



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIIK Lt.2
JL. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

**REKOMENDASI TINDAKAN PETANI TERHADAP PENYAKIT PADA TANAMAN
TEBAKAU MENGGUNAKAN METODE AHP - TOPSIS**

**Reza Dwi Rahmadian¹⁾, Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc.²⁾,
Indriati S.T., M.Kom.³⁾**

Program Studi Teknik Informatika
Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer
Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia
email: [rezadwirahmadian\[at\]gmail\[dot\]com^{1\)}](mailto:rezadwirahmadian@gmail.com), [ntayadiah\[at\]ub\[dot\]ac\[dot\]id^{2\)}](mailto:ntayadiah@ub.ac.id),
[indriati.tif\[at\]ub\[dot\]ac\[dot\]id^{3\)}](mailto:indriati.tif@ub.ac.id)

ABSTRAK

Peran tembakau bagi masyarakat cukup besar sebab aktivitas produksi dan pemasarannya melibatkan banyak elemen di masyarakat untuk mendapatkan pekerjaan. Dalam budidaya tembakau sering mendapat kendala diserang penyakit dari jamur dan virus yang menyebabkan kualitas maupun kuantitas produksi menurun. Untuk menjaga hasil produksi maka perlu diketahui jenis-jenis penyakit, gejala dan pengendaliannya. Pengendalian penyakit tanaman tembakau merupakan salah satu aspek terpenting dalam budidaya tanaman tembakau agar hasil yang diperoleh dapat optimal. Metode AHP mempunyai kelebihan dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara membandingkan setiap kriteria secara berpasangan sehingga didapatkan bobot nilai dari setiap kriteria yang ada. Sedangkan metode TOPSIS dipilih karena mampu melakukan perankingan terhadap alternatif terpilih, dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negative. Rekomendasi Tindakan Petani Terhadap Penyakit Pada Tanaman Tembakau ini dapat digunakan sebagai alat dalam mengidentifikasi penyakit tanaman tembakau serta memberikan solusi penanganan yang tepat dalam mengatasi penyakit tersebut. Pada penelitian ini jenis penyakit yang dapat dideteksi sebanyak 5 penyakit menggunakan metode AHP - TOPSIS dengan masukan gejala dari pakar. Hasil pengujian akurasi terdapat 30 data uji menghasilkan akurasi persentasi sebesar 93%

Kata kunci: Tanaman Tembakau, AHP, TOPSIS, Akurasi, Preferensi

ABSTRACT

The role of tobacco for the community is quite large because the production and marketing activity involves many elements in the community to get a job. In the cultivation of tobacco often have constraints under attack from fungal diseases and viruses that cause the quality and quantity of production declines. To maintain production, the need to know the types of diseases, symptoms and control. Tobacco plant disease control is one of the most important aspects of the cultivation of tobacco for the results obtained can be optimized. AHP method has advantages in solving a problem by comparing each criterion in pairs to obtain the weight value of each of the existing criteria. While the method of TOPSIS been able to do a ranking of the selected alternative, which was chosen the best alternative not only has the shortest distance from the positive ideal solution, but it also has the longest distance from the negative ideal solution. Recommended Actions Farmers Against Disease in Tobacco Plants can be used as a tool in identifying tobacco plant disease and provide appropriate care solution in overcoming the disease. In this study the types of diseases that can be detected by 5 diseases using AHP - TOPSIS with symptoms of expert input. Results of testing the accuracy of the test data, there are 30 produce an accuracy percentage of 93%

Keywords: Tobacco, AHP, TOPSIS, Accuracy, Preferences





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIIK Lt.2

JL. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia

Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900

<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv>

E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

1. PENDAHULUAN

Tanaman tembakau merupakan tanaman komersial dengan memanfaatkan daunnya untuk rokok, pipa atau tembakau kunyah (*chewing*) atau untuk dihisap lewat hidung. Tembakau merupakan sumber nikotin yaitu, suatu zat aditif, dan juga sebagai bahan dasar untuk beberapa jenis insektisida. Di Indonesia, tembakau telah dikenal sejak 400 tahun yang lalu sebagai tanaman obat (Anonimus, 2011). Peran tembakau bagi masyarakat cukup besar sebab aktivitas produksi dan pemasarannya melibatkan banyak elemen di masyarakat untuk mendapatkan pekerjaan. Banyak jenis dari tembakau yang tumbuh di Indonesia. Penamaan dan penggunaan tembakau di Indonesia sudah dikenal sejak lama. Hal ini mendorong pemerintah untuk melakukan budidaya tanaman tembakau sebab pemerintah menetapkan tembakau sebagai salah satu komoditas prioritas bagi pemenuhan kebutuhan bahan baku industri di dalam negeri, maupun di luar negeri.

Indonesia merupakan salah satu negara yang memproduksi berbagai macam tembakau yang tersebar dari pulau Sumatera, Jawa, Bali sampai Nusa Tenggara. Lebih dari 100 jenis tembakau dihasilkan di Indonesia. Dari sekitar 200 juta kilogram tembakau yang diproduksi tiap tahunnya di Indonesia, 70% adalah jenis Rajangan yang lazim digunakan untuk membuat rokok kretek (Muhammad, 2015). Dalam budidaya tembakau sering mendapat kendala diserang penyakit dari jamur dan virus yang menyebabkan kualitas maupun kuantitas produksi menurun. Untuk menjaga hasil produksi maka perlu diketahui jenis-jenis penyakit, gejala dan pengendaliannya. Pengendalian penyakit tanaman tembakau merupakan salah satu aspek terpenting dalam budidaya tanaman tembakau agar hasil yang diperoleh dapat optimal. Dibiarkannya organisme pengganggu tanaman akan menurunkan produksi tembakau baik dari kualitas ataupun dari kuantitas. Informasi mengenai jenis-jenis penyakit tanaman tembakau sangat penting untuk menunjang pelaksanaan dan pengendalian budidaya tanaman tembakau.

