

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Penilaian Bus

Dalam bahasa Inggris, istilah untuk "penilaian" adalah "*evaluation*". Penilaian adalah suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh informasi yang digunakan dalam pengambilan keputusan tertentu. Proses penilaian melibatkan pertimbangan terhadap gejala, fenomena, objek, dan individu dengan menggunakan standar hasil tertentu dalam bentuk data nilai yang bersifat kualitatif, baik berupa kata-kata maupun angka (Suryani, 2018).

Bus adalah kendaraan dengan kapasitas angkut besar banyak digunakan sebagai angkutan umum penumpang di perkotaan (Destian, 2019). Bus merupakan salah satu moda transportasi publik yang ada. Bus biasanya berukuran lebih panjang dari mobil dengan tujuan untuk mengangkut banyak orang sehingga cocok untuk dijadikan salah satu moda transportasi publik (Sunirno et al., 2018). Penerapan bus sebagai moda transportasi publik pun sudah banyak perkembangan.

Penilaian bus sebagai suatu evaluasi yang bertujuan untuk mengukur kualitas, kinerja dan kondisi bus dalam berbagai aspek. Fokus penilaian bus adalah untuk memverifikasi kepatuhan bus terhadap standar keselamatan, keandalan, efisiensi, kenyamanan, dan kepuasan penumpang.

2.1.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penilaian Bus

Faktor-faktor yang mempengaruhi penilaian bus diantaranya (Wanuhsurya, 2021):

1. Waktu perjalanan (*Time of trip made*).
2. Tujuan perjalanan (*Trip purpose*).
3. Kenyamanan.
4. Keamanan.

5. Kesenangan.
6. Biaya.
7. Keandalan.
8. Ketersediaan moda.
9. Kondisi kendaraan: tua, jelek, baru dan lain-lain.
10. Sosial ekonomi seperti usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan.
11. Pendapatan (*income*).

2.2 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem adalah sekumpulan beberapa pendapat (*Collection of opinions*), prinsip-prinsip, dan lain-lain yang telah membentuk satu kesatuan yang saling berhubungan antar satu sama lain (Basuki, 2019). Sistem adalah tahapan dimana peneliti akan membuat rancangan dan desain dari sistem yang dibangun (Rifki et al, 2023).

Keputusan merupakan hasil dari pemecahan masalah yang dihadapi dengan tegas. Suatu keputusan adalah jawaban yang pasti terhadap suatu pertanyaan. Keputusan haruslah bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan mengenai apa yang sedang dibicarakan dalam hubungannya dengan perencanaan (Wulandari & Afriansyah, 2019).

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang mampu memberikan kemampuan untuk memecahkan suatu masalah dan memberikan solusi terhadap suatu masalah (Furqan & Ramadhan, 2021). Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, dengan cara mengolah data dengan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur sehingga dapat memberikan informasi yang bisa digunakan oleh para pengambil keputusan dalam membuat sebuah keputusan (Ozsahin et al., 2021).

2.2.1 Jenis-Jenis Keputusan

Keputusan yang diambil untuk menyelesaikan suatu masalah dilihat dari kestrukturannya. Jenis-jenis keputusan berdasarkan keharusan keputusan dibuat

dan cakupan keputusan tersebut adalah sebagai berikut (Iman, 2019):

1. Keputusan Terstruktur (*Structured Decision*)
Sebuah keputusan terstruktur merupakan keputusan yang dihasilkan oleh program komputer, keputusan terstruktur diambil untuk memecahkan masalah yang pernah terjadi sebelumnya.
2. Keputusan Tidak Terstruktur (*Unstructured Decision*)
Keputusan yang diambil untuk memecahkan masalah baru atau sangat jarang terjadi, sehingga perlu dipelajari secara hati-hati. Komputer tetap dapat membantu pembuat keputusan, tetapi hanya dapat memberikan sedikit dukungan.
3. Keputusan Semiterstruktur (*Semistructured Decision*)
Keputusan semiterstruktur adalah keputusan yang memiliki dua sifat. Sebagian keputusan bisa ditangani oleh komputer dan yang lain tetap harus dilakukan oleh pengambil keputusan.

2.2.2 Karakteristik SPK

Karakteristik dan kemampuan sebuah sistem pendukung keputusan sebagai berikut (Pratiwi, 2020):

1. Sistem pendukung keputusan menyediakan dukungan untuk pengambil keputusan utamanya pada keadaan-keadaan semi terstruktur dan tidak terstruktur dengan menggabungkan penilaian manusia dan informasi komputerisasi.
2. Menyediakan dukungan untuk tingkat manajerial mulai dari eksekutif sampai manajer.
3. Menyediakan dukungan untuk kelompok individu, *problem-problem* (masalah-masalah) yang kurang terstruktur memerlukan keterlibatan beberapa individu dari departemen-departemen yang lain dalam organisasi.
4. Sistem pendukung keputusan menyediakan dukungan kepada independen atau keputusan yang berlanjut.
5. Sistem pendukung keputusan memberikan dukungan kepada semua

fase dalam proses pembuatan keputusan *intelligence, design, choice* dan *implementation*.

