

SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN VARIETAS TANAMAN TERBAIK UNTUK PERTANIAN LAHAN KERING MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE

¹Dewi Fortuna Katemba*, ²Mariano Benediktus Lasa, ³Max Wiliam Do Lalu, ⁴Yampi R. Kaesmetan

^{1,2,3,4} Prodi Teknik Informatika STIKOM Uyelindo Kupang

¹Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur.

¹dewifortunakatemba22@gmail.com, ²marianobenediktuslase@gmail.com,

³maxdolalugamail.com@gmail.com, ⁴kaesmetanyampi@gmail.com

*) Penulis Korespondensi

Abstrak

Dari Penelitian "Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Varietas Tanaman Terbaik untuk Pertanian Lahan Kering Menggunakan Metode PROMETHEE" memiliki tujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan dalam memilih varietas tanaman terbaik untuk pertanian di lahan kering. Sistem ini menggunakan metode PROMETHEE sebagai alat bantu untuk menganalisis dan membandingkan berbagai kriteria yang relevan dalam pemilihan varietas tanaman. Metode yang kami gunakan adalah metode PROMETHEE digunakan sebagai alat atau pendekatan untuk melakukan pengambilan keputusan dalam memilih varietas tanaman terbaik untuk pertanian di lahan kering. Hasil penelitian ini memiliki kemampuan untuk menambah alternatif, memilih tipe preferensi dan mengolah data sehingga didapat hasil akhir berupa ranking alternatif komoditi Tanaman yang disarankan untuk ditanam pada suatu lahan kering.

Kata Kunci : Metode Promethee, SPK, Pertanian, Pertanian Lahan Kering, Tanaman Terbaik

Abstract

From the study "Decision Making System for Selecting the Best Plant Varieties for Dryland Agriculture Using the PROMETHEE Method" has the aim of developing a system that can assist in decision making in choosing the best crop varieties for dryland farming. This system uses the PROMETHEE method as a tool to analyze and compare various criteria relevant in the selection of plant varieties. The method we use is the PROMETHEE method used as a tool or approach to make decisions in choosing the best crop varieties for dryland farming. The results of this study have the ability to add alternatives, choose preference types and process data so that the final result is obtained in the form of alternative rankings of plant commodities that are recommended to be planted on dry land.

Keywords: Agriculture, Best Crops, Dryland Farming, , Promethee Method, SPK

PENDAHULUAN

Lahan merupakan bagian dari lanskap alam, yang mencakup definisi lingkungan fisik seperti iklim, topografi atau relief, hidrologi, dan bahkan kondisi vegetasi alam, yang

kesemuanya dapat mempengaruhi penggunaan lahan. Tanah dengan berbagai unsur hara dan standar tertentu membantu tanamannya berbuah, tetapi beberapa jenis tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik di lahan tertentu.[1] Lahan kering pada iklim kering mempunyai

sifat tanah yang berbeda dengan lahan kering pada iklim lembab, terutama ditinjau dari sifat biofisiknya, tanah tersebut mempunyai jenis tanah yang dangkal dan sangat berbatu. Dari 5,2 juta hektar lahan kering beriklim kering di kedua negara bagian tersebut, lahan kering berbatu mencakup 22. 444,4 juta hektar (42,3%), mulai dari dataran hingga daerah pegunungan (kemiringan >40%). Namun kesuburan tanah dan unsur hara umumnya lebih baik dibandingkan daerah beriklim lembab dengan tanah yang miskin unsur hara dan asam[2]. Petani yang menanam tanaman di pedesaan menghadapi beberapa tantangan saat memilih jenis tanaman dan mengalokasikan lahan dengan berbagai tingkat kesuburan tanah untuk mencapai keuntungan maksimal. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, tidak banyak petani yang mengetahui dan memperhitungkan apakah tanah atau lahan tersebut dalam kondisi siap tanam untuk ditanami tanaman yang telah ditentukan. Akibatnya, jika tanaman yang tidak produktif tidak dipilih pada awal penanaman, hasil panen akan sangat terganggu. Faktor-faktor kondisi tanah sangat penting saat menanam tanaman. [3]. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi hasil pertanian, pemilihan varietas tanaman yang tepat untuk pertanian lahan kering sangat penting. Di masa depan, Indonesia kemungkinan akan semakin bergantung pada pertanian lahan kering di iklim kering. Hal ini mungkin terjadi karena sedang dikembangkan teknologi yang mampu beradaptasi terhadap

