



Application of TOPSIS, MOORA, and SMARTER Algorithms to Determine Rubber Rubber Quality

Penerapan Algoritma TOPSIS, MOORA, dan SMARTER untuk Menentukan Kualitas Getah Karet

Ivanris Ramadhan¹, Rimelda Adha², R. Joko Musridho³, Egi Firmansyah³

^{1,2}Program Studi Sisem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

³Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

⁴Program Studi Sisem Informasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Riau

E-Mail: ¹11850315232@students.uin-suska.ac.id, ²11850324476@students.uin-suska.ac.id
³rajajoko@universitaspahlawan.ac.id ⁴egi.firmansyah166@gmail.com

Received Jul 09th 2022; Revised Aug 22th 2022; Accepted Aug 29th 2022
Corresponding Author: Ivanris Ramadhan

Abstract

Rubber is one of the highest plantation products in Indonesia, therefore the development of rubber rubber quality is very important. Because good quality will produce good products as well. Usually the quality of rubber is determined by high Levels of Dry Rubber with low water content. Dry rubber levels can also be used as a benchmark to assess the best quality of rubber trees. In this study has obtained the results of obtained from the final value of each method. Ranked first on the MOORA method with 2,603 at sensitivity 3 and the lowest on the SMARTER method with a value of 0.084 at the first sensitivity. And at the second sensitivity, all methods have the same value which is 0.2. So it can be concluded moora is the best method of the other 2 methods.

Keyword: Levels of Dry Rubber, MOORA, Rubber, SMARTER, TOPSIS

Abstrak

Getah karet merupakan salah satu hasil perkebunan yang cukup tinggi di Indonesia, oleh karena itu pengembangan kualitas getah karet merupakan suatu hal yang sangat penting. Karena mutu yang baik akan menghasilkan produk yang baik juga. Biasanya kualitasgetah karet ditentukan oleh Kadar Karet Kering (KKK) yang tinggi dengan kandungan air yang rendah. kadar karet kering juga dapat dijadikan tolak ukur untuk menilai kualitas pohon karet terbaik. Pada penelitian ini telah mendapatkan hasil perankingan yang didapatkan dari nilai akhir masing masing metode. Peringkat pertama pada metode MOORA dengan niali 2,603 pada sensitivitas 3 dan yang terendah pada metode SMARTER dengan nilai 0,084 pada sensitivitas pertama. Dan pada sensitivitas kedua, semua metode memiliki nilai yang sama yaitu 0,2. Maka dapat disimpulkan MOORA merupakan metode terbaik dari 2 metode lainnya.

Kata Kunci: Getah Karet, Kadar Karet Kering, MOORA, SMARTER, TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Getah karet merupakan salah satu hasil perkebunan yang cukup tinggi di Indonesia, oleh karena itu pengembangan kualitas getah karet merupakan suatu hal yang sangat penting. Karena mutu yang baik akan menghasilkan produk yang baik juga. Biasanya kualitasgetah karet ditentukan oleh Kadar Karet Kering (KKK) yang tinggi dengan kandungan air yang rendah. kadar karet kering juga dapat dijadikan tolak ukur untuk menilai kualitas pohon karet terbaik[1]. Salah satu daerah produksi getah karet terbesar di Indonesia adalah Kalimantan Selatan dengan mencapai luasan 3.753.052 Ha. Pada tahun 2013 produksi lateks di perkebunan rakyat mencapai 2.655.942 ha-1 , namun pada tahun 2016 menjadi 2.575. 237 t.ha menurun 80.705 t.ha-1. atau sekitar 6% dari produksi. Produksi tanaman karet rakyat tersebut, disebabkan oleh tidak

optimalnya pemeliharaan dikarenakan kurangnya pengetahuan petani tentang pemeliharaan pohon karet[2]. Permasalahan yang ditemui dalam penentuan kadar karet kering ada beberapa faktor seperti jenis klon (bibit karet), umur pohon, waktu penyadapan, musim, suhu udara, serta letak dari permukaan laut[1].

