

Sistem Pengambilan Keputusan Penentuan Kualitas Biji Kopi Ekspor Menggunakan Metode Topsis Dan Vikor (Studi Kasus : Biji Kopi Ekspor Pada Tiap Koperasi)

Angga Pratama¹⁾, Rizki Mela Kurnia²⁾ dan Veri Ilhadi³⁾

^{1, 2, 3)}Prodi Sistem Informasi Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh

e-mail: anggapratama@unimal.ac.id ¹⁾, rizki.180180011@mhs.unimal.ac.id ²⁾, veri@unimal.ac.id ³⁾

ABSTRACT

Coffee, which has grown to be one of the most popular traditional plantation crops, contributes significantly to the economics of a coffee-producing region. Central Aceh, Bener Meriah, and Gayo Highlands are three of Indonesia's largest coffee-producing districts. A number of standards must be met in order for coffee beans to be regarded high grade and fall into the category of quality beans. TOPSIS and VIKOR methods were utilized in this research to develop a decision support system for assessing the quality of exporting beans. This system generates a rating as an output based on input values and weights, with weight values that can be adjusted by the chosen criteria. The purpose of this research is to develop software for grading coffee beans based on user input such as bean flaws, water volume, bean size, bean color, and aroma. Moreover, after two methods had been evaluated, TOPSIS method with the results of Gayo Permata cooperative with Grade 1 Arabica Gayo Coffee was recognized as the most effective method. Based on the results of KBQ Baburayan cooperative using Arabica Gayo Coffee, TOPSIS is closer to the ideal solution than the VIKOR approach.

Keywords: Coffee Beans, Quality, TOPSIS, VIKOR, Gayo

I. PENDAHULUAN

Kopi telah menjadi salah satu tumbuhan perkebunan tradisional yang sangat populer dan mempunyai peranan yang sangat penting untuk perekonomian suatu daerah penghasil kopi. Hal tersebut karena nilai jual kopi yang cukup tinggi dan pemasarannya hingga ke manca Negara, sehingga kopi pun sangat berperan penting untuk Indonesia yaitu sebagai sumber devisa Negara (Kelvin Julian Tannius Dkk, 2019). Kopi juga sebagai sumber penghasilan utama bagi petani kopi, bagi pelaku ekonomi lainnya yang memanfaatkan kopi sebagai sumber mata pencaharian. Semuanya secara tidak langsung saling berkaitan dengan kopi baik dari budidaya, pengolahan, hingga mata rantai pemasaran kopi itu sendiri.

Di Indonesia pengolahan biji kopi masih dilakukan dengan cara yang terbilang sederhana. Untuk menentukan mutu dari sebuah biji kopi masih mengandalkan seorang tester sebagai operator yang bertindak menentukan mutu biji tersebut. Hasil evaluasi kualitas kopi tidak dapat dihindari dipengaruhi oleh hal ini, karena evaluasi rentan terhadap pengaruh pengganggu yang tidak bersifat teknis. Menentukan mutu menggunakan metode itu juga kurang akurat disebabkan dengan adanya keterbatasan visual seseorang maka akan terjadi perbedaan hasil pada masing-masing tester (Budi Raharjo, Fajar Agustini, 2020).

Sama halnya dengan komoditi kopi yang ditanam di Dataran Tinggi Gayo Kabupaten Bener Meriah dan Aceh Tengah. Kopi yang dihasilkan juga sudah memasuki ranah internasional, banyak kopi yang di ekspor ke luar negeri. Namun untuk kualitas nya sendiri masih sering di abaikan dan di dongkrak dengan cara menggunakan pupuk non organik.

Tetapi untuk menentukan kualitas biji kopi yang benar-benar baik tidak lah mudah ada beberapa kriteria yang harus terpenuhi agar dapat menentukan kualitas biji tersebut benar-benar masuk kategori biji yang berkualitas baik. Beberapa kriteria tersebut seperti kadar air, kadar kotoran, serangga hidup, aroma dan lain-lain. Hal tersebut tentu sangat penting untuk di lakukan penelitian agar dapat mengambil sebuah keputusan.

Berdasarkan penelitian yang terdahulu (Samsudin Dkk, 2018), pengujian kualitas biji kopi telah banyak di lakukan dengan beberapa metode salah satunya metode AHP (*analytical hierarchy process*) namun pada metode AHP masih memiliki kelemahan dalam

