

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Ada berbagai penelitian lain yang memiliki pemikiran yang sama dengan apa yang ingin penulis capai. Daftar studi yang sedang ditinjau dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. 1 Studi Literatur

No	Penulis	Tahun	Judul
1	Nurhidayanti, Dedy Cahyadi, Zainal Rrifin	2020	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pustakawan Berprestasi Terbaik Menggunakan <i>Metode Technique For Order Prefence By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)</i> di Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Daerah Provinsi Kalimantan Timur
2	Irwan mursid dan Sugiharto	2014	Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis <i>Web Apllication</i>
3	Tri Aristi Saputri1 BudiSutomo2	2019	Penerapan metode <i>TOPSIS</i> untuk menentukan metode atau alat kontasepsi
4	Mara Upu, Sushermanto Sushermanto, Bahar Bahar	2017	Penerapan Metode <i>TOPSIS</i> untuk penentuan juara lomba bercerita tingkat sekolah menengah
5	Andrian muljadi, Ali khumaidi and Nuke L Chusna	2018	Implementasi metode <i>TOPSIS</i> untuk menentukan karyawan terbaik berbasis <i>web</i> pada PT.Mun Hean Indonesia

### **2.1.1 Literatur 1**

Literatur ini berasal dari jurusan informatika yang memberikan gambaran atau contoh penerapan metode topsis (studi kasus: Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pustakawan Berprestasi Terbaik) pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Daerah Provinsi Kalimantan Timur (Nurhidayanti,Zainal arifin 2020).

### **2.1.2 Literatur 2**

Penelitian yang berjudul Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Aplikasi Web yang diterbitkan oleh Jurnal Sistem Informasi Bisnis Volume 1 Tahun 2011 ini menjelaskan tentang implementasi sistem informasi perpustakaan yang mengkatalogkan berbagai sumber offline dan menyediakan akses ke sumber online. Literatur ini menggunakan arsitektur KOHA dan merupakan contoh penerapan sistem digital dengan sistem yang sudah ada (Sugiyono, 2015).

### **2.1.3 Literatur 3**

Literatur ini berasal dari jurusan Teknik Sipil yang mengadopsi metode TOPSIS dalam penelitiannya yang berjudul Penerapan metode TOPSIS untuk menentukan metode atau alat kontrasepsi (Tri Aristi 2018).

### **2.1.4 Literatur 4**

Kantor Perpustakaan dan Kearsipan Daerah Kabupaten Tabalong merupakan dinas yang diberi amanah untuk melaksanakan tugas pembinaan di bidang perpustakaan khususnya di wilayah Kabupaten Tabalong. Salah satu upaya untuk menarik minat dan kecintaan membaca pada satuan pendidikan adalah dengan mengadakan lomba mendongeng dan dalam menentukan keputusannya menggunakan metode TOPSIS (Suhermanto dan Bahar, 2016).

### **2.1.5 Literatur 5**

Dalam penentuan karyawan terbaik menjadi hal yang sulit bagi setiap perusahaan dikarenakan dalam melakukan penilaian harus berlandaskan kepada kriteria yang telah disetujui oleh masing-masing perusahaan banyak ditemukan

pada saat penentuan karyawan terbaik kendala yang dialami adalah melakukan penilaian absensi saja tanpa melihat kriteria-kriteria lain yang ada dalam menentukan karyawan terbaik (Muljadi, Khumaidi Chusna, 2020).

## 2.2 Konsep Dasar Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan adalah proses di mana salah satu kriteria dipilih di antara beberapa alternatif, Berbagai metode yang dibahas adalah sebagai berikut: *Fuzzy Multiple Attribute Decision Marker (FMADM)* *Fuzzy Multiple Attribute Decision Marking (FMADM)* adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif yang optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai dari setiap atribut dalam suatu perhitungan, kemudian dilanjutkan dengan proses rangking yang akan menyeleksi alternatif yang telah dipilih sebelumnya. Pada dasarnya ada tiga pendekatan untuk mencari nilai bobot pada setiap atribut, yaitu yang pertama adalah pendekatan subjektif, dan yang kedua adalah pendekatan objektif dan yang ketiga adalah pendekatan integrasi antara subjektif dan objektif. Masing-masing dari ketiga pendekatan tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Pada pendekatan subjektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subjektifitas pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses pemeringkatan alternatif dapat dilakukan secara mandiri. Sedangkan pendekatan objektif nilai bobotnya dihitung secara matematis. Sehingga mengabaikan subjektivitas pengambil keputusan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan FMADM, antara lain:

1. Simple Additive Weighting (SAW).
2. Technique for Order Preference by Similary to ideal Solution (TOPSIS).
3. Analytic Hierarchy Process (AHP).

