

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Obyek Penelitian

Dalam Penelitian ini, subjek penelitian merupakan siswa/siswi Madrasah Aliyah Negeri 2 Kutai Kartanegara. Sehingga diperoleh data yang akan digolongkan berdasarkan nilai akademik, nilai kompetensi dan peminatan. Data yang didapatkan dilihat pada Tabel 2.1 dan 2.2.

Tabel 2.1 Data Kriteria dan Nilai

No	Nilai Akademik	Nilai Kompetensi	Peminatan
1	24-0	24-0	Tidak Minat
2	44-25	44-25	Kurang Minat
3	64-45	64-45	Minat
4	84-65	84-65	Sangat Minat
5	100-85	100-85	Amat Sangat Minat

Tabel 2.2 Data Siswa

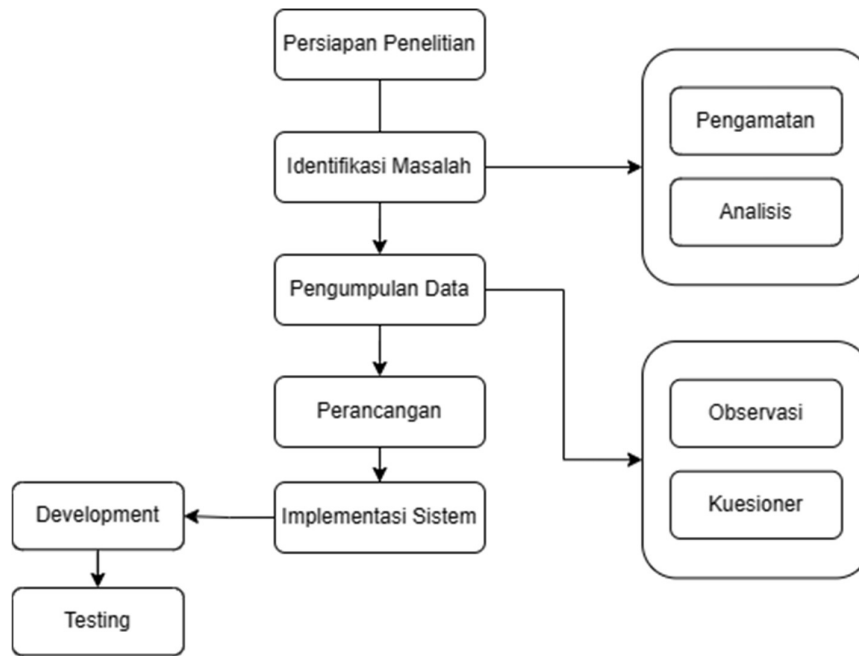
No	Nama Peserta Didik	Jenis Kelamin	Kelas
1	Annisa Tiara Az-zahra	P	XI-1
2	Azizah Anisa Wicaksono	P	XI-1
3	Cinta Kenesia Safitri	P	XI-1
4	Alvin Abhinaya	L	XI-1
5	Muhammad Fauzil	L	XI-1

2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Kutai kartanegara yang berlokasi di Jl. Jelawat No. 32 Timbau, Tenggarong Kutai Kartanegara Kalimantan Timur.

2.3 Alur Penelitian

Dibutuhkan suatu panduan atau petunjuk dalam menjalankan penelitian ini. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menjalankan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Alur Penelitian

2.4 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian telah disiapkan dengan memusatkan perhatian pada penulisan yang berhubungan dengan Sistem Pendukung Keputusan dan Metode ELECTRE, menyusun keputusan dan pemrograman yang akan digunakan untuk memimpin eksplorasi ini..

2.5 Identifikasi Masalah

Setelah persiapan penelitian dilakukan maka dilanjutkan dengan Identifikasi masalah untuk menentukan *Variable* dan arah penelitian yang diperlukan untuk merumuskan masalah terhadap suatu objek penelitian. Dan melakukan *Observasi* terhadap situasi yang ada.

2.6 Pengumpulan Data

Dilakukan pengambilan data untuk pengamatan secara langsung dan melakukan pembagian kusioner kepada siswa/siswi MAN 2 Kukar untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan. Untuk memudahkan proses mendapatkan data yang dibutuhkan untuk penelitian ini, digunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu:

2.6.1 Observasi

Observasi dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang sistem penjurusan yang ada di MAN 2 Kukar. Langkah ini dilakukan untuk menentukan sistem yang lebih baik untuk penentuan jurusan siswa di MAN 2 Kukar.

Dalam *Observasi* ini, tujuan utama adalah untuk mengetahui apakah sistem penjurusan siswa yang ada di MAN 2 Kukar sudah berjalan dengan baik. Dengan melakukan *Observasi*, akan

memudahkan dalam memberikan rekomendasi atau saran yang lebih baik tentang sistem penjurusan siswa.

