

Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Pupuk Tanaman Jagung Menggunakan Metode WASPAS

Esterlina D Hasugian¹, Juniar Hutagalung¹, Meri Sri Wahyuni³

^{1,2,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹esterlinahasugian12@gmail.com ²juniarhutagalung991@gmail.com, ³meri.sriwahyuni@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: esterlinahasugian12@gmail.com

Article History:

Received Dec 29th, 2025

Revised Jan 19th, 2026

Accepted Jan 30th, 2026

Abstrak

Pupuk adalah bahan atau campuran bahan yang diberikan kepada tanaman dengan tujuan untuk menyediakan unsur hara yang diperlukan agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Pemilihan pupuk yang tepat merupakan faktor krusial dalam meningkatkan produktivitas pertanian. Petani seringkali menghadapi tantangan dalam memilih pupuk yang sesuai karena banyaknya varian pupuk yang tersedia, serta berbagai faktor yang perlu dipertimbangkan seperti kandungan nutrisi, harga, dan dampak lingkungan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi perangkat yang penting dalam pertanian modern untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas tanaman. Dalam konteks tanaman jagung, pemilihan pupuk yang tepat sangat krusial dalam menjamin hasil panen yang optimal. Dengan banyaknya jenis pupuk yang tersedia di pasaran, petani sering menghadapi kesulitan dalam menentukan pupuk yang paling sesuai dengan kebutuhan tanaman jagung mereka. Metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) telah diakui karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah SPK yang menggunakan metode WASPAS untuk menentukan jenis pupuk yang optimal untuk tanaman jagung.

Kata Kunci : Pupuk, Petani, Pemilihan, Sistem Pendukung Keputusan, WASPAS

Abstract

Fertilizer is a material or mixture of materials given to plants with the aim of providing the necessary nutrients so that plants can grow and develop optimally. Choosing the right fertilizer is a crucial factor in increasing agricultural productivity. Farmers often face challenges in choosing appropriate fertilizer due to the large variety of fertilizers available, as well as various factors that need to be considered such as nutrient content, price and environmental impact. Decision Support Systems (DSS) have become an important tool in modern agriculture to increase efficiency and productivity plant. In the context of corn plants, choosing the right fertilizer is very crucial in ensuring optimal harvest results. With so many types of fertilizer available on the market, farmers often face difficulties in determining the fertilizer that best suits the needs of their corn plants. The WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) method has been recognized for its ability to handle uncertainty and complexity in decision making. This research aims to develop a SPK that uses the WASPAS method to determine the optimal type of fertilizer for corn plants.

Keyword : Fertilizer, Farmers, Elections, Decision Support Systems, WASPAS

1. PENDAHULUAN

Salah satu makanan pokok yang terkenal adalah jagung. Jagung adalah salah satu bahan pangan pokok yang penting bagi Indonesia. Saat ini, Kementerian Pertanian menitikberatkan pada peningkatan produksi tanaman jagung, padi, dan kedelai untuk mencapai swasembada pangan. Keberadaan tanaman jagung mempunyai banyak kegunaan signifikan bagi manusia dan peternakan, karena jagung mengandung karbohidrat, lemak, protein, mineral, udara, dan vitamin. Dengan semakin bertambahnya jumlah populasi maka kebutuhan bahan pangan semakin meningkat. Dalam usaha budidaya jagung, salah satu faktor paling penting yang mempengaruhi keberhasilan menanam tanaman jagung adalah penggunaan pupuk sebagai sumber nutrisi bagi tanaman[1].

Pupuk adalah zat yang diberikan kepada tanah untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Penggunaan pupuk perlu dilakukan dengan bijak, disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara,

karakteristik tanah yang diterapkan oleh petani. Pemberian pupuk memiliki beberapa keuntungan, seperti meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang ditanam, Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, serta memungkinkan penyesuaian lingkungan sekitar tanaman agar menguntungkan bagi pertumbuhan akar, batang, dan daun tanaman[2].

Mencari pupuk yang unggul untuk tanaman sangat penting agar kesalahan dalam memilih jenis pupuk tidak mengakibatkan penurunan hasil panen pada tanaman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan suatu sistem berbasis komputer yang dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan menentukan pupuk pada tanaman jagung. Sistem yang dimaksud adalah Sistem Pendukung Keputusan[3].