perubahan iklim global di wilayah tropis, seperti sistem pertanian konservasi.[4]. Sistem pengambilan keputusan merupakan pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu petani atau pengambil keputusan dalam memilih varietas tanaman terbaik. Tujuannya adalah untuk memungkinkan pengambil keputusan memilih di antara alternatif keputusan yang berbeda, yang merupakan hasil pengolahan informasi yang diterima/tersedia dengan menggunakan model keputusan. [5] SPK diperlukan untuk mempercepat dan menyederhanakan proses pengambilan keputusan. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah Promethee (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation). Spk dirancang untuk meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan dalam pemecahan masalah [6] Dalam menentukan jenis tanaman yang akan dipilih untuk ditanam tentu diperlukannya analisis usahanya seperti modal awal yang akan dikeluarkan serta biaya operasional selama bertanam. Sedangkan ketidaksesuaian lahan akan berdampak ekonomi terhadap produktivitas lahan. Penggunaan lahan yang tidak memenuhi kelas kesesuaian menimbulkan dampak fisik dan ekonomi. Secara fisik, penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan daya dukung tanah dapat mengakibatkan kerusakan tanah.[7] Untuk itu dibutuhkan penerapan teknologi informasi dalam proses pengambilan keputusan, dimana keputusan merupakan kegiatan memilih sesuatu strategi atau tindakan

dalam pemecahan masalah. [8]. Akan tetapi dengan pergantian musim yang semakin tidak menentu, membuat petani mengalami kendala dalam menentukan jenis tanaman apa yang tepat untuk dibudidayakan pada kondisi lingkungan hidup tanaman yang ada di lahan pertanian. [9]. Keberadaan sistem pendukung keputusan dalam bidang pertanian dapat membantu petani untuk membuat keputusan melalui perencanaan yang baik sebelum mulai melakukan apapun terhadap lahan mereka. [10] Metode ini adalah sebuah pendekatan multikriteria yang menggabungkan preferensi dan pertimbangan berbagai faktor dalam pengambilan keputusan. Promethee memungkinkan pengguna untuk menggabungkan berbagai kriteria seperti produktivitas, ketahanan terhadap kekeringan, resistensi terhadap hama dan penyakit, dan faktor ekonomi lainnya. Metode ini memberikan nilai preferensi relatif untuk setiap varietas tanaman berdasarkan perbandingan mereka terhadap kriteria yang ditetapkan. Dalam penelitian ini, kami mengembangkan sebuah sistem pengambilan keputusan berbasis Promethee untuk membantu petani dalam memilih varietas tanaman terbaik untuk pertanian lahan kering. Sistem ini mengintegrasikan data tentang karakteristik varietas tanaman, termasuk data produktivitas, ketahanan terhadap kekeringan, resistensi terhadap hama dan penyakit, dan faktor ekonomi lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyajikan suatu pendekatan yang dapat membantu petani atau pengambil

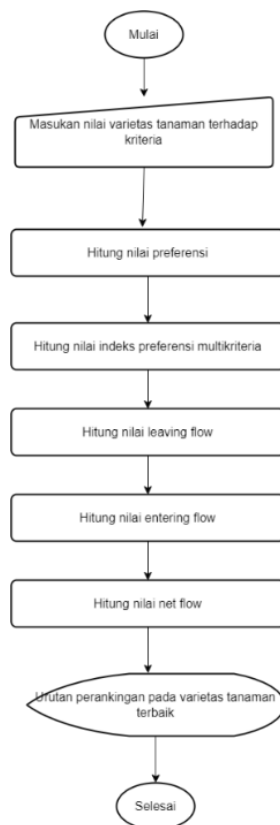
keputusan dalam memilih varietas tanaman terbaik dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang relevan. Diharapkan bahwa sistem ini akan memberikan informasi yang berharga dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien dalam pertanian lahan kering. Dalam jurnal ini, kami akan menjelaskan tentang metodologi yang digunakan dalam sistem pengambilan keputusan berbasis Promethee untuk pemilihan varietas tanaman terbaik. Kami juga akan memberikan contoh penggunaan sistem ini dalam konteks pertanian lahan kering dan menganalisis hasil yang diperoleh.

