

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Sistem merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang saling berinteraksi dan melakukan fungsi - fungsi tertentu untuk mencapai tujuan tertentu seperti yang telah direncanakan. Tujuan analisis sistem sendiri adalah mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang sistem yang akan dibuat dan memahami permasalahan - permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi penyebab masalah

Suatu permasalahan tidak akan muncul dengan sendirinya tetapi ada penyebabnya. Permasalahan yang ada disini yaitu pembuat rencana analisis secara komputerisasi yang sederhana sedangkan data yang akan diproses sangat banyak sehingga memerlukan waktu yang lama.

2. Mengidentifikasi titik keputusan

Setelah penyebab permasalahan dapat diidentifikasi, maka selanjutnya akan diidentifikasi titik keputusan penyebab masalah tersebut. Proses penentuan jurusan berupa inputan data-data nilai dari setiap siswa yang sudah dijuruskan, dengan nilai mata pelajaran tertentu untuk didapatkan hasil informasi baru dengan menganalisa hasil perhitungan dari metode fuzzy tsukamoto.

Dari hasil analisa yang telah dilakukan pada evaluasi sebelumnya mekanisme proses dalam penentuan jurusan yang selama ini dilakukan oleh pihak sekolah masih dilakukan secara manual, sehingga perhitungannya membutuhkan banyak waktu untuk melakukan penentuan jurusan.

Guru BP/BK menganalisis dan menghitung hasilnya serta mencocokkannya dengan hasil tes psikotes siswa. Hal ini menyulitkan pihak sekolah dalam menyelesaikan masalah dalam penentuan jurusan, apalagi penjurusan merupakan upaya strategis dalam memberikan fasilitas kepada siswa untuk menyalurkan bakat dan kemampuan yang dimiliki yang dianggap paling potensial untuk

dikembangkan secara optimal. Penelitian ini menggunakan hasil nilai UAS dari beberapa mata pelajaran, untuk memecahkan permasalahan tersebut perlu dibuatkan suatu sistem baru dari nilai mata pelajaran hasil UAS dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Yang akan menentukan jurusan pada siswa berdasarkan tingkat hasil belajarnya, metode ini cocok karena terdapat perhitungan, dan penentuan fungsi dari keanggotaan dari himpunan fuzzy serta mengubah data inputan kedalam derajat keanggotaan dari himpunan fuzzy. Setelah penyebab masalah sudah diketahui dan disimpulkan, selanjutnya membuat keputusan penyebab masalah tersebut.

3.2 Hasil Analisis

Hasil dari analisis yang terkumpul dari penelitian yang dilakukan menghasilkan sistem pendukung keputusan untuk penentuan jurusan siswa-siswi SMA NU 3 dengan menggunakan Metode *Fuzzy* Tsukamoto sebagai pendukung keputusan. Variabel yang digunakan adalah nilai mata pelajaran ekonomi, geografi, sosiologi, biologi, fisika dan kimia. Sebagai uji ketepatan dalam penentuan jurusan dilakukan pengambilan sampel data siswa yang sudah dijuruskan dengan menggunakan nilai akhir semester pada kelas X sebelumnya. Pengujian sistem dilakukan dengan beberapa nilai mata pelajaran sesuai dengan variabel yang digunakan pada penelitian, dan nantinya digunakan sebagai inputan. Dari analisa sistem yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Adanya sistem yang baru untuk menentukan jurusan pada siswa-siswi SMA NU 3.
2. Inputan yang digunakan pada sistem pendukung keputusan untuk penentuan jurusan SMA NU 3 adalah nilai mata pelajaran ekonomi, geografi, sosiologi, biologi, fisika dan kimia.
3. Dengan menggunakan Metode *Fuzzy* Tsukamoto diharapkan sistem mampu memberikan hasil penentuan jurusan yang baru secara tepat dan efektif.

3.3 Representasi Data

Pada proses ini cara melakukan pengambilan data siswa yang akan dijuruskan berdasarkan variabel yang sudah ditentukan ada 6 nilai mata pelajaran yang dijadikan sebagai variabel dari setiap siswa untuk menentukan jurusan. Enam variabel tersebut terdiri dari nilai mata pelajaran ekonomi, geografi, sosiologi, biologi, fisika dan kimia.

3.3.1 Data yang Diolah

Berikut adalah data-data yang digunakan dalam membentuk sebuah komponen manajemen database, dalam rangka membangun sistem pendukung keputusan untuk penentuan jurusan yang terdiri dari:

1. Data Internal

Berupa data nilai semester akhir siswa kelas X yang sudah dijuruskan. Data yang digunakan sebagai penentuan jurusan terdiri dari beberapa nilai mata pelajaran, antara lain: Nilai mata pelajaran ekonomi, geografi, sosiologi, biologi, kimia, dan fisika.

2. Data Privat

Penentuan item-item dari aspek-aspek yang telah ditentukan sebelumnya (nilai rapor, dan minat).

3. Manajemen Kriteria

Manajemen kriteria adalah manajemen dalam penentuan jurusan dengan beberapa kriteria penjurusan, antara lain:

- a. Peserta didik dinyatakan naik kelas XI (sebelas), apabila yang bersangkutan mencapai ketuntasan belajar minimal, lebih dari tiga mata pelajaran.
- b. Kenaikan kelas didasarkan pada penilaian hasil belajar pada semester genap, dengan pertimbangan seluruh SK/KD yang belum tuntas pada semester ganjil, harus dituntaskan sampai mencapai KKM yang ditetapkan, sebelum akhir semester genap. Hal ini sesuai dengan prinsip belajar tuntas (mastery learning), dimana peserta yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai dengan KKM yang ditetapkan,

maka yang bersangkutan harus mengikuti pembelajaran remidi sampai yang bersangkutan mampu mencapai KKM yang dimaksud.

3.3.2 Data Latih

Data mentah yang didapat dari SMA NU 3 Benjeng adalah data siswa kelas X yg sudah dijuruskan sebelumnya. Didalam data siswa kelas X berisikan kolom biodata siswa dan hasil nilai akhir semester yaitu : No Induk, Nama Siswa, Kelas, Nilai Mata Pelajaran.

Kolom data yang akan diproses pada data siswa yaitu: Mata Pelajaran Ekonomi, Geografi, Sosiologi, Biologi, Fisika, dan Kimia. Dengan memproses data set tersebut bisa mendapatkan penentuan jurusan baru yang lebih akurat untuk memenuhi kebutuhan dalam menentukan penjurusan dimasa depannya. Sebagai contoh untuk permasalahan pada penentuan jurusan yang sudah ditentukan sehingga dapat diketahui ketepatan dalam penentuan jurusan yang sesuai bakat dan kemampuan siswa dari hasil pemrosesan data set tersebut.

a. Tabel Data Siswa

Struktur tabel data siswa yang akan diproses yaitu sebagai berikut :

1. No Induk
2. Nama
3. Kelas
4. Nilai Akhir Mata Pelajaran :
 - Ekonomi
 - Geografi
 - Sosiologi
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia

Tabel 3.1 Tabel Data Siswa yang Akan Diproses.

No Induk	Nama	Kelas	Ekonomi	Geografi	Sosiologi	Biologi	Fisika	Kimia
461	Ahmad Fathoni	XI IPA	60	70	75	75	70	65
462	Ahmad Syaifuddin Hidayat	XI IPS	75	70	75	75	70	65
463	Asmaul Husnah	XI IPS	80	75	80	75	70	65
464	Cucun Badriawan	XI IPA	70	65	75	80	75	70
465	Diana Aprilia	XI IPS	80	70	75	75	70	60
466	Eka Yanuar Kristi	XI IPA	75	60	75	75	75	70
467	Febriyanto Yahdikumulloh	XI IPA	70	65	75	80	75	75
468	Irma Antika	XI IPA	60	75	75	85	75	70
469	Kholik	XI IPS	70	75	85	75	70	65
470	M Taufik Zein	XI IPS	75	80	75	75	75	60
471	Muhammad Mahfud Mubaro	XI IPA	60	75	70	80	85	70
472	Muhanifah	XI IPA	70	85	80	75	70	65
473	Nena Andreana	XI IPS	85	80	75	75	60	65
474	Nur Afifah	XI IPA	80	70	85	75	70	65
475	Roidatus Salamah	XI IPA	75	60	65	85	75	75
476	Sa'id	XI IPS	75	85	80	75	75	60
477	Suyanto	XI IPS	75	70	70	75	75	70
478	Smarti Indah Lestari	XI IPS	70	80	75	75	65	60
479	Syaiful Anam	XI IPA	60	75	75	85	80	75
480	Zulianti	XI IPA	60	65	75	80	75	70

Tabel 3.1. Tabel data siswa yang nantinya akan diproses hanya kolom nilai mata pelajaran Ekonomi, Geografi, Sosiologi, Biologi, Fisika, Kimia. Agar dapat diketahui ketepatan dalam penjurusan yang sesuai kemampuan siswa.