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem yang berbasis pengetahuan komputer. Sistem ini dipakai untuk mempermudah pengguna dalam memperoleh pendukung keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan tersebut, pengguna perlu mencapai tujuan memberikan perkiraan dan mengarahkan untuk mengambil keputusan yang lebih optimal [4]. Sistem Pendukung Keputusan terdapat beberapa metode yang digunakan salah satunya metode WASPAS. Metode WASPAS merupakan metode yang mengurangi kesalahan-kesalahan atau mengoptimalkan dalam penaksiran atau pemilihan nilai tertinggi dan terendah [5].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi Penelitian merupakan suatu teknik atau langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi atau data yang lebih spesifik rancangan penelitian yang akan dibuat dengan menggunakan beberapa teknik pengumpulan data. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah :

a. Observasi

Dalam penelitian ini dilakukan dengan berkunjung ke UD Juanda Tani yang beralamat di Sihotang Hasugian Tonga, Kec.Parlilitan, Kabupaten Humbang Hasundutan, Sumatera Utara. Di UD Juanda Tani tersebut dilakukan analisis masalah apa yang terjadi selama ini pada proses menentukan pupuk pada tanaman jagung.

b. Wawancara

Teknik pengumpulan data selanjutnya adalah wawancara, wawancara merupakan kegiatan tanya jawab yang dilakukan langsung kepada narasumber yaitu Bapak Widiyanto Sihotang selaku pemilik UD Juanda Tani guna menanyakan langsung terkait hal-hal yang didapatkan pada proses menentukan pupuk pada tanaman jagung.

2.2 Kerangka Penelitian

Perhitungan metode Waspas yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Berikut kerangka kerja dari metode Waspas:

- Menentukan jenis kriteria dan alternatif serta bobot penilaian.
- Membentuk matriks keputusan berdasarkan jenis kriteria.
- Menormalisasi matriks keputusan.
- Menentukan bobot matriks normalisasi.
- Menentukan nilai Qi.
- Menentukan tingkatan peringkat/prioritas.

2.3 Pupuk

Pupuk adalah salah satu bentuk penambahan nutrisi pada tanah untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Pemupukan harus dilakukan dengan bijaksana sesuai dengan kebutuhan tanaman, kapasitas tanah dalam menyediakan nutrisi, karakteristik tanah, dan metode pengolahan yang digunakan oleh petani. Pemberian pupuk memiliki beberapa keunggulan bagi tanaman, seperti mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang sedang dibudidayakan, sehingga membuat tanaman lebih tahan terhadap berbagai jenis serangan hama dan penyakit. Selain itu, pupuk juga dapat mengatur lingkungan di sekitar tanaman agar sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan akar, batang, dan daun tanaman tersebut [6].

2.4 Tanaman Jagung

Jagung memegang peranan penting sebagai sumber pangan kedua setelah padi di Indonesia. Budidaya tanaman jagung sangat menguntungkan karena hasilnya bisa dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Selain digunakan sebagai makanan pokok di beberapa daerah, jagung juga menjadi komponen krusial dalam pakan ternak dan bahan baku untuk produksi bioetanol. Saat ini, semakin banyak ditemukan manfaat jagung sebagai pangan fungsional karena kandungan serat pangan yang penting bagi kesehatan manusia [7].

2.5 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecah masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini diterapkan untuk

mendukung pengambilan keputusan dalam situasi yang semi-terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana seharusnya dibuat [8]. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) juga merupakan proses pengolahan data dan evaluasi yang bertujuan untuk membantu para pengambil keputusan dalam mengambil keputusan dengan cepat dan efisien dalam situasi yang memiliki tingkat struktur yang beragam, baik setengah terstruktur maupun tidak terstruktur. SPK dirancang untuk mendukung semua tahapan dalam proses pengambilan keputusan, mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, hingga menentukan pendekatan yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan, dan pada akhirnya membantu dalam memberikan alternatif yang tersedia. Sistem ini digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam situasi yang memiliki tingkat struktur yang berbeda, baik yang bersifat setengah terstruktur maupun yang sepenuhnya tidak terstruktur [9][10].

