



Penentuan Wilayah Pemasaran Kopi Colol Dengan Metode AHP-TOPSIS

Septi Andryana¹, Angela Nerci Andani^{2*}

^{1,2}Universitas Nasional, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: ¹septi.andryana@gmail.com, ²annerciandani@gmail.com

Abstract

Colol is the centre of high-quality coffee production in Manggarai, NTT. Colol's arabica and robusta coffee won the title of best coffee in the 2015 coffee contest, organised by the Indonesian Coffee Exporters and Industry Association in collaboration with coffee research and Akao Jember. From 2017 until now, Robusta coffee exports to the Netherlands have continued, with a grand total of 94 tonnes. However, Colol Coffee is not widely known by people outside NTT, so this study aims to determine the marketing area of colol coffee outside NTT with the criteria of Accessibility, Market Potential, Logistics, Environmental Conditions, and Security, by considering 9 alternative regions. Multi-criteria decision making (MCDM) involves evaluating decision alternatives with multiple criteria that have different weights according to their importance. The research method uses Analytical Hierarchy Process (AHP) to determine the criteria weights and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to analyse and rank the region alternatives based on their closeness to the ideal solution. The data collection technique uses the interview method with related parties, namely ASNIKOM managers who are decision makers and literature studies as a source of in-depth data that provides a theoretical basis to support the decisions taken. The results showed the highest priority value in the regions of Bali (0.7068), DKI Jakarta (0.5930), West Nusa Tenggara (0.5877), Central Java (0.5762), West Sumatra (0.5651), East Java (0.5298), North Sumatra (0.4284), West Java (0.4003), South Sumatra (0.3095).

Keywords: MCDM, AHP-TOPSIS, Marketing Area, Colol Coffee

Abstrak

Colol menjadi desa pusat produksi kopi berkualitas tinggi di daerah Manggarai, NTT. Kopi arabika dan robusta Colol memenangkan gelar kopi terbaik dalam kontes kopi 2015, yang diselenggarakan oleh Asosiasi Eksportir dan Industri Kopi Indonesia yang berkolaborasi dengan penelitian kopi dan Akao Jember. Dari tahun 2017 hingga sekarang, ekspor kopi Robusta ke Belanda terus berlanjut, dengan total keseluruhan mencapai 94 ton. Namun, Kopi Colol tidak banyak dikenal oleh masyarakat di luar NTT, sehingga penelitian ini bertujuan untuk menentukan wilayah pemasaran kopi colol di luar NTT dengan kriteria Aksesibilitas, Potensi Pasar, Logistik, Kondisi Lingkungan, dan Keamanan, dengan mempertimbangkan 9 alternatif wilayah. Pengambilan keputusan multi kriteria (MCDM) melibatkan evaluasi alternatif keputusan dengan beberapa kriteria yang memiliki bobot berbeda sesuai tingkat kepentingannya. Metode penelitian menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan bobot kriteria dan Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk menganalisis dan merangking alternatif wilayah berdasarkan kedekatan mereka dengan solusi ideal. Teknik pengumpulan data menggunakan metode wawancara dengan pihak terkait, yaitu manajer ASNIKOM yang menjadi pihak pengambil keputusan dan studi literatur sebagai sumber data yang mendalam yang memberikan landasan teoritis untuk mendukung keputusan yang diambil. Hasil penelitian menunjukkan nilai prioritas tertinggi pada wilayah Bali (0,7068), DKI Jakarta (0,5930), Nusa Tenggara Barat (0,5877), Jawa Tengah (0,5762), Sumatera Barat (0,5651), Jawa Timur (0,5298), Sumatera Utara (0,4284), Jawa Barat (0,4003), Sumatera Selatan (0,3095).

Kata kunci: MCDM, AHP-TOPSIS, Wilayah Pemasaran, Kopi Colol

1. PENDAHULUAN

Biji kopi yang digiling dan dipanggang digunakan untuk membuat kopi. Tanaman kopi menghasilkan biji kopi, yang kemudian diproses dan diekstraksi untuk membuat minuman kopi [1]. Jenis biji kopi, teknik pemanggangan, dan metode penyeduhan yang digunakan, menjadikan kopi dapat memiliki berbagai macam rasa dan aroma. Selain kenikmatannya, industri kopi memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian, melibatkan banyak orang mulai dari sektor pertanian hingga distribusi dan penjualan. Dari perspektif ekonomi, kopi menjadi salah satu komoditas pertanian yang paling penting setelah minyak bumi [2].