3.4 Desain Fuzzy

3.4.1 Menentukan Batas Nilai

a. Himpunan

Menentukan batas nilai minimal dan maksimal pada himpunan berdasarkan dari keputusan kepala sekolah SMA NU 3 Benjeng Nomor 002/10/2012 yang sesuai dengan ketentuan kenaikan kelas disekolah nomer 2 pada poin ke-2 (lampiran 2),. Dengan mengikuti prosedur batas nilai yang ada, diharapkan dapat mengetahui tingkat keberhasilan pengambilan keputusan dengan menggunakan logika fuzzy. Maka harus dibutuhkan batas himpunan pada tiap-tiap himpunan fuzzy yang berfungsi sebagai parameter, digunakan dalam pencarian titik nilai himpunan yang rendah dan tinggi berdasarkan nilai batas pada sekolah.

b. Indek Penjurusan

Pada penentuan nilai batas indeks penjurusan mempunyai nilai batas yang berbeda dalam penjurusan. Nilai indeks tersebut mengacu pada keputusan kepala sekolah SMA NU 3 Benjeng Nomor 002/10/2012 pada batas nilai kelulusan yang ditentukan sekolah pada poin 4 (lampiran 2).. Dengan nilai batas indeks yang berbeda tersebut diharapkan dapat mempengaruhi tingkat mutu siswa dimasa depan.

3.4.2 Himpunan *Fuzzy*

Derajat keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (fungsi keanggotaan), fungsi keanggotaan memiliki interval nilai anantara 0 dan 1, adapun untuk mendapatkan nilai keanggotaan dapat dilakukan dengan pendekatan fungsi, berikut pendekatan fungsi keanggotaan dari setiap kriteria.

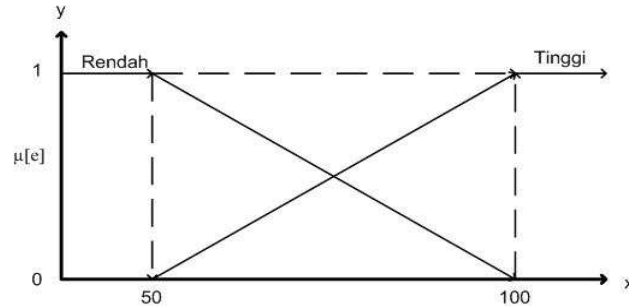
1. Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Ekonomi

Variabel mata pelajaran ekonomi terbagi menjadi 2 himpunan.

- Himpunan rendah, batas 0-50-100 menggunakan kurva turun.

- Himpunan tinggi, batas 0-50-100 menggunakan kurva naik.

Seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Grafik Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Ekonomi.

Sedangkan keanggotaanya sebagai berikut :

$$\mu_{NERendah}[e] = \begin{cases} 1 & e \leq 50 \\ (100 - e)/(100 - 50) & 50 \leq e \leq 100 \\ 0 & e \geq 100 \end{cases}$$

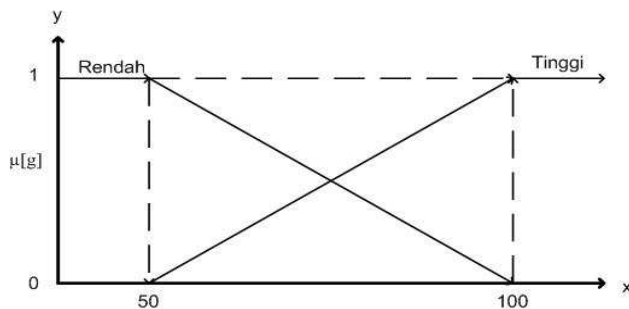
$$\mu_{NETinggi}[e] = \begin{cases} 0 & e \leq 50 \\ (e - 50)/(100 - 50) & 50 \leq e \leq 100 \\ 1 & e \geq 100 \end{cases}$$

2. Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Geografi

Variable mata pelajaran geografi terbagi menjadi 2 himpunan, yaitu:

- Himpunan rendah, batas 0-50-100 menggunakan kurva turun.
- Himpunan tinggi, batas 0-50-100 menggunakan kurva naik.

Seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Grafik Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Geografi.

Sedangkan keanggotaanya sebagai berikut :

$$\mu_{NGRendah}[g] = \begin{cases} 1 & g \leq 50 \\ (100 - g)/(100 - 50) & 50 \leq g \leq 100 \\ 0 & g \geq 100 \end{cases}$$

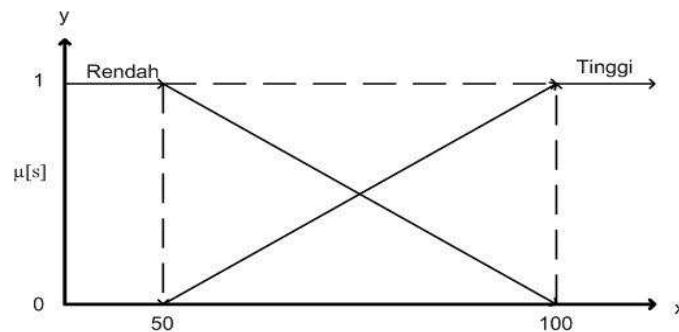
$$\mu_{NGTinggi}[g] = \begin{cases} 0 & g \leq 50 \\ (g - 50)/(100 - 50) & 50 \leq g \leq 100 \\ 1 & g \geq 100 \end{cases}$$

3. Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Sosiologi

Variable mata pelajaran sosiologi terbagi menjadi 2 himpunan, yaitu:

- Himpunan rendah, batas 0-50-100 menggunakan kurva turun.
- Himpunan tinggi, batas 0-50-100 menggunakan kurva naik.

Seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Grafik Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Sosiologi.

Sedangkan keanggotaanya sebagai berikut :

$$\mu_{NSRendah}[s] = \begin{cases} 1 & s \leq 50 \\ (100 - s)/(100 - 50) & 50 \leq s \leq 100 \\ 0 & s \geq 100 \end{cases}$$

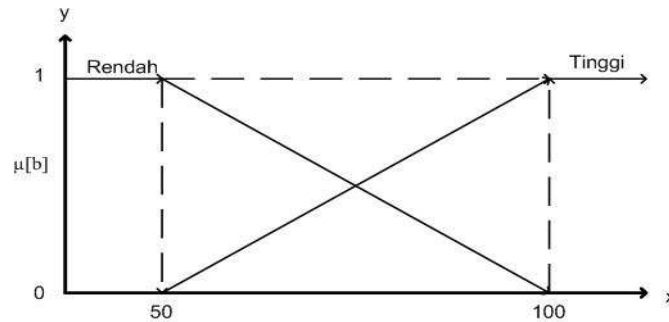
$$\mu_{NSTinggi}[s] = \begin{cases} 0 & s \leq 50 \\ (s - 50)/(100 - 50) & 50 \leq s \leq 100 \\ 1 & s \geq 100 \end{cases}$$

4. Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Biologi

Variable mata pelajaran biologi terbagi menjadi 2 himpunan, yaitu:

- Himpunan rendah, batas 0-50-100 menggunakan kurva turun.
- Himpunan tinggi, batas 0-50-100 menggunakan kurva naik.

Seperti pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Grafik Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Biologi.

