

**PERBANDINGAN METODE *MULTI OBJECTIVE OPTIMIZATION ON
THE BASIS OF RATIO ANALYSIS* DAN *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING*
DALAM PEMILIHAN BIJI KOPI ARABIKA TERBAIK**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh :

YUDHA ANDES BIMANTORO

08011181924002



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN METODE *MULTI OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS* DAN *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* DALAM PEMILIHAN BIJI KOPI ARABIKA TERBAIK

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Matematika

Oleh

**YUDHA ANDES BIMANTORO
NIM.08011181924002**

Pembimbing Pembantu



**Dr. Evi Yuliza, S.Si., M.Si.
NIP.197807272008012012**

**Indralaya, Mei 2024
Pembimbing Utama**



**Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si.
NIP.197011131996032002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



**Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S. Si., M. Si.
NIP.1973032120001220001**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Yudha Andes Bimantoro

NIM : 08011181924002

Fakultas/Jurusan : MIPA/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai penentuan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua Informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis,

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 20 Mei 2024

 

Yudha Andes Bimantoro
NIM. 08011181924002

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Ketika kau melakukan usaha mendekati cita-citamu,
di waktu yang bersamaan cita-citamu juga sedang
mendekatimu.

Alam Semesta bekerja seperti itu.”

-Fiersa Besari

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- **Allah SWT.**
- **Orang Tua**
- **Keluarga Besarku**
- **Dosen dan Guruku**
- **Teman-Temanku**
- **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, serta tak luput juga shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyusun skripsi dengan judul “**Perbandingan Metode *Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis* dan *Simple Additive Weighting* Dalam Pemilihan Biji Kopi Arabika Terbaik**”.

Pada kesempatan ini, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Ibunda tercinta Heny Octavia, Ibu Merry, Bapak Doni Reka Putra, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, nasihat, semangat dan dukungan untuk penulis selama ini. Selama penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S. Si., M. Si., Ph. d.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas ilmu dan bantuan yang diberikan.
2. Ibu **Dr. Dian Cahyawati, S. Si., M. Si.** selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ibu **Des Alwine Zayanti, S. Si., M. Si.** selaku Sekretaris Jurusan Matematika atas ilmu dan bantuan yang diberikan.
3. Ibu **Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan,

serta banyak memberikan nasihat dan motivasi supaya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

4. Bapak **Dr. Evi Yuliza, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, serta banyak memberikan nasihat dan motivasi supaya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Ibu **Dr. Ir. Herlina Hanum, M.Si.** selaku Dosen Pembahas Pertama yang telah memberikan tanggapan serta saran yang membangun dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd.** selaku Dosen Pembahas Kedua yang telah memberikan tanggapan serta saran yang membangun dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Ibu **Irmeilyana, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Seminar dan Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si.** selaku Sekretaris Seminar.
8. Ibu **Dr. Dian Cahyawati, S. Si., M. Si.** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan nasihat kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
9. Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, nasihat serta motivasi selama penulis menjalani perkuliahan.
10. Bapak **Irwan** dan Ibu **Khamidah** yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.

11. **Divasanda Armalia** yang selalu menjadi pendengar keluh kesah penulis dalam pengerjaan skripsi.
12. Sahabat seperjuangan **Ramadhan Rafi, Ferdy Kurnia, M. Taruna Aditama Yusri**, dan **M. Nur Fakhriansyah** yang selalu mendukung dan membantu penulis selama perkuliahan serta dalam pengerjaan skripsi.
13. Rekan – rekan mahasiswa Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengalaman dan semangat kepada penulis.
14. Seluruh teman-teman Angkatan 2019 yang selalu membantu dan memberi dukungan selama masa perkuliahan.
15. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
16. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi mahasiswa/i Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.

Indralaya, April 2024

Penulis

COMPARISON OF MULTI OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS AND SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING METHODS IN SELECTING THE BEST ARABIC COFFEE BEANS

By

Yudha Andes Bimantoro

08011181924002

ABSTRACT

Arabica coffee beans are the most widely consumed raw material for coffee beverages. Arabica coffee beans have a higher market price than other types of coffee beans because of their high quality. In making a decision to choose the best arabica coffee beans, a system is needed, namely Decision Support System. This research to obtain information about the best Arabica coffee beans using the *Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA) and *Simple Additive Weighting* (SAW) methods. Arabica coffee beans in this research consisted of 25 types, namely Java Ijen Honey, Kayu Aro Natural, Puntang Honey, Java Ijen Natural, Gunung Malabar Natural, Pantan Musara Honey, Gapura Washed Dry Hull, Toraja Full Washed, Kintamani Natural, Tao Toba Natural, Nusa Bunga Semi Washed, Benteng Alla Full Washed, Malabar Natural, Flores Honey, Gayo Avatara Natural, Crazy Fruit Natural, Weja Kanon Natural, Kerinci Natural, Manggarai Uwu Natural, Toraja Sapan Semi Washed, Flores Natural, Kerinci Full Washed, Lintong Honey, Aceh Gayo Wet Hull, and Solok Honey. Based on the results and interpretation, it can be concluded that the MOORA and SAW methods produce Gayo Avatara Natural as the best alternative, followed by Aceh Gayo Wet Hull, Java Natural Hull and Java Honey. This research recommends the MOORA and SAW methods as decision support.

Keywords : Decision Support System, MOORA, SAW, Arabica Coffee Beans.

PERBANDINGAN METODE *MULTI OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS* DAN *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* DALAM PEMILIHAN BIJI KOPI ARABIKA TERBAIK

Oleh

Yudha Andes Bimantoro

08011181924002

ABSTRAK

Biji kopi arabika merupakan bahan baku minuman kopi yang paling banyak di konsumsi. Biji kopi arabika memiliki harga pasar yang lebih tinggi daripada jenis biji kopi lainnya karena memiliki kualitas yang tinggi. Dalam membuat keputusan untuk memilih biji kopi arabika terbaik diperlukan suatu sistem, yaitu Sistem Pendukung Keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang biji kopi arabika terbaik menggunakan metode *Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Biji kopi arabika pada penelitian ini terdiri atas 25 jenis, yaitu Java Ijen Honey, Kayu Aro Natural, Puntang Honey, Java Ijen Natural, Gunung Malabar Natural, Pantan Musara Honey, Gapura Washed Dry Hull, Toraja Full Washed, Kintamani Natural, Tao Toba Natural, Nusa Bunga Semi Washed, Benteng Alla Full Washed, Malabar Natural, Flores Honey, Gayo Avatara Natural, Crazy Fruit Natural, Weja Kanon Natural, Kerinci Natural, Manggarai Uwu Natural, Toraja Sapan Semi Washed, Flores Natural, Kerinci Full Washed, Lintong Honey, Aceh Gayo Wet Hull, dan Solok Honey. Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa metode MOORA dan SAW menghasilkan Gayo Avatara Natural sebagai alternatif terbaik, disusul dengan Aceh Gayo Wet Hull, Java Ijen Natural, dan Java Ijen Honey. Penelitian ini merekomendasikan metode MOORA dan SAW sebagai pendukung keputusan.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, MOORA, SAW, Biji Kopi Arabika.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pendukung Keputusan	6
2.2 Metode MOORA	6
2.3 Metode SAW	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Tempat	11
3.2 Waktu.....	11
3.3 Metode Penelitian	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Deskripsi Data	13
4.2 Menentukan bobot, kriteria, dan alternatif.....	14
4.3 Penerapan Metode MOORA	15
4.3.1 Membuat Matriks Keputusan	15