Colol, sejak lama dikenal sebagai wilayah penghasil kopi dengan kualitas terbaik serta sebagai daerah terbesar dalam produksi kopi di Daerah Manggarai. Sejak tahun 2017, kopi Robusta telah dipasarkan ke Belanda dengan total volume mencapai 10 ton. Pada tahun 2018, jumlah pasaran kopi Robusta yang berhasil dipasarkan tetap sebanyak 10 ton. Sementara itu, dalam rentang periode tahun 2021-2022, jumlah total pasaran mencapai 50 ton, sedangkan pada tahun 2023, volume pasaran kopi tersebut mencapai 24 ton. Pertanian kopi merupakan salah satu sumber penghasilan yang penting bagi penduduk di Desa Colol, Kecamatan Poco Ranaka Timur. Tujuan pengelolaan pertanian kopi adalah untuk meningkatkan hasil produksi, dengan harapan dapat meningkatkan pendapatan para petani kopi. Sebagai tujuan akhir dari kegiatan usahatani, pemasaran menjadi hal yang penting. Evaluasi pemasaran dilakukan melalui analisis panjang dan pendeknya saluran distribusi, yang berdampak pada peran pemasaran yang bertujuan untuk mengalirkan produk dari tempat produksi ke tempat konsumen [3]. Para petani kopi telah mengambil langkah untuk membentuk Asosiasi Petani Kopi Manggarai (ASNIKOM) dengan fokus utama mencari pasar bagi kopi dengan harga yang bersaing.

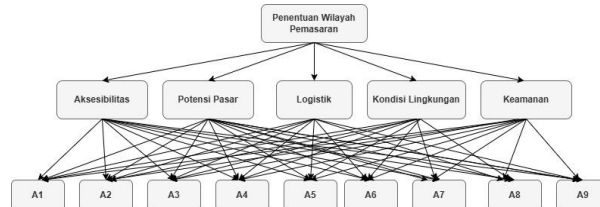
Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [4] menunjukkan bahwa dari segi daya tahan, kopi Colol menonjol karena memiliki kemampuan bertahan lebih lama dibandingkan dengan jenis kopi lainnya. Namun, kelemahan kopi Colol terletak pada keterbatasan pemasaran yang menyebabkan kurangnya kepopulerannya di luar wilayah NTT. Sebagai upaya untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini akan memanfaatkan kombinasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP)-Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk menentukan wilayah pemasaran yang strategis bagi kopi Colol. Penerapan Multi Criteria Decision Making akan memungkinkan evaluasi obyektif terhadap berbagai kriteria yang relevan dalam pemilihan area pemasaran yang optimal.

Dengan AHP permasalahan yang rumit dipecah menjadi komponen yang lebih terinci dan disusun secara terstruktur, sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih terorganisir [5]. Sedangkan, TOPSIS mengevaluasi peringkat setiap alternatif di wilayah tersebut dengan menggunakan temuan perbandingan kriteria [6]. Namun, pemilihan faktor yang bermanfaat dan tidak bermanfaat didasarkan pada hasil dari AHP [7, 8, 9].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Data Penelitian

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak ASNIKOM, maka diperoleh data yang di konversi menjadi struktur hirarki, sebagai berikut:



Gambar 1. Hirarki AHP

Berdasarkan hasil studi literatur dari Gambar 1, maka di peroleh data sebagai berikut :

a) Aksesibilitas

Dari 9 alternatif wilayah masing-masing memiliki pelabuhan yang melayani angkutan laut atau pelabuhan peti kemas. Yang artinya masing-masing alternatif wilayah memiliki sarana transportasi untuk pengiriman produk atau kemudahan akses. Berikut data pelabuhan untuk kemudahan aksesibilitas berdasarkan efisiensi pengiriman produk masing-masing wilayah alternatif :