Sedangkan keanggotaanya sebagai berikut :

$$\mu_{NB\text{Rendah}}[b] = \begin{cases} 1 & b \leq 50 \\ (100 - b)/(100 - 50) & 50 \leq b \leq 100 \\ 0 & b \geq 100 \end{cases}$$

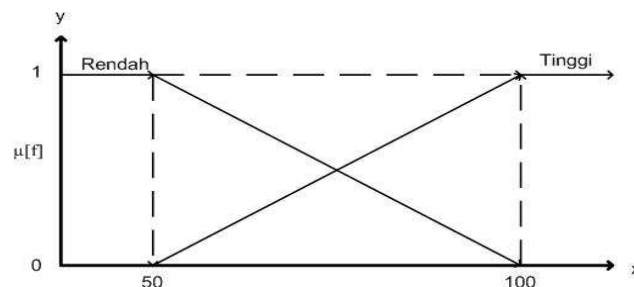
$$\mu_{NB\text{Tinggi}}[b] = \begin{cases} 0 & b \leq 50 \\ (b - 50)/(100 - 50) & 50 \leq b \leq 100 \\ 1 & b \geq 100 \end{cases}$$

5. Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Fisika

Variable dari pelajaran fisika terbagi menjadi 2 himpunan, yaitu:

- Himpunan rendah, batas 0-50-100 menggunakan kurva turun.
- Himpunan tinggi, batas 0-50-100 menggunakan kurva naik.

Seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Grafik Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Fisika.

Sedangkan keanggotaanya sebagai berikut :

$$\mu_{\text{NFRendah}}[f] = \begin{cases} 1 & f \leq 50 \\ (100 - f)/(100 - 50) & 50 \leq f \leq 100 \\ 0 & f \geq 100 \end{cases}$$

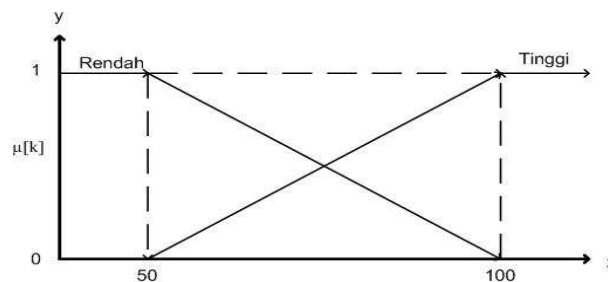
$$\mu_{\text{NFTinggi}}[f] = \begin{cases} 0 & f \leq 50 \\ (f - 50)/(100 - 50) & 50 \leq f \leq 100 \\ 1 & f \geq 100 \end{cases}$$

6. Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Kimia

Variable dari pelajaran kimia terbagi menjadi 2 himpunan, yaitu:

- Himpunan rendah, batas 0-50-100 menggunakan kurva turun.
- Himpunan tinggi, batas 0-50-100 menggunakan kurva naik.

Seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Grafik Kurva *Fuzzy* Nilai Mata Pelajaran Kimia.

Sedangkan keanggotaanya sebagai berikut :

$$\mu_{\text{NKRendah}}[k] = \begin{cases} 1 & k \leq 50 \\ (100 - k)/(100 - 50) & 50 \leq k \leq 100 \\ 0 & k \geq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{NKTinggi}}[k] = \begin{cases} 0 & k \leq 50 \\ (k - 50)/(100 - 50) & 50 \leq k \leq 100 \\ 1 & k \geq 100 \end{cases}$$

3.4.3 Kurva Indeks Penjurusan

Kurva indeks penjurusan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik output data kedalam nilai antara 0 dan 1, adapun untuk nilai indeks

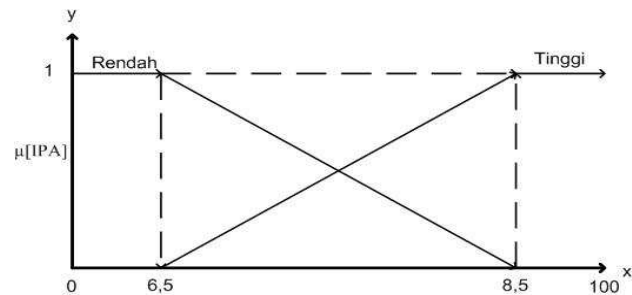
didapat dari hasil aturan rule *fuzzy* yang menghasilkan 2 indeks IPA dan IPS. Dengan hasil indeks tersebut dipilih nilai tertinggi sebagai penentuan jurusan. Berikut indeks penjurusan yang terbagi menjadi 2 :

1. Indeks IPA

Himpunan pada indeks IPA terdiri dari 2 himpunan, antara lain:

- Himpunan IPA rendah, batas 0 – 6,5 – 8,5 menggunakan kurva turun.
- Himpunan IPA tinggi, batas 0 – 6,5 – 8,5 menggunakan kurva naik.

Seperti pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Grafik Kurva Indeks IPA.

$$\mu_{\text{IPATinggi}}[pa] = \begin{cases} 0 & pa \leq 6,5 \\ (pa - 6,5)/(8,5 - 6,5) & 6,5 \leq pa \leq 8,5 \\ 1 & pa > 8,5 \end{cases}$$

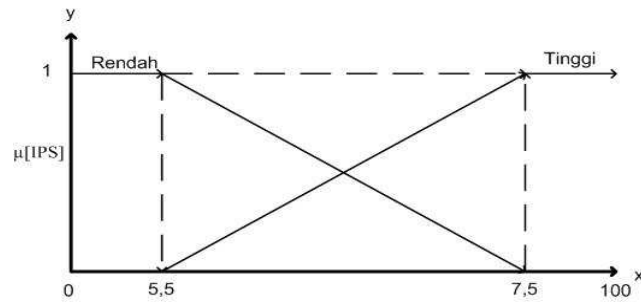
$$\mu_{\text{IPARendah}}[pa] = \begin{cases} 1 & pa \leq 6,5 \\ (8,5 - pa)/(8,5 - 6,5) & 6,5 \leq pa \leq 8,5 \\ 0 & pa > 8,5 \end{cases}$$

2. Indeks IPS

Himpunan pada indeks IPS terdiri dari 2 himpunan, antara lain:

- Himpunan IPS rendah, batas 0 – 5,5 – 7,5 menggunakan kurva turun.
- Himpunan IPS tinggi, batas 0 – 5,5 – 7,5 menggunakan kurva naik.

Seperti pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Grafik Kurva Indeks IPS.

$$\mu_{IPSTinggi}[ps] = \begin{cases} 0 & ps \leq 5,5 \\ (ps - 5,5)/(7,5 - 5,5) & 5,5 \leq ps \leq 7,5 \\ 1 & ps \geq 7,5 \end{cases}$$

$$\mu_{IPSRendah}[ps] = \begin{cases} 1 & ps \leq 5,5 \\ (7,5 - ps)/(7,5 - 5,5) & 5,5 \leq ps \leq 7,5 \\ 0 & ps \geq 7,5 \end{cases}$$

3.4.4 Aturan (Rule) *Fuzzy Tsukamoto*

Untuk penentuan aturan (rule) *Fuzzy Tsukamoto* dengan menggunakan Fitur nilai yang terdiri dari 6 variabel dari mata pelajaran yang masing-masing mempunyai 2 himpunan. maka dihasilkan 64 aturan dari setiap masing-masing nilai α -predikat, seperti ditunjukkan pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2 Aturan Rule *Fuzzy* Tsukamoto.

