

Penentuan Kualitas Biji Kopi Pada Koperasi Solok Radjo Menggunakan Metode TOPSIS *Fuzzy* MADM

Salsa Sabitha Hurriyah¹, Muhammad Subhan²

^{1,2} Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

Article Info

Article history:

Received August 01, 2023

Revised October 13, 2023

Accepted December 20, 2023

Keywords:

Coffee Bean Quality

Fuzzy Logic

Fuzzy MADM

TOPSIS

Kata Kunci:

Kualitas Biji Kopi

Logika Fuzzy

Fuzzy MADM

TOPSIS

ABSTRACT

In order to accurately assess the quality of coffee beans, it is important to possess experience and precision. This ensures that the labeling of coffee bean quality is devoid of errors, hence mitigating any financial losses. The objective of this study is to employ the TOPSIS Fuzzy MADM technique in order to evaluate the quality of coffee beans. In this study, the quality of coffee beans is assessed based on four established criteria: water content, defects, fragrance, and ground height of the coffee beans. Criteria judgments are made by a combination of subjective and objective measures. The weight values assigned to the criteria are determined by a combination of subjective assessments from experts and objective calculations utilizing the TOPSIS Fuzzy MADM approach. The research yields a ranking of preference values for all the possibilities. The accuracy test yielded a result of 85% when comparing the analysis outcomes of experts with those acquired by the TOPSIS method. This accuracy rate falls within the category of good criteria, indicating its suitability for accurately and effectively determining the quality of coffee beans.

ABSTRAK

Untuk menilai kualitas biji kopi secara akurat, penting untuk memiliki pengalaman dan ketelitian. Hal ini memastikan bahwa pelabelan kualitas biji kopi bebas dari kesalahan, sehingga mengurangi kerugian finansial. Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan teknik TOPSIS *Fuzzy* MADM untuk mengevaluasi kualitas biji kopi. Dalam penelitian ini, kualitas biji kopi dinilai berdasarkan empat kriteria yang telah ditetapkan: kadar air, cacat, aroma, dan tinggi giling biji kopi. Penilaian kriteria dibuat dengan kombinasi ukuran subjektif dan objektif. Penentuan nilai bobot yang dilakukan melalui kombinasi penilaian subjektif dari para ahli dan perhitungan objektif dengan menggunakan pendekatan TOPSIS *Fuzzy* MADM. Penelitian tersebut menghasilkan rangking nilai preferensi untuk seluruh kemungkinan. Uji akurasi menghasilkan hasil sebesar 85% ketika membandingkan hasil analisis para ahli dengan yang diperoleh dengan metode TOPSIS. Tingkat akurasi ini masuk dalam kategori kriteria baik yang menunjukkan kesesuaiannya untuk menentukan kualitas biji kopi secara akurat dan sesuai.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



(Salsa Sabitha Hurriyah)

Program Studi Matematika, Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, Indonesia. Kode Pos: 25131

Email: salsasabitha01@gmail.com



1. PENDAHULUAN

Tren kopi di Indonesia belakangan mengalami perkembangan yang pesat. Saat ini minum kopi bukan hanya sekedar aktivitas, tetapi sudah menjadi gaya hidup. Terlebih saat ini muncul tren bekerja atau mengerjakan tugas di kedai kopi. Penikmat kopi sendiri berasal dari berbagai kalangan dengan rentang usia remaja hingga dewasa. Konsumsi kopi Indonesia berada di urutan keenam secara global, tertinggal dari Uni Eropa, Amerika Serikat, Brasil, dan Jepang [1]. Indonesia berada di posisi keempat dalam daftar negara penghasil kopi terbanyak di dunia, setelah Brasil, Vietnam, dan Kolombia [2].

