



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PUPUK EFEKTIF UNTUK BUDIDAYA TANAMAN BAWANG MERAH DI KABUPATEN DEMAK

Aditya Mahendra¹⁾, Saefurrohman²⁾

¹Teknik Informatika, Unisbank Semarang

²Jalan Tri Lomba Juang Semarang

Email: ¹ aditiamahendra167@gmail.com, ² saefurr@edu.unisbank.ac.id

Abstract

abstract is a brief summary of a paper to help readers quickly ascertain the purpose of the study and according to research needs. Abstracts must be clear and informative, provide a statement for the problem under study and the solution. The abstract length is between 300 and 400 words. Avoid unusual abbreviations and define all symbols used in abstracts. Using keywords related to research topics is recommended. The success of onion cultivation is influenced by many factors, one of which is the provision and selection of the right fertilizer. Appropriate fertilization of plants, both the time of administration and the type, the more effective it is for the growth and development of plants. Fertilization aims to maintain soil nutrients in shallot plants, in order to avoid pests and diseases so as to get more optimal yields. The application of fertilizer with the timing and type of plant components in this study combines the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. Determination of the weights on the criteria begins with the application of the Analytical Hierarchy Process AHP, while the ranking is done using the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method. The results obtained from this study are effective fertilizers for onion cultivation, five alternatives have been determined, namely: Npk Mutiara, Kcl, Urea, Sp-36 and ZA. Of the five alternatives, Npk Mutiara 16:16:16 placed first with a preference value of 0.839, the second place was ZA fertilizer with a value of 0.663. So from the results of this study, the authors recommend effective fertilizers for onion cultivation in Demak district, namely Npk Mutiara 16:16:16 fertilizer and ZA fertilizer.

Keyword: *quality fertilizer, AHP, TOPSIS, shallots*

Abstrak

Keberhasilan budidaya tanaman bawang merah dipengaruhi banyak faktor salah satunya pemberian dan pemilihan pupuk yg tepat. Pemupukan tanaman yg tepat baik waktu pemberian maupun jenisnya semakin memberikan dampak efektif bagi tumbuh kembangnya tanaman. Pemupukan bertujuan untuk menjaga unsur hara tanah pada tanaman bawang merah, agar dapat terhindar dari hama dan penyakit sehingga mendapatkan hasil panen lebih optimal. Pemberian pupuk dengan pemilihan waktu dan jenis komponen tanaman pada penelitian ini menggabungkan antara metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Penentuan bobot pada kriteria diawali dengan penerapan Analytical Hierarchy Process AHP, sementara untuk perbandingan dikerjakan menggunakan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu pupuk efektif untuk budidaya bawang merah, sudah ditetapkan lima alternatif yaitu: Npk Mutiara, Kcl, Urea, Sp-36 dan ZA. Dari lima alternatif itu Npk Mutiara 16:16:16 menempati urutan pertama dengan nilai preferensi 0.839, urutan kedua pupuk ZA dengan nilai 0.663. Jadi dari hasil penelitian ini, penulis merekomendasikan pupuk efektif untuk budidaya bawang merah Di kabupaten demak yaitu Pupuk Npk Mutiara 16:16:16 dan pupuk ZA.

Kata Kunci: pupuk efektif, AHP, TOPSIS, bawang merah.

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara agraris dimana sebagian besar mayoritas penduduknya tinggal di pedesaan dengan dengan bidang pekerjaan sebagai petani, Penduduk indonesia umumnya mengkonsumsi makanan utama mereka hasil dari pertanian, sehingga diperlukan salah satu adanya kiprah dalam menunjang pembangunan lahan yang tidak bervariasi, sehingga tingkat kesuburan tanah menjadi turun. Salah satu faktor untuk mengatasi tingkat kesuburan tanah yaitu dengan pemberian pupuk yang cukup agar mengembalikan taraf kesuburan tanah, pemberian pupuk yang kurang cocok bisa



mengakibatkan kondisi kesuburan tanah menjadi menurun [1]. Pupuk merupakan sumber utama unsur hara yang sangat vital bagi laju pertumbuhan dan dari hasil tanaman. Setiap unsur memiliki perannya masing-masing dan jika ketersediannya kurang, dapat menimbulkan gejala tertentu pada tanaman. Agar pemupukan efektif dan mencapai tujuan, beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemupukan, antara lain penentuan jenis pupuk, dosis pupuk, cara pemupukan, waktu pemberian, waktu frekuensi pemupukan serta pengendalian mutu [2]

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang sangat penting bagi masyarakat, baik dari segi nilai ekonominya yang tinggi maupun kandungan gizinya. Tanaman bawang merah juga termasuk komoditas agribisnis dan jenis tanaman hortikultura musiman yang memiliki nilai ekonomis tinggi [3] Konsumsi dan permintaan bawang merah untuk benih dalam negeri telah meningkat selama dekade terakhir. Dan akibatnya Indonesia harus mengimpor untuk memenuhi permintaan tersebut. Untuk menekan volume impor, produksi dan kualitas bawang merah harus terus ditingkatkan melalui intensifikasi dan ekspansi [4]. Untuk meningkatkan kualitas bawang merah yang baik maka dibutuhkan pengetahuan khusus mengenai pemupukan pada bawang merah. Kabupaten demak sebagai salah satu sentra daerah penghasil bawang merah, dengan tingkat produksi tertinggi nomor dua di Jawa Tengah setelah kabupaten Brebes. Pada tahun 2016, kabupaten demak memiliki luas panen 6.218 HA. [5].

Penerapan metode AHP dan TOPSIS dalam pemilihan jenis pupuk terbaik untuk menghasilkan bawang merah berkualitas dapat mempermudah para petani untuk menemukan informasi dan merekomendasikan tentang jenis pupuk yang akan digunakan Untuk meningkatkan produksi bawang merah. Untuk mengatasi masalah pemilihan pupuk efektif dibutuhkan sebuah program berupa sistem pendukung keputusan agar dapat memudahkan para petani mendapatkan informasi. Dalam penelitian ini penulis menggabungkan dua metode yaitu metode (AHP) *Analytical Hierarchy Process* dan (TOPSIS) *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*. Penentuan bobot kriteria dikerjakan menggunakan metode AHP, dan untuk proses perankingan dilakukan menggunakan metode TOPSIS. Dalam penggabungan kedua metode ini diharapkan mampu menentukan pupuk bawang merah yang efektif. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan metode pembobotan kriteria yang banyak digunakan dan penentu prioritas untuk semua kriteria. Alasan menggunakan metode AHP, terdapat konsep *Eigenvector* dipergunakan untuk melakukan proses perankingan prioritas setiap kriteria sesuai matriks perbandingan berpasangan [6].

