

# Analytic Hierarchy Process dan Multi Attribute Utility Theory untuk Penentuan Penerima Alsintan pada Dinas Pertanian

Diffri Solihin Siregar<sup>✉</sup>, Yuhandri, Rini Sovia

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK, Padang, 25221, Indonesia

[diffri0606@gmail.com](mailto:diffri0606@gmail.com)

## Abstract

Identification of farmer groups that qualify for assistance is still done manually, without a system to record assessment data, resulting in less precise and targeted assistance allocation. This study aims to determine recipients of assistance who are eligible and deserving of Alsintan support by applying the concept of decision support. A decision support system is a systematic process of choosing the best option from several choices and then using the selected options to solve problems methodically. The method used for the study to determine Alsintan recipients is a combination of Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) and Analytic Hierarchy Process (AHP), where the AHP method is used to determine the weight of the criteria and the MAUT method is used for ranking alternatives. The AHP method has 7 stages, namely creating a hierarchical structure, pairwise comparison criteria, calculating logistic consistency, calculating eigenvectors, calculating the Consistency Index (CI), calculating the Consistency Ratio (CR), and checking consistency. The MAUT method has 4 stages including creating a decision matrix, calculating matrix normalization, calculating margin utility, and calculating final utility. The dataset obtained in the study amounted to 54 data whereas the data used for calculations by applying the AHP and MAUT methods were 10 data. The final result of the calculation using the AHP and MAUT methods produced an alternative that obtained the highest total value, namely the Sidabu-dabu alternative with a total value of 0.9271, while the alternative with the lowest total value was the Sejahtera alternative with a value of 0.1864. Based on the research that has been done, this can be a consideration for the Padang Lawas agricultural service in determining the decision of agricultural groups that are eligible to receive Alsintan assistance.

Keywords: Agricultural Machinery, Farmers Group, SPK, AHP, MAUT

## Abstrak

Identifikasi kelompok petani yang memenuhi syarat untuk bantuan saat ini dilakukan masih bersifat manual, tidak memiliki sistem untuk mencatat data penilaian, yang mengakibatkan alokasi bantuan yang kurang tepat dan terarah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan penerima bantuan yang layak dan pantas mendapatkan dukungan Alsintan dengan menerapkan konsep pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan adalah proses metodelis dalam memilih opsi terbaik dari beberapa pilihan lalu menggunakan opsi pilihan tersebut untuk memecahkan permasalahan secara metodelis. Metode yang dipakai untuk penelitian penentuan penerima Alsintan yaitu kombinasi Multi Attribute Utility Theory (MAUT) dan Analytic Hierarchy Process (AHP), dimana metode AHP digunakan sebagai penentuan bobot kriteria dan metode MAUT digunakan untuk perbandingan alternatif. Metode AHP memiliki 7 tahapan yaitu membuat struktur hirarki, kriteria perbandingan berpasangan, menghitung konsistensi logis, menghitung eigen vector, menghitung Consistency Index (CI), menghitung Consistency Ratio (CR), dan memeriksa konsistensi. Metode MAUT terdapat 4 tahapan diantaranya membuat matriks keputusan, menghitung normalisasi matriks, menghitung utilitas margin, dan menghitung utilitas akhir. Dataset yang didapatkan dalam penelitian berjumlah 54 data dimana data yang digunakan untuk perhitungan dengan menerapkan metode AHP dan MAUT yaitu 10 data. Hasil akhir perhitungan menggunakan metode AHP dan MAUT menghasilkan alternatif yang mendapatkan nilai total tertinggi yaitu alternatif Sidabu-dabu dengan nilai total 0.9271, sedangkan alternatif dengan nilai total terendah yaitu alternatif Sejahtera dengan nilai 0.1864. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ini bisa menjadi pertimbangan untuk dinas pertanian Padang Lawas dalam menentukan keputusan kelompok tani yang layak dalam penerimaan bantuan Alsintan.

Kata kunci: Alsintan, Kelompok Tani, SPK, AHP, MAUT

*KomtekInfo is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.*



## 1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi di era saat ini membuat bermacam-macam hal wajib mengutamakan efisiensi serta kemudahan dalam melaksanakan pekerjaan yang sering dilakukan setiap hari, hal menjadikan banyak manusia menghasilkan bermacam jenis teknologi yang otomatis dan dapat membantu memudahkan pekerjaan serta tidak perlu banyak menyita waktu. Salah satu sektor atau

bidang yang dapat memanfaatkan perkembangan teknologi adalah pertanian. Dibidang pertanian, teknologi informasi serta komunikasi dapat memberikan kemudahan pada kegiatan pengelolaan lahan pertanian [1]. Pertanian sebagai salah satu sektor atau domain yang dapat menuai manfaat dari kemajuan teknologi dalam pertanian, teknologi informasi dan komunikasi memainkan peran penting dalam memfasilitasi pengelolaan lahan pertanian. Integrasi

teknologi ke dalam pertanian merupakan elemen penting dalam kemajuan sektor pangan di masa kini [2]. Proses pembangunan tidak dapat dipisahkan dari ketersediaan teknologi pertanian yang efisien, yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dan produktivitas pertanian petani guna mencapai tujuan utama proses tersebut, yaitu swasembada pangan [3].