2.6.2 Kuesioner

Kuesioner adalah suatu metode pengumpulan data di mana responden ditanya serangkaian pertanyaan untuk dijawab guna mengumpulkan data. Tujuan dari kuesioner adalah untuk mendapatkan informasi langsung dari pihak yang menjadi subjek penelitian guna mendapatkan data yang diperlukan. Kuesioner yang dilakukan dengan membagikan google form kepada siswa/siswi MAN 2 Kukar untuk mengetahui persepsi peminatan responden terhadap jurusan yang ada di MAN 2 Kukar.

2.7 Desain Sistem

Desain sistem dilakukan untuk pengembangan Sistem Pendukung Keputusan dengan melibatkan perancangan arsitektur sistem, struktur database, antarmuka pengguna, dan komponen-komponen lainnya. Untuk bahasa pemrograman menggunakan bahasa PHP dan database MySQL.

2.8 Implementasi Sistem

Pada tahap pelaksanaan implementasi sistem, Sistem Pendukung Keputusan dibuat berdasarkan rencana yang telah dibuat sebelumnya sesuai dengan kebutuhan pihak terkait.

2.8.1 Development

Tahap ini melibatkan pengkodean atau pembuatan sistem berdasarkan rancangan desain yang telah disusun. Proses pengembangan dilakukan secara *iterative* dan *incremental*, sehingga menghasilkan sistem yang dapat digunakan atau diuji.

2.8.2 Testing

Setelah tahap pengembangan selesai maka akan dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat dapat beroperasi sesuai dengan desain yang telah ditentukan. *Testing* dilakukan untuk meminimalkan resiko kesalahan dan memastikan sistem bekerja dengan tepat..

2.9 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah metode untuk membantu orang mengambil keputusan dalam keadaan semiterstruktur. Sistem Pendukung Keputusan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan. Tanpa perlu mengganti penilaian mereka (Septilia and Styawati, 2020). Menurut Turban dalam (Renaldo, Anggraeni and HC, 2019) Sistem Pendukung Keputusan dapat dibagi menjadi beberapa bagian sistem, yaitu :

1. Bagian sistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data Sebuah perangkat lunak yang dikenal sebagai Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) bertugas mengelola data dalam database yang relevan dengan situasi yang membentuk subsistem manajemen data.

2. Bagian Manajemen Model

Subsistem ini terdiri dari Basis Model (*Model Base*), Sistem Manajemen Basis Model (*Model Base Management*) Bahasa Permodelan, *Director* Model, Eksekusi Model, Integritas dan *Prosesor* Perintah.

3. Bagian Antarmuka Pengguna

Pengguna memberikan pilihan dengan memberi tahu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) melalui subsistem ini. Menurut para ahli, interaksi yang intens antara komputer dan pengambil keputusan menyebabkan beberapa fitur unik sistem ini,.

4. Bagian Manajemen Berbasis Pengetahuan.

Semua subsistem dapat didukung oleh subsistem ini, atau dapat berfungsi secara mandiri. Ini memberikan kecerdasan untuk memperluas pengetahuan pengambil keputusan. Gudang pengetahuan Perusahaan, juga dikenal sebagai basis pengetahuan organisasi, dapat dihubungkan ke subsistem ini.

2.10 Metode Electre

Menurut Janko dan Benoider dalam (Putra and Ardiansyah, 2023), ELECTRE adalah strategi dinamis multikriteria berdasarkan gagasan *Outranking* yang memanfaatkan pemeriksaan pilihan berpasangan berdasarkan setiap dasar yang sesuai. Proses ini melibatkan beberapa Langkah yang secara sistematis mengarah pada pemilihan alternatif terbaik. Berikut langkah – langkah nya.

Langkah pertama semua atribut diubah menjadi nilai yang sama. Lalu setiap normalisasi nilai x_{ij} dapat dilakukan dengan persamaan (1).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \text{ untuk } i = 1,2,3, \dots, m \text{ dan } j = 1,2,3, \dots, n \tag{1}$$

Sehingga didapat normalisasi matriks R

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

R merupakan matrix yang sudah dinormalisasi, Dimana m adalah alternatif, m adalah kriteria dan r_{ij} adalah normalisasi dari alternatif -1 dengan kriteria -j.

Langkah kedua yaitu normalisasi dari matrix R dikalikan dengan bobot yang telah ditentukan. Sehingga diperoleh bobot normalisasi matrix adalah $V = R \times W$.