(TOPSIS) *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*. adalah salah satu metode dalam hal pengambilan keputusan *multicriteria* yang dapat digunakan untuk permasalahan tersebut. Metode ini dipilih karena mampu memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif [7].

Metode AHP digunakan untuk mengurutkan prioritas dari beberapa pilihan pupuk bawang merah yang sudah ditentukan, untuk menghasilkan bobot relatif dari penggunaan matriks keputusan kriteria dan alternatif, sehingga mendapatkan hasil yang akurat dalam melakukan pemilihan pupuk efektif untuk budidaya bawang merah. Maka dengan dikombinasikan metode TOPSIS akan mendapatkan kedekatan solusi yang valid. Demikian melalui penggabungan 2 metode tersebut bertujuan untuk menyampaikan pertimbangan dan mempercepat petani di kabupaten demak dalam menentukan pupuk efektif yang sudah ditentukan sesuai kriteria dan mempermudah petani pemula untuk memilih pupuk efektif. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dibangun penerapan Metode (AHP) *Analytical Hierarchy Process* dan (TOPSIS) *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*. Sistem pendukung keputusan pemilihan pupuk efektif untuk budidaya bawang merah.

2. METODE PENELITIAN.

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang menghasilkan berbagai keputusan alternatif untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur maupun tidak terstruktur. Didukung oleh sistem informasi berbasis komputer dapat membantu orang meningkatkan kinerja mereka dalam pengambilan keputusan dari masalah semi terstruktur [8].

Tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah membantu dalam pengambilan keputusan atas masalah semi terstruktur, serta memberikan dukungan, pertimbangan, dan peningkatan produktivitas berdaya saing [9]

2.2 Pengertian *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

(AHP) *Analytical Hierarchy Process* merupakan metode untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur kedalam beberapa komponen pada susunan hirarki, dengan pemberian nilai subjektif perihal pentingnya setiap variabel secara relatif, serta menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. (AHP) *Analytical Hierarchy Process* dapat menyelesaikan masalah multikriteria



yang kompleks menjadi suatu hirarki. Masalah yang kompleks dapat di artikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang begitu banyak (multikriteria), struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian pendapat dari pengambil keputusan, pengambil keputusan lebih dari satu orang, serta ketidakakuratan data yang tersedia [10]. Metode AHP bisa digunakan secara gabungan dengan metode (TOPSIS).

Langkah-langkah dalam metode AHP meliputi [11]

- A. mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, kemudian menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hirarki untuk menetapkan sasaran sistem secara keseluruhan.
- B. Menetapkan Prioritas Elemen
menentukan prioritas elemen yaitu dengan membuat perbandingan berpasangan dan membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
- C. Sintesis
Memperoleh prioritas secara keseluruhan akan memerlukan pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan. Dalam langkah ini, ada beberapa hal yang dilakukan yaitu dengan menjumlahkan nilai dari setiap kolom pada matriks kemudian membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
- D. Mengukur Konsistensi
Hal-hal yang dilakukan pada langkah ini yaitu mengalikan setiap nilai pada kolom pertama menggunakan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada elemen kedua dengan prioritas pada elemen kedua, begitu terus seterusnya lalu jumlahkan setiap baris dan hasil dari penjumlahan baris dibagi elemen prioritas relatif yang bersangkutan. penjumlahan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada hasilnya disebut λ_{maks} .
Hitung *Consistency Indeks (CI)*
Rumus: $CI = (1)$
 - a. Dimana n = banyaknya elemen
- E. Hitung *Consistency Rasio (CR)*
 - a. Rumus: $CR = CI / IR$ (*Consistency Index / Index Ratio*)
Dimana CR = *Consistency Rasio*, CI = *Consistency Index*, dan IR = *Index Random Consistency*
- F. Memeriksa *Consistency Hirarki*.
Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data harus di ulang. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan konsisten.

2.3 (TOPSIS) *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*

Topsis merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria atau alternatif pilihan yang merupakan alternatif ideal yang mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean*. Solusi optimal pada metode TOPSIS didapatkan dengan menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif. Perangkingan TOPSIS didapatkan berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif [12]

2.4 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipilih penulis dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang diperoleh melalui wawancara dengan anggota Dinas Pertanian Kota Demak. Memiliki sumber data asli, yaitu hasil yang diperoleh melalui observasi dan penelitian.

2.5 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pendekatan pengembangan sistem, penulis menggunakan model perancangan dan penyusunan sistem menggunakan data *flow diagram* (DFD) yaitu diagram yang menjelaskan keluar masuknya (flow) data melalui sistem informasi dan *entity relationship diagram* (ERD). Desain proses antar entitas (tabel) dalam database. Proses prototyping adalah membuat keseluruhan model.

2.6 Pengimplementasian metode Ahp Dan Topsis



Pemrosesan untuk menentukan pupuk bawang merah yang efektif dengan menggunakan dua metode yang di gabungkan yaitu metode AHP dan TOPSIS. Metode AHP digunakan untuk pemberian bobot pada kreteria dan menghitung rotio index konsistensi. Dalam penyelesaian metode AHP ada 4 tahapan: Dekomposisi masalah/penyusunan hirarki, pembobotan untuk membandingkan elelmen, penyusunan matrix dan uji konsistensi dan penetapan priaritas di masing-masing hirarki Dekomposisi masalah adalah langkah dimana menentukan tujuan yang telah ditetapkan selanjutnya diuraikan secara sitematis kedalam struktur untuk menyusun rangkaian sistematis hingga tujuan yang dapat dicapai secara rasional, setelah kriteria ditetapkan.

selanjutnya menentukan prioritas elemen menggunakan perbandingan berpasangan guna mencapai tujuan, dalam pembobotan tingkat kepentingan atau penilai perbandingan berpasangan ini berlaku nilai aksioma reciprotal, artinya apabila suatu elemen A dinilai lebih esensial/penting (5) dibandingkan dengan elemen B, maka B lebih esensial 1/5 dibandingkan dengan A. apabila sama pentingnya A dan B maka masing-masing bernilai =1. Pada tahap penyusunan matrix dan uji konsistensi ada 3 langkah:

1. penjumlahan nilai pada setiap kolom metriks berpasangan.
2. pembagian setiap nilai berasal dari kolom dengan total penjumlahan dari setiap kolom buat meperoleh nomalisasi matrikks $\sum_j^n = a_{ij}$.
3. menjumlahkan nilai baris dari matriks kemudian dibagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata dari tiap elemen $\sum_j^n = a_{ij} = 1$, dimana n: Banyaknya kreteria wi : Rata-rata baris ke-i. untuk menghitung kosistensi indeks menggunakan rumus $CI = \frac{(\sum_{max-n})}{(n-1)}$ pada tahap terakhir yaitu menghitung kosistensi indeks menggunakan rumus $CR=CI:IR$, CI adalah nilai kosistensi indeks yang didapatkan ditahap sebelumnya kemudian dibagi dengan nilai indeks Random.