6. Sistem pendukung keputusan mendukung banyak proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. Sistem pendukung keputusan bersifat *adaptive* terhadap waktu, sehingga pembuat keputusan harus reaktif dan bisa menghadapi perubahan-perubahan kondisi secara cepat dan merubah sistem pendukung keputusan menjadi fleksibel sehingga pengguna dapat menambah, menghapus, mengkombinasikan, merubah dan mengatur kembali terhadap elemen-elemen dasar.
8. Sistem pendukung keputusan mudah digunakan. Pengguna merasa nyaman, seperti *user friendly* (mudah digunakan), fleksibel, kemampuan penggunaan grafik yang tinggi dan bahasa yang mudah dipahami untuk berinteraksi dengan mesin maka akan menaikkan efektifitas dari sistem pendukung keputusan.
9. Sistem pendukung keputusan menaikkan efektifitas pembuatan keputusan baik dalam hal ketepatan waktu dan kualitas bukan pada biaya pembuatan keputusan atau biaya penggunaan waktu komputer.
10. Pembuat keputusan dapat mengontrol tahapan-tahapan pembuatan keputusan seperti pada tahap *intelligence, choice* dan *implementation* dan sistem pendukung keputusan diarahkan untuk mendukung pada pembuat keputusan bukan menggantikan posisinya.
11. Memungkinkan pengguna akhir dapat membangun sistem sendiri yang sederhana. Sistem yang besar dapat dibangun dengan bantuan dari spesialis sistem informasi.
12. Sistem pendukung keputusan menggunakan model-model standar atau buatan pengguna untuk menganalisa keadaan-keadaan keputusan. Kemampuan *modeling* (pemodelan) memungkinkan bereksperimen dengan strategi yang berbeda-beda di bawah konfigurasi yang berbeda-beda pula. Sistem pendukung keputusan mendukung akses dari bermacam-macam sumber data, format dan tipe, jangkauan dari

sistem informasi geografi pada orientasi obyek.

13. Sistem pendukung keputusan mengarah pada pembelajaran bahkan SPK dalam tingkat lanjut dilengkapi dengan komponen *knowledge* (pengetahuan) yang bisa memberikan solusi yang efisien dan efektif.

2.2.3 Proses Pengambilan Sistem Pendukung Keputusan

Dalam proses sistem pengambilan keputusan terdapat tahap- tahap yang harus dilalui. Ada empat tahapan dalam proses pengambilan keputusan adalah sebagai berikut (Swastika, 2019):

1. *Intelligence* (Intelijen)
Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses, dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.
2. *Design* (Desain)
Pada tahap ini dilakukan dengan melakukan perancangan seperti: perancangan fitur, menu aplikasi, perancangan data, perancangan arsitektur, perancangan *interface* (antarmuka) dan perancangan prosedur.
3. *Choice* (Pilihan)
Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan tersebut kemudian di implementasikan dalam proses pengambilan keputusan.
4. *Implementation* (Implementasi)
Tahapan ini merupakan tahapan optional dalam pengembangan perangkat lunak. Bagian ini terjadi ketika sistem yang di maksud telah selesai dan mengalami perubahan ataupun permintaan penambahan fitur dikemudian hari.

2.2.4 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Tujuan yang dicapai oleh suatu sistem pendukung keputusan ada tiga yaitu

(Siregar, 2022):

1. Membantu pembuat keputusan dalam mengambil keputusan terbaik yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.
2. Sebagai pendukung pada penilaian pembuat keputusan bukan untuk menggantikan perannya.
3. Lebih menekankan pada efektifitas dalam pengambilan keputusan.

2.3 Metode *AHP* (*Analytical Hierachy Process*)

Metode *Analytical Hierachy Process* (*AHP*) merupakan sebuah metode pengambilan keputusan sub-kriteria yang umumnya dikembangkan oleh Saaty. Metode ini bertujuan untuk membantu dalam memecahkan masalah keputusan yang kompleks dengan memperhitungkan berbagai ukuran evaluasi, baik yang bersifat subjektif maupun objektif. *AHP* berfungsi untuk menangkap keragaman faktor-faktor yang terlibat dalam pengambilan keputusan, sehingga memungkinkan untuk mendapatkan solusi yang lebih terstruktur dan efektif (Suardi et al., 2021). *Analytic Hierachy Process* (*AHP*) adalah alat pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dan mendapatkan keputusan yang kompleks (Zufria, 2018).

Analytical Hierachy Process (*AHP*) adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut (Parhusip, 2019).

Metode *AHP* juga didefinisikan sebagai metode pengambilan keputusan dengan mengembangkan sistem hirarki dari berbagai faktor yang dianggap perlu untuk diperhitungkan (Fauzi, 2019). Untuk memeriksa konsistensi hirarki: Jika nilainya $> 10\%$, maka penilaian data harus diperbaiki. Jika rasio konsistensi kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. *Index Random Consistency* (*IR*) dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Daftar *Index Random Consistency* (IR) (Iman , 2019).

Ukuran Matriks	Nilai IR	Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0,00	9	1,45
3	0,58	10	1,49
4	0,90	11	1,51
5	1,12	12	1,48
6	1,24	13	1,56
7	1,32	14	1,57
8	1,41	15	1,59

2.4 Metode *TOPSIS*

Metode *TOPSIS* adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. *TOPSIS* memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif (Hasugian, 2018).

TOPSIS adalah salah satu metode yang bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis (Siregar, 2022). Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur

kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis sederhana.

2.5 Langkah-Langkah Kombinasi Metode *AHP* dan *TOPSIS*

Adapun langkah-langkah membuat kombinasi metode *AHP* dan metode *TOPSIS* seperti berikut (Ridho et al., 2021):

A. Langkah-langkah menggunakan metode *AHP*

1. Membuat struktur hirarki masalah: Masalah untuk menggambarkan tujuan, kriteria dan alternatif yang digunakan.
2. Perhitungan metode *AHP* pertama, menentukan tingkat kepentingan antar kriteria berpasangan dinyatakan pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Skala Penilaian Elemen Hierarki (Nasution et al., 2023)

Intensitas Kepentingan	Definisi Verbal	Penjelasan
1.	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama.
3.	Sedikit lebih penting	Penilaian sedikit memihak pada salah satu elemen dibandingkan pasangannya.
5.	Lebih penting	Penilaian sangat memihak pada salah satu elemen dibandingkan pasangannya.
7.	Sangat penting	Salah satu elemen sangat berpengaruh dan dominasinya tampak secara nyata.