Berdasarkan penelitian Dhita Anggraini dkk, tentang penentuan penerima bantuan Alsintan, untuk menanggulangi masalah dibutuhkan sistem yang dapat memecahkan permasalahan yaitu sistem pendukung keputusan, dimana metode yang digunakan adalah AHP-MOORA, terdapat 5 kriteria yang digunakan dalam penyeleksian yaitu komunitas, keaktifan, terdaftar di penyuluhan, legalisasi, jumlah bantuan yang diterima, hasil penelitian menyatakan kelompok tani 1 (A1) mendapatkan nilai tertinggi yaitu 0,4292 [4]. Penelitian lainnya oleh Yulia Darnita dkk, tentang pemilihan penerima bantuan bibit padi, metode yang digunakan dalam pemecahan masalah adalah MAUT, kriteria yang digunakan 4 kriteria yaitu jumlah anggota, luas lahan, jumlah benih, jumlah panen, total data alternatif 30, terdapat 18 Poktan dengan nilai 0.5974 ke atas memiliki status layak, 12 Poktan dibawah 0.5974 mendapatkan status tidak layak [5].

Penelitian juga dilakukan oleh Yunda R Winarni dkk, tentang penentuan daerah pertanian terbaik tanaman hortikultura, metode yang digunakan yaitu AHP, terdapat 4 kriteria yang digunakan untuk seleksi diantaranya iklim, tanah, ketersediaan air, dan topografi, hasil penelitian yaitu daerah tanah Karo yang mendapatkan nilai 0,936 sebagai rangking 1 [6]. Penelitian terdahulu lainnya juga dilakukan oleh Oxi Nova Silalahi dkk mengenai penentuan kualitas pupuk, metode yang digunakan yaitu MAUT, terdapat 5 kriteria yang digunakan diantaranya sulfur, kadar air, fosfat, nitrogen, kalium, hasil proses perhitungan dapat disimpulkan bahwa jenis pupuk Urea dengan kode alternatif A1 dengan nilai akhir 21.789 merupakan jenis pupuk subsidi dengan kualitas terbaik [7]. Penelitian lainnya oleh Faris A. AlFaraidy, dkk tentang pemilihan sistem lantai untuk gedung perkantoran. Kriteria yang digunakan ada 5 kriteria yaitu biaya awal, biaya operasional, nilai sisa, struktur berat, dan keperluan jalan, Hasil menunjukkan bahwa PT mempunyai nilai tertinggi sebesar 0,95 dibandingkan dari 3 total alternatif lainnya [8]. Penelitian terdahulu lainnya oleh Tiofani Br Hutapea dkk tentang pemilihan bibit berkualitas metode yang digunakan yaitu AHP dan MAUT, terdapat 5 kriteria yang digunakan diantaranya potensi hasil, ketahanan, tinggi tanaman, umur tanaman, dan adaptasi iklim. Penelitian menghasilkan Sidenuk yang menempati posisi pertama dengan nilai 0.3780781 dari 20 Alternatif [9].

Penelitian juga dilakukan oleh Nuraini W Gajah tentang pemilihan kelompok tani terbaik, metode yang digunakan yaitu metode topsis, terdapat 9 kriteria yang digunakan, hasil menyatakan bahwa kelompok tani

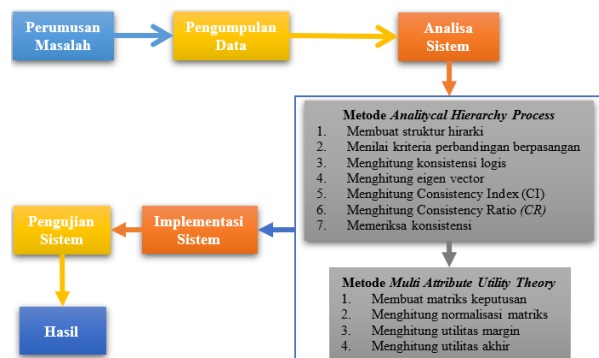
dengan nilai tertinggi yaitu karya maju dengan nilai 0,938 [10]. penelitian lainnya juga dilakukan oleh Siti R Wulandari tentang kesesuaian lahan tanaman padi, metode yang digunakan AHP dan SAW, dimana kriteria yang digunakan berjumlah 5 kriteria diantaranya jenis tanah, pH tanah, curah hujan, suhu, dan irigasi perairan, hasil pemilihan kesesuaian lahan pada tanaman padi pada alternatif pertama nilai preferensi 0,989 yaitu Sungai Kunjang [11].

Penelitian terdahulu juga oleh Sukamto dkk tentang pemilihan pestisida untuk tanaman cabai, metode yang digunakan yaitu MAUT, terdapat 6 kriteria yang digunakan, hasil didapatkan alternatif Tridex 80 WP dengan nilai 0,900, Ziflo 76 WG dengan nilai 0,588, dan Cabriotop 60 WG dengan nilai 0,538 yang merupakan tiga pestisida terbaik dari 10 alternatif tanaman cabai [12]. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Suryanto dkk tentang pemilihan lahan sawit, metode yang digunakan yaitu AHP, terdapat 7 kriteria dalam penyeleksian diantaranya curah hujan, topografi, tekstur tanah, kedalaman air, pH tanah, kemiringan, dan aksesibilitas, hasil menunjukkan dari 7 alternatif yang mendapatkan nilai tertinggi yaitu alternatif A2 dengan nilai 6,38 [13].

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya bahwasanya kriteria yang digunakan masih terbatas dan kurang efektif, maka dari itu pada penelitian ini peneliti akan mencoba menambahkan beberapa kriteria agar tujuan atau goals dapat tercapai dengan baik dan terarah. Tujuan penelitian untuk menentukan penerima bantuan yang layak dan pantas mendapatkan dukungan Alsintan dengan menerapkan konsep pendukung keputusan menggunakan metode AHP dan MAUT.