Selanjutnya melakukan perangkingan alternatif menggunakan metode (TOPSIS) *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*. Untuk penyelesaian masalah menggunakan metode TOPSIS ada 5 tahapan yaitu:

1. membuat metriks keputusan yang ternormalisasi dengan rumus
2. $r_{ij} = x_{ij} \div \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$ Dimana r_{ij} merupakan hasil normalisasi darai metriks dasar dan permasalahananya dengan $I = 1, 2, 3, \dots, m$, dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$, sedangkan x_{ij} merupakan matriks dasar yang akan di normalisasikan untuk setiap i menunjukkan baris dari matriks, untuk setiap j menunjukkan kolom dri setiap matriks.
3. mebuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot dengan rumus $Y_{ij} = w_i r_{ij}$, dimana y_{ij} merupakan rating metriks terbobot, w_i adalah rating bobot ke I, dan r_{ij} merupakan matriks nomalisasi hasil.
4. mentukan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif dengan rumus sebagai berikut:
 $A^+ = (Y_1^+, Y_2^+, \dots, Y_n^+)$ $A^- = (Y_1^-, Y_2^-, \dots, Y_n^-)$, yaitu menentukan nilai bebefit (Suatu kriteria jika nilai tersebut lebih besar lebih bagus) dan cost (jika satu nilai lebih kecil lebih bagus).

Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi positif dan matrils solusi ideal negatif dengan rumus sebagai berikut:

Rumus untuk menentukan jarak antara terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}$$

Rumus untuk menentukan jarak antara terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^- - y_i^-)^2}$$

5. menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

nilai V_i yang terbesar meneunjukkan bahwa alternatif yang terpilih.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada sistem pendukung keputusan menggunakan penggabungan dua metode (AHP) *Analytical Hierarchy Process* dan (TOPSIS) *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* untuk menentukan pupuk bawang merah yang efektif di kabupaten demak. Melalui penggabungan metode ini diharapkan petani bawang merah dapat menemukan pupuk yang efektif. Selain itu dapat menjadi alternatif untuk petani pemula memilih pupuk efektif.

Pembangunan analisa sistem pada pemilihan pupuk bawang merah yang efektif yang pertama adalah memasukan data pupuk untuk dijadikan sebagai data alternatif, sebagai proses yang meliputi tahapan-tahapan dari penggabungan metode AHP dan TOPSIS Dan hasil keluaran berupa sistem pendukung keputusan pemilihan pupuk efektif untuk budidaya bawang merah. Berikut penjelasan tentang analisa sistem yang dibangun. Masukan sistem yang dibangun penulis, untuk penelitian ini terdiri dari masukan, berupa data pupuk dan data kriteria yang dimana data pupuk dijadikan sebagai data alternatif. Selanjutnya yaitu tahap pemrosesan sistem, tahap pemrosesan sistem terdiri dari bobot penentu kriteria dilakukan menggunakan metode AHP yang terdiri dari memperoleh prioritas kriteria dilakukan perbandingan matriks berpasangan untuk mengetahui tingkat prioritas dari masing-masing kriteria.

Proses untuk menentukan tabel perbandingan berpasangan dilakukan dengan cara memberikan nilai dan melakukan perbandingan kepentingan pada setiap kriteria-kriteria ke dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk menghitung bobot dari kriteria. kemudian setelah itu di lakukan dengan menggunakan metode TOPSIS untuk proses perangkaan. Keluaran (*output*) sitem pada penelitian ini yaitu suatu sistem pendukung keputusan untuk memberikan suatu informasi dan rekomendasi pemilihan pupuk yang efektif untuk budidaya bawang merah.

Hasil perhitungan Metode AHP dan TOPSIS Penentuan bobot pada kriteria diawali dengan penerapan (AHP) *Analytical Hierarchy Process*, sementara untuk perangkaan dikerjakan menggunakan metode (TOPSIS) *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*. Berdasarkan pada tahapan metode penelitian ini diimplementasikan contoh kasus pemilihan pupuk efektif untuk budidaya bawang merah sebagai berikut:

3.1 Pembobotan Menggunakan Metode Ahp

Untuk menentukan pembobotan, maka menentukan kriteria terlebih dahulu, dengan menggunakan kode C1, C2, C3, C4 dan C5 yang terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Representasi nama kriteria

Kode	Nama Kriteria
C1	Jenis Tanah
C2	Umur
C3	Suhu
C4	Iklim
C5	Ph Tanah

Penentuan untuk kriteria perbandingan berpasangan pembuat keputusan yang di gunakan sebagai Skala perbandingan berpasangan seperti tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Intensitas Kepentingan Skala Abaolute

Intensitas kepentingan skala abaolute	Keterangan
1	Elemen sama penting dengan elemen lainnya
2	C1 mendekati sedikit lebih penting dari C2
3	C1 sedikit lebih penting dari C2
4	C1 mendekati lebih penting dari C2
5	C1 lebih penting dari C2
6	C1 mendekati sangat penting dari C2



7	C1 sangat penting dari C2
8	C1 mendekati mutlak sangat penting dari C2
9	C1 mutlak sangat penting dari C2
10	Satu elemen mutlak penting dari elemen lainnya, elemen tang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan

3.1.1 Penentuan prioritas terhadap kriteria

Untuk menentukan prioritas masing-masing kriteria pada metode AHP sebagai berikut:

1. Jenis tanah: umur “=”2, jenis tanah mendekati sedikit lebih penting dari umur
2. Jenis tanah: suhu “=”3, jenis tanah sedikit lebih penting dar suhu
3. Jenis tanah: iklim “=”5, jenis tanah lebih penting dari iklim
4. Jenis tanah: ph tanah “=”4, jenis tanah mendekati lebih penting dari ph tanah
5. Umur: suhu “=”3, umur sedikit lebih penting dari suhu
6. Umur: iklim “=”5, umur lebih penting dari iklim
7. Umur: Ph tanah “=”3, umur sedikit lebih penting dari ph tanah
8. Suhu: iklim “=”3, suhu sedikit lebih penting dari iklim
9. Suhu: ph tanah “=”2, mendekati sedikit lebih penting
10. iklim: ph tanah “=” 3, iklim sedikit lebih penting dari Ph tanah.