Intensitas Kepentingan	Definisi Verbal	Penjelasan
9.	Mutlak lebih penting	Bukti bahwa salah satu elemen lebih penting dari pasangannya sangat jelas.
2, 4, 6, 8	Nilai tengah dari penilaian di atas	Nilai yang diberikan jika terdapat keraguan diantara dua penilaian

3. Membuat matriks perbandingan berpasangan kriteria: Dalam tahap ini, dibuat matriks perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan tingkat kepentingan antar kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.
4. Pengujian konsistensi bobot: Bobot yang telah dihasilkan akan melalui uji konsistensi, di mana jika bobot tersebut konsisten, maka bobot tersebut dapat digunakan. Namun, jika bobot tersebut tidak konsisten, maka proses akan kembali untuk menentukan tingkat kepentingan antar kriteria. Formulasi yang digunakan untuk melakukan uji konsistensi ditunjukkan dalam Persamaan (2.1), (2.2), dan (2.3).

$$CI = \frac{\lambda_{maksimum} - n}{n-1} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

CI= *Consistency Index*

λ maksimum = nilai eigen terbesar dari matriks berordo n.

n = jumlah kriteria.

Nilai eigen terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan vektor prioritas.

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (2.2)$$

Jika $CI = 0$, bobotnya konsisten

Jika $CR < 0,1$, bobotnya cukup konsisten

Jika $CR > 0$, bobotnya tidak konsisten

Keterangan:

$CR = Consistency Ratio$

$RI = Index Ratio$

B. Langkah-langkah menggunakan metode *TOPSIS*

1. Membuat matriks keputusan
2. Melakukan normalisasi matriks keputusan

Membuat matriks keputusan ternormalisasi dengan Persamaan 2.4

$$r_{ij} = Y_{ij} = R_{ij} / W_i \dots\dots\dots(2.3)$$

keterangan:

x_{ij} = merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j

r_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi.

3. Melakukan normalisasi terbobot pada matriks keputusan ternormalisasi: Membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot dengan Persamaan 2.5.

$$y_{ij} = W_j * r_{ij} \dots\dots\dots(2.4)$$

keterangan:

y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

w_j = bobot dari kriteria ke- j

4. Menentukan solusi ideal positif dan negatif penentuan solusi ideal positif dan negatif ditentukan berdasarkan matriks keputusan ternormalisasi terbobot menggunakan Persamaan 2.5

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

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \dots\dots\dots(2.5)$$

keterangan:

A^+ = elemen dari matriks solusi ideal positif.

A^- = elemen dari matriks solusi ideal negatif.

If = benefit then max (y_1, y_2, \dots, y_n)

If = cost then min (y_1, y_2, \dots, y_3)

5. Menentukan jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif. Dalam penentuan jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif dan *negative* dapat menggunakan Persamaan 2.6 dan 2.7.

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

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \dots\dots\dots (2.7)$$

D^+ = nilai jarak solusi ideal positif.

D^- = nilai jarak solusi ideal negatif.

6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Penentuan nilai preferensi untuk setiap alternatif berdasarkan Persamaan 2.8.

$$7. \quad v_i = \frac{D_i^+}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

$V1$ = nilai akhir

2.6 Contoh Kasus Metode *AHP* dan *TOPSIS*

Penentuan siswa yang berhak menerima beasiswa dengan kombinasi metode *AHP* dan *TOPSIS* secara manual dapat dilihat pada Tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Daftar Kriteria (Ridho et al., 2021).

NO.	Kode	Kriteria Penerima Beasiswa
1.	C1	Nilai rata-rata
2.	C2	Penghasilan orang tua
3.	C3	Tanggung jawab orang tua
4.	C4	Jarak tempat tinggal
5.	C5	Kehadiran

Membuat matriks perbandingan berpasangan, pada tahap ini dilakukan penilaian perbandingan antara satu kriteria dengan kriteria lain. Dapat dilihat pada Tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria (Ridho et al., 2021).

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
Jumlah	2,06	5,66	5,66	13	10

Selanjutnya melakukan normalisasi pada setiap nilai matriks berpasangan dengan membagi setiap nilai pada kolom dengan nilai-nilai masing-masing kolom dapat dilihat pada Tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.5 Hasil Normalisasi Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria (Ridho et al., 2021).

Kriteria	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

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C5	0,0967	0,0588	0,0588	0,0769	0,0769

Setelah itu menentukan nilai rata-rata matriks kriteria dengan menjumlahkan seluruh nilai dan dibagi dengan jumlah kriteria yang ada dapat dilihat pada Tabel 2.6 sebagai berikut:

Tabel 2.6 Hasil Bobot Setiap Kriteria (Ridho et al., 2021).

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Rata-Rata
C1	0,4838	0,5294	0,5294	0,3846	0,3846	0,4624
C2	0,1612	0,1764	0,1764	0,2307	0,2307	0,1951
C3	0,1612	0,1764	0,1764	0,2307	0,2307	0,1951
C4	0,0967	0,0588	0,0588	0,0769	0,0769	0,0736
C5	0,0967	0,0588	0,0588	0,0769	0,0769	0,0736

Nilai rata – rata yang ditunjukkan pada Tabel 2.6 digunakan sebagai bobotnya untuk perhitungan pada metode *TOPSIS* dalam pembuatan normalisasi terbobotnya. Nilai bobot yang dihasilkan oleh metode *AHP* tidak bisa digunakan secara langsung, tetapi harus terlebih dahulu uji konsistensinya. Adapun daftar bobot yang didapatkan dari metode *AHP* adalah $W = [0.4624, 0.1951, 0.1951, 0.0736, 0.0736]$.