Tabel 1. Aksesibilitas

Alternatif Wilayah	Pelabuhan peti kemas	Jarak pelabuhan ke pusat kota
A1	Benoa	7,7 km
A2	Teluk Bayur	11 km
A3	Belawan	24 km
A4	Tanjung Api-Api	78 km
A5	Cirebon	129 km
A6	Tanjung perak	6,8 km
A7	Tanjung Emas	7,5 km
A8	Tanjung Priok	14 km
A9	Lembar	23 km

Sumber: Mapdata©2024google

b) Potensi Pasar

Berdasarkan Tabel 2 maka dapat disimpulkan wilayah dengan total produksi terendah memiliki peluang lebih besar dibandingkan wilayah dengan produksi kopi yang lebih memiliki banyak produksi kopi di wilayah sendiri.

Tabel 2. Potensi Pasar

Wilayah Alternatif	Total Produksi kopi
A1	15.549 ton
A2	21.910,68 ton
A3	87 ribu ton
A4	212,4 ribu ton
A5	23.093,7 ton



Wilayah Alternatif	Total Produksi kopi
A6	45,8 ribu ton
A7	26,9 ribu ton
A8	-
A9	5.505 ton

Sumber: bps.go.id

c) Logistik

Efisiensi pengiriman produk menjadi salah satu pertimbangan dari pihak pengambil keputusan yang mana jarak dari sumber bahan mentah atau tempat produksi ke wilayah alternatif dan akan ada keterlibatan internal dari pihak ASNIKOM untuk memastikan pengiriman produk dapat sampai ke wilayah pemasaran dengan aman. Berdasarkan jarak lurus pada peta, maka wilayah yang dekat dengan NTT, dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Logistik

Wilayah Alternatif	Jarak lurus peta
A1	1.004 km
A2	2.788 km
A3	3.098 km
A4	2.363 km
A5	1.853 km
A6	1.348 km
A7	1.584 km
A8	1.962 km
A9	849 km

Sumber: 2markers.com

d) Kondisi Lingkungan

Tabel 4. Kondisi Lingkungan

Wilayah Alternatif	Jumlah penduduk (jiwa)
A1	4.415.064
A2	5.640.629
A3	15.115.206
A4	8.657.008
A5	49.405.808
A6	41.149.974
A7	37.032.410
A8	10.679.951
A9	5.473.671

Sumber: bps.go.id

e) Keamanan

Pelanggaran hukum di suatu wilayah memiliki dampak terhadap tingkat keamanan di wilayah tersebut. Tingkat keamanan yang rendah berpotensi merusak kepercayaan masyarakat terhadap daerah tersebut, sehingga dapat mempengaruhi proses pengambilan keputusan dalam menentukan wilayah

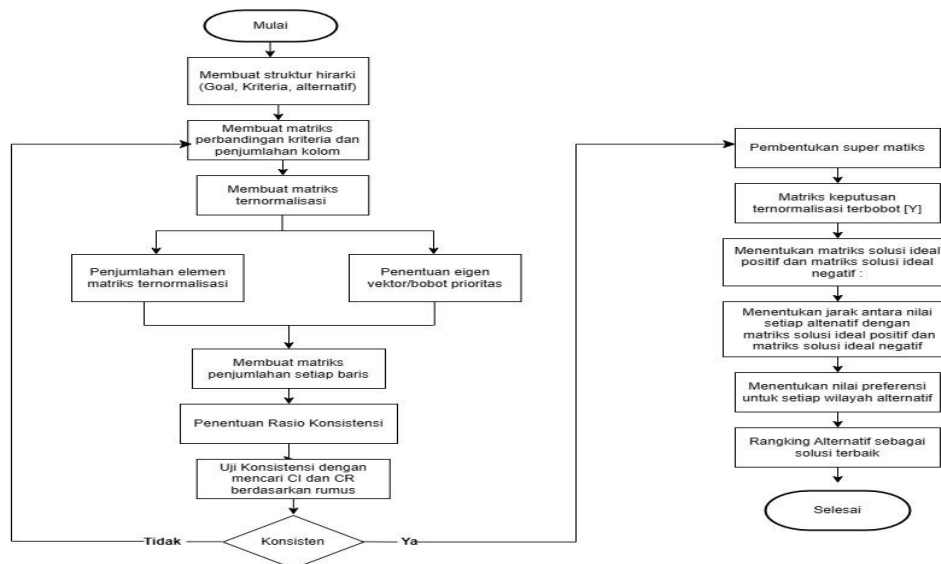
pemasaran. Jumlah Tindak Pidana yang Dilaporkan (*Crime Total*) per wilayah alternatif, tahun 2022 :

