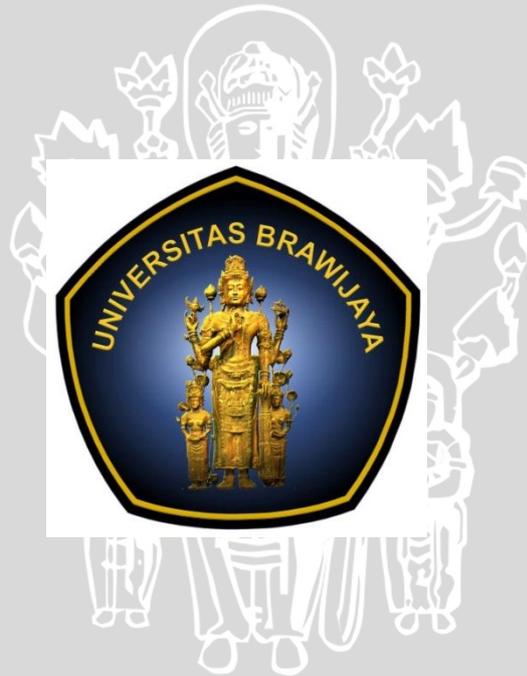


**PENENTUAN SISWA BERPRESTASI PADA SMP NEGERI 3
MEJAYAN DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC
TSUKAMOTO DAN *WEIGHTED PRODUCT***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Syahlan Fajar Nuzuli
NIM:125150218113001



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

PENENTUAN SISWA BERPRESTASI PADA SMP NEGERI 3 MEJAYAN DENGAN
MENGUNAKAN FUZZY LOGIC TSUKAMOTO DAN *WEIGHTED PRODUCT*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Syahlan Fajar Nuzuli
NIM : 125150218113001

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
4 Agustus 2016
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Indriati, S.T, M.Kom
NIP:198310132015042002

Dosen Pembimbing II

Candra Dewi, S.Kom, M.Sc
NIP: 197711142003122001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



T. Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP: 197105182003121001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 20 Juli 2016



Syahlan Fajar Nuzuli

NIM: 125150218113001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran tuhan yang maha esa, karena telah melimpahkan berkat dan anugerah-nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Penentuan Siswa Berprestasi Pada SMP Negeri 3 Mejayan Dengan Menggunakan Fuzzy Logic Tsukamoto dan *Weighted Product*”

Berkat bimbingan dan dorongan dari pihak-pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lebih baik. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung. Adapun pihak-pihak yang membantu antara lain:

1. Indriati, S.T, M.Kom dan Candra Dewi, S.Kom, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Issa Arwani, S.Kom, M.Sc selaku Ketua Prodi Informatika / Ilmu Komputer yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Yang tercinta Ibunda Padmi Lestari dan Ayahanda Ali Mas'udi yang tak henti-hentinya memberikan semangat serta mendoakan hingga sampai ke jenjang ini.
4. Pandita Ghifari dan Dwi Setyawati Putri yang telah menjadi kakak yang baik, yang dapat menjadi contoh adiknya.
5. Segenap Bapak dan Ibu dosen progam studi Informatika / Ilmu Komputer beserta seluruh *staff* administrasi yang telah membantu selama perkuliahan.
6. *My best partner*, Gystalia Jenny yang gak bosan menemani, memberi semangat, membantu dan mendoakan pengerjaan skripsi ini hingga selesai.
7. Lina Dwi Sanjaya, Aditya Triatmaja, Raditya Hinsya Widiarga, Feri Budi Antoro, dan Dayu Windiardo, yang senantiasa menemani dan memberi semangat dari jaman SMP hingga sekarang.
8. Teman-teman FILKOM angkatan 2012 yang telah memberikan masukan dukungan dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Pradana Abdi yang telah mengajarkan saya bermain DOTA di awal kuliah, dari yang gak ngerti apa-apa hingga sekarang berani diajak by 1.
10. Jodi Irjaya, Arip Rohman, Hema Prasetya, Aldo Rizky, Aulia Rachman, dan Ainur Rofiq, yang tak bosan menemani bermain DOTA dan Ngopi.
11. Teman BL-Pass yang senantiasa menjadi kawan bermain dan ngopi ketika dirumah.
12. Keluarga besar INTER CLUB INDONESIA, SQINK Kediri, dan IRR Malang, yang mengajarkan akan arti cinta dalam mendukung Internazionaie Milano.
13. Seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penulisan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Maka penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak demi tercapainya kesempurnaan dalam skripsi ini. Akhir kata semoga penulisan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Malang, 20 Juii 2016

