

Pemilihan Pupuk Terbaik Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode ARAS

Nofri Anti Dewi Artika Purba¹, Purwadi², Ahmad Calam³

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

² Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹nofriantipurba02@gmail.com, ²purwadi.triguna@gmail.com, ³calamahmad72@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: nofriantipurba02@gmail.com

Abstrak

Pupuk padi merupakan salah satu faktor terpenting yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dalam pembudidayaan padi. Kesalahan dalam pemilihan pupuk pada tanaman padi dapat mengakibatkan gagal panen dan produksi padi semakin berkurang. Penentuan pupuk yang tepat dan cocok bagi petani Desa Purba Sianjur merupakan permasalahan yang paling utama karena bertani padi merupakan mata pencaharian utama masyarakat Desa Purba Sianjur. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan adanya Sistem Pendukung Keputusan pemilihan pupuk terbaik pada tanaman padi dengan menggunakan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS). Metode ARAS adalah melakukan perbandingan dengan cara membandingkan dengan alternatif lainnya sehingga mendapatkan hasil yang ideal dan terbaik. Dengan adanya sistem tersebut kinerja dan waktu pengambilan keputusan menentukan pupuk terbaik untuk tanaman padi menjadi efektif dan efisien baik dari segi kecepatan dalam mengambil keputusan.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Tanaman Padi, Metode ARAS

1. PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk yang baik untuk bibit unggul berpengaruh besar dalam produktifitas usaha tani, untuk meningkatkan produktifitas usaha tani sangat di butuh ketersediaan pupuk yang bermutu tinggi bagi para petani sehingga petani dapat meningkatkan hasil dan kualitas produksi [1]. Salah satu faktor terpenting dalam penanaman padi adalah pupuk sebagai sumber keberhasilan dari penanaman padi [2]. Pemupukan bertujuan untuk menjaga unsur hara pada tanaman padi agar berkembang dengan baik serta dapat terhindar dari hama dan penyakit. Di dalam pertanian memiliki jenis pupuk yang beragam [3]. Menentukan pupuk yang cocok bagi petani tanaman padi di Desa Purba Sianjur merupakan permasalahan yang utama karena bertani padi merupakan mata pencaharian utama masyarakat Desa Purba Sianjur dan hasil dari panen sangat dibutuhkan sebagai kebutuhan pokok. Penelitian ini memfokuskan untuk menganalisa kebutuhan pupuk tanaman padi di Desa Purba Sianjur dengan memanfaatkan teknologi informasi yang merupakan solusi dalam memilih pupuk terbaik untuk tanaman padi yaitu dengan membuat sebuah sistem berbasis *desktop* yang dapat mempermudah dan mempercepat dalam pengambilan suatu keputusan. Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur [4].

Solusi untuk permasalahan tersebut adalah dengan merancang dan membangun sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS), menggunakan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) adalah karena metode ini akan lebih mudah untuk melakukan pemilihan pupuk terbaik pada tanaman padi [5]. *Additive Ratio Assessment* (ARAS) adalah sebuah metode yang digunakan untuk perbandingan kriteria dan metode ini secara garis besar banyak melakukan perbandingan dengan cara membandingkan dengan alternatif lainnya sehingga mendapatkan hasil yang ideal dan terbaik [6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian merupakan salah satu tahapan dari sebuah penelitian untuk menetapkan metode apa yang digunakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan [7]. Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dalam melakukan pengumpulan data adalah [8]:

1) Observasi

Penulis mengumpulkan data dari sumbernya secara langsung yaitu melakukan pengamatan pada sebuah perusahaan Pertanian di Desa Purba Sianjur dan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) Kecamatan Pakkat serta Penyuluh Pertanian Swadaya (PPS) Desa Purba Sianjur selaku Badan Penyuluh Pertanian (BPP) Kecamatan Pakkat untuk mendapatkan data.

2) Studi Pustaka

Studi pustaka penulis lakukan sebagai penunjang dari data yang telah ada serta sebagai bahan perbandingan. Penulis juga melakukan pendekatan dengan referensi buku-buku yang mengacu pada metode ARAS dan yang berkaitan dengan penulisan.

3) Wawancara

Dalam metode wawancara ini, penulis dapat memperoleh informasi langsung dari perusahaan dengan mewawancarai langsung karyawan dan bagian terkait lainnya di perusahaan tersebut dan melakukan tanya jawab dan bertatap muka secara langsung.

Berikut ini tabel data hasil riset dari wawancara di PPL Kecamatan Pakkat yaitu :

Tabel 1 Data Hasil Riset Wawancara Di PPL Kec.Pakkat

No	Nama Pupuk	Harga Pupuk	Dosis Pupuk	Kandungan Pupuk		
				P	K	N
1	Urea	Rp. 122.500/sak	250 kg/ha	-	-	46%
2	ZA	Rp. 95.000/sak	300 kg/ha	-	-	21%
3	SP-36	Rp. 130.000/sak	350 kg/ha	36%	-	-
4	NPK Phonska	Rp. 125.000/sak	300 kg/ha	15%	15%	15%
5	SS	Rp. 410.000/sak	200 kg/ha	20%	-	16%
6	KCL	Rp. 400.000/sak	200 kg/ha	-	60%	-
7	TSP	Rp. 345.000/sak	350 kg/ha	46%	15%	-
8	NPK Mutiara	Rp. 450.000/sak	150 kg/ha	16%	16%	16%

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk suatu peluang. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) digunakan dalam pengambilan keputusan. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan CBIS (Computer Based Information systems) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur[9].

2.3 Penerapan Metode ARAS

Pada metode ARAS, perbandingan jumlah skor kriteria ternormalisasi dan terbobot yang menggambarkan alternatif yang dipertimbangkan dengan jumlah skor kriteria ternormalisasi dan berbobot yang menggambarkan alternatif optimal adalah derajat optimalitas yang dicapai oleh alternatif yang dibandingkan[10].

Metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) adalah sebuah metode yang digunakan untuk perbandingan kriteria, dalam melakukan proses perbandingan, metode ARAS memiliki beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk menghitung metode ARAS, yaitu [11]:

1. Pembentukan *Decision Making Matrix* (DDM)

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & \dots & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{11} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \dots & X_{nj} & \dots & X_{nn} \end{bmatrix} \quad i = 0, m; \quad j = 1, n \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- m = Jumlah alternatif
- n = Jumlah Kriteria
- X_{ij} = Nilai performa dari alternatif i terhadap kriteria j
- X_{0j} = Nilai optimum dari i kriteria j

2. Penormalisasian *Decision Making Matrix* (DDM) untuk semua kriteria

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & \dots & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{11} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \dots & X_{nj} & \dots & X_{nn} \end{bmatrix} \quad i = 0, m; \quad j = 1, n \dots \dots \dots (2)$$

Jika pada kriteria yang diusulkan bernilai maksimum, maka normalisasinya adalah :

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \dots \dots \dots (3)$$

Jika pada kriteria yang diusulkan bernilai minimum, maka proses normalisasinya ada 2 tahap yaitu :

$$X_{ij} = \frac{1}{x^*}; X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \dots\dots\dots(4)$$

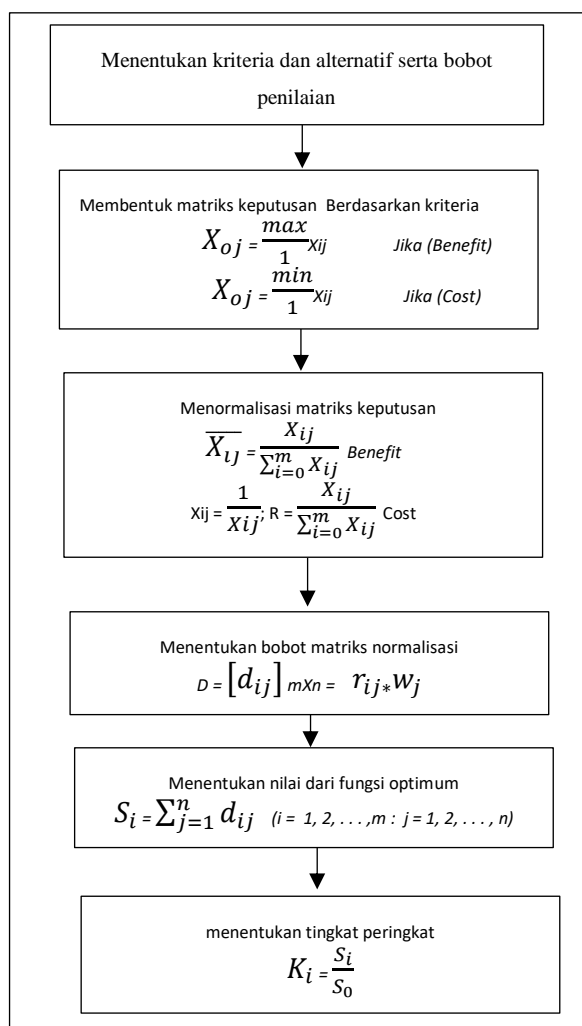
3. Menentukan bobot matriks yang sudah dinormalisasi pada tahap 2.
 $\sum_{j=1}^n w_j = 1 \dots\dots\dots(5)$

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & \dots & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{11} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \dots & X_{nj} & \dots & X_{nn} \end{bmatrix} \quad i = 0, m; \quad j = 1, n \dots\dots\dots(6)$$

4. Menentukan fungsi dari nilai optimum.
 $S_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad i = 0, m \dots\dots\dots(7)$

5. Menentukan tingkat peringkat.
 $K_i = \frac{S_i}{S_0}; i = 0, m \dots\dots\dots(8)$

Adapun kerangka kerja dari metode ARAS sebagai berikut ;



Gambar 1 Kerangka Kerja Metode ARAS

2.3.1 Penyelesaian Masalah Dengan Menggunakan Metode ARAS

1. Membentuk Matriks Keputusan

Berikut ini adalah matriks keputusan berdasarkan data hasil konversi nilai alternatif yaitu sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 5 & 5 & 5 \\ 4 & 2 & 1 & 1 & 5 \\ 5 & 2 & 1 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & 5 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 2 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

Dalam pembahasan perhitungan ARAS ini, akan diambil 8 sampel dari alternatif pupuk yang memiliki 5 kriteria. Perhitungan ARAS dalam sistem jika dihitung secara manual, dapat dilihat penyelesaiannya sebagai berikut :
 Jika pada kriteria yang diusulkan bernilai maksimum (*Beneficial*) maka normalisasinya adalah :

$$\bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}}$$

Jika pada kriteria non *Beneficial* maka normalisasinya adalah :

$$X_{ij} = \frac{1}{X_{ij}}; R = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}}$$

2. Normalisasi Matriks

Matriks keputusan ARAS normalisasi kolom 1 (kolom kriteria *Non Beneficial (Cost)* “Harga Pupuk”) sebagai berikut:

$$X_{0,1} * = \frac{1}{X_{0,1}} = \frac{1}{1} = 1,00$$

$$X_{1,1} * = \frac{1}{X_{1,1}} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$X_{2,1} * = \frac{1}{X_{2,1}} = \frac{1}{5} = 0,20$$

$$X_{3,1} * = \frac{1}{X_{3,1}} = \frac{1}{3} = 0,33$$

$$X_{4,1} * = \frac{1}{X_{4,1}} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$X_{5,1} * = \frac{1}{X_{5,1}} = \frac{1}{1} = 1,00$$