penentuan kualitas sebuah biji dibandingkan dengan metode TOPSIS dan VIKOR, salah satunya adalah tidak mampu mengatasi faktor ketidak pastian yang terjadi pada saat pengambilan keputusan ketika harus memberikan nilai yang pasti pada konsep berdasarkan jumlah kriteria melalui perbandingan berpasangan. Dengan menerapkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS dan metode VIKOR menjadi salah satu jalan keluar yang tepat untuk di terapkan pada permasalahan tersebut. Karena metode tersebut ialah merupakan metode yang multi kriteria yang menggunakan prinsip bahwa alternatif yang dipilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jauh dari solusi ideal negatif untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu (Wahyuni Fitri, 2019). Kedua metode ini mampu mengkalkulasikan data kualitas biji kopi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan yaitu, kadar air, kadar kotoran, serangga hidup, biji berbau busuk, ukuran biji, dan nilai cacat. Sehingga mampu menghasilkan sistem perangkaan kualitas biji kopi yang paling baik di antara koperasi yang ada di Kabupaten Bener Meriah dan Aceh tengah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Pengertian sistem pendukung keputusan yang di kemukakan oleh McLeod yang di kutip pada buku Heny Pratiwi (2016), melaporkan kalau sistem pendukung keputusan ialah sistem penghasil data yang di tunjukkan pada sesuatu permasalahan yang wajib terbuat oleh administrator, sistem pendukung keputusan ialah sesuatu sistem data yang ditunjukkan buat menolong manajemen dalam membongkar permasalahan yang dihadapinya. Sistem pendukung keputusan dapat dimanfaatkan untuk sebuah pengambilan keputusan yang menggabungkan antara unsur kualitatif dan unsur kuantitatif. Hal tersebut sejalan dengan definisi SPK suatu sistem pengumpulan keputusan yang menggunakan data, dan berbagai model yang dilakukan untuk menolong para pemilik ketetapan buat membongkar permasalahan yang tidak terstruktur berbasis komputer interaktif (Tarigan et al., 2020).

2.2 Metode TOPSIS

Berdasarkan desain, TOPSIS (The Technique For Order Of Preference By Similarity To Ideal Solution) memilih alternatif yang paling dekat dan paling jauh dari solusi ideal positif dan negatif.

Berikut ini merupakan tahapan dari tata cara TOPSIS:

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi.

Metode topsis membutuhkan rating kemampuan masing- masing pengganti pada tiap patokan yang ternormalisasi. Pertemuan matriks ternormalisasi bisa diamati dalam persamaan 1.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} \dots \dots \dots (2.1)$$

Ketrengan : $i = 1,2,\dots,\dots, m$; dan $j = 1,2, n$.

r_{ij} = matriks keputusan yang ternormalisasi

x_{ij} = nilai bobot kriteria ke j

i = alternatif yang ke i

j = subkriteria yang ke j

2. Menghitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot

perhitungan matriks ternormalisasi terbobot ditandai dengan y_{ij} , bisa diukur memakai persamaan 2.

$$y_{ij} = w_j r_j \dots \dots \dots (2.2)$$

berupa $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$. Di mana w_j adalah bobot dari kriteria ke- j .

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negative

Sesuai dengan *rating* bobot ternormalisasi hingga bisa menentukan solusi *ideal positive* (A^+) serta solusi *ideal negative* (A^-) agar bisa menentukan solusi ideal lebih dahulu wajib ditetapkan apakah bertabiat profit (*benefit*) ataupun bertabiat bayaran (*cost*).

$$(A^+) = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \dots \dots \dots (2.3)$$

$$(A^-) = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana,

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij} \text{ merupakan atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij} \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij} \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij} \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Atribut *benefit* merupakan atribut yang merupakan nilai tertinggi guna memperoleh jarak terdekat dengan solusi *ideal positive* serta terjauh dengan solusi *ideal negative*. Kebalikannya, atribut *cost* merupakan atribut yang nilainya terkecil guna memperoleh jarak terjauh dari *ideal positive* terdekat serta terdekat dari solusi *ideal negative*.

y_j^+ merupakan nilai terbesar dari matriks y pada setiap kriteria ke j .

y_j^- merupakan nilai terkecil dari matriks y pada setiap kriteria ke j .

4. Jarak antara alternatif dapat dihitung dengan menggunakan matriks solusi ideal positif dan negatif.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2} \dots \dots \dots (2.5)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \dots \dots \dots (2.6)$$

D_i^+ ialah jarak antara nilai *alternative* ke i dengan solusi *ideal positive*.

D_i^- ialah jarak antara nilai *alternative* ke i dengan solusi *ideal negative*.

5. Menentukan nilai prefensi untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots \dots \dots (2.7)$$

V_i ialah poin preferensi yang menggambarkan nilai dari alternatif ke i . sesudah itu menemukan point V_i , oleh sebab itu alternatif hendak diurutkan berlandaskan urutan nilai V_i . Poin yang tertinggi dari V_i menampilkan alternatif ke i yang merupakan jalur solusi yang sangat dianjurkan.