Syahlan Fajar Nuzuli

Fajargofar@gmail.com

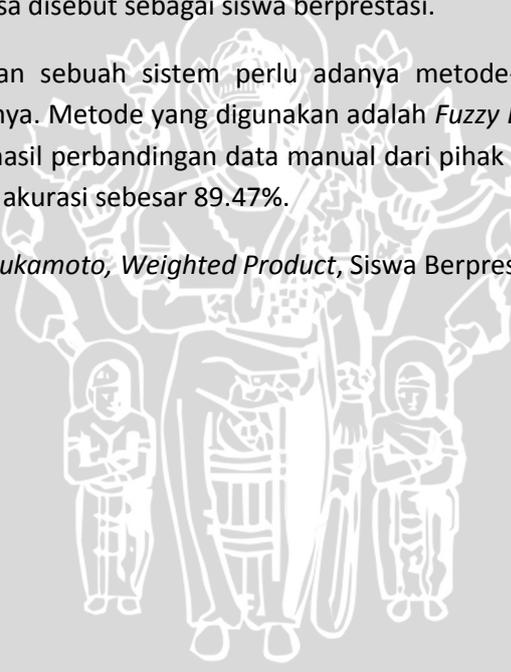


ABSTRAK

Pendidikan dipandang memiliki peran penting dalam membentuk generasi mendatang karena dapat membentuk generasi manusia yang berkualitas dan berakhlak. Untuk mencapai tujuan tersebut, sekolah sebagai institusi pendidikan harus mengembangkan berbagai sistem pembinaan yang sifatnya memotivasi dan mengembangkan potensi para siswa. Salah satunya dengan melakukan pemilihan siswa berprestasi, yang diharapkan dapat menjadi panutan dan juga pelecut semangat bagi siswa lain sebagai generasi muda penerus cita-cita bangsa. Namun pada umumnya pemilihan siswa berprestasi lebih menitikberatkan dalam prestasi akademik. Seperti halnya pada SMPN 3 Mejayan, dalam proses pemilihan siswa berprestasi bobot penilaian akademik lebih besar dari nilai non-akademis. Sehingga timbullah permasalahan dalam penentuan bobot terbaik dari setiap kriteria baik itu akademik maupun non-akademik. Untuk itu perlu dibuatkan sebuah sistem yang mampu bekerja secara akurat dan obyektif dalam pengambilan keputusan sehingga hasil yang dikeluarkan benar dan bisa disebut sebagai siswa berprestasi.

Dalam pembuatan sebuah sistem perlu adanya metode-metode pendukung yang digunakan didalamnya. Metode yang digunakan adalah *Fuzzy Logic Tsukamoto* dan *Weighted Product*. Dari hasil perbandingan data manual dari pihak sekolah dengan data keluaran sistem memiliki akurasi sebesar 89.47%.

Kata kunci *Fuzzy Logic Tsukamoto*, *Weighted Product*, Siswa Berprestasi, Pendidikan.

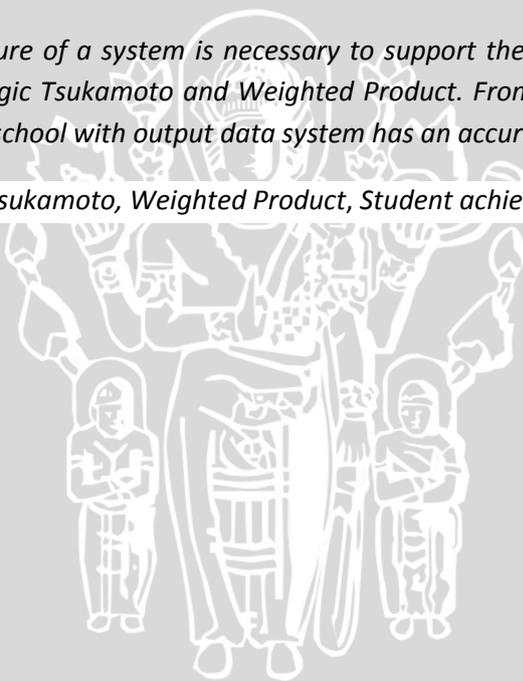


ABSTRACT

Education is seen to have an important role in forming the next generation because it can form a human generations and have a certain quality. To achieve these goals, the school as an educational institution must develop a variety of guidance systems that are motivating and developing potential of the student. One of them with the selection of student achievement, which is expected to be a role model and motivation for other students as an a passion for the younger generation successor to the nation goal. However, the general election student achievement is more focused in academic achievement. As in SMPN 3 Mejayan, in the process of selecting student achievement academic weight rating greater than the value of the non-academic. So there arises a problem in determining the best weighting of each criterion both academic and non-academic. It needs to be made for a system that is able to work accurately and objectively in decision-making so that the results were correct and could be called as student achievement.

In the manufacture of a system is necessary to support the methods used. The method used is Fuzzy Logic Tsukamoto and Weighted Product. From the comparison of data manually from the school with output data system has an accuracy of 89.47%.

Key words: *Fuzzy Logic Tsukamoto, Weighted Product, Student achievement, Education.*



DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	4
BAB 2 DASAR TEORI DAN LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Siswa Berprestasi	6
2.2.1 Faktor Penentu Siswa Berprestai	7
2.3 Logika Fuzzy	7
2.4 Fungsi Keanggotaan.....	8
2.5 Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	12
2.6 Metode <i>Weighted Product</i>	14
2.7 Pengujian Akurasi	15
BAB 3 METODOLOGI	16
3.1 Metode Penelitian	16
3.2 Studi Literatur	17
3.3 Pengumpulan Data	17
3.4 Analisa dan Perancangan	17
3.4.1 Blok diagram	17