Kopi merupakan salah satu produk unggulan di sektor perkebunan Indonesia. Kopi memiliki peran penting dalam perekonomian, menjadi sumber pendapatan penting bagi lebih dari 1,5 juta petani kopi di Indonesia [3]. Kabupaten Solok yang berada di provinsi Sumatera Barat merupakan daerah penghasil kopi terdepan dengan total produksi sebesar 8.338 ton pada tahun 2020 [4]. Bagi para petani kopi di Kabupaten Solok, Koperasi Solok Radjo memegang peranan penting dalam membawa perubahan bagi kesejahteraan para petani kopi [5]. Tujuan didirikannya Koperasi Solok Radjo adalah untuk mewujudkan potensi sosial dan ekonomi untuk membangun kembali hutan rakyat dan perkebunan kopi di wilayah Solok dan sekitarnya dengan cara membeli *cherry*/ Buah kopi tersebut diperoleh dari petani dengan harga yang melebihi harga pasar yang berlaku. Koperasi Solok Radjo juga memberikan edukasi kepada para petani tentang cara merawat dan memelihara tanaman kopi serta cara mengolah biji kopi agar menghasilkan kualitas yang baik.

Setiap tahunnya Koperasi Solok Radjo memproduksi hingga 50 ton biji kopi. Variasi harga terjadi antar kelas biji kopi yang berbeda, dengan biji kopi berkualitas lebih tinggi maka harga jualnya juga lebih tinggi [6]. Penilaian kualitas biji kopi memerlukan keterampilan dan ketelitian tingkat tinggi, karena ketidakakuratan dalam proses pelabelan dapat mengakibatkan kerugian finansial. Untuk melakukan penentuan kualitas biji kopi, Koperasi Solok Radjo menetapkan beberapa kriteria, yaitu nilai kadar air, *defect* (nilai cacat), aroma, dan ketinggian lahan dari biji kopi. Saat menilai kualitas biji kopi yang dibudidayakan, Koperasi Solok Radjo masih melakukannya dengan cara sederhana, tanpa memperhatikan perbedaan nilai kepentingan dari masing-masing kriteria. Dengan banyaknya karung kopi yang akan diperiksa, hal ini dapat mengakibatkan adanya kemungkinan penentuan kualitas biji kopi bersifat subjektif yang akan menyebabkan ketidaksesuaian dalam pelabelan kualitas biji kopi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknik komputasi kuantitatif untuk menilai kualitas biji kopi. Prinsip dasar yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengembangan sistem bantuan keputusan melibatkan pemanfaatan teknik *Multi Attribute Decision Making* (MADM), yaitu untuk mengidentifikasi alternatif yang paling optimal dari serangkaian alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Namun demikian, keterbatasan metode MADM adalah ketergantungannya pada asumsi bahwa kesimpulan akhir dapat diukur dengan menggunakan bilangan real. Akibatnya, pendekatan ini mungkin tidak secara akurat mencerminkan kompleksitas yang ada dalam banyak tantangan. Penerapan logika *fuzzy* dalam MADM telah menunjukkan kemanjuran yang signifikan dalam mengatasi masalah ini. Proses yang digunakan dalam pendekatan *Fuzzy MADM* melibatkan pemanfaatan metode MADM standar untuk tujuan pemeringkatan, yang didahului dengan konversi data *fuzzy* menjadi data *crisp*.

Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) dianggap sebagai pendekatan *Fuzzy MADM* yang paling efektif untuk menghasilkan peringkat alternatif. Metodologi TOPSIS beroperasi pada premis bahwa alternatif optimal ditentukan tidak hanya oleh kedekatannya dengan solusi ideal positif, namun juga oleh jaraknya dari solusi ideal negatif. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pemanfaatan pendekatan TOPSIS cocok untuk menilai kualitas biji kopi dan membuat penilaian dalam pemilihannya [7]. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan pendekatan *Fuzzy MADM* TOPSIS sebagai kerangka komputasi untuk menilai kualitas biji kopi secara tepat.