Tabel 5. Keamanan Wilayah

Alternatif Wilayah	Crime Total
A1	3.945
A2	6.169
A3	68.493
A4	9.432
A5	23.284
A6	60.245
A7	8.037
A8	10.936
A9	4.205

Sumber: bps.go.id

2.2. Kombinasi AHP-TOPSIS



Gambar 2. Alur AHP-TOPSIS

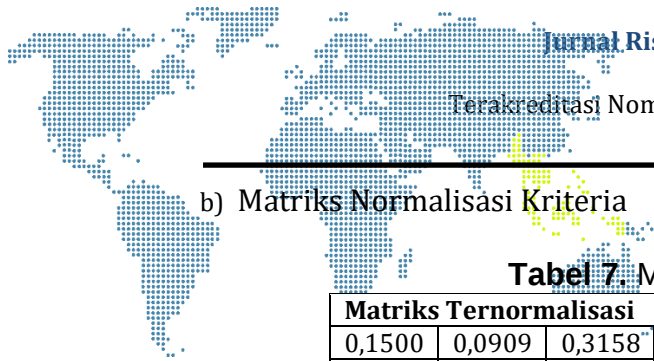
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi AHP-TOPSIS

a) Matriks perbandingan berpasangan dan Penjumlahan kolom

Tabel 6. Matriks Perbandingan Kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	0,500	3,000	3,000	0,333
K2	2,000	1,000	2,000	2,000	0,333
K3	0,333	0,500	1,000	2,000	0,333
K4	0,333	0,500	0,500	1,000	0,333
K5	3,000	3,000	3,000	3,000	1,000
Jumlah	6,6667	5,5000	9,5000	11,0000	2,3333



b) Matriks Normalisasi Kriteria

Tabel 7. Matriks Normalisasi Kriteria

Matriks Ternormalisasi					Jumlah	Bobot Prioritas
0,1500	0,0909	0,3158	0,2727	0,1429	0,9723	0,1945
0,3000	0,1818	0,2105	0,1818	0,1429	1,0170	0,2034
0,0500	0,0909	0,1053	0,1818	0,1429	0,5708	0,1142
0,0500	0,0909	0,0526	0,0909	0,1429	0,4273	0,0855
0,4500	0,5455	0,3158	0,2727	0,4286	2,0125	0,4025
						1,0000

c) Matriks Keputusan Alternatif Terhadap Kriteria

Untuk bisa menganalisis dan mengolah data perbandingan alternatif terhadap kriteria, maka membutuhkan skala kepentingan, sebagai berikut:

Kriteria Aksesibilitas		Kriteria Potensi Pasar	
Skor	Kepentingan	Skala	Kepentingan
1	Sangat jauh	1	Tidak layak untuk pasar
2	Jauh	2	Kurang layak untuk pasar
3	Cukup jauh	3	Cukup layak
4	Dekat	4	Layak untuk pasar
5	Sangat Dekat	5	Sangat layak untuk pasar

Kriteria Logistik		Kriteria Kondisi Lingkungan		Kriteria Keamanan	
Skala	Kepentingan	Skala	Kepentingan	Skala	Kepentingan
1	Sangat jauh	1	Sangat rendah penduduk	1	Tidak aman
2	Jauh	2	Rendah penduduk	2	Kurang aman
3	Cukup jauh	3	Moderat	3	Cukup aman
4	Dekat	4	Padat Penduduk	4	Aman
5	Sangat Dekat	5	Sangat Padat Penduduk	5	Sangat aman