4.3.2	Membuat Matriks Ternormalisasi.....	16
4.3.3	Matriks Ternormalisasi Terbobot	17
4.3.4	Perangkingan alternatif	18
4.4	Penerapan Metode SAW	22
4.4.1	Membuat matriks keputusan	22
4.4.2	Membuat Matriks Ternormalisasi.....	22
4.4.3	Menghitung Penjumlahan Terbobot	24
4.5	Analisis Hasil	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		29
5.1	Kesimpulan.....	29
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Kriteria Pemilihan Biji Kopi Arabika.....	14
Tabel 4.2 Data Penilaian Biji Kopi Arabika	15
Tabel 4.3 Nilai Y_i Pada Metode MOORA	20
Tabel 4.4 Perangkingan Biji Kopi Arabika Menggunakan Metode MOORA	21
Tabel 4.5 Nilai V_i Pada Metode SAW	25
Tabel 4.6 Perangkingan Biji Kopi Arabika Menggunakan Metode SAW	26
Tabel 4.7 Perangkingan Biji Kopi Arabika Menggunakan Metode MOORA dan SAW	28

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu hasil perkebunan yang memiliki nilai ekonomi sangat tinggi dan berperan penting sebagai sumber devisa negara (Wibowo & Palupi, 2022). Biji kopi adalah biji dari tumbuhan kopi dan menjadi bahan baku minuman kopi. *Coffea Canephora* (kopi robusta) dan *Coffea Arabica* (kopi arabika) adalah yang paling banyak digunakan secara komersial (Simatupang *et al.*, 2023). Kopi arabika memiliki peluang pasar yang lebih besar dibandingkan komoditas kopi lainnya. Konsumsi kopi di dunia didominasi oleh kopi arabika sebesar 70% sedangkan kopi robusta sebesar 26% dan komoditas kopi lainnya sebesar 4% (Nugroho *et al.*, 2023).

Kopi arabika memiliki harga pasar yang lebih tinggi daripada kopi robusta karena kopi arabika memiliki kualitas rasa yang tinggi (Pratama *et al.*, 2021). Pemilihan biji kopi arabika yang berkualitas tinggi sangat penting untuk meningkatkan nilai jual (Raharjo & Agustini, 2020). Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat menghasilkan rekomendasi biji kopi terbaik berdasarkan kriteria tertentu (Bertona *et al.*, 2020).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem berbasis komputer yang dapat memecahkan masalah dengan menciptakan alternatif yang optimal untuk mendukung pengambilan keputusan oleh pengambil keputusan (Kusmanto *et al.*, 2022). Pada sistem pendukung keputusan terdapat beberapa

metode yang dapat digunakan untuk mendukung dalam pengambilan keputusan agar keputusan dapat lebih tepat, diantaranya adalah metode *Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA) dan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

Metode MOORA merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan pada suatu sistem pendukung keputusan (Kusmanto *et al.*, 2022). Menurut Haeruddin (2022) metode MOORA merupakan metode yang sangat sederhana dalam proses pengambilan keputusan dengan cara melakukan optimalisasi terhadap masing-masing rasio nilai dari setiap alternatif. Kelebihan metode MOORA adalah fleksibilitasnya yang tinggi dan selektivitasnya yang baik. Hal ini dikarenakan metode MOORA mampu menentukan tujuan dari kriteria yang saling bertentangan, dimana kriteria dapat bernilai menguntungkan (*benefit*) atau tidak menguntungkan (*cost*) dan juga metode MOORA juga memiliki kemampuan memisahkan unsur subjektif dari suatu proses evaluasi secara mudah ke dalam kriteria bobot keputusan (Rosita *et al.*, 2020).

Metode SAW merupakan metode perhitungan yang dilakukan dengan cara penentuan alternatif-alternatif yang mana tiap alternatif akan dinilai berdasarkan kriteria yang juga telah ditentukan serta telah diberi bobot pada masing-masing penilaian kriteria (Rusliyawati *et al.*, 2020). Kelebihan metode SAW yaitu dapat melakukan penilaian secara lebih akurat serta memilih alternatif terbaik dari berbagai pilihan (Nursafika *et al.*, 2022).

Supiyandi *et al.* (2022) melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) sebagai sistem pendukung keputusan pemilihan biji kopi arabika terbaik. Pada penelitian tersebut terdapat 25 jenis biji kopi arabika. Lima kriteria yang diperhatikan dalam memilih biji kopi arabika terbaik yakni aroma, warna, rasa, kadar kotoran, dan harga.

Metode MOORA telah banyak digunakan dalam beberapa penelitian diantaranya adalah penelitian Hasibuan *et al.* (2019) dalam penentuan penerimaan siswa baru. Samudra dan Ramadhan (2022) menggunakan metode MOORA dalam mencari pelaksana program kerja terbaik. Metode MOORA juga digunakan oleh Lestari & Sudarsono (2022) dalam keputusan penilaian kinerja program studi. Metode SAW telah banyak digunakan dalam beberapa penelitian diantaranya adalah penelitian Nursafika *et al.* (2022) dalam penelitian penentuan beasiswa. Lubis & Fadil (2020) menggunakan metode SAW dalam menentukan siswa bermasalah. Metode SAW juga digunakan oleh Rusliyawati *et al.* (2020) dalam pemilihan model *social customer relationship management*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini akan diterapkan metode MOORA dan SAW untuk pendukung keputusan pemilihan biji kopi arabika terbaik. Pada penelitian ini nantinya metode MOORA dan SAW akan memudahkan dalam membantu kinerja pemilihan biji kopi arabika terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil penerapan metode MOORA untuk mendukung sistem pengambil keputusan dalam menentukan biji kopi arabika terbaik.

2. Bagaimana hasil penerapan metode SAW untuk mendukung sistem pengambil keputusan dalam menentukan biji kopi arabika terbaik.
3. Bagaimana perbandingan hasil metode MOORA dan SAW dalam menentukan biji kopi arabika terbaik.

1.3 Batasan Masalah

Adapun kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan biji kopi arabika terbaik dibatasi pada lima kriteria, yaitu aroma, warna, rasa, kadar kotoran, dan harga.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Memperoleh peringkat biji kopi arabika terbaik dengan menggunakan metode MOORA.
2. Memperoleh peringkat biji kopi arabika terbaik dengan menggunakan metode SAW
3. Membandingkan metode MOORA dan SAW dalam menentukan biji kopi arabika terbaik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan alternatif metode dalam pemilihan biji kopi arabika terbaik.
2. Melihat kemampuan dari metode MOORA dan metode SAW dalam pemilihan biji kopi arabika terbaik.
3. Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih biji kopi arabika.

4. Dapat memberi tambahan ilmu mengenai metode pendukung keputusan kepada mahasiswa lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang pendukung keputusan, metode MOORA, dan metode SAW.