2.3 Metode VIKOR

VIKOR adalah tata cara yang dipakai pada *Multi Attribute Decision Making* (MADM). Dengan metode memandang pemecahan atau pengganti terdekat selaku pendekatan pada pemecahan ideal dalam perankingan. Metode VIKOR mempunyai metode perankingan pada solusi terdekat meski terdapat patokan yang berlawanan, alhasil dalam membuat

keputusan bisa memilah perangkian yang pas cocok dengan alternatif yang tersedia (Maringin Sianturi Dkk, 2018).

Tahap tahap pemrosesannya adalah yaitu:

1. Melaksanakan Normalisasi Dengan Formula :

$$R_{ij} = \frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-} \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan:

R_{ij} = Nilai Maksimum

x_{ij} = Nilai Minimum

J = Elemen Dari Matriks Dari Pengambilan Keputusan

x_j^+ = Elemen Terbaik Dari Kriteria J

x_{ij}^- = Elemen Terburuk Dari Kriteria J

2. Menghitung Nilai S Dan R Menggunakan Formula dibawah ini

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \left(\frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-} \right) \dots \dots \dots (2.9)$$

$$R_i = \max_j \left[W_j \left(\frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-} \right) \right] \dots \dots \dots (2.10)$$

3. Menentukan nilai indeks

$$Q_i \left[\frac{s_i - s^+}{s^+ - s^-} \right] v + \left[\frac{R_i - R^+}{R^+ - R^-} \right] (1 - v) \dots \dots \dots (2.11)$$

4. Hasil peringkatan adalah hasil dari pengurutan dari S, R dan Q

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian yang dilakukan ini membutuhkan sebuah rancangan penelitian dengan menggunakan sebuah metode yang akan digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif. Penelitian kuantitatif menekankan fenomena-fenomena objektif dan dikaji secara kuantitatif. Maksimalisasi objektivitas desain penelitian ini dilakukan dengan menggunakan angka-angka, pengolahan statistik, struktur dan percobaan terkontrol. (Umami Salamah 2021).

Maka dari itu penelitian ini ditulis secara kuantitatif dimana data diperoleh dengan pengambilan data secara langsung pada subjek penelitian lalu diolah menjadi data sesuai kebutuhan.

3.1 Metode TOPSIS dan VIKOR

Metode Topsis dan Vikor ialah metode MCDM (*multi criteria decision making*), dimana metode ini digunakan untuk menyeleksi banyak kriteria. Vikor dan Topsis berfokus pada hasil perangkian dengan mendiskusikan hasil dari alternatif-alternatif dan kriteria berbeda-beda yang telah di kalkulasikan. Topsis dan vikor juga mempunyai konsep serta proses kalkulasi yang sederhana. Sistem ini dibangun berbasis WEB ditujukan guna mempermudah akses bagi *user*.

3.2 Metode pengumpulan data

Tahap penting dalam pengumpulan salah satunya ialah memperoleh informasi. Peneliti yang tidak memahami proses pengumpulan data berisiko menggunakan cara tidak resmi atau

tidak etis untuk menyusun temuannya. Pengumpulan informasi bisa dicoba dalam bermacam *setting*, bermacam pangkal, serta bermacam metode. Apabila diamati dari pangkal informasinya, maka pengumpulan informasi bisa menggunakan pangkal informasi pokok serta pangkal informasi inferior. (Djam'an Satori Dan Aan Komariah, 2017).

1. Teknik observasi

Teknik observasi ialah salah satu metode pengumpulan informasi dimana periset melangsungkan observasi serta pencatatan dengan cara analitis kepada subjek yang diawasi, bagus dalam suasana buatan dengan cara spesial diadakan (laboratorium) ataupun dalam suasana alami ataupun sesungguhnya. (Dr.Abddurahman, Dkk, 2017).