3.1.2 Membuat Metrik Perbandingan Berpasangan

Dalam membuat matriks perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot kriteria dilakukan dengan menggunakan tingkat prioritas dari masing-masing kriteria. Dalam menentukan tabel perbandingan berpasangan yaitu dengan memberi nilai dan melakukan perbandingan kepentingan pada setiap kriteria kedalam bentuk matriks berdasarkan tabel saaty. Maka di peroleh bobot kriteria yang di tunjukan pada tabel 3.

Tabel 3. Bobot Perbandingan Berpasangan

TABEL	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	2	3	5	4
C2	0,5	1	3	5	3
C3	0,33	0,33	1	3	2
C4	0,20	0,20	0,33	1	3
C5	0,25	0,33	0,5	0,33	1
Jumlah	2,28	3,86	7,83	14,33	13

Cara menjumlahkannya yaitu dengan cara C1+C2+C3+C4+C5 penjumlahannya menurut baris:

$$1+0,5+0,33+0,20+0,25 = 2,28$$

$$2+1+0,33+0,20+0,33 = 3,86$$

$$3+3+1+0,33+0,5 = 7,83$$

$$5+5+3+1+0,33 = 14,33$$

$$4+3+2+3+1 = 13$$

Pada tahap normalisasi dilakukan pembagian dengan jumlah dari baris. Contoh 1, 0,5, 0,33, 0,20, dan 0,25 dibagi dengan jumlah yaitu 2,28. Pada tahapan ini ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Tahap Normalisasi Matrik

Tabel	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1/2,28	2/3,86	3/7,83	5/14,33	4/13
C2	0,5/2,28	1/3,86	3/7,83	5/14,33	3/13



C3	0,33/2,28	0,33/3,86	1/7,83	3/14,33	2/13
C4	0,20/2,28	0,20/3,86	0,33/7,83	1/14,33	3/13
C5	0,25/2,28	0,33/3,86	0,5/7,83	0,33/14,33	1/13

Pada tahap ini yaitu menghitung bobot prioritas yang membagi isi matriks perbandingan dengan jumlah kolom yang sesuai, kemudian melakukan penjumlahan perbaris kemudian dibagi dengan jumlah kriteria. Selanjutnya menghitung normalisasi matriks hasil normalisasi Matriks berada pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Normalisasi Matrik

TABEL	C1	C2	C3	C4	C5	Bobot Prioritas
C1	0,438	0,518	0,383	0,348	0,307	0,399
C2	0,219	0,259	0,383	0,348	0,230	0,288
C3	0,144	0,085	0,127	0,209	0,153	0,144
C4	0,087	0,051	0,042	0,069	0,230	0,096
C5	0,109	0,085	0,063	0,023	0,076	0,072

Hasil dari penjumlah antar baris pada tabel diatas:

$$C1 \quad 0,438 + 0,518 + 0,383 + 0,348 + 0,307 = 1,994$$

$$C2 \quad 0,219 + 0,259 + 0,383 + 0,348 + 0,230 = 1,439$$

$$C3 \quad 0,144 + 0,085 + 0,127 + 0,209 + 0,153 = 0,718$$

$$C4 \quad 0,087 + 0,051 + 0,042 + 0,069 + 0,230 = 0,479$$

$$C5 \quad 0,109 + 0,085 + 0,063 + 0,023 + 0,076 = 0,356$$

Cara menghitung bobot prioritas atau juga bisa disebut rata-rata dari setiap kriteria sebagai berikut:

$$C1 \quad \frac{0,438 + 0,518 + 0,383 + 0,348 + 0,307}{5} = \frac{1,994}{5} = 0,399$$

$$C2 \quad \frac{0,219 + 0,259 + 0,383 + 0,348 + 0,230}{5} = \frac{1,439}{5} = 0,288$$

$$C3 \quad \frac{0,144 + 0,085 + 0,127 + 0,209 + 0,153}{5} = \frac{0,718}{5} = 0,144$$

$$C4 \quad \frac{0,087 + 0,051 + 0,042 + 0,069 + 0,230}{5} = \frac{0,479}{5} = 0,096$$

$$C5 \quad \frac{0,109 + 0,085 + 0,063 + 0,023 + 0,076}{5} = \frac{0,356}{5} = 0,072$$

Sebelum masuk ke perangkingan menggunakan metode TOPSIS bobot kriteria perlu di ukur terlebih dahulu untuk memastikan apakah nilai prioritas sudah dianggap konsisten. Untuk mencari *IR (Index Ratio)*, berdasarkan teori saaty *ratio index* sudah ditentukan nilainya berdasarkan jumlah kriteria adapun pengukuran konsistensi indeks dengan rumus sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Cara mencari λ_{max} yaitu dengan menjumlahkan kolom C1 dikalikan bobot C1 kemudian ditambah dengan kolom C2 dikali dengan bobot C2 begitu seterusnya sampai C5.

$$\lambda_{max} = (0,399 * 2,28) + (0,288 * 3,86) + (0,144 * 7,83) + (0,096 * 14,33) + (0,072 * 13) = 5,392$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$$CI = \frac{(5,392 - 5)}{(5 - 1)} = \frac{0,392}{4} = 0,098$$

$$CR = \frac{CI}{CR} = \frac{0,098}{1,12} = 0,087$$



Nilai *CR* (*Rasio Konsistensi*) $< 0,1$ maka hasil konsisten.

Nilai *CR* dianggap konsisten apabila menghasilkan nilai 0 sampai 0,1, begitu sebaliknya jika nilai lebih dari itu tidak dianggap konsisten. Jadi dari hasil penjumlahan diatas menunjukkan konsisten karena nilainya kurang dari 0.1.

3.2 Data Rating Kecocokan

Tahapan selanjutnya Pengumpulan data Pembobotan rating kecocokan alternatif pada setiap kriteria:

Pada tahap ini yaitu merepresentasikan jenis tanah yang paling cocok untuk budidaya bawang merah khususnya di dataran rendah yaitu tanah aluvial menunjukkan tanah yang sangat baik dengan bobot 5, Hal ini tunjukan pada tabel 6.

Tabel 6. Representasi Jenis Tanah

Jenis Tanah	Bobot	Keterangan
Aluvial	5	Sangat Baik
Regosol	4	Baik

pada tahap representasi umur yaitu tahapan proses pemupukan dengan pupuk yang direkomendasikan untuk bawang merah pada umur H-7 sebelum tanam sampai umur 35 hari setelah tanam. Pada tahap ini berapda pada tabel 7.

