



Penentuan Peluang Usaha Pertanian Hortikultura Menggunakan *Simple Additive Weighting* dan *Promethee*

Yogi Hermawan¹, Dedih², Yessy Yanitasari³^{1,3}Informatika, STMIK Kharisma Karawang²Sistem Informasi, STMIK Kharisma Karawang¹yogihermawan1996@gmail.com, ²dedihthea@gmail.com, ³yessy.yanitasari@gmail.com

Abstract

One of the agriculture sectors that can be used as business opportunities is the vegetable commodity horticultural agriculture sector. There are 5 criteria that can be used, namely the analysis of initial capital, operational costs, harvest time, selling price and profits. While there are 12 kinds of plants namely shallots, green cayenne peppers, green mustard greens, round green eggplants, squash / cucumber, cucumber, long beans, spinach, kale, tomatoes, cauliflower and bitter melon / bitter melon. The implementation of Decision Support System (SPK) to determine horticultural farming business opportunities can be done using the Simple Additive Weighting (SAW) and Promethee methods. The SAW method calculates the value of each criterion, the weight of the criteria and the type of criteria that can be determined by the user himself and the method of method used to determine the order of priority. The SAW method calculates the value of each criterion, the weight of the criteria and the type of criteria that can be determined by the user himself and the promethee methods used to determine the order of priority. The results of this study are getting the highest priority value is spinach plants by 78.1% based on data processed in June 2019 in Karawang district with business analysis in an area of 23 x 2 meters.

Keywords: agriculture, horticultural, decision support system, simple additive weighting, promethee

Abstrak

Salah satu sektor pertanian yang dapat dijadikan peluang usaha yaitu sektor pertanian hortikultura komoditas sayuran. Ada 5 kriteria yang dapat digunakan yaitu analisis modal awal, biaya operasional, lama panen, harga jual dan keuntungan. Sedangkan jumlah tanaman ada 12 macam yaitu tanaman bawang merah, cabai rawit hijau, sawi hijau, terong bulat hijau, oyong/gambas, ketimun, kacang panjang, bayam, kangkung, tomat, kembang kol dan peria/pare. Penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan peluang usaha pertanian hortikultura dapat dilakukan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Promethee*. Metode SAW melakukan perhitungan nilai setiap kriteria, bobot kriteria dan tipe kriteria yang dapat ditentukan sendiri oleh user dan metode *promethee* digunakan untuk proses penentuan urutan prioritas. Hasil penelitian ini yaitu mendapatkan nilai terbesar yang menjadi prioritas adalah tanaman bayam sebesar 78.1% berdasarkan data yang diolah bulan Juni 2019 di Kabupaten Karawang dengan analisis usaha di lahan seluas 23 x 2 meter.

Kata kunci: pertanian, hortikultura, sistem pendukung keputusan, *simple additive weighting*, *promethee*

© 2019 Jurnal RESTI

1. Pendahuluan

Umumnya sektor pertanian terdiri dari enam bagian di antaranya tanaman pangan, tanaman perkebunan, perikanan, kehutanan, peternakan dan hortikultura [1]. Salah satu sektor pertanian yang dijadikan untuk peluang usaha yaitu sektor pertanian [2]. Komoditas hortikultura mempunyai peran strategis dalam pembangunan nasional Indonesia di bidang ekonomi dengan menyumbang produk domestik bruto

Rp.218.712.4000.000,00 dan tenaga kerja yang terserap mencapai 3.318.583 orang, dengan volume ekspor nilai rata-rata tahun 2016 - 2018 sebesar 17,67% [3]. Hasil dari tanaman hortikultura khususnya sayur-sayuran, di Indonesia saat ini banyak diminati oleh masyarakat [2]. Dalam menentukan jenis tanaman yang akan dipilih untuk ditanam tentu diperlukannya analisis usahanya seperti modal awal yang akan dikeluarkan serta biaya operasional selama bertanam. Untuk itu dibutuhkan penerapan teknologi informasi dalam

proses pengambilan keputusan, dimana keputusan merupakan kegiatan memilih sesuatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah [4]. Menurut Turban dkk [5] sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi semi struktur. Dalam sistem pendukung keputusan terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, diantaranya yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode SAW diterapkan dalam menentukan karyawan tetap [6], menentukan pemenang konveksi *quality improvement circle* [7], metode *Promethee* juga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan. Menurut Brans dan Vincke [8] *promethee* adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam *Multi Criteria Decision Making* (MCDM).