Adapun penjelasan tentang beberapa metode pengambilan keputusan di atas adalah sebagai berikut:

### A. Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making

(FMADM) adalah metode Simple Additive Weighting (SAW), yaitu suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif yang optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menerapkan metode SAW:

1. Pertama perlu menentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria, kemudian menormalkan matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan atau atribut biaya) untuk mendapatkan matriks yang dinormalisasi R.
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi.

Kelebihan Metode SAW

Keunggulan metode pembobotan aditif sederhana dibandingkan dengan model pengambilan keputusan lainnya terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian yang lebih tepat karena didasarkan pada kriteria dan bobot preferensi yang telah ditentukan, selain itu SAW juga dapat memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. karena proses ranking. setelah menentukan bobot untuk masing-masing atribut yang ada.

- B. Teknik untuk Preferensi Pesanan dengan Persamaan dengan Solusi ideal (TOPSIS) dalam metode TOPSIS, kami mempertimbangkan keberadaan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif adalah nilai terbaik dari semua kriteria sedangkan solusi ideal negatif adalah nilai terburuk untuk setiap kriteria dari alternatif. Dengan kedua solusi tersebut, alternatif yang dipilih dalam metode TOPSIS adalah alternatif yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dengan solusi ideal negatif. Untuk itu dapat disimpulkan bahwa beberapa kelebihan dan kekurangan dari metode TOPSIS adalah sebagai berikut:

#### Kelemahan metode TOPSIS:

1. Belum adanya penentuan bobot prioritas yang menjadi prioritas hitungan terhadap kriteria, yang berguna untuk meningkatkan validitas nilai bobot perhitungan kriteria.
2. Belum adanya mediator seperti hirarki jika diproses secara mandiri maka dalam ketepatan pengambilan keputusan cenderung belum menghasilkan keputusan yang sempurna.

#### Kelebihan metode TOPSIS

1. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami, kesederhanaan ini dilihat dari alur proses metode TOPSIS yang tidak begitu rumit. Karena menggunakan indikator kriteria dan variabel alternatif sebagai pembantu untuk menentukan keputusan
2. Komputasinya efisien, perhitungan komputasinya lebih efisien dan dan cepat
3. Mampu dijadikan sebagai pengukur kinerja alternatif dan juga alternatif keputusan dalam sebuah bentuk *output* komputasi yang sederhana.
4. Dapat digunakan sebagai metode pengambilan keputusan yang lebih cepat.

Kemudian selanjutnya untuk mengkonfirmasi dan sedikit menolak rasa ragu antara metode TOPSIS dan SAW karena kedua metode tersebut memiliki sedikit kesamaan dalam proses tahapan analisisnya, penulis berinisiatif untuk memberikan sedikit gambaran perbedaan antara kedua metode tersebut.

Pada intinya semua metode pengambilan keputusan ditujukan untuk melakukan analisis untuk memilih solusi yang terbaik Berikut perbedaan analisis TOPSIS dan SAW:

1. Pada metode SAW proses penilaian dilakukan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria yang telah ditentukan dan bobot preferensi, sedangkan pada metode TOPSIS tidak terdapat penentuan bobot prioritas yaitu:
2. Perhitungan prioritas terhadap kriteria, yang berguna untuk meningkatkan validitas nilai bobot perhitungan kriteria.

3. Pada proses ranking yang terdapat pada metode SAW adalah penambahan perkalian matriks ternormalisasi ( $r$ ) dengan vektor bobot sehingga dipilih nilai terbesar sebagai alternatif terbaik sebagai solusi, sedangkan pada metode TOPSIS dilakukan proses ranking dimana alternatif yang dipilih atau alternatif terbaik tidak hanya memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif dan dari sudut pandang geometrik menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif ke solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari semua nilai terbaik yang pernah diperoleh untuk setiap atribut, sedangkan nilai ideal negatif terdiri dari semua nilai terburuk yang pernah dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Dengan adanya perbedaan tersebut mempengaruhi hasil akhir proses pemeringkatan antara kedua metode tersebut, dan untuk memastikan benar tidaknya perbedaan tersebut maka penulis melakukan studi literatur dengan membaca berbagai jurnal terkait perbedaan hasil SAW dan TOPSIS.

