

**PERBANDINGAN METODE SAW-TOPSIS dan METODE AHP-TOPSIS
DALAM MENENTUKAN TEMPAT WISATA TERFAVORIT
(Studi Kasus: Tempat Wisata di Kab. Maros)**



NUR ATILA AYU

H011201028



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2024

**PERBANDINGAN METODE SAW-TOPSIS dan METODE AHP-TOPSIS
DALAM MENENTUKAN TEMPAT WISATA TERFAVORIT
(Studi Kasus: Tempat Wisata di Kab. Maros)**

**NUR ATILA AYU
H01201028**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA - DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PERBANDINGAN METODE SAW-TOPSIS dan METODE AHP-TOPSIS
DALAM MENENTUKAN TEMPAT WISATA TERFAVORIT
(Studi Kasus: Tempat Wisata di Kab. Maros)**

NUR ATILA AYU

H01201028

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Matematika

pada

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI
PERBANDINGAN METODE SAW-TOPSIS dan METODE AHP-TOPSIS
DALAM MENENTUKAN TEMPAT WISATA TERFAVORIT
(Studi Kasus: Tempat Wisata di Kab. Maros)

NUR ATILA AYU

H011201028

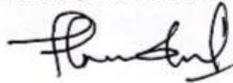
Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Sains pada 14 Juni 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Matematika
Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing tugas akhir,



Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc.

NIP. 19680114 199412 1 001

Mengetahui:

Ketua Program Studi



Dr. Firnan, S.Si., M.Si.

NIP. 19680429 200212 1 001



**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Perbandingan Metode SAW-TOPSIS dan Metode AHP-TOPSIS Dalam Menentukan Tempat Wisata Terfavorit (Studi Kasus: Tempat Wisata di Kab. Maros)" adalah benar karya saya dengan arahan dari bapak Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc. sebagai Pembimbing. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 14 Juni 2024



Nur Atila Ayu

NIM H011201028

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Perbandingan Metode SAW-TOPSIS dan Metode AHP-TOPSIS Dalam Menentukan Tempat Wisata Terfavorit (Studi Kasus: Tempat Wisata di Kab. Maros)” dengan baik. Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua (**Abdullah**) dan (**Kartini**) yang telah dengan sabar membesarkan, memberi dukungan dan selalu melangitkan doa-doa baik untuk penulis. Dan dengan segala kerendahan hati, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M.Si.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin, Bapak **Dr. Eng. Amiruddin** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, serta Bapak **Dr. Firman, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Departemen Matematika.
2. Bapak **Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc.**, selaku pembimbing utama atas ilmu, nasihat, dan kesabaran dalam membimbing serta bersedia meluangkan waktunya untuk mendampingi sampai skripsi ini selesai
3. Bapak **Prof. Dr. Budi Nurwahyu, MS.**, dan Bapak **Dr. Firman, S.Si, M.Si.**, selaku anggota tim penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu, saran, dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
4. Bapak/Ibu **Dosen** Departemen Matematika yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya, serta **Staf Departemen Matematika** atas segala bantuannya.
5. Sahabat dan teman seperjuangan, khususnya **Riska, Mega, Indah, Fahira, Lia**, serta **Mitha** yang senantiasa menemani dan selalu memberikan semangat, dukungan, serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.
6. **Safriansyah Ramadhan**, yang telah menemani, mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan, dan telah menjadi bagian perjalanan skripsi ini.
7. Teman-teman **MIPA 2020** dan **Matematika 2020** yang telah berjuang bersama sejak awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai
8. **Diri sendiri** atas ketekunan, kesabaran, dan kerja keras selama menyelesaikan skripsi ini
9. Seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam bentuk apapun.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam bidang ilmu yang saya tekuni.

Penulis,

Nur Atila Ayu

ABSTRAK

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang memiliki pengaruh besar dalam perekonomian Indonesia. Indonesia terkenal sebagai negara yang memiliki ribuan objek wisata menarik diantaranya terdapat di Kabupaten Maros yang memiliki keindahan alam yang tidak kalah menarik dari provinsi lain yang ada di Indonesia. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan tempat wisata terfavorit di Kabupaten Maros. Dalam penelitian ini, penulis memilih empat tempat wisata dari Kabupaten Maros sebagai alternatif yaitu Kampung Karst Rammang-Rammang, Taman Arkeologi Leang-Leang, Taman Nasional Bantimurung, dan Wisata Doli, dan menggunakan enam kriteria yaitu kondisi jalan, fasilitas yang tersedia, kebersihan, pemandangan yang tersaji, biaya dan keamanan. Untuk menjalankan proses penilaian dengan kriteria dan alternatif yang ada, maka diperlukan sistem pendukung keputusan (SPK). Dalam penelitian ini pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan kombinasi metode SAW dan metode TOPSIS dengan kombinasi metode AHP dan metode TOPSIS. Dengan menggunakan metode SAW-TOPSIS diperoleh hasil yaitu Taman Arkeologi Leang-Leang dengan nilai preferensi 0.836206 sedangkan dengan menggunakan metode AHP -TOPSIS diperoleh hasil yaitu Taman Arkeologi Leang- Leang dengan nilai preferensi 0.811342. Maka berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa walaupun cara memperoleh bobot kriteria dan bobot yang digunakan berbeda akan tetap memperoleh hasil yang sama yaitu Taman Arkeologi Leang-Leang.

Kata Kunci: *Pariwisata, SPK, SAW-TOPSIS, AHP-TOPSIS.*

ABSTRACT

Tourism is one sector that has a large influence on the Indonesian economy. Indonesia is famous as a country that has thousands of interesting tourist attractions, including Maros Regency, which has natural beauty that is no less interesting than other provinces in Indonesia. The aim of this research is to determine the favorite tourist attractions in Maros Regency. In this research, the author chose four tourist attractions from Maros Regency as alternatives, namely Rammang-Rammang Karst Village, Leang-Leang Archaeological Park, Bantimurung National Park, and Doli Tourism and using six criteria, namely road conditions, available facilities, cleanliness, views presented, costs and safety. To carry out the assessment process with existing criteria and alternatives, a decision support system (DSS) is needed. In this research, decision making was carried out by comparing the combination of the SAW method and TOPSIS method with the combination of the AHP method and TOPSIS method. By using the SAW-TOPSIS method, the results obtained were the Leang-Leang Archaeological Park with a preference value of 0.836206, while using the AHP -TOPSIS method the results were obtained, namely the Leang-Leang Archaeological Park with a preference value of 0.811342. So based on this description it can be concluded that even though the method of obtaining the criteria weights and the weights used are different will still get the same results, namely the Leang-Leang Archaeological Park.

Keywords: *Tourism, SPK, SAW-TOPSIS, AHP-TOPSIS.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Landasan Teori	4
1.6.1 Multi Attribute Decision Making (MADM)	4
1.6.2 Matriks.....	4
1.6.3 Metode Simple Additive Weighting (SAW).....	5
1.6.4 Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).....	6
1.6.5 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)	8
1.6.6 Uji Validitas.....	11
1.6.7 Uji Realibilitas	12
1.6.8 Contoh Kasus dan Penyelesaiannya	12
1.6.8.1 Metode SAW-TOPSIS.....	12
1.6.8.2 Metode AHP-TOPSIS	16
BAB II METODE PENELITIAN	29
2.1 Jenis Penelitian.....	29
2.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
2.3 Sumber Data.....	29
2.4 Metode Pengolahan Data	29
2.5 Diagram Alir	30
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
3.1 Hasil Penelitian	32

3.1.1 Penentuan Jumlah Responden	32
3.1.2 Data Hasil Penelitian.....	32
3.1.3 Uji Validitas dan Uji Realibilitas	34
3.1.3.1 Uji Validitas	34
3.1.3.1 Uji Realibilitas	34
3.1.4 Pengolahan Data Metode SAW-TOPSIS	35
3.1.4.1 Rating Kecocokan Setiap Alternatif Pada Kriteria	35
3.1.4.2 Matriks Keputusan	35
3.1.4.3 Normalisasi Matriks	35
3.1.4.4 Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot.....	36
3.1.4.5 Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif	36
3.1.4.6 Jarak Antara Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif dengan Setiap Alternatif	37
3.1.4.7 Nilai Preferensi	38
3.1.5 Pengolahan Data Metode AHP-TOPSIS	39
3.1.5.1 Tingkat Kepentingan Antar Kriteria.....	39
3.1.5.2 Matriks Perbandingan Berpasangan	40
3.1.5.3 Bobot Kriteria	40
3.1.5.4 Matriks Keputusan	43
3.1.5.5 Matriks Keputusan Ternormalisasi	44
3.1.5.6 Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot.....	44
3.1.5.7 Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif	44
3.1.5.8 Jarak Antara Solusi Ideal Positif dan Jarak Antara Solusi Ideal Negatif dengan Setiap Alternatif	45
3.1.5.9 Nilai Preferensi	46
3.2 Pembahasan	47
3.2.1 Pengambilan Keputusan	47
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	48
4.1 Kesimpulan	48
4.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan	9
2. Nilai Random <i>Concistency Index</i> (RI)	11
3. Nilai Setiap Alternatif pada Setiap Kriteria	12
4. Nilai Bobot Setiap Kriteria	13
5. Hasil Perankingan Metode SAW-TOPSIS	16
6. Daftar Kriteria	16
7. Tingkat Kepentingan Antar Kriteria	18
8. Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	18
9. Hasil Normalisasi Perbandingan Berpasangan	18
10. Hasil Bobot Setiap Kriteria	19
11. Hasil Uji Konsistensi.....	19
12. Matriks Keputusan	20
13. Hasil Perankingan Metode AHP-TOPSIS	28
14. Daftar Alternatif	33
15. Daftar Kriteria	33
16. Hasil Uji Validitas	34
17. Hasil Uji Realibilitas.....	35
18. Kecocokan Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria.....	35
19. Bobot Setiap Kriteria	36
20. Urutan Nilai Preferensi Metode SAW-TOPSIS	38
21. Hasil Kuisisioner	39
22. Hasil Pengurangan Setiap Baris dengan Kolom.....	40
23. Matriks Perbandingan Berpasangan.....	40
24. Hasil Normalisasi Matriks.....	41
25. Bobot Setiap Kriteria	41
26. Uji Konsistensi.....	41
27. Model TOPSIS	43
28. Matriks Keputusan	43
29. Bobot Setiap Kriteria	44
30. Urutan Nilai Preferensi Metode AHP-TOPSIS	46