Gambar 3. Skala Kepentingan Kriteria

Alternatif	Bobot Alternatif				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	5	5	4	2	3
A2	4	4	1	2	2
A3	3	2	1	3	2
A4	1	1	1	2	2
A5	1	4	3	5	2
A6	5	3	3	4	2
A7	5	4	3	4	2
A8	4	5	2	3	2
A9	3	5	5	2	3
Total	11,27	11,70	8,66	9,54	6,78

Gambar 4. Matriks Keputusan Alternatif

d) Normalisasi Matriks Keputusan

Alternatif	Normalisasi Matriks Keputusan [R]				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	0,4437	0,4272	0,4619	0,2097	0,4423
A2	0,3549	0,3417	0,1155	0,2097	0,2949
A3	0,2662	0,1709	0,1155	0,3145	0,2949
A4	0,0887	0,0854	0,1155	0,2097	0,2949
A5	0,0877	0,3417	0,3464	0,5241	0,2949
A6	0,4437	0,2563	0,3464	0,4193	0,2949
A7	0,4437	0,3417	0,3464	0,4193	0,2949
A8	0,3549	0,4272	0,2309	0,3145	0,2949
A9	0,2662	0,4272	0,5774	0,2097	0,4423

Gambar 5. Matriks Normalisasi Keputusan

e) Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Nilai-nilai dalam matriks normalisasi keputusan TOPSIS, yang didasarkan pada kriteria dan wilayah alternatif, dikalikan dengan nilai bobot kriteria yang telah ditetapkan oleh AHP untuk menghasilkan nilai dalam matriks keputusan ternormalisasi terbobot, sebagai berikut :

No	Nama Kriteria	Nilai Bobot (W_j)	Jenis
1	Aksesibilitas	0,1945	Benefit
2	Potensi Pasar	0,2034	Benefit
3	Logistik	0,1142	Cost
4	Kondisi Lingkungan	0,0855	Benefit
5	Keamanan	0,4025	Benefit

Alternatif	Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot [Y]				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	0,0863	0,0869	0,0527	0,0179	0,1780
A2	0,0690	0,0695	0,0132	0,0179	0,1187
A3	0,0518	0,0348	0,0132	0,0269	0,1187
A4	0,0173	0,0174	0,0132	0,0179	0,1187
A5	0,0173	0,0695	0,0396	0,0448	0,1187
A6	0,0863	0,0521	0,0396	0,0359	0,1187
A7	0,0863	0,0695	0,0396	0,0359	0,1187
A8	0,0690	0,0869	0,0264	0,0269	0,1187
A9	0,0518	0,0869	0,0659	0,0179	0,1780

Gambar 6. Bobot dan Matriks Keputusan Terbobot

f) Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif

Solusi ideal positif

A+

0,0863	0,0869	0,0132	0,0448	0,1780
--------	--------	--------	--------	--------

Solusi ideal negatif

A-

0,0173	0,0174	0,0659	0,0179	0,1187
--------	--------	--------	--------	--------

g) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif :

1) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif, diperoleh berdasarkan perhitungan berikut :

$$D_1^+ = \sqrt{(0,0863-0,0863)^2 + (0,0869-0,0869)^2 + (0,0132-0,0527)^2 + (0,0448-0,0179)^2 + (0,1780-0,1780)^2} = \mathbf{0,0478}$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0,0863-0,0690)^2 + (0,0869-0,0695)^2 + (0,0132-0,0132)^2 + (0,0448-0,0179)^2 + (0,1780-0,1187)^2} = \mathbf{0,0696}$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0,0863-0,0518)^2 + (0,0869-0,0348)^2 + (0,0132-0,0132)^2 + (0,0448-0,0269)^2 + (0,1780-0,1187)^2} = \mathbf{0,0880}$$

$$D_4^+ = \sqrt{(0,0863-0,0173)^2 + (0,0869-0,0174)^2 + (0,0132-0,0132)^2 + (0,0448-0,0179)^2 + (0,1780-0,1187)^2} = \mathbf{0,1177}$$