Rule ke	If	Ekonomi	Op	Geografi	Op	Sosiologi	Op	Biologi	Op	Fisika	Op	Kimia	THEN	IPA	IPS
R1	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R2	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Tinggi	Tinggi
R3	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Tinggi
R4	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R5	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Tinggi
R6	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R7	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Tinggi
R8	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Rendah
R9	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R10	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Tinggi	Rendah
R11	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R12	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Rendah
R13	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R14	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Rendah	Rendah
R15	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Rendah
R16	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R17	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R18	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Tinggi	Rendah
R19	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R20	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Rendah
R21	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R22	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Rendah	Rendah

– Lanjutan **Tabel 3.2** Aturan Rule *Fuzzy* Tsukamoto

Rule ke	If	Ekonomi	Op	Geografi	Op	Sosiologi	Op	Biologi	Op	Fisika	Op	Kimia	THEN	IPA	IPS
R23	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Rendah
R24	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R25	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R26	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Tinggi	Rendah
R27	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R28	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Tinggi	Rendah
R29	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R30	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Tinggi	Rendah
R31	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R32	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Rendah
R33	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Tinggi
R34	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R35	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Tinggi
R36	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R37	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Tinggi
R38	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R39	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Tinggi
R40	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R41	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R42	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Tinggi	Tinggi
R43	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Tinggi
R44	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R45	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Tinggi
R46	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R47	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Tinggi

– Lanjutan **Tabel 3.2** Aturan Rule *Fuzzy* Tsukamoto

Rule ke	If	Ekonomi	Op	Geografi	Op	Sosiologi	Op	Biologi	Op	Fisika	Op	Kimia	THEN	IPA	IPS
R48	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R49	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R50	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Tinggi	Tinggi
R51	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Tinggi
R52	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R53	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Tinggi
R54	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R55	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Tinggi
R56	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi
R57	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R58	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Tinggi	Rendah
R59	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R60	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Rendah
R61	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi	Rendah
R62	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Rendah	Rendah
R63	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah	Rendah
R64	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah	Tinggi

3.4.5 Studi Kasus

Dari data yang didapat akan dilakukan satu pengujian data latih, contoh kasus dari permasalahan sebagai berikut: Ahmad Syaifuddin Hidayat kelas XI IPS, dengan nilai mata pelajaran ekonomi, geografi, sosiologi, biologi, fisika, kimia. Jurusan apa yang tepat buat Ahmad Syaifuddin Hidayat?

Diketahui :

Nama	: Ahmad Syaifuddin Hidayat
Nilai ekonomi	: 75
Nilai geografi	: 70
Nilai sosiologi	: 75
Nilai biologi	: 75
Nilai fisika	: 70
Nilai kimia	: 65

Penentuan derajat keanggotaan tiap variabel :

- μ Nilai ekonomi rendah[e] = $(100-75) / (100-50) = 0,5$
 μ Nilai ekonomi tinggi[e] = $(75-50) / (100-50) = 0,5$
- μ Nilai geografi Rendah[g] = $(100-70) / (100-50) = 0,6$
 μ Nilai geografi Tinggi[g] = $(70-50) / (100-50) = 0,4$
- μ Nilai sosiologi Rendah[s] = $(100-75) / (100-50) = 0,5$
 μ Nilai sosiologi Tinggi[s] = $(75-50) / (100-50) = 0,5$
- μ Nilai biologi Rendah[b] = $(100-75) / (100-50) = 0,5$
 μ Nilai biologi Tinggi[b] = $(75-50) / (100-50) = 0,5$
- μ Nilai fisika Rendah[f] = $(100-70) / (100-50) = 0,6$
 μ Nilai fisika Tinggi[f] = $(70-50) / (100-50) = 0,4$
- μ Nilai kimia Rendah[k] = $(100-65) / (100-50) = 0,7$
 μ Nilai kimia Tinggi[k] = $(65-50) / (100-50) = 0,3$

Dari hasil penentuan derajat keanggotaan tiap variabel diatas sehingga dapat di gambarkan aturan perhitungan rule *fuzzy* tsukamoto pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Perhitungan Rule *Fuzzy* Tsukamoto.

Rule ke	IF	Ekonomi	Op	Geografi	Op	Sosiologi	Op	Biologi	Op	Fisika	Op	Kimia	THEN	IPS	IPA
R1	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R2	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Tinggi	Tinggi
R3	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Tinggi	Tinggi
R4	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R5	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Tinggi	Tinggi
R6	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R7	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Tinggi	Rendah
R8	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R9	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R10	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Rendah	Tinggi
R11	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R12	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Rendah	Rendah
R13	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R14	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Rendah	Rendah
R15	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Rendah	Rendah
R16	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R17	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R18	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Rendah	Tinggi
R19	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R20	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Rendah	Rendah
R21	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi

– Lanjutan **Tabel 3.3** Perhitungan Rule *Fuzzy* Tsukamoto

Rule ke	IF	Ekonomi	Op	Geografi	Op	Sosiologi	Op	Biologi	Op	Fisika	Op	Kimia	THEN	IPS	IPA
R22	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Rendah	Rendah
R23	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Rendah	Rendah
R24	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R25	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R26	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Rendah	Tinggi
R27	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R28	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Rendah	Tinggi
R29	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R30	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Rendah	Tinggi
R31	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R32	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Rendah	Rendah
R33	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Tinggi	Tinggi
R34	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R35	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Tinggi	Rendah
R36	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R37	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Tinggi	Rendah
R38	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R39	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Tinggi	Rendah
R40	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R41	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R42	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Tinggi	Tinggi
R43	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Tinggi	Tinggi
R44	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R45	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Tinggi	Tinggi
R46	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah

– Lanjutan **Tabel 3.3** Perhitungan Rule *Fuzzy* Tsukamoto

Rule ke	IF	Ekonomi	Op	Geografi	Op	Sosiologi	Op	Biologi	Op	Fisika	Op	Kimia	THEN	IPS	IPA
R47	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Tinggi	Rendah
R48	IF	0,5	AND	0,4	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R49	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R50	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Tinggi	Tinggi
R51	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Tinggi	Tinggi
R52	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R53	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Tinggi	Tinggi
R54	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R55	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Tinggi	Rendah
R56	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah
R57	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R58	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Rendah	Tinggi
R59	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R60	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Rendah	Rendah
R61	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,3	THEN	Rendah	Tinggi
R62	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,4	AND	0,7	THEN	Rendah	Rendah
R63	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,3	THEN	Rendah	Rendah
R64	IF	0,5	AND	0,6	AND	0,5	AND	0,5	AND	0,6	AND	0,7	THEN	Tinggi	Rendah

Hasil dari tabel 3.3 di atas, didapat sebuah perhitungan akhir nilai α_i dan nilai indeks z_i IPA dan z_i IPS untuk menentukan jurusan ada pada tabel 3.4, dengan contoh perhitungan pada rule 1, dimana terdapat nilai α_1 yang terkecil yaitu 0,3 dari derajat keanggotaan.

$$\begin{aligned}
 \alpha\text{-predikat}_1 &= \mu_{\text{NERendah}} \cap \mu_{\text{NGTinggi}} \cap \mu_{\text{NSTinggi}} \cap \mu_{\text{NBTinggi}} \cap \mu_{\text{NFTinggi}} \cap \mu_{\text{NKtinggi}} \\
 &= \text{Min}(\mu_{\text{NERendah}}[75] \cap \mu_{\text{NGTinggi}}[70] \cap \mu_{\text{NSTinggi}}[75] \cap \mu_{\text{NBTinggi}}[75] \\
 &\quad \cap \mu_{\text{NFTinggi}}[70] \cap \mu_{\text{NKtinggi}}[65]) \\
 &= \text{Min}(0,5;0,4;0,5;0,5;0,4;0,3) \\
 &= 0,3
 \end{aligned}$$

Pada hasil aturan rule *fuzzy* yang menghasilkan 2 indeks z_i IPA dan z_i IPS dengan contoh perhitungan pada rule 1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 z_1\text{IPS Rendah } [0,3] &= \frac{7,5 - z}{7,5 - 5,5} = 0,3 \\
 &= (7,5 - z) = 0,3 * 2 \\
 &= (7,5 - z) = 0,6 \\
 z_1\text{IPS} &= 7,5 - 0,6 \\
 &= 6,9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z_1\text{IPA Tinggi } [0,3] &= \frac{z - 6,5}{8,5 - 6,5} = 0,3 \\
 &= (z - 6,5) = 0,3 * 2 \\
 &= (z - 6,5) = 0,6 \\
 z_1\text{IPA} &= 6,5 + 0,6 \\
 &= 7,1
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk hasil $\alpha_i * z_i$ IPS dan $\alpha_i * z_i$ IPA pada rule 1 dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

$$\alpha_1 * z_1 \text{IPS} = 0,3 \times 6,9 = 2,07$$

$$\alpha_1 * z_1 \text{IPA} = 0,3 \times 7,1 = 2,13$$

Table 3.4 Perhitungan Nilai α_i dan Indeks z_i IPA, IPS.