$$R_{0,1} = \frac{X_{0,1}}{X_{0,1}+X_{1,1}+X_{2,1}+X_{3,1}+X_{4,1}+X_{5,1}+X_{6,1}+X_{7,1}+X_{8,1}} = \frac{1,00}{01,00+0,25+0,20+0,33+0,25+1,00+0,50+0,50+1,00} = \frac{1,00}{5,03} = 0,199$$

$$R_{1,1} = \frac{X_{1,1}}{X_{0,1}+X_{1,1}+X_{2,1}+X_{3,1}+X_{4,1}+X_{5,1}+X_{6,1}+X_{7,1}+X_{8,1}} = \frac{0,25}{01,00+0,25+0,20+0,33+0,25+1,00+0,50+0,50+1,00} = \frac{0,25}{5,03} = 0,050$$

$$R_{2,1} = \frac{X_{2,1}}{X_{0,1}+X_{1,1}+X_{2,1}+X_{3,1}+X_{4,1}+X_{5,1}+X_{6,1}+X_{7,1}+X_{8,1}} = \frac{0,20}{01,00+0,25+0,20+0,33+0,25+1,00+0,50+0,50+1,00} = \frac{0,20}{5,03} = 0,040$$

$$R_{3,1} = \frac{X_{3,1}}{X_{0,1}+X_{1,1}+X_{2,1}+X_{3,1}+X_{4,1}+X_{5,1}+X_{6,1}+X_{7,1}+X_{8,1}} = \frac{0,33}{01,00+0,25+0,20+0,33+0,25+1,00+0,50+0,50+1,00} = \frac{0,33}{5,03} = 0,066$$

$$R_{4,1} = \frac{X_{4,1}}{X_{0,1}+X_{1,1}+X_{2,1}+X_{3,1}+X_{4,1}+X_{5,1}+X_{6,1}+X_{7,1}+X_{8,1}} = \frac{0,25}{01,00+0,25+0,20+0,33+0,25+1,00+0,50+0,50+1,00} = \frac{0,25}{5,03} = 0,050$$

$$R_{5,1} = \frac{X_{5,1}}{X_{0,1}+X_{1,1}+X_{2,1}+X_{3,1}+X_{4,1}+X_{5,1}+X_{6,1}+X_{7,1}+X_{8,1}} = \frac{1,00}{01,00+0,25+0,20+0,33+0,25+1,00+0,50+0,50+1,00} = \frac{1,00}{5,03} = 0,199$$

Matriks keputusan ARAS normalisasi kolom 2 (kolom kriteria *Non Beneficial (Cost)* “Dosis Pupuk”), sebagai berikut:

$$X_{0,2} * = \frac{1}{X_{0,2}} = \frac{1}{1} = 1,00$$

$$X_{1,2} * = \frac{1}{X_{1,2}} = \frac{1}{2} = 0,50$$

$$X_{2,2} * = \frac{1}{X_{2,2}} = \frac{1}{2} = 0,50$$

$$X_{3,2} * = \frac{1}{X_{3,2}} = \frac{1}{1} = 1,00$$

$$X_{4,2} * = \frac{1}{X_{5,2}} = \frac{1}{2} = 0,50$$

$$X_{5,2} * = \frac{1}{X_{5,2}} = \frac{1}{3} = 0,33$$

$$R_{0,2} = \frac{X_{0,2}}{X_{0,2}+X_{1,2}+X_{2,2}+X_{3,2}+X_{4,2}+X_{5,2}+X_{6,2}+X_{7,2}+X_{8,2}}$$

$$= \frac{1,00}{1,00+0,50+0,50+1,00+0,50+0,33+0,33+1,00+0,25}$$

$$= \frac{1,00}{5,41} = 0,227$$

$$R_{1,2} = \frac{X_{1,2}}{X_{0,2}+X_{1,2}+X_{2,2}+X_{3,2}+X_{4,2}+X_{5,2}+X_{6,2}+X_{7,2}+X_{8,2}}$$

$$= \frac{0,50}{1,00+0,50+0,50+1,00+0,50+0,33+0,33+1,00+0,25}$$

$$= \frac{0,50}{5,41} = 0,113$$

$$R_{2,2} = \frac{X_{2,2}}{X_{0,2}+X_{1,2}+X_{2,2}+X_{3,2}+X_{4,2}+X_{5,2}+X_{6,2}+X_{7,2}+X_{8,2}}$$

$$= \frac{0,50}{1,00+0,50+0,50+1,00+0,50+0,33+0,33+1,00+0,25}$$

$$= \frac{0,50}{5,41} = 0,113$$

$$R_{3,2} = \frac{X_{3,2}}{X_{0,2}+X_{1,2}+X_{2,2}+X_{3,2}+X_{4,2}+X_{5,2}+X_{6,2}+X_{7,2}+X_{8,2}}$$

$$= \frac{1,00}{1,00+0,50+0,50+1,00+0,50+0,33+0,33+1,00+0,25}$$

$$= \frac{1,00}{5,41} = 0,113$$

$$R_{4,2} = \frac{X_{4,2}}{X_{0,2}+X_{1,2}+X_{2,2}+X_{3,2}+X_{4,2}+X_{5,2}+X_{6,2}+X_{7,2}+X_{8,2}}$$

$$= \frac{0,50}{1,00+0,50+0,50+1,00+0,50+0,33+0,33+1,00+0,25}$$

$$= \frac{0,50}{5,41} = 0,113$$

$$R_{5,2} = \frac{X_{5,2}}{X_{0,2}+X_{1,2}+X_{2,2}+X_{3,2}+X_{4,2}+X_{5,2}+X_{6,2}+X_{7,2}+X_{8,2}}$$

$$= \frac{0,33}{0,50+0,25+0,25+0,20+0,25+0,33+0,33+0,20+0,50}$$

$$= \frac{0,33}{5,41} = 0,117$$

Matriks keputusan ARAS normalisasi kolom 3 (kolom kriteria *Beneficial* “Kandungan P”) sebagai berikut :

$$R_{0,3} = \frac{X_{0,3}}{X_{0,3}+X_{1,3}+X_{2,3}+X_{3,3}+X_{4,3}+X_{5,3}+X_{6,3}+X_{7,3}+X_{8,3}}$$