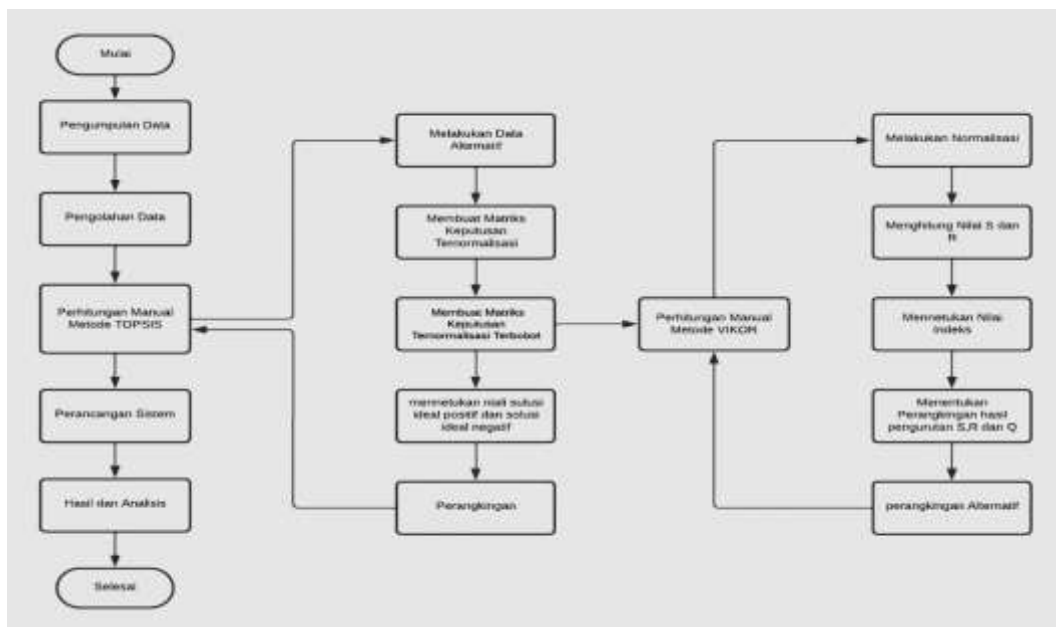
2. Teknik wawancara

Teknik wawancara ialah salah satu metode pengumpulan informasi yang dicoba dengan melangsungkan Pertanyaan jawab, baik dengan cara langsung ataupun tidak langsung dengan cara bertatap wajah (*Perorangan Face To Face Interview*) dengan *respondent* ataupun sumber informasi. (Abddurahman, Dkk, 2017)

3. Studi Pustaka (*Library Research*)

Studi pustaka dicoba dengan tujuan mengenali tata cara apa yang hendak dipakai untuk menuntaskan kasus yang hendak diawasi dan memperoleh dasar-dasar rujukan dalam mengaplikasikan metode yang hendak dipakai, ialah dengan mengulas buku, artikel, serta jurnal yang dapat dijadikan referensi mengenai topik yang akan diangkat.

3.3 Alur Penelitian



Gambar 1. Alur penelitian

Pada gambar 1 dipaparkan mengenai ceruk riset mulai dari pengumpulan informasi, setelah itu dicoba pengerjaan informasi, sehabis pengerjaan informasi setelah itu masuk ke kalkulasi buku petunjuk dengan metode TOPSIS dan VIKOR, pada perhitungan manual ini melakukan data *alternative*, membuat matriks ketetapan ternormalisasi, membuat matriks ketetapan ternormalisasi terbobot, menentukan nilai solusi ideal positif serta pemecahan ideal negatif dan perangkingan. Setelah perhitungan manual dengan TOPSIS dan VIKOR, kemudian masuk ke langkah penyusunan sistem, serta yang terakhir melaksanakan langkah analisa informasi buat menciptakan aplikasi penentuan kualitas biji kopi yang sesuai kebutuhan.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Sistem

Analisa sistem dibuat dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah dan mencari solusi dimana permasalahannya. Analisa sistem ini meliputi beberapa langkah-langkah dalam pembuatan sistem informasi, yaitu menganalisa melalui penelitian lapangan untuk mendapatkan informasi dan data-data yang sudah ada, kemudian mendesain sistem. Aplikasi ini dibuat meliputi ruang lingkup operasi admin beserta elemen-elemen lainnya yang terkait. Analisis sistem ini dijadikan sebagai acuan dalam tahapan perancangan sistem dan implementasi sistem yang akan di bangun. Sistem pengolahan data menggunakan data kriteria yang akan diinputkan berupa data kriteria dari pada kualitas kopi, data tersebut di ambil dari beberapa Koperasi pengeksport kopi di Kabupaten Bener Meriah dan Aceh Tengah. sistem akan menghasilkan sebuah perangkan yang digunakan untuk penentuan kualitas biji ekspor.

4.2 Kriteria

Adapun kriteria untuk menentukan biji kopi ekspor yang akan ditentukan sesuai dengan kriteria, saat ini untuk menentukan kualitas biji kopi ekspor dengan menggunakan produk tertimbang. Berikut ini ialah kriterianya :

Tabel 1. Nilai Pilihan Kriteria

Kriteria	Pilihan	Nilai Pilihan Kriteria
Kadar Air	0-12,5%	1
Kadar Air	12,6-15%	2
Kadar Air	16-175	3
Kadar Air	>17%	4
Kadar Kotoran	0-0,5%	1
Kadar Kotoran	0,6%	2
Kadar Kotoran	0,7-0,8%	3
Kadar Kotoran	>08%	4
Serangga Hidup	Ada	1
Serangga Hidup	Tidak Ada	2
Biji Berbau	Berbau	1
Biji Berbau	Tidak Berbau	2
Ukuran Biji	Kecil	1
Ukuran Biji	Besar	2
Nilai Cacat	0-40(Mutu 1)	1
Nilai Cacat	40-70(Mutu 2)	2
Nilai Cacat	70-100(Mutu 3)	3
Nilai Cacat	>100(Mutu 4)	4

Tabel 2. Tabel Kriteria

Inisialisasi Kriteria	Nama Kriteria	Jenis
C1	Kadar air	Benefit
C2	Kadar kotoran	Benefit
C3	Serangga hidup	Benefit
C4	Biji berbau busuk	Benefit
C5	Ukuran biji	Benefit
C6	Nilai cacat	Benefit

4.3 Nilai Bobot Setiap Kriteria

Tabel berikut menunjukkan statistik tentang hubungan antara opsi dan kriteria. Ini adalah perkiraan yang diberikan oleh para ahli untuk tindakan yang diusulkan berdasarkan data alternatif.