2.6 Metode WASPAS

WASPAS adalah metode yang dapat mengurangi kesalahan-kesalahan atau mengoptimalkan dalam penaksiran untuk pemilih lahan tertinggi dan terendah. Pada proses pengambilan keputusan banyak melibatkan faktor-faktor pendukung, untuk itu diperlukan sebuah metode dalam pengolahannya [10]. Salah satu metode yang digunakan adalah metode (WASPAS) [11]. Metode Penilaian Jumlah Pengumpulan berbobot WASPAS adalah kombinasi unik WSM dan metode WPM. Metode WASPAS digunakan untuk memecahkan berbagai masalah seperti di pembuatan keputusan, evaluasi alternatif dan seterusnya. Langkah-langkah metode WASPAS adalah sebagai berikut [12]:

1. Menentukan Kriteria, Bobot Kriteria dan Data Alternatif
2. Membentuk matriks keputusan
3. Melakukan normalisasi matriks keputusan

$$X = \begin{bmatrix} X1_1 & X1_2 & \dots & X1_n \\ X2_1 & X2_2 & \dots & X2_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X1_m & X1_m & \dots & X3_n \end{bmatrix}$$

Jika nilai maksimal dan minimal ditentukan, maka persamaan menjadi sebagai berikut:

Jika kriteria *benefit* maka :

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}}$$

Jika kriteria *Cost* maka :

$$X_{ij} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}}$$

4. menghitung nilai Qi Metode WASPAS

$$Q_i = 0,5 \sum_{j=1}^n X_{ij} w_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

5. Melakukan perangkingan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode WASPAS

Sistem Pendukung Keputusan yang digunakan untuk menentukan pupuk pada tanaman jagung adalah dengan menggunakan metode WASPAS yang digunakan untuk pengambilan keputusan multi kriteria dalam menentukan pupuk pada tanaman jagung.

3.1.1 Menentukan Kriteria, Bobot Kriteria dan Data Alternatif

Berikut ini merupakan data kriteria terkait menentukan pupuk pada tanaman jagung :

Tabel 1 Data Kriteria Penilaian

Kode	Kriteria	Atribut	Nilai Persen	Bobot
C1	Harga Pupuk	<i>Cost</i>	15%	0.15
C2	Masa Berlaku Pupuk	<i>Benefit</i>	30%	0.30
C3	Efek samping	<i>Benefit</i>	20%	0.20
C4	Jenis Tanah	<i>Benefit</i>	15%	0.15
C5	Umur Tanaman	<i>Benefit</i>	20%	0.20

Berikut ini merupakan data alternatif penilaian terkait menentukan pupuk pada tanaman jagung :

Kode	Nama Pupuk	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5

A01	Pupuk Urea	4	3	3	3	3
A02	Pupuk Ponskha	4	3	3	3	1
A03	Pupuk TSP	3	2	2	2	2
A04	Pupuk KCL	4	3	2	1	1
A05	Pupuk SP	4	3	1	2	2
A06	Pupuk Perpek	1	1	2	2	3
A07	Pupuk MPK Komplit	3	2	2	1	1
A08	Pupuk Mutiara	2	3	3	1	2
A09	Pupuk SS	4	1	3	1	2
A10	Pupuk Boron	3	2	1	3	2
A11	Pupuk Cantik	2	3	2	3	1
A12	Pupuk ZA	3	2	2	1	2
A13	Pupuk Bas	2	2	1	3	2
A14	Pupuk Paten X Butir	2	2	2	2	1

Berikut ini merupakan langkah penyelesaian setiap data alternatif terhadap kriteria menentukan pupuk pada tanaman jagung :

3.1.2 Membentuk Matriks Keputusan

Berdasarkan data tabel diatas, berikut ini adalah matriks keputusan terkait menentukan pupuk pada tanaman jagung

$$\begin{pmatrix} 4 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 3 & 3 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3.1.3 Normalisasi Matriks Keputusan

