

Menentukan Penggunaan Tanaman Hortikultura menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

¹⁾ **Muhammad Rafli Afandi Putra**

Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Jawa Barat, Indonesia
E-Mail: rafliafandi113@ummi.ac.id

²⁾ **Asriyanik**

Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Jawa Barat, Indonesia
E-Mail: asriyanik263@ummi.ac.id

ABSTRACT

Plants need a place with natural conditions that can meet the growing requirements. One part of nature that plays an important role in plant growth is climate, whose conditions are uncertain and sometimes changing. The impact is the occurrence of environmental changes, and several things that are affected are soil fertility and crop productivity. So this causes problems in determining the use of plants in accordance with climatic conditions and planting land. A decision support system using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method to determine the use of horticultural crops is a tool in selecting the use of horticultural plants with the criteria of soil pH, temperature, rainfall, and also soil height. The test was carried out using Sukabumi City climate data in 2020, and the condition of the planting land. From the test results, the alternative rankings are ranked 1 red chili, rank 2 cucumber, rank 3 shallot.

Keyword : Analytic Hierarchy Process (AHP), Plant Selection, Decision Support System (DSS), Horticultural Crops

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor mata pencaharian, dimana hasil tani merupakan kebutuhan pokok pangan. Begitu besar jumlah masyarakat Indonesia yang tumpuan mata pencaharian ada pada sektor pertanian, bahkan ada lebih dari 30 juta yang terlibat.

Ada banyak jenis tanaman yang dibudidayakan oleh para petani di Indonesia, salah satunya ada tanaman hortikultura. Hortikultura memiliki arti budidaya tanaman pada lahan kebun. Hortikultura berasal dari bahasa latin, yaitu "*Hortus*" yang artinya adalah tanaman kebun, dan "*Colere/Culture*" yang artinya adalah budidaya. Tanaman ini memiliki 4 golongan yaitu tanaman sayur, tanaman buah, tanaman hias, dan tanaman obat [1].

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya oleh kondisi iklim dan kesuburan lahan tanam. Iklim merupakan keadaan rata-rata cuaca pada suatu periode waktu yang panjang dan terjadi di suatu wilayah yang luas [2]. Permasalahan yang terjadi pada iklim adalah bahwa iklim memiliki kondisi yang bervariasi dan selalu berubah-ubah. Sehingga, hal ini menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan.

Salah satu hal yang terkena dampak perubahan iklim adalah tanah. Menurut Eko Handayanto dkk, iklim adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kesuburan tanah [3]. Tanah memiliki peran penting terhadap pertumbuhan tanaman, karena 13 dari 16 unsur hara esensial

yang dibutuhkan bagi tanaman secara langsung dipasok oleh tanah [3].

Akibat dari perubahan iklim yang tidak menentu, kemudian hal ini berpengaruh terhadap kesuburan tanah. Kemudian kedua hal tersebut berpengaruh terhadap produktivitas tanaman. Faktor-faktor tersebut akan berdampak terhadap tanaman, yang diantaranya akan merubah bentuk daun, bentuk buah, bentuk tanaman, warna buah, tinggi tanaman, hingga rasa dari buah [4].

Perubahan iklim memunculkan sebuah permasalahan yaitu dalam menentukan penggunaan tanaman. Dimana, tanaman yang akan dipilih harus memiliki kecocokan dengan kondisi iklim yang terjadi.

Cara yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan ini, adalah dengan cara pengambilan peluang atau keputusan. Dimana, hal ini dapat diselesaikan dengan sistem pendukung keputusan (SPK). Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sebuah alat bantu untuk penarikan keputusan dan juga pengambilan peluang. Persoalan yang diselesaikan oleh sistem ini adalah masalah semi-terstruktur. Dan keluaran dari sistem ini adalah peringkat alternatif yang bersifat interaktif [5]. SPK dapat diterapkan dalam berbagai macam bidang, dan salah satunya dapat diterapkan pada bidang pertanian. Sistem ini dapat menghasilkan peringkat alternatif tanaman dari sekumpulan alternatif tanaman. Sehingga, para petani dapat menerima rekomendasi tanaman

yang cocok untuk ditanam, sehingga memudahkan untuk mengambil keputusan.