## 2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan sebuah rancangan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Adapun rancangan kerangka kerja penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 di atas mengenai kerangka kerja penelitian dalam penentuan penerima bantuan Alsintan pada Dinas Pertanian Padang Lawas. Proses akan diuraikan mulai dengan perumusan masalah sampai

hasil. Berikut adalah penjelasan dari tiap tahapan kerangka kerja penelitian:

1. Perumusan masalah

Menentukan atau mengidentifikasi permasalahan yang akan dijadikan sebagai topik penelitian yang terkait dengan pokok permasalahan yang dihadapi yaitu penentuan bantuan dari pemerintah di sektor pertanian kabupaten Padang Lawas. Adapun bantuan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah Alsintan. Alsintan merupakan bantuan berupa alat dan mesin pertanian yang diberikan kepada kelompok tani dengan ketentuan dan syarat yang ditetapkan dalam menerima bantuan [14].

2. Pengumpulan data

Langkah selanjutnya yaitu pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara dengan pihak dinas pertanian Padang Lawas. Dimana observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung di kantor dinas pertanian Padang Lawas, untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi, data yang dikumpulkan yaitu data kelompok tani dan penerima bantuan Alsintan periode 2024. Dan wawancara yaitu melaksanakan tanya jawab dengan Sub. Koordinator Alsintan seputar penentuan penerima bantuan Alsintan yang dilakukan pada kantor dinas pertanian Padang Lawas. Pengumpulan data juga terkait dengan pencarian informasi seputar syarat dan ketentuan yang ditetapkan oleh dinas pertanian Padang Lawas untuk kelompok tani agar mendapatkan bantuan Alsintan.

Studi literature merupakan mengkaji atau mempelajari literatur yang berhubungan dengan tema yang diangkat. Adapun literatur yang dikaji pada tahap ini adalah mengenai metode sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan pengujian data. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang dapat menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data yang bertujuan untuk membantu dalam hal pengambilan keputusan dan mampu menyelesaikan masalah terstruktur, untuk membantu membuat keputusan yang kompleks [15]. Literatur yang dikaji berupa jurnal dan proiding.

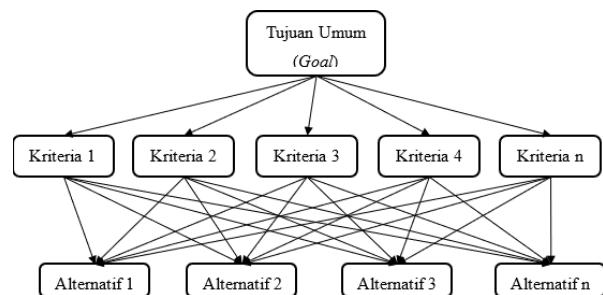
3. Analisa sistem

Berikutnya adalah analisa, analisa berguna untuk mengetahui langkah apa yang akan dilakukan untuk pemecahan masalah, dalam penelitian yang dilakukan langkah yang akan dilaksanakan yaitu menerapkan metode AHP dan MAUT untuk menentukan penerima bantuan Alsintan. Analytical Hierarchy Process (AHP) suatu sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah multi kriteria, AHP juga dapat membantu dalam pembobotan kriteria[16],[17]. Multi Attribute Utility Theory (MAUT) merupakan skema penilaian tahap terakhir yang menggunakan bobot  $v(x)$  suatu objek  $x$  ditambah nilai yang berkaitan

dengan nilai utilitas dari dimensi bernama. Dengan menggunakan metode MAUT, suatu nilai numerik dalam skala 0 sampai 1, dimana 1 adalah pilihan terbaik dan 0 adalah pilihan terburuk, dapat dikonversi dari suatu kepentingan. Pengambil keputusan memilih peringkat evaluasi peringkat sebagai hasil akhir [12],[18]. Adapun Langkah awal dilakukan yaitu penerapan metode AHP untuk menentukan bobot kriteria, berikut adalah tahapan metode AHP:

a. Membuat struktur hirarki

Struktur hirarki dalam AHP dimulai dari level paling atas yang berisi tujuan utama, yang kemudian dipecah menjadi beberapa kriteria pada level menengah, dan diakhiri dengan alternatif keputusan pada level terbawah. AHP menggunakan struktur hirarki untuk memecah masalah yang kompleks menjadi elemen-elemen yang lebih kecil dan dapat diukur, sehingga memudahkan proses pengambilan keputusan. Hierarki dalam AHP memungkinkan pengambilan keputusan secara sistematis dengan membandingkan berbagai elemen pada setiap level, baik kriteria maupun alternatif, melalui metode perbandingan berpasangan.



Gambar 2. Struktur hirarki

Berdasarkan Gambar 2 di atas dimana Tujuan umum/goal (Level 1) merupakan capaian atau tujuan dari suatu penelitian yang ingin dicapai. Kriteria 1-n (Level 2) merupakan macam-macam kriteria yang digunakan dalam penyelesaian /pemecahan masalah. Alternatif 1-n (Level 3) merupakan data yang digunakan sebagai penentuan keputusan.

b. Menilai kriteria perbandingan berpasangan

Melakukan penilaian kriteria berdasarkan nilai perbandingan berpasangan. Perbandingan berpasangan memiliki skala nilai dari 1 sampai 10. Adapun skala nilai perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Perbandingan Berpasangan Saaty

Intensitas	Himpunan Linguistik
1	Perbandingan elemen yang sama ( <i>Just Equal</i> )
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain ( <i>Strongly Important</i> )
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain ( <i>Very Strong</i> )
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya ( <i>Extremely Strong</i> )