Normalisasi untuk kriteria C1 (*Cost*)

$$A01.1 = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$A02.1 = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$A03.1 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A04.1 = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$A05.1 = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$A06.1 = \frac{1}{1} = 1$$

$$A07.1 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A08.1 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$A09.1 = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$A10.1 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A11.1 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$A12.1 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A13.1 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$A14.1 = \frac{1}{2} = 0,5$$

Normalisasi untuk kriteria C2 (*Benefit*)

$$A01.2 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A02.2 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A03.2 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A04.2 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A05.2 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A06.2 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A07.2 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A08.2 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A09.2 = \frac{1}{3} = 0,333$$

Normalisasi untuk kriteria C3 (*Benefit*)

$$A01.3 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A02.3 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A03.3 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A04.3 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A05.3 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A06.3 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A07.3 = \frac{2}{3} = 0,666$$

Normalisasi untuk kriteria C4 (*Benefit*)

$$A01.4 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A02.4 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A03.4 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A04.4 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A05.4 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A06.4 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A07.4 = \frac{1}{3} = 0,333$$

Normalisasi untuk kriteria C5 (*Benefit*)

$$A01.5 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A02.5 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A03.5 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A04.5 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A05.5 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A06.5 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A07.5 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A10.2 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A11.2 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A12.2 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A13.2 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A14.2 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A08.3 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A09.3 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A10.3 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A11.3 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A12.3 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A13.3 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A14.3 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A08.4 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A09.4 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A10.4 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A11.4 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A12.4 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A13.4 = \frac{3}{3} = 1$$

$$A14.4 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A08.5 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A09.5 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A10.5 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A11.5 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A12.5 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A13.5 = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$A14.5 = \frac{1}{3} = 0,333$$

3.1.4 Menentukan Nilai Qi

$$Q_i = 0,5 \sum_{j=1}^n X_{ij} w_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

Alternatif 1

$$Q1 = 0,5 \sum (0,25 \cdot 0,15) + (1 \cdot 0,30) + (1 \cdot 0,20) + (1 \cdot 0,15) + (1 \cdot 0,20) = 0,444$$

$$Q1 = 0,5 \prod (0,25^{0,15}) \cdot (1^{0,30}) \cdot (1^{0,20}) \cdot (1^{0,15}) \cdot (1^{0,20}) = 0,406$$

$$Q1 = 0,444 + 0,406 = 0,850$$

Alternatif 2

$$Q2 = 0,5 \sum (0,25 \cdot 0,15) + (1 \cdot 0,30) + (1 \cdot 0,20) + (1 \cdot 0,15) + (0,666 \cdot 0,20) = 0,377$$

$$Q2 = 0,5 \prod (0,25^{0,15}) \cdot (1^{0,30}) \cdot (1^{0,20}) \cdot (1^{0,15}) \cdot (0,666^{0,20})$$

$$=0,326$$

$$Q2= 0,377+ 0,326 = 0,703$$

Alternatif 3

$$Q3=0,5\sum (0,333*0,15)+(0,666*0,30)+(0,666*0,20)+(0,666*0,15)+(0,666*0,20)$$
$$=0,308$$

$$Q3=0,5 \Pi (0,333^0,15)*(0,666^0,30)*(0,666^0,20)*(0,666^0,15)*(0,666^0,20)$$
$$=0,300$$

$$Q3= 0,308+ 0,300 = 0,609$$

Alternatif 4

$$Q4=0,5\sum (0,25*0,15)+(1*0,30)+(0,666*0,20)+(0,666*0,15)+(0,333*0,20)$$
$$=0,294$$

$$Q4=0,5 \Pi (0,25^0,15)*(1^0,30)*(0,666^0,20)*(0,666^0,15)*(0,333^0,20)$$
$$=0,255$$

$$Q4=0,294 + 0,255=0,549$$

Alternatif 5

$$Q5=0,5\sum (0,25*0,15)+(1*0,30)+(0,333*0,20)+(0,333*0,15)+(0,666*0,20)$$
$$=0,319$$

$$Q5=0,5 \Pi (0,25^0,15)*(1^0,30)*(0,333^0,20)*(0,333^0,15)*(0,666^0,20)$$
$$=0,283$$