Jenis permasalahan yang dapat diselesaikan SPK adalah permasalahan *multiple attribute decision making* (MADM), yaitu pengambilan satu alternatif keputusan dari sekumpulan alternatif keputusan yang ada [6]. Dimana, salah satu metodenya yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Metode ini merupakan model matematis yang dapat menganalisa keputusan kompleks. Proses dilakukan menggunakan struktur hirarki, kemudian dilakukan perbandingan prioritas antara kriteria dan alternatif dan menghasilkan keputusan berupa peringkat alternatif [7].

Menyikapi permasalahan mengenai penentuan penggunaan tanaman yang akan dibudidayakan, maka sistem pendukung keputusan merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah pH tanah, rata-rata suhu perbulan, curah hujan perbulan, dan ketinggian tanah di Kota Sukabumi. SPK ini memberikan peringkat tanaman sayuran yang sesuai untuk ditanam dengan kondisi iklim dan keadaan lahan tanam.

BAHAN DAN METODE

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah 2. Pertama adalah data kondisi iklim di Kota Sukabumi pada tahun 2020 menurut pengamatan PT. Goalpara yang didapatkan dari situs Badan Pusat Statistik (BPS) yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Iklim Kota Sukabum 2020 Menurut Pengamatan PT. Goalpara

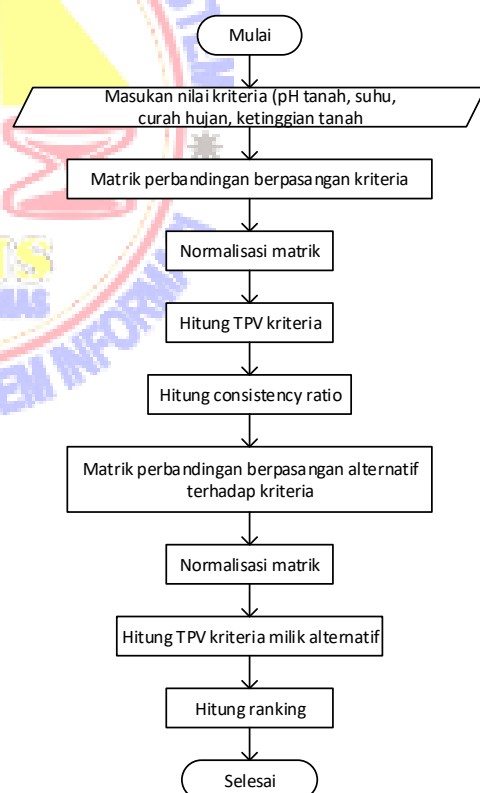
Bulan	Rata-rata suhu perbulan	Curah hujan
Januari	20,6	389
Februari	20,8	225
Maret	20,6	414
April	20,9	364
Mei	23,1	544
Juni	19,8	85
Juli	19,7	17
Agustus	19,4	79
September	20,2	69
Oktober	20,9	447
November	20,7	219
Desember	20,6	399

Lalu data yang kedua yaitu data syarat tumbuh tanaman hortikultura golongan sayuran yang terdapat pada Tabel 2, didapatkan dari peneliti sebelumnya yaitu dari Trismayanti Dwi Puspita Sari, Muhammad Fendrik Nurul Jadid, dan Andis Trihariprasetya [8] yang kemudian data tersebut disesuaikan dengan data yang dikeluarkan oleh dinas pertanian, diantaranya dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, serta situs Pertanian Indonesia.