2.1 Pendukung Keputusan

Pendukung keputusan adalah proses pemilihan secara sistematis alternatif terbaik dari berbagai alternatif untuk memecahkan suatu masalah (Rahmansyah dan Lusinia, 2016). Pendukung keputusan digunakan sebagai alat bantu dengan menggunakan model-model analitis dan data yang tersedia untuk mengambil keputusan dengan lebih efektif (Whetyningtyas, 2013).

Pendukung keputusan memberikan berbagai manfaat yaitu, memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data, membantu untuk memecahkan masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur, dan menghasilkan solusi dengan lebih cepat dan akurat. Tahapan pengambilan keputusan meliputi identifikasi dan pengenalan masalah, analisis alternatif, dan proses pemilihan dari berbagai alternatif (Darpi Nurhayati, 2022).

2.2 Metode MOORA

Metode MOORA diperkenalkan oleh Brauers pada tahun 2004. Metode MOORA adalah sistem multi-tujuan yang secara bersamaan mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang bertentangan. Metode ini digunakan untuk memecahkan berbagai masalah pengambilan keputusan yang kompleks (Shabrina & Sinaga, 2021). Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk

dipahami dalam memaksimalkan tujuan dari suatu proses kedalam kriteria bobot keputusan dengan berbagai kriteria pengambilan keputusan (Hasibuan *et al.*, 2019).

Menurut Hutahean *et al.* (2023) langkah-langkah metode MOORA dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Menentukan nilai matriks keputusan. Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan. Matriks keputusan berbentuk seperti berikut :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{1i} & \dots & x_{1n} \\ x_{j1} & x_{ij} & \dots & x_{jn} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{mi} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Keterangan :

X : matriks keputusan

x_{ij} : elemen alternatif j pada kriteria i

i : 1, 2, 3, ..., n adalah nomor urutan kriteria

j : 1, 2, 3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

2. Melakukan normalisasi matriks. Normalisasi matriks dilakukan dengan membagi setiap elemen dengan suatu penyebut. Penyebut yang paling tepat adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat dari setiap alternatif. Normalisasi matriks dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.2)$$

Keterangan :

X_{ij}^* : matriks normalisasi alternatif j pada kriteria i

x_{ij} : elemen alternatif j pada kriteria i

i : 1, 2, 3, ..., n adalah nomor urutan kriteria

j : 1, 2, 3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

3. Mengoptimalkan atribut dengan cara nilai maksimum dikurangi dengan nilai minimum. Nilai maksimum meliputi atribut yang bersifat menguntungkan (*benefit*) dan nilai minimum meliputi atribut yang bersifat tidak menguntungkan (*cost*). Pengoptimalan atribut dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$Y_i = \sum_{j=1}^g w_j X_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i+n} w_j X_{ij}^* \quad (2.3)$$

Keterangan :

Y_i : nilai akhir dari perhitungan metode MOORA

w_j : bobot penilaian terhadap alternatif j

X_{ij}^* : nilai setiap elemen pada matriks normalisasi

i : 1, 2, 3, ..., g adalah kriteria yang berjenis *benefit*

j : $g + 1, g + 2, g + 3, \dots, n$ adalah kriteria yang berjenis *cost*

4. Setelah didapat nilai Y_i maka dilakukan perangkingan. Nilai Y_i bisa positif atau negatif tergantung dari total maksimal atau minimal dalam matriks keputusan. Nilai Y_i tertinggi merupakan alternatif terbaik. Sedangkan nilai Y_i terendah merupakan alternatif terburuk.

2.3 Metode SAW

Metode SAW dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW yaitu mencari penjumlahan terbobot dan peringkat kinerja pada setiap alternatif pada semua kriteria yang ada (Lubis & Fadil, 2020).

Menurut Rahmansyah & Lusinia (2021) langkah-langkah metode MOORA dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria dan melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis kriteria.

Normalisasi matriks dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_{ij}} \\ \frac{\min_{ij}}{x_{ij}} \end{cases} \quad (2.4)$$

Keterangan :

r_{ij} : rating kinerja ternormalisasi

\max_{ij} : nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

\min_{ij} : nilai minimum dari setiap baris dan kolom

x_{ij} : nilai pada suatu baris dan kolom dari matriks

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perangkangan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi dengan bobot kriteria. Nilai akhir dapat didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2.5)$$

Keterangan :

V_i : nilai akhir dari alternatif

w_j : bobot penilaian terhadap alternatif j

r_{ij} : normalisasi matriks

5. Setelah didapat nilai V_i maka dilakukan perangkingan.. Nilai V_i tertinggi merupakan alternatif terbaik.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat

Penulisan penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

3.2 Waktu

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah 4 bulan yaitu bulan Oktober 2023 sampai dengan Februari 2024.

3.3 Metode Penelitian

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan data.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data Supiyandi *et al.* (2022). Data tersebut meliputi 25 jenis biji kopi arabika, nilai dari masing-masing kriteria, dan data bobot kriteria. Adapun 25 biji kopi arabika tersebut yaitu, Java Ijen Honey, Kayu Aro Natural, Puntang Honey, Java Ijen Natural, Gunung Malabar Natural, Pantan Musara Honey, Gapura Washed Dry Hull, Toraja Full Washed, Kintamani Natural, Tao Toba Natural, Nusa Bunga Semi Washed, Benteng Alla Full Washed, Malabar Natural, Flores Honey, Gayo Avatara Natural, Cray Fruit Natural, Weja Kanon Natural, Kerinci Natural, Manggarai Uwu Natural, Toraja Sapan Semi Washed, Flores Natural, Kerinci Full Washed, Lintong

Honey, Aceh Gayo Wet Hull, dan Solok Honey. Nilai kriteria terdiri atas nilai Aroma, Warna, Rasa, Kadar Kotoran, dan Harga. Data bobot kriteria terdiri atas bobot dari masing-masing kriteria.

2. Menentukan kriteria, bobot, dan alternatif.
3. Penerapan metode MOORA.

Penerapan metode MOORA dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Membuat matriks keputusan menggunakan Persamaan (2.1).
- b. Menghitung rasio setiap elemen matriks terhadap jumlah kuadrat setiap alternatif dengan Persamaan (2.2).
- c. Menghitung nilai normalisasi setiap alternatif untuk mendapatkan nilai akhir dengan Persamaan (2.3).

4. Penerapan metode SAW.

Penerapan metode SAW dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Membuat matriks keputusan dan normalisasi matriks menggunakan Persamaan (2.4).
- b. Menghitung penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi dengan bobot kriteria menggunakan Persamaan (2.5).