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

$$= \frac{5}{24} = 0,208$$

$$R_{1,3} = \frac{X_{1,3}}{X_{0,3}+X_{1,3}+X_{2,3}+X_{3,3}+X_{4,3}+X_{5,3}+X_{6,3}+X_{7,3}+X_{8,3}}$$

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

$$= \frac{1}{24} = 0,042$$

$$R_{2,3} = \frac{X_{2,3}}{X_{0,3}+X_{1,3}+X_{2,3}+X_{3,3}+X_{4,3}+X_{5,3}+X_{6,3}+X_{7,3}+X_{8,3}}$$

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

$$= \frac{1}{24} = 0,042$$

$$R_{3,3} = \frac{X_{3,3}}{X_{0,3}+X_{1,3}+X_{2,3}+X_{3,3}+X_{4,3}+X_{5,3}+X_{6,3}+X_{7,3}+X_{8,3}}$$

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

$$= \frac{4}{24} = 0,167$$

$$R_{4,3} = \frac{X_{4,3}}{X_{0,3}+X_{1,3}+X_{2,3}+X_{3,3}+X_{4,3}+X_{5,3}+X_{6,3}+X_{7,3}+X_{8,3}}$$

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

$$= \frac{2}{24} = 0,083$$

$$R_{5,3} = \frac{X_{5,3}}{X_{0,3}+X_{1,3}+X_{2,3}+X_{3,3}+X_{4,3}+X_{5,3}+X_{6,3}+X_{7,3}+X_{8,3}}$$

$$= \frac{5}{3}$$

$$= \frac{5+1+1+4+2+3+1+5+2}{24} = 0,125$$

Matriks keputusan ARAS normalisasi kolom 4 (kolom kriteria *Beneficial* “Kandungan K”) sebagai berikut :

$$R_{0,4} = \frac{X_{0,4}}{X_{0,4}+X_{1,4}+X_{2,4}+X_{3,4}+X_{4,4}+X_{5,4}+X_{6,4}+X_{7,4}+X_{8,4}}$$

$$= \frac{5}{5}$$

$$= \frac{5+1+1+1+2+1+5+2+3}{21} = 0,238$$

$$R_{1,4} = \frac{X_{1,4}}{X_{0,4}+X_{1,4}+X_{2,4}+X_{3,4}+X_{4,4}+X_{5,4}+X_{6,4}+X_{7,4}+X_{8,4}}$$

$$= \frac{1}{1}$$

$$= \frac{5+1+1+1+2+1+5+2+3}{21} = 0,048$$

$$R_{2,4} = \frac{X_{2,4}}{X_{0,4}+X_{1,4}+X_{2,4}+X_{3,4}+X_{4,4}+X_{5,4}+X_{6,4}+X_{7,4}+X_{8,4}}$$

$$= \frac{1}{1}$$

$$= \frac{5+1+1+1+2+1+5+2+3}{21} = 0,048$$

$$R_{3,4} = \frac{X_{3,4}}{X_{0,4}+X_{1,4}+X_{2,4}+X_{3,4}+X_{4,4}+X_{5,4}+X_{6,4}+X_{7,4}+X_{8,4}}$$

$$= \frac{1}{1}$$

$$= \frac{5+1+1+1+2+1+5+2+3}{21} = 0,048$$

$$R_{4,4} = \frac{X_{4,4}}{X_{0,4}+X_{1,4}+X_{2,4}+X_{3,4}+X_{4,4}+X_{5,4}+X_{6,4}+X_{7,4}+X_{8,4}}$$

$$= \frac{2}{2}$$

$$= \frac{5+1+1+1+2+1+5+2+3}{21} = 0,095$$

Matriks keputusan ARAS normalisasi kolom 5 (kolom kriteria *Beneficial* “Kandungan N”) sebagai berikut :

$$R_{0,5} = \frac{X_{0,5}}{X_{0,5}+X_{1,5}+X_{2,5}+X_{3,5}+X_{4,5}+X_{5,5}+X_{6,5}+X_{7,5}+X_{8,5}}$$

$$= \frac{5}{5}$$

$$= \frac{5+5+3+1+2+3+1+1+3}{24} = 0,208$$

$$R_{1,5} = \frac{X_{1,5}}{X_{0,5}+X_{1,5}+X_{2,5}+X_{3,5}+X_{4,5}+X_{5,5}+X_{6,5}+X_{7,5}+X_{8,5}}$$

$$= \frac{5}{5}$$

$$= \frac{5+5+3+1+2+3+1+1+3}{24} = 0,208$$

$$R_{2,5} = \frac{X_{2,5}}{X_{0,5}+X_{1,5}+X_{2,5}+X_{3,5}+X_{4,5}+X_{5,5}+X_{6,5}+X_{7,5}+X_{8,5}}$$

$$= \frac{3}{3}$$

$$= \frac{5+5+3+1+2+3+1+1+3}{24} = 0,125$$

$$R_{3,5} = \frac{X_{3,5}}{X_{0,5}+X_{1,5}+X_{2,5}+X_{3,5}+X_{4,5}+X_{5,5}+X_{6,5}+X_{7,5}+X_{8,5}}$$

$$= \frac{1}{1}$$

$$= \frac{5+5+3+1+2+3+1+1+3}{24} = 0,042$$

$$R_{4,5} = \frac{X_{4,5}}{X_{0,5}+X_{1,5}+X_{2,5}+X_{3,5}+X_{4,5}+X_{5,5}+X_{6,5}+X_{7,5}+X_{8,5}}$$

$$= \frac{2}{2}$$

$$= \frac{5+5+3+1+2+3+1+1+3}{24} = 0,083$$

Maka dari perhitungan diatas menghasilkan matriks ternormalisasi R, yaitu sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0,199 & 0,185 & 0,208 & 0,238 & 0,208 \\ 0,050 & 0,092 & 0,042 & 0,048 & 0,208 \\ 0,040 & 0,092 & 0,042 & 0,048 & 0,125 \\ 0,066 & 0,185 & 0,167 & 0,048 & 0,042 \\ 0,050 & 0,092 & 0,083 & 0,095 & 0,083 \\ 0,199 & 0,062 & 0,125 & 0,048 & 0,125 \\ 0,099 & 0,062 & 0,042 & 0,238 & 0,042 \\ 0,099 & 0,185 & 0,208 & 0,095 & 0,042 \\ 0,199 & 0,046 & 0,083 & 0,143 & 0,125 \end{bmatrix}$$