Permasalahan dalam penentuan kualitas karet ini dapat diselesaikan dengan menggunakan model pengambilan keputusan, teknik pengambilan keputusan merupakan suatu manajemen pengambilan keputusan dengan cara menangani masalah-masalah yang semi-terstruktur [3]. Teknik pendukung keputusan dapat digunakan dalam menentukan kualitas karet[1]. TOPSIS merupakan suatu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternative yang terpilih merupakan alternative terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negative[4]. MOORA adalah multiobjektif sistem yang mengoptimalkan dua atau lebih attribute yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode MOORA dapat diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang mencakup banyak hal dan kompleks[5]. SMARTER adalah salah satu metode yang dapat membantu menyelesaikan masalah penentuan pilihan yang sifatnya multiobjective diantara beberapa kriteria kuantitatif dan kualitatif sekaligus[1].

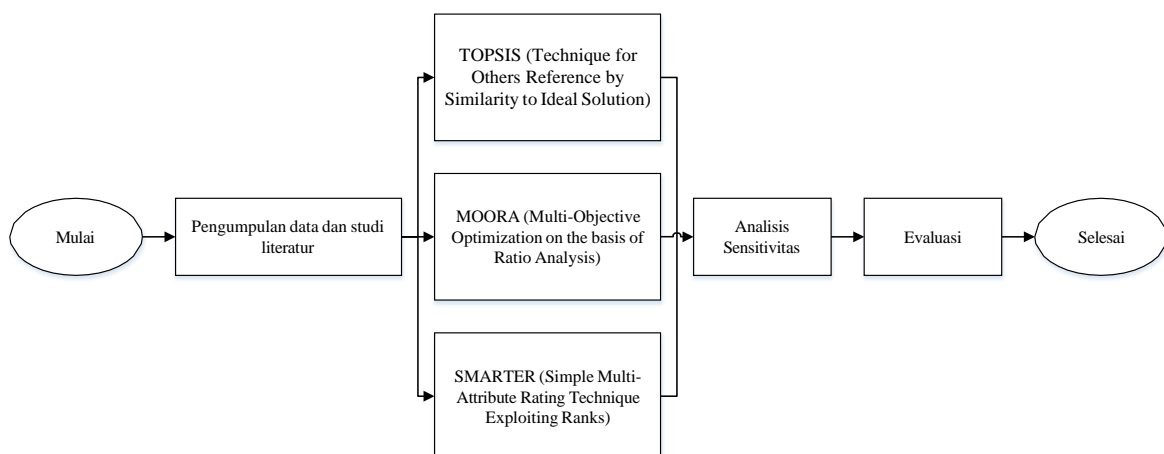
Salah satu cara untuk menentukan keefektifitasan dari metode tersebut adalah dengan melakukan perbandingan pada setiap metode yang digunakan sehingga dapat menentukan metode pengambilan keputusan mana yang terbaik untuk digunakan dalam studi kasus yang diangkat, maka pada penelitian ini akan membandingkan ketiga metode yang terdiri dari MOORA, SMARTER, dan TOPSIS. Adapun untuk melakukan metode terbaik dilakukan dengan melakukan uji sensitivitas.