Dalam mengelola lahan pertaniannya, petani di Wira Tani P4S Karawang mempunyai masalah dalam menentukan jenis tanaman yang akan mereka tanam, kendala dengan modal yang dimiliki. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sebuah sistem pendukung keputusan merupakan solusi untuk menentukan peluang usaha pertanian hortikultura dimana terdapat 5 kriteria yang akan digunakan yaitu analisis modal awal yang harus dikeluarkan, analisis biaya operasional, berapa lama tanaman tersebut panen, harga jual dari hasil panen dan keuntungan yang didapat. Dengan 12 alternatif jenis tanaman hortikultura komoditas sayuran yaitu tanaman bawang merah, cabai rawit hijau, sawi hijau, terong bulat hijau, oyong/gambas, ketimun, kacang panjang, bayam, kangkung, tomat, kembang kol dan peria/pare. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang sistem pendukung keputusan menentukan peluang usaha makanan yang tepat menggunakan metode *Weighted Product* (WP) [9], dengan adanya sistem pendukung keputusan tersebut dapat membantu untuk menentukan salah satu peluang usaha makanan yang tepat pada usaha mikro dan kecil berdasarkan nilai skala bobot kriteria yang ditentukan oleh *user*. Penelitian selanjutnya yaitu menentukan penilaian kelayakan usaha agribisnis dari aspek produksi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* [10], pada penelitian tersebut menghasilkan sistem pendukung keputusan menentukan kelayakan lokasi tempat usaha sebagai tempat usaha agribisnis dan fungsionalitas sistem tersebut telah teruji dan dapat digunakan untuk pada lokasi yang berbeda dengan nilai parameter kriteria yang berbeda. Sedangkan penelitian dengan menggunakan metode *Promethee* telah dilakukan penelitian mengenai pemilihan produk lensa kacamata [11], Data nilai kriteria yaitu nama, bahan, harga dan warna. Hasil tersebut akan diranking dan nilai yang berada pada posisi paling besar akan disimpulkan bahwa menjadi lensa kacamata terbaik. Sehingga dengan melihat penelitian sebelumnya maka penentuan peluang usaha pertanian hortikultura dapat

menggunakan metode *Simple Additive Weighting* dan metode *Promethee*.

2. Metode Penelitian

2.1. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara di Wira Tani P4S Karawang adalah ditunjukkan seperti pada Tabel 1. Data tersebut diambil pada bulan Juni 2019 dan untuk analisis usaha di lahan seluas 13 x 2 meter.

Tabel 1. Jenis Tanaman dan Data Kriteria

Jenis Tanaman	Data Kriteria				
	Modal Awal	Biaya Operasional	Lama Panen	Harga jual	Keuntungan
Bawang Merah	891.000	284.000	90	15.000	166.000
Cabai Rawit Hijau	1.183.000	230.000	90	25.000	145.000
Sawi Hijau	976.000	268.000	40	12.000	152.000
Terong Bulat Hijau	1.011.000	196.000	30	12.000	164.000
Oyong/Gambas	1.211.000	149.000	60	15.000	106.000
Ketimun	1.281.000	255.000	40	10.000	125.000
Kacang Panjang	1.041.000	166.000	45	15.000	134.000
Bayam	761.000	168.000	25	15.000	282.000
Kangkung	776.000	168.000	30	10.000	132.000
Tomat	991.000	248.000	60	15.000	127.000
Kembang Kol	941.000	193.000	45	15.000	257.000
Peria/Pare	891.000	240.000	60	12.000	120.000

Modal awal, biaya operasional dan keuntungan dalam rupiah, lama panen dalam hitungan jumlah hari sedangkan harga jual didapat di kabupaten karawang pada waktu penelitian.

2.2. Metode *Simple Additive Weighting*

Metode *Simple Additive Weighting* adalah metode yang sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar dari metode *Simple Additive Weighting* yaitu untuk mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Keunggulan dari metode SAW dengan metode lain yaitu terletak pada kemampuannya dalam penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot tingkat kepentingan yang dibutuhkan [12]. Berikut merupakan formula untuk melakukan normalisasi:

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah tipe} \\ & \text{keuntungan (benefit)} \end{cases} \quad (1)$$

$$\frac{\min X_{ij}}{X_{ij}} \quad \text{Jika } j \text{ adalah tipe keuntungan (cost)}$$

Keterangan:

R_{ij} = rating kinerja ternormalisasi

X_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

Max x_{ij} = nilai terbesar dari setiap kriteria i

Min x_{ij} = nilai terkecil dari setiap kriteria i

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dirumuskan sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2)$$

Keterangan :

V_i = ranking untuk setiap alternatif

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

2.3. Metode Promethee

Promethee adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Permasalahan utama dalam metode *promethee* adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan di dalam metode *promethee* adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking* [8]. Berikut merupakan prinsip dari metode *promethee* menurut Brans dan Vincke [8].