2. METODE

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam kategori penelitian terapan. Penelitian terapan

mengacu pada jenis penelitian yang secara khusus ditujukan untuk memperoleh informasi untuk mengatasi dan menyelesaikan masalah tertentu [8]. Data yang digunakan dalam penelitian ini tergolong data primer. Data diperoleh dengan wawancara Bersama ahli yaitu dengan Q Grader dari Koperasi Solok Radjo. Data yang telah diperoleh akan dianalisis menggunakan *software* Ms. Excel. Berikut prosedur yang dilakukan pada penelitian ini [9]:

- a. Mengidentifikasi alternatif dan menetapkan kriteria sebagai kerangka pengambilan keputusan.
- b. Bobot dan fungsi keanggotaan masing-masing kriteria ditentukan oleh seorang ahli di bidang kopi yaitu Bapak Ardi Sunarya.
- c. Melakukan tahapan metode TOPSIS [10].
 1. Untuk memulai proses pengambilan keputusan, penting untuk membangun matriks keputusan.

2. Menghasilkan matriks keputusan yang telah dinormalisasi.

Persamaan yang digunakan dalam menormalisasi data adalah sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}. \quad (1)$$

3. Membuat matriks ternormalisasi berbobot

Persamaan yang digunakan yaitu:

$$y_{ij} = w_j \cdot r_{ij}. \quad (2)$$

4. Menentukan solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif dari matriks

$$\begin{aligned} A^+ &= (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \\ A^- &= (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-), \end{aligned} \quad (3)$$

dengan:
$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} . \end{cases}$$

5. Menghitung jarak antara nilai masing-masing alternatif dengan matriks solusi ideal positif, serta matriks solusi ideal negatif, dengan menggunakan persamaan:

- a. Jarak solusi ideal positif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_i^+ - y_{ij})^2}. \quad (4)$$

- b. Jarak solusi ideal negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}. \quad (5)$$

6. Menentukan nilai preferensi setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}. \quad (6)$$

- d. Menentukan kualitas biji kopi berdasarkan parameter standar yang digunakan oleh Koperasi Solok Radjo untuk menetapkan kualitas biji kopi yaitu grade 1, grade 2, atau grade 3.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk menguji total 27 karung kopi berdasarkan parameter tertentu antara lain kadar air, nilai kecacatan, aroma, dan ketinggian lahan biji kopi. Berikut disajikan sampel data mengenai parameter-parameter dalam penilaian kualitas biji kopi di Koperasi Solok Radjo:



Tabel 1. Sampel Data Kriteria Penentuan Kualitas Biji Kopi

No.	Alternatif	Kriteria			
		Kadar Air	Nilai Cacat	Aroma	Ketinggian Lahan
1	Karung 4	11,50%	1%	Sangat Segar	1450 mdpl
2	Karung 8	12,60%	18%	Cukup	1450 mdpl
3	Karung 13	12,50%	15%	Cukup	1350 mdpl
4	Karung 16	11,80%	12%	Segar	1200 mdpl
5	Karung 18	11,40%	2%	Sangat Segar	1500 mdpl
6	Karung 23	12,50%	17%	Cukup	1500 mdpl
7	Karung 26	11,40%	2%	Sangat Segar	1500 mdpl

a. Penetapan Kriteria

Untuk menentukan kualitas biji kopi, kriteria yang digunakan yaitu Kadar Air (C1), Nilai Cacat (C2), Aroma (C3), dan Ketinggian Lahan (C4).

b. Penentuan Bobot dan Fungsi Keanggotaan setiap Kriteria

Penentuan signifikansi setiap kriteria merupakan proses subjektif yang dilakukan oleh para ahli di bidang kopi, dimana nilainya diukur dengan menggunakan bilangan *fuzzy*. Penting untuk menerapkan pembatasan pada bobot yang diberikan pada setiap kriteria, dimana bobot tersebut direpresentasikan sebagai rentang *fuzzy* antara 0 dan 1. Bobot yang diberikan pada setiap kriteria diberikan sebagai berikut: TP (Tidak Penting); KP (Kurang Penting); CP (Cukup Penting); P (Penting); dan SP (Sangat Penting). Bilangan *fuzzy* dapat ditransformasikan menjadi bilangan *crisp* berikut: $TP = 0$; $KP = 0,25$; $CP = 0,5$; $P = 0,75$; $SP = 1$.