5. Menganalisis hasil.

Analisis perbandingan hasil perhitungan metode MOORA dan metode SAW dilakukan dengan cara perbandingan untuk mengetahui biji kopi arabika yang terbaik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari penelitian Supiyandi *et al.* (2022). Supiyandi *et al.* (2022) mengambil data melalui wawancara terhadap salah satu kedai kopi yaitu Dialog Koffie. Wawancara dilakukan untuk mengetahui kriteria-kriteria penilaian yang diperlukan dalam pemilihan biji kopi arabika terbaik. Data berisikan nilai untuk biji kopi arabika berdasarkan kriteria. Biji kopi arabika dalam penelitian ini terdiri atas 25 jenis yaitu, Java Ijen Honey, Kayu Aro Natural, Puntang Honey, Java Ijen Natural, Gunung Malabar Natural, Pantan Musara Honey, Gapura Washed Dry Hull, Toraja Full Washed, Kintamani Natural, Tao Toba Natural, Nusa Bunga Semi Washed, Benteng Alla Full Washed, Malabar Natural, Flores Honey, Gayo Avatara Natural, Crazy Fruit Natural, Weja Kanon Natural, Kerinci Natural, Manggarai Uwu Natural, Toraja Sapan Semi Washed, Flores Natural, Kerinci Full Washed, Lintong Honey, Aceh Gayo Wet Hull, dan Solok Honey .

Kriteria dalam pemilihan biji kopi arabika yaitu aroma, warna, rasa, kadar kotoran, dan harga. Pada metode MOORA terdapat dua jenis kriteria data yaitu *benefit* dan *cost*. Kriteria *benefit* ialah kriteria yang bersifat menguntungkan, dimana apabila nilai semakin besar maka hasil yang didapat akan semakin besar. Kriteria *cost* ialah kriteria yang bersifat tidak menguntungkan, dimana apabila nilai semakin besar maka hasil yang didapat semakin kecil. Pada penelitian ini

yang termasuk kriteria berjenis *benefit* yaitu, aroma, warna, dan rasa. Sedangkan kriteria yang berjenis *cost* ialah kadar kotoran dan harga.

4.2 Menentukan bobot, kriteria, dan alternatif

Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan Dialog Koffie diperoleh nilai bobot dari setiap kriteria yang dibuat oleh Supiyandi *et al.* (2022) pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kriteria Pemilihan Biji Kopi Arabika

No	Kriteria	Keterangan	Bobot (%)	Jenis
1	C1	Aroma	25	Benefit
2	C2	Warna	25	Benefit
3	C3	Rasa	25	Benefit
4	C4	Kadar Kotoran	15	Cost
5	C5	Harga	10	Cost

Penentuan kriteria ini akan menjadi tolak ukur dalam pengambilan keputusan. Dari data pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa terdapat 5 kriteria yang digunakan yaitu, Aroma (C1), Warna (C2), Rasa (C3), Kadar Kotoran (C4), dan Harga (C5). Dari 5 kriteria yang digunakan terdapat 3 kriteria yang menguntungkan dan 2 kriteria yang tidak menguntungkan. Kriteria yang bersifat menguntungkan yaitu kriteria aroma dengan nilai bobot 25%, kriteria warna dengan nilai bobot 25%, dan kriteria rasa dengan nilai bobot 25%. Kriteria yang bersifat tidak menguntungkan yaitu kriteria kadar kotoran dengan nilai bobot 15% dan kriteria harga dengan nilai bobot 10%.

Tabel 4.2 menunjukkan data penilaian biji kopi arabika. yaitu Java Ijen Honey (A1), Kayu Aro Natural (A2), Puntang Honey (A3), Java Ijen Natural (A4), Gunung Malabar Natural (A5), Pantan Musara Honey (A6), dan Solok Honey (A25).

Tabel 4.2 Data Penilaian Biji Kopi Arabika

No	Alternatif	Notasi	C1	C2	C3	C4	C5
1	Java Ijen Honey	A1	100	92	100	99	97
2	Kayu Aro Natural	A2	80	78	80	92	91
3	Puntang Honey	A3	77	76	78	92	90
4	Java Ijen Natural	A4	100	94	100	99	97
5	Gunug Malabar Natural	A5	80	79	80	90	89
6	Pantan Musara Honey	A6	70	72	73	92	94
7	Gapura Washed Dry Hull	A7	70	75	74	92	92
8	Toraja Full Washed	A8	95	88	97	97	95
9	Kintamani Natural	A9	97	90	98	98	96
10	Tao Toba Natural	A10	88	83	94	94	93
11	Nusa Bunga Semi Washed	A11	72	76	76	91	89
12	Benteng Alla Full Washed	A12	80	78	80	92	90
13	Malabar Natural	A13	78	77	79	90	90
14	Flores Honey	A14	90	86	95	96	94
15	Gayo Avatara Natural	A15	100	99	100	100	98
16	Crazy Fruity Natural	A16	75	76	77	92	90
17	Weja Kanon Natural	A17	80	78	79	90	88
18	Kerinci Natural	A18	86	82	93	93	92
19	Manggarai Uwu Natural	A19	89	85	94	96	94
20	Toraja Sapan Semi Washed	A20	95	88	96	96	95
21	Flores Natural	A21	90	87	95	96	94
22	Kerinci Full Washed	A22	85	82	93	93	92
23	Lintong Honey	A23	89	84	95	95	93
24	Aceh Gayo Wet Hull	A24	100	98	100	100	97
25	Solok Honey	A25	80	77	91	91	90

Sumber : Supiyandi et al. (2022)

4.3 Penerapan Metode MOORA

4.3.1 Membuat Matriks Keputusan

Dalam melakukan perhitungan metode MOORA, yang pertama dilakukan adalah membuat matriks keputusan X . Matriks keputusan X dibuat berdasarkan Tabel 4.2 yang dimana elemen dari matriks keputusan ini diambil dari nilai pada setiap kolom dari C1, C2, C3, C4, dan C5.

$$X = \begin{bmatrix} 100 & 92 & 100 & 99 & 97 \\ 80 & 78 & 80 & 92 & 91 \\ 77 & 76 & 78 & 92 & 90 \\ 100 & 94 & 100 & 99 & 97 \\ 80 & 79 & 80 & 90 & 89 \\ 70 & 72 & 73 & 92 & 94 \\ 70 & 75 & 74 & 92 & 92 \\ 95 & 88 & 97 & 97 & 95 \\ 97 & 90 & 98 & 98 & 96 \\ 88 & 83 & 94 & 94 & 93 \\ 72 & 76 & 76 & 91 & 89 \\ 80 & 78 & 80 & 92 & 90 \\ 78 & 77 & 79 & 90 & 90 \\ 90 & 86 & 95 & 96 & 94 \\ 100 & 99 & 100 & 100 & 98 \\ 75 & 76 & 77 & 92 & 90 \\ 80 & 78 & 79 & 90 & 88 \\ 86 & 82 & 93 & 93 & 92 \\ 89 & 85 & 94 & 96 & 94 \\ 95 & 88 & 96 & 96 & 95 \\ 90 & 87 & 95 & 96 & 94 \\ 85 & 82 & 93 & 93 & 92 \\ 89 & 84 & 95 & 95 & 93 \\ 100 & 98 & 100 & 100 & 97 \\ 80 & 77 & 91 & 91 & 90 \end{bmatrix}$$

Matriks keputusan X berisikan penilaian biji kopi arabika untuk setiap kriteria yang dimana matriks keputusan X akan dinormalisasikan.