Tabel 7. Representasi Umur

Umur	Banyak (Kg)	Keterangan/Pupuk
H-7 Sampai H+7 Hst	500,100,60	Npk Mutiara 16: 16: 16, Sp-36, Kcl
10-15 Hst	180,400	Urea, Za
30-35 Hst	180	Urea

Suhu secara langsung bisa mengatur jasad renik tanah yang melakukan proses *oksidasi enzimatik*. Suhu rata-rata untuk budidaya bawang merah 25-32, sedangkan suhu optimum adalah 22 °C. keterangan ini berada pada tabel 8.

Tabel 8. Representasi Suhu

Suhu	Bobot	Keterangan
22°C.	4	Baik
25 – 32 °C,	3	Cukup
33-35 °C	2	Kurang

Pada representasi iklim terdapat dua iklim yaitu iklim kemarau dan iklim penghujan denngan bobot 5 dan 2, hal ini ditunjukkan pada tabel 9.

Tabel 9. Representasi Iklim

Iklim	Bobot	Keterangan
Kemarau/Kering	5	Sangat Baik (Mei Sampai Oktober)
Basah /Penghujan	2	Kurang

Pada Representasi ph tanah bahwa ph tanah yang cocok untuk pemupukan bawang merah berada pada 5,6 – 6,5, hal ini ditunjukkan pada tabel 10.

Tabel 10. Representasi Ph Tanah

Ph Tanah	Bobot	Keterangan
5,6-6,5	5	Sangat Baik
4,5-5,5	2	Kurang

Selanjutnya menentukan jenis pupuk untuk budidaya bawang merah (sebagai data alternatif)

A. Npk Mutiara 16-16-16

Dalam setiap prill pupuk Npk mutiara 16-16-16 Terakandung 16% nitrogen atau unsur N(mengandung 6,5%, Nitrat N dan Amonium-N sebanyak 9,5%), 16% Fosfat atau P2O5 dan 16% kalium atau k20



- B. Urea
Pupuk yang terbuat dari campuran gas monium dan asam arang mengandung 46% N, artinya setiap 100 kg pupuk terkandung 46 kg nitrojen dan mempunyai sifat higroskopis yaitu mudah larut dan mudah diserap oleh tanaman.
- C. ZA
Pupuk ini mengandung 21% unsur hara makro nitrogen dan 24% unsur hara makro sekunder sulfur sebagai anion sulfat dan pupuk bersifat higroskopis.
- D. D. SP-36
Pembuatan pupuk ini menggunakan campuran asam sulfat dan fosfat alam, pupuk ini mengandung 36% P dalam bentuk P2O5(fosfat), dan pupuk ini tidak memiliki sifat higroskopis sehingga dapat disimpan dalam waktu lama.
- E. KCL
Pupuk penyubur tanah yang bersifat anorganik tunggal dengan konsentrasi tinggi yaitu sekitaran 60% K2O. Kandungan dari pupuk ini adalah kalium.

Untuk menentukan perankingan pada metode tophis maka di butuhkan alternatif. Alternatif dikodekan dalam simbol A1, A2, A3, A4 dan A5 seperti yang terlihat pada tabel 11.

Tabel 11. Representasi Alternatif

A1	Npk Mutiara 16:16:16
A2	Kcl
A3	Urea
A4	Sp-36
A5	Za

Pembobotan rating kecocokan alternatif pada setiap kriteria dengan nilai 2 sampai 5 yaitu: 5= sangat baik, 4 = baik, 3= cukup, 2 = kurang, hal ini ditunjukkan pada tabel 12.

Tabel 12. Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
A1	5	500kg	4	3	4
A2	5	100 Kg	5	4	4
A3	5	180 Kg	2	3	3
A4	4	60kg	4	2	4
A5	4	400kg	4	2	5

Pembobotan rating kecocokan alternatif pada setiap kriteria dengan nilai 2 sampai 5 yaitu: 5= sangat baik, 4 = baik, 3= cukup, 2 = kurang.

3.3 Tahapan Perankingan Menggunakan Metode Topsis

Tahapan selanjutnya melakukan perankingan alternatif menggunakan (TOPSIS) *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*. Ada lima tahapan yang dilakukan pada metode Topsis, sebagai berikut:

3.3.1 Membuat Matrik Keputusan Ternormalisasi

Hasil dari penjumlahan antar baris pada tabel diatas:

$$C1 \quad 0,438 + 0,518 + 0,383 + 0,348 + 0,307 = 1,994$$

$$C2 \quad 0,219 + 0,259 + 0,383 + 0,348 + 0,230 = 1,439$$

$$C3 \quad 0,144 + 0,085 + 0,127 + 0,209 + 0,153 = 0,718$$

$$C4 \quad 0,087 + 0,051 + 0,042 + 0,069 + 0,230 = 0,479$$

$$C5 \quad 0,109 + 0,085 + 0,063 + 0,023 + 0,076 = 0,356$$

Cara menghitung bobot prioritas atau juga bisa disebut rata-rata dari setiap kriteria sebagai berikut:

$$C1 \quad \frac{0,438 + 0,518 + 0,383 + 0,348 + 0,307}{5} = \frac{1,994}{5} = 0,339$$



$$C2 \frac{0.219 + 0.259 + 0.383 + 0.348 + 0.230}{5} = \frac{1.439}{5} = 0.288$$

$$C3 \frac{0.144 + 0.085 + 0.127 + 0.209 + 0.153}{5} = \frac{0.718}{5} = 0.144$$

$$C4 \frac{0.087 + 0.051 + 0.042 + 0.069 + 0.230}{5} = \frac{0.479}{5} = 0.096$$

$$C5 \frac{0.109 + 0.085 + 0.063 + 0.023 + 0.076}{5} = \frac{0.356}{5} = 0.072$$

Untuk menghitung matrik keputusan ternormalisasi untuk kriteria yang telah ditentukan dengan rumus $r_{ij} = x_{ij} \div \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$ dimana r_{ij} merupakan matriks hasil normalisasi dari matriks dasar permasalahannya dengan $i = 1, 2, 3 \dots m$ dan $j = 1, 2, 3 \dots n$. sedangkan x_{ij} merupakan matriks dasar yang akan dinormalisasikan untuk setiap i menunjukkan baris dari matriks, dan untuk setiap j menunjukkan kolom dari setiap matriks.