$$Q5=0,319 + 0,283 = 0,602$$

Alternatif 6

$$Q6=0,5\sum (1*0,15)+(0,333*0,30)+(0,666*0,20)+(0,666*0,15)+(1*0,20)$$
$$=0,342$$

$$Q6=0,5 \Pi (1^0,15)*(0,333^0,30)*(0,666^0,20)*(0,666^0,15)*(1^0,20)$$
$$=0,312$$

$$Q6=0,342 + 0,312 = 0,654$$

Alternatif 7

$$Q7=0,5\sum (0,333*0,15)+(0,666*0,30)+(0,666*0,20)+(0,333*0,15)+(0,333*0,20)$$
$$=0,250$$

$$Q7=0,5 \Pi (0,333^0,15)*(0,666^0,30)*(0,666^0,20)*(0,333^0,15)*(0,333^0,20)$$
$$=0,236$$

$$Q7=0,250 + 0,236=0,486$$

Alternatif 8

$$Q8=0,5\sum (0,5*0,15)+(1*0,30)+(1*0,20)+(0,333*0,15)+(0,666*0,20)$$
$$=0,379$$

$$Q8=0,5 \Pi (0,5^0,15)*(1^0,30)*(1^0,20)*(0,333^0,15)*(0,666^0,20)$$
$$=0,352$$

$$Q8=0,379 + 0,352 =0,732$$

Alternatif 9

$$Q9=0,5\sum (0,25*0,15)+(0,333*0,30)+(1*0,20)+(0,333*0,15)+(0,666*0,20)$$
$$= 0,260$$

$$Q9=0,5 \Pi (0,25^0,15)*(0,333^0,30)*(1^0,20)*(0,333^0,15)*(0,666^0,20)$$
$$= 0,228$$

$$Q9=0,260 + 0,228 = 0,489$$

Alternatif 10

$$Q10=0,5\sum (0,333*0,15)+(0,666*0,30)+(0,333*0,20)+(1*0,15)+(0,666*0,20)$$
$$=0,300$$

$$Q10=0,5 \Pi (0,333^0,15)*(0,666^0,30)*(0,333^0,20)*(1^0,15)*(0,666^0,20)$$
$$=0,278$$

$$Q10= 0,300+ 0,278 =0,578$$

Alternatif 11

$$Q11=0,5\sum (0,5*0,15)+(1*0,30)+(0,666*0,20)+(1*0,15)+(0,333*0,20)$$
$$=0,363$$

$$Q11=0,5 \Pi (0,5^0,15)*(1^0,30)*(0,666^0,20)*(1^0,15)*(0,333^0,20)$$
$$=0,334$$

$$Q11=0,363+ 0,334=0,696$$

Alternatif 12

$$Q12=0,5\sum (0,333*0,15)+(0,666*0,30)+(0,666*0,20)+0,333(*0,15)+(0,666*0,20)$$
$$=0,283$$

$$Q12=0,5 \Pi (0,333^{0,15})*(0,666^{0,30})*(0,666^{0,20})*(0,333^{0,15})*(0,666^{0,20}) \\ =0,271$$

$$Q12=0,283 + 0,271= 0,554$$

Alternatif 13

$$Q13=0,5 \sum (0,5^{0,15})+(0,666^{0,30})+(0,333^{0,20})+(1^{0,15})+(0,666^{0,20}) \\ =0,313$$

$$Q13=0,5 \Pi (0,5^{0,15})*(0,666^{0,30})*(0,333^{0,20})*(1^{0,15})*(0,666^{0,20}) \\ =0,271$$

$$Q13=0,313 + 0,271 =0,608$$

Alternatif 14

$$Q14=0,5 \sum (0,5^{0,15})+(0,666^{0,30})+(0,666^{0,20})+(1^{0,15})+(0,666^{0,20}) \\ =0,288$$

$$Q14=0,5 \Pi (0,5^{0,15})*(0,666^{0,30})*(0,666^{0,20})*(1^{0,15})*(0,666^{0,20}) \\ =0,278$$

$$Q14= 0,288 + 0,278 = 0,565$$

3.1.5 Melakukan Perangkingan

Berdasarkan nilai Qi diatas berikut hasil dan perangkingan dari penilaian awal hingga akhir yaitu sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Perangkingan