4.3.2 Membuat Matriks Ternormalisasi

Matriks normalisasi dilakukan setelah membuat matriks keputusan. Untuk mencari matriks ternormalisasi yaitu dengan cara setiap elemen pada matriks keputusan dibagi dengan akar dari jumlah setiap elemen yang dikuadratkan seperti pada Persamaan (2.2). Selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk mencari matriks ternormalisasi pada setiap kriteria. Perhitungan alternatif 1 terhadap kriteria 1 dinotasikan dengan A_{11} , perhitungan alternatif terhadap kriteria 2 dinotasikan dengan A_{22} , dan seterusnya.

Matriks ternormalisasi diperoleh dengan cara membagi setiap elemen pada matriks keputusan yang ada pada kolom suatu kriteria dengan akar dari jumlah setiap elemen yang dikuadratkan pada kolom suatu kriteria.

$$C1 = \sqrt{100^2 + 80^2 + 77^2 + 100^2 + \dots + 80^2} = \sqrt{186.488} = 431,8426$$

$$A_{11} = \frac{100}{431,8426} = 0,2316$$

$$A_{21} = \frac{80}{431,8426} = 0,1853$$

$$A_{31} = \frac{77}{431,8426} = 0,1783$$

$$A_{41} = \frac{100}{431,8426} = 0,2316$$

⋮

$$A_{251} = \frac{80}{431,8426} = 0,1853$$

Perhitungan matriks ternormalisasi kriteria 1 sama seperti perhitungan untuk mencari matriks ternormalisasi kriteria 2, kriteria 3, kriteria 4, dan kriteria 5. Berdasarkan perhitungan matriks ternormalisasi untuk setiap kriteria diperoleh matriks sebagai berikut.

$$X_{ij}^* = \begin{bmatrix} 0,2316 & 0,2203 & 0,2243 & 0,21 & 0,209 \\ 0,1853 & 0,1868 & 0,1794 & 0,1951 & 0,196 \\ 0,1783 & 0,182 & 0,1749 & 0,1951 & 0,1939 \\ 0,2316 & 0,2251 & 0,2243 & 0,21 & 0,209 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,1853 & 0,1844 & 0,2041 & 0,193 & 0,1939 \end{bmatrix}$$

4.3.3 Matriks Ternormalisasi Terbobot

Matriks ternormalisasi terbobot didapatkan dengan cara mengalikan tiap persentase bobot kriteria yang tercantum pada Tabel 4.1 ke setiap kolom pada matriks X_{ij}^* .

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa tercantum persentase bobot untuk setiap kriteria. Persentase bobot kriteria 1,2,3,4, dan 5 masing-masing sebesar 25%, 25%, 25%, 15%, dan 10%.

$$w_{j_{11}} = 0,25 \times 0,2316 = 0,0579$$

$$w_{j_{21}} = 0,25 \times 0,1853 = 0,0463$$

$$w_{j_{31}} = 0,25 \times 0,1783 = 0,0446$$

$$w_{j_{41}} = 0,25 \times 0,2316 = 0,0579$$

⋮

$$w_{j_{251}} = 0,25 \times 0,1853 = 0,0463$$

Perhitungan matriks ternormalisasi terbobot kriteria 1 sama seperti perhitungan untuk mencari matriks ternormalisasi terbobot kriteria 2, kriteria 3, kriteria 4, dan kriteria 5. Sehingga matriks ternormalisasi terbobot sebagai berikut.

$$w_j \times X_{ij}^* = \begin{bmatrix} 0,0579 & 0,0551 & 0,0561 & 0,0315 & 0,0209 \\ 0,0463 & 0,0467 & 0,0449 & 0,0293 & 0,0196 \\ 0,0446 & 0,0455 & 0,0437 & 0,0293 & 0,0194 \\ 0,0579 & 0,0563 & 0,0561 & 0,0315 & 0,0209 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,0463 & 0,0461 & 0,051 & 0,029 & 0,0194 \end{bmatrix}$$

4.3.4 Perangkingan alternatif

Pada perangkingan alternatif yang dilakukan adalah mencari nilai Y_i . Nilai Y_i merupakan hasil akhir dari perhitungan untuk mengetahui alternatif mana yang mempunyai nilai paling besar sampai paling kecil. Setelah didapatkan nilai Y_i dapat dilihat alternatif yang paling baik yang dihasilkan dengan metode MOORA. Nilai Y_i diperoleh dengan cara mengurangi nilai maksimum dengan nilai minimum. Nilai maksimum adalah jumlah seluruh nilai dari setiap kriteria *benefit*,

dimana kriteria yang menguntungkan (*benefit*) adalah aroma, warna, dan rasa yang masing-masing dinotasikan dengan C1,C2, dan C3. Sedangkan nilai minimum adalah jumlah seluruh nilai dari setiap kriteria *cost*, dimana kriteria yang tidak menguntungkan (*cost*) adalah kadar kotoran dan harga yang masing-masing dinotasikan dengan C4 dan C5. Pada penelitian ini terdapat 3 kriteria *benefit* dan 2 kriteria *cost*. Jadi nilai Y_i dihitung dengan cara menjumlahkan C1, C2, dan C3 kemudian dikurangkan dengan jumlah dari C4 dan C5. Dimana nilainya diambil dari setiap elemen yang ada di matriks $X_{ij}^*w_{ij}$.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai maksimum untuk setiap alternatif.

$$\text{Nilai maksimum alternatif 1} = 0,0579 + 0,0551 + 0,0561 = 0,169$$

$$\text{Nilai maksimum alternatif 2} = 0,0463 + 0,0467 + 0,0449 = 0,1379$$

$$\text{Nilai maksimum alternatif 3} = 0,0446 + 0,0455 + 0,0437 = 0,1338$$

⋮

$$\text{Nilai maksimum alternatif 25} = 0,0463 + 0,0461 + 0,051 = 0,1434$$

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai minimum untuk setiap alternatif.

$$\text{Nilai minimum alternatif 1} = 0,0315 + 0,0209 = 0,0524$$

$$\text{Nilai minimum alternatif 2} = 0,0293 + 0,0196 = 0,0489$$

$$\text{Nilai minimum alternatif 3} = 0,0293 + 0,0194 = 0,0487$$

⋮

$$\text{Nilai minimum alternatif 25} = 0,029 + 0,0194 = 0,0483$$

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai akhir (Y_i) untuk setiap alternatif.

$$Y_1 = 0,169 - 0,0524 = 0,1166$$

$$Y_2 = 0,1379 - 0,0489 = 0,089$$

$$Y_3 = 0,1338 - 0,0487 = 0,0852$$

⋮

$$Y_{25} = 0,1434 - 0,0483 = 0,0951$$

Hasil perhitungan nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai akhir dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Nilai Y_i Pada Metode MOORA