Tabel 2. Syarat Tumbuh Tanaman

Nama Tanaman	pH	Suhu (°C)	Curah Hujan (mm/bulan)	Ketinggian Tanah
Bawang Merah	5,5-6,5	25-32	200	450
Bawang Daun	6,5-7,5	18-25	200	0-700
Kubis	6,0-7,0	18-30	150	0-700
Bayam	6,0-7,0	16-20	150	0-1000
Kacang Panjang	5,5-6,5	18-32	150	0-800
Cabai Merah	6,0-7,0	24-27	200	0-1300
Cabai Rawit	6,0-6,9	18-30	120	0-500
Terung	5,0-6,0	25-30	100	0-1000
Tomat	5,5-6,8	15-24	150	0-1250
Mentimun	6,0-6,8	21-26	300	400

Dalam mencari peringkat alternatif tanaman hortikultura berdasarkan kondisi iklim dan kondisi lahan tanam, tahap-tahap yang dilakukan menggunakan metode AHP terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode AHP merupakan metode yang melakukan analisis secara bertingkat. Tahapan penyelesaian masalah yang dilakukan adalah dekomposisi (pembuatan struktur hirarki permasalahan),

melakukan perbandingan antar kriteria, evaluasi nilai, hingga pada akhirnya ditentukan alternatif terbaik.

Nilai perbandingan menggunakan nilai skala prioritas dari Thomas L Saaty yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 3. Nilai Skala Prioritas

Skala Prioritas	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Digunakan pada elemen yang memiliki nilai kepentingan yang sama
3	Sedikit lebih penting	Digunakan ketika elemen yang satu sedikit lebih penting dari yang lain
5	Jelas lebih penting	Digunakan ketika elemen yang satu jelas lebih penting dari yang lain
7	Sangat jelas lebih penting	Digunakan jika elemen yang satu sangat jelas lebih penting dari yang lain
9	Mutlak lebih penting	Digunakan jika elemen yang satu mutlak lebih penting dari elemen yang lain
2,4,6,8	Nilai ragu-ragu antar 2 nilai yang berdekatan dalam keraguan	Digunakan saat nilai kepentingan berada

A. Membuat Matrik Perbandingan Berpasangan

Nilai prioritas kriteria didapatkan melalui matrik perbandingan berpasangan. Kriteria yang digunakan adalah:

1. C0 : pH tanah
2. C1 : Rata-rata suhu perbulan (°C)
3. C2 : Curah hujan (mm/bulan)
4. C3 : Ketinggian tanah (mdpl)

Pertama adalah matrik data pada bulan januari, nilai pH netral, serta ketinggian tanah Kota Sukabumi, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria

	C0	C1	C2	C3
C0	1.0	1.5	0.75	3.0
C1	0.666	1.0	0.5	2.0
C2	1.333	2.0	1.0	4.0
C3	0.333	0.5	0.25	1.0

B. Normalisasi Matrik Perbandingan Berpasangan

Kemudian adalah menormalisasi matrik perbandingan berpasangan. Normalisasi dilakukan dengan mencari total masing-masing kolom matrik. Hasil total masing-masing kolom terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Mencari Nilai Total Tiap Kolom

	C0	C1	C2	C3
C0	1.0	1.5	0.75	3.0
C1	0.666	1.0	0.5	2.0
C2	1.333	2.0	1.0	4.0
C3	0.333	0.5	0.25	1.0
Σ Kolom	3.333	5.0	2.5	10.0

Kemudian tiap nilai pada matrik dibagi dengan nilai total kolomnya. Hasil dari normalisasi matrik terdapat pada Tabel 6s.

Tabel 6. Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Ternormalisasi

	C0	C1	C2	C3
C0	0.3	0.3	0.3	0.3
C1	0.199	0.2	0.2	0.2
C2	0.399	0.4	0.4	0.4
C3	0.099	0.1	0.1	0.1

C. Mencari Nilai Total Priority Value (TPV) Kriteria

Setelah didapatkan nilai normalisasi, kemudian adalah mencari nilai total priority value (TPV) yaitu nilai prioritas dari masing-masing kriteria. Untuk mencari TPV, maka dibutuhkan nilai total masing-masing baris pada normalisasi matrik. Nilai total masing-masing baris terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Mencari Nilai Total Tiap Baris