$$D_5^+ = \sqrt{(0,0863-0,0173)^2 + (0,0869-0,0695)^2 + (0,0132-0,0396)^2 + (0,0448-0,0448)^2 + (0,1780-0,1187)^2} = \mathbf{0,0964}$$

$$D_6^+ = \sqrt{(0,0863-0,0863)^2 + (0,0869-0,0521)^2 + (0,0132-0,0396)^2 + (0,0448-0,0359)^2 + (0,1780-0,1187)^2} = \mathbf{0,0742}$$

$$D_7^+ = \sqrt{(0,0863-0,0863)^2 + (0,0869-0,0695)^2 + (0,0132-0,0396)^2 + (0,0448-0,0359)^2 + (0,1780-0,1187)^2} = \mathbf{0,0678}$$



$$D_8^+ = \sqrt{(0,0863-0,0690)^2 + (0,0869-0,0869)^2 + (0,0132-0,0264)^2 + (0,0448-0,0269)^2 + (0,1780-0,1187)^2} = 0,0657$$

$$D_9^+ = \sqrt{(0,0863-0,0518)^2 + (0,0869-0,0869)^2 + (0,0132-0,0659)^2 + (0,0448-0,0179)^2 + (0,1780-0,1780)^2} = 0,0685$$

- 2) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif, diperoleh berdasarkan perhitungan berikut :

$$D_1^- = \sqrt{(0,0173-0,0863)^2 + (0,0174-0,0869)^2 + (0,0659-0,0527)^2 + (0,0179-0,0179)^2 + (0,1187-0,1780)^2} = 0,1153$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0,0173-0,0690)^2 + (0,0174-0,0695)^2 + (0,0659-0,0132)^2 + (0,0179-0,0179)^2 + (0,1187-0,1187)^2} = 0,0904$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0,0173-0,0518)^2 + (0,0174-0,0348)^2 + (0,0659-0,0132)^2 + (0,0179-0,0269)^2 + (0,1187-0,1187)^2} = 0,0660$$

$$D_4^+ = \sqrt{(0,0173-0,0173)^2 + (0,0174-0,0174)^2 + (0,0659-0,0132)^2 + (0,0179-0,0179)^2 + (0,1187-0,1187)^2} = 0,0527$$

$$D_5^+ = \sqrt{(0,0173-0,0173)^2 + (0,0174-0,0695)^2 + (0,0659-0,0396)^2 + (0,0179-0,0448)^2 + (0,1187-0,1187)^2} = 0,0643$$

$$D_6^+ = \sqrt{(0,0173-0,0863)^2 + (0,0174-0,0521)^2 + (0,0659-0,0396)^2 + (0,0179-0,0359)^2 + (0,1187-0,1187)^2} = 0,0838$$

$$D_7^+ = \sqrt{(0,0173-0,0863)^2 + (0,0174-0,0695)^2 + (0,0659-0,0396)^2 + (0,0179-0,0359)^2 + (0,1187-0,1187)^2} = 0,0922$$

$$D_8^+ = \sqrt{(0,0173-0,0690)^2 + (0,0174-0,0869)^2 + (0,0659-0,0264)^2 + (0,0179-0,0269)^2 + (0,1187-0,1187)^2} = 0,0957$$

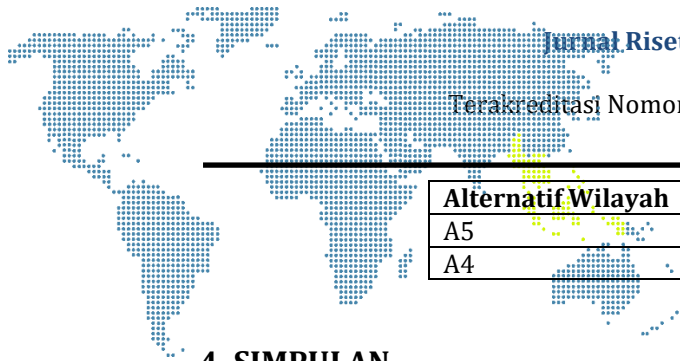
$$D_9^+ = \sqrt{(0,0173-0,0518)^2 + (0,0174-0,0869)^2 + (0,0659-0,0659)^2 + (0,0179-0,0179)^2 + (0,1187-0,1780)^2} = 0,0977$$