1. Extension of the Notion of Criteria

$$a P b \text{ iff } f(a) > f(b),$$

$$a I b \text{ iff } f(a) = f(b), \quad (3)$$

Dimana "*P*" dan "*I*" masing-masing menunjukkan preferensi dan ketidakpedulian. Seperti pemodelan preferensi dari pembuat keputusan menyiratkan bahwa tidak ada perbedaan dalam preferensi yang dibuat untuk penyimpangan kecil atau besar antara $f(a)$ dan $f(b)$.

2. Valued Outranking Relation

a). Preference Index

Untuk setiap pasangan tindakan $a, b \in K$, pertama-tama kita mendefinisikan indeks preferensi untuk a berkaitan dengan b untuk semua kriteria. Misalkan setiap kriteria telah diidentifikasi sebagai salah satu dari enam jenis yang dipertimbangkan sehingga fungsi preferensi $P_h(a, b)$ telah ditentukan untuk setiap $h = 1, 2, \dots, k$. Maka :

$$\pi(a,b) = \sum_{k=1}^K p_h(a,b) \quad (4)$$

$\pi(a,b)$ merupakan intensitas preferensi pembuat keputusan yang menyatakan bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif b dengan pertimbangan secara simultan dari keseluruhan kriteria. Hal ini dapat disajikan dengan nilai antara 0 dan 1.

3. Exploitation of the Outranking Relation

a). Promethee I : Leaving Flow

Leaving Flow adalah jumlah nilai garis lengkung yang memiliki arah menjauh dari simpul a dan ini merupakan karakter pengukuran *outranking*. Penentuan setiap simpul dalam grafik nilai *outranking* adalah berdasarkan *leaving flow*, dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\Phi^+ = \frac{1}{n-1} \sum x \in A \phi(a, x) \quad (5)$$

Keterangan:

(a,x) = menunjukkan preferensi alternatif a lebih baik dari x .

n = jumlah nilai

b). Promethee I : Entering Flow

Penentuan setiap simpul dalam grafik nilai *outranking* adalah berdasarkan *entering flow*, dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\Phi^- = \frac{1}{n-1} \sum x \in A \phi(x, a) \quad (6)$$

Keterangan:

(x,a) = menunjukkan preferensi alternatif x lebih baik dari a .

n = jumlah nilai

c). Promethee II : Net Flow

Penentuan *net flow* diperoleh dengan cara mengurangi nilai *leaving flow* dengan nilai *entering flow* dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (7)$$

dimana $\Phi(a)$ adalah *net flow*, digunakan untuk menghasilkan keputusan akhir penentuan urutan dalam menyelesaikan masalah sehingga menghasilkan urutan lengkap.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil perhitungan metode *Simple Additive Weighting* dan *Promethee* seperti berikut :

3.1. Perhitungan Metode Simple Additive Weighting

a). Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.

Adapun kriteria yang digunakan untuk menentukan peluang usaha pertanian hortikultura yaitu :

Tabel 2. Data Kriteria

No	Kode	Kriteria	Tipe Kriteria	Bobot
1	K1	Modal Awal	<i>Cost</i>	0.25
2	K2	Biaya Operasional	<i>Cost</i>	0.30
3	K3	Lama Panen	<i>Cost</i>	0.15
4	K4	Harga Jual	<i>Benefit</i>	0.25
5	K5	Keuntungan	<i>Benefit</i>	0.05

Adapun tanaman yang akan dijadikan *alternative* untuk menentukan peluang usaha pertanian hortikultura ada 12 tanaman dengan komoditas sayuran yaitu:

Tabel 3. Data Alternatif

No	Kode	Alternatif
1	A1	Tanaman Bawang Merah
2	A2	Tanaman Cabai Rawit Hijau
3	A3	Tanaman Sawi Hijau
4	A4	Tanaman Terong Bulat Hijau
5	A5	Tanaman Oyong/Gambas
6	A6	Tanaman Ketimun
7	A7	Tanaman Kacang Panjang
8	A8	Tanaman Bayam
9	A9	Tanaman Kangkung
10	A10	Tanaman Tomat
11	A11	Tanaman Kembang Kol
12	A12	Tanaman Peria/Pare

b). Menentukan *rating* kecocokan setiap *alternative* pada setiap kriteria. Tabel 4 menunjukkan *rating* kecocokan dari setiap kriteria. Nilai setiap *alternative* pada setiap kriteria diberikan berdasarkan data rill.