	C0	C1	C2	C3	Σ Baris
C0	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2
C1	0.199	0.2	0.2	0.2	0.8
C2	0.399	0.4	0.4	0.4	1.6
C3	0.099	0.1	0.1	0.1	0.4

Kemudian, nilai TPV dapat ditemukan dengan cara yang terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Mencari Nilai TPV Kriteria

Kriteria	Total Priority Value (TPV)
C0	Σ Baris C0 / jumlah kriteria
C1	Σ Baris C1 / jumlah kriteria
C2	Σ Baris C2 / jumlah kriteria
C3	Σ Baris C3 / jumlah kriteria

Dengan menggunakan cara pada Tabel 8, didapatkan nilai TPV kriteria yang ada pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai TPV Kriteria

Kriteria	Total Priority Value (TPV)
C0	0.3
C1	0.2
C2	0.4
C3	0.1

D. Mencari Nilai Konsistensi Matrik

Nilai konsistensi matrik menunjukkan apakah nilai-nilai yang telah kita masukan termasuk konsisten atau tidak konsisten. Untuk mencari nilai ini, maka

langkah awal yang harus dilakukan adalah mencari nilai *consistency index*.

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

dimana,

CI : nilai *consistency index*

λ_{\max} : nilai *eigenvector*

n : jumlah kriteria

Untuk mendapatkan nilai *eigenvector*, langkah yang dilakukan adalah mengkalikan nilai pada matrik perbandingan berpasangan ternormalisasi yang terdapat pada Tabel 6 dengan TPV kriteria. Kemudian tiap baris ditotalkan.

Tabel 10. Mencari Nilai *Eigenvector*

	C0	C1	C2	C3
C0	0.3 * 0.3	0.3 * 0.2	0.3 * 0.4	0.3 * 0.1
C1	0.199 * 0.3	0.2 * 0.2	0.2 * 0.4	0.2 * 0.1
C2	0.399 * 0.3	0.4 * 0.2	0.4 * 0.4	0.4 * 0.1
C3	0.099 * 0.3	0.1 * 0.2	0.1 * 0.4	0.1 * 0.1

Tabel 11. Mencari Nilai *Eigenvector* (lanjutan)

	C0	C1	C2	C3	Σ baris
C0	0.09	0.06	0.12	0.03	0.300
C1	0.059	0.040	0.080	0.020	0.2
C2	0.119	0.080	0.160	0.040	0.4
C3	0.029	0.020	0.040	0.010	0.1

Setelah nilai total baris didapatkan, kemudian jumlahkan nilai total baris kriteria dengan nilai TPV masing-masing kriteria.

$$\begin{bmatrix} \Sigma \text{baris C0} \\ \Sigma \text{baris C1} \\ \Sigma \text{baris C2} \\ \Sigma \text{baris C3} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{TPV C0} \\ \text{TPV C1} \\ \text{TPV C2} \\ \text{TPV C3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Hasil 0} \\ \text{Hasil 1} \\ \text{Hasil 2} \\ \text{Hasil 3} \end{bmatrix}$$

Hasil yang didapatkan dengan persamaan (2) adalah:

Hasil 0 : 0.600

Hasil 1 : 0.4

Hasil 2 : 0.8

Hasil 3 : 0.2

Setelah didapatkan nilai-nilai diatas, kemudian nilai *eigenvector* dapat ditemukan menggunakan persamaan:

$$\lambda_{\max} = \frac{(\text{hasil 0} + \text{hasil 1} + \text{hasil 2} + \text{hasil 3})}{\text{jumlah kriteria}}$$

Maka nilai *eigenvector* yang didapatkan adalah sebesar 0.5. Kemudian, nilai tersebut dapat dimasukan kedalam persamaan untuk mencari CI.

