

Perancangan Sistem Rekomendasi Tanaman Hortikultura Pekarangan Menggunakan TOPSIS

Diterima:
10 Juni 2024
Revisi:
10 Juli 2024
Terbit:
1 Agustus 2024

^{1*}Moh Farih Fauzi, ^{2*}Patmi Kasih, ^{3*}Intan Nur Farida
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹farihfauzi123@gmail.com, ²patmikasih@unpkediri.ac.id,
³intannf@unpkediri.ac.id

Abstrak— Pemanfaatan lahan kosong seringkali tidak optimal karena kurangnya pemahaman mengenai potensinya dan jenis tanaman yang cocok. Penelitian ini bertujuan merancang sistem berbasis website yang menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk merekomendasikan tanaman hortikultura yang tepat bagi pekarangan rumah. Tanaman hortikultura dipilih karena adaptasinya yang baik terhadap perubahan iklim dan manfaat kesehatan serta ekonominya. Metode *Waterfall* digunakan dalam pengembangan sistem ini, yang meliputi tahapan Analisis Kebutuhan, Desain Sistem, Penulisan Kode Program, Pengujian, serta Penerapan dan Pemeliharaan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode TOPSIS efektif dalam memberikan rekomendasi tanaman berdasarkan berbagai kriteria, menghasilkan peringkat terbaik dengan nilai referensi tertinggi. Sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memanfaatkan lahan pekarangan secara optimal..

Kata Kunci— pekarangan;hortikultura;TOPSIS

Abstract— *The utilization of vacant land is often suboptimal due to a lack of understanding of its potential and suitable plant types. This study aims to develop a web-based system using the TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) method to recommend appropriate horticultural plants for home gardens. Horticultural plants are chosen for their good adaptation to climate change and their health and economic benefits. The Waterfall method is used in the system development, including stages of Requirement Analysis, System Design, Coding, Testing, and Implementation and Maintenance. Simulation results indicate that the TOPSIS method is effective in providing plant recommendations based on various criteria, yielding the highest reference value rankings. This system is expected to help communities optimize the use of home garden land..*

Keywords— yard; horticulture; TOPSIS

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Moh Farih Fauzi,
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
Universitas Nusantara PGRI,
Email: farihfauzi123@gmail.com
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 085748752988

I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan lahan yang belum optimal sering menjadi masalah bagi masyarakat, baik di perkotaan maupun pedesaan. Banyak orang menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan penggunaan lahan kosong karena kurangnya pemahaman akan potensinya. Selain itu, banyak yang tidak tahu jenis tanaman yang cocok ditanam di pekarangan rumah. Padahal, jika dikelola dengan baik, lahan tersebut memiliki potensi besar untuk mendukung ketahanan pangan dan peluang ekonomi[1]. Pemilihan jenis tanaman juga menjadi rumit karena variasi lingkungan di setiap pekarangan.

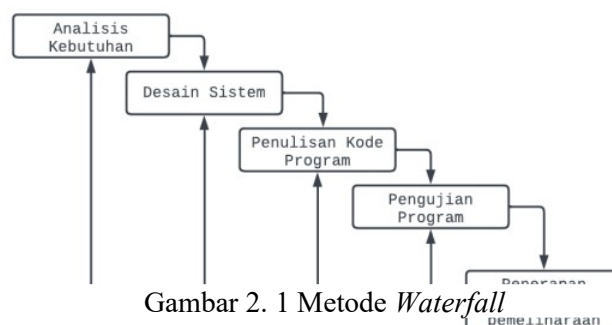
Tanaman hortikultura, seperti sayuran dan buah-buahan[2], memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik terhadap perubahan iklim. Kemampuan mereka untuk cepat berproduksi dan berkembang dalam lingkungan yang berubah menjadikan mereka pilihan strategis untuk ditanam di pekarangan. Dari segi kesehatan, tanaman hortikultura kaya akan vitamin, mineral, serat, dan antioksidan yang membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menjaga kesehatan pencernaan[3]. Dengan kandungan kalori rendah dan air tinggi, juga dapat membantu menjaga hidrasi dan berat badan. Dari segi ekonomi[4], menanam tanaman hortikultura di pekarangan dapat mengurangi biaya belanja harian dan memberikan tambahan pendapatan melalui penjualan surplus hasil panen. Hal ini juga membuka peluang usaha kecil dan lapangan kerja baru, mendukung kestabilan ekonomi keluarga dan masyarakat.