Kode	Nama Pupuk	Hasil Qi	Rangking
A01	Pupuk Urea	0,850	1
A08	Pupuk Mutiara	0,732	2
A02	Pupuk Ponskha	0,703	3
A11	Pupuk Cantik	0,696	4
A03	Pupuk TSP	0,654	5
A06	Pupuk Perpek	0,609	6
A13	Pupuk Bas	0,608	7
A05	Pupuk SP	0,602	8
A10	Pupuk Boron	0,578	9
A14	Pupuk Paten X Butir	0,565	10
A12	Pupuk ZA	0,554	11
A04	Pupuk KCL	0,549	12
A09	Pupuk SS	0,489	13
A07	Pupuk MPK Komplit	0,486	14

Dari tabel 3.12 diatas didapat hasil nilai tertinggi yaitu pada A01, A08 dan A02 yang berarti bahwa pilihan yang tepat untuk digunakan sebagai pupuk pada tanaman jagung. Kemudian A07 sebagai pupuk jagung nilai terendah dengan nilai 0,486.

3.2 Implementasi Sistem

Hasil tampilan antarmuka adalah tahapan dimana sistem siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai hasil analisis dan perancangan yang dilakukan,sehingga akan diketahui apakah sistem yang dirancang beanrbenar dapat menghasilkan tujuan yang dicapai.

Berikut ini merupakan hasil dari tampilan dari antarmuka sistem yang telah dibangun :

a. Tampilan *Form Login*

Form login digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke menu utama. Halaman *login* dibuat khusus untuk admin *web* yang dapat mengakses *form*.



Gambar 1 *Form Login*

b. *Form Menu Utama*

Form menu utama digunakan sebagai penghubung untuk *form data alternatif*, *form data kriteria*, dan *form proses metode WASPAS*. Berikut adalah tampilan *form menu utama*:



Gambar 2 *Form Menu Utama*

Halaman administrator digunakan untuk menampilkan *form* pengolahan data pada penyimpanan data kedalam *database* yaitu *form data alternatif*, *form data kriteria* dan *form proses metode WASPAS*. Adapun *form* halaman administrator utama sebagai berikut.

1. *Form Data Alternatif*

Form data alternatif adalah *form* pengolahan data-data alternatif dalam penginputan data pada tombol tambah data alternatif, ubah data pada tombol edit dan penghapusan data pada tombol hapus. Adapun *form alternatif* adalah sebagai berikut.

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	Aksi
1	ALT001	Pupuk Urea	400000	Ph 7,5	Sedang	Lembab	14-25	edit hapus
2	ALT002	Pupuk Ponskahe	140000	Ph 7,5	Sedang	Lembab	31-40	edit hapus
3	ALT003	Pupuk Perpek	510000	Ph 6,5	Rendah	Kering	26-30	edit hapus
4	ALT004	Pupuk KCL	310000	Ph 7,5	Rendah	Basah	31-40	edit hapus
5	ALT005	Pupuk SP	140000	Ph 7,5	Tinggi	Kering	26-30	edit hapus
6	ALT006	Pupuk TSP	900000	Ph 5,6	Rendah	Kering	14-25	edit hapus
7	ALT007	Pupuk MPK Komplek	510000	Ph 6,5	Rendah	Basah	31-40	edit hapus
8	ALT008	Pupuk Mutiara	700000	Ph 7,5	Sedang	Basah	26-30	edit hapus
9	ALT009	Pupuk SS	300000	Ph 5,6	Sedang	Basah	26-30	edit hapus
10	ALT010	Pupuk Boron	420000	Ph 6,5	Tinggi	Lembab	26-30	edit hapus

Gambar 3 Form Data Alternatif

2. Form Data Kriteria

Form data kriteria adalah form pengolahan data-data kriteria dalam proses ubah data kriteria. Adapun form kriteria adalah sebagai berikut.