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Model Hierarki AHP.....	9
2. Diagram Alir Penelitian.....	31
3. Kecocokan Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Rekapitulasi Kuesioner Penelitian	52
2. Kuesioner Penelitian	59
3. Tabel R Koefisien Korelasi Sederhana	63
4. Pengujian Data	64
5. Perhitungan Rating Kecocokan Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria.....	65
6. Perhitungan Normalisasi Matriks dengan Menggunakan Metode SAW	68
7. Perhitungan Matriks Ternormalisasi Terbobot	69
8. Perhitungan Jarak Antara Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif	70
9. Perhitungan Normalisasi Matriks dengan Menggunakan TOPSIS	71
10. Perhitungan Matriks Ternormalisasi Terbobot	72
11. Perhitungan Jarak Antara Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif	73

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap orang tentunya butuh berwisata, baik itu di daerah sekitar tempat tinggalnya atau di tempat yang jauh. Konsep dasar pariwisata adalah manusia, wilayah geografis, destinasi tujuan wisata, serta industri yang menyediakan fasilitas dan layanan pariwisata. Istilah “pariwisata” terdiri dari kata “wisata” yang artinya perjalanan, “wisatawan” yang berarti orang yang melakukan perjalanan (*traveler*), dan “kepariwisataan” yang mencakup segala kegiatan yang berhubungan dengan pariwisata. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia nomor 9 tahun 1990 tentang kepariwisataan, wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan secara sukarela dan bersifat sementara untuk menikmati objek dan daya tarik wisata. Pariwisata merupakan sektor yang cukup diperhatikan oleh pemerintah, baik itu pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Hal ini dikarenakan pariwisata merupakan salah satu sektor yang memiliki pengaruh besar dalam perekonomian Indonesia. Pariwisata mampu meningkatkan devisa suatu negara hanya dengan menjual keindahan dan keanekaragaman budaya yang dimiliki oleh suatu daerah tertentu sebagai keunikannya baik itu kepada turis domestik maupun mancanegara. Kualitas objek wisata yang menarik adalah kunci dalam pengembangan pariwisata, karena daya tarik inilah yang mendorong pengunjung atau wisatawan untuk mengunjungi objek wisata tertentu (Zai dkk, 2022).

Ketika berwisata, para wisatawan seringkali menghadapi kesulitan dalam memilih destinasi ataupun tujuan wisata mereka karena banyaknya pilihan objek wisata yang tersedia di daerah tersebut. Untuk memudahkan para wisatawan mendapatkan informasi yang akurat dan rekomendasi objek wisata yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang dipilih, maka dibutuhkan sebuah sistem komputerisasi yang dapat menyediakan informasi lengkap mengenai tempat-tempat wisata. Sistem ini diharapkan dapat membantu para wisatawan dalam pengambilan keputusan secara efektif dalam memilih objek wisata yang cocok. Salah satu sistem komputerisasi yang tengah berkembang saat ini adalah sistem pendukung keputusan (*Decisions Support System*) (Koriska dkk, 2019).

Sistem pendukung keputusan adalah sebuah sistem yang dirancang untuk membantu seseorang dalam mengambil keputusan yang akurat dan tepat sasaran. Biasanya, sistem ini dibangun untuk memberikan solusi terhadap masalah atau peluang tertentu. Dalam konteks pariwisata, sistem pendukung keputusan dapat membantu para wisatawan dalam mengambil keputusan karena dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengambilan keputusan (Zai dkk, 2022).

Indonesia dikenal sebagai negara dengan ribuan destinasi wisata yang menarik, termasuk beberapa lokasi di provinsi Sulawesi Selatan yang terkenal di seluruh Indonesia. Salah satunya adalah Kabupaten Maros, yang memiliki keindahan alam yang tak kalah menarik dari provinsi lain di Indonesia. Keindahan alamnya telah berhasil menarik perhatian wisatawan untuk datang dan menikmati pesona wisata Kabupaten Maros. Saat ini, Kabupaten Maros menjadi salah satu tujuan wisata yang semakin terkenal, terutama berkat geopark Maros-Pangkep yang telah masuk dalam daftar

UNESCO global geopark. Kehadiran geopark ini telah menarik minat wisatawan untuk mengunjungi Kabupaten Maros dan jumlah kunjungan terus meningkat.

Dalam penelitian ini, penulis memfokuskan pada objek wisata di sekitar wilayah Kabupaten Maros. Terdapat banyak objek wisata di Kabupaten Maros, termasuk yang sudah resmi dijadikan tempat wisata, yang belum resmi, atau bahkan belum terlalu dikenal oleh masyarakat umum. Penulis berusaha untuk mengenalkan objek wisata yang masih kurang dikenal serta mencari objek wisata terfavorit dari beberapa yang ada di sekitar wilayah Kabupaten Maros. Sebagai studi kasus, penulis memilih 4 objek wisata sebagai alternatif yaitu Kampung Karst Rammang-Rammang, Taman Arkeologi Leang-Leang, Taman Nasional Bantimurung, dan Wisata Doli. Kriteria yang digunakan oleh penulis untuk menentukan objek wisata terfavorit yaitu kondisi jalan, fasilitas yang tersedia, kebersihan, pemandangan yang tersaji, biaya dan keamanan.

Untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan objek dan kriteria yang tersedia, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat melakukan pemilihan secara akurat. Terdapat berbagai metode dalam sistem pengambilan keputusan, diantaranya *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Product* (WP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan ELECTRE. Penulis memilih menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*), AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dan TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), metode SAW memiliki keunggulan dalam menetapkan bobot untuk setiap atribut dan melakukan penilaian terhadap alternatif. Evaluasinya lebih akurat, karena didasarkan pada nilai referensi bobot yang telah ditentukan sebelumnya. Kelemahan pada metode SAW adalah digunakan untuk pembobotan lokal. Kelebihan metode AHP adalah membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami, sedangkan kelemahan metode AHP adalah ketergantungan model AHP pada input utamanya, input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli (Diah dkk, 2018). Metode TOPSIS memiliki kelebihan yaitu dapat menentukan preferensi untuk setiap alternatif keputusan alternatif dalam bentuk matematis sederhana, sedangkan kelemahan metode TOPSIS yaitu tidak menentukan bobot prioritas yang menjadi hitungan terhadap kriteria yang berguna untuk meningkatkan validitas nilai bobot perhitungan kriteria (Mutmainah dan Yunita, 2021). Berdasarkan kelebihan dan kelemahan tersebut akan diterapkan tiga metode dalam menentukan tempat wisata terfavorit di Kab. Maros.

Dalam penelitian sebelumnya yang berjudul "Analisis Penggunaan Metode SAW dan Metode TOPSIS untuk Menentukan Coban Terfavorit" yang ditulis oleh Dewi (2017) penelitian ini membahas tentang penerapan metode SAW dan metode TOPSIS pada studi kasus pemilihan coban terfavorit di sekitar wilayah Tumpang. Sementara itu, pada jurnal yang berjudul "*Combination of the SAW and TOPSIS Method For Determining the Best Marketplace Recommendations*" oleh Sukmawati dkk, (2020) pada penelitian ini membahas penggabungan metode SAW dan metode TOPSIS sebagai solusi untuk pengambilan keputusan dalam menentukan rekomendasi pasar terbaik. Selanjutnya penelitian yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Handphone* Favorit menggunakan Metode AHP dan TOPSIS" yang ditulis oleh Mabruur (2017) penelitian ini membahas tentang penerapan kombinasi dari metode AHP dan metode TOPSIS untuk

pemilihan *Handphone* favorit pada studi kasus mahasiswi jurusan matematika Universitas Brawijaya, Malang dan pada jurnal yang berjudul “Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa SMK Berbasis Sistem Pendukung Keputusan” oleh Ridho dkk, (2021) yang membahas penerapan kombinasi metode AHP dan TOPSIS dalam memilih siswa yang berhak mendapatkan bantuan beasiswa sedangkan pada jurnal yang berjudul “*Decision Support System for the Selection of Outstanding Students Using the AHP-TOPSIS Combination Method*” oleh Iswari dkk, (2019) jurnal ini membahas tentang cara kerja metode TOPSIS dan metode kombinasi AHP-TOPSIS, serta untuk mengetahui perbandingan metode terbaik antara TOPSIS dan metode kombinasi AHP-TOPSIS dalam pemilihan siswa berprestasi.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penulis membandingkan kombinasi dari metode SAW dan metode TOPSIS dengan kombinasi metode AHP dan metode TOPSIS yang dimana metode SAW digunakan untuk memperoleh matriks yang elemennya merupakan nilai rating kerja ternormalisasi dan metode AHP untuk memperoleh bobot untuk setiap kriteria serta metode TOPSIS untuk memperoleh alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka didapatkan rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini, yaitu: Bagaimana hasil perbandingan dari penerapan metode SAW-TOPSIS dengan metode AHP-TOPSIS dalam menentukan tempat wisata terfavorit di Kabupaten Maros.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penulisan penelitian ini adalah untuk membandingkan hasil penerapan metode SAW-TOPSIS dengan metode AHP-TOPSIS dalam menentukan tempat wisata terfavorit di Kabupaten Maros

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek wisata yang digunakan sebagai alternatif yaitu Kampung Karst Rammang-Rammang, Taman Arkeologi Leang-Leang, Taman Nasional Bantimurung dan wisata Doli.
2. Penulis mengambil data dari kuisisioner dengan syarat pernah mengunjungi objek wisata tersebut dalam 3 tahun terakhir.
3. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kondisi jalan (berbelok-belok, curam, licin, aspal, lebar jalan), fasilitas yang tersedia (toilet, warung makan, mushola, wahana rafting dan lain-lain), kebersihan, pemandangan yang tersaji, biaya (tiket masuk dan parkir), dan keamanan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi penulis dan pembaca. Berikut manfaat penelitian dari skripsi ini:

1. Untuk penulis

Penulis dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dengan cara mengaplikasikan pengetahuan teoritis pada praktik sebenarnya

2. Untuk pembaca
 - a. Dapat mengetahui dan memahami proses penentuan tempat wisata terfavorit di wilayah Kab. Maros dengan menggunakan metode SAW -TOPSIS dan metode AHP-TOPSIS.
 - b. Dapat membantu masyarakat untuk memilih tempat wisata terfavorit dengan menggunakan hasil penelitian penulis.
 - c. Dapat mengetahui dan mengenal tempat wisata yang belum pernah di kunjungi di wilayah Kab. Maros.