Tabel 4. Rating Kecocokan Setiap Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	891.000	284.000	90	15.000	166.000
A2	1.183.000	230.000	90	25.000	145.000
A3	976.000	268.000	40	12.000	152.000
A4	1.011.000	196.000	30	12.000	164.000
A5	1.211.000	149.000	60	15.000	106.000
A6	1.281.000	255.000	40	10.000	125.000
A7	1.041.000	166.000	45	15.000	134.000
A8	761.000	168.000	25	15.000	282.000
A9	776.000	168.000	30	10.000	132.000
A10	991.000	248.000	60	15.000	127.000
A11	941.000	193.000	45	15.000	257.000
A12	891.000	240.000	60	12.000	120.000

c). Melakukan perhitungan normalisasi dengan rumus (1).

Contoh :

Karena Kriteria K1 memiliki tipe kriteria *Cost*, maka nilai minimum-nya adalah $\text{Min}(X_{ij}) = 761.000$. perhitungan normalisasinya adalah dengan membagi nilai minimum tersebut dengan nilai masing-masing *alternative* seperti berikut :

$$\begin{aligned}
 R_{1,1} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 891.000 = 0.854 \\
 R_{1,2} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 1.183.000 = 0.643 \\
 R_{1,3} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 976.000 = 0.780 \\
 R_{1,4} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 1.011.000 = 0.753 \\
 R_{1,5} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 1.211.000 = 0.628 \\
 R_{1,6} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 1.281.000 = 0.594 \\
 R_{1,7} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 1.041.000 = 0.731
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_{1,8} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 761.000 = 1.000 \\
 R_{1,9} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 776.000 = 0.981 \\
 R_{1,10} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 991.000 = 0.768 \\
 R_{1,11} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 941.000 = 0.809 \\
 R_{1,12} \text{ Min } X_{ij} / X_{ij} &= 761.000 / 891.000 = 0.854
 \end{aligned}$$

Jika kriteria memiliki tipe kriteria *Benefit* maka perhitungan normalisasinya adalah dengan membagi nilai masing-masing *alternative* dengan nilai maksimum.

d). Dari hasil perhitungan tersebut dapat dibuat matriks ternormalisasi sebagai berikut :

R _{ij}	0.854	0.525	0.278	0.600	0.589
	0.643	0.648	0.278	1.000	0.514
	0.780	0.556	0.625	0.480	0.539
	0.753	0.760	0.833	0.480	0.582
	0.628	1.000	0.417	0.600	0.376
	0.594	0.584	0.625	0.400	0.443
	0.731	0.898	0.556	0.600	0.475
	1.000	0.887	1.000	0.600	1.000
	0.981	0.887	0.833	0.400	0.468
	0.768	0.601	0.417	0.600	0.450
	0.809	0.772	0.556	0.600	0.911
	0.854	0.621	0.417	0.480	0.426

e). Menghitung Nilai Preferensi diperoleh dari perkalian nilai ternormalisasi dengan bobot kriteria untuk masing-masing *alternative* dengan rumus (2).

Contoh :

$$\begin{aligned}
 V_1 &= (0.854 \times 0.25) = 0.2135 & V_2 &= (0.643 \times 0.25) = 0.1608 \\
 &= (0.525 \times 0.30) = 0.1574 & &= (0.648 \times 0.30) = 0.1943 \\
 &= (0.278 \times 0.15) = 0.0417 & &= (0.278 \times 0.15) = 0.0417 \\
 &= (0.600 \times 0.25) = 0.1500 & &= (1.000 \times 0.25) = 0.2500 \\
 &= (0.589 \times 0.05) = 0.0294 & &= (0.514 \times 0.05) = 0.0257
 \end{aligned}$$

Perhitungan V3 sampai V12 dilakukan seperti perhitungan di atas, maka hasil perhitungan di atas bisa disajikan pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Perhitungan Nilai Preferensi Metode SAW

Alternatif	Kriteria				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	0.2135	0.1574	0.0417	0.1500	0.0294
A2	0.1608	0.1943	0.0417	0.2500	0.0257
A3	0.1949	0.1668	0.0938	0.1200	0.0270
A4	0.1882	0.2281	0.1250	0.1200	0.0291
A5	0.1571	0.3000	0.0625	0.1500	0.0188
A6	0.1485	0.1753	0.0938	0.1000	0.0222
A7	0.1828	0.2693	0.0833	0.1500	0.0238
A8	0.2500	0.2661	0.1500	0.1500	0.0500
A9	0.2452	0.2661	0.1250	0.1000	0.0234
A10	0.1920	0.1802	0.0625	0.1500	0.0225
A11	0.2022	0.2316	0.0833	0.1500	0.0456
A12	0.2135	0.1863	0.0625	0.1200	0.0213

3.2. Penerapan Metode *Promethee*

Nilai yang digunakan dalam perhitungan metode *promethee* didapat dari perhitungan nilai preferensi metode SAW.

a). Menentukan Fungsi Preferensi dan Menghitung Nilai Preferensi.