No	Alternatif	Nilai Maksimum	Nilai Minimum	Y_i
1	Java Ijen Honey	0,169	0,0524	0,1166
2	Kayu Aro Natural	0,1379	0,0489	0,089
3	Puntang Honey	0,1338	0,0487	0,0852
4	Java Ijen Natural	0,1702	0,0524	0,1178
5	Gunug Malabar Natural	0,1385	0,0478	0,0907
6	Pantan Musara Honey	0,1246	0,0495	0,075
7	Gapura Washed Dry Hull	0,1269	0,0491	0,0778
8	Toraja Full Washed	0,1621	0,0513	0,1107
9	Kintamani Natural	0,165	0,0519	0,1131
10	Tao Toba Natural	0,1533	0,0499	0,1034
11	Nusa Bunga Semi Washed	0,1298	0,0481	0,0817
12	Benteng Alla Full Washed	0,1379	0,0487	0,0892
13	Malabar Natural	0,1355	0,048	0,0875
14	Flores Honey	0,1569	0,0508	0,1061
15	Gayo Avatara Natural	0,1732	0,0529	0,1203
16	Crazy Fruity Natural	0,1321	0,0487	0,0834
17	Weja Kanon Natural	0,1373	0,0476	0,0897
18	Kerinci Natural	0,151	0,0494	0,1016
19	Manggarai Uwu Natural	0,1551	0,0508	0,1043
20	Toraja Sapan Semi Washed	0,1615	0,051	0,1105
21	Flores Natural	0,1575	0,0508	0,1067
22	Kerinci Full Washed	0,1504	0,0494	0,101
23	Lintong Honey	0,1551	0,0503	0,1048
24	Aceh Gayo Wet Hull	0,1726	0,0527	0,1199
25	Solok Honey	0,1434	0,0483	0,0951

Pada Tabel 4.3 terdapat nilai akhir dari proses perhitungan dengan menggunakan metode MOORA. Kemudian akan dilakukan proses perankingan alternatif dari yang tertinggi sampai yang terendah untuk mengetahui biji kopi arabika mana yang terbaik pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perankingan Biji Kopi Arabika Menggunakan Metode MOORA

Alternatif	Total Nilai	Peringkat
Gayo Avatara Natural	0,1203	1
Aceh Gayo Wet Hull	0,1199	2
Java Ijen Natural	0,1178	3
Java Ijen Honey	0,1166	4
Kintamani Natural	0,1131	5
Toraja Full Washed	0,1107	6
Toraja Sapan Semi Washed	0,1105	7
Flores Natural	0,1067	8
Flors Honey	0,1061	9
Lintong Honey	0,1048	10
Manggarai Uwu Natural	0,1043	11
Tao Toba Natural	0,1034	12
Kerinci Natural	0,1016	13
Kerinci Full Washed	0,101	14
Solok Honey	0,0951	15
Gunung Malabar Natural	0,0907	16
Weja Kanon Natural	0,0897	17
Benteng Alla Full Washed	0,0892	18
Kayu Aro Natural	0,089	19
Malabar Natural	0,0875	20
Puntang Honey	0,0852	21
Crazy Fruity Natural	0,0834	22
Nusa Bunga Semi Washed	0,0817	23
Gapura Washed Dry Hull	0,0778	24
Pantan Musara Honey	0,075	25

Berdasarkan pada Tabel 4.4 didapatkan hasil perankingan biji kopi arabika. Dari hasil perankingan tersebut, biji kopi arabika Gayo Avatara Natural sebagai alternatif terbaik yang memiliki nilai Y_i tertinggi dengan nilai 0,1203, disusul dengan Aceh Gayo Wet Hull dengan nilai sebesar 0,1199 dan Java Ijen Natural dengan nilai sebesar 0,1178.

4.4 Penerapan Metode SAW

4.4.1 Membuat matriks keputusan

Dalam melakukan perhitungan metode SAW, yang pertama dilakukan adalah membuat matriks keputusan X . Matriks keputusan X dibuat berdasarkan Tabel 4.2 yang dimana elemen dari matriks keputusan ini diambil dari nilai pada setiap kolom dari C1, C2, C3, C4, dan C5.

$$X = \begin{bmatrix} 100 & 92 & 100 & 99 & 97 \\ 80 & 78 & 80 & 92 & 91 \\ 77 & 76 & 78 & 92 & 90 \\ 100 & 94 & 100 & 99 & 97 \\ 80 & 79 & 80 & 90 & 89 \\ 70 & 72 & 73 & 92 & 94 \\ 70 & 75 & 74 & 92 & 92 \\ 95 & 88 & 97 & 97 & 95 \\ 97 & 90 & 98 & 98 & 96 \\ 88 & 83 & 94 & 94 & 93 \\ 72 & 76 & 76 & 91 & 89 \\ 80 & 78 & 80 & 92 & 90 \\ 78 & 77 & 79 & 90 & 90 \\ 90 & 86 & 95 & 96 & 94 \\ 100 & 99 & 100 & 100 & 98 \\ 75 & 76 & 77 & 92 & 90 \\ 80 & 78 & 79 & 90 & 88 \\ 86 & 82 & 93 & 93 & 92 \\ 89 & 85 & 94 & 96 & 94 \\ 95 & 88 & 96 & 96 & 95 \\ 90 & 87 & 95 & 96 & 94 \\ 85 & 82 & 93 & 93 & 92 \\ 89 & 84 & 95 & 95 & 93 \\ 100 & 98 & 100 & 100 & 97 \\ 80 & 77 & 91 & 91 & 90 \end{bmatrix}$$

Matriks keputusan X berisikan penilaian biji kopi arabika untuk setiap kriteria yang dimana matriks keputusan X akan dinormalisasikan.

4.4.2 Membuat Matriks Ternormalisasi

Matriks normalisasi dilakukan setelah membuat matriks keputusan. Untuk mencari matriks ternormalisasi yang kriteria berjenis *benefit* yaitu dengan cara

setiap elemen pada matriks keputusan dibagi dengan nilai tertinggi seperti pada Persamaan (2.2). Untuk mencari matriks ternormalisasi yang kriteria berjenis *cost* yaitu dengan cara nilai terendah dibagi dengan setiap elemen pada matriks keputusan seperti pada Persamaan (2.2). Selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk mencari matriks ternormalisasi pada setiap kriteria. Perhitungan alternatif 1 terhadap kriteria 1 dinotasikan dengan A_{11} , perhitungan alternatif 2 terhadap kriteria 2 dinotasikan dengan A_{22} , dan seterusnya.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan matriks normalisasi kriteria 1 yang berjenis *benefit*.

$$A_{11} = \frac{100}{100} = 1$$

$$A_{21} = \frac{80}{100} = 0,8$$

$$A_{31} = \frac{77}{100} = 0,77$$

⋮

$$A_{251} = \frac{80}{100} = 0,8$$

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan matriks normalisasi kriteria 4 yang berjenis *cost*.

$$A_{14} = \frac{90}{99} = 0,9091$$

$$A_{24} = \frac{90}{92} = 0,9783$$

$$A_{34} = \frac{90}{92} = 0,9783$$

⋮

$$A_{254} = \frac{90}{91} = 0,989$$

Perhitungan matriks ternormalisasi kriteria 1 sama seperti perhitungan untuk mencari matriks ternormalisasi kriteria 2 dan 3. Perhitungan matriks ternormalisasi kriteria 4 sama seperti perhitungan untuk mencari matriks ternormalisasi kriteria 5. Perhitungan matriks ternormalisasi untuk setiap kriteria diperoleh matriks sebagai berikut.

$$r_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 0,9293 & 0,1 & 0,9091 & 0,9072 \\ 0,8 & 0,7879 & 0,8 & 0,9783 & 0,967 \\ 0,77 & 0,7677 & 0,78 & 0,9783 & 0,9778 \\ 0,1 & 0,9495 & 0,1 & 0,9091 & 0,9072 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,8 & 0,7778 & 0,91 & 0,989 & 0,9778 \end{bmatrix}$$