Adapun nilai bobot kepentingan setiap kriteria ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Bobot Kepentingan Kriteria

Kriteria	Rating Kepentingan	Bobot
Kadar Air (C1)	Sangat Penting	1
Nilai Cacat (C2)	Sangat Penting	1
Aroma (C3)	Penting	0,75
Ketinggian Lahan (C4)	Cukup Penting	0,5

1. Nilai Bilangan *Fuzzy* untuk Kriteria Kadar Air

Rating untuk kriteria kadar air ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Bilangan *Fuzzy* untuk Kadar Air

Kadar Air (C1)	Kriteria	Nilai <i>Fuzzy</i>
<10%	Sangat rendah	(0; 0; 0.1; 0.2)
9% - 11,5%	Rendah	(0.1; 0.2; 0.35; 0.45)
11% - 12,5%	Cukup	(0.35; 0.45; 0.6; 0.7)
12% - 14%	Tinggi	(0.6; 0.7; 0.8; 0.9)
>13%	Sangat Tinggi	(0.8; 0.9; 1; 1)

2. Nilai Bilangan *Fuzzy* untuk Kriteria Nilai Cacat

Pada Tabel 4 berikut disajikan Rating untuk kriteria nilai cacat.

Tabel 4. Nilai Bilangan *Fuzzy* untuk Nilai Cacat

Nilai Cacat (C2)	Kriteria	Nilai <i>Fuzzy</i>
------------------	----------	--------------------

<6%	Rendah	(0; 0.1; 0.2; 0.3)
4 – 15%	Cukup	(0.2; 0.3; 0.4; 0.5)
13 – 25%	Tinggi	(0.4; 0.5; 0.6; 0.7)
>23%	Sangat Tinggi	(0.6; 0.7; 0.9; 1)

3. Nilai Bilangan *Fuzzy* untuk Kriteria Aroma

Aroma biji kopi bukan merupakan kriteria yang bersifat *fuzzy* melainkan kriteria yang bersifat *crisp* atau sudah jelas. Dengan demikian kategori dan bobot untuk aroma biji kopi yang dikonversikan ke bilangan *fuzzy* pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Bilangan *Fuzzy* untuk Kriteria Aroma

Aroma (C3)	Nilai <i>Fuzzy</i>
Tidak Segar	0
Kurang Segar	0,25
Cukup	0,5
Segar	0,75
Sangat Segar	1

4. Nilai Bilangan *Fuzzy* untuk Kriteria Ketinggian Lahan

Rating untuk kriteria ketinggian lahan ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Bilangan *Fuzzy* untuk Kriteria Ketinggian Lahan

Ketinggian Lahan (C4)	Kriteria	Nilai <i>Fuzzy</i>
<1000 mdpl	Sangat Rendah	(0; 0; 0.1; 0.2)
900 mdpl – 1200 mdpl	Rendah	(0.1; 0.2; 0.35; 0.45)
1100 mdpl – 1350 mdpl	Cukup	(0.35; 0.45; 0.6; 0.7)
1300 mdpl – 1450 mdpl	Tinggi	(0.6; 0.7; 0.8; 0.9)
>1400 mdpl	Sangat Tinggi	(0.8; 0.9; 1; 1)