1.6 Landasan Teori

1.6.1 Multi Attribute Decision Making (MADM)

Menurut Kusumadewi dkk, (2021) *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) merupakan submodel optimasi yang digunakan ketika jumlah alternatif terbatas. MADM merupakan bagian dari *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Selain MADM, terdapat juga *Multi Objectives Decision Making* (MODM) yang merupakan model lain yang menjadi bagian dari MCDM. MODM termasuk model optimasi dengan algoritma. *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari MADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM yaitu *Simple Additive Weighting Method* (SAW), *Weighted Product* (WP), ELECTRE, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Zain dkk, 2020).

1.6.2 Matriks

Menurut Marsudi dan Marjono (2012) matriks adalah sebuah susunan (*array*) segi empat dari bilangan-bilangan yang disajikan dalam kurung siku (kurung), bilangan-bilangan ini disebut entri (*entry*) dari matriks, sedangkan menurut Wijayanti dkk, (2018) matriks adalah bilangan - bilangan yang ditempatkan dalam baris -baris dan kolom - kolom yang selanjutnya dinotasikan dengan

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Sebuah matriks sering dinotasikan menggunakan huruf-huruf kapital, seperti A, B, C dan seterusnya. Ukuran matriks juga dapat dinyatakan dengan notasi $A_{m \times n}$, yang menunjukkan bahwa matriks A berukuran $m \times n$. Namun, sering kali notasi sebuah matriks juga melibatkan entri-entrinya, misalnya $A = [a_{ij}]$. Notasi tersebut menunjukkan bahwa entri-entri matriks A dinotasikan dengan a_{ij} , dengan $i = 1, 2, \dots, m$, dan $j =$

1, 2, ..., n. Entri a_{ij} tersebut berupa suatu bilangan real yang berada pada baris ke- i dan kolom ke- j .

1.6.3 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW pertama kali digunakan oleh Churchman dan Ackoff pada tahun 1954 untuk menangani masalah pemilihan portofolio. Metode ini banyak digunakan untuk pengambilan keputusan dengan beberapa atribut MADM, karena kesederhanaannya metode SAW menjadi metode yang paling populer dalam permasalahan MADM (Tzeng dan Huang, 2011). *Simple Additive Weighting* (SAW) didefinisikan sebagai metode yang menggunakan jumlah terbobot. Metode ini digunakan untuk memecahkan masalah dalam alternatif pengambilan keputusan yang biasa di sebut *Searching Optimal Alternative* karena memiliki kriteria tertentu. Metode SAW memerlukan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Kekurangan metode ini adalah penggunaannya untuk pembobotan lokal dan perhitungan dilakukan dengan bilangan crisp dan fuzzy (Mulyadi dkk, 2023).

Konsep dari metode SAW adalah menjumlahkan hasil perkalian antara nilai setiap kriteria dengan bobotnya. Kriteria pada metode SAW terbagi menjadi dua jenis, yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria harga (*cost*). Suatu kriteria termasuk jenis keuntungan (*benefit*) jika nilai dari kriteria tersebut semakin besar maka semakin baik sedangkan suatu kriteria termasuk jenis (*cost*) jika nilai dari kriteria tersebut semakin kecil maka semakin baik (Sonata, 2016). Berikut adalah langkah-langkah penyelesaian metode SAW:

1. Penentuan banyaknya alternatif yaitu A_i , dimana i merupakan banyaknya alternatif. Dalam penelitian ini menggunakan empat alternatif yaitu A_1 (Kampung Karst Rammang-Rammang), A_2 (Taman Nasional Bantimurung), A_3 (Taman Arkeologi Leang-Leang) dan A_4 (Wisata Doli).
2. Penentuan kriteria yaitu C_j , di mana j adalah banyaknya kriteria. Dalam penelitian ini menggunakan enam kriteria yaitu C_1 (kondisi jalan), C_2 (fasilitas), C_3 (kebersihan), C_4 (pemandangan), C_5 (biaya) dan C_6 (keamanan).
3. Penentuan rating kecocokan (X_{ij}) dari setiap alternatif pada setiap kriteria. menggunakan data hasil kuesioner penelitian, diperoleh tabel kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria dengan menggunakan persamaan berikut.

$$X_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i * i}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

x_i adalah nilai atribut dari setiap kriteria pada setiap objek wisata

n adalah jumlah responden

i adalah nilai skala penilaian

k adalah skala penilaian maksimum

4. Penentuan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) pada setiap kriteria. Himpunan W dinotasikan dengan:

$$W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_j]$$

5. Pembuatan matriks keputusan (X) yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai x setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) telah diketahui sebelumnya, dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

6. Menormalisasi matriks keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) dengan menggunakan persamaan berikut.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}}, & \text{jika merupakan kriteria } \textit{benefit} \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}}, & \text{jika merupakan kriteria } \textit{cost} \end{cases} \quad (2)$$

Suatu kriteria dikatakan keuntungan (*benefit*) apabila nilai X_{ij} memberi keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria dikatakan biaya (*cost*) apabila X_{ij} menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan.

7. Pembuatan matriks keputusan ternormalisasi (R) yang diperoleh dari hasil nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}).

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

8. Penentuan nilai preferensi (V_i) yang diperoleh dari perkalian elemen baris matriks ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W).

$$V_i = \sum_{j=1}^m w_j r_{ij} \quad (3)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

Nilai preferensi yang terbesar menyatakan alternatif yang terpilih.

1.6.4 Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan konsep solusi kompromi. Solusi kompromi ini mengacu pada pemilihan solusi yang mempunyai jarak Euclidean terpendek dari solusi ideal positif dan jarak Euclidean terjauh dari solusi ideal negatif (Tzeng dan Huang, 2011). Metode TOPSIS merupakan sebuah metode yang mampu membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis karena konsepnya sederhana tetapi kompleksitas dalam pemecahan masalah (Sihotang, 2022).

Konsep dasar dari metode TOPSIS adalah memilih alternatif terbaik yang tidak hanya memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif solusi yang dihasilkan oleh metode TOPSIS merupakan solusi ideal. Solusi ideal adalah solusi yang memaksimalkan kriteria *benefit* dan meminimkan

kriteria *cost*. Solusi ideal positif adalah solusi yang memiliki nilai maksimal pada kriteria *benefit* dan memiliki nilai minimal pada kriteria *cost* sedangkan solusi ideal negatif adalah solusi yang memiliki nilai minimal pada kriteria *benefit* dan memiliki nilai maksimal pada kriteria *cost* (Kusumadewi dkk, 2021). Berikut adalah langkah-langkah penyelesaian metode TOPSIS:

1. Pembuatan matriks keputusan (X) yang diawali dengan penentuan alternatif, penentuan kriteria dan penentuan rating kecocokan sehingga diperoleh matriks keputusan (X). Nilai x setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

2. Menormalisasi matriks keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) dengan menggunakan persamaan berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (4)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

3. Pembuatan matriks keputusan ternormalisasi (R), matriks ini diperoleh dari hasil normalisasi matriks keputusan (X), dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

4. Pembuatan matriks ternormalisasi terbobot (Y) dengan cara mengalikan matriks keputusan ternormalisasi (R) dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya menggunakan persamaan berikut.

$$y_{ij} = w_j * r_{ij} \quad (5)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

5. Pembuatan matriks solusi ideal positif (A^+) dan matriks solusi ideal negatif (A^-) dengan ketentuan sebagai berikut:

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i(y_{ij}), & \text{jika merupakan kriteria } benefit \\ \min_i(y_{ij}), & \text{jika merupakan kriteria } cost \end{cases} \quad (6)$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i(y_{ij}), & \text{jika merupakan kriteria } benefit \\ \max_i(y_{ij}), & \text{jika merupakan kriteria } cost \end{cases} \quad (7)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

Suatu kriteria dikatakan keuntungan (*benefit*) apabila nilai X_{ij} memberi keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria dikatakan biaya (*cost*) apabila X_{ij} menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan.

Setelah mengetahui nilai y_j^+ (Solusi ideal positif) dan y_j^- (Solusi ideal negatif) dari setiap kriteria maka telah diperoleh matriks solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) yang dinotasikan sebagai berikut:

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_m^+) \quad (8)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_m^-) \quad (9)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

6. Perhitungan jarak setiap alternatif dengan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) menggunakan konsep jarak Euclidean. Dalam hal ini untuk perhitungan jarak alternatif solusi ideal positif (D_i^+) menggunakan y_j^+ terhadap A^+ dan untuk perhitungan jarak alternatif solusi ideal negatif (D_i^-) menggunakan y_j^- terhadap A^- . Berikut adalah persamaan yang digunakan:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_j^+)^2} \quad (10)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (11)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.

7. Perhitungan nilai preferensi setiap alternatif (V_i) dengan menggunakan hasil dari perhitungan jarak alternatif solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Berikut adalah persamaan yang digunakan:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (12)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$

Nilai preferensi terbesar menunjukkan alternatif tersebut terpilih dan merupakan alternatif terbaik.