Beberapa metode tersebut pernah digunakan dalam kasus lainnya, seperti metode MOORA yang digunakan oleh Mustika Sari, Akim M. H Pardede, Rusmin Saragih (2021) pada sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan pemanen kelapa sawit terbaik, dengan nilai penentuan yaitu Pemanen diwajibkan mengangkut seluruh buah yang telah layak panen karena jika ada buah yang tertinggal dan lama diangkut akan menyebabkan buah memiliki minyak dengan kadar asam yang tinggi. Pemotongan yang dilakukan pada tandan buah dan pelepah sawit harus rapi agar pertumbuhan buah selanjutnya berjalan baik[5]. Penelitian lainnya oleh Mawati Simarmata, Alfa Saleh, Muhammad Barkah Akbar (2019). Pada penerapan metode SMARTER dalam sistem pendukung keputusan menentukan kualitas getah karet pada PTPN III Medan, indicator untuk menentukan nilai produktivitas pohon karet ada beberapa faktor antara lain jenis klon (bibit karet), umur pohon, waktu penyadapan, musim, suhu udara, serta letak dari permukaan laut[1]. Metode TOPSIS yang digunakan oleh Eny Maria, Eko Junirianto (2021) pada sistem pendukung keputusan pemilihan bibit karet menggunakan metode TOPSIS, yang mana penelitian ini menunjukkan hasil maksimal dengan menggunakan sistem pendukung keputusan TOPSIS, karena TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternative terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negative[4].

Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan diatas maka pada penelitian ini dilakukan perbandingan metode MOORA, TOPSIS, dan SMARTER untuk menentukan metode pengambilan keputusan terbaik pada penentuan kualitas getah karet dengan melakukan uji sensitivitas sebagai penentu keakuratan dari metode yang digunakan..

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini dijelaskan dalam diagram alur berikut ini berdasarkan pada gambar 1, sedangkan dalam studi literatur dilakukan dengan mempelajari jurnal, publikasi, maupun materi yang mendukung dalam penelitian ini.



Gambar 1. Diagram alur metodologi penelitian

2.1. Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS merupakan suatu metode pengambilan keputusan yang diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang tahun 1981 yang menggunakan prinsip alternatif terpilih yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [6]. Adapun langkah-langkah penyelesaian dari metode TOPSIS, sebagai berikut [7]:

1. Membangun matriks keputusan yang ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{1}$$

Dengan:

- i = 1,2,...,m; dan j=1,2,...,n.
- r_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi.
- x_{ij} = bobot kriteria ke j pada alternatif ke i.
- i = alternatif ke i.
- j = kriteria ke j.

2. Membangun matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \tag{2}$$

dengan

- i = 1,2,...,m dan j=1,2,...,n

3. Menetapkan matriks solusi ideal positif dan ideal negatif

$$A^+ = (y_{1+}, y_{2+}, \dots, y_{n+}); \tag{3}$$

$$A^- = (y_{1-}, y_{2-}, \dots, y_{n-}); \tag{4}$$

4. Menetapkan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

$$D_{i+} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{j+} - y_{ij})^2}; i = 1,2,\dots,m \tag{5}$$

$$D_{i-} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_{j-})^2}; i = 1,2,\dots,m \tag{6}$$

5. Menetapkan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_{i-}}{D_{i-} + D_{i+}} \tag{7}$$

2.2. Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA)

MOORA adalah metode optimasi pengambilan keputusan dengan memaksimalkan pemilihan setiap alternatif atau tujuan yang sesuai dengan perbedaan setiap kriteria dalam setiap masalah secara bersamaan [8]. Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan metode MOORA, sebagai berikut [9][14]:

1. Menentukan tujuan dan mengidentifikasi alternatif dan kriteria yang akan digunakan,
2. Membuat matriks keputusan, yang dijelaskan dalam Persamaan 8.

$$X = \begin{matrix} x_{11} & x_{12} & x_{1i} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{j1} & x_{j2} & x_{ij} \end{matrix} \tag{8}$$

3. Normalisasi matriks [6]

$$X^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \tag{9}$$

4. Menentukan matriks normalisasi berbobot, yaitu dijelaskan dalam Persamaan 10.

$$X^*_{ijw} = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij}^* \quad (10)$$

5. Tentukan hasil preferensi, yang dijelaskan dalam Persamaan 11.

$$Y^*_{.j} = \sum_{i=1}^{i=g} X^*_{ijw} - \sum_{i=g+1}^{i=n} X^*_{ijw} \quad (11)$$

2.3. Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks (SMARTER)