3.4 Implementasi	19
3.5 Pengujian	19
3.6 Kesimpulan	20
BAB 4 PERANCANGAN.....	21
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem.....	21
4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	21
4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	21
4.2 Perancangan Pemodelan	21
4.2.1 Flowchart.....	22
4.2.1 Perancangan Berbasis Pengetahuan.....	28
4.2.3 Perhitungan Manual.....	34
4.2.3.1 Perhitungan <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	34
4.2.3.2 Perhitungan <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	43
4.3 Perancangan User Interface	47
4.4 Perancangan Pengujian	51
BAB 5 IMPLEMENTASI	53
5.1 Spesifikasi Sistem	53
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Lunak	53
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Keras.....	53
5.2 Batasan Implementasi	54
5.3 Implementasi Program	54
5.3.1 Proses Perhitungan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	54
5.3.2 Proses Perhitungan Metode <i>Weighted Product</i>	61
5.3.3 Perankingan.....	62
5.4 Implementasi Antarmuka	65
5.4.1 Antarmuka Form Login.....	65
5.4.2 Antarmuka Halaman Utama	66
5.4.3 Antarmuka Data Siswa	66
5.4.4 Antarmuka <i>Input</i> Data Siswa.....	67
5.4.5 Antarmuka Perhitungan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	67
5.4.5 Antarmuka Perhitungan Metode <i>Weighted Product</i>	68
5.4.6 Antarmuka Perankingan.....	69



BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISA	70
6.1 Pengujian Akurasi	70
6.1.1 Tujuan Pengujian Akurasi.....	70
6.1.2 Skenario Pengujian Akurasi.....	70
6.1.2.1 Prosedur	70
6.1.2.1 Hasil	70
6.1.2 Analisis Pengujian Akurasi.....	74
6.2 Pengujian Korelasi.....	74
6.2.1 Analisis Pengujian Korelasi.....	75
BAB 7 PENUTUP	77
7.1 Kesimpulan.....	77
7.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78
LAMPIRAN A	79
A.1 Data siswa SMPN 3 Mejayan Kelas 8	79
A.2 Nilai Bobot	80
LAMPIRAN B	81
B.1 Randomness Pembobotan <i>Weighted Product</i>	81

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Aturan <i>Fuzzy</i>	33
Tabel 4.2 Contoh Nilai data siswa	34
Tabel 4.3 Hasil (α -predikat) Oktapia	36
Tabel 4.4 Perhitungan Z_i	38
Tabel 4.5 Perhitungan Z_j dan (α -predikat)	39
Tabel 4.6 Tabel hasil Fuzzyfikasi	40
Tabel 4.7 hasil keputusan Oktapia	41
Tabel 4.8 hasil keputusan Gufron	42
Tabel 4.9 hasil keputusan Amanda	43
Tabel 4.10 hasil keputusan 7 siswa	43
Tabel 4.11 Nilai prioritas bobot setiap kriteria (W_{Init_j})	44
Tabel 4.12 Hasil V_i	46
Tabel 4.12 Sorting (Hasil V_i)	46
Tabel 4.13 Format Tabel Pengujian Tingkat Akurasi	52
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Lunak	53
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Keras	53
Tabel 5.3 Mencari nilai μ	54
Tabel 5.4 Mencari nilai min α -predikat	56
Tabel 5.5 Mencari nilai Z_i	58
Tabel 5.6 Melakukan proses <i>Defuzzifikasi</i>	60
Tabel 5.7 Menghitung nilai W_i	61
Tabel 5.8 Mencari vektor S_i dan V_i	62
Tabel 5.9 Proses Perankingan	63
Tabel 6.1 Perbandingan hasil siswa berprestasi sekolah dan sistem	70
Tabel 6.2 Tabel perbandingan perankingan 1	72
Tabel 6.3 Tabel perbandingan perankingan 2	72
Tabel 6.4 Tabel perbandingan perankingan 3	73
Tabel 6.5 Tabel perbandingan perankingan kolerasi	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Yang Melanggar Peraturan Akademik Sekolah” yang menerapkan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	5
Gambar 2.2 Diagram Blok “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerimaan Jamkesmas” yang menerapkan Metode <i>Weighted Product</i>	6
Gambar 2.3 Diagram Blok “Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Siswi Pelanggar peraturan Akademik Sekolah menggunakan metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> dan <i>Weighted Product</i> ”	6
Gambar 2.4 Diagram Blox “Logika Fuzzy sebagai <i>Black box</i> ”	7
Gambar 2.5 Representasi Kurva <i>Linear</i> Naik.....	9
Gambar 2.6 Representasi Kurva <i>Linear</i> Turun	9
Gambar 2.7 Representasi Kurva Segitiga	10
Gambar 2.8 Representasi Kurva Bahu	11
Gambar 2.9 Representasi Kurva Trapesium.....	11
Gambar 2.10 Diagram blok sistem <i>inferensi Fuzzy Logic Tsukamoto</i>	12
Gambar 3.1 Diagram blok alur penelitian	16
Gambar 3.2 Diagram blok proses.....	18
Gambar 4.1 Diagram Alir Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> dan <i>Weighted Product</i>	22
Gambar 4.2 Flowchart penerapan <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	23
Gambar 4.3 Flowchart <i>fuzzyfikasi</i>	23
Gambar 4.4 Flowchart mencari <i>a-predikat</i>	24
Gambar 4.5 Flowchart mencari Zi.....	24
Gambar 4.6 Flowchart proses <i>deffuzzyfikasi</i>	25
Gambar 4.7 Flowchart proses <i>Weighted Product</i>	26
Gambar 4.8 Flowchart proses perbaikan bobot.....	26
Gambar 4.9 Flowchart proses menghitung Vektor Si	27
Gambar 4.10 Flowchart proses menghitung Vektor Vi.....	27
Gambar 4.11 Fungsi Nilai Raport	28
Gambar 4.12 Fungsi Nilai Ekstrakurikuler	29
Gambar 4.13 Fungsi Nilai Kedisiplinan.....	30
Gambar 4.14 Fungsi Absensi.....	31
Gambar 4.15 Fungsi Keputusan	32

