

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

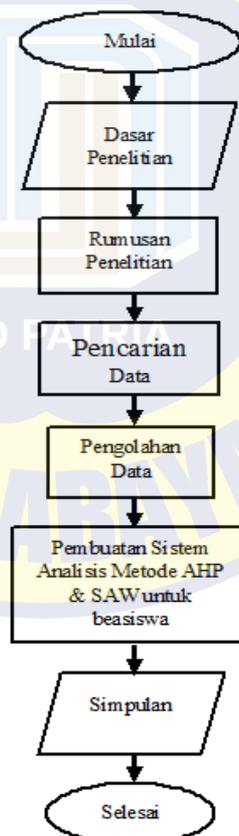
Pada bab 3 ini menjelaskan tentang metodologi penelitian dan metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini.

#### 3.1. Rancang Penelitian

Pada bagian ini akan dijelaskan alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan *Flowchart*.

**3.1.1. Tahap Penelitian**, pada tahapan penelitian disajikan dalam bentuk

*Flowchart* diagram pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

**3.1.1.1. Dasar Penelitian,** pada tahap ini Penulis melakukan kajian tentang permasalahan yang ada pada topik penelitian, selanjutnya Penulis mempelajari permasalahan melalui penelitian terdahulu yang kemudian digunakan sebagai latar belakang penelitian.

**3.1.1.2. Rumusan Penelitian,** pada tahap ini Penulis membuat rumusan penelitian dari latar belakang penelitian yang telah didapat dari tahap sebelumnya sehingga tujuan dan proses penelitian menjadi lebih jelas.

**3.1.1.3. Pencarian Data,** pada tahap ini Penulis melakukan pencarian data berupa data atau kriteria siswa yang ada bagian kurikulum dan dapodik di SMK Darma Siswa 1 Sidoarjo yang akan digunakan sebagai acuan dari proses pengujian metode pada penelitian ini

**3.1.1.4. Pengelolaan data,** pada tahap ini Penulis akan mengelola data yang telah didapat dari tahap sebelumnya. Proses pengelolaan data ini dilakukan dengan mendefinisikan kebutuhan yang akan digunakan dari data yang telah didapat kemudian akan dilakukan pengolahan data dengan metode yang digunakan. Menentukan bobot dari kriteria dan data yang ada untuk melakukan perhitungan dengan metode *AHP* dan *SAW*. Hasil akhir dari dua metode ini akan dibandingkan

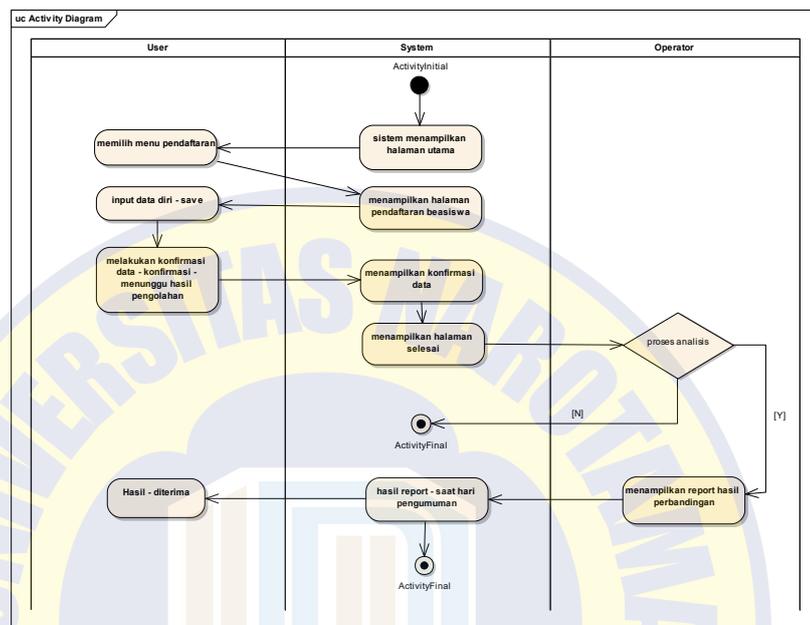
dengan tujuan memperoleh hasil yang maksimal untuk menentukan kelayakan siswa dalam mendapatkan beasiswa

#### **3.1.1.5. Pembangunan Sistem Informasi Penunjang Keputusan**

**Beasiswa**, pada tahap ini Penulis membuat sistem informasi berbasis *web*. Sistem penunjang keputusan ini akan dimulai dengan membuat design arsitektur sistem berupa *UML* yang kemudian akan dijadikan acuan dalam proses pembuatan SPK. SPK akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL*. *Hosting / server* yang digunakan untuk mem-*publish* aplikasi hasil pengolahan data adalah milik SMK Darma Siswa 1 Sidoarjo.