Menurut Sophia dkk. [11], Promethee cocok untuk pemeringkatan pada berbagai kriteria. Dasar perhitungan metode Promethee adalah metode MADM (Multi Attribute Decision Making), yang selanjutnya menyelesaikan ketidakpastian variabel tanaman di lapangan. Dalam menentukan apakah suatu lahan cocok untuk ditanami, ada berbagai kriteria yang bisa menjadi pertimbangan dalam mengambil keputusan. Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian “Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Varietas Tanaman Terbaik Untuk Pertanian Lahan Kering Menggunakan Metode Promethee” yang ketika diterapkan, petani dapat menggunakan metode Promethee untuk menentukan tanaman mana yang sesuai untuk ditanam pada lahan kering.

Menurut Fitri dkk. [12], sistem penyelidikan keputusannya agar

mempermudah menentukan peptisida terbaik. Metode yang digunakan adalah metode Weighted Product (WP) adalah analisis keputusan multi-kriteria yang populer dan merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria. Seperti semua metode FMADM, WP adalah kumpulan berhingga dari alternatif keputusan yang dijelaskan dalam istilah beberapa kriteria keputusan. Menurut Adila, dkk[13] Metode Promethee dapat diterapkan dalam sistem pendukung keputusan pemilihan tanaman pangan di lahan berdasarkan kondisi tanah. Sistem pendukung keputusan menggunakan metode Promethee menciptakan serangkaian tanaman yang direkomendasikan yang dapat Anda pilih untuk ditanam di lahan mana pun. Selain itu, hasil uji akurasi rekomendasi pemilihan tanaman menunjukkan akurasi yang sangat tinggi yaitu 89,2%. Menurut penelitian ini, meskipun jumlah petani kakao di Indonesia sangat tinggi, namun hal ini tidak diimbangi dengan tersedianya penyuluhan oleh Kementerian Pertanian. Banyak petani yang kesulitan dalam merawat pohon kakaonya yang banyak terserang hama dan penyakit. Namun untuk melindungi pohon kakao dari hama dan penyakit, petani harus memperhatikan perawatan dan perawatannya. Jika tidak, penyakit akan mudah muncul dan menyebar hingga pohon kakao mati. Salah satu cara untuk mencegahnya adalah dengan mewaspadai gejala penyakit pada tanaman kakao Anda dan menghubungi dinas pertanian secara

langsung secara rutin. Namun kendalanya adalah keterbatasan waktu dan biaya. Selain itu, informasi yang diterima hanya berkaitan dengan kinerja jasa pertanian. Oleh karena itu, sistem pendukung keputusan identifikasi penyakit pada budidaya kakao diharapkan dapat memberikan alternatif dukungan bagi petani dalam memperoleh informasi penyakit dan hama, seperti informasi yang diberikan oleh Kementerian Pertanian.[14]. Topik penelitiannya adalah pembangunan sistem aplikasi diagnosa penyakit padi dengan metode Promethee. Para ahli memberikan nilai bobot pada setiap gejala berdasarkan probabilitas. Registrasi pada sistem ini dilakukan berupa saran mengenai gejala-gejala yang terjadi pada beras. Proses luaran yang diberikan sistem ini berupa hasil diagnosa. mengenai prevalensi hama dan penyakit pada padi serta cara pengendaliannya. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode Promethee pada diagnosis penyakit padi dan membangun sistem pendukung pengambilan keputusan yang mendukung diagnosis penyakit padi berdasarkan gejala padi [15]. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem yang dapat mempercepat proses pengambilan keputusan dengan mengaplikasikan metode PROMETHEE. Dengan menggunakan sistem ini, pengambil keputusan dapat dengan cepat membandingkan dan mengevaluasi berbagai varietas tanaman yang tersedia, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pengambilan keputusan.



