

Penerapan AHP Dalam Penentuan Tanaman Alternatif Pengganti Tembakau

Moh. Badri Tamam¹, Kusrini², Andrianto Mahendra Wijaya³

¹ *Universitas AMIKOM Yogyakarta, badri.uimadura@gmail.com*

² *Universitas AMIKOM Yogyakarta, kusrini@amikom.ac.id*

³ *Universitas AMIKOM Yogyakarta, andrianto@amikom.ac.id*

DOI 10.31102/zeta.2020.5.1.21-25

ABSTRACT

The purpose of this study is to apply the AHP method to determine alternative plant alternatives and obtain validation and reliability results for alternative tobacco substitute plants. This study uses the AHP method. Decision support systems are widely used in the public interest, for example in agriculture. Therefore this research will discuss a decision support system that is expected to help the community in choosing and knowing the types of tobacco substitute plants. Data is processed and retrieved from the agriculture service. The alternatives used are watermelon, corn, banana, red chili and the results are the results of AHP ranking. Based on the results and discussion, conclusions can be drawn from the results of manual and Matlab calculations using the AHP method. From the results of the AHP ranking calculation it can be concluded that the first alternative tobacco replacement for farmers 1 is shallots.

Keywords: *tobacco, AHP, consistency*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode AHP untuk menentukan tanaman alternatif pengganti dan mendapatkan hasil validasi dan realibilitas untuk tanaman alternatif pengganti tembakau. Penelitian ini menggunakan metode AHP. Sistem pendukung keputusan banyak digunakan untuk kepentingan umum, contohnya pada bidang pertanian. Oleh karena itu penelitian ini akan membahas sistem pendukung keputusan yang diharapkan dapat membantu masyarakat dalam pemilihan dan mengetahui jenis tanaman pengganti tembakau. Data diolah dan diambil dari dinas pertanian Alternatif yang digunakan adalah semangka, jagung, pisang, cabe merah dan output adalah hasil peringkingan dari AHP. Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu dari hasil perhitungan manual dan Matlab dengan menggunakan metode AHP. Dari hasil perhitungan peringkingan AHP dapat disimpulkan bahwa alternatif tanaman pengganti tembakau dengan ranking pertama untuk petani 1 yaitu tanaman bawang merah.

Kata Kunci: *tembakau, AHP, konsistensi*

1. PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Timur terkenal sebagai produsen tembakau dengan kualitas terbaik dan juga merupakan sentra perdagangan tembakau di Jawa Timur. Ketergantungan masyarakat terhadap komoditas tersebut sangat tinggi. Jumlah kepala keluarga yang bermata pencakharan sebagai petani tembakau adalah 795.918 jiwa atau hamper sepertiga dari jumlah seluruh kepala keluarga. Namun dengan berjalannya waktu, ternyata kondisi para petani tembakau tidaklah demikian. Iklim yang tidak menentu, munculnya kampanye kampanye antirokok, dan tata niaga tembakau yang cenderung merugikan petani, menyebabkan para petani tersebut mulai berpikir untuk budidaya komoditas tanaman lain yang mampu meningkatkan kesejahteraan mereka. Upaya dalam mengatasi jenuhnya para petani di kabupaten pamekasan tembakau yang di akibatkan rumitnya sistem tata iaga tembakau maka sangat perluuntuk dicari solusi dan alternatif tanaman sebagai pengganti dari tanaman tembakau. mempunyai prospek baik dari segi ekonomi untuk menggantikan tanaman tembakau yang selanjutnya akan direkomendasikan pada masyarakat di Kabupaten Pamekasan Madura.

Kenaikan cukai rokok akan merambat ke petani tembakau di kabupaten pamekasan berdasarkan kondisi itu, maka akan dikenalkan jenis komoditas baru yang kemungkinan bisa dibudidayakan di Kabupaten Pamekasan dan mampu menghasilkan keuntungan yang mencukupi. Altrnatif tersebut diantaranya adalah Jagung, pisang, cabe merah, dan semangka. Dengan wilayah yang memiliki permukaan sangat beragam ditinjau dari ketinggiannya yaitu antara Temperatur rata-rata di Kabupaten Pamekasan, maksimum 30° celcius, minimum 28° celcius, sedangkan kelembaban udara rata-rata 80%, budidaya Jagung, pisang, cabe, dan semangka dapat dilaksanakan dengan baik. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian kecil petani tembakau sudah ada yang membudidayakan salah satu tanaman lain pada saat tidak menanam tembakau.²

1.1 AHP

Prosedur AHP terdapat tiga prinsip utama dalam pemecahan masalah dalam AHP menurut Saaty, yaitu: Decomposition, Comparative Judgement, dan Logical Concistency.³