Tabel 3. Nilai Bobot

Kriteria	Tingkat Kepentingan	Bobot
Kadar air	Sangat penting	4
Kadar kotoran	Sangat penting	4
Serangga hidup	Sangat penting	4
Biki berbau	Sangat penting	4
Ukuran biji	Penting	3
Nilai cacat	Sangat penting	4

4.4 Alternatif

Tabel 4 menunjukkan statistik hubungan antara alternatif dan kriteria. Ini ialah nilai yang diberikan ahli untuk tindakan yang diusulkan berdasarkan data alternatif.

Tabel 4. Data Alternatif

Nama Alternatif	Jenis kopi
Koptan Gayo Leuser Antara (Aceh Tengah)	Kopi Arabika
Koperasi kopsen Arinagata (Aceh Tengah)	Sumatra Mandheling Coffe
K.S.U Mahara (Aceh Tengah)	Kopi P014093 Gayo Arabica Coffe
Koptan Gayo Megah Berseri (Aceh Tengah)	Kopi wethulled gayo coffe grade 1
KBQ Baburayyan (Aceh Tengah)	Kopi Arabika Gayo
Koperasi Mutiara Gayo (Bener Meriah)	Kopi Arabika Gayo Green Bean
Koperasi Meriah Jaya (Bener Meriah)	P165007 Jaluk Arabica Organic Coffe
Koperasi permata (Bener Meriah)	Kopi Arabika Gayo Grade 1
Koperasi Item Reje Gayo (Bener Meriah)	Kopi Arabika Gayo Grade 1
Koperasi Buana Mandiri (Bener Meriah)	Kopi Arabika Gayo Grade 1

Tabel 5. Data Alternatif Dan Kriteria

Alternatif (Ai)	Kriteria (Ci)					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Koptan Gayo Leuser Antara (Aceh Tengah)	4	1	2	3	2	4
Koperasi kopsen Arinagata (Aceh Tengah)	3	4	1	3	3	3
Koperasi KSU Mahara (Aceh Tengah)	4	1	1	2	1	4
Koperasi Kopepi Ketiara (Aceh Tengah)	2	4	2	2	2	1
Koperasi KBQ Baburayyan (Aceh Tengah)	2	2	2	2	2	2
Koperasi Mutiara Gayo (Bener Meriah)	4	3	1	2	2	2
Koperasi Meriah Jaya (Bener Meriah)	4	1	2	1	2	4
Koperasi permata (Bener Meriah)	3	1	1	1	1	4
Koperasi Item Reje Gayo (Bener Meriah)	2	3	2	1	2	3
Koperasi Buana Mandiri (Bener Meriah)	1	2	2	2	1	3

Dari permasalahan berikut cara penyelesaian dengan metode TOPSIS dan VIKOR dengan beberapa proses. Prosesnya yakni sebagai berikut:

4.5 Perhitungan Metode TOPSIS

4.5.1 Menentukan Matriks Keputusan Ternormalisasi.

Angka masing-masing patokan (X_{ij}) untuk keseluruhan alternatif dijumlahkan kemudian nilai masing masing kriteria tersebut di bagi dengan hasil jumlah kriterianya. Dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$[x1] = \sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (1)^2} \\ = 9,746794$$

$$r11 = \frac{x11}{x1} = \frac{4}{9.746794} = 0,414$$

$$r12 = \frac{x11}{x1} = \frac{3}{9.746794} = 0,3078$$

$$r13 = \frac{x11}{x1} = \frac{4}{9.746794} = 0,4104$$

Demikian seterusnya sampai didapat:

Tabel 6. Nilai R

R1	R2	R3	R4	R5	R6
0,4104	0,1270	0,3780	0,4685	0,3333	0,4000
0,3078	0,5080	0,1890	0,4685	0,5000	0,3000
0,4104	0,1270	0,1890	0,3123	0,1667	0,4000
0,2052	0,5080	0,3780	0,3123	0,3333	0,1000
0,2052	0,2540	0,3780	0,3123	0,3333	0,2000
0,4104	0,3810	0,1890	0,3123	0,3333	0,2000
0,4104	0,1270	0,3780	0,1562	0,3333	0,4000
0,3078	0,1270	0,1890	0,1562	0,1667	0,4000
0,2052	0,3810	0,3780	0,1562	0,3333	0,3000
0,1026	0,2540	0,3780	0,3123	0,1667	0,3000

Dapat menurunkan matriks penentuan normalisasi berbobot dengan mengalikan matriks R dengan bobot preferensi.