Gambar 4.16 Desain Form Login.....	47
Gambar 4.17 Desain Halaman Utama.....	47
Gambar 4.18 Desain Form Data Siswa.....	48
Gambar 4.19 Desain Form <i>Fuzzy &WP</i>	49
Gambar 4.20 Desain Form Perankingan	50
Gambar 4.20 Desain Form Keputusan	51
Gambar 5.1 Form Login.....	64
Gambar 5.2 Antarmuka halaman utama	65
Gambar 5.3 Antarmuka Data Siswa	65
Gambar 5.4 Antarmuka <i>Input</i> Data Siswa.....	66
Gambar 5.5 Antarmuka Hasil Perhitungan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	67
Gambar 5.6 Antarmuka Hasil Perhitungan Metode <i>Weighted Product</i>	68
Gambar 5.5 Antarmuka Hasil Perankingan.....	68



DAFTAR LAMPIRAN

A.1 Data siswa SMPN 3 Mejayan Kelas 8.....	77
A.2 Nilai Bobot	78
B.1 Randomness Pembobotan <i>Weighted Product</i>	79



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan dipandang memiliki peran penting dalam membentuk generasi mendatang karena dengan pendidikan yang terarah dan terencana diharapkan dapat membentuk generasi manusia yang berkualitas dan berakhlak. Dalam rangka mencapai tujuan yang dimaksud, sekolah sebagai institusi pendidikan harus mengembangkan berbagai sistem pembinaan yang sifatnya memotivasi dan mengembangkan potensi para siswa. Salah satu kegiatan untuk mengembangkan potensi para siswa adalah melalui pemilihan siswa berprestasi.

Siswa berprestasi juga merupakan dambaan para guru di lingkungan civitas akademika sekolah. Para guru sebagai tenaga pendidik merasakan kepuasan apabila dapat mencetak calon pemimpin bangsa yang memiliki prestasi sebagai bentuk nyata dari proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) di SMP. Para siswa berprestasi dapat menjadi panutan dan juga pelecut semangat bagi siswa lain sebagai generasi muda penerus cita-cita bangsa.

Semua siswa mempunyai kemampuan yang berbeda-beda. Pada setiap individu siswa tidak ada kemampuan yang sama persis. Di dalam sekolah siswa-siswi berprestasi tidak hanya dinilai dari hasil-hasil nilai mata pelajaran saja melainkan kemampuan kemampuan diri juga menjadi salah satu penilaian dimana dikatakan siswa tersebut berprestasi. Ada dua macam kemampuan pada masing-masing individu siswa, diantaranya kemampuan dan pengetahuan teknis (*hard skills*) dan kemampuan mengelola diri dan orang lain.

Dalam pemilihan siswa berprestasi di sekolah khususnya pada SMP Negeri 3 Mejayan berfokus pada nilai akademik dan cenderung bersifat subjektif, nilai non akademik memiliki bobot nilai lebih sedikit dari nilai akademik, sehingga hasil keputusan kurang adil bagi siswa lain yang memenuhi standart[Wulandari,2014]. Dengan memiliki banyaknya kriteria dalam penentuan siswa berprestasi metode *Weighted Product* sangat cocok untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, yang nantinya akan dipilih ranking terbaik dari siswa. Namun sebelum melakukan perankingan perlu memisahkan terlebih dahulu siswa yang berprestasi dan tidak, sehingga siswa yang tidak berprestasi tidak akan ikut dalam perankingan yang menjadikan kurangnya efisien dalam keputusan, metode *Fuzzy Tsukamoto* dapat dijadikan pilihan untuk pengklasifikasian siswa berprestasi. Dengan adanya fungsi keanggotaan dapat memodelkan himpunan seperti kriteria nilai raport menjadi kurang baik, baik, dan sangat baik, sehingga dapat mengatasi nilai kriteria yang tidak jauh nilai perbedaannya.

Untuk itu perlu dibuatkan sebuah sistem yang mampu bekerja secara akurat dan obyektif dalam pengambilan keputusan sehingga hasil yang dikeluarkan benar dan bisa disebut sebagai siswa berprestasi [Hermawan,2013]

sehingga dapat memudahkan tenaga pendidik di lingkungan SMPN 3 Mejayan dalam menentukan siswa berprestasi.