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian (Syafitri,2017)⁴ meneliti tentang sistem pendukung keputusan pemilihan alternatif tanaman obat menggunakan metode simple additive weighting. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui alternative tanaman obat. Simple Additive Weighting Metode ini merupakan metode yang paling dikenal dan paling banyak digunakan orang dalam menghadapi situasi Multiple Aribut Decision Making (MADM).² penerapan metode analytical hierarchy

process dalam sistem pendukung keputusan penentuan mahasiswa berprestasi.⁵

(Azhar,2020) digunakan satu metode analisis yaitu analisis AHP (*Analytic Hierarchy Process*) untuk menganalisis jenis agroindustri terkait komoditas unggulan pada sub sektor tanaman pangan dan variabel prioritas yang berpengaruh dalam pengembangan industri komoditas unggulan di Kabupaten Tulungagung.(Kusrini, 2007) Prosedur AHP terdapat tiga prinsip utama dalam pemecahan masalah dalam AHP menurut Saaty, yaitu: Decomposition, Comparative Judgement, dan Logical Concistency.⁶

- a. Berdasarkan nilai-nilai kriteria tersebut dapat disusun sebuah matriks pairwise comparison A sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a_{1.1} & a_{1.2} \dots a_{1.j} \\ a_{2.1} & a_{2.2} \dots & a^2.j \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{i.1} & a_{i.2} \dots & a_{i.j} \end{bmatrix}$$

$a_{i,j}$ menyatakan elemen matriks A baris ke-i Menghitung pembobotan kriteria dan konsistensi pembobotan.

- b. Kuadratkan matriks A. Nilai elemen matriks.

$$a_{i.j} = \sum_{k=1}^n a_{i.k} a_{k.j}$$

- c. Jumlahkan elemen setiap baris matriks A2 sehingga diperoleh suatu matriks B dengan menggunakan rumus berikut:

$$b_i = \sum_{j=1}^n a_{i.j} = a_{i.1} + a_{i.2} + \dots + a_{i.j}$$

- d. b_i menyatakan elemen matriks B baris ke-i. Matriks B disusun menggunakan elemen b_i seperti berikut ini:

$$B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_i \end{bmatrix}$$

- e. Jumlahkan seluruh elemen matriks B menggunakan rumus berikut:

$$\sum_{i=1}^n b_i = b_1 + b_2 + \dots + b_i$$

- f. Dari matriks B yang telah diperoleh pada langkah 2 di atas, selanjutnya dilakukan normalisasi terhadap matriks B untuk memperoleh nilai eigenvector dari matriks B tersebut. Nilai eigenvector dari matriks B ini digambarkan dalam bentuk matriks E sebagai berikut :

$$E = \begin{bmatrix} e_1 & = b_1 / \sum_{i=1}^n b^i \\ e_2 & = b_2 / \sum_{i=1}^n b^i \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

2.1. Konsistensi AHP

Menghitung nilai indeks konsistensi untuk setiap matriks ber-orde n dengan menggunakan rumus:

Keterangan:

CI = consistency index (indeks konsistensi)

Rasio konsistensi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (1)$$

2.2. Menghitung pembobotan alternatif

Pada tahapan ini dilakukan pembobotan alternatif untuk setiap kriteria dalam matriks pairwise comparison. Proses untuk melakukan pembobotan alternatif ini sama dengan proses yang dilakukan untuk menghitung pembobotan kriteria.

$$\mathbf{R} = \begin{vmatrix} Alt_{1,1} & Alt_{1,2} & \dots & Alt_{1,b} & | & E_1 \\ Alt_{2,1} & Alt_{2,2} & \dots & Alt_{2,b} & | & E_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & & & & R_1 & \\ & & & & R_2 & \end{vmatrix}$$

R_2 diperoleh dengan rumus $R_2 = \sum_{b=1}^n Alt_a b E_b$.

Berdasarkan penelitian Yulianto dkk(2019), sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam pengambilan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model. Sistem pendukung keputusan (Decision Support System = DSS) adalah suatu sistem informasi yang menggunakan model-model keputusan, basis data, dan pemikiran manajer sendiri, proses modeling interaktif dengan computer untuk mencapai pengambilan keputusan oleh manajer tertentu. Sistem pendukung keputusan penentuan penerima bahan pangan bersubsidi untuk keluarga miskin dengan metode ahp pada kantor kelurahan mangga. R. Mahdalena Simanjorang, Journal Of Informatic Pelita Nusantara Volume 2 No 1 Oktober 2017 e-ISSN 2541-3724.⁶

3. METODE PENELITIAN

Pada subbab ini akan dijelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini disertai dengan langkah-langkah dalam proses AHP ini dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart AHP

4. HASIL PENELITIAN

4.1. Isi Pembahasan

Dari data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria bisa dilihat di Tabel 1.