	α	z_i IPS	z_i IPA	$\alpha_i * z_i$ ips	$\alpha_i * z_i$ ipa
R1	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R2	0,4	8,3	9,3	3,32	3,72
R3	0,3	8,1	9,1	2,43	2,73
R4	0,4	8,3	5,7	3,32	2,28
R5	0,3	8,1	7,1	2,43	2,13
R6	0,4	8,3	7,3	3,32	2,92
R7	0,3	8,1	7,1	2,43	2,13
R8	0,4	8,3	7,3	3,32	2,92
R9	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R10	0,4	6,7	7,3	2,68	2,92
R11	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R12	0,4	6,7	7,7	2,68	3,08
R13	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R14	0,4	6,7	7,7	2,68	3,08
R15	0,3	6,9	7,9	2,07	2,37
R16	0,4	6,3	7,7	2,52	3,08
R17	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R18	0,4	6,7	7,3	2,68	2,92
R19	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R20	0,5	6,5	7,5	3,25	3,75
R21	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R22	0,4	6,7	7,7	2,68	3,08
R23	0,3	6,9	7,9	2,07	2,37
R24	0,5	6,5	7,5	3,25	3,75
R25	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R26	0,4	6,7	7,3	2,68	2,92
R27	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R28	0,5	6,5	7,5	3,25	3,75
R29	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R30	0,4	6,7	7,3	2,68	2,92
R31	0,3	6,9	7,9	2,07	2,37
R32	0,5	6,5	7,5	3,25	3,75

– Lanjutan **Tabel 3.4** Perhitungan Nilai α_i dan Indeks z_i IPA, IPS.

	α	z_i IPS	z_i IPA	$\alpha_i * z_i$ ips	$\alpha_i * z_i$ ipa
R33	0,3	6,5	7,1	1,95	2,13
R34	0,4	6,7	7,3	2,68	2,92
R35	0,3	6,1	7,9	1,83	2,37
R36	0,4	6,3	7,7	2,52	3,08
R37	0,3	6,1	7,9	1,83	2,37
R38	0,4	6,3	7,7	2,52	3,08
R39	0,3	6,1	7,9	1,83	2,37
R40	0,4	6,3	7,7	2,52	3,08
R41	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R42	0,4	6,3	7,3	2,52	2,92
R43	0,3	6,1	7,1	1,83	2,13
R44	0,4	6,3	7,7	2,52	3,08
R45	0,3	6,1	7,1	1,83	2,13
R46	0,4	6,3	7,7	2,52	3,08
R47	0,3	6,1	7,9	1,83	2,37
R48	0,4	6,3	7,7	2,52	3,08
R49	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R50	0,4	6,3	7,3	2,52	2,92
R51	0,3	6,1	7,1	1,83	2,13
R52	0,5	6,5	7,5	3,25	3,75
R53	0,3	6,1	6,1	1,83	1,83
R54	0,4	6,3	7,7	2,52	3,08
R55	0,3	6,1	7,9	1,83	2,37
R56	0,5	6,5	7,5	3,25	3,75
R57	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R58	0,4	6,7	7,3	2,68	2,92
R59	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R60	0,5	6,5	7,5	3,25	3,75
R61	0,3	6,9	7,1	2,07	2,13
R62	0,4	6,7	7,7	2,68	3,08
R63	0,3	6,9	7,9	2,07	2,37
R64	0,5	6,5	7,5	3,25	3,75
Σ	$\Sigma \alpha_i$			$\Sigma \alpha_i + z_i$ ips	$\Sigma \alpha_i + z_i$ ipa
	23,2			159,12	157,33

Nilai z .

$$z = \frac{(\alpha\text{-predikat1} * z_1) + (\alpha\text{-predikat2} * z_2) + \dots + (\alpha\text{-predikat64} * z_{64})}{\alpha\text{-predikat1} + \alpha\text{-predikat2} + \alpha\text{-predikat3} + \dots + \alpha\text{-predikat64}}$$

$$z_{\text{ips}} = 159,12 / 23,2 = 6,85862$$

$$z_{\text{ipa}} = 157,33 / 23,2 = 6,78172$$

Jadi Ahmad Syaifuddin Hidayat nilai mata pelajaran ekonomi 75, geografi 70, sosiologi 75, biologi 75, fisika 70, kimia 65. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Metode fuzzy Tsukamoto didapatkan hasil indeks penjurusan untuk jurusan IPS 6,86 dan IPA 6,78 dengan perbandingan hasil perhitungan tersebut. Maka jurusan yang tepat untuk Ahmad Syaifuddin Hidayat adalah jurusan IPS.

3.5 Perancangan Sistem

Hasil penentuan dari metode analisa, kemudian dilakukan analisa dari data siswa SMA NU 3 dan diperoleh hasil analisa untuk pengujian kevaliditasan dari data. Dalam merancang aplikasi sistem pendukung keputusan untuk penentuan jurusan dengan menggunakan metode fuzzy Tsukamoto, maka digunakan fase-fase yang dibutuhkan dalam perancangan perangkat lunak sehingga menghasilkan sistem aplikasi yang strukturnya dapat didefinisikan dengan baik.

3.5.1 Kebutuhan Pembuatan Sistem

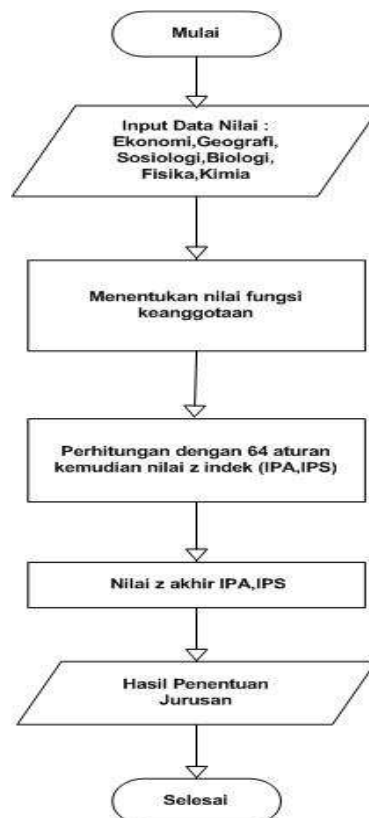
Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan ketika merancang dan mengimplementasikan sistem dalam pembuatan sistem penentuan jurusan di SMA NU 3 Benjeng adalah:

- a. Kebutuhan perangkat keras yaitu:
 - Processor intel core 2 duo (1,40 GHz).
 - Memori 2 GB.
 - Harddisk 320 GB HDD.
- b. Kebutuhan perangkat lunak adalah:
 - Windows 7 (32 bit). Sebagai sistem operasi pada komputer yang menjalankan dan mengoperasikan komputer.

- Paket *XAMPP* merupakan tool yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket. Dalam paketnya sudah terdapat Apache (web server), MySQL (database), PHP (server side scripting), Perl, FTP server, phpMyAdmin dan berbagai pustaka bantu lainnya.
- SQL Yog adalah aplikasi client MySQL yang memudahkan pengguna melakukan administrasi maupun melakukan pengolahan database.

3.5.2 Flowchart Sistem

Untuk menyelesaikan masalah dalam pengaplikasian Sistem pendukung keputusan untuk menentukan jurusan adalah menggunakan metode tsukamoto sebagai pendukung keputusan yang bisa memberikan rekomendasi untuk penentuan jurusan yang dibutuhkan untuk proses penjurusan nilai akhir semester dari beberapa mata pelajaran, agar lebih memperjelas alur sistem ini maka dapat digambarkan dengan *flowchart* sistem. Adapun gambaran alur kerja serta spesifikasi dari system pendukung keputusan yang akan dikembangkan seperti pada gambar 3.9 adalah sebagai berikut :

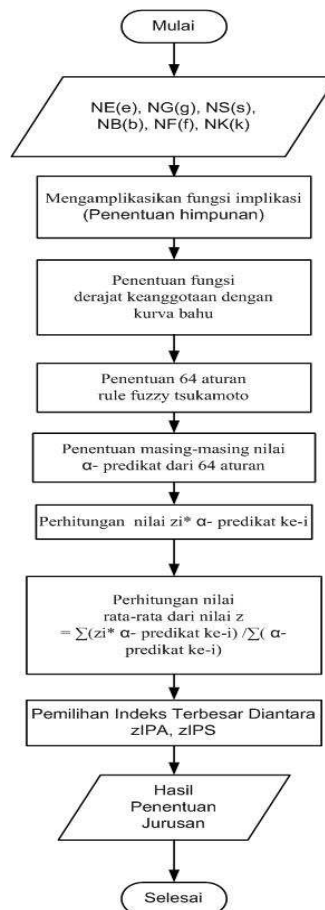


Gambar 3.9. Flowchart Sistem Yang Akan Dibuat.

