

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1. Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah kajian pustaka yaitu dengan mengumpulkan referensi berupa buku-buku tentang teori *fuzzy*, skripsi, jurnal maupun tulisan-tulisan yang dimuat di situs web dan studi kasus penjurusan nilai siswa SMA Negeri 1 Bulu Sukoharjo.

1.1.1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan adalah berupa data primer dan data sekunder :

a. Data Primer

Data primer berupa data yang diambil langsung dari objek penelitian tentang mekanisme pelaksanaan permintaan yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bulu Sukoharjo dengan cara melakukan pengamatan langsung (*observasi*) dan melakukan tanya jawab pada pihak yang bersangkutan (*wawancara*).

b. Data Sekunder

Data Sekunder berupa data yang diperoleh dari data sekolah, perpustakaan dengan cara membaca buku, buku literatur yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

1.1.2. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua teknik pengumpulan data yaitu :

a. Wawancara

Pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara, dengan mengajukan pertanyaan kepada Guru Bimbingan Konseling (BP/BK) dan Waka Kurikulum SMA Negeri 1 Bulu Sukoharjo yang bertugas menangani penjurusan. Metode dilakukan dengan lisan sehingga dijawab dengan lisan oleh Guru Bimbingan Konseling dan Waka Kurikulum. Cara ini untuk mendapatkan keterangan-keterangan penlengkap guna kelancaran kegiatan penelitian pada bidang yang diteliti.

b. Observasi

Observasi dilakukan dengan datang langsung ke instansi SMA Negeri 1 Bulu Sukoharjo. Dengan cara observasi ini akan diperoleh data yang lengkap dan tepat. Selain itu, metode observasi mempunyai kelebihan yaitu peneliti mengetahui sendiri dengan jelas proses penentuan jurusan berdasarkan kriteria- kriteria yang ada.

c. Metode Studi Pustaka

Pengumpulan data dan informasi serta pengetahuan yang didapatkan dari buku-buku, jurnal maupun tulisan-tulisan yang dimuat di web tentang teori yang bersangkutan dalam

pembuatan aplikasi yang dibuat, majalah, peraturan perundangan dan lain-lain.

1.2 Analisis dan Perancangan SAW (*Simple Additive Weighting*)

Metode analisis merupakan langkah penting dalam perancangan perangkat lunak. Langkah ini sangat mempengaruhi perancangan yang dibuat beserta implementasinya. Kesalahan dan kurang sempurna pada tahap ini dapat mengakibatkan kesalahan pada perancangan perangkat lunak, sehingga program tidak dapat diimplementasikan seperti yang diinginkan.

3.2.1 Analisis Sistem Berjalan

Sistem yang berjalan di SMA negeri 1 Bulu Sukoharjo untuk melakukan penjurusan siswa yaitu masih manual dengan menggunakan *microsoft excel* untuk melakukan perangkaan siswa yang ingin masuk ke program IPA atau IPS dan belum menerapkan kriteria-kriteria yang terukur yang telah ditentukan oleh pihak sekolah. Penjurusan yang dilakukan kepada siswa juga hanya bersifat subjektif sehingga banyak siswa yang masuk ke program jurusan yang tidak tepat atau tidak sesuai dengan kemampuan yang dimiliki.

1.2.2 Analisa Sistem yang Diusulkan

Sistem yang diusulkan penulis adalah membuat sistem informasi pendukung keputusan dalam penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Bulu dengan menggunakan algoritma SAW (*Simple*

Additive Weighting) yang memiliki kriteria-kriteria yang terukur didalamnya untuk menentukan siswa mana yang masuk program IPA ataupun IPS. Kriteria-kriteria tersebut yaitu minat siswa, kemampuan akademik khusus, IQ, bakat siswa, dan minat orang tua.