$$X_1 = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2} = 10.344$$

$$r_{11} = \frac{5}{10.344} = 0.483$$

$$r_{21} = \frac{5}{10.344} = 0.483$$

$$r_{31} = \frac{5}{10.344} = 0.483$$

$$r_{41} = \frac{4}{10.344} = 0.386$$

$$r_{51} = \frac{4}{10.344} = 0.386$$

$$X_2 = \sqrt{500^2 + 100^2 + 180^2 + 60^2 + 400^2} = 675.277$$

$$r_{12} = \frac{500}{675.277} = 0.740$$

$$r_{22} = \frac{100}{675.277} = 0.148$$

$$r_{32} = \frac{180}{675.277} = 0.266$$

$$r_{42} = \frac{60}{675.277} = 0.088$$

$$r_{52} = \frac{400}{675.277} = 0.592$$

$$X_3 = \sqrt{4^2 + 5^2 + 2^2 + 4^2 + 4^2} = 8.774$$

$$r_{13} = \frac{4}{8.774} = 0.455$$

$$r_{23} = \frac{5}{8.774} = 0.569$$

$$r_{33} = \frac{2}{8.774} = 0.227$$

$$r_{43} = \frac{4}{8.774} = 0.455$$



$$r_{53} = \frac{4}{8.774} = 0.455$$

$$X_4 = \sqrt{3^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2} = 6.480$$

$$r_{14} = \frac{3}{6.480} = 0.462$$

$$r_{24} = \frac{4}{6.480} = 0.617$$

$$r_{34} = \frac{3}{6.480} = 0.462$$

$$r_{44} = \frac{2}{6.480} = 0.308$$

$$r_{54} = \frac{2}{6.480} = 0.308$$

$$X_5 = \sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2} = 9.055$$

$$r_{15} = \frac{4}{9.055} = 0.441$$

$$r_{25} = \frac{4}{9.055} = 0.441$$

$$r_{35} = \frac{3}{9.055} = 0.331$$

$$r_{45} = \frac{4}{9.055} = 0.441$$

$$r_{55} = \frac{5}{9.055} = 0.552$$

Dari penghitungan dihasilkan nilai matrik ternormalisasi yang terlihat pada tabel 13.

Tabel 13. Matrik Ternormalisasi

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,483	0,740	0.455	0.462	0.441
A2	0,483	0,148	0.569	0.617	0.441
A3	0,386	0,088	0.455	0.308	0.441
A4	0,386	0,088	0.455	0.308	0.552
A5	0,386	0,592	0.455	0.308	0.552

3.3.2 Matrik Ternormalisasi Terbobot

Untuk membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot dihitung dengan rumus $Y_{ij} = w_{ij}$, dimana Y_{ij} merupakan matriks dengan rating terbobot, w_i adalah bobot rating ke i dan r_{ij} merupakan hasil normalisasi matriks.

$$y_{11} = (0.399) * (0,483) = 0,193$$

$$y_{21} = (0.399) * (0,483) = 0,193$$

$$y_{31} = (0.399) * (0,483) = 0,193$$

$$y_{41} = (0.399) * (0,386) = 0,154$$

$$y_{51} = (0.399) * (0,386) = 0,154$$

$$y_{12} = (0,288) * (0,740) = 0.213$$



$$y_{22} = (0,288) * (0,148) = 0.042$$

$$y_{32} = (0,288) * (0,266) = 0.076$$

$$y_{42} = (0,288) * (0,088) = 0.025$$

$$y_{52} = (0,288) * (0,592) = 0.170$$

$$y_{13} = (0.144) * (0.455) = 0.065$$

$$y_{23} = (0.144) * (0.569) = 0.082$$

$$y_{33} = (0.144) * (0.227) = 0.032$$

$$y_{43} = (0.144) * (0.455) = 0.065$$

$$y_{53} = (0.144) * (0.455) = 0.065$$

$$y_{14} = (0.096) * (0.462) = 0.044$$

$$y_{24} = (0.096) * (0.617) = 0.059$$

$$y_{34} = (0.096) * (0.462) = 0.044$$

$$y_{44} = (0.096) * (0.308) = 0.029$$

$$y_{54} = (0.096) * (0.308) = 0.029$$

$$y_{15} = (0.072) * (0.441) = 0.031$$

$$y_{25} = (0.072) * (0.441) = 0.031$$

$$y_{35} = (0.072) * (0.331) = 0.023$$

$$y_{45} = (0.072) * (0.441) = 0.031$$

$$y_{55} = (0.072) * (0.552) = 0.039$$

matriks normalisasi berbobot di dapatkan dengan menjumlahkan antara bobot prioritas pada kriteria pada metode ahp dikali dengan matriks yang sudah ternormalisasi pada topsis hasil dari penjumlahan dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14 Matriks Ternormalisasi berbobot:

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.193	0.213	0.065	0.044	0.031
A2	0.193	0.042	0.082	0.0	0.031
A3	0.193	0.076	0.032	0.044	0.023
A4	0.154	0.025	0.065	0.029	0.031
A5	0.154	0.170	0.065	0.029	0.039

3.3.3 Menentukan Matriks Ideal Positif Dan Negatif

Solusi ideal positif (A^+) diambil dari nilai lebih besar lebih bagus dan solusi ideal negatif (A^-) diambil dari nilai lebih kecil lebih bagus, yang di representasikan pada tabel bawah yaitu lima nilai ideal positif dan ideal negatif, hal ini ditunjukkan pada tabel 15.

Tabel 15. Nilai Ideal Positif Dan Ideal negatif

Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
0.193	0.213	0.065	0.044	0.031
0.193	0.042	0.082	0.059	0.031
0.193	0.076	0.032	0.044	0.023
0.154	0.025	0.065	0.029	0.031
0.154	0.170	0.065	0.029	0.039

Solusi Ideal Positif (A^+):

0.193	0.213	0.032	0.059	0.023
-------	-------	-------	-------	-------



Solusi Ideal Negatif (A ⁻):				
0.154	0.025	0.082	0.029	0.039

3.3.4 Menentukan Jarak Terbobot Ideal Positif Dan Negatif

Perhitungan jarak solusi ideal positif (D⁺) digunakan rumus sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}$$

$$D_1^+ = \sqrt{(0.193-0.193)^2+(0.213-0.213)^2+(0.032-0.065)^2+(0.059-0.044)^2+ (0.023 - 0.031)^2}$$

$$= 0.037$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0.193 - 0.193)^2 +(0.213 - 0.042)^2+(0.032 - 0.082)^2+(0.059 - 0.059)^2+(0.023 - 0.031)^2}$$

$$= 0.177$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0.193 -0.193)^2 +(0.213 - 0.076)^2 +(0.032 - 0.032)^2 +(0.059 - 0.044)^2+ (0.023 - 0.023)^2}$$

$$= 0.137$$

$$D_4^+ = \sqrt{(0.193 - 0.154)^2 + (0.213 - 0.025)^2 + (0.032 - 0.065)^2 + (0.059 - 0.029)^2 + (0.023 - 0.031)^2}$$

$$=0.196$$

$$D_5^+ = \sqrt{(0.193 - 0.154)^2 + (0.213 - 0.170)^2 + (0.032 - 0.065)^2+(0.059 - 0.029)^2 + (0.023 + 0.039)^2}$$

$$= 0.074$$

Untuk menentukan jarak solusi ideal positif dengan mencari nilai maksimal pada atribut keuntungan dikali dengan nilai minimal pada atribut biaya, halis dari penjumlahan ditunjukkan pada tabel 16.