$$CI = \frac{0.5 - 4}{4}$$

Nilai CI yang didapatkan menggunakan persamaan diatas, adalah sebesar -0.875. Setelah nilai CI ditemukan, kemudian nilai yang dapat ditemukan selanjutnya adalah nilai konsistensi matrik atau *consistency ratio* (CR), dengan persamaan:

$$CR = \frac{CI}{IR}$$

dimana,

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

IR : *Index Ratio Consistency*

Nilai IR dapat menggunakan nilai yang tertera pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai *Index Ratio Consistency*

Jumlah Kriteria	Nilai IR
1-2	0
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

Kemudian, masukan nilai CI dan IR kedalam persamaan.

$$CR = \frac{-0.875}{0.90}$$

Dari persamaan tersebut, didapatkan hasil nilai konsistensi matrik yaitu -0.972. Jika nilai konsistensi 0-0.1, maka dapat disimpulkan nilai-nilai yang telah kita masukan adalah konsisten. Jika lebih dari itu, maka disimpulkan bahwa nilai tersebut tidak konsisten.

E. Mencari TPV Alternatif

Terdapat 4 matrik perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria, yaitu matrik alternatif terhadap kriteria pH, terhadap kriteria suhu, terhadap kriteria curah hujan, dan terhadap kriteria ketinggian tanah. Matrik ini berisi perbandingan nilai kriteria yang dimiliki oleh masing-masing alternatif.

Variabel alternatif tanaman hortikultura, tertera pada Tabel 13.

Tabel 13. Variabel Alternatif

Alternatif	Variabel
Bawang Merah	A0
Bawang Daun	A1
Kubis	A2
Bayam	A3
Kacang Panjang	A4
Cabai Merah	A5
Cabai Rawit	A6
Terung	A7
Tomat	A8
Mentimun	A9

Pertama dilakukan matrik perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria pH. Pada matrik ini, nilai kepentingan kriteria pH yang dimiliki masing-masing alternatif akan saling dibandingkan. Sehingga bentuk matrik akan

seperti pada Tabel 14. Kemudian setelah matrik didapatkan, dilakukan penjumlahan total tiap

kolom, setelah itu dilakukan normalisasi terhadap matrik seperti yang dilakukan pada normalisasi matrik perbandingan kriteria pada Tabel 6. Lalu tiap baris matrik ternormalisasi ditotalkan.

Setelah nilai total baris dari matrik ternormalisasi didapatkan, kemudian TPV untuk pH masing-

masing alternatif dapat ditemukan dengan menggunakan cara pada Tabel 8.

Cara yang sama, digunakan untuk mendapatkan nilai TPV pada kriteria suhu, curah hujan, serta ketinggian tanah. Hasil TPV pH dapat dilihat pada Tabel 16, lalu TPV suhu terdapat pada Tabel 19, kemudian TPV curah hujan terdapat pada Tabel 22, dan TPV ketinggian tanah terdapat pada Tabel 25.

Tabel 14. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif Terhadap pH

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A0	1.0	0.666	0.666	0.666	1.0	0.666	0.666	2.0	1.0	0.666
A1	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	3.0	1.5	1.0
A2	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	3.0	1.5	1.0
A3	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	3.0	1.5	1.0
A4	1.0	0.666	0.666	0.666	1.0	0.666	0.666	2.0	1.0	0.666
A5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	3.0	1.5	1.0
A6	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	3.0	1.5	1.0
A7	0.5	0.333	0.333	0.333	0.5	0.333	0.333	1.0	0.5	0.333
A8	1.0	0.666	0.666	0.666	1.0	0.666	0.666	2.0	1.0	0.666
A9	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0
Σ kolom	12.5	8.333	8.333	8.333	12.5	8.333	8.333	25.0	12.5	8.333

Tabel 15. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif Terhadap pH Ternormalisasi