#### **3.1.1.6. Simpulan**, pada tahap ini penulis akan menarik simpulan dari hasil analisis pengolahan data yang telah diolah oleh metode *AHP* dan *SAW*.

**3.1.2. Menentukan Alur Proses Sistem,** Pada tahap ini penulis akan menentukan alur proses dari SPK yang akan dibuat menggunakan *UML activity diagram* pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 *Activity Diagram* Proses Analisis Beasiswa

*Activity diagram* tersebut menjelaskan tentang proses melihat proses input seorang siswa untuk mengajukan beasiswa di SMK Darma Siswa 1 Sioarjo melalui *website* sekolah. Data siswa diisikan pada halaman pendaftaran yang sudah disediakan, kemudian data disimpan dan diverifikasi oleh pengguna, jika sudah makan akan diproses oleh sistem *SPK*, pemrosesan masing-masing menggunakan metode *AHP* & *SAW*, jikas sudah mendapatkan hasil maka sistem akan membandingkan kedua metode tersebut dan menghasilkan data yang layak siswa mendapatkan beasiswa.

### **3.2. Metode Penelitian**

Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *AHP* dan *SAW*. Berikut langkah - langkah yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini.

**3.1.3. Proses menyiapkan data untuk penelitian** dimana Penulis akan mempersiapkan data yangn diperoleh dari SMK Darma Siswa 1 Sidoarjo, kemudian dipilih yang akan digunakan untuk kriteria yang dibutuhkan dalam penentuan keputusan dalam SPK. Data yang akan digunakan antara lain, nilai rata-rata akademik, gaji orang tua, kejuaraan lomba, jumlah tanggungan, alat transportasi dan sumber pembiayaan.

**3.1.4. Pengolahan dan analisis data dengan metode *AHP***, setelah tahap penyiapan data maka Penulis akan melakukan pengolahan dan analisis data dengan menggunakan *AHP*. Pengolahan data ini dilakukan untuk mendapatkan hasil perhitungan dari metode *AHP*.

**3.1.5. Pengolahan dan analisis data dengan metode *SAW***, setelah tahap penyiapan data maka Penulis akan melakukan pengolahan dan analisis data dengan menggunakan *SAW*. Pengolahan data ini dilakukan untuk mendapatkan hasil perhitungan dari metode *SAW*.

**3.1.6. Pembangunan Sistem Informasi SPK Beasiswa**, pembangunan sistem informasi ini menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* untuk implementasi dari metode ini. Pemrograman *PHP*

menggunakan *framework Code Igniter*, diharapkan mampu menampilkan data yang mampu menjelaskan kepada siswa, operator/admin dan kepala sekolah.

### 3.1.7. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Merupakan salah satu alat bantu dalam pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh *Thomas L. Saaty* pada tahun 1970. Metode ini digunakan untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberikan nilai subjektif tentang pentingnya setiap variable secara relatif, dan menetapkan variable mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Pertama yang harus dilakukan adalah mendefinisikan permasalahan dan menentukan solusi yang diinginkan. Permasalahan untuk pencarian solusi terbaik dari sejumlah alternatif dapat dilakukan dengan beberapa teknik, antara lain : table keputusan, pohon keputusan, atau beberapa model pada *MADM (Multi-Attribute Decision Making)*. Secara umum metode *MADM* dapat didefinisikan sebagai berikut :

- Misalkan  $A = \{a_i \mid i = 1, \dots, n\}$  adalah himpunan alternatif-alternatif keputusan dan  $C = \{c_j \mid j = 1, \dots, n\}$  adalah himpunan tujuan yang diharapkan, maka akan ditentukan alternatif  $X_0$  yang memiliki derajat harapan tertinggi terhadap tujuan-tujuan yang relevan  $c_j$ .