Selanjutnya mencari nilai lamda λ maks kemudian akan digunakan untuk mengukur konsistensi. Untuk mendapatkan nilai λ maks, dapat dihitung dengan konsep perkalian matriks antara matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 2.4 dan hasil nilai lamda maksimumnya ditunjukkan pada Tabel 2.7 sebagai berikut:

Tabel 2.7 Nilai lamda (λ maks) (Ridho et al., 2021).

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Rata-Rata	Lamda Maks
C1	0,4838	0,5294	0,5294	0,3846	0,3846	0,4624	2,3698
C2	0,1612	0,1764	0,1764	0,2307	0,2307	0,1951	0,9863
C3	0,1612	0,1764	0,1764	0,2307	0,2307	0,1951	0,9863
C4	0,0967	0,0588	0,0588	0,0769	0,0769	0,0736	0,3698
C5	0,0967	0,0588	0,0588	0,0769	0,0769	0,0736	0,2962

Selanjutnya mencari nilai total dengan menggunakan Persamaan 2.1

$$t = \frac{1}{5} = \left(\frac{2,3698}{0,4624} \right) + \left(\frac{0,9863}{0,1951} \right) + \left(\frac{0,9863}{0,1951} \right) + \left(\frac{0,3698}{0,0736} \right) + \left(\frac{0,2962}{0,0736} \right) = 5,0545$$

Menghitung *Consistency Index* (CI) dengan Persamaan 2.2

$$CI = \frac{5,0545}{5-1} = 0,0136$$

Menghitung *Consistency Rasio* (CR) dengan Persamaan 2.3

$$CR = \frac{0,0136}{1,12} = 0,0122$$

Berdasarkan nilai CR yang dihasilkan 0,0122 < 0,1, maka bobot setiap kriteria dapat dikatakan konsisten. Sehingga bobot yang didapatkan menggunakan metode *AHP* dapat digunakan.

Tahapan perancangan calon penerima beasiswa menggunakan metode *TOPSIS* yaitu dengan membuat matriks keputusan berdasarkan data alternatif beserta kriteria calon penerima beasiswa siswa SMK Negeri 2 Mataram yang didapatkan dari pihak humasnya. Adapun matriks keputusannya ditunjukkan pada Tabel 2.8 sebagai berikut:

Tabel 2.8 Matriks Keputusan (Ridho et al., 2021).

Alternatif	Kriteria
------------	----------

	C1	C2	C3	C4	C5
Aditya	86	3	3	8	1
Alma	87	8	2	5	4
Anisa	79	9	3	7	2
Arya	85	3	5	4	4
Ayu	88	6	2	8	1
Baiq	82	3	1	6	3
Cecar	82	3	5	8	4
Cecar	83	6	3	7	4
Leli	86	1	1	3	4
Hofifah	86	3	2	6	3
Yusril	81	4	2	4	2
Yulanda	86	9	5	6	3
Yudha	82	3	4	6	3
Wina	79	6	3	8	3
Risma	80	4	1	5	4
Regar	89	10	3	6	4
Norma	84	6	2	4	4
Riyandana	81	6	1	6	4
Ruchyat	85	6	5	4	2
Mona	83	5	1	8	3

Normalisasi matriks tersebut adalah usaha untuk menyatukan setiap elemen matriks sehingga elemen pada matriks memiliki skala nilai yang seragam. Tujuan normalisasi adalah mengubah nilai kolom numerik dalam himpunan data untuk menggunakan skala umum, tanpa mendistorsi perbedaan dalam rentang nilai atau kehilangan informasi. Pada Tabel 2.9 menunjukkan pembuatan matriks keputusan ternormalisasi sebagai berikut:

Tabel 2.9 Hasil Matriks Keputusan Ternormalisasi (Ridho et al., 2021).

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Aditya	0,2296	0,1173	0,2200	0,2908	0,0687
Alma	0,2323	0,3128	0,1466	0,1817	0,2747
Anisa	0,2109	0,3519	0,2200	0,2544	0,1374
Arya	0,2269	0,1173	0,3666	0,1454	0,2747
Ayu	0,2350	0,2346	0,1466	0,2908	0,0687
Baiq	0,2189	0,1173	0,0733	0,2181	0,2060
Cecar	0,2189	0,1173	0,3666	0,2908	0,2747
Eka	0,2216	0,2346	0,2200	0,2544	0,2747
Leli	0,2296	0,0391	0,0733	0,1090	0,2747
Hofifah	0,2296	0,1173	0,1466	0,2181	0,2060
Yusril	0,2163	0,1564	0,1466	0,1454	0,1374
Yulanda	0,2296	0,3519	0,366	0,2181	0,2060
Yudha	0,2189	0,1173	0,2933	0,2181	0,2060
Wina	0,2109	0,2346	0,2200	0,2908	0,2060

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Risma	0,2136	0,1564	0,0733	0,1817	0,2747
Regar	0,2376	0,3910	0,2200	0,2181	0,2747
Norma	0,2243	0,2346	0,1466	0,1454	0,2747
Riyandana	0,2163	0,2346	0,0733	0,2181	0,2747
Ruchyat	0,2269	0,2346	0,3666	0,1454	0,1374
Mona	0,,2216	0,1955	0,0733	0,2908	0,2060

Selanjutnya, membuat matriks ternormalisasi terbobot dengan menggunakan bobot prioritas yang didapat dengan metode *AHP*. Perhitungan matriks ternormalisasi terbobot dengan cara melakukan perkalian antara nilai setiap alternatif pada matriks keputusan ternormalisasi dikalikan dengan nilai bobot yang dihasilkan dari metode *AHP* dapat dilihat pada Tabel 2.10 sebagai berikut:

Tabel 2.10 Hasil Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot
(Ridho et al.,2021).