Metode AHP mempunyai kelebihan dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara membandingkan setiap kriteria secara berpasangan sehingga didapatkan bobot nilai dari setiap kriteria yang ada. Metode AHP ini menutupi kekurangan dari penelitian sebelumnya yaitu dalam melihat strukturisasi permasalahan dan pembobotan tiap kriteria. Sedangkan metode TOPSIS dipilih karena mampu melakukan perankingan terhadap alternatif terpilih, dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dapat diartikan sebagai solusi maksimum dari nilai tiap kriteria yang dapat dicapai,

sedangkan solusi ideal negatif diartikan sebagai solusi minimum dari nilai tiap kriteria yang dapat dicapai. Selain itu, metode TOPSIS dipilih karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasi yang efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Lutfi, 2014). Namun, metode TOPSIS ini tidak memiliki perhitungan pembobotan untuk tiap kriteria. Sehingga, penulis menutupi kelemahan pembobotan tiap kriteria metode TOPSIS dengan cara mengkombinasikannya dengan metode AHP yang mana metode ini pembobotannya telah melalui uji konsistensi kelayakan.

Dari permasalahan yang dijabarkan, penulis terdorong untuk memberikan solusi dengan menghadirkan rekomendasi tindakan yang diharapkan dapat membantu memberikan solusi tanpa kehadiran pakar manusia. Berdasarkan penjelasan diatas, maka penelitian ini akan dibuat dengan judul "*Rekomendasi Tindakan Petani Terhadap Penyakit Tanaman Tembakau Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) - TOPSIS*". Sistem ini diharapkan bisa memberikan informasi yang lengkap dan akurat mengenai penyakit tanaman tembakau kepada petani guna meminimalisir kerugian dan meningkatkan hasil produksi.

2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Analytical Hierarchy Process (AHP) - TOPSIS* untuk pengklasifikasian penyakit tanaman tembakau.
2. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi penyakit tanaman tembakau dengan menggunakan algoritma *Analytical Hierarchy Process (AHP) - TOPSIS*.

3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Studi terkait

Metode yang akan digunakan penulis adalah metode AHP - TOPSIS. AHP dipilih karena merupakan metode klasik yang cukup baik jika diterapkan dalam suatu sistem pendukung keputusan dan sudah teruji dalam memecahkan berbagai masalah/ problem pengambilan keputusan. AHP dapat membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang mudah dipahami dan juga fleksibel.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIIK Lt.2
 JL. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
 Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

Akan tetapi AHP mempunyai kelemahan karena hanya menghasilkan perankingan yang sangat bergantung pada inputan utamanya, yang mana input utama ini merupakan persepsi seorang pakar sehingga tingkat subyektifitasnya cukup tinggi. Sedangkan dalam permasalahan ini dibutuhkan suatu metode yang dapat memberikan nilai preferensi pada setiap alternatifnya secara obyektif. Sehingga metode TOPSIS juga dipilih oleh penulis untuk melengkapi kelemahan AHP. Karena metode TOPSIS mampu memberikan nilai preferensi pada masing – masing alternatifnya dengan lebih obyektif. (Bao, 2014).

Metode AHP - TOPSIS merupakan penggabungan dari metode AHP dan metode TOPSIS. Metode AHP digunakan untuk memperoleh nilai bobot dari masing-masing kriteria. Sedangkan untuk metode TOPSIS digunakan untuk memperoleh nilai preferensi dari setiap alternatif (Rahman, 2013). Metode AHP - TOPSIS sudah diterapkan pada sistem pendukung keputusan untuk proyek pengembangan ladang minyak di Iran. Untuk kriteria yang digunakan yang digunakan berjumlah 6 buah kriteria yaitu: *Size, Reasonableness of cost estimates, Scope, Duration, Technology* dan *Location*. Diterapkan pada lima buah alternatif yang menghasilkan hasil akhir berupa perankingan sekaligus nilai preferensi dari setiap alternatif (Ami, 2010).

3.2 Dasar Teori

Tembakau

Tembakau Virginia merupakan salah satu varietas tembakau yang digunakan dalam produksi rokok sigaret. Daun tanaman tembakau berbentuk bulat lonjong (oval) atau bulat, tergantung pada varietasnya. Daun yang berbentuk bulat lonjong ujungnya meruncing, sedangkan yang berbentuk bulat, ujungnya tumpul. Daun memiliki tulang-tulang menyirip, bagian tepi daun agak bergelombang dan licin. Batang tanaman tembakau memiliki bentuk batang agak bulat, agak lunak tetapi kuat, makin ke ujung, makin kecil. Tembakau ini tidak begitu membutuhkan tanah yang subur, iklimnya pun kurang khas. Sehingga tembakau ini mempunyai penyesuaian baik terhadap iklim maupun tanah. (Semangun, 2006).

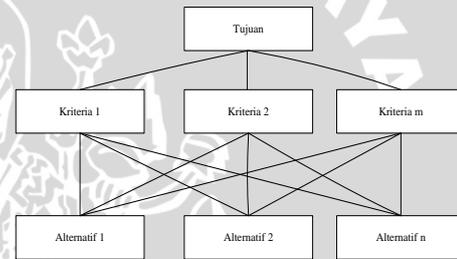
Metode AHP

AHP (*Analytical Hierarchy Process*) merupakan metode klasik yang cukup baik jika diterapkan dalam suatu Sistem Pendukung Keputusan dan sudah teruji dalam memecahkan berbagai masalah/ problem pengambilan keputusan. AHP dapat membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang mudah dipahami dan juga fleksibel.

Adapun langkah- langkah yang harus dilakukan dalam metode AHP adalah sebagai berikut:

Langkah 1: Membuat Struktur Hirarki AHP.

Hirarki merupakan gambaran dari permasalahan yang kompleks dalam struktur banyak tingkat dimana tingkat yang paling atas merupakan tujuan kemudian diikuti kriteria, sub kriteria dan tingkat yang paling bawah merupakan alternatif. Hirarki menggambarkan secara grafis hubungan saling ketergantungan antar elemen – elemen yang relevan, memperlihatkan hubungan antar elemen yang homogen dan hubungan dengan sistem sehingga menjadi satu kesatuan yang utuh (Shega, 2002). Untuk struktur dari AHP dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Struktur AHP

Sumber: [Shega, 2002]

Langkah 2: Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan.