Gambar 1 Flowchart Metodologi

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah yang akan ditempuh untuk membuat sistem pendukung keputusan menggunakan metode promethee

1. Tinjauan pustaka dalam penelitian ini mengkaji literature di beberapa bidang informasi dan bibliografi terkait pertanian lahan kering. Bahan diambil dari buku, internet, dan penjelasan dari Kementerian Pertanian. Teori yang digunakan yaitu: Metode Promethee dan Pemilihan varietas tanaman untuk lahan kering.
2. Tahap pengumpulan data, pada penelitian ini data diambil dari Dinas Pertanian Nusa Tenggara Timur, dan menggunakan variabel penelitian berupa varietas tanaman pertanian lahan kering dan beberapa standar tanaman kering melalui wawancara yang dilakukan di Dinas Pertanian.
3. Analisis kebutuhan, menentukan persyaratan yang diperlukan untuk mendukung perangkat lunak, serta persyaratan input, proses dan output untuk membangun sistem pemilihan varietas tanaman pertanian di lahan kering.

4. Pada saat merancang sistem ini, lakukan analisis data menggunakan metode Promethee dengan format sebagai berikut:

- a.) Menentukan beberapa alternatif.
- b.) Menentukan beberapa kriteria.
- c.) Tetapkan nilai untuk setiap kriteria.
- d.) Menentukan tipe penilaian. Ada dua jenis tipe penilaian: tipe minimum dan tipe maksimum
- e.) Memberikan nilai threshold untuk setiap kriteria berdasarkan preferensi.
- f.) Perhitungan aliran perankingan dan peringkat parsial. Dalam tahap ini dihitung nilai-nilai leaving flow dan entering flow pada setiap alternatif.

$$\varphi^+ = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x) \quad (1)$$

Dari persamaan (1) di atas, $\varphi^+(a)$ adalah nilai leaving flow pada setiap alternative, sedangkan untuk menghitung nilai entering flow atau nilai $\varphi^-(a)$ didapat dari persamaan berikut:

$$\varphi^- = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a) \quad (2)$$

g.) Pemeringkatan keluaran berdasarkan nilai aliran bersih.

$$\varphi(a) = \varphi^+(a) - \varphi^-(a)$$

5. Proses perankingan.
6. Tahap Kesimpulan, yaitu memberikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menentukan varietas tanaman terbaik untuk pertanian lahan kering, maka tanaman itu harus memenuhi beberapa kriteria sesuai dengan Tabel I. Pada analisis ini jumlah alternatif ada 4 jenis tanaman (jagung, kopi, kacang tanah, dan kedelai). Nilai evaluasi tiap tanaman ditunjukkan pada Tabel 2. Kemudian menghitung nilai indeks preferensi, nilai indeks preferensi diperoleh dengan menghitung nilai deviasi masing-masing kriteria pada pilihan lain. Nilai preferensi diperoleh dari fungsi preferensi sebelumnya, dan nilai indeks preferensi diperoleh dari perkalian preferensi dengan bonot kriteria. Pada tabel 3 dapat dilihat nilai indeks preferensi dari ke empat alternatif terhadap kriteria tahan cuaca.

