

Selanjutnya dilakukan pembuatan tabel matriks keputusan berdasarkan data alternatif dan kriteria yang sudah ada.

Tabel 10 Matriks keputusan

Alternatif	Kriteria				
	0.45	0.26	0.16	0.09	0.04
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.75	0.5	0.5	0.5	1
A2	0.25	0.25	0.5	0.25	0.25
A3	0.25	1	0.25	0.75	1
A4	0.25	0.5	0.25	0.25	0.25
A5	1	0.5	0.5	1	0.25

Sumber: Peneliti

Selanjutnya mencari normalisasi dengan perhitungan seperti berikut:

1. C1 Kandungan K

$$A_{11} = \frac{0.75}{\max\{0.75;0.25;0.25;0.25;1\}} = \frac{0.75}{1} = 0.75$$

$$A_{12} = \frac{0.25}{\max\{0.75;0.25;0.25;0.25;1\}} = \frac{0.25}{1} = 0.25$$

$$A_{13} = \frac{0.25}{\max\{0.75;0.25;0.25;0.25;1\}} = \frac{0.25}{1} = 0.25$$

$$A_{14} = \frac{0.25}{\max\{0.75;0.25;0.25;0.25;1\}} = \frac{0.25}{1} = 0.25$$

$$A_{15} = \frac{1}{\max\{0.75;0.25;0.25;0.25;1\}} = \frac{1}{1} = 1$$

2. Kandungan N

$$A_{21} = \frac{0.5}{\max\{0.5;0.25;1;0.5;0.5\}} = \frac{0.5}{1} = 0.5$$

$$A_{22} = \frac{0.25}{\max\{0.5;0.25;1;0.5;0.5\}} = \frac{0.25}{1} = 0.25$$

$$A_{23} = \frac{1}{\max\{0.5;0.25;1;0.5;0.5\}} = \frac{1}{1} = 1$$

$$A_{24} = \frac{0.5}{\max\{0.5;0.25;1;0.5;0.5\}} = \frac{0.5}{1} = 0.5$$

$$A_{25} = \frac{0.5}{\max\{0.5;0.25;1;0.5;0.5\}} = \frac{0.5}{1} = 0.5$$

3. Kandungan P

$$A_{31} = \frac{0.5}{\max\{0.5;0.5;0.25;0.25;0.5\}} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$A_{32} = \frac{0.5}{\max\{0.5;0.5;0.25;0.25;0.5\}} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$A_{33} = \frac{0.25}{\max\{0.5;0.5;0.25;0.25;0.5\}} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5$$

$$A_{34} = \frac{0.25}{\max\{0.5;0.5;0.25;0.25;0.5\}} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5$$

$$A_{35} = \frac{0.5}{\max\{0.5;0.5;0.25;0.25;0.5\}} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

4. Harga Pupuk

$$A_{41} = \frac{\min\{0.5;0.25;0.75;0.25;1\}}{0.5} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5$$

$$A_{42} = \frac{\min\{0.5;0.25;0.75;0.25;1\}}{0.25} = \frac{0.25}{0.25} = 1$$

$$A_{43} = \frac{\min\{0.5;0.25;0.75;0.25;1\}}{0.75} = \frac{0.25}{0.75} = 0.33$$

$$A_{44} = \frac{\min\{0.5;0.25;0.75;0.25;1\}}{0.25} = \frac{0.25}{0.25} = 1$$

$$A_{45} = \frac{\min\{0.5;0.25;0.75;0.25;1\}}{1} = \frac{0.25}{1} = 0.25$$

5. Dosis Pupuk

$$A_{51} = \frac{\min\{1;0.25;1;0.25;0.25\}}{0.25} = \frac{0.25}{0.25} = 0.25$$

$$A_{52} = \frac{\min\{1;0.25;1;0.25;0.25\}}{1} = \frac{0.25}{1} = 0.25$$

$$A_{53} = \frac{\min\{1;0.25;1;0.25;0.25\}}{0.25} = \frac{0.25}{0.25} = 0.25$$

$$A_{54} = \frac{\min\{1;0.25;1;0.25;0.25\}}{0.25} = \frac{0.25}{0.25} = 1$$

$$A_{55} = \frac{\min\{1;0.25;1;0.25;0.25\}}{0.25} = \frac{0.25}{0.25} = 1$$

Apabila seluruh data telah dinormalisasi langkah berikutnya adalah membuat matriks dari data normalisasi.

$$R = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.5 & 1 & 0.5 & 0.25 \\ 0.25 & 0.25 & 1 & 1 & 1 \\ 0.25 & 1 & 0.5 & 0.33 & 0.25 \\ 0.25 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 1 & 0.25 & 1 \end{bmatrix}$$

Setelah matriks ternormalisasi R dibuat, selanjutnya melakukan perhitungan untuk matriks terbobot seperti berikut.