Kriteria yang telah ada kemudian dihitung nilai dan indeks preferensinya dengan rumus Kriteria Biasa (*Usual Criterion*)

$$P(d) = \begin{cases} 0 & \forall d \leq 0 \\ 1 & \forall d > 0 \end{cases} \quad (8)$$

Keterangan :

P(d) : Fungsi selisih kriteria antar alternatif

∀ : Untuk setiap alternatif

d : Selisih nilai kriteria {d = f(a) – f(b)}

Pada tahap ini dilakukan perbandingan antara satu alternatif dengan alternatif lainnya, dengan cara mengurangi nilai alternatif pertama dengan alternatif kedua, kemudian dihitung nilai preferensinya.

Contoh perbandingan untuk kriteria K1

$$(A1,A2) : d = A1 - A2 \quad d = 0.2135 - 0.1608 = 0.0527$$

$$d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A2,A1) : d = A2 - A1 \quad d = 0.1608 - 0.2135 = -0.0527$$

$$d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A1,A3) : d = A1 - A3 \quad d = 0.2135 - 0.1949 = 0.0186$$

$$d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A3,A1) : d = A3 - A1 \quad d = 0.1949 - 0.2135 = -0.0186$$

$$d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A1,A4) : d = A1 - A4 \quad d = 0.2135 - 0.1882 = 0.0253$$

$$d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A4,A1) : d = A4 - A1 \quad d = 0.1882 - 0.2135 = -0.0253$$

$$d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A1,A5) : d = A1 - A5 \quad d = 0.2135 - 0.1571 = 0.0564$$

$$d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A5,A1) : d = A5 - A1 \quad d = 0.1571 - 0.2135 = -0.0564$$

$$d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A1,A6) : d = A1 - A6 \quad d = 0.2135 - 0.1485 = 0.0650$$

$$d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A6,A1) : d = A6 - A1 \quad d = 0.1485 - 0.2135 = -0.0650$$

$$d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A1,A7) : d = A1 - A7 \quad d = 0.2135 - 0.1828 = 0.0308$$

$$d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A7,A1) : d = A7 - A1 \quad d = 0.1828 - 0.2135 = -0.0308$$

$$d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A1,A8) : d = A1 - A8 \quad d = 0.2135 - 0.2500 = -0.0365$$

$$d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A8,A1) : d = A8 - A1 \quad d = 0.2500 - 0.2135 = 0.0365$$

$$d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A1,A9) : d = A1 - A9 \quad d = 0.2135 - 0.2452 = -0.0316$$

$$d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A9,A1) : d = A9 - A1 \quad d = 0.2452 - 0.2135 = 0.0316$$

$$d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A1,A10) : d = A1 - A10 \quad d = 0.2135 - 0.1920$$

$$= 0.0215 \quad d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A10,A1) : d = A10 - A1 \quad d = 0.1920 - 0.2135$$

$$= -0.0215 \quad d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A1,A11) : d = A1 - A11 \quad d = 0.2135 - 0.2022$$

$$= 0.0113 \quad d > 0 \text{ maka } P(d) = 1$$

$$(A11,A1) : d = A11 - A1 \quad d = 0.2022 - 0.2135$$

$$= -0.0113 \quad d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A1,A12) : d = A1 - A12 \quad d = 0.2135 - 0.2135$$

$$= 0 \quad d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

$$(A12,A1) : d = A12 - A1 \quad d = 0.2135 - 0.2135$$

$$= 0 \quad d \leq 0 \text{ maka } P(d) = 0$$

dan seterusnya dilakukan perbandingan antara alternatif A2-A3 dan seterusnya, perbandingan A3-A4 dan seterusnya, perbandingan A4-A5 dan seterusnya, perbandingan A5-A6 dan seterusnya, perbandingan A6-A7 dan seterusnya, perbandingan A7-A8 dan seterusnya, perbandingan A8-A9 dan seterusnya, perbandingan A9-A10 dan seterusnya, perbandingan A10-A11 dan seterusnya, perbandingan A11-A12 dan seterusnya.

b). Menghitung Indeks Preferensi.

Hasil dari perhitungan nilai preferensi kemudian akan dihitung kembali untuk mendapatkan indeks preferensi dengan menggunakan rumus (4).