Tabel 1 Kriteria Penentu

Kriteria	Keterangan	q	p	Bobot
K1	Tahan cuaca	500	1000	0,4
K2	Tahan lahan kering	0	20	0,3
K3	Tahan hama dan penyakit	0	2	0,3

Tabel 2 Nilai Evaluasi

Alternatif	K1	K2	K3
Jagung	4	2	3
Kopi	3	1	3
Kacang Tanah	4	3	4
Kedelai	4	5	4

Tabel 3 Nilai Indeks Preferensi Kriteria Tahan Cuaca

Tahan Cuaca	a	b	d	d	P	IP
A1 A2	4	3	1	1	0,5	0,2
A2 A1	3	4	-1	1	0	0
A1 A3	4	4	0	0	0	0
A3 A1	4	4	0	0	0	0
A1 A4	4	4	0	0	0	0
A4 A1	4	4	0	0	0	0
A2 A3	3	4	-1	1	0	0
A3 A2	4	3	1	1	0	0
A2 A4	3	4	-1	1	0	0
A4 A2	4	3	1	1	0	0
A3 A4	4	4	0	0	0	0
A4 A3	4	4	0	0	0	0

Tabel 4 Nilai Indeks Preferensi Kriteria Tahan Hama dan Penyakit

Tahan Hama dan Penyakit	a	b	d	d	P	IP
A1 A2	3	3	0	0	0	0
A2 A1	3	3	0	0	0	0
A1 A3	3	4	-1	1	0,5	0,15
A3 A1	4	3	1	1	0	0
A1 A4	3	4	-1	1	1	0,3
A4 A1	4	3	1	1	0	0
A2 A3	3	4	-1	1	0,5	0,15
A3 A2	4	3	1	1	0	0
A2 A4	3	4	-1	1	1	0,3
A4 A2	4	3	1	1	0	0
A3 A4	4	4	0	0	0,5	0,15
A4 A3	4	4	0	0	0	0

Tabel 5 Hasil Entering flow, dan Leaving Flow

Alternatif	A1	A2	A3	A4	Jumlah	Leaving
A1	0	0,2	0,15	0,3	0,65	0,216667
A2	0,3	0	0,3	0,6	1,2	0,4
A3	0,15	0	0	0,3	0,45	0,15
A4	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0,45	0,2	0,45	1,2		
Entering	0,15	0,06666667	0,15	0,4		

Tabel 6 Hasil Ranking

Alternatif	Leaving Flow	Entering Flow	Net Flow	Urutan
A1	0,216666667	0,15	0,06666667	2
A2	0,4	0,066666667	0,3333333	1
A3	0,15	0,15	0	3
A3	0	0,4	-0,4	4

Pada tabel 4 dapat dilihat nilai indeks preferensi dari ke empat alternatif terhadap kriteria tahan hama dan penyakit. Setelah menghitung semua nilai indeks preferensi . preferensi dijumlahkan dengan semua kriteria di setiap perbandingan antara suatu alternatif dengan alternatif lainnya.

Kemudian menghitung nilai leaving flow dan entering flow. Hasil akhir merupakan nilai net flow yang didapat dari nilai leaving flow dikurang nilai enterering flow. Urutan ranking diambil dari nilai net flow tertinggi ke terendah karena yang diinginkan adalah varietas tanaman terbaik. Penelitian penentuan varietas tanaman untuk pertanian di lahan kering dengan metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation memberikan hasil bahwa kacang tanah mendapatkan nilai net flow terbesar yaitu 0,333 dan kedelai dengan nilai terendah yaitu -0,4. Sehingga tanaman kacang tanah dapat menjadi rekomendasi kepada para petani yang ingin menanam tanaman pada lahan kering .

KESIMPULAN

Dari penelitian ini yaitu dengan adanya system pendukung keputusan yang di buat dapat membantu masyarakat dalam

menentukan varietas tanaman terbaik untuk pertanian lahan kering.