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_{1n})$$

$$Y = \begin{pmatrix} w_{11}r_{11}, \dots, w_{1n}r_{1n} \\ w_{m1}r_{m1}, \dots, w_{nm}r_{nm} \end{pmatrix}$$

$w = (4,4,4,4,3,4)$
 $y_{11} = w_1r_{11} = (4)(0,4104) = 1,641565363$
 $y_{12} = w_2r_{12} = (4)(0,3078) = 1,231174023$
 Proses berlanjut sampai diperoleh matriks berikut:

Tabel 7. Nilai Y

Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
1,641565363	0,508000508	1,511857892	1,874085143	1	1,6
1,231174023	2,032002032	0,755928946	1,874085143	1,5	1,2
1,641565363	0,508000508	0,755928946	1,249390095	0,5	1,6
0,820782682	2,032002032	1,511857892	1,249390095	1	0,4
0,820782682	1,016001016	1,511857892	1,249390095	1	0,8
1,641565363	1,524001524	0,755928946	1,249390095	1	0,8
1,641565363	0,508000508	1,511857892	0,624695048	1	1,6
1,231174023	0,508000508	0,755928946	0,624695048	0,5	1,6
0,820782682	1,524001524	1,511857892	0,624695048	1	1,2
0,410391341	1,016001016	1,511857892	1,249390095	0,5	1,2

4.5.2 Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif Dan Solusi Ideal Negatif.

Setelah menemukan matriks untuk solusi ideal positif dan negatif, persamaan berikut menjadi jelas.

$$(A^+) = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$(A^-) = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$$

Maka di dapatkan hasil yang tertera dalam table di bawah ini:

Tabel 8. Nilai A+ dan A-

A ⁺	1,641565363	2,032002032	1,511857892	1,874085143	1,5	1,6
A ⁻	0,410391341	0,508000508	0,755928946	0,624695048	0,5	0,4

4.5.3 Menentukan Jarak Antara Nilai Setiap Alternatif Dengan Matriks Solusi Ideal Positif Dan Matriks Solusi Ideal Negatif.

Dalam menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilihat berdasarkan persamaan berikut ini.

Tabel 9. Jarak Alternatif

Alternatif	Positif(+)	Negatif(-)	(D+) + (D-)
A1	1,603926633	2,310453128	3,914379761
A2	0,94860404	2,48942573	3,43802977
A3	2,069843743	1,829216602	3,899060344
A4	1,659496343	1,924233398	3,583729742
A5	1,728058499	1,340954154	3,069012653
A6	1,45249337	1,829833719	3,282327089
A7	2,033114914	1,943506636	3,976621551
A8	2,371372151	1,453851509	3,82522366
A9	1,703738342	1,631596668	3,33533501
A10	2,024423731	1,363721742	3,388145473

4.5.4 Menentukan Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif

Dalam menentukan nilai untuk setiap alternatif dapat dilihat dengan persamaan sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif V_i lebih dipilih. Menghitung nilai preferensi:

$$V_1 = \frac{2,310453128}{2,310453128 + 1,603926633} = 0,590$$

Dan seterusnya sehingga Menghasilkan Perangkingan Seperti Tabel Di Bawah Ini :
 Hasil perangkingan:

Tabel 10. Hasil Perangkingan

NO	Nama Alternatif	V	Rangking
1	Koptan Gayo Leuser Antara (Aceh Tengah)	0,590	9
2	Koperasi kopsen Arinagata (Aceh Tengah)	0,724	10
3	Koperasi K.S.U Mahara (Aceh Tengah)	0,469	4
4	Koperasi Kopepi Ketiara (Aceh Tengah)	0,537	7
5	Koperasi KBQ Baburayyan (Aceh Tengah)	0,437	3
6	Koperasi Mutiara Gayo (Bener Meriah)	0,557	8
7	Koperasi Meriah Jaya (Bener Meriah)	0,489	5
8	Koperasi permata (Bener Meriah)	0,380	1
9	Koperasi Item Reje Gayo (Bener Meriah)	0,402	6
10	Koperasi Buana Mandiri (Bener Meriah)	0,846153846	2

4.6 Perhitungan Metode VIKOR

4.6.1 Melaksanakan Normalisasi Dengan Formula :

$$R_{ij} = \frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-}$$

$$R_{11} = \frac{4 - 4}{4 - 1} = \frac{0}{3} = 0$$

Dan seterusnya sehingga menghasilkan nilai R dan S sebagai berikut :