Tabel 6. Indeks Preferensi

Alternatif	k1	k2	k3	k4	k5	Jml /5	Hasil
A1,A2	1	0	0	0	1	2/5	0.4
A2,A1	0	1	0	1	0	2/5	0.4
A1,A3	1	0	0	1	1	3/5	0.6
A3,A1	0	1	1	0	0	2/5	0.4
A1,A4	1	0	0	1	1	3/5	0.6
A4,A1	0	1	1	0	0	2/5	0.4
A1,A5	1	0	0	0	1	2/5	0.4
A5,A1	0	1	1	0	0	2/5	0.4
A1,A6	1	0	0	1	1	3/5	0.6
A6,A1	0	1	1	0	0	2/5	0.4
A1,A7	1	0	0	0	1	2/5	0.4
A7,A1	0	1	1	0	0	2/5	0.4
A1,A8	0	0	0	0	0	0	0
A8,A1	1	1	1	0	1	4/5	0.8
A1,A9	0	0	0	1	1	2/5	0.4
A9,A1	1	1	1	0	0	3/5	0.6
A1,A10	1	0	0	0	1	2/5	0.4
A10,A1	0	1	1	0	0	2/5	0.4
A1,A11	1	0	0	0	0	1/5	0.2
A11,A1	0	1	1	0	1	3/5	0.6
A1,A12	0	0	0	1	1	2/5	0.4
A12,A1	0	1	1	0	0	2/5	0.4

Dari perhitungan indeks preferensi di atas dapat disajikan dalam bentuk Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Indeks Preferensi

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12
a1	0	0.4	0.6	0.6	0.4	0.6	0.4	0	0.4	0.4	0.2	0.4
a2	0.4	0	0.4	0.2	0.6	0.8	0.4	0.2	0.4	0.6	0.2	0.6
a3	0.4	0.6	0	0.2	0.6	0.6	0.6	0	0.4	0.6	0.2	0.4
a4	0.4	0.8	0.6	0	0.6	1	0.6	0	0.4	0.6	0.2	0.6
a5	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0.6	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4
a6	0.4	0.2	0.2	0	0.4	0	0.2	0	0	0.2	0.2	0.4
a7	0.4	0.6	0.4	0.4	0.6	0.8	0	0.2	0.6	0.6	0.2	0.8

a8	0.8	0.8	1	1	0.6	1	0.6	0	0.8	0.8	0.8	1
a9	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6	0.8	0.4	0	0	0.8	0.6	0.8
a10	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8	0.2	0	0.2	0	0	0.4
a11	0.6	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8	0.4	0	0.4	0.8	0	0.8
a12	0.4	0.4	0.4	0.2	0.4	0.6	0.2	0	0.2	0.4	0.2	0

c). Menghitung *Promethee I*

1. Menghitung *Leaving Flow* dengan rumus (5).

$$\begin{aligned}
 A1 &= 1/(12-1) * (0.4+0.6+0.6+0.4+0.6+0.4+0+0.4+0.4+0.2+0.4) \\
 &= 1/11 * (4.4) = 0.400 \\
 A2 &= 1/(12-1) * (0.4+0.6+0.2+0.6+0.8+0.4+0.2+0.4+0.6+0.2+0.6) \\
 &= 1/11 * (4.8) = 0.436 \\
 A3 &= 1/(12-1) * (0.4+0.6+0.2+0.6+0.6+0.6+0+0.4+0.6+0.2+0.4) \\
 &= 1/11 * (4.6) = 0.418 \\
 A4 &= 1/(12-1) * (0.4+0.8+0.6+0.6+1+0.6+0+0.4+0.6+0.2+0.6) \\
 &= 1/11 * (5.8) = 0.527 \\
 A5 &= 1/(12-1) * (0.4+0.4+0.4+0.4+0.6+0.2+0.2+0.4+0.2+0.2+0.4) \\
 &= 1/11 * (3.8) = 0.345 \\
 A6 &= 1/(12-1) * (0.4+0.2+0.2+0+0.4+0.2+0+0+0.2+0+0.4) \\
 &= 1/11 * (2.2) = 0.200 \\
 A7 &= 1/(12-1) * (0.4+0.6+0.4+0.4+0.6+0.8+0.2+0.6+0.6+0.2+0.8) \\
 &= 1/11 * (5.6) = 0.509 \\
 A8 &= 1/(12-1) * (0.8+0.8+1+1+0.6+1+0.6+0.8+0.8+0.8+1) \\
 &= 1/11 * (9.2) = 0.836 \\
 A9 &= 1/(12-1) * (0.6+0.6+0.6+0.4+0.6+0.8+0.4+0+0.8+0.6+0.8) \\
 &= 1/11 * (6.2) = 0.564 \\
 A10 &= 1/(12-1) * (0.4+0.4+0.4+0.4+0.4+0.8+0.2+0+0.2+0+0.4) \\
 &= 1/11 * (3.6) = 0.327 \\
 A11 &= 1/(12-1) * (0.6+0.8+0.8+0.8+0.6+0.8+0.4+0+0.4+0.8+0.8) \\
 &= 1/11 * (6.8) = 0.618 \\
 A12 &= 1/(12-1) * (0.4+0.4+0.4+0.2+0.4+0.6+0.2+0+0.2+0.4+0.2) \\
 &= 1/11 * (3.4) = 0.309
 \end{aligned}$$