Teknologi informasi sangat penting dalam bidang pertanian, karena memiliki manfaat yang banyak. Dalam banyak bidang[5] termasuk dalam memberikan rekomendasi yang tepat. Penggunaan teknologi modern terbukti membantu berbagai aspek kehidupan sehari-hari dan memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan efisien.[6] Dengan adanya teknologi informasi, proses pengambilan keputusan menjadi lebih mudah dan terstruktur.[7]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi dalam memilih tanaman yang cocok untuk pekarangan rumah dengan menggunakan metode *TOPSIS*. Metode *TOPSIS*, atau *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*, dapat membantu menangani kasus dengan berbagai kriteria yang kompleks dan berbeda-beda[8], sehingga mampu memberikan rekomendasi yang optimal dan tepat sasaran. Metode ini sangat berguna dalam mengolah data yang beragam dan mengidentifikasi pilihan terbaik berdasarkan sejumlah besar variabel..

Salah satu bentuk penerapan teknologi adalah penggunaan sistem berbasis website, karena website terbukti lebih efisien[9]. Dengan memanfaatkan sistem berbasis website, banyak aspek dapat ditingkatkan efisiensinya, termasuk aksesibilitas, penyebaran informasi, dan pengelolaan data[10]. Website memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi secara real-time dari mana saja, serta memberikan platform yang mudah digunakan untuk berinteraksi dan berbagi data[11]. Efisiensi ini terbukti dalam berbagai bidang, mulai dari bisnis hingga pendidikan[12] dan pertanian, menjadikan website sebagai solusi teknologi yang sangat efektif.

II. METODE

A. Metode Waterfall



Gambar 2. 1 Metode *Waterfall*

Tahapan pengembangan sistem ini menggunakan metode *waterfall*, yang meliputi beberapa proses, yaitu Analisis Kebutuhan, Desain Sistem, Penulisan Kode Program, Pengujian Program, serta Penerapan dan Pemeliharaan Program[13]. Berikut merupakan tahapan pengembangan dari sistem menggunakan metode *waterfall*.

1. Analisis Kebutuhan

Analisis merupakan tahap awal dari metode *waterfall* dimana dilaksanakan untuk mendapatkan informasi dan data apa saja yang diperlukan dalam penelitian. Dengan informasi dan data yang terkumpul, akan didapatkan kebutuhan kriteria yang diperlukan dalam pembuatan *system*.

2. Desain Sistem

Desain sistem adalah fase yang diperlukan dalam proses pengembangan yang bertujuan menciptakan desain sistem yang ramah pengguna. Pada langkah ini, berbagai desain akan disusun untuk kemudian diimplementasikan dalam *system*. Langkah ini bertujuan untuk menghasilkan konsep sistem yang lebih jelas dan dapat diimplementasikan, dengan memastikan bahwa antarmuka pengguna, struktur database, dan alur kerja sistem memenuhi kebutuhan pengguna dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

3. Rencana Penulisan Kode Program

Penulisan kode program di mulai setelah perancangan sistem selesai dan dilanjutkan dengan pembuatan. Aplikasi tersebut dibangun menggunakan menggunakan beberapa elemen.

4. Pengujian Program

Pengujian sistem dilaksanakan dengan tujuan memastikan bahwa hasil keluaran atau output dari proses pengkodean sesuai dengan kebutuhan dan metode yang telah digunakan. Pengujian ini difokuskan pada evaluasi logika dan fungsi sistem..

5. Penerapan Program dan pemeliharaan

Tahapan Berikut adalah penerapan program, di mana setelah program selesai dibuat, program tersebut akan diimplementasikan dalam lingkungan yang membutuhkan. Proses penerapan ini melibatkan penyesuaian dan pengaturan program agar dapat berfungsi secara efektif dalam konteks penggunaannya.

B. Metode *TOPSIS*

TOPSIS adalah kependekan dari *Technique for Other Preference by Similarity to Ideal Solution* yaitu salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria. Pengertian *TOPSIS* menurut [14] menyatakan bahwa *TOPSIS* adalah metode yang menggunakan prinsip bahwa alternatif bahwa alternatif yang dipilih harus memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. dari titik geometris menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif antara alternatif solusi yang optimal Tahapan-Tahapan dalam metode *TOPSIS* adalah :

1. Membuat normalisasi nilai alternatif

Rumus :

$$|X_n| = \sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2} \quad \dots(2.3)$$

2. Membuat normalisasi matriks keputusan

Rumus :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad \dots(2.4)$$

Dimana :

- a) r_{ij} adalah nilai yang telah dinormalisasi dari matriks keputusan untuk anternatif ke-i dan kriteria ke-j.