Tabel. 1 Matrik perbandingan berpasangan

Kriteria	Nilai Ekonomi	Biaya Keseluruhan	Mudahnya Perawatan	Ketersedian Pupuk	Masa Tanam
Nilai Ekonomi	1	0,2	0,125	0,2	0,333
Biaya Keseluruhan	5	1	0,142	0,125	0,166
Mudahnya Perawatan	8	7	1	0,111	0,142
Ketersedian Pupuk	5	8	9	1	0,166
Masa Tanam	3	6	7	6	1
JUMLAH	22	22,2	17,26	7,436	1,809

Data permasing masing kolom di bagi sama jumlah sehingga dihasilkan normalisasi bisa dilihat di Tabel2.

Tabel. 2. Matrik perbandingan berpasangan

Hasil Normalisasi	Nilai Ekonomi	Biaya Keseluruhan	Mudahnya Perawatan	Ketersedian Pupuk	Masa Tanam
Nilai Ekonomi	0,0455	0,0090	0,0072	0,0268	0,184
Biaya Keseluruhan	0,2273	0,0450	0,0082	0,0168	0,092
Mudahnya Perawatan	0,3636	0,3153	0,0579	0,0149	0,078
Ketersedian Pupuk	0,2273	0,3603	0,5211	0,1344	0,092
Masa Tanam	0,1364	0,2702	0,4053	0,8068	0,552

Dari hasil normalisasi pada tabel 2 dijumlah permasing masing baris kemudian di bagi total kolom hasilnya bisa dilihat di Tabel 3.

Tabel. 3. Bobot kriteria

Bobot
0,003858
0,005508
0,011748
0,018885
0,030709

Dari hasil matriks perbandingan antara matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 1 di kalikan bobot kriteria pada Tabel 3 maka hasil masing masingnya dibagi hasil bobot kriteria kemudian dijumlah jadi satu dan dibagi sebanyak $N=5$. Kemudian diperoleh nilai lamda dan konsistensi hasil bisa dilihat di tabel 4.

Tabel. 4. Konsistensi

Lambda	0,0065	Lambda Max	0,014142
	0,0044	CI	-1,246465
	0,0065	CR	-1,122941
	0,0144	kesimpulan	konsisten
	0,039		

Tabel 5. Perbandingan Alternatif C1

Setelah diperoleh nilai konsisten maka dilanjutkan perhitungan matriks antar alternatif C1 dimasing

Jagung	1	0,14	0,13	0,2	0,17	0,33	5
cabe Rawit	7	1	0,11	7	0,13	5	0,33
Bawang Merah	8	9	1	0,25	0,17	0,33	6
Kangkung	5	0	4	1	0,33	0,14	0,33
Kacang Panjang	6	8	6	3	1	0,13	0,2
Bayam	3	0	3	7	8	1	0,13
terung	0	3	0	3	5	8	1
JUMLAH	30,2	21,5	14,4	21,5	14,8	14,9	13

masing kriteria dengan di bentuk matriks berpasangan untuk hasilnya bisa dilihat di Tabel 5.

Hasil jumlah keseluruhan 130,3

Maka dari hasil jumlah antar matrik perbandingan alternatif C1 akandi bagi dengan hasil normalisasidan diketahui bobot alternatifnya untuk hasilnya bisa dilihat di tabel 6.

Tabel. 6. Bobot alternatif

BOBOT
0,003656
0,007534
0,009675
0,004256
0,009357
0,009679
0,009584

Setelah nilai bobot matriks antar alternatif pada kriteria pertama maka dilanjutkan perhitungan matriks antar matriks alternatif pada kriteria keduasehingga akan diketahui hasilnya bisa dilihat di tabel 7.

Tabel. 7. perbandingan alternatif 2

Alternatif	Jagung	cabe Rawit	Bawang Merah	Kangkung	Kacang Panjang	Bayam	terung
Jagung	1	0,143	0,125	3	0,2	0,2	6
cabe Rawit	7	1	0,111	0,143	0,143	0,33	4
Bawang Merah	8	9	1	0,2	0,167	7	0,3333
Kangkung	0	7	5	1	7	0,17	0,1667
Kacang Panjang	5	7	6	0	1	0,17	0,2
Bayam	5	3	0	6	6	1	0,3333
Terung	0	0	3	6	5	3	1
JUMLAH	26,5	27,39	15,38	16,49	19,51	11,9	12,033

Maka dari hasil jumlah antar matrik perbandingan alternatif keduaakandi bagi dengan hasil normalisasidan diketahui bobot alternatifnya untuk hasilnya bisa dilihat di Tabel 8.