2. Menghitung *Entering Flow* dengan rumus (6).

$$\begin{aligned}
 A1 &= 1/(12-1) * (0.4+0.4+0.4+0.4+0.4+0.4+0.8+0.6+0.4+0.6+0.4) \\
 &= 1/11 * (5.2) = 0.473 \\
 A2 &= 1/(12-1) * (0.4+0.6+0.8+0.4+0.2+0.6+0.8+0.6+0.4+0.8+0.4) \\
 &= 1/11 * (6) = 0.545 \\
 A3 &= 1/(12-1) * (0.6+0.4+0.6+0.4+0.2+0.4+1+0.6+0.4+0.8+0.4) \\
 &= 1/11 * (5.8) = 0.527 \\
 A4 &= 1/(12-1) * (0.6+0.2+0.2+0.4+0+0.4+1+0.4+0.4+0.6+0.4) \\
 &= 1/11 * (4.6) = 0.418
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &0.4+0.8+0.2) \\
 &= 1/11 * (4.6) = 0.418 \\
 A5 &= 1/(12-1) * (0.4+0.6+0.6+0.6+0.4+0.6+0.6+0.6+0.4+0.6+0.4) \\
 &= 1/11 * (5.8) = 0.527 \\
 A6 &= 1/(12-1) * (0.6+0.8+0.6+1+0.6+0.8+1+0.8+0.8+0.8+0.6) \\
 &= 1/11 * (8.4) = 0.764 \\
 A7 &= 1/(12-1) * (0.4+0.4+0.6+0.6+0.2+0.2+0.6+0.4+0.2+0.4+0.2) \\
 &= 1/11 * (4.2) = 0.382 \\
 A8 &= 1/(12-1) * (0+0.2+0+0+0.2+0+0.2+0+0+0+0) \\
 &= 1/11 * (0.6) = 0.055 \\
 A9 &= 1/(12-1) * (0.4+0.4+0.4+0.4+0.4+0+0.6+0.8+0.2+0.4+0.2) \\
 &= 1/11 * (4.2) = 0.382 \\
 A10 &= 1/(12-1) * (0.4+0.6+0.6+0.6+0.2+0.2+0.6+0.8+0.8+0.8+0.4) \\
 &= 1/11 * (6) = 0.545 \\
 A11 &= 1/(12-1) * (0.2+0.2+0.2+0.2+0.2+0.2+0.2+0.8+0.6+0+0.2) \\
 &= 1/11 * (3) = 0.273 \\
 A12 &= 1/(12-1) * (0.4+0.6+0.4+0.6+0.4+0.4+0.8+1+0.8+0.4+0.8) \\
 &= 1/11 * (6.6) = 0.600
 \end{aligned}$$

d). Menghitung *Promethee II (Net Flow)* dengan rumus (7).

$$\begin{aligned}
 A1 &= 0.400-0.473 = -0.073 \\
 A2 &= 0.436-0.545 = -0.109 \\
 A3 &= 0.418-0.527 = -0.109 \\
 A4 &= 0.527-0.418 = 0.109 \\
 A5 &= 0.345-0.527 = -0.182 \\
 A6 &= 0.200-0.764 = -0.564 \\
 A7 &= 0.509-0.382 = 0.127 \\
 A8 &= 0.836-0.055 = 0.781 \\
 A9 &= 0.564-0.382 = 0.182 \\
 A10 &= 0.327-0.545 = -0.218 \\
 A11 &= 0.618-0.273 = 0.345 \\
 A12 &= 0.309-0.600 = -0.291
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan *Net Flow* diatas, maka diperoleh nilai tertinggi yaitu A8 atau Tanaman Bayam dengan nilai 0.781 atau 78.1% seperti yang ditunjukkan pada tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8. Hasil Perangkingan

Kode	Nama Tanaman	Net Flow	Persentase	Rank
A8	Tanaman Bayam	0.781	78.1 %	1
A11	Tanaman kembang kol	0.345	34.5 %	2
A9	Tanaman Kangkung	0.182	18.2 %	3
A7	Tanaman Kacang Panjang	0.127	12.7 %	4
A4	Tanaman Terong Bulat Hijau	0.109	10.9 %	5
A1	Tanaman Bawang Merah	-0.073	-7.3 %	6
A2	Tanaman Cabai Rawit Hijau	-0.109	-10.9 %	7