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Σ Baris
A0	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.799
A1	0.12	0.120	0.120	0.120	0.12	0.120	0.120	0.12	0.12	0.120	1.200
A2	0.12	0.120	0.120	0.120	0.12	0.120	0.120	0.12	0.12	0.120	1.200
A3	0.12	0.120	0.120	0.120	0.12	0.120	0.120	0.12	0.12	0.120	1.200
A4	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.799
A5	0.12	0.120	0.120	0.120	0.12	0.120	0.120	0.12	0.12	0.120	1.200
A6	0.12	0.120	0.120	0.120	0.12	0.120	0.120	0.12	0.12	0.120	1.200
A7	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.399
A8	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.799
A9	0.12	0.120	0.120	0.120	0.12	0.120	0.120	0.12	0.12	0.120	1.200

Tabel 16. Nilai TPV pH Alternatif

Alternatif	TPV
A0	0.07999999999999999
A1	0.12000000000000002
A2	0.12000000000000002
A3	0.12000000000000002
A4	0.07999999999999999
A5	0.12000000000000002
A6	0.12000000000000002
A7	0.039999999999999994
A8	0.07999999999999999
A9	0.12000000000000002

Tabel 17. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif Terhadap Suhu

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A0	1.0	2.0	2.0	4.0	1.333	1.333	1.333	1.333	2.0	2.0
A1	0.5	1.0	1.0	2.0	0.666	0.666	0.666	0.666	1.0	1.0
A2	0.5	1.0	1.0	2.0	0.666	0.666	0.666	0.666	1.0	1.0
A3	0.25	0.5	0.5	1.0	0.333	0.333	0.333	0.333	0.5	0.5
A4	0.75	1.5	1.5	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
A5	0.75	1.5	1.5	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
A6	0.75	1.5	1.5	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
A7	0.75	1.5	1.5	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A8	0.5	1.0	1.0	2.0	0.666	0.666	0.666	0.666	1.0	1.0
A9	0.5	1.0	1.0	2.0	0.666	0.666	0.666	0.666	1.0	1.0
Σ kolom	6.25	12.5	12.5	25.0	8.333	8.333	8.333	8.333	12.5	12.5

Tabel 18. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif Terhadap Suhu Ternormalisasi

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Σ Baris
A0	0.16	0.16	0.16	0.16	0.159	0.159	0.159	0.159	0.16	0.16	1.599
A1	0.08	0.08	0.08	0.08	0.079	0.079	0.079	0.079	0.08	0.08	0.799
A2	0.08	0.08	0.08	0.08	0.079	0.079	0.079	0.079	0.08	0.08	0.799
A3	0.04	0.04	0.04	0.04	0.039	0.039	0.039	0.039	0.04	0.04	0.399
A4	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	1.200
A5	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	1.200
A6	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	1.200
A7	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	1.200
A8	0.08	0.08	0.08	0.08	0.079	0.079	0.079	0.079	0.08	0.08	0.799
A9	0.08	0.08	0.08	0.08	0.079	0.079	0.079	0.079	0.08	0.08	0.799

Tabel 19. Nilai TPV Suhu Alternatif

Alternatif	TPV
A0	0.15999999999999998
A1	0.07999999999999999
A2	0.07999999999999999
A3	0.039999999999999994
A4	0.12000000000000002
A5	0.12000000000000002
A6	0.12000000000000002
A7	0.12000000000000002
A8	0.07999999999999999
A9	0.07999999999999999

Tabel 20. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif Terhadap Curah Hujan

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	1.5	0.75
A1	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	1.5	0.75
A2	0.666	0.666	1.0	1.0	1.0	0.666	1.0	1.0	1.0	0.5
A3	0.666	0.666	1.0	1.0	1.0	0.666	1.0	1.0	1.0	0.5
A4	0.666	0.666	1.0	1.0	1.0	0.666	1.0	1.0	1.0	0.5
A5	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	1.5	0.75
A6	0.666	0.666	1.0	1.0	1.0	0.666	1.0	1.0	1.0	0.75
A7	0.666	0.66	1.0	1.0	1.0	0.666	1.0	1.0	1.0	0.75
A8	0.666	0.666	1.0	1.0	1.0	0.666	1.0	1.0	1.0	0.75
A9	1.333	1.333	2.0	2.0	2.0	1.333	2.0	2.0	2.0	1.0
Σ kolom	8.333	8.333	12.5	12.5	12.5	8.333	12.5	12.5	12.5	6.25