$$\begin{aligned} A_1 &= (0.75 \times 0.45) + (0.5 \times 0.26) + (1 \times 0.16) + (0.5 \times 0.09) + (0.25 \times 0.04) \\ &= 0.3375 + 0.13 + 0.16 + 0.045 + 0.01 \\ &= 0.6825 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_2 &= (0.25 \times 0.45) + (0.25 \times 0.26) + (1 \times 0.16) + (1 \times 0.09) + (1 \times 0.04) \\ &= 0.1125 + 0.065 + 0.16 + 0.09 + 0.04 \\ &= 0.4675 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_3 &= (0.25 \times 0.45) + (1 \times 0.26) + (0.5 \times 0.16) + (0.33 \times 0.09) + (0.25 \times 0.04) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.1125 + 0.26 + 0.08 + 0.0297 + 0.01 \\
 &= 0.4925 \\
 A4 &= (0.25 \times 0.45) + (0.5 \times 0.26) + (0.5 \times 0.16) + (1 \times 0.09) + (1 \times 0.04) \\
 &= 0.1125 + 0.13 + 0.08 + 0.09 + 0.04 \\
 &= 0.4525 \\
 A5 &= (1 \times 0.45) + (0.5 \times 0.26) + (1 \times 0.16) + (0.25 \times 0.09) + (1 \times 0.04) \\
 &= 0.45 + 0.13 + 0.16 + 0.0225 + 0.04 \\
 &= 0.8025
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka daftar alternatif dapat diurutkan berdasarkan ranking seperti dalam tabel berikut.

Tabel 11 Ranking alternatif

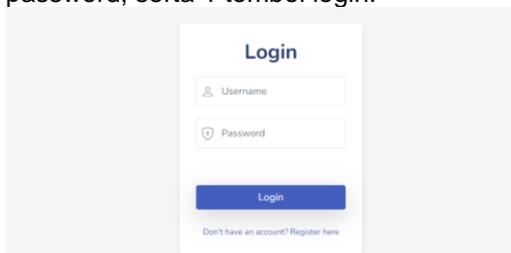
Alternatif	Hasil	Ranking
A1	0.6875	2
A2	0.4675	3
A3	0.4925	4
A4	0.4525	5
A5	0.8025	1

Sumber: Peneliti

3.2 Hasil Penerapan

1. Halaman login

Halaman login yaitu halaman pertama yang tampil sebelum login ke dashboard sistem. Halaman ini memiliki 2 *field* yang wajib diisi yaitu username dan password, serta 1 tombol login.



Gambar 8 Tampilan halaman login

2. Halaman dashboard admin

Halaman utama yang muncul setelah proses login yaitu dashboard. Terdapat beberapa fitur dalam halaman ini yaitu dashboard, user, alternatif, bobot & kriteria, perhitungan, hasil dan logout.



Gambar 9 Tampilan halaman dashboard

3. Halaman dashboard user

Halaman utama yang muncul setelah proses login yaitu dashboard. Terdapat beberapa fitur dalam halaman ini yaitu dashboard, user, alternatif, bobot & kriteria, perhitungan, hasil dan logout.



Gambar 10 Tampilan halaman user

4. Halaman user

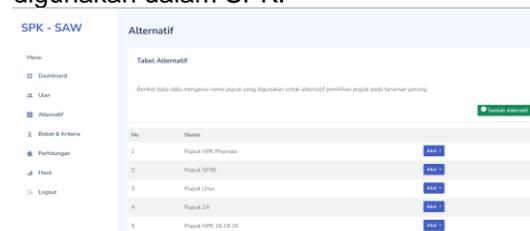
Halaman user ini menampilkan daftar user yang menggunakan sistem sesuai dengan data yang diinputkan saat registrasi. Admin juga dapat menambahkan user secara langsung dalam halaman ini.



Gambar 11 Tampilan halaman user

5. Halaman alternatif

Halaman alternatif menampilkan data alternatif pupuk apa saja yang digunakan dalam SPK.



Gambar 12 Tampilan halaman alternatif

6. Halaman bobot&kriteria

Halaman bobot & kriteria menampilkan seluruh daftar kriteria beserta nilai bobot yang sudah ditetapkan.



Gambar 13 Halaman bobot & kriteria

7. Halaman perhitungan
Halaman perhitungan menampilkan hasil matriks keputusan berdasarkan nilai yang diinputkan dalam form isi nilai alternatif.

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
A1 Pupuk NPK Phoska	0,75	0,5	0,5	0,5	1
A2 Pupuk SP36	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25
A3 Pupuk Urea	0,25	1	0,25	0,75	1
A4 Pupuk ZA	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25
A5 Pupuk NPK 16.16.16	1	0,5	0,5	1	0,25

Gambar 14 Tampilan halaman perhitungan

8. Halaman hasil
Halaman hasil ini menampilkan hasil perhitungan yang meliputi tabel perankingan dari seluruh proses perhitungan.