A3	Tanaman Sawi Hijau	-0.109	-10.9 %	8
A5	Tanaman Oyong/Gambas	-0.182	-18.2 %	9
A10	Tanaman Tomat	-0.218	-21.8 %	10
A12	Tanaman Peria/Pare	-0.291	-29.1 %	11
A6	Tanaman Ketimun	-0.564	-56.4 %	12

Dari hasil perangkungan tersebut, tanaman Bayam dapat dijadikan pilihan prioritas peluang usaha pertanian hortikultura di Kabupaten Karawang data bulan juni dengan kriteria dari modal awal minimal, biaya operasional yang rendah, masa panen lebih cepat, harga jual yang normal sehingga menghasilkan keuntungan yang lebih besar. Sedangkan untuk pilihan berikutnya bisa dilihat pada Tabel 8 sesuai dengan hasil perangkungan.

4. Kesimpulan

Sistem pendukung keputusan menentukan peluang usaha pertanian hortikultura dengan menggunakan metode *simple additive weighting*, perhitungan nilai setiap kriteria, bobot kriteria dan tipe kriteria dapat ditentukan sendiri oleh *user* dan metode *promethee* digunakan untuk proses penentuan urutan prioritas. Hasil dari perhitungan tersebut menghasilkan nilai terbesar yang dijadikan prioritas yakni tanaman bayam sebesar 78.1%, hal ini berdasarkan data yang diolah pada bulan juni 2019 di Kabupaten Karawang dengan luas lahan sampel 23 x 2 meter. Hasil perhitungan ini mungkin akan berbeda untuk setiap daerah tergantung pada waktu nilai 5 kriteria yang dimasukkan ke SPK mengikuti fluktuasi dari keadaan ekonomi. Pengembangan penelitian selanjutnya dapat dengan menambahkan lebih dari 5 kriteria misalnya menambahkan kriteria tempat/kondisi alam, cuaca sedangkan untuk jenis *alternative* tanaman bisa ditambahkan lebih dari 12 macam tanaman.

Daftar Rujukan

- [1] A. Bembi Akbar Serawai, "Analisis Usaha Pertanian Brokoli (Brassica Oleracea L)," *Anal. Usaha Pertan. Brokoli (Brassica Oleracea L)*, vol. 1, pp. 246–259, 2017.
- [2] D. Rianto, B. Suyadi, and T. Kartini, "Perilaku kreatif dan inovatif petani dalam usaha budidaya buah belimbing di kelurahan karangsari kecamatan sukorejo kota blitar," *Perilaku Kreat. dan Inov. petani dalam usaha Budid. buah belimbing di kelurahan karangsari Kec. sukorejo kota blitar*, vol. 12, no. 1, pp. 105–108, 2018.
- [3] K. P. D. J. Holtikultura, "Kinerja 2018," Jakarta, 2018.
- [4] M. T. Az and S. Wijono, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Investasi Perumahan Area Malang Menggunakan Algoritma Bayesian," *Sist. Pendukung Keputusan untuk Investasi Perumah. Area Malang Menggunakan Algoritm. Bayesian*, vol. 8, no. 1, pp. 13–18, 2014.
- [5] E. Turban, J. E. Aronson, and T. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 7th ed. New Delhi: Prentice Hall Of India, 2005.
- [6] H. Priatna, J. Mulyana, and Dedih, "Perbandingan metode SMART dan Simple Additive Weighting (SAW) dalam menentukan karyawan tetap berbasis web," *UNSIKA Syntax J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 53–85, 2016.
- [7] D. Kurniawan, A. B. Purba, and D. Dedih, "Menentukan Pemenang Konvensi Quality Improvement Circle Dengan Metode Weighted Product Dan Simple Additive Weighting," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2018.
- [8] J. P. B. and PH.Vincke, "A Preference Ranking Organisation Method (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making)," *Manage. Sci.*, vol. 31, no. 6, pp. 647–656, 2011.
- [9] E. Ningsih, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Peluang Usaha Makanan yang Tepat Menggunakan Weighted Product(WP) Berbasis Web," vol. 9, pp. 244–254, 2017.
- [10] G. J. Maulany, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penilaian Kelayakan Usaha ... (Maulany)," *Sist. Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penilai. Kelayakan Usaha*, vol. 2, pp. 214–219, 2014.
- [11] E. Novida, H. Sunandar, and I. Pendahuluan, "Sistem pendukung keputusan pemilihan produk lensa kacamata menggunakan metode promethee ii," vol. 17, pp. 71–78, 2018.
- [12] Dicky Nofriansyah, *konsep Data Mining VS Sistem Pendukung Keputusan*. Sleman, 2014.