Penilaian kriteria akan dilakukan dengan menerapkan skala perbandingan berpasangan. Dimana nilai perbandingan merujuk pada nilai intensitas sesuai dengan perbandingan kriteria. Proses perbandingan dilakukan dengan membandingkan kriteria satu dengan kriteria lainnya.

c. Menghitung konsistensi logis

$$m = \frac{x_{ij}}{n} \quad (1)$$

Berdasarkan persamaan 1 dimana  $m$  merupakan hasil normalisasi.  $x$  adalah nilai tiap cell/gabungan antara baris dan kolom dan  $n$  adalah hasil jumlah tiap kolom. Langkah selanjutnya menghitung eigen vector.

d. Menghitung eigen vector

$$bp = \frac{\sum_{j=0}^n x_{ij}}{n} \quad (2)$$

Berdasarkan persamaan 2 dimana  $bp$  adalah nilai rata-rata yang dihitung, dengan  $\sum_{j=0}^n x_{ij}$  mewakili jumlah keseluruhan nilai  $x_{ij}$  dari data yang diambil. Variabel  $n$  adalah jumlah total data yang digunakan dalam perhitungan rata-rata. Persamaan ini digunakan untuk menghitung nilai rata-rata.

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda}{n} \quad (3)$$

Berdasarkan persamaan 3 dimana  $\lambda_{maks}$  mewakili nilai maksimum dari rata-rata nilai eigen yang dihitung.  $\sum \lambda$  menunjukkan penjumlahan dari semua nilai eigen yang ada, dan  $n$  adalah jumlah total nilai eigen yang digunakan untuk perhitungan rata-rata. Setelah nilai lamda di proses selanjutnya menghitung consistency index.

e. Menghitung consistency index (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Keterangan persamaan 4 dimana  $CI$  merupakan indek konsistensi (Consistency Index).  $\lambda_{maks}$  adalah nilai rata-rata maksimum dari eigen,  $n$  adalah jumlah kriteria atau elemen yang dibandingkan. Rumus ini menunjukkan bahwa nilai  $CI$  diperoleh dengan mengurangi  $n$  dari  $\lambda_{maks}$  dan kemudian membaginya dengan  $n - 1$ .

f. Menghitung consistency ratio (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

Keterangan persamaan 5 dimana  $CR$  merupakan rasio konsistensi.  $CI$  adalah indek konsistensi (Consistency Index) dan  $RI$  adalah indek random konsistensi/pembangkit random.  $CR$  membantu dalam menilai konsistensi dari penilaian berpasangan yang dilakukan oleh pengambil keputusan

g. Memeriksa konsistensi jika nilai  $CR > 0,1$  maka penilaian data judgement tidak konsisten dan harus

diperbaiki. Jika rasio konsisten  $CR < 0,1$  maka perhitungan data konsisten dan benar.

Setelah proses AHP dilakukan untuk mencari nilai bobot kriteria. Proses perhitungan dinyatakan konsisten. Langkah selanjutnya melakukan perhitungan menggunakan metode MAUT. Adapun tahapan metode MAUT adalah sebagai berikut.

a. Membuat matriks keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{1j} & r_{1n} \\ r_{i1} & r_{ij} & r_{in} \\ r_{m1} & r_{mj} & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Berdasarkan persamaan 6 dimana  $X_{ij}$  merupakan matrik keputusan alternatif  $i$  pada kriteria  $j$ .  $r_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan untuk alternatif dengan atribut  $j$ .  $i$  adalah alternatif baris.  $j$  adalah atribut/kriteria kolom.  $n$  adalah jumlah/atribut kriteria dan  $m$  adalah jumlah alternatif baris.

b. Menghitung normalisasi matriks

Langkah selanjutnya yaitu normalisasi matriks merupakan proses menyatukan setiap elemen matriks sehingga memiliki nilai yang seragam. Normalisasi dibagi menjadi 2 jenis yaitu benefit (keuntungan) dan cost (biaya). Adapun formula untuk normalisasi matriks dalam metode MAUT yaitu sebagai berikut.

Kriteria keuntungan (Benefit)

$$(r_{ij}^*) = \frac{r_{ij} - \min(r_{ij})}{\max(r_{ij}) - \min(r_{ij})} \quad (7)$$

Kriteria biaya (Cost)

$$(r_{ij}^*) = 1 + \left( \frac{\min(r_{ij}) - r_{ij}}{\max(r_{ij}) - \min(r_{ij})} \right) \quad (8)$$

Keterangan persamaan 7 dan 8 dimana  $r_{ij}^*$  merupakan jumlah yang dinormalisasi dari matriks keputusan dari alternatif.  $r_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan untuk alternatif dengan atribut  $j$ .  $i$  adalah alternatif.  $n$  adalah jumlah kriteria  $j$  dan  $j$  adalah kriteria.

c. Menghitung utilitas margin

$$u_{ij} = \frac{e^{(r_{ij}^*)^2} - 1}{1,71} \quad (9)$$

Berdasarkan persamaan 9 dimana  $u_{ij}$  merupakan utilitas margin.  $r_{ij}^*$  adalah jumlah yang dinormalisasi dari matriks keputusan dari alternatif.  $e$  adalah eksponensial.  $i$  adalah alternatif (baris) dan  $j$  adalah atribut/kriteria (kolom).

d. Menghitung utilitas akhir

$$U_i = \sum_j^n = 1 u_{ij} \cdot w_{ij} \quad (10)$$

Keterangan persamaan 10 dimana  $U_i$  merupakan utilitas akhir.  $u_{ij}$  adalah utilitas margin.  $w_{ij}$  adalah bobot alternatif  $i$  ke  $j$ .  $i$  adalah alternatif baris  $j$  adalah atribut/kriteria kolom.