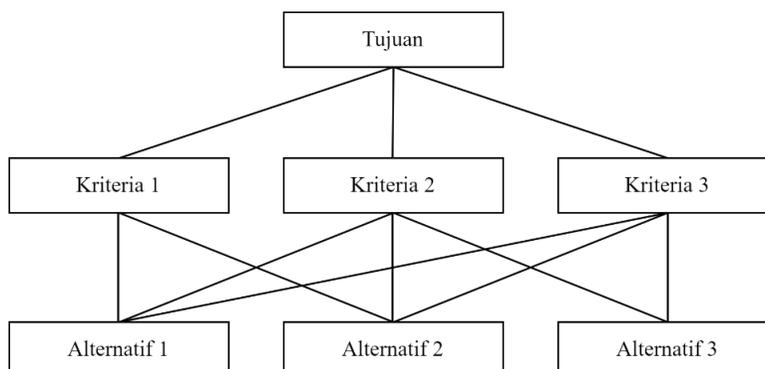
1.6.5 Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode AHP dikembangkan oleh Prof. Thomas L. Saaty tahun 1971 di Wharton School University. Metode ini digunakan untuk memecahkan masalah kompleks yang melibatkan banyak aspek atau kriteria, sehingga dapat membantu pengambil keputusan mendapatkan keputusan terbaik. AHP adalah suatu teori tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio dengan melakukan perbandingan berpasangan antar faktor. Perbandingan berpasangan ini dapat diperoleh melalui pengukuran relatif dari derajat kesukaan, tingkat kepentingan, perasaan (intuisi), pengalaman seseorang maupun fakta, yang semuanya merupakan skala dasar yang mencerminkan kekuatan dan preferensi relatif (Setiyaningsih, 2015). Menurut Gunawan (2014) berikut ini adalah 4 prinsip yang digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dalam metode AHP, yaitu:

1. *Decomposition*

Decomposition mengacu pada proses memecah masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian kecil yang dapat dianalisis dan diambil keputusan secara hierarki, di mana setiap bagian saling terhubung. Struktur hierarki keputusan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu lengkap (*complete*) dan tidak lengkap (*incomplete*). Struktur hierarki keputusan *complete* terjadi ketika setiap elemen pada satu level terhubung dengan

semua elemen pada level berikutnya. Sebaliknya, struktur hierarki keputusan *incomplete* terjadi ketika tidak semua elemen pada satu level terhubung dengan elemen pada level berikutnya. Berikut adalah gambar yang menunjukkan struktur hierarki metode AHP.



Gambar 1. Model Hierarki AHP

2. Comparative judgement

Comparative judgement dilakukan dengan mengevaluasi kepentingan relatif antara dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam hierarki dibandingkan dengan elemen yang lebih tinggi. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena menentukan prioritas antara elemen-elemen tersebut. Lebih praktis untuk menggambarkan hasil penilaian ini dalam bentuk matriks *pairwise comparison* atau matriks perbandingan berpasangan, yang menggambarkan tingkat preferensi antara beberapa alternatif untuk setiap kriteria. Skala preferensi yang digunakan yaitu skala 1 yang menunjukkan tingkat terendah (*equal importance*) hingga skala 9 yang menunjukkan tingkatan tertinggi (*extreme importance*).

Tabel berikut menyajikan skala penilaian perbandingan berpasangan yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel ini dikutip dari jurnal yang ditulis oleh Gunawan (2014).

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intesitas Kepentingan	Definisi
1	Sama pentingnya dibanding dengan yang lain
3	Sedikit lebih penting dibanding yang lain
5	Cukup penting dibanding yang lain
7	Sangat penting dibanding yang lain
9	Ekstrim pentingnya dibanding yanglain
2,4,6,8	Nilai diantara dua penilaian yang berdekatan

Resiprokal	Jika elemen I memiliki salah satu angka diatas dibandingkan elemen J, maka J memiliki nilai kebalikannya ketika dibanding dengan I
------------	--

3. *Synthesis of Priority*

Synthesis of priority dilakukan dengan menggunakan eigen *vector method* untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur – unsur pengambilan keputusan.

4. *Logical Consistency*

Logical consistency merupakan karakteristik penting AHP. Hal ini dicapai dengan mengagresikan seluruh eigen vektor yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki dan selanjutnya diperoleh suatu vektor *composite* tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

Berikut adalah Langkah-langkah penyelesaian metode AHP:

- a. Membuat tabel matriks perbandingan berpasangan
- b. Menjumlahkan kolom matriks perbandingan berpasangan dari masing-masing elemen.
- c. Melakukan normalisasi pada setiap nilai matriks berpasangan dengan cara membagi setiap nilai pada kolom dengan nilai total masing – masing kolom dengan menggunakan persamaan berikut.

$$N_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_j a_{ij}} \quad (13)$$

Dimana a_{ij} adalah nilai perbandingan matriks antara alternatif ke- i dan kriteria ke- j

- d. Menjumlahkan tiap baris elemen tabel nilai kriteria dibagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai bobot (W_j) dengan menggunakan persamaan berikut.

$$W_j = \frac{\sum_j N_{ij}}{n} \quad (14)$$

Dimana n adalah jumlah kriteria dan N_{ij} matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi.

- e. Menentukan kolom hasil kali (P_j) dengan cara mengalikan baris dan kolom matriks perbandingan berpasangan dengan nilai bobot dengan menggunakan persamaan berikut.

$$P_j = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot W_j \quad (15)$$

Dimana a_{ij} adalah nilai perbandingan matriks antara alternatif ke- i dan kriteria ke- j , W_j adalah nilai bobot kriteria dan n adalah jumlah kriteria.

- f. Menentukan kolom hasil bagi (Q_j) dengan cara membagi nilai pada kolom hasil kali dengan nilai bobot dengan menggunakan persamaan berikut.

$$Q_j = \frac{P_j}{W_j} \quad (16)$$

Dengan P_j adalah hasil kali dan W_j adalah nilai bobot.

- g. Menentukan λ_{maks} dengan cara menghitung rata-rata pada kolom hasil bagi dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Q_j \quad (17)$$

Dimana Q_j adalah hasil bagi dan n adalah jumlah kriteria.

- h. Menghitung indeks konsistensi (CI) menggunakan persamaan berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \quad (18)$$

Dimana, n adalah jumlah elemen

- i. Menghitung rasio konsistensi dengan menggunakan persamaan berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (19)$$

- j. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 0.1 maka harus diperbaiki atau dihitung ulang. Tapi jika rasio konsistensi kurang atau sama dengan 0.1, maka dapat dinyatakan benar atau konsisten. Tabel berikut menunjukkan nilai-nilai random indeks untuk berbagai ukuran matriks. Tabel ini dikutip dari jurnal yang ditulis oleh Gunawan (2014).

Tabel 2. Nilai Random Consistency Index (RI)

Ukuran Matriks	Nilai RI
1,2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41

1.6.6 Uji Validitas

Menurut Amanda dkk, (2019) validitas adalah indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Semakin tinggi validitas suatu instrumen menunjukkan semakin akurat alat tersebut dalam mengukur suatu data. Pengujian validitas penting dilakukan agar pertanyaan yang diajukan tidak menghasilkan data yang menyimpang dari gambaran variabel yang ingin diukur. Secara teori uji, validitas dapat diukur menggunakan korelasi *product moment* atau korelasi *pearson*, dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{j=1}^n x_{ij} y_j - (\sum_{j=1}^n x_{ij})(\sum_{j=1}^n y_{ij})}{\sqrt{n \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n x_{ij})^2} \sqrt{n \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n y_{ij})^2}} \quad (20)$$

Dengan r_{xy} sebagai koefisien korelasi antara instrumen atau item pertanyaan, x_{ij} menyatakan skor instrumen ke- i untuk responden ke- j , y_j adalah skor total keseluruhan

instrumen per dimensi untuk responden ke- j dan n merupakan jumlah responden. Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka instrumen atau item pertanyaan tersebut berkorelasi signifikan terhadap skor total dan dianggap valid. Sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrumen atau item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total dan dianggap tidak valid.

1.6.7 Uji Realibilitas

Menurut Amanda dkk (2019) uji reliabilitas adalah pengujian indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan. Hal ini menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten jika dilakukan dua kali atau lebih terhadap fenomena yang sama dengan menggunakan alat ukur yang sama. Alat ukur dikatakan reliabel jika menghasilkan hasil yang sama meskipun dilakukan pengukuran berulang kali.

Suatu kuesioner dikatakan reliabel jika jawaban dari kuesioner tersebut konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Kuesioner sebagai alat ukur harus mempunyai reliabilitas yang tinggi. Perhitungan reliabilitas hanya bisa dilakukan jika variabel pada kuesioner tersebut sudah valid. Dengan demikian harus menghitung validitas dahulu sebelum menghitung reliabilitas, jika pertanyaan pada kuesioner tidak valid maka tidak perlu dilanjutkan dengan pengujian reliabilitas. Uji realibilitas dapat diukur dengan menggunakan formula *Cronbach's alpha* (α) sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \frac{s_t^2 - \sum_{j=1}^k s_j^2}{s_t^2} \quad (21)$$

Dengan s_t^2 menyatakan varians skor total seluruh instrumen atau item pertanyaan, s_j^2 adalah varians skor instrumen atau item pertanyaan ke- j untuk $j = 1, 2, \dots, k$, dimana k adalah jumlah instrumen atau item pertanyaan yang diujikan. Kriteria suatu data dikatakan reliabel dengan menggunakan teknik ini jika nilai *Cronbach's alpha* (α) $> 0,6$.

1.6.8 Contoh Kasus dan Penyelesaiannya

Berikut adalah contoh kasus penerapan metode SAW-TOPSIS dan penerapan metode AHP-TOPSIS.

1.6.8.1 Metode SAW-TOPSIS

Pada bagian pemasaran di perusahaan yang bergerak di bidang perangkat teknologi ingin ekspansi dan mengembangkan pangsa pasar di berbagai daerah. Perangkat teknologi yang sedang dianalisis yaitu *handphone*. Terdapat 3 tipe *handphone* (HP) yang akan di analisis untuk melihat sejauh mana daya serap konsumen selama ini terhadap 3 tipe *handphone* tersebut. Alternatif yang digunakan yaitu *handphone* tipe 1 (HP1), *handphone* tipe 2 (HP2) dan *handphone* tipe 3 (HP3). Kriteria yang digunakan yaitu harga (C1), kamera (C2), memori (C3), berat (C4) dan keunikan (C5). Berikut adalah tabel nilai alternatif pada setiap kriteria.

Tabel 3. Nilai Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria

No	Alternatif	Nama Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
1	HP1	80	70	80	70	90

2	HP2	80	80	70	90	90
3	HP3	90	70	80	70	80

Berdasarkan hasil penilaian responden diperoleh nilai bobot dari setiap kriteria yang terdapat pada tabel berikut.