3.2. Pembahasan

Pada Tabel 1 telah ditampilkan data kriteria penentuan kualitas biji kopi pada Koperasi Solok Radjo akan menjadi tolak ukur penilaian kualitas biji kopi. Alternatif pada penelitian ini adalah banyaknya karung kopi yaitu sebanyak 27 karung. Data karung kopi yang selanjutnya disebut alternatif dilambangkan dengan A_i ($i = 1, 2, 3, \dots, 27$) dan kriteria yang dilambangkan dengan C_j ($j = 1, 2, 3, 4$). Data yang telah diperoleh kemudian disubstitusikan derajat keanggotaannya. Pemberian nilai derajat keanggotaan disesuaikan dengan nilai yang sudah ditentukan sebelumnya. Derajat keanggotaan untuk setiap alternatif akan ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Derajat Keanggotaan Setiap Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A4	0,45	0,05	1	0,9
A8	0,73	0,53	0,5	0,9
A13	0,7	0,48	0,5	0,7
A16	0,5	0,38	0,75	0,45
A18	0,4	0,1	1	1
A23	0,7	0,52	0,5	1
A26	0,4	0,1	1	1

Selanjutnya akan dilakukan proses normalisasi data. Tujuan utama normalisasi data adalah untuk mengurangi potensi bias dalam proses analitis dan menghilangkan redundansi dalam kumpulan data. Proses normalisasi dilakukan dengan menggunakan Persamaan 1. Tabel 8 menampilkan hasil



normalisasi data.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Normalisasi Matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A4	0,15822429	0,02964815	0,23408229	0,19952025
A8	0,25667496	0,31427037	0,11704115	0,19952025
A13	0,24612667	0,28462222	0,11704115	0,15518242
A16	0,17580476	0,22532593	0,17556172	0,09976013
A18	0,14064381	0,0592963	0,23408229	0,22168917
A23	0,24612667	0,30834074	0,11704115	0,22168917
A26	0,14064381	0,0592963	0,23408229	0,22168917

Langkah selanjutnya melibatkan pemberian bobot pada matriks normalisasi, dengan nilai bobot spesifik ditetapkan dan didokumentasikan pada Tabel 8. Proses pemberian bobot pada matriks normalisasi melibatkan perkalian bobot yang diberikan pada setiap kriteria untuk setiap alternatif dengan matriks yang dinormalisasi, seperti dijelaskan oleh Persamaan 2. Tabel 9 menampilkan hasil yang diperoleh dari penggunaan matriks normalisasi tertimbang.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Matriks Normalisasi Terbobot Setiap Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A4	0,15822429	0,02964815	0,17556172	0,09976013
A8	0,25667496	0,31427037	0,08778086	0,09976013
A13	0,24612667	0,28462222	0,08778086	0,07759121
A16	0,17580476	0,22532593	0,13167129	0,04988006
A18	0,14064381	0,0592963	0,17556172	0,11084458
A23	0,24612667	0,30834074	0,08778086	0,11084458
A26	0,14064381	0,0592963	0,17556172	0,11084458

Selanjutnya ditentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Dalam konteks solusi ideal positif, kategori kriteria biaya yang berkaitan dengan kadar air dan nilai cacat akan dioptimalkan dengan memilih nilai terkecil untuk setiap kriteria. Dalam konteks kategori kriteria manfaat, terlihat bahwa kriteria aroma dan ketinggian lahan akan diberi nilai tertinggi di antara seluruh nilai kriteria [10]. Solusi ideal negatif ditentukan dengan menggunakan pendekatan yang sama. Tabel 10 menampilkan solusi ideal positif dan negatif yang telah diperoleh.

Tabel 10. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Kriteria	Solusi Ideal Positif	Solusi Ideal Negatif
Kadar Air (C1)	0,140643811	0,263707146
Nilai Cacat (C2)	0,029648148	0,326129630
Aroma (C3)	0,175561721	0,043890430
Ketinggian Lahan (C4)	0,110844583	0,049880063

Persamaan 4 dan 5 digunakan untuk menentukan jarak setiap alternatif ke solusi ideal positif dan negatifnya. Tabel 11 menampilkan hasil perhitungan jarak.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Jarak Positif dan Negatif

Alternatif	Jarak Positif	Jarak Negatif
A4	0,02078313	0,344751
A8	0,31984587	0,06785635
A13	0,29146128	0,06874748
A16	0,2125303	0,1599803
A18	0,02964815	0,32771728
A23	0,31064719	0,07917424
A26	0,02964815	0,32771728