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Aditya	0,1062	0,0229	0,0429	0,0214	0,0051
Alma	0,1074	0,0610	0,0286	0,0134	0,0202
Anisa	0,0975	0,0687	0,0429	0,0187	0,0101
Arya	0,1049	0,0229	0,0715	0,0107	0,0202
Ayu	0,1087	0,0458	0,0286	0,0214	0,0051
Baiq	0,1012	0,0229	0,0143	0,0161	0,0152

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Cecar	0,1049	0,0229	0,0715	0,0214	0,0202
Eka	0,1025	0,0458	0,0429	0,0187	0,0202
Leli	0,1062	0,0076	0,0143	0,0080	0,0202
Hofifah	0,1062	0,0229	0,0286	0,0161	0,0152
Yusril	0,1000	0,0305	0,0286	0,0107	0,0101
Yulanda	0,1062	0,0687	0,0715	0,0161	0,0152
Yudha	0,1012	0,0229	0,0572	0,0161	0,0152
Wina	0,0975	0,0458	0,0429	0,0214	0,0152
Risma	0,0988	0,0305	0,0143	0,0134	0,0202
Regar	0,1099	0,0763	0,0429	0,0161	0,0202
Norma	0,1037	0,0458	0,0286	0,0107	0,0202
Riyandana	0,1000	0,0458	0,0143	0,0161	0,0202
Ruchyat	0,1049	0,0458	0,0715	0,0107	0,0101
Mona	0,1025	0,0382	0,0143	0,0214	0,0152

Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif pada masing-masing kriterianya. Solusi ideal positif diartikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dicapai untuk setiap atribut. Solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. Dapat dilihat pada Tabel 2.11 sebagai berikut:

Tabel 2.11 Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif (Ridho et al., 2021).

	C1	C2	C3	C4	C5
A+	0,1099	0,0076	0,0715	0,0214	0,0202
A-	0,0975	0,0763	0,0143	0,0080	0,0051

Perhitungannya di lanjutkan untuk menentukan jarak solusi ideal positif dan ideal negatif pada Tabel 2.12 sebagai berikut:

Tabel 2.12 Hasil Nilai Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif (Ridho et al., 2021).

Alternatif	Jarak Solusi Ideal	
	D+	D-
Aditya	0,0329	0,0627
Alma	0,0690	0,0240
Anisa	0,0687	0,0315
Arya	0,0193	0,0789
Ayu	0,0577	0,0379
Baiq	0,0601	0,0542
Cecar	0,0175	0,0797
Eka	0,0483	0,0437
Leli	0,0589	00694
Hofifah	0,0460	0,0566
Yusril	0,0509	0,0481
Yulanda	0,0614	0,0590
Yudha	0,0233	0,0692

Alternatif	Jarak Solusi Ideal	
	D+	D-
Wina	0,0493	0,0440
Risma	0,0631	0,0463
Regar	0,0746	0,0324
Norma	0,0587	0,0346
Riyandana	0,0697	0,0319
Ruchyot	0,0400	0,0654
Mona	0,0653	0,0408

Perhitungan selanjutnya untuk menentukan nilai referensi dapat dilihat pada Tabel 2.13 yaitu:

Tabel 2.13 Nilai referensi (Ridho et al., 2021).

Alternatif	Hasil Akhir
Aditya	0.6559
Alma	0.2578
Anisa	0.3145
Arya	0.8036
Ayu	0.3968
Baiq	0.4743
Cecar	0.8197
Eka	0.4748

Alternatif	Hasil Akhir
Leli	0.5411
Hofifah	0.5516
Yusril	0.4861
Yulanda	0.4901
Yudha	0.7482
Wina	0.4718
Risma	0.4233
Regar	0.3029
Norma	0.3707
Riyandana	0.3139
Ruchyat	0,6202
Mona	0.3847

Langkah selanjutnya perangkingan: Hasil akhir yang didapatkan menggunakan metode *TOPSIS*, dilakukan perangkingan berdasarkan nilai terbesar dari tiap-tiap calon penerima beasiswa atau alternatif. Hasil perangkingannya ditunjukkan pada Tabel 2.14 sebagai berikut:

Tabel 2.14 Hasil Perangkingan (Ridho et al., 2021).

No.	Alternatif	Hasil Akhir
1.	Cecar	0.8197
2.	Arya	0.8036
3.	Yudha	0.7482

No.	Alternatif	Hasil Akhir
4.	Aditya	0.6559
5.	Ruchyat	0,6202
6.	Hofifah	0.5516
7.	Leli	0.5411
8.	Yulanda	0.4901
9.	Yusril	0.4861
10.	Eka	0.4748
11.	Baiq	0.4743
12.	Wina	0.4718
13.	Risma	0.4233
14.	Ayu	0.3968
15.	Mona	0.3847
16.	Norma	0.3707
17.	Anisa	0.3145
18.	Riyandana	0.3139
19.	Regar	0.3029
20.	Alma	0.2578

2.7 Web

Definisi dari sebuah *website* adalah koleksi halaman-halaman yang terkait satu sama lain, yang menyimpan berbagai item seperti dokumen dan gambar di dalam sebuah server *web*. Sedangkan *web app* adalah sebuah aplikasi yang berada

dalam server web dan dapat diakses oleh pengguna melalui peramban (*browser*). Biasanya, *web app* menampilkan data dan informasi dari server kepada pengguna (Sebok, 2018).