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Keterangan	Aksi
1	KRT001	Harga Pupuk	30	Cost	edit
2	KRT002	Ph Tanah	20	Benefit	edit
3	KRT003	Curah Hujan	15	Benefit	edit
4	KRT004	Jenis Tanah	15	Benefit	edit
5	KRT005	Ukuran Tanaman	20	Benefit	edit

Gambar 4 Form Data Kriteria

3. Form Proses Metode WASPAS

Form proses metode WASPAS adalah proses perhitungan dalam menentukan pupuk pada tanaman jagung berdasarkan penilaian alternatif yang sudah ditentukan. Adapun Form proses metode WASPAS adalah sebagai berikut.

No	Kode Alternatif	Pupuk	C1	C2	C3	C4	C5
1	ALTD01	Pupuk Urea	400000	Ph 7.5	Sedang	Lembab	14-25
2	ALTD02	Pupuk Ponsika	140000	Ph 7.5	Sedang	Lembab	31-40
3	ALTD03	Pupuk Perpek	510000	Ph 6.5	Rendah	Kering	26-30
4	ALTD04	Pupuk RCL	310000	Ph 7.5	Rendah	Basah	31-40
5	ALTD05	Pupuk SP	140000	Ph 7.5	Tinggi	Kering	26-30
6	ALTD06	Pupuk TSP	900000	Ph 5.5	Rendah	Kering	14-25
7	ALTD07	Pupuk MPK Komplek	510000	Ph 6.5	Rendah	Basah	31-40
8	ALTD08	Pupuk Mutiara	200000	Ph 7.5	Sedang	Basah	26-30
9	ALTD09	Pupuk SS	300000	Ph 5.5	Sedang	Basah	26-30
10	ALTD10	Pupuk Boron	420000	Ph 6.5	Tinggi	Lembab	26-30

Gambar 5 Form Proses Metode WASPAS

4. Form Laporan

Berikut ini adalah form laporan yang berfungsi untuk mencetak laporan hasil perhitungan metode WASPAS.

No	Nama Pupuk	Hasil WASPAS	Rangkang
1	Pupuk TSP	0.74	Rangkang 1
2	Pupuk Urea	0.718	Rangkang 2
3	Pupuk Mutiara	0.699	Rangkang 3
4	Pupuk Carthik	0.641	Rangkang 4
5	Pupuk Basi	0.601	Rangkang 5
6	Pupuk Ponsika	0.586	Rangkang 6
7	Pupuk Perpek	0.554	Rangkang 7
8	Pupuk Boron	0.542	Rangkang 8
9	Pupuk Paten X Butir	0.541	Rangkang 9
10	Pupuk SP	0.522	Rangkang 10

Gambar 6 Hasil Keputusan

5. Form Laporan Hasil

Laporan hasil merupakan hasil cetakan laporan proses dengan menggunakan metode WASPAS yang ditampilkan dalam bentuk cetakan laporan.

UD Juanda Tani				
No	Kode Alternatif	Jenis Pupuk	Hasil	Rangking
1	ALT006	Pupuk TSP	0.74	Rangking-1
2	ALT001	Pupuk Urea	0.718	Rangking-2
3	ALT008	Pupuk Mutiara	0.659	Rangking-3
4	ALT011	Pupuk Cantik	0.641	Rangking-4
5	ALT013	Pupuk Bas	0.601	Rangking-5
6	ALT002	Pupuk Ponskha	0.586	Rangking-6
7	ALT003	Pupuk Perpek	0.554	Rangking-7
8	ALT010	Pupuk Boron	0.542	Rangking-8
9	ALT014	Pupuk Paten X Butir	0.541	Rangking-9
10	ALT005	Pupuk SP	0.522	Rangking-10
11	ALT012	Pupuk ZA	0.502	Rangking-11
12	ALT004	Pupuk KCL	0.457	Rangking-12
13	ALT009	Pupuk SS	0.445	Rangking-13
14	ALT007	Pupuk MPK Komplit	0.437	Rangking-14

Diketahui Oleh

(Pemimpin)