- b) x_{ij} adalah nilai dari matriks keputusan untuk alternatif ke-i dan kriteria ke-j.
 c) n adalah jumlah alternatif.
 a) $\sum_{i=1}^m x_{ij}$ adalah jumlah kuadrat dari nilai kriteria ke-j dari semua alternatif.
3. Membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot
 Rumus :

$$Y_{ij} = w_i * r_{ij} \quad \dots(2.5)$$
- a) Y_{ij} adalah nilai normalisasi terbobot dari matriks keputusan untuk alternatif ke-i dan kriteria ke-i.
 b) w_i adalah bobot untuk kriteria ke-i.
 c) r_{ij} adalah nilai yang telah dinormalisasi dari matriks keputusan untuk alternatif ke-i dan kriteria ke-j.
4. Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dan matriks solusi ideal negative (A-).
 a) $A^+ = \max (y_1+y_2)+\dots+y_n+$...(2.6)
 b) $A^- = \max (y_1-y_2)-\dots-y_n-$...(2.7)
5. Menentukan matriks total

Setelah menentukan nilai positif dan negatif, Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak solusi ideal positif (D+) dan solusi ideal negatif (D-).

Rumusnya sebagai berikut :

$$D_{+i} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - x_{ij}^+)^2} \quad \dots(2.8)$$

6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Rumus :

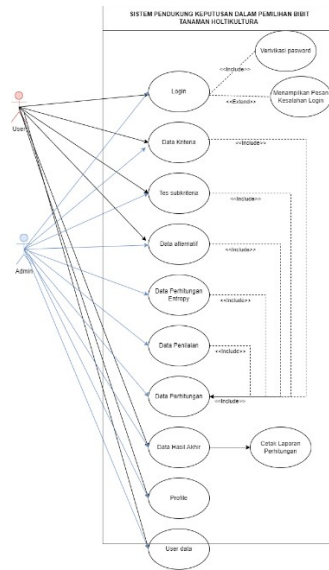
$$V_i = \frac{D_{-i}}{D_{-i} + D_{+i}} \quad \dots(2.9)$$

Dimana :

- a) V_i adalah skor proksimitas atau kedekatan untuk alternatif ke-i.
 b) D_{-i} adalah jarak antara alternatif ke-i dengan A+.
 c) D_{+i} adalah jarak antara alternatif ke-i dengan A-.

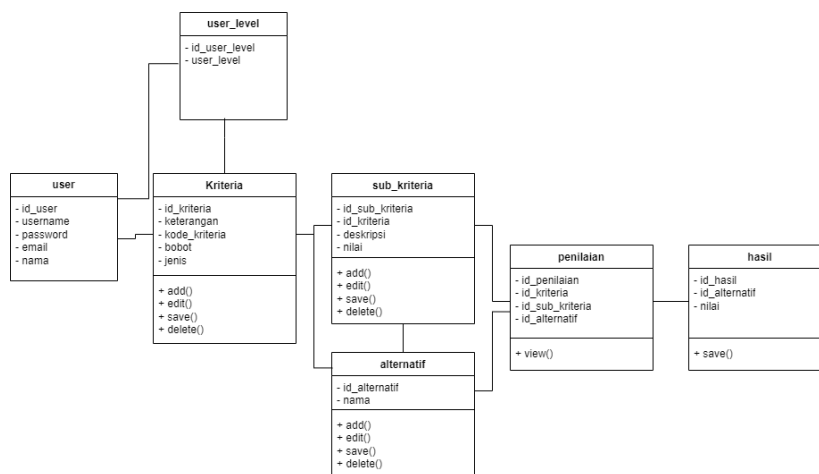
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Proses



Gambar 3. 1 Use Case Diagram

Pada gambar 3.1 ini merupakan *Use Case Diagram* yang terdiri dari user/pengguna dan juga admin. Diagram ini menunjukkan hubungan masing-masing pengguna dalam melakukan aktivitas pada sistem. Pengguna ini hanya dapat melakukan akses halaman utama website, kemudian dapat mengolah data Alternatif, kriteria, sub kriteria, melihat hasil perhitungan. Pada admin terdapat hak akses untuk semua menu pada website dan dapat mengelola user tersebut