Pada langkah kedua hal yang dilakukan adalah membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria berdasarkan skala nilai Saaty. Untuk Skala nilai Saaty dibagi menjadi Sembilan. Misalnya jika $C = \{C_j | j = 1, 2, \dots, n\}$ merupakan sekumpulan dari kriteria. Maka kita dapat membuat matriks perbandingan berpasangan dimana setiap elemen $a_{ij}(i, j = 1, 2, \dots, n)$ merupakan representasi dari bobot relatif dari kriteria yang didapatkan dari skala Saaty. Untuk representasi dari matriks perbandingan berpasangannya dapat dilihat pada persamaan (1) [GUO-2011].

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} \end{bmatrix} \text{ dengan } i \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Keterangan

A : matriks perbandingan berpasangan.

n : banyaknya baris atau kolom yang jumlahnya disesuaikan dengan jumlah kriteria





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIIK Lt.2
 JL. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
 Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

a_{ij} : elemen matriks A baris ke i dan kolom j
 (kriteria ke i dan j)

$$P = A \times W \quad (4)$$

Langkah 3: Menghitung Bobot Kriteria

Untuk menghitung bobot masing - masing kriteria kita harus melakukan normalisasi tiap baris dan tiap kolom dari matriks A. Pada persamaan 2 ditunjukkan bahwa matriks ternormalisasi (M) diperoleh dari hasil membagi setiap elemen dari matriks A dengan jumlah total masing – masing kolom matriks A. Kemudian pada persamaan 2.3 ditunjukkan bahwa untuk mendapatkan matriks rata – rata (W) maka harus menjumlahkan nilai – nilai dari setiap baris matriks M dan membaginya dengan jumlah elemen matriks M .

$$M = \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{\sum_{i=1}^n a_{i1}} & \dots & \frac{a_{1n}}{\sum_{i=1}^n a_{in}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{a_{n1}}{\sum_{i=1}^n a_{i1}} & \dots & \frac{a_{nn}}{\sum_{i=1}^n a_{in}} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Keterangan:

- M : Matriks Normalisasi
- a_{nn} : elemen matriks A baris dan kolom ke n
- $\sum_{i=1}^n$: Jumlah setiap kolom matriks A
- n : ukuran matriks

$$W = \begin{bmatrix} \frac{\sum_{i=1}^n m_{1i}}{n} \\ \vdots \\ \frac{\sum_{i=1}^n m_{ni}}{n} \end{bmatrix} m \in M \quad (3)$$

Keterangan:

- W : Matriks rata-rata baris dari matriks normalisasi (Bobot Kriteria)
- w : nilai dari setiap baris pada matriks W
- $\sum_{i=1}^n$: jumlah setiap baris pada matriks W
- n : jumlah elemen
- m : nilai tiap elemen dari matriks M

Sehingga hasil pembobotan kriteria (*Weight*) adalah w_j ($j=1,2,\dots,n$; j =kriteria ke- n)

Langkah 4: Mengecek Konsistensi

Untuk mengecek konsistensi dari bobot masing – masing kriteria maka perlu untuk mencari nilai λ_{maks} , CI dan CR dengan langkah sebagai berikut:

- a. Mencari λ_{maks} dengan membuat suatu matriks misalnya matriks P yang elemennya merupakan perkalian antara elemen dari kolom pertama matriks perbandingan berpasangan (A) dengan elemen bobot kriteria (W) seperti pada persamaan 4 dan 5.

Keterangan:

- P : Suatu matriks yang sengaja dibuat untuk mencari nilai λ_{maks}
- A : matriks perbandingan berpasangan
- W : matriks bobot kriteria

$$P = \begin{pmatrix} a_{11} \cdot w_{11} & \dots & a_{1n} \cdot w_{n1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} \cdot w_{11} & \dots & a_{nn} \cdot w_{n1} \end{pmatrix} a \in A; w \in W \quad (5)$$

Keterangan:

- P : Matriks perkalian antara A dan W
- a : elemen dari matriks A
- w : elemen dari matriks W
- n : elemen ke - n

Dari hasil persamaan 5, setiap elemen matriks P kemudian dirata – rata sesuai dengan persamaan 6. Rata – rata akhir tersebut merupakan hasil λ_{maks} .

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{p_{ii}}{w_{i1}}}{n}, p \in P \text{ dan } w \in W \quad (6)$$

Keterangan:

- λ_{maks} : nilai eigen maksimum
- p : elemen dari matriks P
- w : elemen dari matriks W
- i : elemen ke – n matriks P dan W
- n : banyaknya elemen yang ada

Dalam pengambilan keputusan, konsistensi yang ada sangat perlu untuk diketahui. Hal ini dikarenakan karena tidak diinginkannya pengambilan keputusan yang berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Maka untuk langkah yang selanjutnya adalah mencari nilai CI dan CR yang dirumuskan pada persamaan 7 dan 8.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (7)$$

$$\text{dengan } CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n-1)} \quad (8)$$

Keterangan:

- CR : Rasio konsistensi
- CI : indeks konsistensi
- RI : indeks random konsistensi
- λ_{maks} : nilai eigen maksimum
- n : banyaknya elemen yang dibandingkan

Rasio konsistensi pada persamaan 8 digunakan untuk menguji konsistensi. Jika rasio konsistensi lebih dari 10%, maka penilaian data harus diperbaiki, namun jika rasio konsistensi kurang dari 0,1, maka hasil perhitungan dinyatakan benar [RAH-2013].





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
 LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIIK Lt.2
 Jl. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
 Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

Metode TOPSIS

TOPSIS merupakan suatu metode yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode TOPSIS merupakan metode yang dapat membantu proses pengambilan keputusan secara optimal. Hal ini dikarenakan konsepnya yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya yang efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja alternatif – alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami.

Langkah 1: Menghitung Normalisasi Matriks Alternatif

Persamaan membuat matriks ternormalisasi setiap alternatif ditunjukkan. Matriks keputusan akan dinormalisasi menggunakan persamaan (2-5).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (2-5)$$

Dimana r_{ij} = nilai normalisasi tiap alternatif

x_{ij} = nilai alternatif terhadap kriteria

untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$

untuk $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Langkah 2: Membuat matriks ternormalisasi terbobot.