#### C. Analytic Hierarchy Process (AHP)

AHP adalah model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menggambarkan masalah multi-faktor atau multi-kriteria yang kompleks ke dalam suatu hierarki, menurut Saaty (1993), hierarki didefinisikan sebagai representasi dari suatu masalah yang kompleks dalam suatu struktur multi-level dimana level pertama adalah tujuan, diikuti oleh tingkat faktor, kriteria, subkriteria, dan seterusnya hingga alternatif level terakhir. Dengan hierarki, suatu masalah yang kompleks dapat dipecah menjadi kelompok-kelompok yang kemudian disusun ke dalam bentuk hierarkis sehingga masalah tersebut akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibandingkan dengan metode lain karena alasan berikut:

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Penggunaan AHP tidak hanya untuk instansi pemerintah atau swasta tetapi juga dapat diterapkan untuk kepentingan individu, terutama untuk penelitian yang berkaitan dengan kebijakan atau perumusan strategi prioritas. AHP dapat diandalkan karena dalam AHP suatu prioritas terdiri dari berbagai pilihan yang dapat berupa kriteria-kriteria yang sebelumnya telah didekomposisi (terstruktur) terlebih dahulu, sehingga penetapan prioritas didasarkan pada proses yang terstruktur (hierarkis) dan wajar. Jadi pada intinya AHP membantu memecahkan masalah yang kompleks dengan menyusun suatu hierarki kriteria, dinilai secara subjektif oleh pihak-pihak yang berkepentingan kemudian menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas (kesimpulan).

Alat utama AHP adalah hierarki fungsional dengan input utama adalah persepsi manusia. Adanya hierarki memungkinkan untuk memecah masalah yang kompleks atau tidak terstruktur menjadi sub-masalah, kemudian menyusunnya ke dalam bentuk hierarki.

#### Prosedur AHP

Menurut Saaty, ada tiga prinsip utama dalam pemecahan masalah dalam AHP, yaitu: Decomposition, Comparative Judgment, dan Logical Consistency. Secara garis besar, prosedur AHP meliputi tahapan sebagai berikut:

1. Dekomposisi masalah Dekomposisi masalah adalah langkah dimana suatu tujuan (Goal) yang telah ditentukan kemudian diuraikan secara sistematis ke dalam suatu struktur yang menyusun suatu rangkaian sistem hingga tujuan tersebut dapat dicapai secara rasional. Dengan kata lain, tujuan yang lengkap, diuraikan (dipecahkan) menjadi elemen-elemen penyusunnya.

2. Penilaian/pembobotan untuk membandingkan elemen Ketika proses dekomposisi telah selesai dan hierarki telah terstruktur dengan baik. Selanjutnya, perbandingan berpasangan dinilai (bobot) pada setiap hierarki berdasarkan kepentingan relatifnya.
3. Penyusunan Matriks dan Uji konsistensi setelah proses pembobotan atau pengisian kuesioner selesai, langkah selanjutnya adalah penyusunan matriks berpasangan untuk menormalkan pembobotan tingkat kepentingan setiap elemen dalam hierarkinya masing-masing. Pada tahap ini analisis dapat dilakukan secara manual atau dengan menggunakan program komputer seperti *Expert Choice*.
4. Penetapan prioritas dalam setiap hierarki Untuk setiap kriteria dan alternatif, diperlukan perbandingan berpasangan. Nilai perbandingan relatif tersebut kemudian diolah untuk menentukan ranking alternatif dari semua alternatif. Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan menurut penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau dengan memecahkan persamaan matematis.
5. Sintesis prioritas Sintesis prioritas diperoleh dari hasil perkalian antara prioritas lokal dengan prioritas kriteria yang relevan pada level teratas dan menambahkannya pada setiap elemen pada level yang dipengaruhi oleh kriteria tersebut. Hasilnya adalah kombinasi atau lebih dikenal dengan prioritas global yang kemudian dapat digunakan untuk memberikan bobot prioritas lokal pada elemen pada level terbawah dalam hierarki sesuai dengan kriteria.
6. Pengambilan keputusan/keputusan. Pengambilan keputusan adalah proses di mana alternatif yang dibuat dipilih yang terbaik berdasarkan kriteria.