Keterangan :

1. Menginputkan data dari nilai masing-masing kriteria yaitu Nilai Ekonomi, geografi, sosiologi, biologi, kimia dan fisika.
2. Sistem akan melakukan identifikasi nilai dari setiap criteria dengan menggunakan fungsi derajat keanggotaan untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria
3. Kemudian dilanjutkan untuk proses perhitungan 64 aturan dan menentukan nilai z indek dari setiap proses 64 aturan.
4. Setelah itu diketahui nilai z akhir yang akan dibuat sebagai perbandingan untuk penentuan jurusan.

3.5.3 Flowchart Perhitungan Metode Tsukamoto

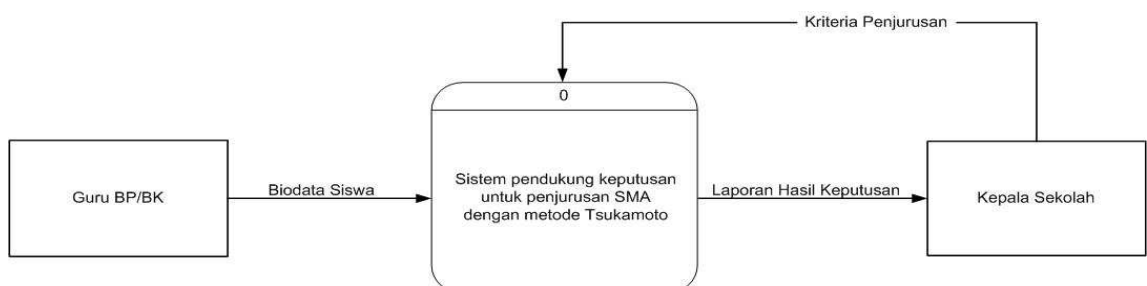


Gambar 3.10 Flowchart Proses Perhitungan *Fuzzy* Metode Tsukamoto.

Keterangan :

1. Proses yang pertama pada gambar 3.13 yaitu menentukan masing kriteria yaitu NE (nilai ekonomi), NG (nilai geografi), NS (nilai sosiologi), NB (nilai biologi) dan NF (nilai fisika), NK (nilai kimia).
2. Kemudian dari kriteria tersebut dilanjutkan dengan menentukan implikasi dari masing-masing kriteria (menentukan himpunan dari masing-masing variabel).
3. Proses perhitungan fungsi derajat keanggotaan dengan kurva dari setiap kriteria variabel yang nantinya digunakan sebagai pembobotan nilai dari masing-masing kriteria.
4. Dari himpunan tersebut dilakukan proses perhitungan nilai derajat keanggotaan dari variabel yang nantinya akan digunakan sebagai pembobotan nilai dari masing-masing kriteria dari implikasi setiap aturan.
5. Menentukan 64 aturan dimana didapat probabilitas implikasi dari masing-masing kriteria untuk menentukan nilai dari α - predikat ke- i dari setiap aturan.
6. Dari 64 aturan ditentukan perhitungan nilai indeks z_i IPA, IPS.
7. Dilanjutkan proses perhitungan nilai rata-rata z_i indeks dari setiap aturan dengan rumus sebagai berikut $\sum(\alpha\text{-predikat ke-}i * z_i\text{IPA})$ dan $\sum(\alpha\text{-predikat ke-}i * z_i\text{IPS})$.
8. Setelah itu proses perhitungan z akhir dengan rumus $\sum(\alpha\text{-predikat ke-}i * z_i\text{IPA})$ dan $\sum(\alpha\text{-predikat ke-}i * z_i\text{IPS})$ dari perhitungan z akhir dapat diketahui nilai z IPA,IPS untuk penentuan jurusan.

3.5.4 Data Context Diagram

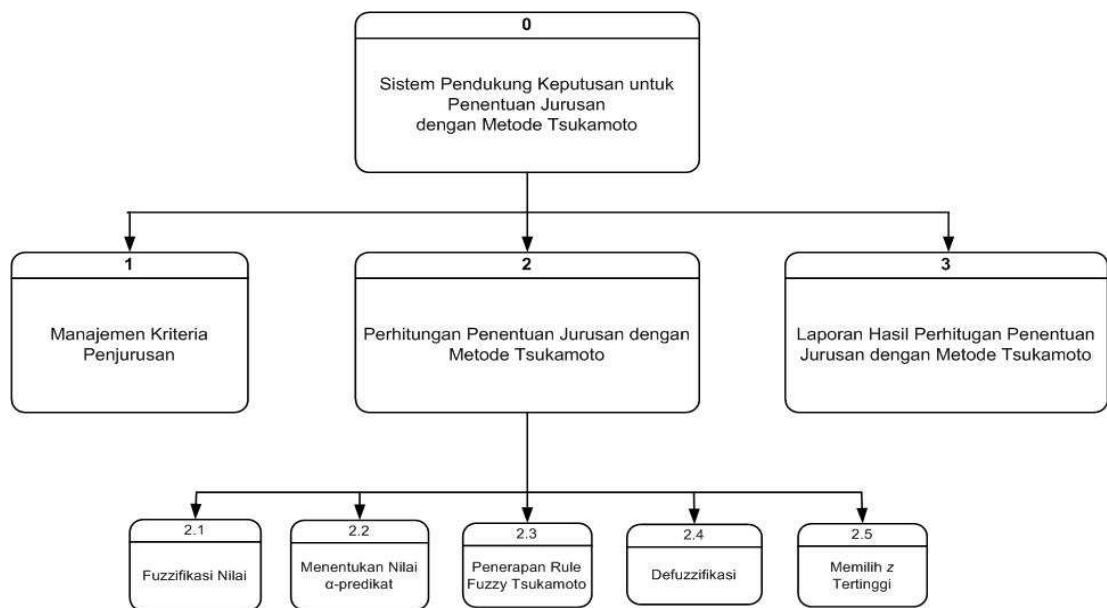


Gambar 3.11 Context Diagram Sistem Penentuan Jurusan SMA

Keterangan:

Diagram yang berhubungan langsung dengan semua entitas. Entitas yang terlibat dalam sistem ini adalah Guru BP/BK dan Kepala Sekolah. Sistem mengambil data siswa. Dan entitas Kepala Sekolah memberikan beberapa kriteria penentuan jurusan kepada sistem tersebut, dan juga menerima laporan hasil penjurusan dari sistem.

3.5.5 Diagram Berjenjang



Gambar 3.12 Diagram Berjenjang Untuk Penentuan Jurusan.