Tabel 16. Nilai Jarak Solusi Ideal Positif (D⁺):

D_1^+	D_2^+	D_3^+	D_4^+	D_5^+
0.037	0.177	0.137	0.196	0.074

Perhitungan jarak alternatif dari solusi ideal negatif (D⁻) penyelesaiannya sebagai berikut:

Ideal Negatif:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^- - y_i^-)^2}$$

$$D_1^- = \sqrt{(0.154- 0.193)^2 +(0.025- 0.213)^2 +(0.025- 0.065)^2 +(0.029- 0.044)^2 +(0.039-0.031)^2}$$

$$= 0.193$$

$$D_2^- = \sqrt{(0.154- 0.193)^2 + (0.025- 0.042)^2 + (0.025- 0.082)^2 + (0.029- 0.059)^2 +(0.039- 0.031)^2}$$

$$= 0.052$$

$$D_3^- = \sqrt{(0.154- 0.193)^2 + (0.025- 0.076)^2 + (0.025- 0.032)^2 + (0.029- 0.044)^2 + (0.039 - 0.023)^2}$$

$$= 0.082$$

$$D_4^- = \sqrt{(0.154- 0.154)^2 + (0.025- 0.025)^2 + (0.025- 0.065)^2 + (0.029- 0.029)^2 + (0.039+0.031)^2}$$

$$= 0.018$$

$$D_5^- = \sqrt{(0.154- 0.154)^2 + (0.025-0.170)^2 + (0.025- 0.065)^2+(0.029- 0.029)^2 + (0.039- 0.039)^2}$$

$$= 0.146$$



Untuk menentukan jarak solusi ideal negatif dengan mencari nilai minimal pada atribut keuntungan dikali dengan nilai maksimal pada atribut biaya, halis dari penjumlahan ditunjukkan pada tabel 17.

Tabel 17. Niali Jarak solusi ideal positif (D-):

D_1^-	D_2^-	D_3^-	D_4^-	D_5^-
0.193	0.052	0.082	0.018	0.146

3.3.5 Menghitung Nilai Preferensi

menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif dengan rumus:

$$V = \frac{D^-}{D^- + D_i^+} \text{ dimana } v_i \text{ menunjukkan bahwa alternatif yang terpilih.}$$

$$V^1 = \frac{0.193}{0.193 + 0.037} = 0.839$$

$$V^2 = \frac{0.052}{0.052 + 0.177} = 0.227$$

$$V^3 = \frac{0.082}{0.082 + 0.137} = 0.379$$

$$V^4 = \frac{0.018}{0.018 + 0.196} = 0.085$$

$$V^5 = \frac{0.146}{0.146 + 0.074} = 0.663$$

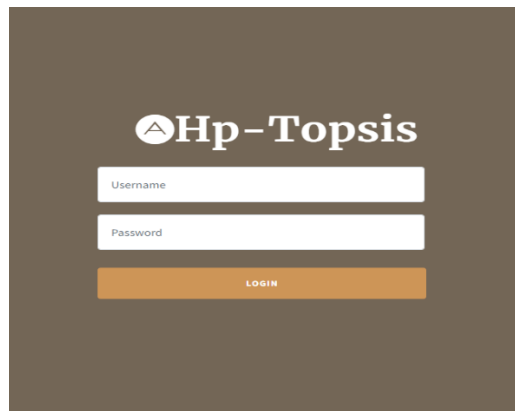
Dari hasil di atas alternatif A1 (NPK MUTIARA 16:16:16) adalah pupuk efektif dengan rangking pertama, untuk rangking kedua alternatif A5 (ZA), alternatif A3(UREA) mendapatkan rangking ketiga, untuk (KCL) mendapatkan rangking keempat, dan yang mendapat peringkat terakhir yaitu alternatif A4 (SP-36). Selanjutnya nilai preferensi dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Nilai Preferensi (Perhitungan TOPSIS)

Kode	Nama alternatif	Preferensi	Rangking
A1	NPK MUTIARA 16:16:16	0.839	1
A2	KCL	0.227	4
A3	UREA	0.379	3
A4	SP-36	0.085	5
A5	ZA	0.663	2

3.3.6 Implementasi Sistem

Web yang di dibuat oleh penulis dapat dilihat pada gambar di bawah ini, halaman login ditunjukkan pada gambar 2.



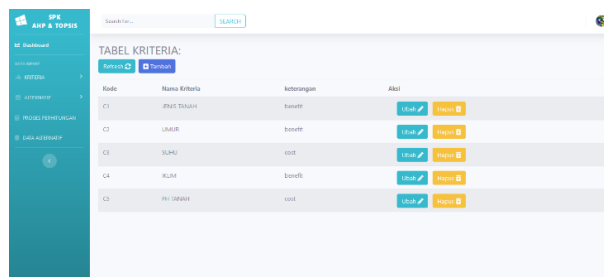
Gambar 2. Halaman *Login*

Halaman *login* ini berfungsi untuk memasuki halaman *dashboard*.



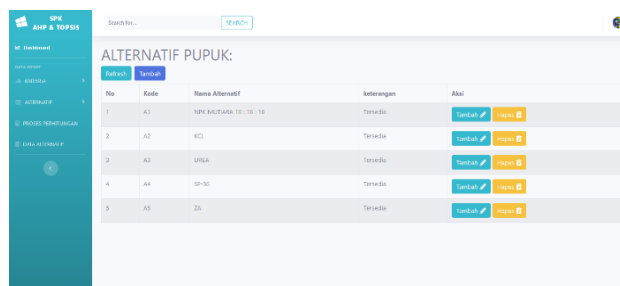
Gambar 3. Halaman *Dashboard*

Pada halaman *dashboard* ini terdiri dari kriteria, alternatif, dan proses penghitungan.



Gambar 4. Halaman *Kriteria*

Halaman *kreteria* ini berfungsi untuk memasukkan data kriteria yang akan dijadikan bobot kriteria.



Gambar 5. Halaman *Alternatif*

Halaman *alternatif* ini berfungsi untuk masukan data alternatif yang dijadikan sebagai proses perangkingan.