4. Implementasi sistem

Langkah selanjutnya adalah implementasi metode AHP dan MAUT ke dalam aplikasi serta mempresentasikan algoritma metode ke dalam sistem yang akan dibangun. Dalam membangun sebuah sistem digunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Implementasi metode yang digunakan, metode AHP sebagai diterapkan untuk penentuan bobot kriteria dan metode MAUT diterapkan sebagai perangkaian alternatif.

5. Pengujian sistem

Melakukan pengujian hasil apakah sudah sesuai dengan hasil perhitungan manual. Data pengujian merupakan hasil dari pengumpulan data yang dilakukan di dinas pertanian Padang Lawas sesuai dengan syarat dan ketentuan. Pengujian akan dilakukan menggunakan data yang sama dengan dua metode yang berbeda untuk memastikan hasil pengujian yang lebih akurat dan efektifitas dalam menentukan keputusan. Selanjutnya hasil perhitungan akan diambil keputusan untuk menentukan penerima bantuan Alsintan pada di dinas pertanian Padang Lawas.

6. Hasil

Hasil dan pembahasan dari pengujian hasil yang sudah dilakukan. Menarik kesimpulan tidak hanya berupa hipotesis, tetapi hasil nyata atau asli berdasarkan data analisis secara sistematis dengan metode yang diterapkan. Hasil merupakan sebuah temuan yang baru dari suatu proses yang dilakukan yang memberikan solusi yang baru dan membantu.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan metodologi penelitian tentang proses metode AHP dan MAUT, Langkah awal yang dilakukan yaitu penerapan metode AHP untuk mencari nilai bobot kriteria, lalu setelah nilai bobot didapatkan maka dilanjutkan dengan implementasi metode MAUT untuk perangkaian alternatif. Pengumpulan data penelitian yang dilakukan pada kantor dinas pertanian Padang Lawas berjumlah 58 data alternatif dan data yang akan dilakukan pada implementasi metode AHP dan MAUT diambil 10 data. berikut adalah implementasi metode AHP dan MAUT dalam menentukan penerima bantuan Alsintan.

3.1. Penerapan metode AHP

Sebelum masuk ke perhitungan metode AHP perlu untuk menentukan kriteria yang digunakan dalam proses penentuan penerima bantuan Alsintan. Penentuan kriteria penentuan penerima bantuan Alsintan terdapat 6 kriteria. Adapun kriteria, sub kriteria, jenis, dan nilai bobot kriteria yang digunakan dalam penentuan penerima bantuan Alsintan dapat dilihat pada Tabel 2.

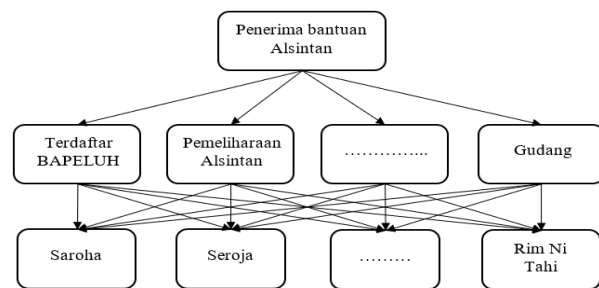
Tabel 2. Kriteria Dan Sub Kriteria

Kode kriteria	Keterangan	Subkriteria	Nilai	Jenis
K1	Terdaftar BAPELUH	Terdaftar	3	Benefit
		Tidak Terdaftar	2	
		Terdaftar		

K2	Pemeliharaan Alsintan	Baik	4	Benefit
		Sedang	3	
		Tidak Baik	2	
K3	Intensitas Penanaman /Tahun	>=2 Kali	3	Benefit
		1 Kali	2	
		>=4	5	
K4	Tahun Terakhir Mendapatkan Bantuan	3	4	Cost
		2	3	
		1	2	
K5	Luas Lahan	>50	5	Benefit
		35-49	4	
		20-34	3	
K6	Gudang	<19	2	Benefit
		Ada	3	
		Tidak ada	2	

Setelah kriteria, sub kriteria, nilai, dan jenis sudah ditentukan. Langkah selanjutnya penerapan metode AHP dalam penentuan penerima bantuan Alsintan. Adapun penerapan metode AHP adalah sebagai berikut:

Membuat struktur hirarki untuk menggambarkan tujuan penelitian, kriteria yang diterapkan, dan alternatif yang digunakan. Struktur hirarki memiliki 3 tingkatan dimana tingkatan pertama merupakan tujuan (goals), tingkatan kedua yaitu kriteria yang digunakan, dan tingkatan ketiga adalah alternatif. Adapun struktur hirarki penentuan penerima bantuan Alsintan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Hirarki Penentuan Penerima Bantuan Alsintan

Berdasarkan Gambar 3 di atas dimana Tujuan umum/goal (Level 1) merupakan capaian atau tujuan penelitian yaitu penerima bantuan Alsintan. Kriteria 1-n (Level 2) merupakan macam-macam kriteria yang digunakan dalam penyelesaian /pemecahan masalah yaitu kriteria yang digunakan ada 6 diantaranya terdaftar BAPELUH, pemeliharaan Alsintan, intensitas penanaman, terakhir mendapatkan bantuan, luas lahan, gudang. Alternatif 1-n (Level 3) merupakan data yang digunakan sebagai penentuan keputusan dimana terdapat 10 alternatif yang digunakan dalam proses penentuan penerima bantuan Alsintan.