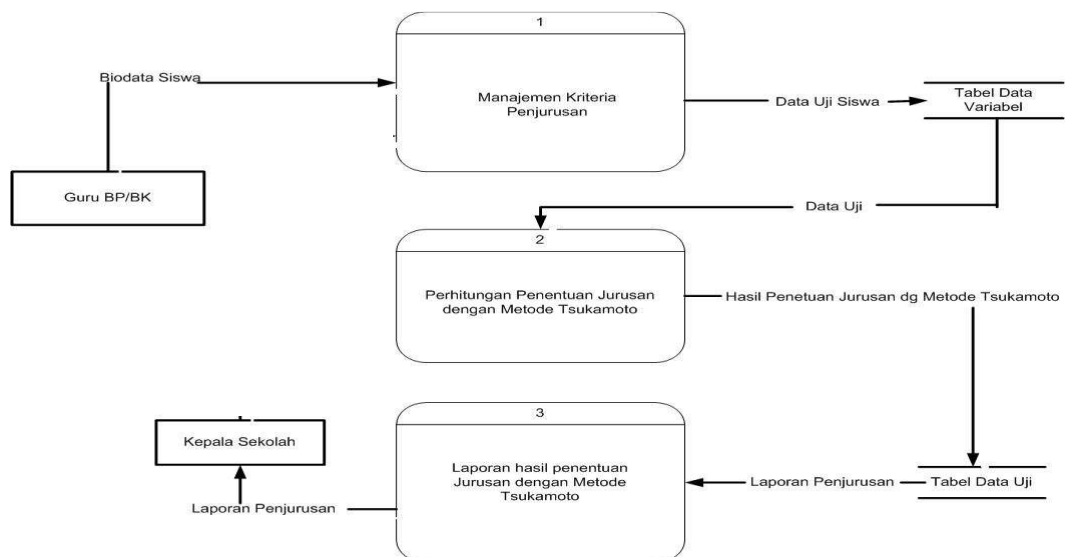
Keterangan:

- Top Level : Aplikasi penentuan jurusan dengan Metode *Fuzzy* Tsukamoto.
- Level 0 : Merupakan sub proses dari sistem penentuan jurusan dengan Metode Tsukamoto yang sudah dibagi menjadi beberapa sub proses antara lain:
 1. Manajemen kriteria penjurusan.
 2. Perhitungan penentuan jurusan dengan Metode *Fuzzy* Tsukamoto.

- 2.1 Fuzzifikasi proses untuk mengubah suatu masukan dari bentuk tegas (crisp) menjadi *fuzzy* (variabel linguistik) yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy*.
 - 2.2 α -predikat proses untuk menentukan nilai α predikat dari setiap aturan rule *fuzzy* tsukamoto.
 - 2.3 Penerapan Rule *Fuzzy* Tsukamoto proses penerapan 64 rule *fuzzy* tsukamoto pada enam variabel dan dua himpunan.
 - 2.4 Defuzzifikasi proses pengubahan besaran fuzzy yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* keluaran dengan fungsi keanggotaannya untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya (crisp).
 - 2.5 Memilih z tertinggi proses yang menentukan nilai z untuk mendapatkan hasil akhir dalam penentuan penjurusan.
3. Laporan hasil perhitungan penentuan jurusan.

3.5.6 Data Flow Diagram

a. Data Flow Diagram Level 1



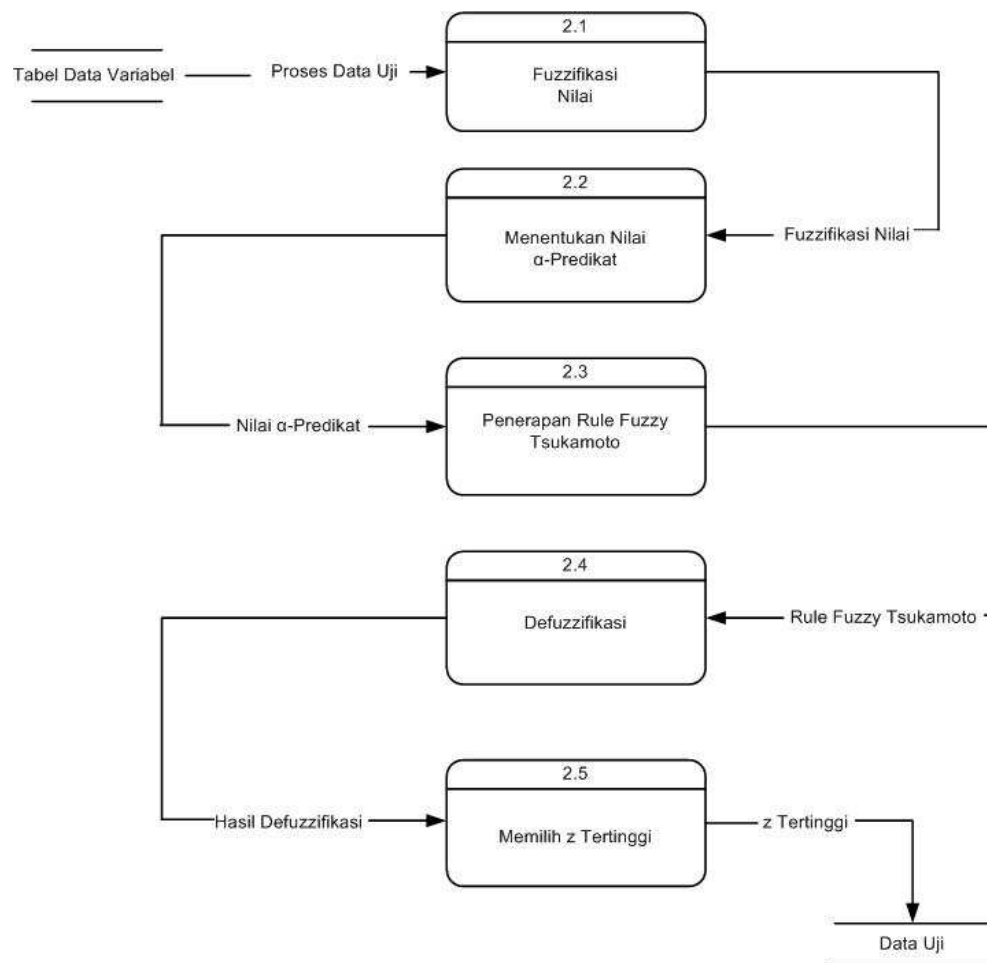
Gambar 3.13 Data Flow Diagram level 1 Proses 1

Keterangan :

Guru BP/BK menginputkan data siswa yang akan diproses dan disimpan dalam database data variable. Kemudian proses penjurusan disimpan pada

database data uji. Sistem melakukan perhitungan dalam penentuan jurusan dengan menggunakan Metode *Fuzzy* Tsukamoto, dan hasil dari perhitungan tersebut disimpan dalam database data uji. Kepala sekolah akan menerima laporan hasil penentuan jurusan dengan metode *Fuzzy* Tsukamoto.

b. Data Flow Diagram Level 2



Gambar 3.14 Data Flow Diagram level 2 Proses 2

Keterangan :

Proses fuzzifikasi untuk mengubah suatu masukan dari bentuk tegas (*crisp*) menjadi *fuzzy* (variabel linguistik) yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy*, setelah itu α -predikat proses untuk menentukan nilai α -predikat dari setiap aturan rule *fuzzy* tsukamoto, lalu menerapkan Rule *Fuzzy* Tsukamoto

proses penerapan 64 rule *fuzzy* tsukamoto pada enam variabel dan dua himpunan, dan defuzzifikasi proses perubahan besaran *fuzzy* yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* keluaran dengan fungsi keanggotaannya untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya (crisp), selanjutnya memilih z tertinggi proses yang menentukan nilai z untuk mendapatkan hasil akhir dalam penentuan penjurusan yang akan diproses dalam laporan hasil penentuan jurusan dengan metode Tsukamoto.