Sedangkan dalam penelitian ini penulis menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similary to Ideal Solution*) sebagai penanganan permasalahan dalam pemilihan aplikasi perpustakaan di SMKN 01 Blambangan Umpu.

TOPSIS (*Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution*) TOPSIS adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria yang



pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang dipilih atau alternatif terbaik tidak hanya memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif dan dari sudut pandang geometris menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari alternatif solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari semua nilai terbaik yang pernah diperoleh untuk setiap atribut, sedangkan nilai ideal negatif terdiri dari semua nilai terburuk yang pernah dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negative.

### 2.2.1 Tahapan Metode TOPSIS

Terdapat beberapa tahapan metode TOPSIS:

1. Membuat matrik keputusan yang ternormalisasi.
2. Membuat matrik keputusan yang ternormalisasi berbobot.
3. Menentukan matrik solusi ideal positif dan matrik ideal negative.
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matrik solusi ideal positif dan negative.
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.
6. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif.

Tentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Rumus perhitungannya adalah ranking setiap alternatif TOPSIS membutuhkan ranking dari setiap alternatif pada setiap kriteria yang dinormalisasi, yaitu:

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

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

Dan  $j=1,2,\dots,n$

2. Matrik keputusan yang ternormalisasi berbobot

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n \quad \dots (2.2)$$

3. Matrik solusi ideal positif dan matrik ideal negatif

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

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

Dimana

$$y_j^- = \left\{ \begin{array}{l} \min y_{ij} \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \max y_{ij} \text{ jika } j \text{ adalah atribut kerugian (cost)} \end{array} \right\}$$

4. Jarak solusi ideal positif dan negatif

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif, dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Nilai Preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} : i = 1, 2, \dots, m \quad \dots (2.7)$$

Nilai  $V_i$  yang lebih besar menunjukkan bahwa Kriteria alternatif  $A_i$  lebih dipilih.

Perbandingan nilai bobot kriteria pada TOPSIS ada pada tabel 2.2

Tabel 2. 2 Nilai tingkat kepentingan

No	Bobot	Definisi
1	1	Sangat tidak penting
2	2	Tidak penting
3	3	Penting
4	4	Cukup penting
5	5	Sangat penting

Bobot yang digunakan berkisar dari 1 sampai 5, semakin besar berarti semakin penting dan semakin kecil nilainya, semakin tidak penting.

### 2.3 Perhitungan TOPSIS

RM Bu Atik adalah restoran terbesar di Tasikmalaya. Ibu Atik ingin membuka cabang baru untuk mengembangkan usahanya. Beberapa kota yang perlu dipertimbangkan: Garut, Ciamis, Banjar dan Pangandaran. Sedangkan beberapa hal yang menjadi pertimbangan: jumlah penduduk, jumlah tempat wisata, dan restoran kompetitor (yang terhitung restoran besar dengan omzet lebih dari 10 juta per hari.).

Jumlah penduduk dikelompokkan kedalam :

1. 0 – 0,5 juta (grup 1), skor: 1
2. 0.51 juta – 1 juta (grup 2), skor 2
3. 1 juta – 1.5 juta (grup 3), skor 3
4. 1.51 juta – 2 juta (grup 4), skor 4
5. 2.01 juta (grup 5), skor 5

Jumlah rumah makan & jumlah tempat wisata dikelompokkan kedalam :

1. 0 – 10 (grup 1), skor :1
2. 11 – 20 (grup 2), skor 2
3. 21 – 30 (grup 3), skor 3
4. 31 – 40 (grup 4), skor 4
5. >40 (grup 5), skor :5

RM Bu Atik melakukan survey lokasi di setiap kota dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

1. Garut, penduduk 2,6 juta, jumlah tempat wisata 59, restoran pesaing: 30.
2. Ciamis, penduduk 1.4 juta, jumlah tempat wisata 28, restoran pesaing: 28
3. Banjar, penduduk 0.2 juta, jumlah tempat wisata 22, restoran pesaing: 15
4. Pangandaran, penduduk 0.5 juta, jumlah tempat wisata 15, restoran pesaing:

25

Hasil survey berdasarkan skor

1. Garut, populasi 5, jumlah tempat wisata 5, restoran pesaing: 3.
2. Ciamis, penduduk 3, jumlah tempat wisata 3, restoran pesaing: 3

3. Banjar, penduduk 1, jumlah tempat wisata 3, restoran pesaing: 2
4. Pangandaran, penduduk 1, jumlah tempat wisata 2, restoran pesaing: 3

Menentukan kriteria & alternatif

Alternatif:

1. Garut
2. Ciamis
3. Banjar
4. Pangandaran

Kriteria:

1. Jumlah penduduk
2. Jumlah tempat wisata
3. Rumah makan pesaing

Kriteria perlu ditentukan, apakah termasuk dalam manfaat (keuntungan) / biaya (kerugian). Pada contoh di atas, manfaatnya antara lain: jumlah penduduk dan jumlah tempat wisata. Sedangkan yang termasuk dalam biaya adalah restoran pesaing.

Tentukan bobot preferensi untuk setiap kriteria, bobot preferensi yang akan kita gunakan:

1. Sangat Tidak Penting = 1
2. Tidak Penting = 2
3. Cukup Penting = 3
4. Penting = 4
5. Sangat Penting = 5

Bobot yang digunakan berkisar antara 1 sampai 5, artinya semakin kecil angkanya semakin tidak penting, sedangkan semakin besar angkanya semakin penting.

Bobot untuk setiap kriteria (diisi sesuai asumsi/pertimbangan):

1. jumlah penduduk = penting = 4
2. Jumlah tempat wisata = sangat penting = 5
3. Rumah makan pesaing = cukup penting = 3

$W = (4, 5, 3)$ .

Membentuk matriks keputusan yang dinormalisasi

Sebelum membentuk matriks keputusan yang dinormalisasi, kita perlu membentuk matriks keputusan dari nilai setiap atribut yang kita miliki.

	jumlah penduduk	Jumlah tempat wisata	Rumah makan pesaing	
Garut	5	5	3	menjadi
Ciamis	3	3	3	
Banjar	1	3	2	
Pangandaran	1	2	3	

$$\begin{bmatrix} 5 & 5 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

Membuat matriks keputusan dari nilai setiap atribut untuk menormalkan matriks keputusan yang kita buat, maka kita harus menghitungnya dengan rumus:

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

Rumus untuk menghitung nilai atribut yang dinormalisasi

1. Rij merupakan nilai atribut yang telah dinormalisasi
2. Xij merupakan nilai dari setiap atribut
3. m merupakan nilai atribut yang tersedia untuk masing-masing kriteria

Untuk lebih mudah kita perlu mencari nilai dari :

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

Berikut Hasilnya:

1. Jumlah penduduk (X1) =  $\sqrt{(5^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2)} = \sqrt{(25 + 9 + 1 + 1)} = \sqrt{36} = 6$
2. Jumlah tempat wisata (X2) =  $\sqrt{(5^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2)} = \sqrt{(25 + 9 + 9 + 4)} = \sqrt{47} = 6.86$
3. Rumah makan pesaing (X3) =  $\sqrt{(3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2)} = \sqrt{(9 + 9 + 4 + 9)} = \sqrt{31} = 5.57$

Selanjutnya kita hanya perlu mencari nilai Rij, maka hasilnya adalah sebagai

berikut:

$r(1,1) = 5/6 = 0.83$
$r(1,2) = 5/6.86 = 0.73$
$r(1,3) = 3/5.57 = 0.54$
$r(2,1) = 3/6 = 0.5$
$r(2,2) = 3/6.86 = 0.44$
$r(2,3) = 3/5.57 = 0.54$
$r(3,1) = 1/6 = 0.17$
$r(3,2) = 3/6.86 = 0.44$
$r(3,3) = 2/5.57 = 0.36$
$r(4,1) = 1/6 = 0.17$
$r(4,2) = 2/6.86 = 0.29$
$r(4,3) = 3/5.57 = 0.54$

Nilai Rij

Maka Matriks keputusannya menjadi:

$$\begin{bmatrix} 0.83 & 0.73 & 0.54 \\ 0.50 & 0.44 & 0.54 \\ 0.17 & 0.44 & 0.36 \\ 0.17 & 0.29 & 0.54 \end{bmatrix}$$

Matriks keputusan ternormalisasi

Menemukan matriks ternormalisasi berbobot

Matriks ternormalisasi berbobot diturunkan dari perkalian matriks ternormalisasi dengan bobot tip preferensi kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Kemudian dikalikan dengan -1 jika kriterianya adalah biaya.