3.2.3 *Perancangan Sistem*

Perancangan merupakan tahap merancang analisis yang telah dilakukan dalam bentuk desain sistem agar dapat dipahami dalam implementasi. Perancangan sistem dilakukan untuk membantu alat program, sehingga program yang akan dibuat dapat disusun dengan mudah dan sesuai kebutuhan yang diinginkan. Adapun komponen yang mendukung perancangan sistem yaitu adanya sumber data dan variabel penelitian. Data penelitian yang akan digunakan adalah data siswa kelas X yang akan mengikuti penjurusan di kelas XI.

Dalam tahap ini penulis akan merancang sistem informasi penunjang keputusan yang terdiri dari :

1. Membuat data master diantaranya data siswa kelas X yang akan mengikuti penjurusan. Ada 5 (lima) variabel input yaitu minat siswa, kemampuan akademik khusus, IQ, bakat siswa, dan minat orang tua.
2. Menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* untuk melakukan proses penjurusan siswa dan ditetapkan ke dalam sistem.

3. Menghasilkan laporan data siswa yang telah dijuruskan ke program IPA maupun IPS berupa informasi hasil keputusan penjurusan untuk setiap siswa dan daftar siswa perkelas berdasarkan jurusan. Penjurusan yang ditentukan adalah berupa prioritas jurusan IPA.

3.3 Desain Sistem Informasi

Tahap selanjutnya adalah membentuk sistem yang telah dianalisis dengan tahap-tahap sebagai berikut:

3.3.1 Desain Sistem

Desain sistem berfungsi untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap agar mudah dalam pembuatan aplikasi, desain sistem yang dibuat meliputi:

- a. Data Flow Diagram Context Level (Context Diagram)

Data flow diagram context level adalah kasus khusus dari data flow diagram (DFD) yang berfungsi untuk memetakan model lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem.

- b. Data Flow Diagram

Data flow diagram adalah gambaran sistem secara logical. Gambaran ini tidak tergantung pada perangkat keras, perangkat lunak, struktur data dan organisasi file. Keuntungan menggunakan data flow dokumen adalah memudahkan pemakai yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan atau dikembangkan.

3.3.2 *Desain Database*

Database merupakan kumpulan dari tabel-tabel yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dan salah satu komponen yang penting ke sistem informasi karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya.

Database dibentuk dari kumpulan tabel. File didalam pemrosesan aplikasi dapat dikategorikan kedalam beberapa file diantaranya: Tabel Induk, Tabel Proses, Tabel Laporan.

Dalam struktur data dan himpunan antar data dalam database penulis memakai pemodelan Entity Relationship Diagram (ERD). Desain database dipengaruhi oleh: Context Diagram, HIPO, Data Flow Diagram dan Entity Relationship Diagram (ERD), Desain Interface.

Ada beberapa interface dalam desain sistem yang akan dibuat penulis antara lain:

a. **Desain Input**

Desain input digunakan untuk menjelaskan tata letak dialog layar secara terperinci, sedangkan yang dimaksud dalam desain ini adalah desain tampilan yang nantinya akan digunakan untuk menginput data dalam sistem baru. Desain input dalam sistem baru ini diantaranya: desain input data siswa, desain bobot kriteria.

b. Desain Output

Output yang dimaksud adalah berupa tampilan yang dihasilkan oleh proses sistem pendukung keputusan penjurusan siswa yaitu berupa laporan-laporan seperti laporan data siswa kelas X, laporan bobot kriteria, laporan data siswa yang telah dijuruskan ke program IPA atau IPS.

3.4 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Dalam melakukan penjurusan siswa dengan menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) diperlukan kriteria-kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungannya sehingga akan didapat alternatif terbaik. Dalam hal ini, alternatif yang dimaksud adalah nilai tertinggi atau terbaik siswa berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

Adapun kriteria-kriteria yang telah ditentukan antara lain, minat siswa (C1), kemampuan akademik khusus (C2), Bakat (C3), IQ (C4), minat orang tua (C5). Adapun 5 kriteria tersebut didapatkan dari kurikulum yang digunakan saat ini dan dari wawancara penulis terhadap guru kurikulum di sekolah. Kriteria-kriteria tersebut adalah faktor-faktor yang menentukan siswa tersebut lebih tepat masuk di program IPA atau IPS. Dari kriteria tersebut maka dibuat suatu tingkat kepentingan kriterian berdasarkan nilai bobot yang ditentukan ke dalam bilangan fuzzy. Rating kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria sebagai berikut :