3. Menentukan Bobot Matriks

Selanjutnya menghitung bobot matriks yang telah dinormalisasikan. Berikut proses perhitungan untuk menentukan bobot matriks dengan menggunakan persamaan yaitu :

$$D = [d_{ij}] m \times n = r_{ij} * w_j$$

Dimana w (bobot kriteria) yaitu {0,10 ; 0,15 ; 0,20 ; 0,25 ; 0,30}

Bobot matriks keputusan pada kolom 1 (kolom kriteria “Harga Pupuk”) sebagai berikut :

$$D_{0,1} = r_{0,1} * w_1 = 0,199 * 0,10 = 0,0199$$

$$D_{1,1} = r_{1,1} * w_1 = 0,050 * 0,10 = 0,0050$$

$$D_{2,1} = r_{2,1} * w_1 = 0,040 * 0,10 = 0,0040$$

$$D_{3,1} = r_{3,1} * w_1 = 0,066 * 0,10 = 0,0066$$

$$D_{4,1} = r_{4,1} * w_1 = 0,050 * 0,10 = 0,0050$$

Bobot matriks keputusan pada kolom 2 (kolom kriteria “Dosis Pupuk”) sebagai berikut :

$$D_{0,2} = r_{0,2} * w_2 = 0,227 * 0,15 = 0,0340$$

$$D_{1,2} = r_{1,2} * w_2 = 0,113 * 0,15 = 0,0169$$

$$D_{2,2} = r_{2,2} * w_2 = 0,113 * 0,15 = 0,0169$$

$$D_{3,2} = r_{3,2} * w_2 = 0,227 * 0,15 = 0,0340$$

$$D_{4,2} = r_{4,2} * w_2 = 0,113 * 0,15 = 0,0169$$

Bobot matriks keputusan pada kolom 3 (kolom kriteria “Kandungan P”) sebagai berikut :

$$D_{0,3} = r_{0,3} * w_3 = 0,208 * 0,20 = 0,0416$$

$$D_{1,3} = r_{1,3} * w_3 = 0,042 * 0,20 = 0,0084$$

$$D_{2,3} = r_{2,3} * w_3 = 0,042 * 0,20 = 0,0084$$

$$D_{3,3} = r_{3,3} * w_3 = 0,167 * 0,20 = 0,0334$$

$$D_{4,3} = r_{4,3} * w_3 = 0,083 * 0,20 = 0,0166$$

Bobot matriks keputusan pada kolom 4 (kolom kriteria “Kandungan K”) sebagai berikut :

$$D_{0,4} = r_{0,4} * w_4 = 0,238 * 0,25 = 0,0595$$

$$D_{1,4} = r_{1,4} * w_4 = 0,048 * 0,25 = 0,0120$$

$$D_{2,4} = r_{2,4} * w_4 = 0,048 * 0,25 = 0,0120$$

$$D_{3,4} = r_{3,4} * w_4 = 0,048 * 0,25 = 0,0120$$

$$D_{4,4} = r_{4,4} * w_4 = 0,095 * 0,25 = 0,0237$$

Bobot matriks keputusan pada kolom 5 (kolom kriteria “Kandungan N”) sebagai berikut :

$$D_{0,5} = r_{0,5} * w_5 = 0,208 * 0,30 = 0,0624$$

$$D_{1,5} = r_{1,5} * w_5 = 0,208 * 0,30 = 0,0624$$

$$D_{2,5} = r_{2,5} * w_5 = 0,125 * 0,30 = 0,0375$$

$$D_{3,5} = r_{3,5} * w_5 = 0,042 * 0,30 = 0,0126$$

$$D_{4,5} = r_{4,5} * w_5 = 0,083 * 0,30 = 0,0249$$

Maka dari perhitungan bobot matriks keputusan dapat diperoleh hasil matriks sebagai berikut :

$$D = \begin{bmatrix} 0,0199 & 0,0277 & 0,0416 & 0,0595 & 0,0624 \\ 0,0050 & 0,0138 & 0,0084 & 0,0120 & 0,0624 \\ 0,0040 & 0,0138 & 0,0084 & 0,0120 & 0,0375 \\ 0,0066 & 0,0277 & 0,0334 & 0,0120 & 0,0126 \\ 0,0050 & 0,0138 & 0,0166 & 0,0237 & 0,0249 \\ 0,0199 & 0,0092 & 0,0250 & 0,0125 & 0,0375 \\ 0,0099 & 0,0092 & 0,0084 & 0,0595 & 0,0126 \\ 0,0099 & 0,0277 & 0,0416 & 0,0237 & 0,0126 \\ 0,0199 & 0,0069 & 0,0166 & 0,0400 & 0,0375 \end{bmatrix}$$