Persamaan normalisasi matriks TOPSIS ditunjukkan pada persamaan (2-6)

$$Y_{ij} = W_i \cdot R_{ij} \dots \dots \dots (2-6)$$

Dimana Y = nilai ternormalisasi terbobot

R= nilai elemen ternormalisasi

W= nilai bobot

untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$

untuk $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Langkah 3: Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi ideal positif dinotasikan dengan A^+ dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan A^- . Persamaan (2-7) dan (2-8) digunakan untuk menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

$$A^+ = \{y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+\} \dots \dots (2-7)$$

$$A^- = \{y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-\} \dots \dots (2-8)$$

Dimana: A^+ = solusi ideal positif

A^- = solusi ideal negatif

y_1^+ adalah max y_{ij} jika j adalah atribut keuntungan, dan min y_{ij} jika j adalah atribut biaya.

y_1^- adalah min y_{ij} jika j adalah atribut keuntungan, max y_{ij} jika j adalah atribut biaya.

Langkah 4: Menentukan jarak nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal

Jarak alternatif dengan solusi ideal positif ditunjukkan dengan persamaan (2-9).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \dots \dots \dots (2-9)$$

untuk $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Sedangkan jarak alternatif dengan solusi ideal negatif ditunjukkan dalam persamaan (2-10).

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \dots \dots \dots (2-10)$$

untuk $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Dimana: D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

v_j^+ = solusi ideal positif [j]

v_j^- = solusi ideal negatif [j]

v_{ij} = matriks normalisasi terbobot [i][j]

Langkah 5: Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif ditunjukkan dalam persamaan (2-11).

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots \dots \dots (2-11)$$

Dimana: C_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
 LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

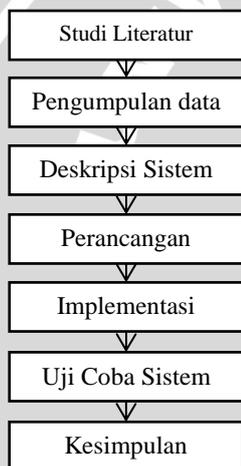
Gedung E PTIik Lt.2
 Jl. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
 Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

$i = 1, 2, \dots, m$

Nilai C_i yang lebih besar akan menunjukkan alternatif yang terpilih karena memiliki nilai tertinggi dari hasil perhitungan TOPSIS.

4. METODE PENELITIAN

Pada penelitian dalam bidang perangkat lunak, umumnya menggunakan tahapan-tahapan penelitian. Gambar 3 merupakan tahapan-tahapan penelitian untuk membangun implementasi metode AHP – TOPSIS yang dapat digunakan sebagai rekomendasi tindakan petani terhadap penyakit tanaman tembakau.

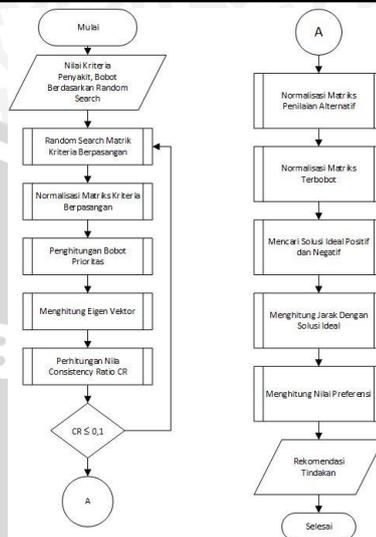


Gambar 3. Tahapan-tahapan penelitian

Dari tahapan-tahapan yang telah dipaparkan, telah dibangun implementasi metode AHP – TOPSIS untuk penentuan rekomendasi tindakan petani terhadap penyakit tanaman tembakau. Sedangkan untuk diagram alir sistem, ditunjukkan pada gambar 4.

Berdasarkan gambar 4, proses pada sistem meliputi:

- Sesuai gambar 4, penyusunan matriks kriteria berpasangan merupakan langkah pertama. Pada metode AHP matriks kriteria berpasangan diperoleh dari pengguna/sumber, namun untuk meningkatkan bobot dengan optimal maka penyusunan matriks kriteria berpasangan pada sistem tindakan petani terhadap penyakit pada tanaman tembakau dilakukan secara *random search* dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 4. Diagram alir sistem

Tabel 2 Penentuan Skala Prioritas Kriteria

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
G1	1.00	0.33	0.17	0.33	0.20	0.50	0.25	0.20	0.50	0.33
G2	3.00	1.00	0.25	1.00	0.33	2.00	0.50	0.33	2.00	1.00
G3	6.00	4.00	1.00	4.00	2.00	5.00	3.00	2.00	5.00	4.00
G4	3.00	1.00	0.25	1.00	0.33	2.00	0.50	0.33	2.00	1.00
G5	5.00	3.00	0.50	3.00	1.00	4.00	2.00	1.00	4.00	3.00
G6	2.00	0.50	0.20	0.50	0.25	1.00	0.33	0.25	1.00	0.50
G7	4.00	2.00	0.33	2.00	0.50	3.00	1.00	0.50	3.00	2.00
G8	5.00	3.00	0.50	3.00	1.00	4.00	2.00	1.00	4.00	3.00
G9	2.00	0.50	0.20	0.50	0.25	1.00	0.33	0.25	1.00	0.50
G10	3.00	1.00	0.25	1.00	0.33	2.00	0.50	0.33	2.00	1.00
Jumlah:	34.00	16.33	3.65	16.33	6.20	24.50	10.42	6.20	24.50	16.33

Keterangan Tabel:

- G1 : Daun Kuning
- G2 : Layu
- G3 : Busuk Coklat
- G4 : Tepi Daun Menggulus
- G5 : Tulang Daun Menebal
- G6 : Permukaan Daun Tidak Rata
- G7 : Daun Rapuh dan Kaku
- G8 : Bulat Seperti Mata Katak
- G9 : Bercak Kuning
- G10 : Bercak Belang dan Mosaik

- Normalisasi Matriks Kriteria Berpasangan

Setelah melakukan proses penjumlahan setiap kolom pada matriks perbandingan berpasangan. Langkah selanjutnya adalah normalisasi matriks kriteria berpasangan. Tabel 3 menampilkan matriks yang telah ternormalisasi dan menjumlahkan setiap baris pada matriks yang telah ternormalisasi. Untuk





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
 LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIIK Lt.2
 Jl. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
 Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

perhitungan normalisasi matriks perbandingan berpasangan mengacu pada persamaan 2.2.