Tabel 1 Kriteria

Kriteria	Keterangan
C1	Minat Siswa
C2	Kemampuan Akademik Khusus
C3	Bakat Siswa
C4	IQ
C5	Minat Orang tua

3.5 STUDI KASUS PENJURUSAN SISWA

Berdasarkan kriteria dan rating kecocokan masing-masing alternatif pada setiap kriteria yang sudah ditentukan, selanjutnya dijabarkan bobot setiap kriteria.

1. Minat Siswa

Minat Siswa diasumsikan sebagai kriteria keuntungan, dalam kriteria ini hanya terdapat dua sub-kriteria yaitu tinggi dan rendah. Interval nilai kecocokan untuk alternatif pada kriteria minat siswa adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Nilai Minat Siswa

Minat Siswa (C1)	Nilai
Berminat ke IPA	6
Berminat ke IPS	4

2. Kemampuan Akademik Khusus

Kemampuan Akademik Khusus diasumsikan sebagai kriteria keuntungan, dimana semakin tinggi rata-rata siswa maka kemungkinan untuk masuk program yang diminati akan semakin besar. Interval nilai kecocokan untuk alternative pada kriteria kemampuan akademik khusus adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Nilai Kemampuan Akademik Khusus

Kemampuan Akademik Khusus	Nilai
0-5	0.5
6-10	1
11-15	1.5
16-20	2
21-25	2.5
26-30	3
31-35	3.5
36-40	4
41-46	4.5
46-50	5
51-55	5.5
56-60	6
61-65	6.5
70-75	7
76-80	7.5
81-85	8
86-90	8.5
96-100	9
96-100	9.5

3. Bakat Siswa

Bakat Siswa diasumsikan sebagai kriteria keuntungan, dalam kriteria ini untuk program IPA digunakan nilai tes numerik, spasial, technical sedangkan untuk program IPS digunakan nilai tes numerik,

verbal, perceptual. Interval nilai kecocokan untuk alternatif pada kriteria bakat siswa adalah sebagai berikut :

Tabel4 Nilai Bakat Siswa

Bakat Siswa (C3)	Nilai
Sangat Tidak Berbakat	1
Tidak Berbakat	2
Cukup Berbakat	3
Berbakat	4
Sangat Berbakat	5

4. IQ

IQ diasumsikan sebagai kriteria keuntungan, dimana setelah diadakan tes IQ dan memperoleh skor IQ grade bisa membantu untuk mengetahui kemampuan setiap siswa. Interval nilai kecocokan untuk alternatif pada kriteria IQ adalah sebagai berikut :

Tabel.5 Nilai IQ

IQ (C4)	Nilai
0-70	1
71-79	1.5
80-89	2
90-109	2.5
110-119	3
120-129	3.5
130-140	4

5. Minat Orang tua

Minat Orang tua diasumsikan sebagai kriteria keuntungan, dalam kriteria ini hanya terdapat dua sub-kriteria yaitu tinggi dan rendah.

Interval nilai kecocokan untuk alternatif pada kriteria minatorang tua adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Nilai Minat Siswa

Minat Siswa (C1)	Nilai
Berminat ke IPA	6
Berminat ke IPS	4

Dari kriteria-kriteria tersebut ditentukan pula tingkat kepentingan relative dari setiap kriteria, yaitu :

Tabel 7 Nilai Kepentingan Kriteria

Kriteria	Nilai Kepentingan Kriteria (W)
Minat Siswa (C1)	10
Kemampuan Akademik Khusus (C2)	7.5
Bakat Siswa (C3)	5
IQ (C4)	2.5
Minat Orang Tua (C5)	1

Data Siswa :

Tabel 8 Data Siswa :