SMARTER adalah versi sederhana dari SMART dibuat oleh Edwards sebagai pengembangan dari metode Edward sebelumnya, SMARTER merupakan teknik pengambilan keputusan yang cerdas fleksibel dalam pengambilan keputusan, yang sering dihadapkan dengan berbagai macam alternatif yang terdiri dari kumpulan atribut [10]. Adapun langkah-langkah untuk menyelesaikan metode SMARTER, sebagai berikut [11][13]:

1. Mengidentifikasi masalahnya
2. Menentukan kriteria dan subkriteria
3. Melakukan Rating untuk setiap kriteria dan subkriteria
4. Menghitung bobot kriteria dan subkriteria menggunakan bobot ROC.

Pembobotan dengan teknik ROC secara umum dirumuskan jika K adalah jumlah kriteria, maka bobot dari kriteria k adalah [11][15]:

$$W_n = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{i}\right) \quad (12)$$

Jika k adalah banyak kriteria maka rumus di atas dapat dijabarkan seperti berikut ini:

$$\text{If } W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \dots \geq W_k \text{ then,} \quad (13)$$

$$W_1 = \frac{\left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}\right)}{k} \quad (14)$$

$$W_2 = \frac{\left(0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}\right)}{k} \quad (15)$$

$$W_3 = \frac{\left(0 + 0 + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}\right)}{k} \quad (16)$$

$$W_n = \frac{\left(0 + \dots + 0 + \frac{1}{k}\right)}{k} \quad (17)$$

5. Menentukan Nilai *Utility*

Untuk menentukan nilai *utility* menggunakan persamaan 18.

$$v(a) = \sum_{k=1}^k w_k \cdot v_k, \quad k = 1, 2, \dots, n \quad (18)$$

Untuk perhitungan nilai akhir menggunakan persamaan 19.

$$n_i = \sum w_j u_{ij} \quad (19)$$

3. HASIL DAN ANALISIS

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pada jurnal penelitian sebelumnya di PTPN III Medan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Data Kriteria

Alternatif	KKK	JK	UP	WS	M	SO	LPL
A1	60	Slow	15	Pukul 5	Hujan	163	200
A2	50	Quick	4	Pukul 5	Kemarau	160	310
A3	63	Quick	4	Pukul 7	Kemarau	158	410
A4	70	Slow	10	Pukul 8	Hujan	157	360
A5	54	Slow	22	Pukul 6	Kemarau	160	250

Adapun alternatif dari data yang digunakan berjumlah 5 dan terdapat 8 kriteria yang digunakan yaitu:

- a. KKK - Kadar Karet Kering
- b. JK - Jenis Klon
- c. UP - Umur Pohon
- d. WS - Waktu Sadap
- e. M - Musim
- f. SO - Suhu Oven
- g. LPL - Letak Permukaan Laut

3.1. Perhitungan Metode TOPSIS

Pada metode TOPSIS, dilakukan transformasi nilai kriteria dengan rentang nilai atau kategori tertentu. Berikut ini pemaparan rentang dan kategori nilai kriteria yang akan ditransformasikan.