Dalam pembuatan sebuah sistem perlu adanya metode-metode pendukung yang digunakan didalamnya. Hasil riset yang dilakukan oleh Ahmad Jazuli(2010), menyebutkan bahwa Penentuan mahasiswa berprestasi menggunakan pendekatan logika *fuzzy* lebih objektif dan efisien dari pada penentuan mahasiswa berprestasi dengan cara konvensional[Hermawan,2013]. Logika *Fuzzy* merupakan sebuah logika yang memiliki nilai keaburan atau kesamaran (*Fuzzyness*) antara dua nilai. Logika *fuzzy* yang digunakan adalah sistem inferensi *Fuzzy Tsukamoto* karena metode ini menggunakan aplikasi nilai monoton. *Output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*)[Thamrin, 2012].

Setelah menentukan siswa yang layak untuk menjadi siswa berprestasi dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* perlu dilakukan peringkatan untuk mendapatkan siswa berprestasi yang terbaik. Berdasarkan paper yang ditulis oleh Abdurrahman K. Jusuf, Agus Lahinta, Dian Novian pada tahun 2013 dapat diambil kesimpulan bahwa metode *Weight Product* merupakan salah satu penyelesaian yang ditawarkan untuk menyelesaikan masalah Multi Attribute Decision Making yaitu untuk penyelesaian masalah yang mempunyai banyak kriteria [Jusuf, 2014], dimana dalam peringkatan siswa berprestasi mempunyai banyak kriteria yang harus dipertimbangkan. Dengan melakukan pembobotan yang tepat dapat menghasilkan nilai yang memiliki akurasi yang bagus, sehingga bisa didapatkan perankingan untuk mendapatkan siswa berprestasi terbaik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lita Astriana menggunakan metode *Weighted Product* untuk pemilihan Penerimaan Jamkesmas menggunakan metode *Weighted Product* mempunyai tingkat akurasi keberhasilan yang cukup baik yaitu sebesar 86,6 % dengan menggunakan 14 kriteria [Astriana, 2014], serta penelitian sebelumnya dalam Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Yang Melanggar Peraturan Akademik Sekolah menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* yang dilakukan oleh Wana hanya mempunyai rata-rata *error* sebesar 1,15 % [Wana, 2011]. Sebagai pembanding penelitian yang dilakukan oleh Willi Bagus Novianto dalam Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Siswi Pelanggar peraturan Akademik Sekolah menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* memiliki tingkat akurasi pengkategorian 100% dari 78 data uji, serta akurasi 80,77% untuk perankingan [Willi, 2015].

Sehingga pada penelitian ini akan dibuatlah sebuah aplikasi "Penentuan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode *Fuzzy Logic Tsukamoto* dan *Weighted Product*" di SMPN 3 Mejayan untuk membantu guru dalam pengambilan keputusan menentukan siswa berprestasi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan siswa berprestasi pada SMP Negeri 3 Mejayan dengan menggunakan metode *fuzzy logic tsukamoto Weighted Product*?
2. Bagaimana tingkat akurasi dalam menentukan siswa berprestasi pada SMP Negeri 3 Mejayan menggunakan metode *fuzzy logic tsukamoto* dan *Weighted Product*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan siswa berprestasi pada SMP Negeri 3 Mejayan dengan menggunakan metode *fuzzy logic tsukamoto* dan *Weighted Product* .
2. Menguji tingkat akurasi yang dihasilkan dalam menentukan siswa berprestasi pada SMP Negeri 3 Mejayan dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa diperoleh adalah sebagai berikut:

1.4.1 Bagi penulis

1. Dapat memperoleh pengalaman lebih dan baru dalam mengkaji perkembangan teknologi yang bisa membantu masyarakat, khususnya pihak SMP N 3 Mejayan.
2. Dapat menerapkan ilmu yang telah didapat terutama dalam hal komputasi cerdas.

1.4.2 Bagi Instansi

1. Mempermudah menentukan siapa yang berhak untuk menjadi siswa berprestasi.
2. Dapat menjadi contoh bagi sekolah-sekolah lain untuk menerapkan aplikasi penentuan siswa berprestasi.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk memberikan ruang lingkup yang jelas terhadap suatu penelitian, maka dibuat batasan – batasan permasalahan, yaitu :

1. Sistem ini hanya digunakan untuk memberikan rekomendasi dalam penentuan siswa berprestasi di SMP Negeri 3 Mejayan.
2. Data uji yang digunakan adalah data siswa kelas VIII SMPN 3 Mejayan tahun ajaran 2014/2015 semester 1 dengan peringkat 1 sampai 5 setiap kelas.
3. Kriteria-kriteria yang digunakan berdasarkan nilai rapor, ekstrakurikuler, kedisiplinan, dan absensi pada siswa [Ulum,2016].

1.6 Sistematika Pembahasan

Pembahasan penelitian ini terdiri dari enam buah bab, setiap bab terdiri beberapa sub bab. Berikut gambaran secara garis besar sistematika pembahasan:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, jadwal pelaksanaan dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI DAN LANDASAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang kajian pustaka terkait dengan dasar teori yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian meliputi studi literatur, metode pengambilan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengujian dan analisis.

BAB IV PERANCANGAN

Bab ini memuat perancangan yang digunakan untuk penentuan siswa berprestasi dengan menggunakan metode *fuzzy logic tsukamoto - Weighted Product*.

BAB V IMPLEMENTASI

Bab ini berisi tentang implementasi sistem dan pembahasan kerja sistem.