Struktur hirarki telah tergambar, langkah selanjutnya menilai kriteria perbandingan berpasangan. Melakukan perbandingan berpasangan kriteria sesuai dengan skala nilai pada Tabel 1. Adapun hasil perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan berpasangan kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	3	4	5	6	8

K2	0,33	1	2	3	4	6
K3	0,25	0,5	1	2	4	5
K4	0,2	0,33	0,5	1	2	4
K5	0,167	0,25	0,25	0,5	1	3
K6	0,125	0,167	0,2	0,25	0,33	1
Total	2,075	5,25	7,95	11,75	17,33	27

Tabel 3 di atas merupakan nilai perbandingan berpasangan kriteria dimana skala nilai yang digunakan merujuk pada tabel saaty. Baris total di bagian bawah menunjukkan jumlah total dari setiap kolom, yang nantinya digunakan untuk menghitung bobot prioritas relatif dari masing-masing kriteria. Langkah selanjutnya menghitung konsistensi logis dengan menerapkan persamaan 1. Adapun hasil perhitungan konsistensi logis dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Konsistensi Logis

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	0,482	0,571	0,503	0,426	0,346	0,296
K2	0,161	0,190	0,252	0,255	0,231	0,222
K3	0,120	0,095	0,126	0,170	0,231	0,185
K4	0,096	0,063	0,063	0,085	0,115	0,148
K5	0,080	0,048	0,031	0,043	0,058	0,111
K6	0,060	0,032	0,025	0,021	0,019	0,037

Tabel 4 merupakan konsistensi logis dimana nilai didapatkan dari penerapan persamaan 1. Nilai perbandingan berpasangan di tiap cell akan dibagi dengan nilai total kriteria masing masing. Selanjutnya menghitung eigen vector menggunakan formula persamaan 2. Adapun hasil perhitungan eigen vector dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Eigen Vector

Kriteria	Rata-rata
K1	0,43741
K2	0,21850
K3	0,15461
K4	0,09523
K5	0,06179
K6	0,03245

Tabel 5 merupakan hasil dari penerapan persamaan 2. Dimana nilai seluruh tiap baris kriteria akan dibagi dengan jumlah kriteria. Langkah selanjutnya menghitung consistency index, sebelum perhitungan consistency index, perlu untuk mencari nilai lamda, untuk mencari nilai lamda digunakan persamaan 3, setelah nilai lamda didapatkan, lalu langkah selanjutnya menghitung consistency index dengan menerapkan persamaan 4. Adapun hasil perhitungan nilai lamda dan consistency index dapat dilihat sebagai berikut.

$$\lambda = (2,075 \cdot 0,43741) + (5,25 \cdot 0,21850) + (7,95 \cdot 0,15461) + (11,75 \cdot 0,09523) + (17,33 \cdot 0,06179) + (27 \cdot 0,03245) = 6,350$$

$$CI = 6,350 - 6 / 6 - 1 = 0,070$$

Selanjutnya menghitung consistency ratio yaitu menerapkan persamaan 5. Dimana nilai yang didapatkan dari perhitungan CI akan dibagi dengan nilai RI dari jumlah kriteria yang digunakan. Adapun hasil perhitungan consistency ratio dapat dilihat di bawah berikut.

$$CR = 0,070 / 1,24 = 0,0564$$

Hasil perhitungan bobot kriteria yang dimana nilai CR menghasilkan 0,0564 bahwa hasil tersebut merupakan nilai lebih kecil dari 0,1 maka perhitungan kriteria dinyatakan konsisten dan benar. Selanjutnya perhitungan metode MAUT untuk melakukan perangkingan. Adapun proses perhitungan MAUT adalah sebagai berikut.

### 3.2. Penerapan metode MAUT

MAUT merupakan metode yang digunakan untuk proses perangkingan alternatif untuk menemukan alternatif yang pantas dan layak mendapatkan bantuan Alsintan. Sebelum melakukan perhitungan MAUT diperlukan data alternatif yang digunakan dalam perangkingan. Data alternatif yang digunakan untuk proses perhitungan MAUT dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Alternatif

No	Nama Poktan	K1	K2	K3	K4	K5	K6
1	Saroha	3	3	3	4	4	2
2	Seroja	3	3	2	2	3	3
3	Sidabu-dabu	3	4	3	3	3	3
4	Sejahtera	2	2	3	4	2	2
5	Tani Jaya Bersama	3	4	3	5	5	3
6	Jaloju Saroha	3	3	3	4	5	2
7	Malaka Sepakat	3	2	2	3	3	3
8	Satahi	2	3	2	2	3	3
9	Tani Manggis	3	4	3	4	2	2
10	Rim Ni Tahi	3	3	3	4	4	3

Terdapat 10 data yang digunakan dalam perhitungan MAUT. Dimana data tersebut akan diterapkan menggunakan metode MAUT. Adapun penerapan metode MAUT adalah sebagai berikut:

Langkah awal membentuk matriks keputusan sesuai dengan parameter nilai kriteria yang telah ditentukan. Nilai yang dibagi yaitu nilai data alternatif yang sudah diubah ke bentuk angka. Adapun matriks keputusan dapat dilihat di bawah ini.