Tabel 21. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif Terhadap Curah Hujan Ternormalisasi

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Σ Baris
A0	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	1.200
A1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	1.200
A2	0.079	0.079	0.08	0.08	0.08	0.079	0.08	0.08	0.08	0.08	0.799
A3	0.079	0.079	0.08	0.08	0.08	0.079	0.08	0.08	0.08	0.08	0.799
A4	0.079	0.079	0.08	0.08	0.08	0.079	0.08	0.08	0.08	0.08	0.799
A5	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	1.200
A6	0.079	0.079	0.08	0.08	0.08	0.079	0.08	0.08	0.08	0.08	0.799
A7	0.079	0.079	0.08	0.08	0.08	0.79	0.08	0.08	0.08	0.08	0.799
A8	0.079	0.079	0.08	0.08	0.08	0.079	0.08	0.08	0.08	0.08	0.799
A9	0.159	0.159	0.16	0.16	0.16	0.159	0.16	0.16	0.16	0.16	1.599

Tabel 22. Nilai TPV Curah Hujan Alternatif

Alternatif	TPV
------------	-----

Alternatif	TPV
A0	0.120000000000000002
A1	0.120000000000000002
A2	0.079999999999999999
A3	0.079999999999999999
A4	0.079999999999999999
A5	0.120000000000000002
A6	0.079999999999999999
A7	0.079999999999999999
A8	0.079999999999999999
A9	0.159999999999999998

Tabel 23. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif Terhadap Ketinggian Tanah

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.333	1.0	0.5	0.333	1.0
A1	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.333	1.0	0.5	0.333	1.0
A2	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.333	1.0	0.5	0.333	1.0
A3	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.666	2.0	1.0	0.666	2.0
A4	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.666	2.0	1.0	0.666	2.0
A5	3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	1.0	3.0	1.5	1.0	3.0
A6	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.333	1.0	0.5	0.333	1.0
A7	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.666	2.0	1.0	0.666	2.0
A8	3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	1.0	3.0	1.5	1.0	3.0
A9	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.333	1.0	0.5	0.333	1.0
Σ kolom	17.0	17.0	17.0	8.5	8.5	5.666	17.0	8.5	5.666	17.0

Tabel 24. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif Terhadap Ketinggian Tanah Ternormalisasi

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Σ Baris
A0	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.58
A1	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.58
A2	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.58
A3	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	1.17
A4	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	1.17
A5	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	1.76
A6	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.58
A7	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	1.17
A8	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	1.76
A9	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.58

Tabel 25. Nilai TPV Ketinggian Tanah Alternatif

Alternatif	TPV
A0	0.058823529411764705
A1	0.058823529411764705
A2	0.058823529411764705
A3	0.11764705882352941
A4	0.11764705882352941
A5	0.17647058823529413
A6	0.058823529411764705
A7	0.11764705882352941
A8	0.17647058823529413
A9	0.058823529411764705

F. Menghitung Peringkat Alternatif

Untuk mencari peringkat alternatif, persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Ranking} = \left[\begin{array}{l} (TPV \text{ ph alternatif} * TPV \text{ ph kriteria}) + \\ (TPV \text{ suhu alternatif} * TPV \text{ suhu kriteria}) + \\ (TPV \text{ curah hujan alternatif} * TPV \text{ curah hujan kriteria}) + \\ (TPV \text{ ketinggian tanah alternatif} * TPV \text{ ketinggian tanah kriteria}) \end{array} \right]$$

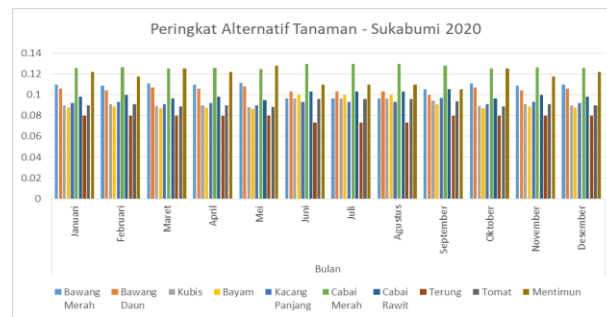
Hasil peringkat alternatif pada bulan januari tertera pada Tabel.