3.6 Struktur Tabel yang Digunakan

Dalam perancangan sistem penentuan jurusan dengan Metode Tsukamoto, diperlukan beberapa tabel sebagai berikut:

3.6.1 Tabel Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data user seperti yang terlihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Struktur Tabel Admin

Nama Field	Type	Size	Description
User	Varchar	25	
Password	Varchar	25	

3.6.2 Tabel Data Uji

Tabel data uji digunakan untuk menyimpan data variabel yang sudah dijuruskan lihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Struktur Tabel Data Uji

Nama Field	Type	Size	Description
No Induk	Char	10	
Nama	Varchar	25	
Kelas	Varchar	20	
Nilai Mapel E	Integer	3	
Nilai Mapel G	Integer	3	
Nilai Mapel S	Integer	3	
Nilai Mapel B	Integer	3	
Nilai Mapel K	Integer	3	
Nilai Mapel F	Integer	3	
Hasil Penjurusan	Varchar	3	

3.6.3 Tabel Hasil Penjurusan

Tabel hasil penjurusan digunakan untuk menyimpan data hasil penjurusan seperti yang terlihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Struktur Tabel Hasil Penjurusan

Nama Field	Type	Size	Description
No Induk	Char	10	
Nama	Varchar	25	
Hasil penjurusan	Varchar	3	

3.7 Desain Interface

Interface adalah bagian yang menghubungkan antara sistem pendukung keputusan untuk penentuan jurusan SMA menggunakan Metode *Fuzzy* Tsukamoto dengan admin. Halaman yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

3.7.1 Interface Login Admin

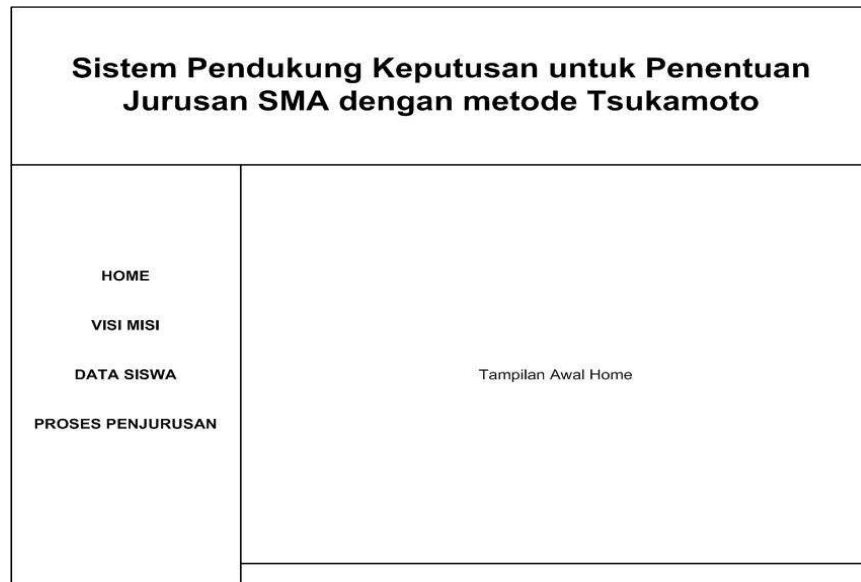
Interface form admin pada **Gambar 3.15** ini digunakan untuk akses login admin sebelum masuk ke halaman form menu disini hak akses yang bertanggung jawab penuh adalah admin dengan mengisikan user dan password seperti dibawah ini.

Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Jurusan SMA dengan metode Tsukamoto	
HOME VISI MISI DATA SISWA PROSES PENJURUSAN	<input type="text" value="Username"/> <input type="password" value="Password"/> <input type="button" value="LOGIN"/>

Gambar 3.15 Interface Login Admin.

3.7.2 Interface Home

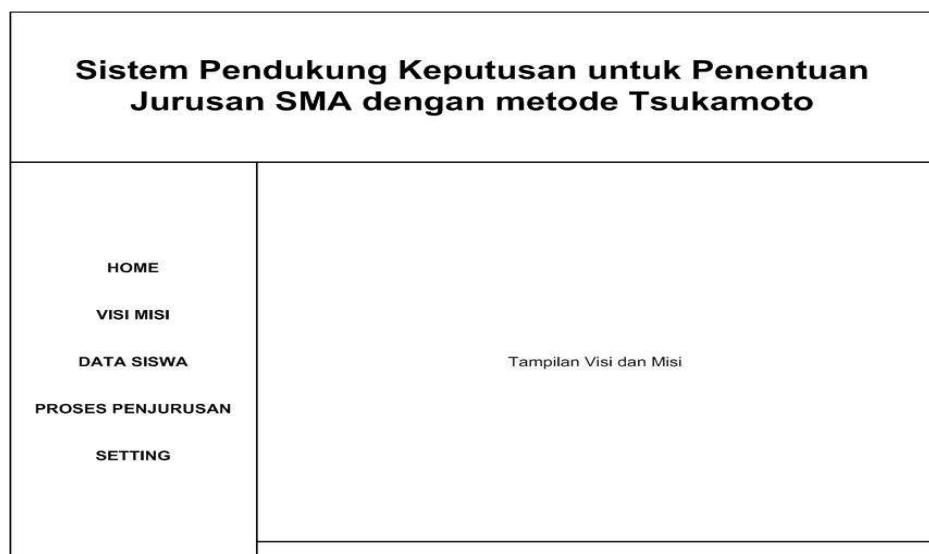
Interface home pada **Gambar 3.16** adalah suatu halaman yang menampilkan penjelasan mengenai Metode Tsukamoto.



Gambar 3.16 Interface Form Home.

3.7.3 Interface Visi dan Misi

Interface Visi dan Misi adalah suatu halaman yang digunakan untuk menampilkan visi dan misi SMA NU 3 Benjeng. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.17**.



Gambar 3.17 Interface Visi dan Misi.

3.7.4 Interface Data Siswa

Data siswa menampilkan detail informasi dari siswa yang meliputi : no induk, nama siswa, nilai dari setiap mata pelajaran. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.18**.

No Induk	Nama	Kelas	NilMaPel1	NilMaPel2	NilMaPel3	NilMaPel4	NilMaPel5	NilMaPel6

Gambar 3.18 Interface Data Siswa.

3.7.5 Interface Form Perhitungan Metode Tsukamoto

Interface Form perhitungan Metode Tsukamoto adalah suatu halaman yang digunakan untuk mengentri data yang akan menentukan penjurusan yang terdiri dari: nilai mata pelajaran ekonomi, geografi, sosiologi, biologi, fisika, kimia dan setelah diklik hitung maka hasil penjurusan akan tersimpan di tabel data uji. Laporan hasil semua penjurusan akan dieksport dalam bentuk excel. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.19**.

Gambar 3.19 Interface Form Perhitungan Penjurusan Metode Tsukamoto.

3.8 Evaluasi Sistem

Sistem dievaluasi menggunakan aturan logika *fuzzy* tsukamoto yang didapat dari data hasil penjurusan oleh sistem sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana ketepatan eksekusi sistem yang telah dibuat serta tidak menutup kemungkinan mengetahui kelemahannya.

f_{ij}		Kelas hasil prediksi (j)	
		Kelas IPA = 1	Kelas IPS = 0
Kelas asli (i)	Kelas IPA = 1	f_{11}	f_{10}
	Kelas IPS = 0	f_{01}	f_{00}

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi secara benar}}{\text{Jumlah prediksi yang dilakukan}} \\ &= \frac{f_{11} + f_{00}}{f_{11} + f_{10} + f_{01} + f_{00}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju error} &= \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi secara salah}}{\text{Jumlah prediksi yang dilakukan}} \\ &= \frac{f_{10} + f_{01}}{f_{11} + f_{10} + f_{01} + f_{00}} \end{aligned}$$

Sehingga dari sini nantinya dapat disimpulkan apakah sistem yang dibuat dapat berjalan secara benar dan sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Pengujian dalam tugas akhir ini meliputi pengujian kesesuaian penjurusan yang ada dalam sistem sebelumnya dengan SPK penjurusan dengan metode tsukamoto.

3.8.1 Skenario Pengujian Sistem

1. Perhitungan *fuzzy* Tsukamoto dengan enam variable yang terdiri dari mata pelajaran yaitu: ekonomi, geografi, sosiologi, biologi, fisika dan kimia.
2. Mengambil data siswa SMA NU 3 kelas XI yang sudah dijuruskan dan data yang diambil adalah data nilai akhir semester kelas X sebelumnya,

dari data nilai akhir semester tersebut sebagian dari nilai mata pelajaran yang akan dikelolah untuk menentukan penjurusan. Data nilai mata pelajaran yang dikelolah antara lain: ekonomi, geografi, sosiologi, biologi, fisika, dan kimia.

3. Melakukan penentuan jurusan pada data siswa yang sudah dijuruskan dengan menggunakan metode tsukamoto, jika dalam penentuan jurusan pada sistem terdapat nilai yang sama maka penentuannya diambil dari hasil tes minat.
4. Melakukan perbandingan antara hasil penentuan jurusan oleh sistem pendukung keputusan untuk penjurusan dengan sistem sebelumnya supaya dapat kita ketahui tingkat ketepatan dalam penjurusan pada sistem sebelumnya.