Matriks Bobot Prioritas Kriteria

Setelah terbentuk matriks perbandingan maka dilihat bobot prioritas untuk perbandingan kriteria. Dengan cara membagi isi matriks perbandingan dengan jumlah kolom yang disesuaikan, kemudian menjumlahkan perbaris setelah itu hasil penjumlahan dibagi dengan banyaknya kriteria sehingga ditemukan bobot prioritas seperti terlihat pada berikut.

	C1	C2	C3	C4	C5	Bobot Prioritas
C1	0.439	0.518	0.383	0.349	0.308	0.399
C2	0.219	0.259	0.383	0.349	0.231	0.288
C3	0.145	0.065	0.128	0.209	0.154	0.144
C4	0.088	0.052	0.042	0.07	0.231	0.096
C5	0.11	0.065	0.064	0.023	0.077	0.072

Matriks Konsistensi Kriteria

Lambda Max = 5.592
 Consistency Index = 0.098
 Ratio Index = 1.12
 Consistency Ratio = 0.087 (Konsisten)

Gambar 6. Matriks Konsistensi Ratio

Cara menghitung konsistensi *ratio* adalah lamda max dikurangi jumlah baris dibagi jumlah baris dikurangi satu.

Perangkingan

	Total	Rank
A1 - NPKMUTIARA 16:16:16	0.839	1
A2 - KCL	0.227	4
A3 - UREA	0.379	3
A4 - SP-36	0.085	5
A5 - ZA	0.663	2

Cetak

Gambar 7. Halaman Hasil

Halaman hasil adalah proses penghitungan akhir dari proses penggabungan metode AHP dan TOPSIS.

Perhitungan TOPSIS

Hasil Analisa

	JENIS TANAH	UMUR	SUHU	IKLIM	PH TANAH
NPKMUTIARA 16:16:16	5	500	4	2	4
KCL	5	100	5	4	4
UREA	5	180	2	3	3
SP-36	4	60	4	2	4
ZA	4	400	4	2	5

Normalisasi

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.48337	0.74044	0.45584	0.46291	0.44173
A2	0.48337	0.14809	0.5698	0.61721	0.44173
A3	0.48337	0.26556	0.22792	0.46291	0.33129
A4	0.38669	0.08885	0.45584	0.30861	0.44173
A5	0.38669	0.59235	0.45584	0.30861	0.55216

Normalisasi Terbobot

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.19201	0.21342	0.06575	0.04465	0.03171
A2	0.19201	0.04268	0.08218	0.05953	0.03171
A3	0.19201	0.07683	0.03287	0.04465	0.02378
A4	0.15441	0.02561	0.06575	0.02976	0.03171
A5	0.15441	0.17074	0.06575	0.02976	0.03964

Matriks Solusi Ideal

	C1	C2	C3	C4	C5
positif	0.19201	0.21342	0.03287	0.05953	0.02378
negatif	0.15441	0.02561	0.08218	0.02976	0.03964

Gambar 8. Perhitungan TOPSIS

Perhitungan TOPSIS terdiri dari hasil analisa, normalisasi, normalisasi terbobot, matriks solusi ideal dan perangkingan.

3.3.7 Hasil Pengujian Sistem Manual Dan Komputerisasi

Hasil pengujian sistem manual dan komputerisasi pada sistem pendukung keputusan pemilihan pupuk efektif untuk



budidaya tanaman bawang merah di Kabupaten Demak, menunjukkan kesamaan antara sistem perhitungan manual dan sistem komputerisasi telah berjalan dengan baik, sehingga dapat merekomendasikan petani bawang merah untuk menentukan pupuk yang efektif.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini mendapatkan hasil kesimpulan sebuah sistem pendukung keputusan yang merekomendasikan pupuk efektif untuk budidaya bawang merah menggunakan metode AHP-TOPSIS di kabupaten demak, berdasarkan pada kriteria yang ditetapkan antara lain jenis tanah, umur tanaman, suhu, iklim dan menetapkan alternatif antara lain, NPK Mutiara 16-16-16, Urea, SP-46, ZA dan KCl. Dari sebuah penggabungan dua metode yaitu AHP-TOPSIS dihasilkan nilai preferensi tertinggi yaitu A1(NPK Mutiara 16-16-16) sebesar 0.839 dan nilai preferensi terendah A4(SP-36) sebesar 0.085

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Chye and Z. Han, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Varietas Bawang Merah pada Lahan Berbatu (Litosol) Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting) di Kab. Enrekang," p. 75383, 2018.
- [2] P. Dan, *Pupuk dan Pemupukan - Google Books*.
- [3] R. M. Abarca, "PENGARUH PENGGUNAAN BIOCHAR DAN TINGGI MUKA AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH VARIETAS SANREN," *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, pp. 2013–2015, 2021.
- [4] W. Tambunan, R. Sipayung, and F. Sitepu, "Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Dengan Pemberian Pupuk Hayati Pada Berbagai Media Tanam," *J. Agroekoteknologi Univ. Sumatera Utara*, vol. 2, no. 2, p. 98922, 2014, doi: 10.32734/jaet.v2i2.7172.
- [5] S. N. Awami, K. Sa'diyah, and E. Subekti, "Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonium* l) Di Kabupaten Demak," *Agrifo J. Agribisnis Univ. Malikussaleh*, vol. 3, no. 2, p. 35, 2018, doi: 10.29103/ag.v3i2.1115.
- [6] A. Suryadi and D. Nurdiana, "Sistem Pengambilan Keputusan Untuk Pemilihan Teknisi Lab Dengan Multi Kriteria Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)," *J. Pendidik. Mat.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–21, 2015.
- [7] S. S. Wicida, "Penerapan metode ahp dan metode topsis dalam sistem pendukung keputusan pemilihan asisten laboratorium komputer pada stmik widya cipta dharma samarinda," pp. 28–34.
- [8] H. Pratiwi, "Penjelasan sistem pendukung keputusan," no. May, 2020, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/341767301%0APENJELASAN>.
- [9] S. Saefudin and S. Wahyuningsih, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Pada RSUD Serang," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 33–37, 2017, doi: 10.30656/jsii.v1i0.78.
- [10] I. M. Khusna and N. Mariana, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Padi Berkualitas Dengan Metode AHP Dan Topsis," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 162–169, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i2.1145.
- [11] L. Nababan, L. Sinambela, U. Potensi, and U. Medan, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELAYAKAN," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 2, no. 2, pp. 20–27, 2018.
- [12] I. Muzakkir, "Penerapan metode topsis untuk sistem pendukung keputusan penentuan keluarga miskin pada desa panca karsa ii," vol. 9, pp. 274–281, 2017.