Tabel 26. Peringkat Alternatif

Alternatif	Ranking
Bawang Merah (A0)	0.109882352941176
Bawang Daun (A1)	0.105882352941176
Kubis (A2)	0.0898823529411764
Bayam (A3)	0.0877647058823529
Kacang Panjang (A4)	0.0917647058823529
Cabai Merah (A5)	0.125647058823529
Cabai Rawit (A6)	0.0978823529411764

Alternatif	Ranking
Terung (A7)	0.0797647058823529
Tomat (A8)	0.0896470588235294
Mentimun (A9)	0.121882352941176

Pada bulan Januari, peringkat yang dihasilkan adalah peringkat 1 ditempati oleh cabai merah, peringkat 2 ditempati oleh mentimun, dan peringkat 3 adalah bawang merah. Pengujian dilakukan dengan data iklim Kota Sukabumi pada tahun 2020, dengan hasil peringkat yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peringkat Alternatif Pada 2020

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah:

- SPK ini menggunakan metode AHP dalam menentukan penggunaan tanaman hortikultura dengan kriteria pH tanah, rata-rata suhu perbulan ($^{\circ}\text{C}$), curah hujan (mm/bulan), dan ketinggian tanah (mdpl).
- Data yang digunakan adalah data iklim Kota Sukabumi tahun 2020, ketinggian tanah Kota Sukabumi yaitu 584 mdpl, pH tanah netral (7.0), dan tanaman hortikultura sayuran.
- Setelah dilakukan pengujian menggunakan data iklim Kota Sukabumi pada tahun 2020, hasil yang didapat adalah yang paling banyak menempati peringkat 1 adalah cabai merah, kemudian yang paling banyak menempati peringkat 2 adalah mentimun, dan yang paling banyak menempati peringkat 3 adalah tanaman bawang merah.

Saran

Penerapan metode AHP untuk SPK pemilihan penggunaan tanaman ini masih memiliki banyak

ruang untuk dikembangkan. Saran dari penulis yang bisa disampaikan mungkin:

- Penambahan kriteria seperti lama penyinaran matahari, kelembaban udara, dan lainnya, sehingga kompleksnya pertimbangan menjadikan hasil peringkat lebih akurat.
- Metode AHP digabungkan dengan metode lain untuk meningkatkan tingkat akurasi.
- Sistem diintegrasikan dengan model peramalan iklim, sehingga menjadi sistem utuh yang dapat merekomendasikan tanaman untuk waktu yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. I. Mifta Nur'aini, *Mengenal Tanaman Hortikultura*. Penerbit Duta, 2019.
- [2] S. Winarsih, *Seri Sains Iklim*. Semarang: ALPRIN, 2019.
- [3] E. Handayanto, N. Muddarisna, and A. Fiqri, *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [4] Y. Servina, "DAMPAK PERUBAHAN IKLIM DAN STRATEGI ADAPTASI TANAMAN BUAH DAN SAYURAN DI DAERAH TROPIS," *J. Litbang Pertan.*, vol. 38, no. 2, pp. 65–67, 2019.
- [5] D. Nofriansyah and S. Defit, *Multi Criteria Decision Making (MCDM) Pada Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [6] M. H. K. Saputra and L. V. Aprilian, *Belajar Cepat Metode SAW*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- [7] Romindo et al., *Sistem Pendukung Keputusan : Teori dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [8] T. D. Puspitasari, M. F. Nurul Jadid, and A. Trihariprasetya, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hortikultura dengan Metode Fuzzy Sebagai Upaya Meningkatkan Ketahanan Pangan," *Konf. Nas. Sist. Inf.*, pp. 8–9, 2018.