Tabel 4. Nilai Bobot Setiap Kriteria

No	Nama Kriteria	Nilai Bobot (W_j)	Kriteria
1	Harga (C1)	0.45	<i>Cost</i>
2	Kamera (C2)	0.25	<i>Benefit</i>
3	Memori (C3)	0.15	<i>Benefit</i>
4	Berat (C4)	0.1	<i>Benefit</i>
5	Keunikan (C5)	0.05	<i>Benefit</i>

- Menormalisasi setiap nilai alternatif pada setiap kriteria dengan menggunakan Persamaan (2).

$$R_{11} = \frac{\min\{80,80,90\}}{80} = \frac{80}{80} = 1$$

$$R_{21} = \frac{\min\{80,80,90\}}{80} = \frac{80}{80} = 1$$

$$R_{31} = \frac{\min\{80,80,90\}}{90} = \frac{80}{90} = 0.889$$

$$R_{12} = \frac{80}{\max\{70,80,70\}} = \frac{80}{80} = 0.875$$

$$R_{22} = \frac{80}{\max\{70,80,70\}} = \frac{80}{80} = 1$$

$$R_{32} = \frac{70}{\max\{70,80,70\}} = \frac{70}{80} = 0.875$$

$$R_{13} = \frac{80}{\max\{80,70,80\}} = \frac{80}{80} = 1$$

$$R_{23} = \frac{70}{\max\{80,70,80\}} = \frac{70}{80} = 0.875$$

$$R_{33} = \frac{80}{\max\{80,70,80\}} = \frac{80}{80} = 1$$

$$R_{14} = \frac{80}{\max\{70,90,70\}} = \frac{80}{90} = 0.778$$

$$R_{24} = \frac{90}{\max\{70,90,70\}} = \frac{90}{90} = 1$$

$$R_{34} = \frac{70}{\max\{70,90,70\}} = \frac{70}{90} = 0.778$$

$$R_{15} = \frac{90}{\max\{90,90,80\}} = \frac{90}{90} = 1$$

$$R_{25} = \frac{90}{\max\{90,90,80\}} = \frac{90}{90} = 1$$

$$R_{35} = \frac{80}{\max\{90,90,80\}} = \frac{80}{90} = 0.889$$

Maka diperoleh matriks kinerja ternormalisasi sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.875 & 1 & 0.778 & 1 \\ 1 & 1 & 0.875 & 1 & 1 \\ 0.889 & 0.875 & 1 & 0.778 & 0.889 \end{bmatrix}$$

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan menggunakan Persamaan (5).

$$Y_{11} = 0.45 * 1 = 0.45$$

$$Y_{21} = 0.45 * 1 = 0.45$$

$$Y_{31} = 0.45 * 0.889 = 0.40005$$

$$Y_{12} = 0.25 * 0.875 = 0.21875$$

$$Y_{22} = 0.25 * 1 = 0.25$$

$$Y_{32} = 0.25 * 0.875 = 0.21875$$

$$Y_{13} = 0.15 * 1 = 0.15$$

$$Y_{23} = 0.15 * 0.875 = 0.13125$$

$$Y_{33} = 0.15 * 1 = 0.15$$

$$Y_{14} = 0.10 * 0.778 = 0.0778$$

$$Y_{24} = 0.10 * 1 = 0.10$$

$$Y_{34} = 0.10 * 0.778 = 0.0778$$

$$Y_{15} = 0.05 * 1 = 0.05$$

$$Y_{25} = 0.05 * 1 = 0.05$$

$$Y_{35} = 0.05 * 0.889 = 0.04445$$

Sehingga diperoleh matriks keputusan ternormalisasi terbobot (Y) sebagai berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} 0.45 & 0.21875 & 0.15 & 0.0778 & 0.05 \\ 0.45 & 0.25 & 0.13125 & 0.10 & 0.05 \\ 0.40005 & 0.21875 & 0.15 & 0.0778 & 0.04445 \end{bmatrix}$$

- Menghitung nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan menggunakan Persamaan (6), Persamaan (7), Persamaan (8) dan Persamaan (9).

Berikut adalah perhitungan nilai solusi ideal positif

$$y_1^+ = \min\{0.45; 0.45; 0.40005\} = 0.40005$$

$$y_2^+ = \max\{0.21875; 0.25; 0.21875\} = 0.25$$

$$y_3^+ = \max\{0.15; 0.13125; 0.15\} = 0.15$$

$$y_4^+ = \max\{0.0778; 0.10; 0.0778\} = 0.10$$

$$y_5^+ = \max\{0.05; 0.05; 0.04445\} = 0.05$$

Maka diperoleh matriks solusi ideal positif yaitu sebagai berikut:

$$A^+ = \{0.40005; 0.25; 0.15; 0.10; 0.05\}$$

Berikut adalah perhitungan nilai solusi ideal negatif

$$y_1^- = \max\{0.45; 0.45; 0.40005\} = 0.45$$

$$y_2^- = \min\{0.21875; 0.25; 0.21875\} = 0.21875$$

$$y_3^- = \min\{0.15; 0.13125; 0.15\} = 0.13125$$

$$y_4^- = \max\{0.0778; 0.10; 0.0778\} = 0.0778$$

$$y_5^- = \min\{0.05; 0.05; 0.04445\} = 0.04445$$

Maka diperoleh matriks solusi ideal negatif yaitu sebagai berikut:

$$A^- = \{0.45; 0.21875; 0.13125; 0.0778; 0.04445\}$$

- Menghitung jarak setiap alternatif dengan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) menggunakan Persamaan (10) dan Persamaan (11).

Berikut adalah perhitungan jarak solusi ideal positif (A^+)

$$\begin{aligned} D_1^+ &= ((0.45 - 0.40005)^2 + (0.21875 - 0.25)^2 + (0.15 - 0.15)^2 + (0.0778 \\ &\quad - 0.10)^2 + (0.05 - 0.05)^2)^{1/2} \\ &= ((0.04995)^2 + (-0.03125)^2 + (0)^2 + (-0.0222)^2 + (0)^2)^{1/2} \\ &= 0.0629635 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^+ &= ((0.45 - 0.40005)^2 + (0.25 - 0.25)^2 + (0.13125 - 0.15)^2 + (0.10 - \\ &\quad 0.10)^2 + (0.05 - 0.05)^2)^{1/2} \\ &= ((0.04995)^2 + (0)^2 + (-0.01875)^2 + (0)^2 + (0)^2)^{1/2} \\ &= 0.0533532 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^+ &= (0.40005 - 0.40005)^2 + (0.21875 - 0.25)^2 + (0.15 - 0.15)^2 + (0.0778 \\ &\quad - 0.10)^2 + (0.04445 - 0.05)^2)^{1/2} \\ &= ((0)^2 + (-0.03125)^2 + (0)^2 + (-0.0222)^2 + (-0.00555)^2)^{1/2} \\ &= 0.0387325 \end{aligned}$$

Berikut adalah perhitungan jarak solusi ideal negatif (A^-)

$$\begin{aligned} D_1^- &= ((0.45 - 0.45)^2 + (0.21875 - 0.21875)^2 + (0.15 - 0.13125)^2 + (0.0778 \\ &\quad - 0.0778)^2 + (0.05 - 0.04445)^2)^{1/2} \\ &= ((0)^2 + (0)^2 + (0.01875)^2 + (0)^2 + (0.00555)^2)^{1/2} \\ &= 0.0195542 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^- &= ((0.45 - 0.45)^2 + (0.25 - 0.21875)^2 + (0.13125 - 0.13125)^2 + (0.10 - \\ &\quad - 0.0778)^2 + (0.05 - 0.04445)^2)^{1/2} \\ &= ((0)^2 + (0.03125)^2 + (0)^2 + (0.0222)^2 + (0.00555)^2)^{1/2} \\ &= 0.0387325 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^- &= ((0.40005 - 0.45)^2 + (0.21875 - 0.21875)^2 + (0.15 - 0.13125)^2 + \\ &\quad (0.0778 - 0.0778)^2 + (0.04445 - 0.04445)^2)^{1/2} \\ &= ((-0.04995)^2 + (0)^2 + (0.01875)^2 + (0)^2 + (0)^2)^{1/2} \\ &= 0.0533532 \end{aligned}$$

- Menghitung nilai bobot preferensi pada setiap alternatif (V_i) dengan menggunakan Persamaan (12).

Nilai V_i dari tipe HP1:

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+} \\ &= \frac{0.0195542}{0.0195542 + 0.0629635} \\ &= 0.237052 \end{aligned}$$

Nilai V_i dari tipe HP2:

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{D_2^-}{D_2^- + D_2^+} \\ &= \frac{0.0387325}{0.0387325 + 0.0533532} \\ &= 0.420614 \end{aligned}$$

Nilai V_i dari tipe HP3:

$$\begin{aligned} V_3 &= \frac{D_3^-}{D_3^- + D_3^+} \\ &= \frac{0.0533532}{0.0533532 + 0.0387325} \\ &= 0.579386 \end{aligned}$$

- Melakukan perankingan berdasarkan nilai bobot preferensinya
Berikut ini adalah tabel perankingan dari nilai bobot preferensi untuk setiap alternatif. Dalam perankingan ini alternatif yang memperoleh nilai bobot preferensi tertinggi mendapatkan ranking tertinggi.

Tabel 5. Hasil Perankingan Metode SAW-TOPSIS

No	Aternatif	Nilai Bobot Preferensi	Keterangan
1	HP1	0.237052	Ranking 3
2	HP2	0.42014	Ranking 2
3	HP3	0.579386	Ranking 1

1.6.8.2 Metode AHP-TOPSIS

SMK 2 Negeri Mataram merupakan lembaga pendidikan yang terletak di kota Mataram. Setiap tahunnya pihak SMK Negeri 2 Mataram (pihak humas) melakukan seleksi beasiswa bagi siswa yang memiliki nilai akademik bagus tetapi tidak mampu secara ekonomi. SMK 2 Negeri Mataram saat ini mendapatkan program bantuan beasiswa dalam menunjang biaya pendidikan para siswanya. Sebelumnya SMK Negeri 2 Mataram memilih siswa yang berhak mendapat bantuan beasiswa dengan cara verifikasi manual oleh pihak humas. Cara ini tentunya akan menyebabkan banyak terjadinya salah sasaran dalam pembagiannya, dimana yang dianggap mampu, bisa mendapatkan beasiswa tersebut, sedangkan yang dianggap tidak mampu tidak mendapatkannya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, solusi yang ditawarkan adalah menggunakan konsep sistem pendukung keputusan dengan metode AHP-TOPSIS.