Tabel 3 Bobot Prioritas Setiap Kriteria

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	Jumlah
G1	0.03	0.02	0.05	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.27
G2	0.09	0.06	0.07	0.06	0.05	0.08	0.05	0.05	0.08	0.06	0.66
G3	0.18	0.24	0.27	0.24	0.32	0.20	0.29	0.32	0.20	0.24	2.53
G4	0.09	0.06	0.07	0.06	0.05	0.08	0.05	0.05	0.08	0.06	0.66
G5	0.15	0.18	0.14	0.18	0.16	0.16	0.19	0.16	0.16	0.18	1.68
G6	0.06	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.40
G7	0.12	0.12	0.09	0.12	0.08	0.12	0.10	0.08	0.12	0.12	1.08
G8	0.15	0.18	0.14	0.18	0.16	0.16	0.19	0.16	0.16	0.18	1.68
G9	0.06	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.40
G10	0.09	0.06	0.07	0.06	0.05	0.08	0.05	0.05	0.08	0.06	0.66
Jumlah:	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Setelah melakukan perhitungan nilai eigen vektor / lambda, langkah kedua dalam menguji konsistensi adalah dengan menghitung nilai *consistency index* (CI) sesuai dengan persamaan 2.5 maka perhitungan pencarian nilai *consistency index* (CI) sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n - 1} = \frac{10,216 - 10}{10 - 1} = 0,240$$

Perhitungan terakhir dalam menguji konsistensi adalah mencari nilai *consistency ratio* (CR). Perhitungan ini untuk memeriksa *consistency ratio* jika nilainya lebih dari 0,1, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun jika *consistency ratio* kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan konsisten. Mengacu pada persamaan 2.6 dengan nilai RI (*random index*) pada tabel 2.2 penghitungan nilai CR adalah sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.240}{1.49} = 0.16$$

Nilai uji konsistensi diatas menunjukkan bahwa nilai CR ≤ 0,1, maka bobot prioritas yang didapat dari perhitungan AHP dapat digunakan sebagai patokan bobot pada perhitungan selanjutnya di metode TOPSIS.

3. Perhitungan Bobot Prioritas

Perhitungan selanjutnya adalah menentukan nilai bobot prioritas dari setiap kriteria yang telah dilakukan perhitungan. Bobot prioritas ini yang nantinya akan dijadikan patokan pada perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS. Bobot prioritas didapat sesuai dengan persamaan 2.3. Sebagai contoh pada kolom $A = \frac{0,027}{10} = 0.27$. Bobot prioritas setiap kriteria ini ditampilkan pada tabel 4.8.

Tabel 4 Nilai Bobot Seluruh Kriteria dan Sub Kriteria

EV Normalisasi	
G1	0.027
G2	0.066
G3	0.253
G4	0.066
G5	0.168
G6	0.040
G7	0.108
G8	0.168
G9	0.040
G10	0.066

5. Perhitungan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS sebagai penghitung preferensi terhadap alternatif. Perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan konversi data sebenarnya ke data berbentuk konversi data. Nilai konversi data tiap kriteria ditunjukkan pada Tabel

4. Perhitungan Nilai *Consistency Ratio*

Perhitungan nilai *cocnsistency ratio* (CR) dilakukan untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena tidak tepat apabila keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Langkah awal dalam menghitung uji konsistensi ini adalah mencari $\lambda \max$. Sesuai persamaan 2.4 $\lambda \max$ atau eigen vektor dihasilkan dengan menjumlahkan hasil perkalian dari matriks perbandingan berpasangan.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
 LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIIK Lt.2
 JL. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
 Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

Kriteria	Data Awal	Data Konversi
Daun Kuning	Sedikit Kuning	3
	Kuning	5
	Sangat Kuning	7
Layu	Sedikit Layu	3
	Layu	5
	Sangat Layu	7
Busuk Coklat	Sedikit Coklat	3
	Normal Coklat	5
	Banyak Coklat	7
Tepi Daun Menggugulung	Sedikit Menggugulung	3
	Menggugulung sedang	5
	Banyak Menggugulung	7
Tulang Daun Menebal	Sedikit Tebal	3
	Tebal	5
	Sangat Tebal	7
Permukaan Daun Tidak Rata	Sedikit Rata	3
	Rata	5
	Tidak Rata	7
Daun Kaku dan Rapuh	Sedikit Kaku	3
	Kaku dan Rapuh	5
	Sangat Kaku	7
Bulat Seperti Mata Katak	Sedikit	3
	Sedang	5
	Banyak	7
Bercak Kuning	Sedikit Bercak	3
	Bercak Sedang	5
	Banyak Bercak	7
Bercak Belang dan Mosaik	Sedikit Bercak	3
	Bercak Sedang	5
	Banyak Bercak	7

6. Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif

Untuk menghitung masing-masing alternatif, sistem membutuhkan nilai alternatif penyakit terhadap 10 kriteria yang telah ditetapkan. Nilai alternatif berdasarkan norma fisik dan tembakau yang terdapat pada Tabel 3.1, kemudian sistem akan mengkonversi nilai alternatif berdasar konversi data yang ditunjukkan pada Tabel 4.5. Selanjutnya akan dihitung menggunakan metode TOPSIS dengan menggunakan bobot prioritas dari hasil yang diperoleh dari metode AHP.

Tabel 5 Normalisasi Matriks

Alternatif	Kriteria									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Lanas	7	7	7	5	5	5	5	3	5	3
Kerupuk	3	3	5	7	7	7	7	5	5	3
Bercak Daun	3	3	5	3	5	5	5	7	3	5
Mosaik Tembakau	5	3	3	3	3	3	5	5	7	7
Layu Bakteri	3	7	7	5	3	7	3	3	5	3
Hasil pangkat /kriteria :	101	125	157	117	117	157	133	117	133	101

7. Normalisasi Matrik Terbobot

Melakukan perkalian normalisasi matrik penilaian alternatif dengan bobot prioritas. Bobot prioritas didapat dari metode AHP yang terdapat pada Tabel 4.3 kemudian dikalikan dengan normalisasi matrik

penilaian alternatif yang terdapat pada Tabel 4.8. Sesuai persamaan 2.8 perhitungan normalisasi matriks terbobot sebagai berikut:

Tabel 6 Normalisasi Fuzzy Terbobot

Alternatif	Kriteria									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Lanas	0.019	0.041	0.141	0.030	0.077	0.016	0.047	0.046	0.017	0.029
Kerupuk	0.008	0.018	0.101	0.043	0.108	0.022	0.065	0.077	0.017	0.029
Bercak Daun	0.008	0.018	0.101	0.018	0.077	0.016	0.047	0.108	0.010	0.017
Mosaik Tembakau	0.013	0.018	0.060	0.018	0.046	0.010	0.047	0.077	0.024	0.040
Layu Bakteri	0.008	0.041	0.141	0.030	0.046	0.022	0.028	0.046	0.017	0.029

8. Penghitungan Solusi Ideal Positif dan Negatif
 Proses perhitungan solusi ideal positif adalah dengan melakukan pencarian nilai maksimum pada matriks ternormalisasi terbobot. Sedangkan proses perhitungan solusi ideal negatif juga dilakukan dengan melakukan pencarian nilai minimal pada matriks ternormalisasi terbobot. Mengacu pada persamaan 3.0 untuk pencarian solusi ideal positif dan 3.1 untuk solusi ideal negatif maka:

$A^+ = 0.141$ nilai max untuk kolom A dari tabel 4.8

$A^- = 0.008$ nilai min untuk kolom A dari Tabel 6

Hasil perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Solusi Ideal Positif dan Negatif

MAX	0.019	0.041	0.141	0.043	0.108	0.022	0.065	0.108	0.024	0.040
MIN	0.008	0.018	0.060	0.018	0.046	0.010	0.028	0.046	0.010	0.017

9. Penghitungan Jarak Dengan Solusi Ideal

Proses ini adalah pencarian separasi positif dan separasi negatif. Perhitungan separasi positif dilakukan dengan melakukan proses perhitungan akar dari matrik ternormalisasi terbobot dikurangi dengan solusi ideal positif. Proses perhitungan separasi negatif dilakukan dengan perhitungan akar dari matrik ternormalisasi terbobot dikurangi dengan solusi ideal negatif.

Tabel 8 Nilai Separasi Positif dan Negatif

Alternatif	Jarak Terbobot Positif	Jarak Terbobot Negatif
Lanas	0.074	0.094
Kerupuk	0.059	0.094
Bercak Daun	0.070	0.083
Mosaik Tembakau	0.114	0.045
Layu Bakteri	0.098	0.087





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
 LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIIK Lt.2
 Jl. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
 Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

10. Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif

Proses ini adalah perhitungan kedekatan relatif atau bisa disebut perhitungan nilai preferensi setiap penyakit. Perhitungan nilai preferensi dilakukan dengan membagi matrik separasi negatif dengan matrik separasi negatif ditambahkan dengan matrik separasi positif. Hasil dari perhitungan tersebut menentukan penyakit tembakau. Di bawah ini merupakan perhitungan nilai preferensi dan hasil perhitungan nilai preferensi seluruh gejala penyakit dapat dilihat pada Tabel 4.12.

$$V_{L1} = \frac{0.047}{0.047 + 0.037} = 0.560$$

Tabel 9 Nilai Preferensi Setiap Alternatif

Lanas	0.559
Krupuk	0.615
Bercak Daun	0.540
Mosaik	
Tembakau	0.284
Layu Bakteri	0.471

11. Perangkingan Hasil Preferensi

Proses terakhir adalah mengurutkan hasil preferensi dari yang terkecil ke terbesar. Di bawah ini merupakan hasil dari perangkingan nilai preferensi dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 10 Perangkingan Nilai Preferensi

Alternatif	Penyakit	Nilai Preferensi
V2	Kerupuk	0.615
V1	Lanas	0.559
V3	Bercak Daun	0.540
V5	Layu Bakteri	0.471
V4	Mosaik Tembakau	0.284

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang pengujian sistem dan analisis. Pengujian sistem dan analisis merupakan tahap akhir yang digunakan untuk menguji kelayakan sistem, kesesuaian algoritma, dan akurasi dari sistem yang telah dibuat. Pada tahap ini pengujian-pengujian yang akan diberikan kepada sistem yang telah dibuat sebelumnya adalah pengujian perbandingan perhitungan manual dan hasil sistem, pengujian akurasi yang dilakukan bersama pakar.

Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas dilakukan dengan membuat kasus uji untuk setiap daftar kebutuhan sistem yang telah dirancang. Terdapat delapan kasus yang diuji pada pengujian fungsionalitas. Hasil pengujian fungsionalitas ditunjukkan pada Tabel 11

Tabel 11. Pengujian Fungsionalitas

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Didapat
1	Mengklik tombol <i>log in</i> pada halaman utama.	Sistem menampilkan halaman <i>log in</i> .	Sistem mampu menampilkan halaman <i>log in</i> dengan benar.
2	Mengklik tombol <i>home</i> pada halaman <i>log in</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>home</i> .	Sistem mampu menampilkan halaman <i>home</i> dengan benar.
3	Mengklik tombol diagnosa pada halaman utama.	Sistem menampilkan halaman diagnosa.	Sistem mampu menampilkan halaman diagnosa dengan benar.
4	Mengisi formulir diagnosa dan mengklik tombol diagnosa pada halaman diagnosa.	Sistem menampilkan halaman hasil diagnose dengan menyertakan jenis penyakit, cara penanggulangan, dan hasil perhitungan dengan akurat.	Sistem mampu menampilkan halaman hasil diagnose dengan menyertakan jenis penyakit, cara penanggulangan, dan hasil perhitungan dengan akurat.
5	Mengklik tombol artikel pada halaman <i>home</i> .	Sistem menampilkan halaman artikel.	Sistem mampu menampilkan halaman artikel dengan benar.
6	Mengklik tombol master data pada halaman <i>home</i> .	Sistem menampilkan halaman master data.	Sistem mampu menampilkan halaman master data dengan benar.
7	Mengklik tombol master artikel pada halaman <i>home</i> .	Sistem menampilkan halaman master artikel.	Sistem mampu menampilkan halaman master artikel dengan benar.
8	Mengklik tombol <i>About Me</i>	Sistem menampilkan halaman <i>About Me</i> .	Sistem mampu menampilkan halaman <i>about me</i> dengan benar.

Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kecocokan hasil diagnosa Rekomendasi Tindakan Petani Terhadap Penyakit Pada Tanaman Tembakau Menggunakan Metode AHP – TOPSIS dengan hasil diagnosa pakar. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara mencocokkan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa pakar. Dalam pengujian ini terdapat 30 data gejala penyakit tembakau yang diuji. Hasil pengujian akurasi ditunjukkan pada Tabel 12 yang di dapat melalui wawancara dengan pakar. Pada kolom kesesuaian rekomendasi akan diisi dengan nilai 0 jika rekomendasi sistem dan pakar tidak sama dan akan diisi dengan nilai 1 jika hasil antara sistem dan pakar sama. Hasil akhir dari pengujian ini dapat dihitung dengan rumus:

$$Akurasi = \frac{\text{jumlah rekomendasi}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% =$$





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
 LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIik Lt.2
 Jl. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
 Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

NO	GEJALA	HASIL PAKAR	HASIL SISTEM	AKURASI					
1	Sedikit Kuning Layu Banyak Coklat Sedikit Menggulung Sangat Tebal Tidak Rata Sedikit Kaku Sedang Sedikit Sedang	Bercak Daun	Bercak Daun	1	6	Sedikit Kuning Sedikit Layu Sedikit Coklat Menggulung Sedang Tebal Sedikit Rata Sedikit kaku Sedang Sedang Sedikit	Kerupuk	Kerupuk	1
2	Sangat Kuning Layu Banyak Coklat Sedikit Menggulung Tebal Sedikit Rata Sangat Kaku Sedang Sedang Sedikit	Kerupuk	Kerupuk	1	7	Kuning Sangat Layu Sedikit Coklat Banyak Menggulung Sangat Tebal Sedikit Rata Kaku dan Rapuh Sedang Sedikit Sedikit	Bercak Daun	Bercak Daun	1
3	Sedikit Kuning Layu Sedikit Coklat Menggulung Sedang Sedikit Tebal Sedikit Rata Kaku dan Rapuh Sedang Sedikit Banyak	Mosaik Tembakau	Mosaik Tembakau	1	8	Kuning Sedikit Layu Sedikit Coklat Banyak Menggulung Tebal Rata Sedikit Kaku Sedikit Sedang Sedikit	Kerupuk	Kerupuk	1
4	Sangat Kuning Sedikit Layu Banyak Coklat Sedikit Menggulung Tebal Sedikit Rata Sedikit Kaku Sedang Banyak Sedang	Kerupuk	Kerupuk	1	9	Sedikit Kuning Sedikit Layu Normal Coklat Menggulung Sedang Sangat Tebal Rata Kaku dan Rapuh Sedikit Sedang Sedang	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1
5	Kuning Sedikit Layu Banyak Coklat Menggulung Sedang Sedikit Tebal Rata Kaku dan Rapuh Sedikit Sedikit Sedikit	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1	10	Kuning Sedikit Layu Normal Coklat Menggulung Sedang Sangat Tebal Sedikit Rata Sedikit Kaku Sedang Sedikit Sedikit	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1
					11	Kuning Sedikit Layu Normal Coklat Sedikit Menggulung Sedikit Tebal Rata Sedikit Kaku Banyak Sedang Sedang	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1
					12	Kuning Sedikit Layu Sedikit Coklat Menggulung Sedang Sangat Tebal Sedikit Rata Kaku dan Rapuh Banyak Banyak Sedang	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1
					13	Sangat Kuning Sangat Layu Normal Coklat Sedikit Menggulung Sedikit Tebal Sedikit Rata Kaku dan Rapuh Sedikit Sedikit Sedang	Lanas	Kerupuk	0
					14	Sedikit Kuning Sedikit Layu Sedikit Coklat Sedikit Menggulung Sedikit Tebal Sedikit Rata Sedikit Kaku Sedikit Sedikit Sedikit	Kerupuk	Kerupuk	1





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
 LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIik Lt.2
 Jl. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia
 Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900
<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv> E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

15	Kuning Layu Normal Coklat Sedikit Menggungulung Tebal Rata Kaku dan Rapuh Sedang Sedikit Sedang	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1	23	Sangat Kuning Sangat Layu Banyak Coklat Banyak Menggungulung Sangat Tebal Tidak Rata Sangat Kaku Banyak Banyak Banyak	Lanas	Mosaik Tembaku	0
16	Sangat Kuning Sangat Layu Sedikit Coklat Menggungulung Sedang Tebal Tidak Rata Sedikit Kaku Banyak Sedang Banyak	Bercak Daun	Bercak Daun	1	24	Sangat Kuning Sangat Layu Sedikit Coklat Sedikit Menggungulung Sedikit Tebal Tidak Rata Sangat Kaku Sedikit Sedikit Sedikit	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1
17	Kuning Sangat Layu Banyak Coklat Sedikit Menggungulung Sedikit Tebal Sedikit Rata Sedikit Kaku Sedikit Sedikit Sedikit	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1	25	Sangat Kuning Sedikit Layu Banyak Coklat Sedikit Menggungulung Sangat Tebal Sedikit Rata Sangat Kaku Sedikit Banyak Sedikit	Mosaik Tembaku	Mosaik Tembaku	1
18	Kuning Layu Normal Coklat Menggungulung Sedang Sangat Tebal Sedikit Rata Sedikit Kaku Sedikit Sedang Sedang	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1	26	Sangat Kuning Sedikit Layu Banyak Coklat Banyak Menggungulung Sedikit Tebal Tidak Rata Sangat Kaku Sedikit Banyak Banyak	Mosaik Tembaku	Mosaik Tembaku	1
19	Kuning Sedikit Layu Sedikit Coklat Banyak Menggungulung Tebal Sedikit Rata Sedikit Kaku Sedikit Banyak Sedang	Kerupuk	Kerupuk	1	27	Sedikit Kuning Sangat Layu Sedikit Coklat banyak Menggungulung Sedikit Tebal Tidak Rata Sedikit Kaku Banyak Sedikit Sedang	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1
20	Kuning Layu Normal Coklat Menggungulung Sedang Tebal Rata Kaku dan Rapuh Sedang Sedang	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1	28	Sedikit Kuning Sangat Layu Sedikit Coklat Sedikit Menggungulung Sangat Tebal Sedikit Rata Sedikit Kaku Banyak Sedikit Sedikit	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1
21	Kuning Layu Sedikit Coklat Banyak Menggungulung Sedikit Tebal Tidak Rata Sedikit Kaku Banyak Sedang Banyak	Kerupuk	Kerupuk	1	29	Kuning Layu Normal Coklat Menggungulung Sedang Tebal Rata Kaku dan Rapuh Sedang Sedang Sedang	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1
22	Sedikit Kuning Sangat Layu Sedikit Coklat Banyak Menggungulung Sedikit Tebal Tidak Rata Sedikit Kaku Banyak Sedikit Banyak	Kerupuk	Kerupuk	1	30	Sangat Kuning Sedikit Layu Normal Coklat Banyak Menggungulung Sedikit Tebal Rata Sangat Kaku Sedikit Sedang Banyak	Layu Bakteri	Layu Bakteri	1