Tabel 11. Nilai R

Nilai R						
0	1	0	0	0,5	0	4
0,333333333	0	1	0	0	0,333333333	4
0	1	1	0,5	1	0	4
0,666666667	0	0	0,5	0,5	1	4
0,666666667	0,666666667	0	0,5	0,5	0,666666667	2,666666667
0	0,333333333	1	0,5	0,5	0,666666667	4
0	1	0	1	0,5	0	4
0,333333333	1	1	1	1	0	4
0,666666667	0,333333333	0	1	0,5	0,333333333	4
1	0,666666667	0	0,5	1	0,333333333	4

Tabel 12. Nilai S

Nilai S						
0	4	0	0	1,5	0	5,5
1,333333333	0	4	0	0	1,333333333	6,666666667
0	4	4	2	3	0	13
2,666666667	0	0	2	1,5	4	10,166666667
2,666666667	2,666666667	0	2	1,5	2,666666667	11,5
0	1,333333333	4	2	1,5	2,666666667	11,5
0	4	0	4	1,5	0	9,5
1,333333333	4	4	4	3	0	16,33333333
2,666666667	1,333333333	0	4	1,5	1,333333333	10,83333333
4	2,666666667	0	2	3	1,333333333	13

4.6.2 Menghitung Nilai S Dan R Menggunakan Formula dibawah ini

$$S_i = \sum_{j=i}^n W_j \left(\frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-} \right)$$

$$R_i = \max_j \left[W_j \left(\frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-} \right) \right]$$

Nilai s dan r

Nilai r = max (s)

Nilai s = sum (nilai s)

S11 = 0 + 4 + 0 + 0 + 1,5 = 5,5

S12 = 1,333 + 0 + 4 + 0 + 0 + 1,333 = 6, 666

Dan seterusnya sehingga:

Tabel 13. Nilai R dan S

ALTERNATIF	NILAI S	NILAI R
Koptan Gayo Leuser Antara (Aceh Tengah)	5,5	4
Koperasi kopsen Arinagata (Aceh Tengah)	6,666666667	4
Koperasi K.S.U Mahara (Aceh Tengah)	13	4
Koperasi Kopepi Ketiara (Aceh Tengah)	10,166666667	4
Koperasi KBQ Baburayyan (Aceh Tengah)	11,5	2,666666667
Koperasi Mutiara Gayo (Bener Meriah)	11,5	4
Koperasi Meriah Jaya (Bener Meriah)	9,5	4
Koperasi permata (Bener Meriah)	16,33333333	4
Koperasi Item Reje Gayo (Bener Meriah)	10,83333333	4
Koperasi Buana Mandiri (Bener Meriah)	13	4
MIN	5,5	2,666666667
MAX	16,33333333	4

4.6.3 Menentukan Nilai Indeks

$$Q_i \left[\frac{S_i - S^+}{S^+ - S^-} \right] v + \left[\frac{R_i - R^+}{R^+ - R^-} \right] (1 - v)$$

$$Q_1 = \left[\frac{5,5 - 5,5}{18,33 - 5,5} \right] 0,5 + \left[\frac{4 - 3}{4 - 3} \right] x 1 - 0,5 = 0,5$$

Dan seterusnya sehingga menghasilkan per

Hasil perangkingan:

Table 14. Hasil Perangkingan Vikor

NO	Nama Alternatif	Q	Rangking
1	Koptan Gayo Leuser Antara (Aceh Tengah)	0,5	2
2	Koperasi kopsen Arinagata (Aceh Tengah)	0,5538	3
3	Koperasi K.S.U Mahara (Aceh Tengah)	0,8462	8
4	Koperasi Kopepi Ketiara (Aceh Tengah)	0,7154	5
5	Koperasi KBQ Baburayyan (Aceh Tengah)	0,2769	1
6	Koperasi Mutiara Gayo (Bener Meriah)	0,7769	7
7	Koperasi Meriah Jaya (Bener Meriah)	0,6846	4
8	Koperasi permata (Bener Meriah)	1	10
9	Koperasi Item Reje Gayo (Bener Meriah)	0,7462	6
10	Koperasi Buana Mandiri (Bener Meriah)	0,8462	9

Adapun implementasi aplikasi penentuan kualitas biji kopi ekspor sebagai berikut :



Gambar 2. Halaman Utama Admin

Terdapat beberapa pilihan menu yaitu data kriteria, data alternatif, data perhitungan metode TOPSIS dan data perhitungan metode VIKOR.