Tabel. 8. Bobot alternatif 2

BOBOT
0,005874
0,005298
0,010326
0,008056
0,007161
0,008446
0,009032

Untuk C3,C4,C5 langkahnya sama seperti C1 dan C2
Dari hasil perhitungan antar alternative maka matriks skor setiap alternative semua tujuan hasil dilihat di Tabel 9.

Tabel. 9. Hasil dari semua alternaif dari C1,C2,C3,C4,C5

Alternatif	Nilai Ekonomi	Biaya Keseluruhan	Mudahnya Perawatan	Ketersedian Pupuk	Masa Tanam	alternatif	Total Ranking Alternatif	Ranking
Jagung	0,0037	0,005874	0,00501	0,00312	0,0056	A1	0	4
cabe Rawit	0,0075	0,005298	0,003252	0,00442	0,0071	A2	0	4
Bawang Merah	0,0097	0,010326	0,01417	0,01071	0,0115	A3	5	2
Kangkung	0,0043	0,008056	0,006058	0,00544	0,0065	A4	0	4
Kacang Panjang	0,0094	0,007161	0,010466	0,00754	0,0062	A5	7	1
Bayam	0,0097	0,008446	0,010232	0,00841	0,0088	A6	5	2
terung	0,0096	0,009032	0,008332	0,00947	0,0099	A7	4	3

Hasil matriks skor pada Tabel 9 dikalikan bobot kriteria pada Tabel 3 sehingga bisa dilihat perhitungannya dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 V_1 &= (0,0037) * (0,003857945) + \\
 &+ (0,005874) * (0,005508226) + \\
 &+ (0,00501) * (0,011748143) + \\
 &+ (0,00312) * (0,018884894) + (0,0056) * (0,030708656) \\
 &= 0,000336101
 \end{aligned}$$

Untuk V yang lain pada alternative berikutnya perhitungannya sama, sehingga di peroleh nilai prefensi pada Tabel 10.

Tabel. 9. Hasil dari semua alternaif dari

Alternative	Preferensi (V)	Ranking
Jagung	0,000336101	7
cabe Rawit	0,000397392	6
Bawang Merah	0,000816614	1
Kangkung	0,000432959	5
Kacang Panjang	0,000530391	4
Bayam	0,000633406	2
terung	0,000567013	3

Dari hasil perhitungan peringkingan AHP dapat disimpulkan bahwa alternative tanaman pengganti tembakau dengan ranking pertama untuk petani 1 yaitu tanaman bawang merah.

Kumpulan dari petani 1 sampai 21 setelah dikumpulkan untuk ranking pertamanya diperolah total ranking yang dapat dilihat Tabel 11 .

alternative	Total Ranking Alternatif	Ranking
A1	0	4
A2	0	4
A3	5	2
A4	0	4

KESIMPULAN

dasarkan hasil perhitungan peringkingan Kumpulan dari petani 1 sampai 21 setelah dikumpulkan untuk ranking pertamanya diperolah total ranking yaitu tanaman kacang panjang untuk tanaman pengganti tembakau.

Untuk pengembangan lebih lanjut dapat diteliti permasalahan ini dengan melakukan penghitungan dengan menambahkan kriteria atau lebih, sehingga bisa menyelesaikan permasalahan ini menggunakan dengan metode metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi,Sri; Hartati, Sri Harjono, Agus; Wardoyo, Retantyo, 2006, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM), edisi (jika perlu), jilid (jika perlu), Graha Ilmu, Yogyakarta
- Leal JE. MethodsX AHP-express : A simplified version of the analytical hierarchy process method. 2020;7. doi:10.1016/j.mex.2019.11.021
- Suprihanti A, Sinaga BM, Kustiari R. DISTRIBUSI SURPLUS EKONOMI INDUSTRI ROKOK DI INDONESIA The Impact of Cigarette Tax Policy on Economic Surplus Distribution of Cigarette Industry in Indonesia. 2019;37(1):1-23.
- Simanjorang RM, Hutahaean HD, Sihotang HT, Informatika T. Sistem pendukung keputusan penentuan penerima bahan pangan bersubsidi untuk keluarga miskin dengan metode ahp pada kantor kelurahan mangga. 2017;2(1).
- Syafitri H, Informasi JS, Keputusan SP, Decision M. Simple Additive. (09).
- Munthafa A, Mubarok H. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi. *Jurnal Siliwangi*. 2017;3(2):192-201.
- Rachman R. Penerapan Metode Ahp Untuk Menentukan Kualitas Pakaian Jadi Di Industri Garment. *Jurnal Informatika*. 2019;6(1):1-8. doi:10.31311/ji.v6i1.4389
- Tony Yulianto, Penentuan susu bayi usia 0-6 bulan menggunakan metode SAW (2019) journal Zeta-math volume 4