4.4.3 Menghitung Penjumlahan Terbobot

Perhitungan penjumlahan perkalian terbobot dilakukan setelah melakukan perkalian matriks normalisasi dengan bobot kriteria. Penjumlahan terbobot akan menghasilkan nilai akhir dari perhitungan SAW.

a. Perkalian Matriks Normalisasi dengan Bobot Kriteria

Untuk perkalian matriks normalisasi dengan bobot kriteria dilakukan dengan cara mengalikan persentase bobot suatu kriteria (w_j) dengan elemen pada setiap matriks normalisasi yang ada pada kolom kriteria tersebut (r_{ij}). Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa tercantum persentase bobot untuk setiap kriteria. Persentase bobot kriteria 1,2,3,4, dan 5 masing-masing sebesar 25%, 25%, 25%, 15%, dan 10%.

$$w_j r_{ij} = \begin{bmatrix} 1 \times 0,25 & 0,9293 \times 0,25 & 1 \times 0,25 & 0,9091 \times 0,15 & 0,9072 \times 0,1 \\ 0,8 \times 0,25 & 0,7879 \times 0,25 & 0,8 \times 0,25 & 0,9783 \times 0,15 & 0,967 \times 0,1 \\ 0,77 \times 0,25 & 0,7677 \times 0,25 & 0,78 \times 0,25 & 0,9783 \times 0,15 & 0,9778 \times 0,1 \\ 0,1 \times 0,25 & 0,9495 \times 0,25 & 0,1 \times 0,25 & 0,9091 \times 0,15 & 0,9072 \times 0,1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,8 \times 0,25 & 0,7778 \times 0,25 & 0,91 \times 0,25 & 0,989 \times 0,15 & 0,9778 \times 0,1 \end{bmatrix}$$

Adapun perkalian matriks normalisasi dengan bobot kriteria didapatkan seperti matriks berikut.

$$w_j r_{ij} = \begin{bmatrix} 0,25 & 0,2323 & 0,25 & 0,1364 & 0,0907 \\ 0,2 & 0,197 & 0,2 & 0,1467 & 0,0967 \\ 0,1925 & 0,1919 & 0,195 & 0,1467 & 0,0978 \\ 0,25 & 0,2374 & 0,25 & 0,1364 & 0,0907 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,2 & 0,1944 & 0,2275 & 0,1484 & 0,0978 \end{bmatrix}$$

Elemen matriks $w_j r_{ij}$ digunakan untuk menghitung nilai akhir dari metode SAW.

b. Hasil Akhir Penerapan Metode SAW

Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks normalisasi dengan bobot kriteria. Nilai akhir dihitung dengan cara menjumlahkan nilai pada kolom $w_j r_{ij}$. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai akhir (V_i) untuk setiap alternatif.

$$V_1 = 0,25 + 0,2323 + 0,25 + 0,1364 + 0,0907 = 0,9594$$

$$V_2 = 0,2 + 0,1987 + 0,2 + 0,1467 + 0,0967 = 0,8404$$

$$V_3 = 0,1925 + 0,1919 + 0,195 + 0,1467 + 0,0978 = 0,8239$$

⋮

$$V_{25} = 0,2 + 0,1944 + 0,2275 + 0,1484 + 0,0978 = 0,8681$$

Hasil perhitungan nilai akhir (V_i) dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Nilai V_i Pada Metode SAW

No	Alternatif	V_i
1	Java Ijen Honey	0,9594
2	Kayu Aro Natural	0,8404
3	Puntang Honey	0,8239
4	Java Ijen Natural	0,9645
5	Gunug Malabar Natural	0,8484
6	Pantan Musara Honey	0,7797
7	Gapura Washed Dry Hull	0,7918

8	Toraja Full Washed	0,934
9	Kintamani Natural	0,9442
10	Tao Toba Natural	0,9028
11	Nusa Bunga Semi Washed	0,8091
12	Benteng Alla Full Washed	0,8415
13	Malabar Natural	0,8347
14	Flores Honey	0,9139
15	Gayo Avatara Natural	0,9748
16	Crazy Fruity Natural	0,8164
17	Weja Kanon Natural	0,8445
18	Kerinci Natural	0,8954
19	Manggarai Uwu Natural	0,9064
20	Toraja Sapan Semi Washed	0,933
21	Flores Natural	0,9164
22	Kerinci Full Washed	0,8929
23	Lintong Honey	0,9089
24	Aceh Gayo Wet Hull	0,9732
25	Solok Honey	0,8681

Pada Tabel 4.5 terdapat nilai akhir dari proses perhitungan dengan menggunakan metode SAW. Kemudian akan dilakukan proses perangkingan alternatif dari yang tertinggi sampai yang terendah untuk mengetahui biji kopi arabika mana yang terbaik pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perangkingan Biji Kopi Arabika Menggunakan Metode SAW

Alternatif	Total Nilai	Peringkat
Gayo Avatara Natural	0,9748	1
Aceh Gayo Wet Hull	0,9732	2
Java Ijen Natural	0,9645	3
Java Ijen Honey	0,9594	4
Kintamani Natural	0,9442	5
Toraja Full Washed	0,934	6
Toraja Sapan Semi Washed	0,933	7
Flores Natural	0,9164	8
Flors Honey	0,9139	9
Lintong Honey	0,9089	10
Manggarai Uwu Natural	0,9064	11
Tao Toba Natural	0,9028	12
Kerinci Natural	0,8954	13
Kerinci Full Washed	0,8928	14
Solok Honey	0,8681	15
Gunung Malabar Natural	0,8484	16
Weja Kanon Natural	0,8445	17

Benteng Alla Full Washed	0,8415	18
Kayu Aro Natural	0,8404	19
Malabar Natural	0,8347	20
Puntang Honey	0,8239	21
Crazy Fruity Natural	0,8164	22
Nusa Bunga Semi Washed	0,8091	23
Gapura Washed Dry Hull	0,7918	24
Pantan Musara Honey	0,7797	25

Berdasarkan pada Tabel 4.6 didapatkan hasil perangkingan biji kopi arabika. Dari hasil perangkingan tersebut, biji kopi arabika Gayo Avatara Natural sebagai alternatif terbaik yang memiliki nilai Y_i tertinggi dengan nilai 0,9748, disusul dengan Aceh Gayo Wet Hull dengan nilai sebesar 0,9732 dan Java Ijen Natural dengan nilai sebesar 0,9645.

4.5 Analisis Hasil

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode MOORA dan SAW didapatkan bahwa Gayo Avatara Natural sebagai alternatif terbaik dari biji kopi arabika. Hasil perangkingan antara metode MOORA dan SAW tidak terdapat perbedaan. Perbedaan antara metode MOORA dan SAW terdapat pada langkah-langkah perhitungan, yaitu pada normalisasi matriks dan perhitungan nilai akhir. Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan metode SMART didapatkan bahwa Gayo Avatara Natural sebagai alternatif terbaik dari biji kopi arabika. Perbedaan yang terlihat dari penelitian sebelumnya yaitu terdapat pada hasil perangkingan. Adapun Tabel 4.7 menunjukkan perangkingan biji kopi arabika terbaik menggunakan metode MOORA dan metode SAW.