Tabel 2. Kategori Kadar Karet Kering

KKK	Bobot
Kadar 55-65%	3
Kadar < 55%	2
Kadar >65%	1

Tabel 3. Kategori Jenis Klon

JK	Bobot
Slow Starter	2
Quick Starter	1

Tabel 4. Umur Pohon

UP	Bobot
5-20 Tahun	3
Umur >20 Tahun	2
Umur < 5 Tahun	1

Tabel 5. Waktu Sadap

WS	Bobot
Pukul 5-6 Pagi	2
Pukul > 6 Pagi	1

Tabel 6. Musim

M	Bobot
Kemarau	2
Hujan	1

Tabel 7. Suhu Oven

SO	Bobot
Suhu 160	3
Suhu <160	2
Suhu >160	1

Tabel 8. Letak Permukaan Laut

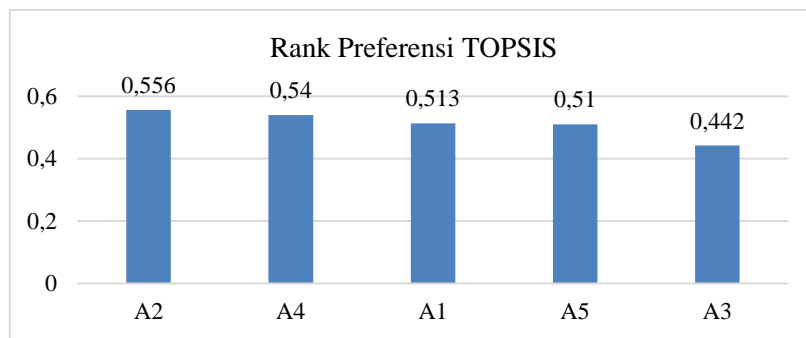
LPL	Bobot
Letak 300 - 400 m	3
Letak >400 m	2
Letak <300 m	1

Setelah menentukan rentang nilai, pada penelitian selanjutnya dilakukan transformasi data pada semua kriteria berdasarkan rentang nilai yang telah ditetapkan pada masing-masing kriteria. Data calon penerima beasiswa yang sudah ditransformasi dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Data yang telah ditransformasi

Alternatif	KKK	JK	UP	WS	M	SO	LPL
A1	3	2	3	2	1	1	1
A2	2	1	1	2	2	3	3
A3	3	1	1	1	2	2	2
A4	1	2	3	1	1	2	3
A5	2	2	2	2	2	3	1
Ranking kriteria	27	14	24	14	14	27	24
	5.196	3.742	4.899	3.742	3.742	5.196	4.899

Nilai Preferensi diperoleh dari pembagian jarak solusi ideal negative dengan menjumlahkan jarak solusi ideal positif dan negative. Nilai preferensi merupakan acuan dalam menentukan perankingan dengan metode TOPSIS seperti pada gambar 2.

**Gambar 2.** Perankingan Alternatif dan Nilai Preferensi Metode TOPSIS

Alternatif A2 menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi tertinggi yaitu 0,556. Sedangkan Alternatif A3 pada peringkat terakhir dengan nilai preferensi 0,442.

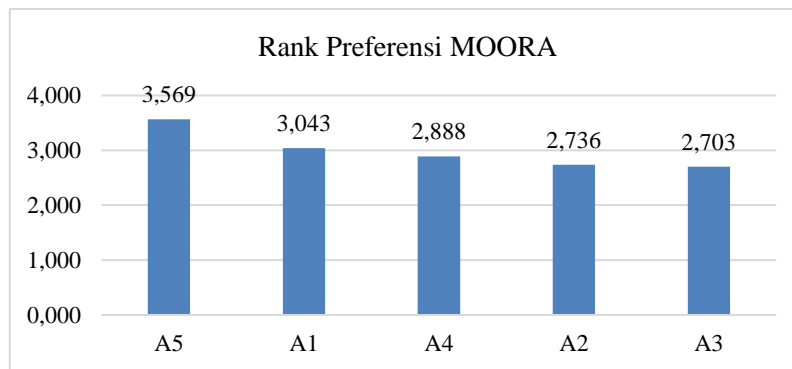
3.2. Perhitungan Metode Multi – Objective Optimization by Ratio Analysis

Dalam perhitungan metode MOORA, transformasi tidak dilakukan pada semua kriteria melainkan hanya pada data yang berupa kategori yaitu kriteria (JK), (WS), dan (M). kemudian ditentukan bobot dan jenis untuk satuan kriteria, sehingga bobot yang digunakan pada metode ini tidak berdasarkan rentang nilai atau kategori seperti metode sebelumnya. adapun jenis kriteria pada penelitian ini terbagi menjadi Benefit dan Cost. Berikut tabel bobot kriteria dalam perhitungan metode MOORA dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Kriteria dan Bobot Perhitungan Metode MOORA