No	NIS	Nama	C1	C2	C3	C4	C5
1	1001	Afri Oki Fadri	Berminat Ke IPA	70-75	Tidak Berbakat	80-89	Berminat Ke IPA
2	1002	AgilNurRohman	Berminat ke IPS	81-85	Cukup Berbakat	120-129	Berminat ke IPS
3	1003	Ahmad Khairudin	Berminat Ke IPA	81-85	Cukup Berbakat	80-80	Berminat Ke IPA
4	1004	Ali Irfan	Berminat ke IPS	86-90	Berbakat	90-109	Berminat ke IPS
5	1005	Ali Yuliyanto	Berminat ke IPA	91-95	Sangat Berbakat	120-129	Berminat ke IPA

Berdasarkan data siswa di atas dapat dibentuk matriks keputusan X yang disesuaikan dengan nilai kriteria yang telah ditentukan.

Tabel 9 Rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

No	NIS	NAMA	C1	C2	C3	C4	C5
1	1001	Afri Oki Fadri	1	7	2	2	1
2	1002	AgilNurRohman	1	8	3	3.5	1
3	1003	Ahmad Khairudin	2	8	3	2	3
4	1004	Ali Irfan	1	8.5	4	2.5	2
5	1005	Ali Yuliyanto	3	9	5	3.5	3

Kemudian dibuat matriks keputusan X dari tabel kecocokan diatas sebagai berikut:

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 8 & 3 & 3.5 & 1 \\ 2 & 8 & 3 & 2 & 3 \\ 1 & 8.5 & 4 & 2.5 & 2 \\ 3 & 9 & 5 & 3.5 & 3 \end{pmatrix}$$

Langkah pertama, dilakukan normalisasi matriks X untuk menghitung nilai masing-masing-masing kriteria berdasarkan kriteria diasumsikan sebagai kriteria keuntungan atau kriteria biaya, sebagai berikut :

$$rij = \frac{Xij}{MAX ij}$$

$$\text{Afri Oki Fadri} = r C1 = \frac{1}{1,1,2,1,3} = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$r C2 = \frac{7}{7,8,8,8,5,9} = \frac{7}{9} = 0,778$$

$$r C3 = \frac{2}{2,3,3,4,5} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$r C4 = \frac{2}{2,3,5,2,2,5,3,5} = \frac{2}{3,5} = 0,571$$

$$r C5 = \frac{1}{1,1,3,2,3} \frac{1}{3} = 0,333$$

$$\text{Agil NRohman} = r C1 = \frac{1}{1,1,2,1,3} = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$r C2 = \frac{8}{7,8,8,8,5,9} = \frac{8}{9} = 0,889$$

$$r C3 = \frac{3}{2,3,3,4,5} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r C4 = \frac{3,5}{2,3,5,2,2,5,3,5} = \frac{3,5}{3,5} = 1$$

$$r C5 = \frac{1}{1,1,3,2,3} \frac{1}{3} = 0,333$$

$$\text{Ahmad Khairudin} = r C1 = \frac{2}{1,1,2,1,3} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$r C2 = \frac{8}{7,8,8,8,5,9} = \frac{8}{9} = 0,889$$

$$r C3 = \frac{3}{2,3,3,4,5} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r C4 = \frac{2}{2,3,5,2,2,5,3,5} = \frac{2}{3,5} = 0,571$$

$$r C5 = \frac{3}{1,1,3,2,3} \frac{3}{3} = 1$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ali Irfan} = \quad r C1 &= \frac{1}{1,1,2,1,3} = \frac{1}{3} = 0,333 \\
 r C2 &= \frac{8.5}{7,8,8,8.5,9} = \frac{8.5}{9} = 0,94 \\
 r C3 &= \frac{4}{2,3,3,4,5} = \frac{4}{5} = 0,8 \\
 r C4 &= \frac{2.5}{2,3.5,2,2.5,3.5} = \frac{2.5}{3.5} = 0.295 \\
 r C5 &= \frac{2}{1,1,3,2,3} \frac{2}{3} = 0.67 \\
 \text{Ali Yulianto} = \quad r C1 &= \frac{3}{1,1,2,1,3} = \frac{3}{3} = 1 \\
 r C2 &= \frac{9}{7,8,8,8.5,9} = \frac{9}{9} = 1 \\
 r C3 &= \frac{5}{2,3,3,4,5} = \frac{5}{5} = 1 \\
 r C4 &= \frac{3.5}{2,3.5,2,2.5,3.5} = \frac{3.5}{3.5} = 1 \\
 r C5 &= \frac{3}{1,1,3,2,3} \frac{3}{3} = 1
 \end{aligned}$$