2.8 UML (*Unified Modelling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar di industri untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML menjadi alat yang sangat berguna dalam pengembangan sistem berorientasi objek karena menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan perancang sistem membuat gambaran yang jelas. Dalam hal ini, UML berfungsi sebagai alat komunikasi yang menghubungkan berbagai aspek dari suatu sistem (Syarif & Nugraha, 2020).

2.8.1 *Usecase* Diagram

Tahap pertama dalam pembuatan sistem adalah menetapkan kebutuhan-kebutuhan. Kebutuhan ini terdiri dari kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang dimiliki oleh pengguna dan pihak terkait sistem, yang akan digunakan oleh mereka. *Use case* digunakan untuk memodelkan perilaku sistem yang akan dibuat. Diagram *use case* menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang sedang dikembangkan (Syarif & Nugraha, 2020). Simbol-simbol *Usecase* diagram dapat dilihat pada Tabel 2.15 sebagai berikut:

Tabel 2.15 Simbol-Simbol *Usecase* Diagram (Syarif & Nugraha, 2020).

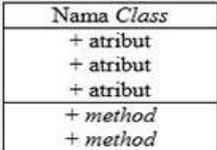
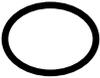
Simbol	Deskripsi
	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor.</p>

Simbol	Deskripsi
<i>Name usecase</i>	
 Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang dibuat sendiri. Biasanya diawali dengan menggunakan kata benda.
 Asosiasi/ <i>association</i>	Interaksi antara aktor dan <i>usecase</i> yang berpartisipasi pada <i>usecase</i> .
 <i>Extend</i> << <i>Extend</i> >>	Relasi <i>usecase</i> tambahan ke sebuah <i>usecase</i> dimana <i>usecase</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri.
 <i>Include</i> << <i>Include</i> >>	Relasi <i>usecase</i> tambahan ke sebuah <i>usecase</i> dimana <i>usecase</i> yang ditambahkan memerlukan <i>usecase</i> ini untuk menjalankan fungsinya.

2.8.2 Class Diagram

Class Diagram menggambarkan interaksi antara kelas-kelas dalam system (Syarif & Nugraha, 2020). Diagram ini membantu pengembang dalam memahami struktur sistem sebelum menulis kode program, serta memastikan bahwa desain sistem optimal. *Class* merupakan kategori yang mengelompokkan informasi dan perilaku bersama. Dengan memilih kata benda yang muncul dalam aliran kejadian, kita dapat menemukan kelas-kelas yang ada dalam sistem. Cara lain adalah dengan menguji objek-objek dalam diagram sekuensial atau diagram kolaborasi. Simbol-simbol class *diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.16 dibawah ini:

Tabel 2.16 Simbol–Simbol *Class Diagram* (Syarif & Nugraha, 2020).

Simbol	Deskripsi
<p><i>Package</i></p> 	<p>Package merupakan sebuah bungkus an ari satua atau lebih kelas.</p>
<p>Operasi</p> 	<p>Kelas pada struktur sistem.</p>
<p>Antarmuka/<i>interface</i></p> 	<p>Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.</p>

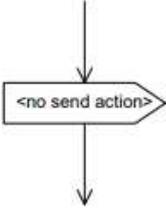
Simbol	Deskripsi
Asosiasi 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Asosiasi berarah/ <i>directed</i> asosiasi 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus).
Kebergantungan/ <i>defedency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
Agregasi 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>).

2.8.3 Activity Diagram

Activity Diagram adalah sebuah cara untuk memodelkan aliran kerja (*workflow*) dari *usecase* dalam bentuk grafik. Diagram ini menunjukkan langkah-langkah di dalam aliran kerja, titik keputusan dalam aliran kerja, siapa yang

bertanggung jawab menyelesaikan masing-masing aktivitas, dan objek- objek yang digunakan dalam aliran kerja (Syarif & Nugraha, 2020). *Activity* diagram dapat memodelkan proses-proses dari suatu sistem digambarkan secara vertikal. *Activity* diagram pengembangan dari *usecase* yang memiliki alur aktivitas. *Activity* diagram disusun dengan tujuan untuk menangkap tingkah laku dinamis dari sebuah sistem dan menuangkannya ke dalam diagram aliran antar satu aktivitas dengan aktivitas lainnya. Tidak hanya itu, diagram ini juga digunakan untuk menggambarkan paralelisme, percadangan dan juga aliran konkuren dari suatu sistem. Simbol-simbol *activity diagram* dilihat pada Tabel 2.17 dibawah ini:

Tabel 2.17 Simbol-Simbol *Activity* Diagram (Syarif & Nugraha, 2020).

Simbol	Deskripsi
	Titik Awal
	Titik Akhir
	<i>Activity</i>
	Pilihan untuk pengambilan keputusan
	<i>Fork</i> digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
	Tanda pengiriman

2.9 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP yang singkatan dari *Personal Home Page* adalah bahasa standar yang umum digunakan dalam pengembangan *website*. Sebagai bahasa pemrograman skrip, PHP dijalankan di *server web*. Fungsinya dapat dianggap sebagai *praprosesor hypertext*, yang artinya kode PHP dieksekusi di sisi *server* dan menghasilkan *output* yang dapat dilihat oleh klien (Hasibuan et al., 2023).

2.10 Database

Database adalah suatu kumpulan data terhubung (*interrelated data*) yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, tanpa mengantap satu sama lain atau tidak perlu satu kerangkapan data (*controlled redudancy*) dengan cara tertentu sehingga mudah digunakan atau ditampilkan kembali, dapat digunakan satu atau lebih program aplikasi secara optimal, data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang akan menggunakannya, data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan dan modifikasi dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol (Tumini & Fitria, 2021).