Tabel 4.7 Perangkingan Biji Kopi Arabika Menggunakan Metode MOORA dan SAW

Metode MOORA	Metode SAW	Peringkat
Gayo Avatara Natural	Gayo Avatara Natural	1
Aceh Gayo Wet Hull	Aceh Gayo Wet Hull	2
Java Ijen Natural	Java Ijen Natural	3
Java Ijen Honey	Java Ijen Honey	4
Kintamani Natural	Kintamani Natural	5
Toraja Full Washed	Toraja Full Washed	6
Toraja Sapan Semi Washed	Toraja Sapan Semi Washed	7
Flores Natural	Flores Natural	8
Flors Honey	Flors Honey	9
Lintong Honey	Lintong Honey	10
Manggarai Uwu Natural	Manggarai Uwu Natural	11
Tao Toba Natural	Tao Toba Natural	12
Kerinci Natural	Kerinci Natural	13
Kerinci Full Washed	Kerinci Full Washed	14
Solok Honey	Solok Honey	15
Gunung Malabar Natural	Gunung Malabar Natural	16
Weja Kanon Natural	Weja Kanon Natural	17
Benteng Alla Full Washed	Benteng Alla Full Washed	18
Kayu Aro Natural	Kayu Aro Natural	19
Malabar Natural	Malabar Natural	20
Puntang Honey	Puntang Honey	21
Crazy Fruity Natural	Crazy Fruity Natural	22
Nusa Bunga Semi Washed	Nusa Bunga Semi Washed	23
Gapura Washed Dry Hull	Gapura Washed Dry Hull	24
Pantan Musara Honey	Pantan Musara Honey	25

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pemilihan biji kopi arabika terbaik dengan menggunakan metode MOORA dan SAW dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode MOORA menghasilkan Gayo Avatara Natural sebagai alternatif terbaik yang memiliki nilai akhir (Y_i) tertinggi dengan nilai 0,1203, disusul dengan Aceh Gayo Wet Hull dengan nilai sebesar 0,1199 dan Java Ijen Natural dengan nilai sebesar 0,1178.
2. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode SAW juga menghasilkan Gayo Avatara Natural sebagai alternatif terbaik yang memiliki nilai akhir (V_i) tertinggi dengan nilai 0,9748, disusul dengan Aceh Gayo Wet Hull dengan nilai sebesar 0,9732 dan Java Ijen Natural dengan nilai sebesar 0,9645.
3. Tidak terdapat perbedaan dalam perankingan antara menggunakan metode MOORA dan SAW.

5.2 Saran

Saran untuk peneliti selanjutnya yang ingin memperdalam penelitian ini adalah menambahkan kriteria-kriteria secara lebih rinci agar hasil lebih jelas dan lebih baik. Dikarenakan pada penelitian ini batasan masalah hanya berdasarkan

kriteria-kriteria yang kurang spesifik seperti kandungan pada kadar kotoran, harga, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bertona, T., Faisal, I., & Handoko, D. (2020). Penerapan Metode Smart Dalam Pemilihan Biji Kopi Terbaik. *JiTEKH*, 8(2), 65–70.
- Darpi Nurhayati, S. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pendeteksi Kerusakan Komputer Pada Universitas Al-Khairiyah. *J-Tekin*, 1(1), 24–30.
- Haeruddin. (2022). Pemilihan Peserta Olimpiade Matematika Menggunakan Metode MOORA dan MOOSRA. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(4), 489–494.
- Hasibuan, R. Z., Prahutama, A., & Ispriyanti, D. (2019). Perbandingan Metode Moora Dan Topsis Dalam Penentuan Penerimaan Siswa Baru Dengan Pembobotan Roc Menggunakan Gui Matlab. *Jurnal Gaussian*, 8(4), 462–473.
- Hutahean, J., Abdullah, F. N. D., Kraugusteeliana, & Aini, Q. (2023). *Full Book Sistem Pendukung Keputusan*.
- Kusmanto, K., Nasution, M. B. K., Suryadi, S., & Karim, A. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Rekomendasi Kelayakan nasabah Penerima Kredit Menerapkan Metode MOORA dan MOOSRA. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(3), 1284–1292.
- Lestari, S. P., & Sudarsono, B. G. (2022). Penerapan Metode MOORA Pada Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Program Studi. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(2), 1024.
- Lubis, D. J., & Fadil, M. (2020). Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) untuk Menentukan Siswa Bermasalah. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 10(1), 35–44.
- Nugroho, A., Permadi Gumelar, A., & Awaliyah, F. (2023). Analisis Kelayakan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sudalarang. *Jurnal Agribisnis Dan Teknologi Pangan*, 3(2), 84–93.
- Nursafika, Pratama, A. R., Hasyim, S. El, & Andreas, R. (2022). Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Penentuan Beasiswa SMPN 1 Dumai. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 119–126.
- Pratama, F. P., Komarayanti, S., & Herrianto, E. (2021). Karakteristik Morfologi Biji dan Pengolahan Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Pascapanen di Kawasan Lereng Argopuro sebagai Bahan Ajar E-book. *Universitas Muhammadiyah*

Jember, 1–11.

- Raharjo, B., & Agustini, F. (2020). Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Penilaian Kualitas Biji Kopi Berbasis Web. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 4(2), 73–82.
- Rahmansyah, N., & Lusinia, S. A. (2021). Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan. In *Sistem Pendukung Keputusan*.
- Rosita, I., Gunawan, & Apriani, D. (2020). 55 Metik Volume. 4 Nomor. Penerapan Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Promosi Sekolah (Studi Kasus: SMK Airlangga Balikpapan) *Isa*, 4, 2020.
- Rusliyawati, Damayanti, & Prawira, S. N. (2020). Implementasi Metode Saw Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Model Social Customer Relationship Management. *EduTic - Scientific Journal of Informatics Education*, 7(1), 12–19.
- Samudra, J. T., & Ramadhan, P. S. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Mencari Pelaksana Program Kerja Terbaik Menggunakan Metode MOORA. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 21(1), 10.
- Shabrina, T., & Sinaga, B. (2021). Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Siswa Penerima Bantuan Miskin. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Bisnis*, 12(2a), 161–172.
- Simatupang, M., Herawati, D., & Yuliana, N. D. (2023). Fingerprinting FTIR-ATR Fraksi Kopi Robusta dan Arabika serta Korelasinya terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 34(1), 70–85.
- Supiyandi, Rizal, C., Siregar, M. N. H., Putra, E., & Saragih, R. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Biji Kopi Arabika Terbaik Menggunakan Metode SMART. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(2), 796–802.
- Whetyningtyas, A. (2013). Peranan Decision Support System (DSS) bagi Manajemen selaku Decision Maker. *Analisis Manajemen*, 5(1), 102–108.
- Wibowo, Y., & Palupi, C. B. (2022). Analisis Nilai Tambah Pengolahan Biji Kopi Arabika (Studi Kasus: Rumah Kopi Banjarsengon, Jember). *Jurnal Agroteknologi*, 16(01), 37.