BAB VI PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang hasil pengujian dan akurasi terhadap metode yang digunakan, yaitu *fuzzy logic tsukamoto - Weighted Product*.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan proses penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

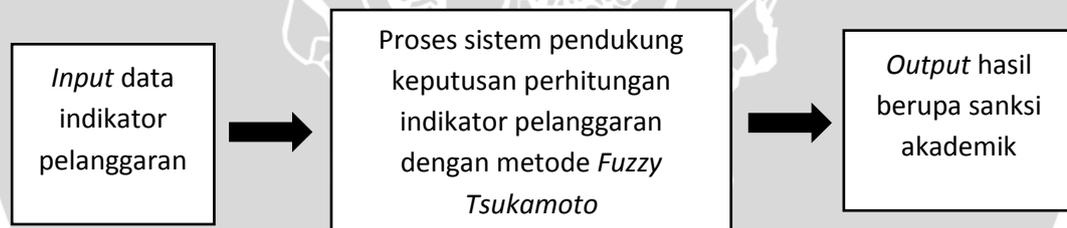
DASAR TEORI DAN LANDASAN PUSTAKA

Dasar Teori atas kajian pustaka dan dasar teori. Kajian pustaka adalah pembahasan tentang penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan diusulkan untuk penelitian berikutnya. Dasar teori adalah pembahasan tentang teori yang diperlukan untuk perencanaan aplikasi.

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka pada penelitian ini adalah mengembangkan tiga penelitian dengan dua metode yang diusulkan dengan penelitian sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya dilakukan untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Yang Melanggar Peraturan Akademik Sekolah yang menerapkan Metode *Fuzzy Tsukamoto*, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerimaan Jamkesmas menggunakan metode *Weighted Product*, dan Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Siswi Pelanggar peraturan Akademik Sekolah menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*.

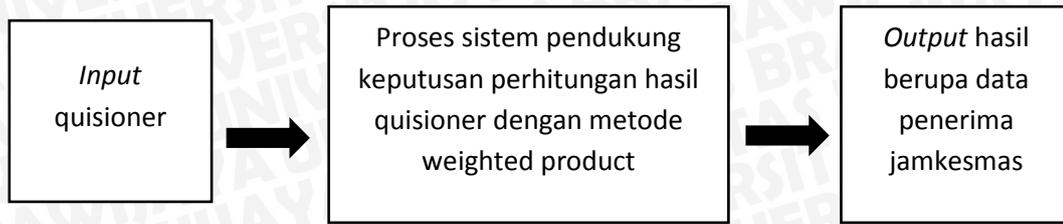
Dari penelitian tersebut ditemukan bahwa metode *Fuzzy Tsukamoto* mampu untuk mencari nilai kepastian dari *input* yang berupa pelanggaran dan sebab terjadinya pelanggaran sehingga dapat menentukan siapa saja siswa-siswi yang melanggar peraturan akademik dengan margin error 1.15%(Wana,2013).



Gambar 2.1 Diagram Blok “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Yang Melanggar Peraturan Akademik Sekolah” yang menerapkan Metode *Fuzzy Tsukamoto*”.

Sumber:(Wana,2013)

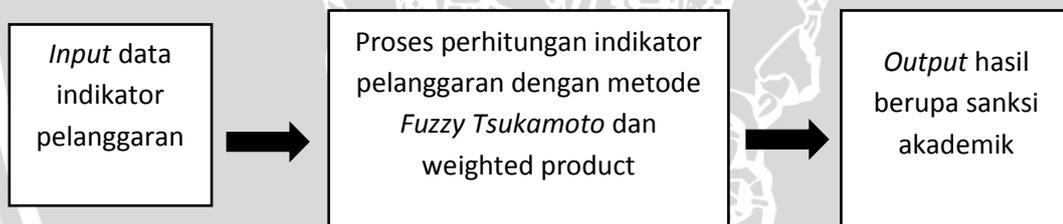
Penelitian yang dilakukan oleh Lita Astriana A yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerimaan Jamkesmas menggunakan metode *Weighted Product*”. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk membuat aplikasi sistem pendukung keputusan sebagai pendukung keputusan pemilihan penerima jamkesmas menggunakan metode *Weighted Product*, dari penelitian ini ditemukan bahwa penggunaan metode *Weighted Product* dengan 14 kriteria didapatkan akurasi sebesar 86,6 % dan ketidak pastian sistem pakar sebesar 13,4% , dengan hal tersebut sistem dapat berfungsi baik (Astriana,2014).



Gambar 2.2 Diagram Blok “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerimaan Jamkesmas” yang menerapkan Metode *Weighted Product*”.

Sumber: (Astria,2014)

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Willi Bagus Novianto yang berjudul “Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Siswi Pelanggar peraturan Akademik Sekolah menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* (Studi Kasus: SMPN 1 Pagu)”. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk membuat aplikasi untuk menentukan sanksi terhadap siswa siswi pelanggar peraturan akademik dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*, dari penelitian ini ditemukan bahwa menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* didapatkan akurasi penentuan sanksi sebesar 100 % dari 78 data uji yang ada, serta akurasi 80,77% untuk perankingan. Dengan hal tersebut sistem dapat berfungsi baik (Willi,2014).