2.11 MySQL

MySQL merupakan basis data yang bersifat *open source* (sumber terbuka) sehingga banyak digunakan di dunia. Walaupun gratis, *MySQL* tetap berkualitas dan sudah cukup memberikan performa yang memadai. *MySQL* merupakan *software database open source* (pengembangan data yang dapat diakses publik) yang sering digunakan untuk mengolah *basis data* (data dasar) yang menggunakan bahasa *SQL* (Subagia, 2018).

MySQL adalah sistem yang berguna untuk melakukan proses pengaturan koleksi-koleksi struktur data (*database*) baik yang meliputi proses pembuatan atau proses pengelolaan *database*. Sedangkan, *MySQL* merupakan server yang melayani *database*. Dapat disimpulkan dari definisi diatas bahwa *MySQL* adalah

software yang mengatur manajemen data pada *database* seperti pengelolaan atau pembuatan *database* itu sendiri (Setiawan, 2019).

2.12 Flowchart

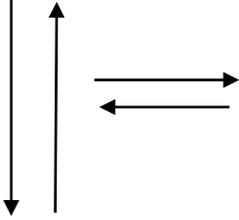
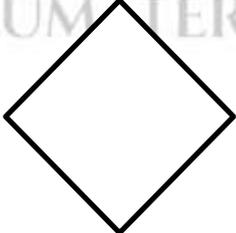
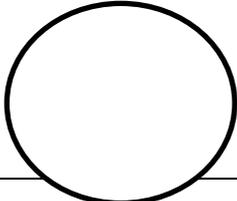
Flowchart merupakan urutan-urutan langkah kerja suatu proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang disusun secara sistematis. *Flowchart* adalah simbol-simbol yang digunakan untuk menggambarkan urutan proses yang terjadi di dalam suatu program komputer secara logis dan sistematis. *Flowchart* dapat menunjukkan secara jelas arus pengendalian suatu algoritma di dalam program. Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan yang menunjukkan alir dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir ini digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi (Fauzi, 2019).

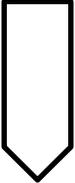
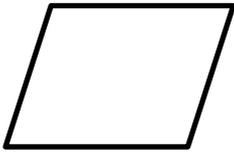
2.13 Simbol-Simbol Flowchart

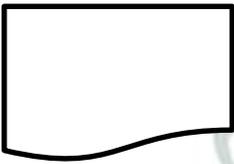
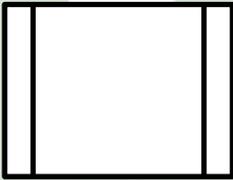
Simbol-simbol *flowchart* yang biasa di pakai adalah simbol-simbol *flowchart* standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO. Simbol-simbol ini dapat di lihat pada Tabel 2.18 di bawah ini:

Tabel 2.18 Simbol-Simbol *Flowchart* (Rosaly & Prasetyo, 2019).

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Terminal	Digunakan untuk memulai atau mengakhiri program.

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
2.		Garis Alur (<i>conecting Line</i>)	Untuk menghubungkan simbol yang satu dengan yang lainnya, menyatakan arus suatu proses.
3.		Manual Input Symbol	Digunakan untuk menginput data secara manual dengan keyboard.
4.		Simbol Proses (<i>Processing</i>)	Proses penghitungan atau proses pengolahan data.
5.		Simbol Keputusan (<i>Decision</i>)	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah-langkah sebelumnya.
6.		Connector	Penghubung bagian <i>flowchart</i> yang berada

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
			pada satu halaman.
7.		Simbol Penghubung	Penghubung bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman yang berbeda.
8.		<i>Punche card</i>	Menyatakan input berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu
9.		<i>Disk storage</i>	Input/ <i>output</i> yang menggunakan penyimpanan akses langsung.
10.		<i>Input/Output</i>	Digunakan untuk menyatakan <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa melihat

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
			jenisnya.
11.		<i>Document</i>	Digunakan untuk <i>Input</i> atau <i>Output</i> yang berasal dari dokumen.
12.		<i>Predefined process</i>	Digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan yang sedang/akan digunakan dengan memberikan harga awal.

2.14 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.19 Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Ringkasan
	Penerbit dan Tahun Terbit	
1.	Pengaruh Perbandingan	Dalam penelitian ini, dilakukan

No.	Judul	Ringkasan
	Penerbit dan Tahun Terbit	
	<p>Pemilihan Moda Transportasi Bus Damri Dan Kendaraan Pribadi-Rute Stabat-Kualanamu Dengan Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (Manurung, 2021).</p> <p>Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik, Vol 1 Nomor 3 November 2021.</p>	<p>identifikasi terhadap elemen-elemen yang memengaruhi pemilihan jenis transportasi, seperti waktu perjalanan, biaya transportasi, tingkat kenyamanan, tingkat keamanan dan kehandalan. Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari pengguna transportasi umum dan individu yang memiliki kendaraan pribadi yang sering melakukan perjalanan di rute yang diteliti. Dengan menerapkan metode <i>AHP</i>, partisipan diminta untuk menilai setiap elemen yang relevan dalam pemilihan jenis transportasi. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan perhitungan matematis sesuai dengan <i>AHP</i> untuk menentukan prioritas relatif dari masing-masing elemen dan jenis transportasi yang dipertimbangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa elemen yang paling signifikan dalam pemilihan jenis transportasi adalah waktu perjalanan, diikuti oleh biaya transportasi, tingkat kenyamanan, tingkat keamanan, dan kehandalan. Dalam hal pemilihan jenis transportasi. Bus Damri menjadi pilihan utama yang lebih disukai dari pada kendaraan pribadi karena memiliki waktu</p>