$$P_{ij} = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 & 4 & 4 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 2 & 3 & 3 \\ 3 & 4 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 3 & 4 & 2 & 2 \\ 3 & 4 & 3 & 5 & 5 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 4 & 5 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 3 & 2 & 2 & 3 & 3 \\ 3 & 4 & 3 & 4 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 4 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya normalisasi matriks dengan menerapkan persamaan 7 atau 8 sesuai dengan jenis kriteria yang telah ditentukan pada Tabel 2. Jika jenis kriteria benefit maka nilai tiap cell akan dikurang dengan angka terkecil dari kolom cell tersebut lalu dibagi dengan total perhitungan angka terbesar dikurang dengan angka terkecil dari kolom kriteria dari cell yang diproses, untuk perhitungan dengan jenis kriteria cost yaitu nilai terkecil dari kolom kriteria yang diproses akan dikurang dengan nilai setiap cell yang diproses lalu nilai terbesar dari kolom cell yang di proses akan dikurang dengan nilai terkecil dari kolom yang diproses. Adapun hasil normalisasi matriks dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Normalisasi Matriks

No	Nama Poktan	K1	K2	K3	K4	K5	K6
1	Saroha	1	0,5	1	0,33	0,67	0
2	Seroja	1	0,5	0	1	0,33	1
3	Sidabu-dabu	1	1	1	0,67	0,33	1
4	Sejahtera	0	0	1	0,33	0	0
5	Tani Jaya Bersama	1	1	1	0	1	1
6	Jaloju Saroha	1	0,5	1	0,33	1	0
7	Malaka Sepakat	1	0	0	0,67	0,33	1
8	Satahi	0	0,5	0	1	0,33	1
9	Tani Manggis	1	1	1	0,33	0	0
10	Rim Ni Tahi	1	0,5	1	0,33	0,67	1

Selanjutnya menghitung utilitas margin dengan menggunakan persamaan 9. Dimana nilai setiap cell normalisasi akan dikalikan dengan nilai bobot kriteria dari cell yang di proses. Adapun hasil perhitungan utilitas margin dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Utilitas Margin

No	Nama Poktan	K1	K2	K3	K4	K5	K6
1	Saroha	0,44	0,11	0,15	0,03	0,04	0
2	Seroja	0,44	0,11	0	0,10	0,02	0,03
3	Sidabu-dabu	0,44	0,22	0,15	0,06	0,02	0,03
4	Sejahtera	0	0	0,15	0,03	0	0
5	Tani Jaya Bersama	0,44	0,22	0,15	0	0,06	0,03

No	Nama Poktan	K1	K2	K3	K4	K5	K6
6	Jaloju Saroha	0,44	0,11	0,15	0,03	0,06	0
7	Malaka Sepakat	0,44	0	0	0,06	0,02	0,03
8	Satahi	0	0,11	0	0,10	0,02	0,03
9	Tani Manggis	0,44	0,22	0,15	0,03	0	0
10	Rim Ni Tahi	0,44	0,11	0,15	0,03	0,04	0,03

Langkah terakhir menghitung utilitas akhir dengan menerapkan persamaan 10. Dimana nilai setiap baris aalternatif akan dijumlahkan untuk mendapatkan nilai utilitas akhir. Adapun proses dan hasil perhitungan utilitas akhir dapat dilihat di bawah ini.

Saroha	:	0,44 + 0,13 + 0,15 + 0,03 + 0,04 + 0 = 0,7742
Seroja	:	0,44 + 0,11 + 0 + 0,10 + 0,02 + 0,03 = 0,6949
Sidabu-dabu	:	0,44 + 0,22 + 0,15 + 0,06 + 0,02 + 0,03 = 0,9271
Sejahtera	:	0 + 0 + 0,15 + 0,10 + 0 + 0 = 0,1864
Tani Jaya Bersama	:	0,44 + 0,22 + 0,15 + 0 + 0,06 + 0,03 = 0,9048
Jaloju Saroha	:	0,44 + 0,11 + 0,15 + 0,03 + 0,06 + 0 = 0,7948
Malaka Sepakat	:	0,44 + 0 + 0 + 0,06 + 0,02 + 0,03 = 0,5539
Satahi	:	0 + 0,11 + 0 + 0,10 + 0,02 + 0,03 = 0,2575
Tani Manggis	:	0,44 + 0,22 + 0,15 + 0,03 + 0 + 0 = 0,8423
Rim Ni Tahi	:	0,44 + 0,11 + 0,15 + 0,03 + 0,04 + 0,03 = 0,8067

Berdasarkan hasil perhitungan MAUT dan AHP. Dimana proses dari AHP untuk menentukan bobot kriteria dan MAUT untuk perankingan Alternatif. Berikut adalah hasil ranking yang dapat di lihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rangkaian Alternatif

Nama Poktan	Hasil	Rangking
Sidabu-dabu	0,9271	1
Tani Jaya Bersama	0,9048	2
Tani Manggis	0,8423	3
Rim Ni Tahi	0,8067	4
Jaloju Saroha	0,7948	5
Saroha	0,7742	6
Seroja	0,6949	7
Malaka Sepakat	0,5539	8
Satahi	0,2575	9
Sejahtera	0,1864	10

Berdasarkan hasil perhitungan, Kelompok Tani Sidabu-dabu menempati posisi pertama dengan nilai tertinggi sebesar 0,9271, menunjukkan kinerja yang paling unggul di antara yang lain. Di posisi kedua, Tani Jaya Bersama mengikuti dengan skor 0,9048, sementara Tani Manggis berada di posisi ketiga dengan skor 0,8423.

Sejahtera, dengan skor 0,1864, menempati urutan terakhir dalam peringkat ini, mencerminkan perlunya peningkatan lebih lanjut dalam aspek-aspek tertentu.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penerapan metode AHP dan MAUT dalam penentuan penerima bantuan Alsintan, dapat disimpulkan bahwa penerapan menghasilkan hasil yang baik, dimana pada perhitungan menggunakan AHP dan MAUT Poktan yang mendapatkan nilai total tertinggi yaitu alternatif Sidabu-dabu dengan nilai total 0.9271. sehingga hasil dari penerapan metode AHP dan MAUT dapat membantu dinas pertanian Padang Lawas dalam menentukan penerima bantuan Alsintan dengan baik dan akurat.