Langkah kedua, membuat normalisasi matriks R dari hasil normalisasi matriks X di atas sebagai berikut :

$$R = \begin{pmatrix} 0.333 & 0.778 & 0.4 & 0.571 & 0.333 \\ 0.333 & 0.889 & 0.6 & 1 & 0.333 \\ 0.67 & 0.889 & 0.6 & 0.571 & 1 \\ 0.333 & 0.94 & 0.8 & 0.292 & 0.67 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Selanjutnya dibuat perkalian matriks dengan nilai kepentingan (W * R) dan hasil perkalian tersebut dijumlahkan, kemudian dilakukan proses perangkingan yang terbesar adalah alternatif yang terbaik, berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned} V1 &= ((0,333 \times 10) + (0,778 \times 7,5) + (0,4 \times 5) + (0,571 \times 2,5) + (0,333 \times 1)) \\ &= 12,593 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V2 &= ((0,333 \times 10) + (0,778 \times 7,5) + (0,6 \times 5) + (1 \times 2,5) + (0,333 \times 1)) \\ &= 15,498 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V3 &= ((0,67 \times 10) + (0,889 \times 7,5) + (0,6 \times 5) + (0,571 \times 2,5) + (1 \times 1)) \\ &= 17,765 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V4 &= ((0,333 \times 10) + (0,94 \times 7,5) + (0,8 \times 5) + (0,292 \times 2,5) + (0,67 \times 1)) \\ &= 16,195 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V5 &= ((1 \times 10) + (1 \times 7,5) + (1 \times 5) + (1 \times 2,5) + (1 \times 1)) \\ &= 26 \end{aligned}$$

Nilai terbesar adalah pada V5 yaitu 26 dengan demikian siswa bernama Ali Yulianto masuk program IPA sebagai alternatif yang terbaik.

3.6 Implementasi

Implementasi merupakan tahap menterjemahkan rancangan ke dalam program dalam bentuk kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan. Tahap ini merupakan proses pembuatan sistem pengambilan keputusan dengan melakukan sistem *coding*.

Pembuatan sistem ini menggunakan software macromedia Dreamweaver 8 dan Adobe Photoshop CS3 sedangkan untuk implementasi pembuatan database menggunakan MySQL. Untuk pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman PHP sedangkan sistem operasinya menggunakan Windows 7 Ultimate.

Hasil dari aplikasi ini adalah sebuah sistem yang dapat memproses data siswa dalam penjurusan siswa yang ingin masuk program IPA sebagai prioritasnya. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat lebih mengefisiensikan penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Bulu Sukoharjo.

Dalam tahap implementasi ini juga dijelaskan mengenai cara penggunaan aplikasi yang dibuat. Langkahnya yaitu dengan menginstall terlebih dahulu aplikasi system penjdukung keputusan penjurusan siswa di komputer kemudian jalankan lewat menu start (seperti menjalankan aplikasi lainnya).

3.7 Pengujian (*Testing*)

Pengujian sistem merupakan proses menampilkan sistem dengan maksud untuk menemukan kesalahan pada sistem, sebelum sistem tersebut diberikan kepada user. Pengujian sistem ini menggunakan pengujian *black box* yaitu dengan memperhatikan hasil pengeluaran apakah telah berjalan sebagaimana yang diharapkan, dimana pengujian ini hanya dilakukan oleh responden yang bukan merupakan pemakai yang sesungguhnya. Andri Kristianto (2008 : 12)