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot	Jenis	Bobot Kriteria
Kadar Keiring Karet (KKK)	Kadar 55-65%	3	Benefit	0.3
	Kadar < 55%	2		
	Kadar >65%	1		
Jenis Klon (JK)	Slow Starter	2	Benefit	0.25
	Quick Starter	1		
Umur Pohon (UP)	5-20 Tahun	3	Benefit	0.2
	Umur >20 Tahun	2		
	Umur < 5 Tahun	1		
Waktu Sadap (WS)	Pukul 5-6 Pagi	2	Benefit	0.15
	Pukul > 6 Pagi	1		
Musim (M)	Kemarau	2	Benefit	0.05
	Hujan	1		
Suhu Oven (SO)	Suhu 160	3	Benefit	0.03
	Suhu <160	2		
	Suhu >160	1		
Letak Permukaan Laut (LPL)	Letak 300 - 400 m	3	Benefit	0.02
	Letak >400 m	2		
	Letak <300 m	1		

Gambar 3 dibawa dibawah ini akan memaparkan hasil perankingan alternatif dengan Metode MOORA. Alternatif A5 berada pada peringkat pertama dengan nilai 3,569 dan alterinatif A3 berada pada peringkat terakhir dengan nilai 2,703.



Gambar 3. Perankingan alternative dengan metode MOORA

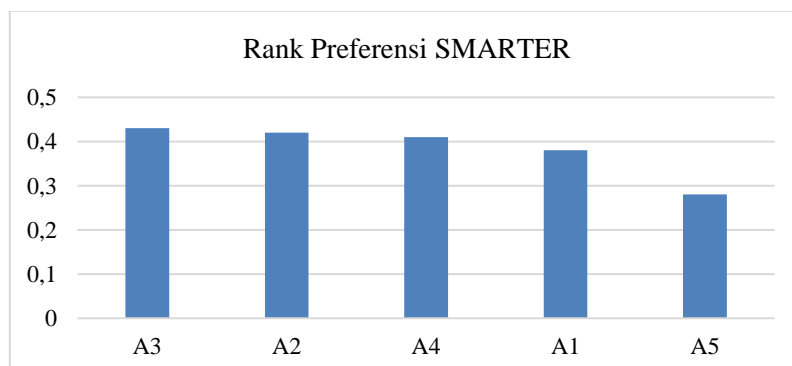
3.3. Metode Simple Multi - Attribute Rating Technique Exploiting Rank (SMARTER)

Skala pada data sebelumnya yang akan digunakan dalam tahap normalisasi dan penerapan metode SMARTER, sub kriteria serta bobot prioritas dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Skala Nilai pada Sub Kriteria dan Prioritas

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot Sub Kriteria	Ranking
Kadar Keiring Karet (KKK)	Kadar 55-65%	0.61	1
	Kadar < 55%	0.28	2
	Kadar >65%	0.11	3
Jenis Klon (JK)	Slow Starter	0.75	1
	Quick Starter	0.25	2
Umur Pohon (UP)	5-20 Tahun	0.61	1
	Umur >20 Tahun	0.28	2
	Umur < 5 Tahun	0.11	3
Waktu Sadap (WS)	Pukul 5-6 Pagi	0.75	1
	Pukul > 6 Pagi	0.25	2
Musim (M)	Kemarau	0.75	1
	Hujan	0.25	2
Suhu Oven (SO)	Suhu 160	0.61	1
	Suhu <160	0.28	2
	Suhu >160	0.11	3
Letak Permukaan Laut (LPL)	Letak 300 – 400 m	0.61	1
	Letak >400 m	0.28	2
	Letak <300 m	0.11	3

Adapun tahap selanjutnya yaitu transformasi alternative berdasarkan nilai *Rank Order Centroid* (ROC) pada sub kriteria. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai utility pada kriteria. Berikut ini hasil dari penjumlahan nilai utility pada masing-masing alternatif dapat dilihat pada Gambar 4.