#### Daftar Rujukan

- [1] G. Heru Sandi and Y. Fatma, "Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (Iot) Pada Bidang Pertanian," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–5, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.5892.
- [2] Fitroh, K. Wulandari, D. A. Wardana, and H. M. Issyattirrahim, "Analisis Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Bidang Pertanian," *Inf. ....*, vol. 9, no. 1, pp. 35–40, 2024, doi: <https://doi.org/10.37159/jii.v9i1.76>.
- [3] D. Rukmana, E. Indriani, L. Fudjaja, M. Fahmid, and P. Diansari, "Effectiveness of management and utilization of agricultural equipment and machinery assistance (ALSINTAN) by recipient farmer groups in South Sulawesi," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 807, no. 3, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/807/3/032081.
- [4] D. Anggraini, A. Prijuna Lubis, and Akmal, "PENERAPAN AHP-MOORA UNTUK KELOMPOK TANI PENERIMA BANTUAN ALSINTAN," vol. 2, no. 1, pp. 1–23, 2022, doi: <https://doi.org/10.33330/jutsi.v2i1.1515>.
- [5] Y. Darnita, B. Nugroho Pratama, S. Hendri Wibowo, U. Muhammadiyah Bengkulu, and I. Korespondensi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Bantuan Bibit Padi Menggunakan Metode Multi Attribute Utility Theory (Maut) Pada Desa Lubuk Sirih Ilir," *J. Innov. Informatics(Jii)*, vol. 1, pp. 85–92, 2022.
- [6] Y. R. Winarni, L. T. Sianturi, and C. F. Sianturi, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Daerah Pertanian Terbaik Tanaman Hortikultura Menggunakan Metode AHP," vol. 11, no. 3, pp. 120–128, 2024, [Online]. Available: [https://eprints.umk.ac.id/4923/1/HAL\\_JUDUL.pdf](https://eprints.umk.ac.id/4923/1/HAL_JUDUL.pdf)
- [7] O. N. Silalahi, N. Y. L. Gaol, and J. Halim, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Pupuk Menggunakan Metode Maut," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 3, p. 394, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i3.6260.
- [8] F. A. AlFaraidy, K. S. Teegala, and G. Dwivedi, "Selection of a Sustainable Structural Floor System for an Office Building Using the Analytic Hierarchy Process and the Multi-Attribute Utility Theory," *Sustain.*, vol. 15, no. 17, 2023, doi: 10.3390/su151713087.
- [9] T. B. Hutapea, R. Dani, N. Aulia Aruan, I. Frandika, and S. Bayor Hud, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Bibit Padi Berkualitas di Rawang Panca Arga menggunakan Kombinasi AHP dan MAUT," *J. Comput. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 101–107, 2024, doi: <https://doi.org/10.59435/jocstec.v2i2.297>.
- [10] Nuraini Wadhiyah Gajah, "Implementasi Metode Topsis Memilih Kelompok Tani Terbaik Dinas Pertanian Deli Serdang," *J. Comput. Digit. Bus.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2022, doi: 10.56427/jcbd.v1i1.1.
- [11] S. R. Wulandari, H. Hamdani, and A. Septiarini, "Sistem Pendukung Keputusan Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Menggunakan Metode AHP dan SAW," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 7, no. 3, pp. 226–236, 2022, doi: 10.14421/jiska.2022.7.3.226-236.
- [12] R. A. Nugrah and Sukanto, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pestisida untuk Tanaman Cabai Menggunakan Metode MAUT," *Repos. Univ. Riau*, vol., no., pp. 1–15, 2023, doi: <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v12i2.1669>.
- [13] Suryanto, H. H. Rianingsih, S. Praptomo, M. Nurohman, and D. Kristomo, "OPTIMASI PEMILIHAN LAHAN PERTANIAN SAWIT DENGAN PENDEKATAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) BERBASIS ANDROID," vol. 9, no. 3, 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i3>.
- [14] N. A. Salam and D. Y. Hardiyanti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Rekomendasi Penerima Bantuan Alsintan menggunakan Metode SMART," vol. 14, no. 2, pp. 201–211, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v14i2.3419>.
- [15] S. A. Utiahman and H. Dalai, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Rumah Tangga Penerima Listrik Gratis," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1659, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4857.
- [16] A. Christian, Ariansyah, and A. S. Wahyuni, "Penentuan Penerima Beasiswa di STIT Prabumulih Menggunakan Metode AHP," vol. 12, pp. 471–476, 2023, doi: <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v12i3.1717>.
- [17] R. N. Fahadaena, M. Dasuki, and R. Yanuarti, "Penerapan analytic hierarchy process (AHP) pada sistem pendukung keputusan penerima bantuan pangan non tunai (BPNT)," *CoSciTech*, vol. 3, no. 2, pp. 73–80, 2022, doi: <https://doi.org/10.37859/coscitech.v4i3.4946>.
- [18] M. H. Bahrudin, Bagus Dwi Saputra, and Eko Handoyo, "Sistem Pendukung Pengambil Keputusan Penerima Beasiswa Lazismu Dengan Metode Maut," *J. Inform. Polinema*, vol. 10, no. 1, pp. 125–132, 2023, doi: 10.33795/jip.v10i1.1543.