Gambar 7 Form Laporan Hasil Keputusan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dalam menganalisis permasalahan yang terjadi dalam menentukan pupuk pada tanaman jagung dengan melakukan pendekatan penelitian yaitu wawancara, observasi dan studi pustaka yang pembahasannya menggunakan metode WASPAS dalam menentukan pupuk tanaman jagung. Dalam menerapkan metode WASPAS dilakukan langkah metode yaitu menentukan kriteria dan alternatif serta bobot penilaian, membentuk matriks keputusan berdasarkan kriteria, menormalisasi matriks keputusan, menentukan Nilai Qi dan menentukan tingkatan peringkat/prioritas dalam menentukan pupuk pada tanaman jagung. Berdasarkan perancangan sistem yang digunakan adalah menggunakan bahasa pemodelan UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan membangun sistem berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemograman PHP dan *database* menggunakan Mysql. Berdasarkan hasil penelitian untuk pengujian sistem yang dilakukan, maka dapat membantu tingkat kesalahan yang ada sebelum diterapkan sistem pendukung keputusan berbasis *web* menentukan pupuk pada tanaman jagung dengan menerapkan metode WASPAS dengan cepat dan efektif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses penyelesaian penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga penulisan Skripsi ini bermanfaat bagi siapa saja yang membaca dan menggunakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Hasanuddin, H. Nurdin, and D. Y. Sari, "Upaya Peningkatan Produktivitas Melalui Penerapan Alat Pemipil Jagung Bagi Masyarakat Di Nagari Lubuak Batingkok Kabupaten Lima Puluh Kota," *J. Penerapan IPTEKS*, 2019.
- [2] T. HASTINI and I. NOVIANA, "Kinerja Teknologi Budidaya Jagung Hibrida di Indonesia," *Agrotrop J. Agric. Sci.*, vol. 10, no. 2, p. 123, 2020, doi: 10.24843/ajaoas.2020.v10.i02.p03.
- [3] W. A. Handayani, T. Tedjaningsih, and B. Rofatin, "Peran Kelompok Tani Dalam Meningkatkan Produktivitas Usahatani Padi," *J. AGRISTAN*, vol. 1, no. 2, pp. 80–88, 2019.
- [4] W. Yahyan and M. I. A. Siregar, "Pemilihan Pupuk Pada Tanaman Padi Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Panen Dengan Menggunakan Metode Analitical Hierarchy Proses," *Rang Tek. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 173–177, 2020, doi: 10.31869/rjt.v3i2.1706.
- [5] I. W. Sufri Yono Hutagalung, Fadila Pratiwi, "Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment Dalam Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 79–84, 2018.
- [6] O. N. Silalahi, N. Y. L. Gaol, and J. Halim, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Pupuk Menggunakan Metode Maut," *J. Sist. Inf.*, vol. 2, pp. 394–402, 2023.
- [7] B. A. Muthohar and L. Zahrotun, "Sistem pendukung keputusan pemilihan pupuk pada bawang merah dengan

metode analytical hierarchy process,” *INFOTECH J. Inform. Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 71–84, 2023, doi: 10.37373/infotech.v4i1.560.

- [8] A. Andoyo, E. Yunaeti Anggraeni, A. Khumaidi, and Dkk, “Sistem Pendukung Keputusan Konsep, Implementasi & Pengembangan - Google Books,” *Penerbit Adab*. pp. 35-36 (198), 2021.
- [9] H. A. Septilia, P. Parjito, and S. Styawati, “Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Bantuan Menggunakan Metode Ahp,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 34–41, 2020, doi: 10.33365/jtsi.v1i2.369.
- [10] A. K. Sembiring, I. Ishak, and Z. Panjaitan, “Implementasi Metode ARAS Dalam Menentukan Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Desa,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 3, no. 2, pp. 274–282, 2024, doi: 10.53513/jursi.v3i2.6000.
- [11] J. Hutagalung, A. F. Boy, and D. Nofriansyah, “Pemilihan Komandan Komando Distrik Militer Menggunakan Metode WASPAS,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 4, pp. 420–429, 2022, doi: 10.47065/josyc.v3i4.2019.
- [12] N. K. Daulay, “Penerapan Metode Waspas Untuk Efektifitas Pengambilan Keputusan Pemutusan Hubungan Kerja,” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 196–201, 2021, doi: 10.30865/json.v2i2.2773.
- [13] J. Hutagalung and M. T. Indah R, “Pemilihan Dosen Penguji Skripsi Menggunakan Metode ARAS, COPRAS dan WASPAS,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 3, pp. 354–367, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i3.1240.