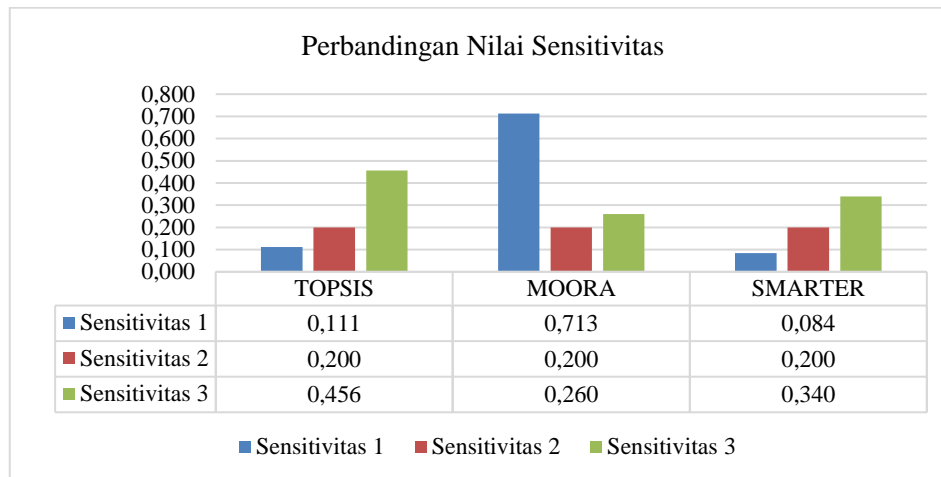
Gambar 4. Grafik Perankingan menggunakan Metode SMARTER

Berdasarkan hasil dari total nilai utility yang dihasilkan dengan menggunakan metode SMARTER, hasil akhir menggambarkan penjumlahan nilai utility pada masing-masing alternatif yang ada berdasarkan nilai akhir yang tertinggi sampai nilai akhir terendah. Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa alternative

yang memiliki nilai utility tertinggi yaitu pada alternative A3 dengan nilai 0.47, sedangkan nilai utility terendah pada alternative A5 dengan nilai utility 0.28

3.4. Analisis Sensitivitas

Mengukur keakuratan hasil perankingan dilakukan dengan melakukan uji sensitivitas, yaitu dengan melakukan pengurangan terhadap nilai alternatif pertama dan alternative kedua, selanjutnya membagi nilai alternative pertama dengan jumlah seluruh nilai alternative yang ada, serta membagi dua hasil dari penjumlahan nilai alternative pertama dan kedua. Adapun hasil uji sensitivitas dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Grafik Analisis Uji Sensitivitas

Berdasarkan grafik diatas, uji sensitivitas dilakukan kepada 3 metode yang digunakan. Uji sensitivitas tersebut menghasilkan nilai Uji Sensitivitas terendah yaitu pada sensitivitas 1 pada SMARTER dengan nilai 0,084. Adapun nilai sensitivitas tertinggi terdapat pada sensitivitas 2 pada metode TOPSIS, SMARTER dan MOORA dengan nilai yang sama yaitu 0,2. Kemudian pada sensitivitas 3, nilai uji sensitivitas terendah terdapat pada metode SMARTER dengan nilai 0,34 sedangkan sensitivitas tertinggi terdapat pada metode MOORA dengan nilai 2,603. Pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa MOORA merupakan metode terbaik karena terdapat 2 nilai dibawah 0,1 atau minimal dari 3 uji sensitivitas.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah mendapatkan hasil perankingan yang didapatkan dari nilai akhir masing masing metode. Peringkat pertama pada metode MOORA dengan nilai 2,603 pada sensitivitas 3 dan yang terendah pada metode SMARTER dengan nilai 0,084 pada sensitivitas pertama. Dan pada sensitivitas kedua, semua metode memiliki nilai yang sama yaitu 0,2. Maka dapat disimpulkan MOORA merupakan metode terbaik dari 2 metode lainnya.