Tabel berikut mencangkup kriteria yang digunakan dalam seleksi penerima beasiswa di SMK Negeri 2 Mataram.

Tabel 6. Daftar Kriteria

Kode	Kriteria	Deskripsi	Sifat kriteria
C1	Nilai Rata-rata	Nilai rata-rata raport semester genap. Range penilaian sebagai berikut: 1. Nilai rata-rata <50	Benefit

		2. Nilai rata-rata 50-65 3. Nilai rata-rata 65-75 4. Nilai rata-rata 75-85 5. Nilai rata-rata > 85	
C2	Penghasilan orang tua	Semakin kecil penilaian orang tua semakin bagus. Range Penilaian sebagai berikut: 1. Di atas Rp. 4.000.000 2. Rp. 2.500.000 - Rp. 4.000.000 3. Rp. 1.000.000 - Rp. 2.500.000 4. kurang dari Rp.1.000.000 5. Tidak berpenghasilan	Cost
C3	Tanggungan orang tua	Semakin banyak tanggungan orang tua semakin bagus	Benefit
C4	Jarak tempat tinggal	Semakin jauh jarak tempat tinggal dari sekolah, semakin bagus. Range penilaian pada kriteria ini, yaitu: 1. Kurang dari 1Km 2. 1 Km – 2 Km 3. 2 Km – 3 Km 4. 3 Km – 4 Km 5. Di atas 4 Km	Benefit
C5	Kehadiran	Semakin banyak kehadirannya, semakin bagus. Range penilaian sebagai berikut: 1. Kurang rajin: dengan jumlah tanpa keterangan di atas 5. 2. Cukup rajin: dengan jumlah tanpa keterangan di atas 2 dan di bawah 5. 3. Rajin: dengan jumlah tanpa keterangan 4. Sangat rajin: dengan jumlah tanpa keterangan 0 atau tidak ada.	Benefit

- Menentukan tingkat kepentingan antar kriteria yang digunakan untuk membuat matriks perbandingan berpasangan. Adapun tingkat kepentingan antar kriteria adalah sebagai berikut:
 - a. Kriteria nilai rata – rata (C1) cukup penting (3) dibandingkan kriteria penghasilan orang tua (C2) dan tanggungan orang tua (C3).
 - b. Kriteria nilai rata – rata (C1) lebih penting (5) dibandingkan kriteria jarak tempat tinggal (C4) dan kehadiran (C5).
 - c. Kriteria penghasilan orang tua (C2) sama penting (1) dibandingkan kriteria tanggungan orang tua (C3).
 - d. Kriteria penghasilan orang tua (C2) cukup penting (3) dibandingkan kriteria jarak tempat tinggal (C4) dan kehadiran (C5).
 - e. Kriteria tanggungan orang tua (C3) cukup penting (3) dibandingkan kriteria jarak tempat tinggal (C4) dan kehadiran (C5).
 - f. Kriteria kriteria jarak tempat tinggal (C4) sama penting (1) dibandingkan kriteria kehadiran (C5).
- Membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria berdasarkan nilai tingkat kepentingan yang sudah didefinisikan sebelumnya. Jika kriteria dibandingkan dengan

dirinya sendiri artinya sama penting maka bernilai 1. Berikut adalah tabel yang berisi nilai tingkat kepentingan antar kriteria.

Tabel 7. Tingkat Kepentingan Antar Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	3	3	5	5
C2		1	1	3	3
C3			1	3	3
C4				1	1
C5					1

Untuk mengisi kolom yang masih kosong dilakukan perbandingan berpasangan seperti, pada baris C2 kolom C1 perbandingan berpasangannya $1/3$ sehingga menghasilkan 0.33, selanjutnya baris C3 kolom C1 perbandingan berpasangannya $1/3$ sehingga menghasilkan 0.33, lalu baris C3 kolom C2 perbandingan berpasangannya itu 1 dan begitu seterusnya hingga semua kolom yang kosong terisi. Berikut adalah tabel hasil perbandingan berpasangan antar kriteria.

Tabel 8. Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	3	3	5	5
C2	0.33	1	1	3	3
C3	0.33	1	1	3	3
C4	0.2	0.33	0.33	1	1
C5	0.2	0.33	0.33	1	1
Total	2.06	5.66	5.66	13	13

- Melakukan normalisasi pada setiap nilai matriks berpasangan dengan membagi setiap nilai pada kolom dengan nilai total masing – masing kolom. Dan apabila nilai setiap kriteria dijumlahkan akan menghasilkan 1. Berikut adalah tabel dari hasil normalisasi matriks perbandingan berpasangan.

Tabel 9. Hasil Normalisasi Perbandingan Berpasangan

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0.4838	0.5294	0.5294	0.3846	0.3846
C2	0.1612	0.1764	0.1764	0.2307	0.2307
C3	0.1612	0.1764	0.1764	0.2307	0.2307
C4	0.0967	0.0588	0.0588	0.0769	0.0769
C5	0.0967	0.0588	0.0588	0.0769	0.0769
Total	1	1	1	1	1

- Menentukan nilai eigen (bobot) atau rata-rata matriks yang diperoleh dengan menggunakan Persamaan (14). Berikut adalah tabel hasil bobot setiap kriteria.

Tabel 10. Hasil Bobot Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	Nilai bobot
C1	0.4838	0.5294	0.5294	0.3846	0.3846	0.46
C2	0.1612	0.1764	0.1764	0.2307	0.2307	0.19
C3	0.1612	0.1764	0.1764	0.2307	0.2307	0.19
C4	0.0967	0.0588	0.0588	0.0769	0.0769	0.08
C5	0.0967	0.0588	0.0588	0.0769	0.0769	0.08

Nilai eigen (bobot) yang didapatkan akan digunakan sebagai bobot pada metode TOPSIS dalam pembuatan normalisasi terbobotnya. Akan tetapi harus diuji terlebih dahulu dengan uji konsistensi. Daftar bobot yang didapatkan dari metode AHP adalah $W = [0.4624, 0.1951, 0.1951, 0.0736, 0.0736]$

- Melakukan uji konsistensi terhadap bobot dengan cara menambahkan kolom hasil kali dan hasil bagi.

Tabel berikut merupakan tabel uji konsistensi yang dimana terdapat kolom hasil kali dan kolom hasil bagi. Nilai pada kolom hasil kali diperoleh dengan menggunakan Persamaan (15) dan nilai pada kolom hasil bagi diperoleh dengan menggunakan Persamaan (16).

Tabel 11. Hasil Uji Konsistensi

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	W	P	Q
C1	1	3	3	5	5	0.46	2.4	5.2174
C2	0.33	1	1	3	3	0.19	1.0118	5.3253
C3	0.33	1	1	3	3	0.19	1.0118	5.3253
C4	0.2	0.33	0.33	1	1	0.08	0.3774	4.7175
C5	0.2	0.33	0.33	1	1	0.08	0.3774	4.7175

Berdasarkan tabel uji konsistensi, langkah selanjutnya yaitu menghitung λ_{maks} yang diperoleh dengan cara menggunakan Persamaan (17)

$$\lambda_{maks} = \frac{5.2174 + 5.3252 + 5.3252 + 4.7175 + 4.7175}{5} = 5.0605$$

Setelah memperoleh nilai λ_{maks} selanjutnya menghitung nilai indeks konsistensi dengan menggunakan Persamaan (18)

$$CI = \frac{(5.0605 - 5)}{(5 - 1)} = 0.015125$$

Langkah selanjutnya menentukan nilai CR, apabila nilai CR kurang dari 0.1 atau $CR < 0.1$ maka CR bernilai konsisten sedangkan apabila CR bernilai lebih dari 0.1 atau $CR > 0.1$ maka CR bernilai tidak konsisten. Adapun pada kasus ini menggunakan 5 kriteria, berdasarkan **Tabel 2.** nilai RI yang digunakan yaitu 1.12. Perhitungan nilai CR dengan menggunakan Persamaan (19)

$$CR = \frac{0.015125}{1.12} = 0.013504464$$

Berdasarkan nilai CR yang dihasilkan (0.013504464) <0.1 maka bobot setiap kriteria dapat dikatakan konsisten. Sehingga bobot yang didapatkan menggunakan metode AHP dapat digunakan.

- Membuat matriks keputusan berdasarkan data alternatif beserta kriteria calon penerima beasiswa siswa SMK Negeri 2 Mataram. Berikut adalah tabel yang menunjukkan matriks Keputusan.