Gambar 2.3 Diagram Blok “Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Siswi Pelanggar peraturan Akademik Sekolah menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*”.

Sumber: (Willi,2015)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Wana, Lita Astria A, dan Willi Bagus N, penulis ingin mengembangkan atau menggabungkan kedua metode yang ada yaitu *Fuzzy Tsukamoto* – *Wweighted Product*

2.2 Siswa Berprestasi

Berprestasi adalah idaman setiap banyak orang, baik itu prestasi dalam bidang pekerjaan, pendidikan, sosial, seni, politik, budaya dan lain-lain. Dengan

adanya prestasi yang pernah diraih oleh seseorang akan menumbuhkan suatu semangat baru untuk menjalani aktifitas.

Berikut ini adalah ciri-ciri seseorang siswa yang berprestasi:

1. Selalu mempunyai tujuan dan rencana
2. Mengambil resiko yang wajar dan diperhitungkan
3. Bertanggungjawab secara pribadi
4. Selalu menggunakan umpan-balik
5. Mengerjakan sesuatu yang kreatif dan inovatif
6. Merasa dikejar waktu
7. Menyukai situasi yang serba mungkin/beraneka ragam
8. Berinisiatif dan suka menyelidiki lingkungan
9. Berhubungan dengan orang lain, tidak hanya berteman (Fitri, 2013)

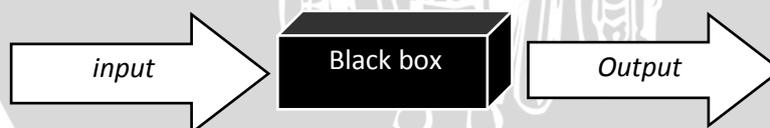
2.2.1 Faktor Penentu Siswa Berprestasi

Banyak faktor penentu keputusan dalam menentukan siswa berprestasi yang biasanya digunakan antara lain :

1. Nilai Raport.
2. Absensi.
3. Kedisiplinan/sikap Siswa.
4. Keaktifan Organisasi. (Ulum, 2016)

2.3 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* pertama di kenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika *fuzzy* merupakan suatu metode pengambilan keputusan berbasis aturan yang digunakan untuk memecahkan keabu-abuan masalah pada sistem yang sulit dimodelkan atau memiliki ambiguitas. Dasar *logika fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy* [Dewi, 2014].



Gambar 2.4 Diagram Blox “Logika Fuzzy sebagai Black box”

(Dewi, 2014).

Pada Gambar 2.4 logika *fuzzy* dapat dianggap sebagai kotak hitam yang berhuungan antara ruang *input* menuju ruang *output* (Dewi, 2014). Kotak hitam yang dimaksudkan adalah metode yang dapat digunakan untuk mengolah data *input* menjadi *output* dalam bentuk informasi yang baik.

Adapun beberapa alasan mengapa digunakannya logika *fuzzy* adalah:

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti.
2. Penggunaan logika *fuzzy* yang fleksibel.

3. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
4. Tidak perlu adanya proses pelatihan untuk memodelkan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar.
5. Logika *fuzzy* didasari pada bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

Himpunan *fuzzy* disebut himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A yang dituliskan dengan $\mu_A[x]$, dimana memiliki dua buah kemungkinan nilai yaitu:

1. Satu (1), yang memiliki arti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu.
2. Nol (0), yang memiliki arti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu.

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu:

1. Lingustik, merupakan penamaan grub yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami / sehari-hari.

Contohnya : PENDEK, SEDANG, TINGGI

2. Numeris, merupakan sutau nilai angka yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel. Contohnya : 140, 160, 180

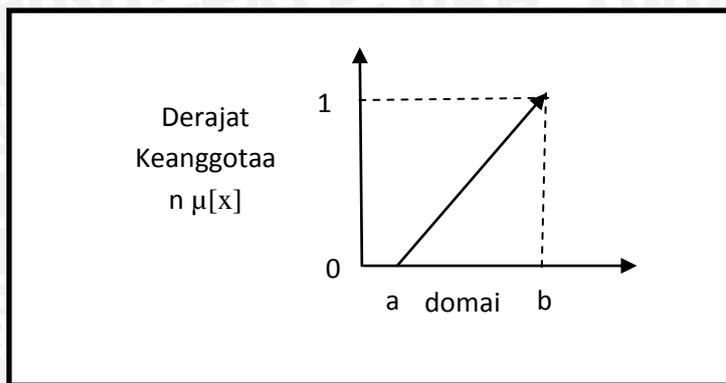
2.4 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan *fuzzy* adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam derajat keanggotaannya yang nilainya berkisar antara 0 hingga 1. Beberapa fungsi keanggotaan *fuzzy*, yaitu:

1. Representasi Linear

Representasi Linear adalah pemetaan *input* ke derajat keanggotannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Pada representasi linear terdapat 2 kemungkinan (Dewi, 2014), yaitu:

- a. Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke arah kanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi seperti pada gambar 2.5 dan memiliki persamaan fungsi keanggotaan pada persamaan (2.1).