4. Menentukan Nilai Fungsi Optimum

Selanjutnya menentukan nilai fungsi optimum, dengan menjumlahkan nilai dari hasil perhitungan bobot matriks sebelumnya pada setiap alternatif, yaitu :

$$S_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

$$S_0 = 0,0199+0,0340+0,0416+0,0595+0,0624 = 0,2174$$

$$S_1 = 0,0050+0,0169+0,0084+0,0120+0,0624 = 0,1047$$

$$S_2 = 0,0040+0,0169+0,0084+0,0120+0,0375 = 0,0787$$

$$S_3 = 0,0066+0,0340+0,0334+0,0120+0,0126 = 0,0986$$

$$S_4 = 0,0050+0,0169+0,0166+0,0237+0,0249 = 0,0871$$

5. Menentukan Tingkat Peringkat/Pilihan

Langkah terakhir yaitu menentukan tingkat peringkat dari hasil perhitungan dari hasil perhitungan metode ARAS seperti dijelaskan dibawah ini :

$$K_i = \frac{S_i}{S_0}$$

Dimana :

$$S_0 = 0,2174$$

$$K_0 = \frac{0,2174}{0,2174} = 1,0000$$

$$K_1 = \frac{0,1047}{0,2174} = 0,4816$$

$$K_2 = \frac{0,0787}{0,2174} = 0,3620$$

$$K_3 = \frac{0,0986}{0,2174} = 0,4535$$

$$K_4 = \frac{0,0871}{0,2174} = 0,4006$$

Hasil keputusan dalam pemilihan pupuk terbaik pada tanaman padi , yaitu sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil Keputusan

Kode	Nama Pupuk	Nilai Akhir (K)	Pilihan Pupuk Terbaik
A1	UREA	0,481	4
A2	ZA	0,358	8
A3	SP-36	0,436	6
A4	NPK PHONSKA	0,399	7
A5	SS	0,490	3
A6	KCL	0,471	5
A7	TSP	0,547	2
A8	NPK MUTIARA	0,552	1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

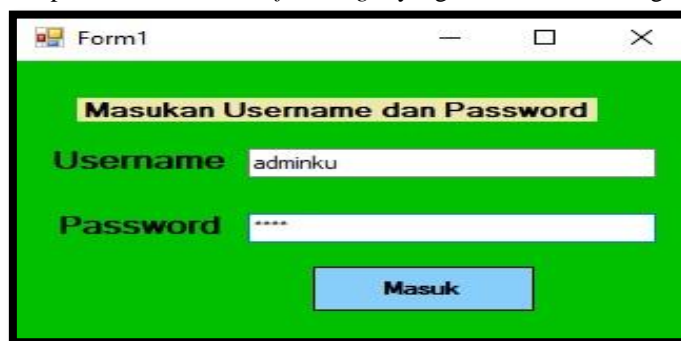
3.1 Hasil

Pada Bagian ini yang ditampilkan berupa hasil dari sistem yangtelah dibangun dalam pemilihan pupuk terbaik dengan menggunakan metode ARAS.

3.1.1 Hasil Tampilan Antarnuka

1. Tampilan Antarmuka *Form Login*

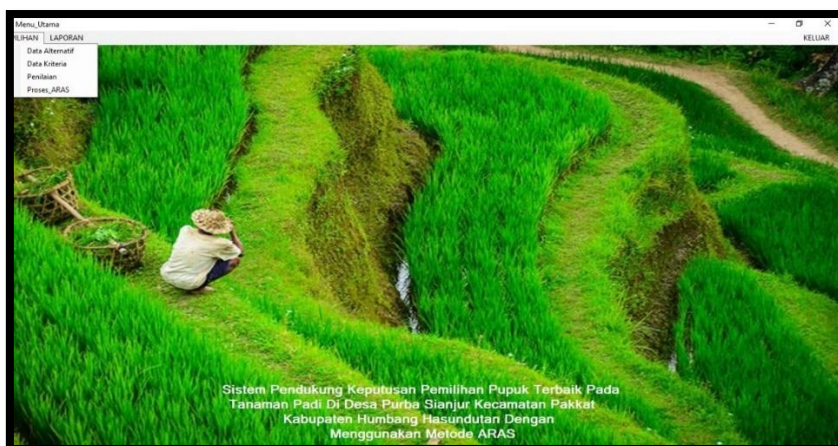
Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari *form login* yang telah selesai dibangun.



Gambar 2 Tampilan *form login*

2. Tampilan Antarmuka Menu Utama

Berikut merupakan hasil dari tampilan antarmuka dari *form* menu utama yang telah selesai dibangun.



Gambar 3 Tampilan Menu Utama

3. Tampilan Antarmuka *Form* Data Alternatif

Berikut Antarmuka hasil dari tampilan *form* data alternatif yang telah selesai dibangun.

No	Kode Pupuk	Nama Pupuk	Jenis Pupuk
1	A01	Urea	Subsidi
2	A02	ZA	Subsidi
3	A03	SP-36	Subsidi
4	A04	NPK Phonska	Nonsubsidi
5	A05	SS	Subsidi

Gambar 4 Tampilan *Form* Data Alternatif

4. Tampilan Antarmuka *Form* Data Kriteria

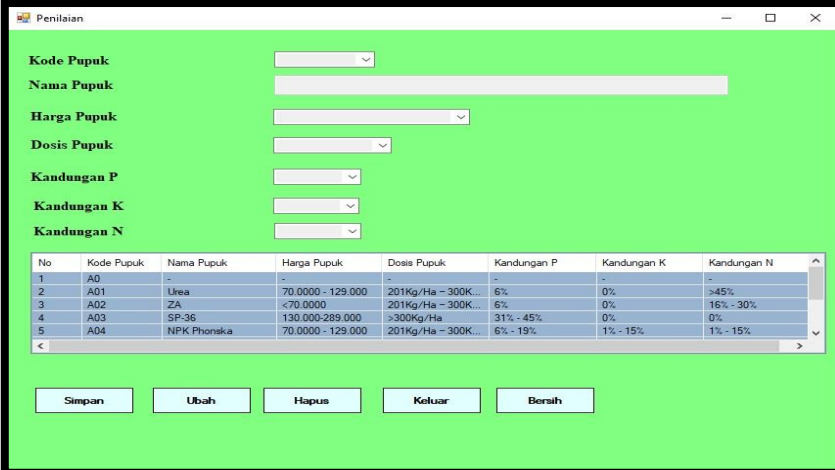
Berikut hasil tampilan antarmuka dari *form* data kriteria yang telah selesai dibangun.