Selanjutnya dipastikan nilai preferensi untuk setiap kemungkinan sesuai dengan data yang tersedia pada Tabel 13. Menghitung nilai preferensi dilakukan dengan menggunakan Persamaan 6. Hasilnya ditampilkan pada Tabel 12 berikut:

Tabel 12. Nilai Preferensi Data Sampel

Alternatif	Nilai Preferensi
A4	0,94314313
A8	0,17502182
A13	0,19085454
A16	0,42946509
A18	0,91703689
A23	0,20310387
A26	0,91703689

Berdasarkan Tabel 12, data yang disajikan mewakili susunan hierarki karung biji kopi berdasarkan jumlah masing-masing. Daerah yang memiliki nilai tertinggi adalah karung biji kopi dengan jumlah 4 buah, sedangkan karung biji kopi dengan jumlah 14 buah memiliki nilai paling rendah. Penentuan mutu biji kopi, baik yang dikategorikan grade 1, grade 2, atau grade 3, dapat dipastikan berdasarkan nilai preferensinya. Untuk grade 3 jika nilai preferensi alternatif kecil dari 0.2. Untuk grade 2 jika nilai preferensi alternatif diantara 0.2 dan 0.4. Dan untuk grade 1 jika nilai preferensi dari alternatif besar dari 0.4. Tabel 13 menampilkan hasil penilaian kualitas biji kopi.

Tabel 13. Hasil Penentuan Kualitas Data Sampel

Alternatif	Rangking	Nilai Preferensi	TOPSIS FMADM	Tim Grader Solok Radjo
A4	1	0,94314313	Grade 1	Grade 1
A8	23	0,17502182	Grade 3	Grade 3
A13	22	0,19085454	Grade 3	Grade 3
A16	19	0,42946509	Grade 1	Grade 2
A18	2	0,91703689	Grade 1	Grade 1
A23	20	0,20310387	Grade 2	Grade 3
A26	4	0,91703689	Grade 1	Grade 1

Untuk memberikan analisis yang lebih komprehensif, penelitian ini akan menyajikan evaluasi komparatif penilaian kualitas biji kopi dengan menggunakan tiga pendekatan berbeda: model *Fuzzy* MADM, metode TOPSIS, dan metode korporasi yang digunakan oleh Koperasi Grader Solok Radjo. Hasil detail perbandingan ini ditampilkan pada Tabel 14:



Tabel 14. Hasil Penentuan Kualitas Biji Kopi

Rangking	Alternatif	Nilai Preferensi	TOPSIS FMADM	Metode Perusahaan
1	Karung Kopi 4	0,943143128	Grade 1	Grade 1
2	Karung Kopi 18	0,917036887	Grade 1	Grade 1
3	Karung Kopi 19	0,917036887	Grade 1	Grade 1
4	Karung Kopi 26	0,917036887	Grade 1	Grade 1
5	Karung Kopi 1	0,898243142	Grade 1	Grade 1
6	Karung Kopi 2	0,898243142	Grade 1	Grade 1
7	Karung Kopi 20	0,885170211	Grade 1	Grade 1
8	Karung Kopi 10	0,874506817	Grade 1	Grade 1
9	Karung Kopi 11	0,84588191	Grade 1	Grade 1
10	Karung Kopi 7	0,84241931	Grade 1	Grade 1
11	Karung Kopi 25	0,836811651	Grade 1	Grade 1
12	Karung Kopi 3	0,824559508	Grade 1	Grade 1
13	Karung Kopi 6	0,824559508	Grade 1	Grade 1
14	Karung Kopi 15	0,756022436	Grade 1	Grade 1
15	Karung Kopi 5	0,748659829	Grade 1	Grade 1
16	Karung Kopi 12	0,721629768	Grade 1	Grade 1
17	Karung Kopi 21	0,589233131	Grade 1	Grade 2
18	Karung Kopi 22	0,456782385	Grade 1	Grade 2
19	Karung Kopi 16	0,429465088	Grade 1	Grade 2
20	Karung Kopi 23	0,203103871	Grade 2	Grade 3
21	Karung Kopi 27	0,192852107	Grade 3	Grade 3
22	Karung Kopi 13	0,190854539	Grade 3	Grade 3
23	Karung Kopi 8	0,175021825	Grade 3	Grade 3
24	Karung Kopi 24	0,156829259	Grade 3	Grade 3
25	Karung Kopi 9	0,127500657	Grade 3	Grade 3
26	Karung Kopi 17	0,121740614	Grade 3	Grade 3
27	Karung Kopi 14	0,094969108	Grade 3	Grade 3