$n(1,1) = 0.83*4*1 = 3.32$			
$n(1,2) = 0.73*5*1 = 3.65$			
$n(1,3) = 0.54*3*-1 = -1.62$			
$n(2,1) = 0.5*4*1 = 2$			
$n(2,2) = 0.44*5*1 = 2.2$			
$n(2,3) = 0.54*3*-1 = -1.62$			
$n(3,1) = 0.17*4*1 = 0.68$			
$n(3,2) = 0.44*5*1 = 2.2$			
$n(3,3) = 0.36*3*-1 = -1.08$			
$n(4,1) = 0.17*4*1 = 0.68$			
$n(4,2) = 0.29*5*1 = 1.45$			
$n(4,3) = 0.54*3*-1 = -1.62$			

  


Hasil perkalian bobot preferensi dengan matriks keputusan yang dinormalisasi. Tentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Mencari solusi ideal positif (A+) dicari dari nilai normalisasi tertimbang maksimum masing-masing kriteria untuk alternatif manfaat dan nilai normalisasi berbobot minimum setiap kriteria untuk alternatif biaya. Sedangkan solusi ideal negatif (a) dicari dari nilai normalisasi berbobot minimum untuk alternatif manfaat dan nilai normalisasi berbobot maksimum untuk setiap kriteria alternatif biaya. Sederhananya:

$A+ = (\max, \text{benefit}) \mid (\min, \text{cost})$

$A- = (\min, \text{benefit}) \mid (\max, \text{cost})$

Solusi Ideal	Nilai
X1+	3.32
X2+	3.65
X3+	-1.62
X1-	0.68
X2-	1.45
X3-	-1.08

Tentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif. Rumus yang digunakan untuk menghitung jarak dari alternatif ke solusi ideal positif (D+) & solusi ideal negatif (D-) adalah:

$$D^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^m (y_i - y_{ij^+})^2}$$

$$D^- = \sqrt{\sum_{i=1}^m (y_i - y_{ij^-})^2}$$

Rumus untuk menentukan jarak ke solusi ideal positif & negatif dihitung:

No.	Kode	Nama Kota	X1	X2	X3	D+	D-
1	C1	Garut	3.32	3.65	-1.62	0.00	3.48
2	C2	Ciamis	2.00	2.20	-1.62	1.96	1.61
3	C3	Banjar	0.68	2.20	-1.08	3.06	0.75
4	C4	Pangandaran	0.68	1.45	-1.62	3.44	0.54

Hasil perhitungan jarak ke solusi ideal adalah positif & negatif

Tentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Untuk menentukan nilai preferensi masing-masing alternatif dihitung dengan rumus:

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

Rumus untuk menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif dengan hasil perhitungan:

No.	Kode	Nama Kota	V
1	C1	Garut	1.00
2	C2	Ciamis	0.45
3	C3	Banjar	0.20
4	C4	Pangandaran	0.14
Preferensi Nilai Terbesar		1.00	



### **2.3.1 Alat Untuk Perhitungan TOPSIS**

Untuk mempermudah proses analisa metode TOPSIS maka akan dilakukan proses perhitungan kriteria dan nilai alternatif dengan menggunakan Microsoft Excel karena dengan menggunakan Microsoft Excel diharapkan proses perhitungan nilai dapat dilakukan dengan cepat dan dalam waktu yang singkat. Microsoft Excel adalah program atau aplikasi yang merupakan bagian dari paket instalasi Microsoft Office, yang berfungsi untuk memproses angka menggunakan spreadsheet yang terdiri dari baris dan kolom untuk menjalankan perintah. Microsoft Excel telah menjadi software pengolah data/angka terbaik di dunia, selain itu Microsoft Excel telah didistribusikan secara multiplatform. Microsoft Excel tidak hanya tersedia di platform Windows, Microsoft Excel juga tersedia di MacOS, Android dan Apple.