No.	Judul	Ringkasan
	Penerbit dan Tahun Terbit	
		perjalanan yang lebih singkat, biaya transportasi yang lebih rendah dan tingkat kehandalan yang lebih tinggi.
2.	<p>Analisis Pemilihan Moda Transportasi Umum Bus Paradep Dan Taksi Online Rute Kualanamu-Binjai Dengan <i>Metode Analytic Hierarchy Process</i> (Wanuhsurya, 2021).</p> <p>Skripsi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2021.</p>	<p>Penelitian ini mengevaluasi beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi, seperti waktu perjalanan, biaya transportasi, kenyamanan, keamanan dan kehandalan. Responden dalam penelitian ini terdiri dari pengguna transportasi umum dan pengguna layanan taksi online yang sering melakukan perjalanan di rute yang diteliti. Temuan penelitian menunjukkan bahwa faktor waktu perjalanan menjadi yang paling penting dalam pemilihan moda transportasi, diikuti oleh biaya transportasi, kenyamanan, keamanan, dan kehandalan. Dalam konteks pemilihan moda transportasi, taksi online lebih disukai dari pada Bus Paradep karena memiliki waktu perjalanan yang lebih singkat, meskipun biaya transportasinya lebih tinggi.</p>
3.	<p><i>Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Technique For Order Preference By</i></p>	<p>Dalam penelitian ini, <i>AHP</i> digunakan untuk melakukan analisis hierarkis terhadap kriteria yang relevan dalam</p>

No.	Judul	Ringkasan
	Penerbit dan Tahun Terbit	
	<p><i>Symilarity To Ideal Solution (TOPSIS) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Siswa Terbaik</i> (Alyasri & Ardiansyah, 2022).</p> <p>Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan, Vol. 1, No. 1, Tahun 2022.</p>	<p>menentukan siswa terbaik. Kriteria-kriteria tersebut dapat mencakup nilai akademik, partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler, kepemimpinan, dan faktor lainnya. Metode <i>AHP</i> memungkinkan para pengambil keputusan untuk memberikan bobot relatif kepada setiap kriteria dan mengukur kontribusinya terhadap pemilihan siswa terbaik. Setelah menentukan peringkat relatif dari kriteria-kriteria menggunakan <i>AHP</i>, metode <i>TOPSIS</i> digunakan untuk menghitung kedekatan relatif antara setiap siswa dengan solusi ideal yang diinginkan. Solusi ideal ini mencakup kriteria-kriteria yang diinginkan dengan nilai maksimum dan kriteria-kriteria yang tidak diinginkan dengan nilai minimum. Dalam metode <i>TOPSIS</i>, setiap siswa diberi peringkat berdasarkan sejauh mana mereka mendekati solusi ideal tersebut. Dengan menggunakan kedua metode ini, sistem pendukung keputusan dapat memberikan rekomendasi atau peringkat siswa terbaik berdasarkan analisis kriteria yang telah ditetapkan. Hal ini dapat membantu para pengambil keputusan</p>

No.	Judul	Ringkasan
	Penerbit dan Tahun Terbit	
		dalam melakukan seleksi siswa terbaik berdasarkan pertimbangan objektif.
4.	<p>Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Dengan Metode <i>AHP</i> Dan <i>TOPSIS</i> (Siregar, 2022).</p> <p>Jurnal <i>Journal Of Innovation Research And Knowledge</i> Vol.1 No.10 Maret 2022.</p>	<p>Dalam sistem pendukung keputusan ini, beberapa kriteria yang relevan dalam menentukan guru terbaik diidentifikasi. Kriteria tersebut dapat meliputi kualifikasi pendidikan, pengalaman mengajar, kemampuan komunikasi, keterampilan interpersonal, dan sebagainya. Pertama, metode <i>AHP</i> digunakan untuk melakukan analisis hierarkis terhadap kriteria-kriteria tersebut. Pengambil keputusan memberikan bobot relatif pada setiap kriteria berdasarkan pentingnya dalam menentukan guru terbaik. Selanjutnya, perhitungan dilakukan untuk mengukur kontribusi setiap kriteria terhadap pemilihan guru terbaik. Setelah peringkat relatif kriteria-kriteria ditentukan menggunakan <i>AHP</i>, metode <i>TOPSIS</i> digunakan untuk mengevaluasi dan memeringkat setiap guru berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal. Solusi ideal ini mencakup kriteria-kriteria yang diinginkan (maksimal) dan kriteria-kriteria yang tidak diinginkan (minimal). <i>TOPSIS</i> menghitung jarak relatif antara</p>

No.	Judul	Ringkasan
	Penerbit dan Tahun Terbit	
		setiap guru dengan solusi ideal dan menentukan peringkat berdasarkan jarak tersebut.
5.	<p>Kombinasi Metode <i>AHP</i> Dan <i>TOPSIS</i> Pada Penentuan Prioritas Proyek Pembangunan Jalan Di Kabupaten Batu Bara (Irawati et al., 2022).</p> <p>Jurnal <i>Journal Of science and social research</i>. Vol 5, No. 1, Februari 2022.</p>	<p>Metode <i>AHP</i> digunakan untuk menganalisis hierarki dan memberikan bobot relatif pada kriteria yang relevan, sedangkan metode <i>TOPSIS</i> digunakan untuk membandingkan alternatif-alternatif dan menentukan peringkat relatif mereka berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal. Kombinasi kedua metode ini dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan terpercaya dalam proses pengambilan keputusan, dengan mempertimbangkan preferensi subjektif dan analisis objektif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.</p>