- Menentukan alternatif, yaitu objek yang berbeda namun memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.
- Atribut disebut juga sebagai karakteristik, komponen, atau kriteria keputusan. Karena tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.
- Bobot keputusan, ini menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria,  $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ . Pada *MADM* akan dicari bobot kepentingan dari setiap kriteria.
- Matrik Keputusan, suatu matriks keputusan  $x$  yang berukuran  $m \times n$ , berisi elemen-elemen  $x_{ij}$ , yang merepresentasikan rating dari alternative  $A_i$  ( $i=1,2,\dots,m$ ) terhadap kriteria  $c_j$  ( $j=1,2,\dots,n$ ).
- Pada *MADM*, matrik keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut,  $x$  diberikan sebagai :

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

Gambar 3.3 Matrik Keputusan

Dengan  $X_{ij}$  merupakan rating kinerja alternative ke- $i$  terhadap atribut ke- $j$ .

- Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai,  $W$  :

$$W = \{W_1, W_2, \dots, W_n\}$$

- Rating kinerja ( $X$ ), dan nilai bobot ( $W$ ) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambilan keputusan.
- Masalah *MADM* diakhiri dengan proses perankingan untuk mendapatkan perbandingan terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan
- Skala perbandingan berpasangan dan makna tiap nilai yang diperkenalkan oleh Saaty dilihat dibawah :
  - 1 = Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
  - 3 = Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
  - 5 = Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
  - 7 = Satu elemen yang kuat dikosong san dominan terlihat dalam praktek
  - 9 = Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
  - 2,4,6,8 = Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan

- Kebalikan = Jika untuk aktivitas I mendapat satu angka disbanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.
- Saaty (1990) telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus :

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1) \dots\dots\dots$$

Dimana :

CI = Indeks Konsistensi (Consistency Index)

$\lambda_{maks}$  = nilai eigen terbesar dari matrik berordo n

nilai *eigen* terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan *eigen vector*. Batas ketidak konsistensian diukur dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yakni perbandingan indeks konsistensi (CI) dengan nilai pembangkit random (RI). Nilai ini bergantung pada *ordo* matrik n.

Rasio konsistensi dapat dirumuskan :

$$CR = CI / RI \dots\dots\dots$$

Bila nilai CR diketahui lebih kecil dari 10% ketidak konsistenan pendapat masih dianggap diterima.

Tabel 3.1 Uji Konsistensi Rasio (CR)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

- Terakhir adalah menentukan ranking dari alternatif dengan cara menghitung *eigen*  $\lambda_i$  untuk tiap kriteria dan subkriteria. Untuk mendapatkan hasil keputusan, masing-masing bobot untuk alternatif pilihan dikalikan dengan bobot dari kriteria dalam bentuk perkalian matrik.

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

Gambar 3.4 Perkalian Matrik

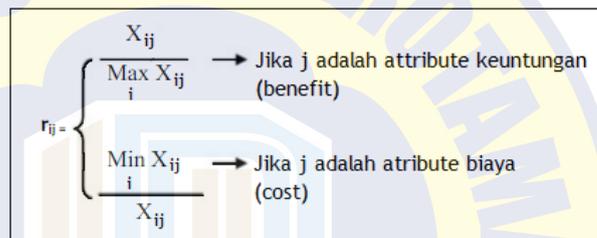
- Sehingga akan muncul nilai yang konsisten

### 3.1.8. Metode *Simple Additive Weighting (SAW)*

Metode *SAW* adalah metode penjumlahan terbobot, konsep dasar metode ini mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *SAW* ini membutuhkan normalisasi matriks ( $x$ ) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antar rating dan bobot tiap atribut.

- Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu CI.
- Menentukan rating kecocokan setiap kriteria

- Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (CI), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
- Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matrik ternormalisasi R dengan *vector* bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi.



Gambar 3.5 Rumus Perkalian Matrik Ternormalisasi

Dimana :

- $r_{ij}$  = rating kinerja ternormalisasi
- $\text{Max } x_{-ij}$  = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom
- $\text{Min } x_{-ij}$  = nilai minimum dari setiap baris dan kolom
- $X_{-ij}$  = baris dan kolom matrik

Dengan  $r_{ij}$  adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$  dengan  $i = 1, 2, \dots, m$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai :

$$V = \text{Sigma } w r$$

$$ij = 1 \text{ n } j ij$$

Dimana :

- $V_i$  = Nilai akhir dari alternatif
- $w_j$  = bobot yang telah ditentukan
- $r_{ij}$  = Normalisasi matrik

Nilai  $v_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih.