Gambar 3. 2 Class Diagram

Pada gambar 3.2 diatas merupakan *Class Diagram* yang menjelaskan rancangan struktur data yang ada didalam database, Class Diagram digunakan untuk menunjukkan hubungan antar entitas dalam database. Setiap tabel database direpresentasikan sebagai sebuah *class* dengan atribut, operasi, *primary key*, dan *foreign key* yang sesuai. *Primary key* digunakan untuk membedakan setiap objek atau baris dalam tabel secara unik, sementara *foreign key* mengindikasikan dan menghubungkan satu tabel dengan tabel lainnya

B. Simulasi Perhitungan

Berdasarkan hasil analisis dan pengumpulan data tanaman hortikultura[15], terdapat beberapa kriteria yang sering menjadi tantangan dalam memilih tanaman untuk pekarangan :

Tabel 3. 1 Kriteria tanaman

Kriteria (Ci)	Kriteria	Jenis Kriteria
---------------	----------	----------------

C1	Kedalaman Tanah	<i>Cost</i>
C2	Tekstur	<i>Cost</i>
C3	Drainase Tanah	<i>Benefit</i>
C4	Pemupukan	<i>Benefit</i>
C5	Temperatur	<i>Cost</i>

Tabel 3.1 berisi simulasi kriteria yang mencakup kedalam tanah, tekstur, drainase tanah, pemupukan, dan temperatur. Jenis dari kriteria ini menggunakan konsep *cost* dan *benefit*.

Tabel 3. 2 Tabel Subkriteria

Sub-Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Tomat	2	1	3	1	2
Cabai	3	1	1	1	3
Selada	1	2	2	2	1
Terong	3	1	2	2	3
Wortel	2	1	1	3	1

Tabel 3.2 berisi sub-kriteria berisikan. nilai dari tanaman dan kondisi terbaik untuk dilakukanya penanaman di pekarangan.

Tabel 3. 3 Hasil Perhitungan *Topsis*

Sub-Kriteria	Nilai Referensi
Tomat	0,570763699
Cabai	0,392884789
Selada	0,50583069
Terong	0,494694478
Wortel	0,547218985

Tabel 3.4 berisi hasil perhitungan dengan menggunakan perhitungan nilai data yang di hitung dengan menggunakan konsep *Topsis*.

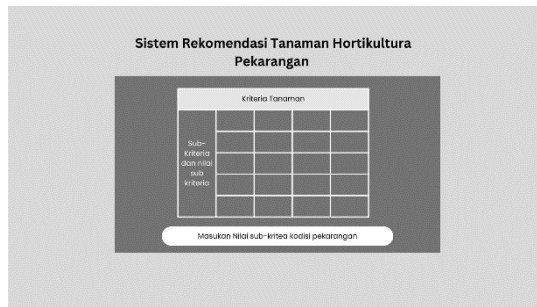
Tabel 3. 4 Hasil Perangkingan

Sub-Kriteria	Rangking
Tomat	1
Cabai	5
Selada	3
Terong	4
Wortel	2

Tabel 3.5 Hasil perangkingan merupakan hasil dari perangkingan nilai yang telah di hitung menggunakan konsep *Topsis*.

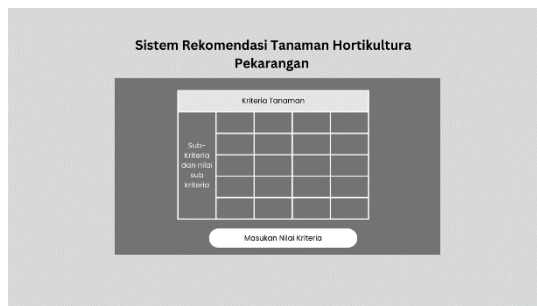
C. Desain *Mockup*

Mockup merupakan sketsa dari tampilan layar untuk menggambarkan antarmuka pengguna sebelum dilakukan pembuatan sistem. tujuanyanya yaitu memberikan gambaran terhadap suatu produk atau website[16]. Berikut merupakan desain *mockup* dari system ini



Gambar 3. 3 Desain Mockup Input nilai kriteria

Gambar 3.1 merupakan gambaran desain *Mockup* dari sistem yang nantinya digunakan untuk input nilai dari masing-masing kriteria *Mockup* ini memberikan gambaran antarmuka pengguna sebelum sistem tersebut dibuat. Dengan adanya *mockup* ini, pengembang dan user dapat memahami dan mengevaluasi bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan sistem dalam memasukkan nilai-nilai kriteria yang diperlukan. *Mockup* Ini membantu memastikan bahwa antarmuka pengguna intuitif dan mudah digunakan, serta memungkinkan untuk dilakukan perubahan atau penyempurnaan desain sebelum tahap pengembangan dimulai



Gambar 3. 4 Desain *Mockup* Input nilai alternatif

Gambar 3.2 merupakan gambaran desain desain *Mockup* dari sistem yang nantinya digunakan untuk input nilai alternatif yaitu kondisi pekarangan yang akan di hitung. *Mockup* ini membantu dalam visualisasi antarmuka pengguna untuk mempermudah pemahaman dan pengembangan sistem.