Tabel 12. Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Aditya Rahmadi	5	2	3	5	1
Arya Budiman	4	2	5	2	4
Cecar Nurcahyadi	4	2	5	5	4
Eka Sabrina	4	4	3	4	4
Leli Dwi Pratiwi	5	1	1	1	4
Hofifah	5	2	2	3	3
Yusril Ihza Islami	4	3	2	2	2
Yulanda Debora	5	5	5	3	3
Yudha Krisnadi	4	2	4	3	3
Muh. Ruchat Cahyana	4	4	5	2	2

- Menentukan matriks keputusan ternormalisasi dengan menggunakan Persamaan (4) Untuk A1(Aditya Rahmadi)

$$A1 = \sqrt{5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 1^2} = 8$$

$$R_{11} = \frac{5}{8} = 0.625$$

$$R_{21} = \frac{2}{8} = 0.25$$

$$R_{31} = \frac{3}{8} = 0.375$$

$$R_{41} = \frac{5}{8} = 0.625$$

$$R_{51} = \frac{1}{8} = 0.125$$

Untuk A2 (Arya Budiman)

$$A2 = \sqrt{4^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 4^2} = 8$$

$$R_{12} = \frac{4}{8} = 0.5$$

$$R_{22} = \frac{2}{8} = 0.25$$

$$R_{32} = \frac{5}{8} = 0.625$$

$$R_{42} = \frac{2}{8} = 0.25$$

$$R_{52} = \frac{4}{8} = 0.5$$

Untuk A3 (Cecar Nur Cahyadi)

$$A3 = \sqrt{4^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2} = 9.27$$

$$R_{13} = \frac{4}{9.27} = 0.431$$

$$R_{23} = \frac{2}{9.27} = 0.216$$

$$R_{33} = \frac{5}{9.27} = 0.539$$

$$R_{43} = \frac{5}{9.27} = 0.539$$

$$R_{53} = \frac{4}{9.27} = 0.431$$

Untuk A4 (Eka Sabrina)

$$A4 = \sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2} = 8.54$$

$$R_{14} = \frac{4}{8.54} = 0.468$$

$$R_{24} = \frac{4}{8.54} = 0.468$$

$$R_{34} = \frac{3}{8.54} = 0.351$$

$$R_{44} = \frac{4}{8.54} = 0.468$$

$$R_{54} = \frac{4}{8.54} = 0.468$$

Untuk A5 (Leli Dwi Pratiwi)

$$A5 = \sqrt{5^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 4^2} = 6.63$$

$$R_{15} = \frac{5}{6.63} = 0.754$$

$$R_{25} = \frac{1}{6.63} = 0.151$$

$$R_{35} = \frac{1}{6.63} = 0.151$$

$$R_{45} = \frac{1}{6.63} = 0.151$$

$$R_{55} = \frac{4}{6.63} = 0.603$$

Untuk A6 (Hofifah)

$$A6 = \sqrt{5^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2} = 7.14$$

$$R_{15} = \frac{5}{7.14} = 0.7$$

$$R_{25} = \frac{2}{7.14} = 0.28$$

$$R_{35} = \frac{2}{7.14} = 0.28$$

$$R_{45} = \frac{3}{7.14} = 0.42$$

$$R_{55} = \frac{3}{7.14} = 0.42$$

Untuk A7 (Yusril Ihza Islami)

$$A7 = \sqrt{4^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2} = 6.08$$

$$R_{16} = \frac{4}{6.08} = 0.656$$

$$R_{26} = \frac{3}{6.08} = 0.493$$

$$R_{36} = \frac{2}{6.08} = 0.328$$

$$R_{46} = \frac{2}{6.08} = 0.328$$

$$R_{56} = \frac{2}{6.08} = 0.328$$

Untuk A8 (Yulannda Debora)

$$A8 = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2} = 9.64$$

$$R_{18} = \frac{5}{9.64} = 0.519$$

$$R_{28} = \frac{5}{9.64} = 0.519$$

$$R_{38} = \frac{5}{9.64} = 0.519$$

$$R_{48} = \frac{3}{9.64} = 0.311$$

$$R_{58} = \frac{3}{9.64} = 0.311$$

Untuk A9 (Yudha Krisnadi)

$$A9 = \sqrt{4^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2} = 7.35$$

$$R_{19} = \frac{4}{7.35} = 0.544$$

$$R_{29} = \frac{2}{7.35} = 0.272$$

$$R_{39} = \frac{4}{7.35} = 0.544$$

$$R_{49} = \frac{3}{7.35} = 0.408$$

$$R_{59} = \frac{3}{7.35} = 0.408$$

Untuk A10 (Muh. Ruchat Cahyana)

$$A_{10} = \sqrt{4^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2} = 8.06$$

$$R_{110} = \frac{4}{8.06} = 0.496$$

$$R_{210} = \frac{4}{8.06} = 0.496$$

$$R_{310} = \frac{5}{8.06} = 0.62$$

$$R_{410} = \frac{2}{8.06} = 0.248$$

$$R_{510} = \frac{2}{8.06} = 0.248$$

Maka diperoleh matriks Keputusan ternormalisasi (R) yaitu sebagai berikut.

$$R = \begin{bmatrix} 0.625 & 0.25 & 0.375 & 0.625 & 0.125 \\ 0.5 & 0.25 & 0.625 & 0.25 & 0.5 \\ 0.431 & 0.216 & 0.539 & 0.539 & 0.431 \\ 0.468 & 0.468 & 0.351 & 0.468 & 0.468 \\ 0.754 & 0.151 & 0.151 & 0.151 & 0.603 \\ 0.7 & 0.28 & 0.28 & 0.42 & 0.42 \\ 0.656 & 0.493 & 0.328 & 0.328 & 0.328 \\ 0.519 & 0.519 & 0.519 & 0.311 & 0.311 \\ 0.544 & 0.272 & 0.544 & 0.408 & 0.408 \\ 0.496 & 0.496 & 0.62 & 0.248 & 0.248 \end{bmatrix}$$

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan menggunakan Persamaan (5). Bobot yang digunakan yaitu bobot yang diperoleh dari metode AHP.

Untuk C1

$$Y_{11} = 0.46 * 0.625 = 0.2875$$

$$Y_{21} = 0.46 * 0.5 = 0.23$$

$$Y_{31} = 0.46 * 0.431 = 0.19826$$

$$Y_{41} = 0.46 * 0.468 = 0.215$$

$$Y_{51} = 0.46 * 0.754 = 0.346$$

$$Y_{61} = 0.46 * 0.7 = 0.322$$

$$Y_{71} = 0.46 * 0.656 = 0.30176$$

$$Y_{81} = 0.46 * 0.519 = 0.23874$$

$$Y_{91} = 0.46 * 0.544 = 0.2502$$

$$Y_{101} = 0.46 * 0.496 = 0.228$$

Untuk C2

$$Y_{12} = 0.19 * 0.25 = 0.0475$$

$$Y_{22} = 0.19 * 0.25 = 0.0475$$

$$Y_{32} = 0.19 * 0.216 = 0.04104$$

$$Y_{42} = 0.19 * 0.468 = 0.08892$$

$$Y_{52} = 0.19 * 0.151 = 0.02869$$

$$Y_{62} = 0.19 * 0.28 = 0.0532$$

$$Y_{72} = 0.19 * 0.493 = 0.09367$$

$$Y_{82} = 0.19 * 0.519 = 0.09861$$

$$Y_{92} = 0.19 * 0.272 = 0.05168$$

Untuk C3

$$Y_{102} = 0.19 * 0.496 = 0.09424$$

$$Y_{13} = 0.19 * 0.375 = 0.07125$$

$$Y_{23} = 0.19 * 0.625 = 0.11875$$

$$Y_{33} = 0.19 * 0.539 = 0.10241$$

$$Y_{43} = 0.19 * 0.351 = 0.06669$$

$$Y_{53} = 0.19 * 0.151 = 0.02869$$

$$Y_{63} = 0.19 * 0.28 = 0.0532$$

$$Y_{73} = 0.19 * 0.328 = 0.06232$$

$$Y_{83} = 0.19 * 0.519 = 0.09861$$

$$Y_{93} = 0.19 * 0.544 = 0.10336$$

$$Y_{103} = 0.19 * 0.62 = 0.1178$$

Untuk C4

$$Y_{14} = 0.08 * 0.625 = 0.05$$

$$Y_{24} = 0.08 * 0.25 = 0.02$$

$$Y_{34} = 0.08 * 0.539 = 0.04312$$

$$Y_{44} = 0.08 * 0.468 = 0.03744$$

$$Y_{54} = 0.08 * 0.151 = 0.01208$$

$$Y_{64} = 0.08 * 0.42 = 0.0336$$

$$Y_{74} = 0.08 * 0.328 = 0.02624$$

$$Y_{84} = 0.08 * 0.311 = 0.02488$$

$$Y_{94} = 0.08 * 0.408 = 0.03264$$

$$Y_{104} = 0.08 * 0.248 = 0.01984$$

Untuk C5

$$Y_{15} = 0.08 * 0.125 = 0.01$$

$$Y_{25} = 0.08 * 0.5 = 0.04$$

$$Y_{35} = 0.08 * 0.431 = 0.03448$$

$$Y_{45} = 0.08 * 0.468 = 0.03744$$

$$Y_{55} = 0.08 * 0.603 = 0.04824$$

$$Y_{65} = 0.08 * 0.42 = 0.0336$$

$$Y_{75} = 0.08 * 0.328 = 0.02624$$

$$Y_{85} = 0.08 * 0.311 = 0.02488$$

$$Y_{95} = 0.08 * 0.408 = 0.03264$$

$$Y_{105} = 0.08 * 0.248 = 0.01984$$

Maka diperoleh matriks keputusan ternormalisasi terbobot (Y) sebagai berikut.

$$Y = \begin{bmatrix} 0.2875 & 0.0475 & 0.07125 & 0.05 & 0.01 \\ 0.23 & 0.0475 & 0.11875 & 0.02 & 0.04 \\ 0.19826 & 0.04104 & 0.10241 & 0.04312 & 0.03448 \\ 0.215 & 0.08892 & 0.06669 & 0.03744 & 0.03744 \\ 0.346 & 0.02869 & 0.02869 & 0.01208 & 0.04824 \\ 0.322 & 0.0532 & 0.0532 & 0.0336 & 0.0336 \\ 0.30176 & 0.09367 & 0.06232 & 0.02624 & 0.02624 \\ 0.23874 & 0.09861 & 0.09861 & 0.02488 & 0.02488 \\ 0.2502 & 0.05168 & 0.10336 & 0.03264 & 0.03264 \\ 0.228 & 0.09424 & 0.1178 & 0.01984 & 0.01984 \end{bmatrix}$$

- Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot dengan menggunakan Persamaan (6), Persamaan (7), Persamaan (8) dan Persamaan (9).