Hal ini dapat dijadikan sebuah rekomendasi kepada para petani dalam menentukan tanaman apa yang hendak ditanam di lahan kering. Dari penelitian ini perlunya pendekatan holistik dalam mengelola pertanian lahan kering. Permasalahan seperti variasi kondisi lahan, tantangan dalam pemilihan tanaman, serta keterbatasan pengetahuan dan dukungan pemerintah memerlukan solusi yang terintegrasi. Metode Promethee diusulkan sebagai alat yang efektif dalam pemilihan varietas tanaman dan diagnosa penyakit, memberikan petani dan pengambil keputusan informasi berharga untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian. Dukungan teknologi dan sistem pendukung keputusan menjadi kunci dalam mencapai keberhasilan dalam menghadapi kompleksitas pertanian lahan kering. Saran untuk lebih mengembangkan penelitian ini adalah dengan me nggunakan teknik sistem pengambilan keputusan yang lain dan menambahkan beberapa kriteria lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D Metkono, T Widiastuti, and A

- Fanggidae,” Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Jagung Menggunakan Metode Promethee”, Jurnal DETIKA. Vol 2/3. 41-147.2023
- [2] Mulyani & Mamat. “Pengelolaan Lahan Kering Untuk Penembangan Jagung di Nusa Tenggara”. Jurnal Sumberdaya Lahan. Vol 1/13.41-52.2019
- [3] E Maria, F Fadlin, and M Taruk, “Diagnosis Penyakit Tanaman Padi ,Menggunakan Metode Promethee”.Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer. Vol 1/15.27-31. 2020
- [4] Heryani & Rejekiningrum.”Pengembangan Pertanian Lahan Kering Melalui Implementasi Panca Kelola Lahan”Jurnal Sumberdaya Lahan. Vol 2/13.60-65.2020
- [5] Suryadi, K., & Ramdhani, M. A. . Sistem Pendukung Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 1998
- [6] Mesran, Pristiwanto, Sinaga “ Implementasi Promethee II Dalam Pemilihan Pestisida Terbaik Untuk Perawatan Daun Pada Tanaman Cabe” CESS (Journal of Computer Engineering System and Science) Vol 3/2, hal 139-146. 2018
- [7] Anjasmaya, R., & Andayani, S. “Sitem Pendukung Keputusan Penentuan Komoditi Sayuran Berdasarkan Karakteristik Lahan Menggunakan Metode Promethee”Jurnal informatika. Vol 2/6.1277-135 2018
- [8] Hermawan, Yogi, and Yessy Yanitasari. "Penentuan Peluang Usaha Pertanian Holtikultura Menggunakan Simple Additive Weighting dan Promethee." Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi) 3/3: 422-428. 2019
- [9] AbdulRajak, Anita, Salkin Lutfi, and Hairil Kurniadi Siradjuddin. "Spk Pemilihan Jenis Tanaman Pangan Berdasarkan Kondisi Lingkungan Di Kota Tidore Kepulauan Menggunakan Metode Promethee." JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer) 3.2. 87-91.2020
- [10] Zainul, Fathur Rochman. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kesesuaian Lahan Tanaman Tembakau Dengan Metode Promethee (studi kasus: Kabupaten Jember). Diss. Politeknik Negeri Jember, 2023.
- [11] Sophia., et al. “Analisis Perbandingan SPK Penentuan Pengajar Terbaik Menggunakan Metode SAW dan Promethee (Studi kasus : Bimbingan Belajar Peter kota Malang)”.Jurnal Ilmiah Komputasi. Vol 2/19. 265-278.2020
- [12] Lubis, F., & Hendrik, B. “ Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Weighted Product Untuk Pemilihan Peptisida Terbaik Di UD

- Rizky Tani”. Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer. Vol 4/1.19-29. 2023
- [13] Adila. W., et.al.”Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Tanaman Pangan Pada Suatu Lahan Berdasarkan Kondisi Tanah Dengan metode Promethee”.JPTIIK. Vol 5/2. 2118-2126. 2018
- [14] H Geke, Y Kaesmetan, D Prasetyo, M Saitakela, “Identifikasi Penyakit pada Tanaman Kakao menggunakan Promethee”.SISFOTEK. 2022.215-219
- [15] W Abdulrajak, S Lutfi, and H Siradjuddin, “Spk Pemilihan Jenis Tanaman Pangan Berdasarkan Kondisi Lingkungan Di Kota Tidore Kepulauan Menggunakan Metode Promethee”. Jurnal Informatika dan Kmputer, Vol 2/3. 87-91, 2020.