4.7 Pengujian Analisis Hasil

Berdasar perhitungan yang telah di lakukan dari kedua metode di atas mendapatkan hasil yang berbeda. Dan dari ke- 2 metode yang telah di uji terpilih metode yang sangat efektif di gunakan yakni metode TOPSIS dengan hasil Koperasi Permata (Bener Meriah) dengan jenis Kopi Arabika Gayo Grade 1.dengan nilai V =0,380. TOPSIS lebih mendekati solusi ideal

dibanding dengan Metode VIKOR dengan hasil Koperasi KBQ Baburayan (Aceh Tengah) dengan nilai $Q = 0,2769$ dengan jenis Kopi Arabika Gayo.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penulis dapat menarik banyak kesimpulan berdasarkan hasil studi yang dicoba, termasuk:

1. Dalam pelaksanaan 2 teknik yang dipakai pada sistem pendukung keputusan ini ialah 2 teknik yang simpel serta gampang dimengerti, namun metode TOPSIS lebih baik bila dibanding dengan metode
2. Dari ke-2 metode yang telah di uji mendapatkan hasil yang berbeda. Kemudian terpilih metode yang sangat efektif di gunakan yakni metode TOPSIS dengan hasil Koperasi Permata (Bener Meriah). Karena metode TOPSIS lebih mendekati solusi ideal dibandingkan dengan Metode VIKOR dengan hasil Koperasi KBQ Baburayan (Aceh Tengah) dengan jenis Kopi Arabika Gayo.

5.2 SARAN

Bersumber pada hasil riset yang sudah dicoba, sehingga terdapat beberapa saran yang bisa diambil oleh pengarang, yaitu:

1. Untuk menangani masalah ini TOPSIS serta VIKOR bukanlah satu-satunya yang dapat aplikasikan, agar mendapatkan sebuah hasil yang lebih efektif maka hendak nya mencoba menggunakan metode yang lainnya.
2. Dalam riset selanjutnya pengarang berharap supaya dapat meningkatkan dan melakukan pengembangan mutu sistem sampai user bisa mengenakan sistem ini dengan lebih maksimum.

REFERENCES

- Al, T. E. (2021). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pengangkatan Karyawan Tetap Menggunakan Metode Topsis. *Jurnal Teknorat* .
- Alfian, D. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Metode Analytical Hierarchy Proses (Ahp) Dalam Pemilihan Biji Kopi Berkualitas. *Jurnal Of Information Technology And Computer Science (IntecomS)* , 193.
- Djam'an Satori, A. K. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta Cv.
- Dwi Krisbiantoro, P. D. (2021). *Dasar Pemrograman Web Dengan Bahasa Html, Php Dan Database Mysql*. Purwokerto Barat, Jawa Tengah: Zahira Media Publisher.
- Dwt Putra, R. A. (2019). Unified Modeling Language (Uml) Dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi Sppd. *Jurnal Teknoif* , 32-39.
- Emmia Tambarta Kembaren, M. (2021). Pengelolaan Pasca Panen Kopi Arabika Gayo Aceh. *Jurnal Visioner & Stratrgis* , 30.
- Hutahean, J. (2017). *Konsep Sistem Informasi*. Drono, Sardanoharjo, Ngaglik, Sleman: Depublish.
- Indra Griha Tofik Is, G. P. (2017). Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web. (Studi Kasus Koperasi Mitra Setia). *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi (Jurnal Akuntansi, Pajak Dan Manajrmen)* , 139-151.

- Kelvin Julian Tannius, J. T. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Biji Berkualitas Menggunakan (Simple Additive Weighting). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi* , 230.
- Maman Abdurrahman, S. A. (2017). *Dasar-Dasar Metode Statiska Untuk Penelitian*. Bandung: Cv Pustaka Setia.
- Maringan siantri, s. s. (2018). Implementasi Metode VIKOR Untuk Menentukan Bahan Kulit Terbaik Dalam Pembuatan Ikat Pingang. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*.
- Muhammad Faizal, S. L. (2017). Sistem Informasi Pengolahan Data Pegawai Berbasis Web (Studi Kasus Di Pt Perkebunan Nusantara Viii Tambaksari). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi Stmik Subang* , 12-13.
- Murya, Y. (2016). *Framwork Php Yii 2*. Bandung: Jasakom.
- Nano Firmansyah, A. J. (2017). Sistem Pakar Identifikasi Pengecekan Kualitas Kopi Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Rekursif* , 299.
- Nano Firmansyah, A. J. (2017). Sistem Pakar Identifikasi Pengecekan Kualitas Kopi Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Rekursif* , 299.
- Pratiwi, H. (2016). *Sistem Pendukuung Keputusan*. Sardonoharjo, Ngaglik, Selaman: Depublish.
- Prehanto, D. R. (2020). *Buku Ajar Konsep Sistem Informasi*. Kebon Sari Tengah, Surabaya: Scorpindo.
- Susanto, F. (2021). *Pengenalan Sistem Pendukuung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Perkebunan Nusantara Viii Tambaksari*, April, 1–23.
- Wahyu Muhammad Kurniawan, K. H. (2017). Penentuan Kualitas Biji Kopi Arabika Dengan Menggunakan Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus Pada Perkebunan Kopi Lereng Gunung Kelir Jambu Semarang). *Jurnal Simetris* , 520.
- Zaluchu, S. E. (2020). Strategi Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif. *Evangelikal: Jurnal Teologi Injili Dan Pembinaan Warga Jemaat* , 29.