Solusi ideal positif

$$y_1^+ = \max\{0.2875; 0.23; 0.19826; 0.215; 0.346; 0.322; 0.30176; 0.23874; 0.2502; 0.228\}$$

$$= 0.346$$

$$y_2^+ = \min\{0.0475; 0.0475; 0.04104; 0.08892; 0.02869; 0.0532; 0.09367; 0.09861; 0.05168; 0.09424\}$$

$$= 0.02869$$

$$y_3^+ = \max\{0.07125; 0.11875; 0.10241; 0.06669; 0.02869; 0.0532; 0.06232; 0.09861; 0.10336; 0.1178\}$$

$$= 0.11875$$

$$y_4^+ = \max\{0.05; 0.02; 0.04312; 0.03744; 0.01208; 0.0336; 0.02624; 0.02488; 0.03264; 0.01984\}$$

$$= 0.05$$

$$y_5^+ = \max\{0.01; 0.04; 0.03448; 0.03744; 0.04824; 0.0336; 0.02624; 0.02488; 0.03264; 0.01984\}$$

$$= 0.04824$$

Maka diperoleh Solusi ideal positif adalah sebagai berikut.

$$A^+ = \{0.346; 0.02869; 0.11875; 0.05; 0.04824\}$$

Solusi ideal negatif

$$y_1^- = \min\{0.2875; 0.23; 0.19826; 0.215; 0.346; 0.322; 0.30176; 0.23874; 0.2502; 0.228\}$$

$$= 0.19826$$

$$y_2^- = \max\{0.0475; 0.0475; 0.04104; 0.08892; 0.02869; 0.0532; 0.09367; 0.09861; 0.05168; 0.09424\}$$

$$= 0.09861$$

$$y_3^- = \min\{0.07125; 0.11875; 0.10241; 0.06669; 0.02869; 0.0532; 0.06232; 0.09861; 0.10336; 0.1178\}$$

$$= 0.02869$$

$$y_4^- = \min\{0.05; 0.02; 0.04312; 0.03744; 0.01208; 0.0336; 0.02624; 0.02488; 0.03264; 0.01984\}$$

$$= 0.01208$$

$$y_5^- = \min\{0.01; 0.04; 0.03448; 0.03744; 0.04824; 0.0336; 0.02624; 0.02488; 0.03264; 0.01984\}$$

$$= 0.01$$

Maka diperoleh solusi ideal negatif adalah sebagai berikut

$$A^- = \{0.19826; 0.09861; 0.02869; 0.01208; 0.01\}$$

- Menghitung jarak setiap alternatif dengan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) dengan menggunakan Persamaan (10) dan Persamaan (11).

Jarak setiap alternatif dengan Solusi ideal positif

$$\begin{aligned} D_1^+ &= ((0.2875 - 0.346)^2 + (0.0475 - 0.02869)^2 + (0.07125 - 0.11875)^2 + \\ &\quad (0.05 - 0.05)^2 + (0.01 - 0.04824)^2)^{1/2} \\ &= 0.0865714 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^+ &= ((0.23 - 0.346)^2 + (0.0475 - 0.02869)^2 + (0.11875 - 0.11875)^2 + (0.02 \\ &\quad - 0.05)^2 + (0.04 - 0.04824)^2)^{1/2} \\ &= 0.121564 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^+ &= ((0.19826 - 0.346)^2 + (0.04104 - 0.02869)^2 + (0.10241 - 0.11875)^2 + \\ &\quad (0.04312 - 0.05)^2 + (0.03448 - 0.04824)^2)^{1/2} \\ &= 0.149944 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_4^+ &= ((0.215 - 0.346)^2 + (0.08892 - 0.02869)^2 + (0.06669 - 0.11875)^2 + \\ &\quad (0.03744 - 0.05)^2 + (0.03744 - 0.04824)^2)^{1/2} \\ &= 0.154186 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_5^+ &= ((0.346 - 0.346)^2 + (0.02869 - 0.02869)^2 + (0.02869 - 0.11875)^2 + \\ &\quad (0.01208 - 0.05)^2 + (0.04824 - 0.04824)^2)^{1/2} \\ &= 0.0977176 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_6^+ &= ((0.322 - 0.346)^2 + (0.0532 - 0.02869)^2 + (0.0532 - 0.11875)^2 + \\ &\quad (0.0336 - 0.05)^2 + (0.0336 - 0.04824)^2)^{1/2} \\ &= 0.0771805 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_7^+ &= ((0.30176 - 0.346)^2 + (0.09367 - 0.02869)^2 + (0.06232 - 0.11875)^2 + \\ &\quad (0.02624 - 0.05)^2 + (0.02624 - 0.04824)^2)^{1/2} \\ &= 0.102041 \\ &= 0.102041 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_8^+ &= ((0.23874 - 0.346)^2 + (0.09861 - 0.02869)^2 + (0.09861 - 0.11875)^2 + \\ &\quad (0.02488 - 0.05)^2 + (0.02488 - 0.04824)^2)^{1/2} \\ &= 0.134074 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_9^+ &= ((0.2502 - 0.346)^2 + (0.05168 - 0.02869)^2 + (0.10336 - 0.11875)^2 + \\ &\quad (0.03264 - 0.05)^2)^{1/2} \\ &= 0.10241 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{10}^+ &= ((0.228 - 0.346)^2 + (0.09424 - 0.02869)^2 + (0.1178 - 0.11875)^2 + \\ &\quad (0.01984 - 0.05)^2)^{1/2} \\ &= 0.141202 \end{aligned}$$

Jarak setiap alternatif dengan Solusi ideal negatif

$$\begin{aligned} D_1^- &= ((0.2875 - 0.19826)^2 + (0.0475 - 0.09861)^2 + (0.07125 - 0.02869)^2 + \\ &\quad (0.05 - 0.01208)^2 + (0.01 - 0.1)^2)^{1/2} \\ &= 0.148072 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^- &= ((0.23 - 0.19826)^2 + (0.0475 - 0.09861)^2 + (0.11875 - 0.02869)^2 + \\ &\quad (0.02 - 0.01208)^2 + (0.04 - 0.1)^2)^{1/2} \\ &= 0.124069 \end{aligned}$$

$$D_3^- = ((0.19826 - 0.19826)^2 + (0.04104 - 0.09861)^2 + (0.10241 - 0.02869)^2 +$$

$$\begin{aligned}
& (0.04312 - 0.01208)^2 + (0.03448 - 0.1)^2)^{1/2} \\
& = 0.118344 \\
D_4^- & = ((0.215 - 0.19826)^2 + (0.08892 - 0.09861)^2 + (0.06669 - 0.02869)^2 + \\
& \quad (0.03744 - 0.01208)^2 + (0.03744 - 0.1)^2)^{1/2} \\
& = 0.0798436 \\
D_5^- & = ((0.346 - 0.19826)^2 + (0.02869 - 0.09861)^2 + (0.02869 - 0.02869)^2 + \\
& \quad (0.01208 - 0.01208)^2 + (0.04824 - 0.1)^2)^{1/2} \\
& = 0.17145 \\
D_6^- & = ((0.322 - 0.19826)^2 + (0.0532 - 0.09861)^2 + (0.0532 - 0.02869)^2 + \\
& \quad (0.0336 - 0.01208)^2 + (0.0336 - 0.1)^2)^{1/2} \\
& = 0.15115 \\
D_7^- & = ((0.30176 - 0.19826)^2 + (0.09367 - 0.09861)^2 + (0.06232 - 0.02869)^2 + \\
& \quad (0.02624 - 0.01208)^2 + (0.02624 - 0.1)^2)^{1/2} \\
& = 0.13232 \\
D_8^- & = ((0.23874 - 0.19826)^2 + (0.09861 - 0.09861)^2 + (0.09861 - 0.02869)^2 + \\
& \quad (0.02488 - 0.01208)^2 + (0.02488 - 0.1)^2)^{1/2} \\
& = 0.11106 \\
D_9^- & = ((0.2502 - 0.19826)^2 + (0.05168 - 0.09861)^2 + (0.10336 - 0.02869)^2 + \\
& \quad (0.03264 - 0.01208)^2 + (0.03264 - 0.1)^2)^{1/2} \\
& = 0.124241 \\
D_{10}^- & = ((0.228 - 0.19826)^2 + (0.09424 - 0.09861)^2 + (0.1178 - 0.02869)^2 + \\
& \quad (0.01984 - 0.01208)^2 + (0.01984 - 0.1)^2)^{1/2} \\
& = 0.123814
\end{aligned}$$

- Menghitung nilai bobot preferensi pada setiap alternatif (V_i) dengan menggunakan Persamaan (12).

$$V_1 = \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+} = \frac{0.148072}{0.148072 + 0.0865714} = 0.631051$$

$$V_2 = \frac{D_2^-}{D_2^- + D_2^+} = \frac{0.124069}{0.124069 + 0.121564} = 0.505099$$

$$V_3 = \frac{D_3^-}{D_3^- + D_3^+} = \frac{0.118344}{0.118344 + 0.149944} = 0.441108$$

$$V_4 = \frac{D_4^-}{D_4^- + D_4^+} = \frac{0.0798436}{0.0798436 + 0.154186} = 0.341169$$

$$V_5 = \frac{D_5^-}{D_5^- + D_5^+} = \frac{0.17145}{0.17145 + 0.0977176} = 0.636964$$

$$V_6 = \frac{D_6^-}{D_6^- + D_6^+} = \frac{0.15115}{0.15115 + 0.0771805} = 0.661979$$

$$V_7 = \frac{D_7^-}{D_7^- + D_7^+} = \frac{0.13232}{0.13232 + 0.102041} = 0.564599$$

$$V_8 = \frac{D_8^-}{D_8^- + D_8^+} = \frac{0.11106}{0.11106 + 0.134074} = 0.453058$$

$$V_9 = \frac{D_9^-}{D_9^- + D_9^+} = \frac{0.124241}{0.124241 + 0.10241} = 0.54816$$

$$V_{10} = \frac{D_{10}^-}{D_{10}^- + D_{10}^+} = \frac{0.123814}{0.123814 + 0.141202} = 0.467194$$

- Melakukan perankingan berdasarkan nilai bobot preferensinya
Tabel berikut adalah perankingan dari nilai bobot preferensi untuk setiap alternatif. Dalam perankingan ini alternatif yang memperoleh nilai bobot preferensi tertinggi mendapatkan ranking tertinggi.

Tabel 13. Hasil Perankingan Metode AHP-TOPSIS

Alternatif	Nilai Bobot Preferensi	Keterangan
Aditya Rahmadi	0.631051	Ranking 3
Arya Budiman	0.505099	Ranking 6
Cecar Nurcahyadi	0.441108	Ranking 9
Eka Sabrina	0.341169	Ranking 10
Leli Dwi Pratiwi	0.636964	Ranking 2
Hofifah	0.661979	Ranking 1
Yusril Ihza Islami	0.564599	Ranking 4
Yulanda Debora	0.453058	Ranking 8
Yudha Krisnadi	0.54816	Ranking 5
Muh. Ruchat Cahyana	0.467194	Ranking 7