Gambar 3. 5 Desain Hasil Perangkingan

Gambar 3.3 merupakan gambaran desain desain *Mockup* dari sistem yang nantinya digunakan untuk menampilkan hasil dari perangkingan menggunakan metode *TOPSIS*. *Mockup* ini menampilkan bagaimana hasil akhir dari proses perangkingan akan disajikan kepada pengguna.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan simulasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *TOPSIS* dalam sistem pemilihan tanaman hortikultura dapat dijadikan

sebagai alternatif sistem yang membantu dalam memilih tanaman yang sesuai untuk pekarangan rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Sunanti and K. Aviory, "Pemanfaatan pekarangan dalam upaya mendukung ketahanan pangan keluarga," *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, vol. 4, no. 3, pp. 402–410, 2021.
- [2] E. L. Arumingtyas, R. Mastuti, and L. Hakim, *Biologi Tanaman Hortikultura*. Universitas Brawijaya Press, 2021.
- [3] H. I. M. Nur'aini, *Mengenal Tanaman Hortikultura*. Penerbit Duta, 2019.
- [4] S. R. O. S. Chan, "Industri Perbenihan Dan Pembibitan Tanaman Hortikultura Di Indonesia: Kondisiterkini Dan Peluang Bisnis," *Jurnal Hortuscoler*, vol. 2, no. 1, pp. 26–31, 2021.
- [5] R. Wulanningrum, R. Helilintar, R. A. Ramadhani, and A. Z. Karim, "Penerapan Aplikasi E-Business Sebagai Salah Satu Usaha Peningkatan Penjualan Tanaman," *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, vol. 1, no. 1, pp. 69–74, 2017.
- [6] A. T. Indria and P. Kasih, "Penggunaan Algoritma Weighted Product Dalam Sistem Pendukung Keputusan Metode Pembelajaran Terbaik," in *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2023, pp. 599–606.
- [7] I. Nur Farida, P. Kasih, and R. Setiawan, "Pemodelan E-Voting dalam Pemilihan Ketua Pemuda," in *SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN TEKNOLOGI (SEMNASINOTEK)*, Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2018, pp. 161–165.
- [8] M. Ahnan, I. N. Farida, and R. Helilintar, "Sistem Pendukung Keputusan Kinerja Karyawan Terbaik Dengan Menggunakan Kombinasi Metode TOPSIS Dan Metode ROC," *JSITIK: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 1–14, 2023.
- [9] P. Pratama, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Lokasi Objek Wisata Menggunakan Metode Topsis," *Universitas Nusantara Persatuan Guru Republik Indonesia UN PGRI KEDIRI*, 2016.
- [10] E. K. O. B. HARYANTO, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JURUSAN DI SMP NEGERI 1 NGETOS MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)(STUDI KASUS DI SMP NEGERI 1 NGETOS)".
- [11] I. Widiastuti, "Sistem Informasi Pelayanan Desa Berbasis Web di Desa Wanajaya Jawa Barat," *DIKMAS: Jurnal Pendidikan Masyarakat Dan Pengabdian*, vol. 2, no. 3, pp. 877–886, 2022.
- [12] A. J. Purnomo, "Aplikasi Game Edukasi Untuk Anak Tingkat Sekolah Dasar Educational Game App for Children of Primary School," *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri, 12.1*, vol. 3, pp. 2–7, 2017.
- [13] T. Pricillia, "Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, RAD)," *Jurnal Bangkit Indonesia*, vol. 10, no. 1, pp. 6–12, 2021.
- [14] *buku SPK*. 2020.
- [15] R. Megasari *et al.*, "HORTIKULTURA," 2023.
- [16] A. P. Fajar, R. Permatasari, and A. R. E. Najaf, "Analisis Dan Perancangan Desain UI/UX Website Startup Jasa Security Menggunakan Metode User Centered Desain," *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro dan Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 148–156, 2024.