No	Alternatif	Hasil	Ranking
1	Pupuk NPK 16.16.16	0,8025	1
2	Pupuk ZA	0,4925	5
3	Pupuk Urea	0,4925	3
4	Pupuk SP36	0,4675	4
5	Pupuk NPK Phoska	0,8025	2

Gambar 15 Tampilan halaman hasil

3.3 Pengujian Black Box

Berdasarkan rancangan pengujian yaitu *black box testing*, maka dilakukan pengujian dengan hasil pengujian seperti pada tabel.

No	Deskripsi pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menginputkan username dan password dengan benar	Akses login berhasil dan berhasil login ke halaman dashboard sistem	Sesuai
2	Melakukan klik menu alternatif	Sistem menerima permintaan dengan menampilkan halaman menu alternatif	Sesuai
3	Melakukan klik menu bobot & kriteria	Sistem menerima permintaan dengan menampilkan halaman menu bobot kriteria	Sesuai

4	Melakukan klik menu perhitungan	Sistem menerima permintaan dengan menampilkan halaman menu perhitungan	Sesuai
5	Melakukan klik menu hasil	Sistem menerima permintaan dengan menampilkan halaman menu hasil	Sesuai
6	Melakukan klik menu logout	Sistem menerima permintaan dan user kembali ke halaman login	Sesuai

4. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian yang telah dilaksanakan adalah sistem aplikasi pendukung keputusan (SPK) untuk pemilihan pupuk tanaman porang telah berhasil dibangun. Sistem ini dibangun menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan alternatif dan kriteria yang telah ditetapkan dan dapat memberikan rekomendasi pupuk terbaik dalam bentuk perankingan. Berdasarkan hasil dari 8 kali pengujian yang dilakukan dan hasil akhir percobaan pada seluruh data alternatif, pupuk yang mendapatkan nilai/ranking tertinggi yaitu pupuk NPK 16.16.16 dengan nilai 0.8025. Hasil perhitungan dari sistem yang dibandingkan dengan perhitungan manual adalah sama.

Saran untuk penelitian berikutnya yaitu dapat dilakukan penambahan alternatif dan kriteria serta menggunakan beberapa metode bersama dengan metode SAW untuk memaksimalkan hasil yang diperoleh.

Referensi

- Chen, Y., Zhao, H., Liu, X., Li, Z., Liu, B., Wu, J., Shi, M., Norde, W., & Li, Y. (2016). *TEMPO-oxidized Konjac glucomannan as appliance for the preparation of hard capsules*. *Carbohydrate Polymers*, 143, 262–269. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.01.072>
- Darpi & Nurhayati, S. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pendeteksi Kerusakan Komputer Pada Universitas Al-Khairiyah. *J-Tekin*, 1(1), 24–30.
- Fatoni, K., & Bahri, S. dan S. (2020).

- Pertumbuhan tanaman porang. *Jurnal Pertanian*, 1(1)file:/, 20–31.
- Han, E. S. et. a. (2019). Modul Diseminasi : Budidaya dan Pengembangan Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Sebagai Salah Satu Potensi Bahan Baku Lokal. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. http://prc.ub.ac.id/files/modul_porang.pdf
- Kementerian Perindustrian RI (2022). Pasar Ekspor Potensial, Kemenperin Terus Kembangkan Hilirisasi Industri Porang. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia
- Mahendra, A., & Saefurrohman, S. (2022). Pemilihan Pupuk Efektif Untuk Budidaya Tanaman Bawang Merah Di Kabupaten Demak. *Jurnal Teknoinfo*, 16(2), 323. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i2.1931>
- Pratama, R., Tugiono, T., & Elfitriani, E. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pupuk Buah Terbaik Dengan Menggunakan Metode MOORA. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 2(4), 518. <https://doi.org/10.53513/jursi.v2i4.5362>
- Purnama, I., Susi, N., Ihsan, F., & Franseda, F. (2023). *Optimizing the Growth of Porang Plants (Amorphophalus Muelleri) using a Combination of Market Waste Compost and Growmore Fertilizer*. *Jurnal Pertanian*, 14(1), 39–44. <https://doi.org/10.30997/jp.v14i1.7333>
- Sembiring, S., Informasi, S., Triguna Dharma, S., & Komputer, S. (2020). Sistem Pakar Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman *Amorphophallus Muelleri* Di Dinas Tanaman Pangan Dan Hortikultura Sumatera Utara Menggunakan Metode Dempster Shafer *Keyword: Porang, Sistem Pakar, Metode Dempster Shafer*. *Jurnal CyberTech*, 3(1). <https://ojs.trigunadharna.ac.id/>
- Siregar, F. A., Hutagalung, F. S., & Basri, M. (2023). *Perbandingan Algoritma MOORA dan Profile Matching pada Sistem Pemilihan Pupuk untuk Tanaman Porang*. 5(September), 150–159. <https://doi.org/10.30865/json.v5i1.6772>