REFERENSI

- [1] M. Simarmata, "Penerapan Metode Smarter Dalam Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Getah Karet (Studi Kasus : Ptpn Iii Medan)," Masy. Telemat. Dan Inf. J. Penelit. Teknol. Inf. dan Komun., vol. 10, no. 1, p. 13, 2019, doi: 10.17933/mti.v10i1.146.
- [2] H. Ellya and A. Setiawan, "Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur," J. Agrisains, vol. 01, no. 1, pp. 18–26, 2015.
- [3] E. Sugiyarti, K. A. Jasmi, B. Basiron, M. Huda, K. Shankar, and A. Maselena, "Decision support system of scholarship grantee selection using data mining," Int. J. Pure Appl. Math., vol. 119, no. 15, pp. 2239–2249, 2018.
- [4] F. Lie and T. T. Suryosuseno, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Karet Menggunakan Metode Topsis," CAHAYATECH, vol. 7, no. 2, p. 119, 2019, doi: 10.47047/ct.v7i2.99.
- [5] M. Sari, A. M. H. Pardede, R. Saragih, S. Kaputama, J. V. No, and S. Utara, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Pemanen Kelapa Sawit Terbaik Menggunakan Metode Moora (Studi Kasus PT . Lnk Kebun Bekiun)," 2021.
- [6] F. Lie and T. T. Suryosuseno, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode Topsis," CAHAYATECH, vol. 7, no. 2, p. 119, 2019, doi: 10.47047/ct.v7i2.99.
- [7] R. M. Zulqarnain, S. Abdal, and L. Ali, "Selection of Medical Clinic for Disease Diagnosis by Using TOPSIS Method.," vol. 2, no. 2, 2020.

- [8] S. Agrawal, "Research methodology : Prioritization of new smartphones using TOPSIS and MOORA," pp. 147–153, 2020.
- [9] A. N. Habibi, K. R. Sungkono, and R. Sarno, "Determination of Hospital Rank by Using Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) and Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)," Proc. - 2019 Int. Semin. Appl. Technol. Inf. Commun. Ind. 4.0 Retrospect. Prospect. Challenges, iSemantic 2019, no. 2, pp. 574–578, 2019, doi: 10.1109/ISEMANTIC.2019.8884278.
- [10] D. Karyaningsih and A. Wibowo, "The Support System Decision the Determination of Poor Community Welfare with the Methods Web-Based SMARTER: Case Studies Regency Lebak the Province of Banten," J. Phys. Conf. Ser., vol. 1179, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1179/1/012012.
- [11] A. A. Tangkesalu and J. E. Suseno, "Information System of Performance Assesment on Startup Business using Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks (SMARTER)," E3S Web Conf., vol. 73, pp. 2–6, 2018, doi: 10.1051/e3sconf/20187313002.
- [12] D. Fernando and N. Handayani, "Uji Sensitivitas Metode Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Lokasi Penyebaran Media Promosi," JSiI (Jurnal Sist. Informasi), vol. 5, no. 2, pp. 51–57, 2018, doi: 10.30656/jsii.v5i2.776.
- [13] M.A. Ramadhan, C. Bella, R. Handinata, M. Mustakim dan A Niam, Implementasi Metode SMARTER untuk Rekomendasi Pemilihan Lokasi Pembangunan Perumahan di Pekanbaru, Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi, vol. 4, no. 1, pp: 42-47, 2018
- [14] Z. Zaitun, I Kamila, SS Helma, M. Mustakim, Implementation of MOORA Method for Determining Prospective Smart Indonesia Program Funds Recipients, International Journal of Engineering and Advanced Technology, vol. 9, no. 2, pp: 1920-1925, 2019.
- [15] R.D. Kusmiyanti, S. Suliatur, M. Mustakim, ANALISIS SENSITIFITAS MODEL SMART-AHP DENGAN SMARTER ROC SEBAGAI PENGAMBILAN KEPUTUSAN MULTI KRITERIA, Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9, vol. 1, no. 9, pp: 209-218, 2017.