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIik Lt.2

JL. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia

Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900

<http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv>

E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Instrumen penelitian dengan judul Rekomendasi Tindakan Petani Terhadap Penyakit Pada Tanaman Tembakau Menggunakan Metode AHP – TOPSIS ini telah dibangun sesuai dengan perancangan dan dapat digunakan petani sebagai rekomendasi dalam melakukan diagnosa penyakit tanaman tembakau. Ada tiga fitur yang disediakan oleh sistem, yaitu halaman utama, halaman diagnosa, dan halaman informasi tentang pembangunan sistem.
2. Hasil evaluasi pengujian dari sistem adalah sebagai berikut:
 - a. Hasil pengujian fungsionalitas menghasilkan nilai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan daftar kebutuhan yang diharapkan.
 - b. Hasil pengujian akurasi yang diperoleh antara sistem dan pakar menghasilkan nilai sebesar 93%. Hasil ini didapat dari 30 data uji dengan jumlah hasil benar sebanyak 28 butir.

Saran

Saran penulis yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini lebih lanjut adalah dalam menentukan kriteria dapat dikelompokkan sesuai dengan bobot dari setiap variabel dan dapat dilakukan perubahan variasi pembobotan tiap kriteria pada metode AHP. Sehingga diharapkan penggunaan metode AHP – TOPSIS dalam sistem menghasilkan tingkat akurasi yang baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ai, Munandar. 2015. TOPSIS (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*). Tersedia di: http://testicoy.blogspot.co.id/2015/08/tops-is-technique-for-others-reference_28.html. [Diakses 08 September 2015].
- Amiri, Morteza Pakdin. 2010. *Project selection for oil-fields development by using the AHP and fuzzy TOPSIS methods*. Department of

Accounting and Industrial Management, Membership of Young Researchers Club, I.A.U. Babol Branch, Iran.

- Anonimus. 2011. Tentang Tembakau. Tersedia di: http://bappeda.kendalkab.go.id/lahan/content.php?query=tentang_tembakau. [Diakses 08 September 2015].

- Bao, Qiong. 2012. *Improved Hierarchical Fuzzy Topsis for Road Safety Performance Evaluation*. Transportation Research Institute, Hasselt University, Wetenschapspark 5 bus 6, 3590 Diepenbeek, Belgium.

- Bogi, Farizna Junior. 2015. *Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Line Up Cabang Olah Raga Futsal Dengan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: Hefotris Filkom UB)*. Universitas Brawijaya. Malang.

- Guo, Shunsheng. *Rank B2C E-Commerce Websites in E-Alliance Based on AHP and Fuzzy TOPSIS*. Wuhan University of Technology, China.

- Lestari S. 2011. *Seleksi Penerimaan Calon Karyawan Menggunakan Metode TOPSIS*. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika, Bali.

- Lutfi, Nur Hidayat. 2014. *Metode TOPSIS untuk Membantu Pemilihan Jurusan pada Sekolah Menengah Keatas*. Program Studi Teknik Informatika. Universitas Dian Nuswantoro. Semarang.

- Mallach. 2000. *Decision Support and Data Warehouse Systems*.

- Meri, Azmi. 2015. *Sistem Pendukung Keputusan untuk Memilih Usaha Waralaba Makanan Menggunakan Metode TOPSIS*. Teknologi Informasi. Politeknik Negeri Padang. Limau Manis. Padang.

- Muhammad Iqbal. 2015. *Tentang Tembakau. About Tobacco*. Tersedia di: <http://mhmmdiqbal13.blogspot.co.id/2015/02/mengenaltentang-tumbuhan->





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
 LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Gedung E PTIik Lt.2

JL. Veteran No.8, Malang, 65145, Indonesia

Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577900

http://www.ptiik.ub.ac.id/labkcv

E-mail : labkc.ptiik@ub.ac.id

[tembakau.html](#). [Diakses 08 September 2015].

Pakarti, Andhika Bayu.2013. Analisis dan Implementasi Metode Fuzzy AHP dan TOPSIS untuk Rekomendasi LPK Pelaksana Proyek Pelatihan. Universitas Telkom, Bandung.

Putri, Sunna Rezkyarum, 2015, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Mikro Kredit Sales (MKS) Menggunakan metode AHP dan TOPSIS", FILKOM, Universitas Brawijaya, Malang.

Rahman, Danu Arif.2013. Optimasi Penyelesaian Pinjaman Modal Usaha Pada Nasabah Bank "X" dengan AHP, TOPSIS FUZZY dan Program Linear. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Semangun. 2006. Penyakit - Penyakit Pada Tanaman Perkebunan di Indonesia. Bengkulu.

Shega, Hanien Nia. 2002. Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa Dalam Memilih Telepon Seluler Merk Blackberry dengan Fuzzy AHP. Universitas Diponegoro, Semarang

Srdjvic, Bojan. 2013. *Synthesis of Individual Best Local Priority Vectors in AHP-Group Decision Making*. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Trg. D. Obradovica 8, 21000 Novi Sad, Serbia.

Torfi, Fatemeh. 2011. *Selection of Project Managers in Construction Firms Using Analytic Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy TOPSIS*. University Sains Malaysia, Malaysia.

Turban et.al., 2005. *Decision Support Systems and Intelligent System 7th*.

Vicky, Hardian Kusuma. 2015, "Implementasi Metode AHP – Fuzzy TOPSIS Untuk Rekomendasi Penentuan Tingkat Kualitas Produktivitas Ayam Ras Petelur", FILKOM, Universitas Brawijaya, Malang.