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot
1	C1	Harga Pupuk	0,10
2	C2	Dosis Pupuk	0,15
3	C3	Kandungan P	0,20
4	C4	Kandungan K	0,25
5	C5	Kandungan N	0,30

Gambar 5 Tampilan *Form* Data Kriteria

5. Tampilan Antarmuka *Form* Penilaian

Berikut merupakan hasil antarmuka dari *form* penilaian yang telah selesai dibangun.

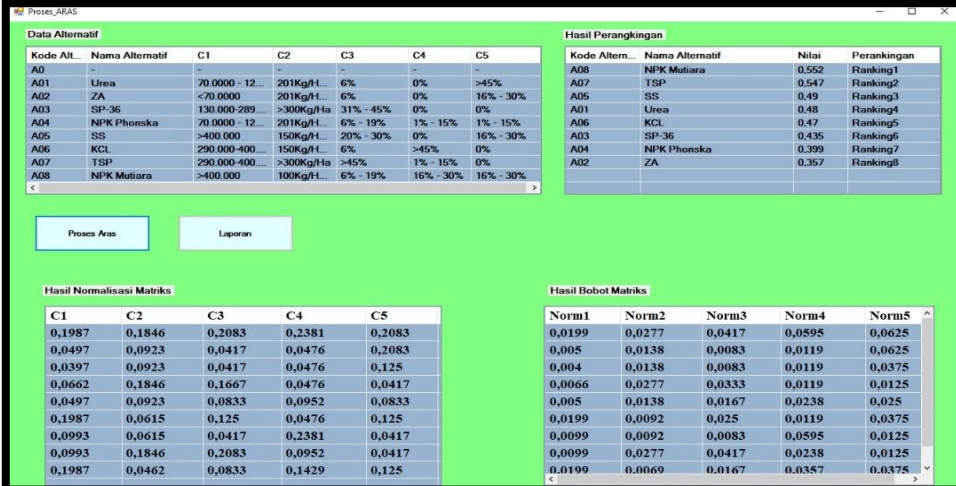


No	Kode Pupuk	Nama Pupuk	Harga Pupuk	Dosis Pupuk	Kandungan P	Kandungan K	Kandungan N
1	A0	-	-	-	-	-	-
2	A01	Urea	70.0000 - 129.000	201Kg/Ha - 300K...	6%	0%	>45%
3	A02	ZA	<70.0000	201Kg/Ha - 300K...	6%	0%	16% - 30%
4	A03	SP-36	130.000-289.000	>300Kg/Ha	31% - 45%	0%	0%
5	A04	NPK Phonska	70.0000 - 129.000	201Kg/Ha - 300K...	6% - 19%	1% - 15%	1% - 15%

Gambar 6 Tampilan *Form* Penilaian

6. Tampilan Antarmuka *Form* Proses Perhitungan ARAS

Berikut merupakan hasil antarmuka dari *form* proses ARAS yang telah selesai dibangun.



Kode Alternatif	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A0	-	-	-	-	-	-
A01	Urea	70.0000 - 12...	201Kg/Ha...	6%	0%	>45%
A02	ZA	<70.0000	201Kg/Ha...	6%	0%	16% - 30%
A03	SP-36	130.000-289...	>300Kg/Ha	31% - 45%	0%	0%
A04	NPK Phonska	70.0000 - 12...	201Kg/Ha...	6% - 19%	1% - 15%	1% - 15%
A05	SS	>400.000	150Kg/Ha...	20% - 30%	0%	16% - 30%
A06	KCL	290.000-400...	150Kg/Ha...	6%	>45%	0%
A07	TSP	290.000-400...	>300Kg/Ha	>45%	1% - 15%	0%
A08	NPK Mutiara	>400.000	100Kg/Ha...	6% - 19%	16% - 30%	16% - 30%

Kode Alternatif	Nama Alternatif	Nilai	Perangkingan
A08	NPK Mutiara	0,552	Ranking1
A07	TSP	0,547	Ranking2
A05	SS	0,49	Ranking3
A01	Urea	0,48	Ranking4
A06	KCL	0,47	Ranking5
A03	SP-36	0,435	Ranking6
A04	NPK Phonska	0,399	Ranking7
A02	ZA	0,357	Ranking8

C1	C2	C3	C4	C5
0,1987	0,1846	0,2083	0,2381	0,2083
0,0497	0,0923	0,0417	0,0476	0,2083
0,0397	0,0923	0,0417	0,0476	0,125
0,0662	0,1846	0,1667	0,0476	0,0417
0,0497	0,0923	0,0833	0,0952	0,0833
0,1987	0,0615	0,125	0,0476	0,125
0,0993	0,0615	0,0417	0,2381	0,0417
0,0993	0,1846	0,2083	0,0952	0,0417
0,1987	0,0462	0,0833	0,1429	0,125

Norm1	Norm2	Norm3	Norm4	Norm5
0,0199	0,0277	0,0417	0,0595	0,0625
0,005	0,0138	0,0083	0,0119	0,0625
0,004	0,0138	0,0083	0,0119	0,0375
0,0066	0,0277	0,0333	0,0119	0,0125
0,005	0,0138	0,0167	0,0238	0,025
0,0199	0,0092	0,025	0,0119	0,0375
0,0099	0,0092	0,0083	0,0595	0,0125
0,0099	0,0277	0,0417	0,0238	0,0125
0,0199	0,0069	0,0167	0,0357	0,0375

Gambar 7 Proses Perhitungan ARAS

7. Tampilan Antarmuka *Form* Hasil Laporan

Berikut merupakan tampilan hasil antarmuka dari *form* hasil laporan yang telah selesai dibangun.