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots & v_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix} = RW = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \cdots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \cdots & w_n r_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \cdots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Langkah ketiga yaitu setiap dari alternatif k dan 1 dibagi menjadi 2 himpunan yaitu *Concordance* dan *Discordance*. Untuk menghitung himpunan *Concordance* dapat dilihat pada persamaan (2).

$$C_{kl} = \{j, y_{kj} \geq y_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

Untuk menghitung himpunan *Discordance* dapat dilihat pada persamaan (3).

$$D_{kl} = \{j, y_{kj} < y_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

Langkah Keempat yaitu menentukan elemen pada matrix *Concordance* dengan menjumlahkan bobot yang ada pada himpunan *Concordance*. Untuk menghitungnya dapat dilihat pada persamaan (4).

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (4)$$

Sehingga menghasilkan matriks Concordance adalah:

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & c_{13} & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & - & c_{23} & \cdots & c_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & \cdots & - \end{bmatrix}$$

Untuk menentukan elemen pada matrix *Discordance* yaitu membagi nilai maksimum selisih kriteria dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada. Perhitungan dapat dilihat pada persamaan (5).

$$d_{kl} = \frac{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\} j \in D_{kl}}{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\} \nabla j} \quad (5)$$

hingga diperoleh matriks *discordance* yang dihasilkan adalah :

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ \dots & & & & \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}$$

Langkah kelima yaitu menghitung matriks dominan *Concordance*, dilakukan dengan membandingkan setiap nilai elemen matrix *Concordance* dengan nilai Threshold. Perhitungan dapat dilihat pada persamaan (6).

$$C_{kl} \geq \underline{c} \quad (6)$$

Dengan nilai *threshold* (\underline{c}), dapat dilihat pada persamaan (7) :

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n c_{kl}}{m * (m - 1)} \quad (7)$$

Sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai, dapat dilihat pada persamaan (8):

$$f_{kl} = 1, \text{ jika } c_{kl} \geq \underline{c} \text{ dan } f_{kl} = 0, \text{ jika } c_{kl} < \underline{c} \quad (8)$$

Menghitung matriks dominan *discordance*. Perhitungan dapat dilihat pada persamaan (9):

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{kl}}{m * (m - 1)} \quad (9)$$

Sehingga elemen matriks G ditentukan, dapat dilihat pada persamaan (10):

$$g_{kl} = 0, \text{ jika } c_{kl} \geq \underline{d} \text{ dan } g_{kl} = 1, \text{ jika } c_{kl} < \underline{d} \quad (10)$$

Langkah keenam menentukan Agregate Dominan Matriks, Dimana matriks E diperoleh dari perkalian antara elemen matrix F dan elemen mantrix G. Pehitungan dapat dilihat pada persamaan (11).

$$e_{kl} = f_{kl}xg_{kl} \quad (11)$$

Langkah ketujuh yaitu mengeliminasi alternatif yang kurang menguntungkan pada matrix E. sehingga matrix E yang memiliki $E_{k1} = 1$ paling sedikit dapat dieleminasi. Sehingga didapat alternatif yang mendominasi alternatif lainnya.

2.11 Confusion Matriks

Tabel yang disebut *confusion* matriks digunakan dalam pembelajaran mesin dan statistik untuk mengukur seberapa baik model klasifikasi bekerja. Dengan membandingkan hasil sebenarnya dari data yang diuji dengan prediksi yang dibuat oleh model, hal ini membantu menggambarkan performa model. diuji(Rizki Kurniawan, Nurul Sabrina and Ilyas, 2024).

Tabel 2.3 Confusion Matriks

Actual	Prediksi	
	Positif	Negatif
Positif	TP	FP
Negatif	FN	TN

Berdasarkan pada Tabel 2.3 diatas, nilai akurasi pada model dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (12) berikut ini:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100 \% \quad (12)$$

Keterangan :

- TP : jumlah data dari rekomendasi jurusan yang sesuai, diklasifikasikan sebagai benar.
- TN : jumlah data dari rekomendasi jurusan yang tidak sesuai, diklasifikasikan sebagai salah.
- FP : jumlah data dari rekomendasi jurusan yang tidak sesuai, diklasifikasikan sebagai benar.
- FN : jumlah data rekomendasi jurusan yang sesuai, diklasifikasikan sebagai salah.

Berdasarkan rumus diatas, nilai akurasi dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai TP dan TN, kemudian dibagi dengan jumlah keseluruhan nilai TP, TN, FP, dan FN yang hasilnya dikalikan dengan 100%. Hasil dari nilai akurasi akan digunakan untuk mengetahui keakuratan metode ELECTRE pada Sistem Pendukung Keputusan penentu jurusan siswa.