Terdapat perbedaan pelabelan kualitas dengan menggunakan metode TOPSIS *Fuzzy* MADM dengan metode perusahaan yang dilakukan Grader Koperasi Solok Radjo [15]. Diperoleh perbedaan kualitas biji kopi sebanyak 4 karung yang ditunjukkan oleh karung kopi 16, 21, 22, dan 23 dari total 27 data yang di bandingkan. Terlihat selisih sebesar 15% pada tampilan error, dimana besaran 15% tersebut adalah selisih antara data perhitungan yang dihasilkan oleh Koperasi Grader Solok Radjo dengan perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan *Fuzzy* MADM TOPSIS.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh hasil perhitungan Koperasi Solok Radjo dibandingkan dengan metode TOPSIS *Fuzzy* MADM terdapat perbedaan sebanyak 4 karung. Dengan memperhatikan bobot setiap kriteria dari alternatif metode TOPSIS *Fuzzy* MADM memberikan hasil analisis yang lebih teliti. Penerapan pendekatan TOPSIS *Fuzzy* MADM memungkinkan penilaian

kualitas biji kopi di Koperasi Solok Radjo dengan presisi terpuji sebesar 85%, berdasarkan analisis terhadap 27 titik data.

REFERENSI

- [1] ICO, I. C. (2021). *World Coffee Consumption*.
- [2] ICO. (2021). *Coffe Year Production*.
- [3] Ditjen Perkebunan. (2015). Rencana Kinerja Tahunan (RKT). (hal. 16). Indonesia: Kementerian Pertanian.
- [4] BPS Sumbar. (2021). *Produksi Tanaman Perkebunan Rakyat (Ton) 2020*.
- [5] Irna, M. P. (2019). Petani Kopi Dan Koperasi Solok Radjo di Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok. *6*(3), 457-472.
- [6] CCTC. (2022). *Beberapa Standard Peningkatan Mutu Biji Kopi*.
- [7] Borman, R. I. (2020). Implementasi Metode TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Biji Kopi Robusta Yang Bernilai Mutu Ekspor (Studi Kasus: PT. Indo Cafco Fajar Bulan Lampung). *5*(1), 14-20.
- [8] Sugiyono. (2019). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [9] Kusumadewi, S. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Kusumadewi. (2006). *Fuzzy MADM*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [11] Rahmi, M. D. (2018). Seleksi Penerimaan Bidikmisi dengan Metode TOPSIS *Fuzzy MADM* (Studi Kasus Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang. *3*(1), 30-35.
- [12] Rindengan, A. J., & Langi, Y. A. (2019). *Sistem Fuzzy*. Bandung: CV. Patra Media Grafindo.
- [13] Rohmah, A. M. (2014). Seleksi Penerimaan Siswa Baru Degan Metode *Fuzzy MADM TOPSIS*. *2*(3), 168-171.
- [14] Ary Setyadi, K. A. (2012). Penilaian Kinerja Pegawai Lingkungan Perguruan Tinggi dengan Metode TOPSIS. *03*, 139-145.
- [15] Marbun, M, & Sinaga, B. (2018). *Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Hasil Belajar Dengan Metode TOPSIS*. Medan: CV. Rudang Mayang.