KODE ALTERNATIF	NAMA ALTERNATIF	NILAI	PERANKINGA
A06	NPK Mutias	0,562	Ranking 1
A07	TSP	0,547	Ranking 2
A05	SS	0,49	Ranking 3
A01	Urea	0,46	Ranking 4
A08	KCL	0,47	Ranking 5
A03	SP-36	0,436	Ranking 6
A04	NPK Phoska	0,399	Ranking 7
A02	ZA	0,357	Ranking 8



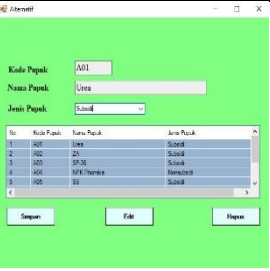
Dikeetahui Oleh,
 Ketua BPP


Gambar 8 Tampilan Form Laporan

3.2 Hasil Pengujian

Pengujian sistem ini akan dilakukan menggunakan teknik *block box testing*. Berikut merupakan hasil pengujian menggunakan *block box testing*.

Tabel 3 Block Box Testing

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil Pengujian	Ket
1	FormLogin (Login)		Sistem akan memproses username dan password, jika sesuai maka akan muncul menu utama, dan jika tidak maka akan Kembali ke menu login	Valid
2	Form Menu Utama (Pilihan, Laporan, Keluar)		Form menu utama dapat berjalan dengan baik. Menu-menu pada form menu utama dapat di jalankan dan dapat menampilkan jika menu tersebut di pilih atau di klik.	Valid
3	Form data alternatif (simpan, edit, hapus)		Form data alternatif dapat berjalan dengan baik. Data alternatif dapat berubah sesuai kondisi tombol yang dipilih serta dapat ditampilkan dalam penampilan sistem atau listview.	Valid

4	Form data kriteria (edit, hapus)		Form data kriteria dapat berjalan dengan baik. Data alternatif dapat berubah sesuai kondisi tombol yang dipilih serta dapat ditampilkan dalam penampikan sistem atau <i>listview</i> .	Valid
---	----------------------------------	---	--	-------

8. KESIMPULAN

Dengan menerapkan Sistem Pendukung Keputusan dalam pemilihan pupuk terbaik pada tanaman padi dengan menggunakan metode ARAS, pengguna sistem ini dapat dengan mudah dan cepat dalam mengambil suatu keputusan terkait pemilihan pupuk terbaik pada tanaman padi. Dari sistem yang telah dibangun dan dilakukan pengujian terhadap Sistem Pendukung Keputusan maka metode ARAS dapat digunakan dalam mengambil keputusan pemilihan pupuk terbaik pada tanaman padi di Desa Purba Sianjur. Dengan di bangunnya sistem ini diharapkan pengguna sistem dapat terbantu dan lebih muda serta cepat dalam mengambil suatu keputusan pemilihan pupuk terbaik pada tanaman padi dengan lebih akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada kedua Orang Tua, Bapak Purwadi, Bapak Ahmad Calam, teman-teman serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Yahyan and M. I. A. Siregar, "Pemilihan Pupuk Pada Tanaman Padi Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Panen Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Proses," *Rang Tek. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 173–177, 2020, doi: 10.31869/rj.v3i2.1706.
- [2] S. W. Sari and B. Purba, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ketua Danru Terbaik Menggunakan Metode ARAS," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains SAINTEKS 2019*, pp. 291–300, 2019.
- [3] I. Indriastuti, F. Santi Wahyuni, and F. . Ariwibisono, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pupuk Pada Tanaman Padi Di Jawa Timur Menggunakan Metode Technique for Order Preference By Similarity of Ideal Solution (Topsis) Dan Weight Product (Wp) Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 5, no. 1, pp. 200–208, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3233.
- [4] D. Rofifah, "Analisis Wsm Dan Wp Dalam Menentukan Pupuk Terbaik Dengan Pendekatan Wsm-Score Dan Vector," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 4307, no. June, pp. 12–26, 2020.
- [5] F. Pratiwi, F. Tinus Waruwu, D. Putro Utomo, and R. Syahputra, "Penerapan Metode Aras Dalam Pemilihan Asisten Perkebunan Terbaik Pada PTPN V," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains SAINTEKS 2019*, pp. 651–662, 2019.
- [6] J. Hutagalung, B. Anwar, and I. Santoso, "Implementasi Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) Untuk Menentukan Siswa Terbaik," *Techno.Com*, vol. 21, no. 3, pp. 462–474, 2022, doi: 10.33633/tc.v21i3.6148.
- [7] H. Susanto, "Penerapan Metode Additive Ratio Assessment (Aras) Dalam Pendukung Keputusan Pemilihan Susu Gym Terbaik Untuk Menambah Masa Otot," *Maj. Ilm. INTI*, vol. 13, pp. 1–5, 2018.
- [8] Hylenarti Hertyana, "Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode saw studi kasus amik mahaputra riau," *Intra-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 74–82, 2018, [Online]. Available: <https://www.journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/27>.
- [9] T. R. Sitompul and N. A. Hasibuan, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Tenaga Kerja Untuk Security Service Menggunakan Metode Aras," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2018, doi: 10.30865/mib.v2i1.812.
- [10] J. Hutagalung, M. Ramadhan, M. Dahria, and R. Gunawan "Penentuan Kualitas Bibit Bawang Merah Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) Determination of the Quality of Onion Seeds using Additive Ratio Assessment (ARAS) Method," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.,* vol. 7, no. 2, pp. 591–602, 2022.
- [11] M. A. Hasmi, M. Mesran, and B. Nadeak, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Instruktur Fitness Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (Aras) (Studi Kasus : Vizta Gym Medan)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 121–129, 2018, doi: 10.30865/komik.v2i1.918.