- 3) Menentukan nilai preferensi alternatif

$$\begin{aligned} V1 &= \frac{0,1153}{0,0660 + 0,0478} = 0,7068 & V2 &= \frac{0,0904}{0,0904 + 0,0696} = 0,5651 \\ V3 &= \frac{0,0660}{0,0660 + 0,0880} = 0,4284 & V4 &= \frac{0,0527}{0,0527 + 0,1177} = 0,3095 \\ V5 &= \frac{0,0643}{0,0643 + 0,0964} = 0,4003 & V6 &= \frac{0,0836}{0,0836 + 0,0742} = 0,5298 \\ V7 &= \frac{0,0922}{0,0922 + 0,0678} = 0,5762 & V8 &= \frac{0,0957}{0,0957 + 0,0657} = 0,5930 \\ V9 &= \frac{0,0977}{0,0977 + 0,0685} = 0,5877 \end{aligned}$$

Tabel 8. Hasil Perangkingan Wilayah

Alternatif Wilayah	Nilai Preferensi	Perangkingan
A1	0,7068	1
A8	0,5930	2
A9	0,5877	3
A7	0,5762	4
A2	0,5651	5
A6	0,5298	6
A3	0,4284	7



Alternatif Wilayah	Nilai Preferensi	Perangkingan
A5	0,4003	8
A4	0,3095	9

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Metode AHP dan TOPSIS seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8, maka rekomendasi wilayah pemasaran Kopi Colol yaitu Bali dengan nilai preferensi tertinggi (0,7068), DKI Jakarta (0,5930), Nusa Tenggara Barat (0,5877), Jawa Tengah (0,5762), Sumatera Barat (0,5651), Jawa Timur (0,5298), Sumatera Utara (0,4284), Jawa Barat (0,4003), dan Sumatera Selatan (0,3095).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. G. Arumsari, R. Surya, S. Irmasuryani, And W. Sapitri, "Analisis Proses Roasting Pada Kopi".
- [2] P. Bahrumi, R. Ratna, And R. Fadhil, "Levelisasi Penyangraian Kopi: Suatu Kajian," Jimfp, Vol. 7, No. 1, Pp. 522–525, Mar. 2022, Doi: 10.17969/Jimfp.V7i1.19022.
- [3] M. F. Deos, A. N. P. Lango, And D. R. Nendissa, "Pemasaran Kopi Arabika Di Desa Colol Kecamatan Poco Ranaka Timur Kabupaten Manggarai Timur," Vol. 20, 2019.
- [4] O. Fachrunnisa, "Simposium Manajemen Dan Bisnis I Prodi Manajemen Feb Unp Kediri Tahun 2022," 2022.
- [5] F. K. Filalba, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hotel Di Kota Tasikmalaya Menggunakan Metode Electre Dan Ahp," Jitet, Vol. 11, No. 3s1, Sep. 2023, Doi: 10.23960/Jitet.V11i3s1.3504.
- [6] Muh. I. Amar, R. Ramdana, And A. T. P. Da, "Sistem Penentuan Lokasi Menara Base Transceiver Station Dengan Algoritma Ahp-Topsis," Bits, Vol. 4, No. 3, Dec. 2022, Doi: 10.47065/Bits.V4i3.2466.
- [7] B. Bachchhav, S. Bharne, A. Choudhari, And S. Pattanshetti, "Selection Of Spot Welding Electrode Material By Ahp, Topsis, And Saw," Materials Today: Proceedings, P. S2214785323007976, Mar. 2023, Doi: 10.1016/J.Matpr.2023.02.253.
- [8] Zulfikar, R., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2020). Selection of the Best EPL Players Using AHP, PROMETHEE, and TOPSIS Methods with a Pairwise Comparison Scale. Jurnal Mantik, 4(3), 1970-1986.
- [9] Firdaus, M. Y., & Andryana, S. (2023, February). Employee Ranking Based On Work Performance Using AHP and VIKOR Methods. In 2023 International Conference on Computer Science, Information Technology and Engineering (ICCoSITE) (pp. 968-973).