Gambar 2.5 Representasi Kurva *Linear Naik*
Sumber : (Muzawanah,2014)

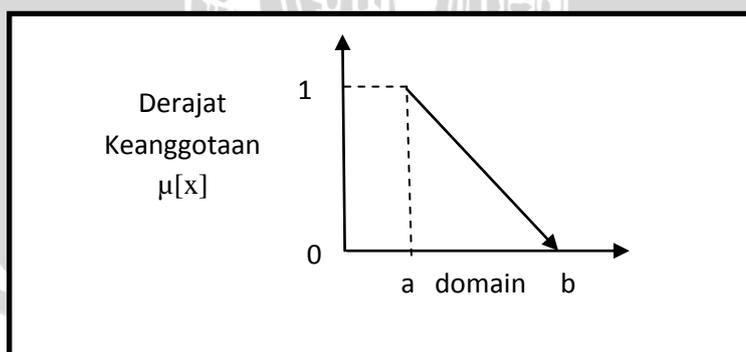
Fungsi keanggotaannya

$$\mu[x]= \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

Keterangan :

- a = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol.
- b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu.
- x = nilai *input* yang akan diubah kedalam bilangan *fuzzy*.

- b. Penurunan himpunan dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah seperti pada Gambar 2.6 dan memiliki persamaan fungsi keanggotaan pada persamaan (2.2).



Gambar 2.6 Representasi Kurva *Linear Turun*
Sumber :(Muzawanah,2014)



Fungsi keanggotaannya.

$$\mu[x]=\begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

Keterangan:

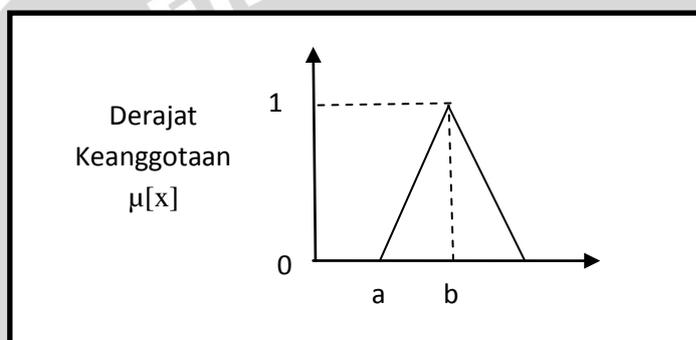
a = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

x = nilai *input* yang akan diubah kedalam bilangan *fuzzy*.

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya terbentuk dari gabungan antara 2 garis *linear* terlihat seperti pada Gambar 2.7 dan persamaan fungsi keanggotaan pada persamaan (2.3).



Gambar 2.7 Representasi Kurva Segitiga
Sumber :(Dewi,2014)

Fungsi keanggotaannya

$$\mu[x]=\begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.3)$$

Keterangan:

a = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

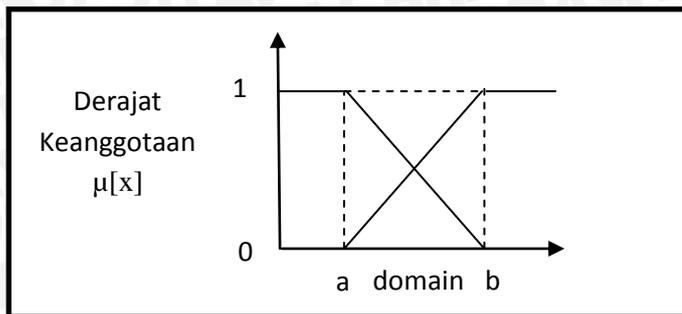
b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

c = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

x = nilai *input* yang akan diubah kedalam bilangan *fuzzy*.

3. Representasi Kurva Bahu

Daerah yang terbentuk di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk kurva segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik turun. Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Himpunan *fuzzy* "bahu", digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*



Gambar 2.8 Representasi Kurva Bahu

Sumber : (Muzawanah,2014)

Fungsi keanggotaannya bisa dilihat pada persamaan 2.4 sebagai berikut (Muzawanah,2014):

$$\mu[x]=\begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \\ 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.4)$$

Rumus Representasi Kurva Bahu

Keterangan:

a = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

b = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

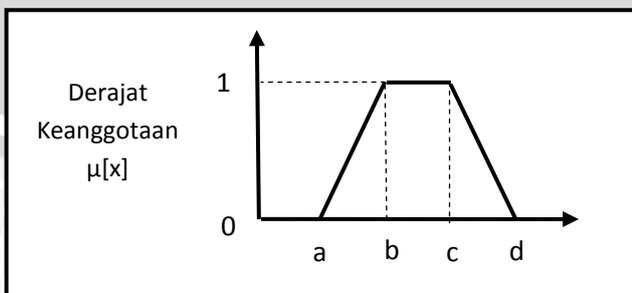
c = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

d = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

x = nilai *input* yang akan diubah kedalam bilangan *fuzzy*.

4. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 [Muzawanah, 2014].



Gambar 2.9 Representasi Kurva Trapesium

Sumber : [Muzawanah, 2014]

Fungsi keanggotaannya bisa dilihat pada persamaan 2.9 sebagai berikut

$$\mu[x]=\begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \\ 0; & x \geq d \end{cases} \quad (2.5)$$

Rumus Representasi Kurva Trapesium

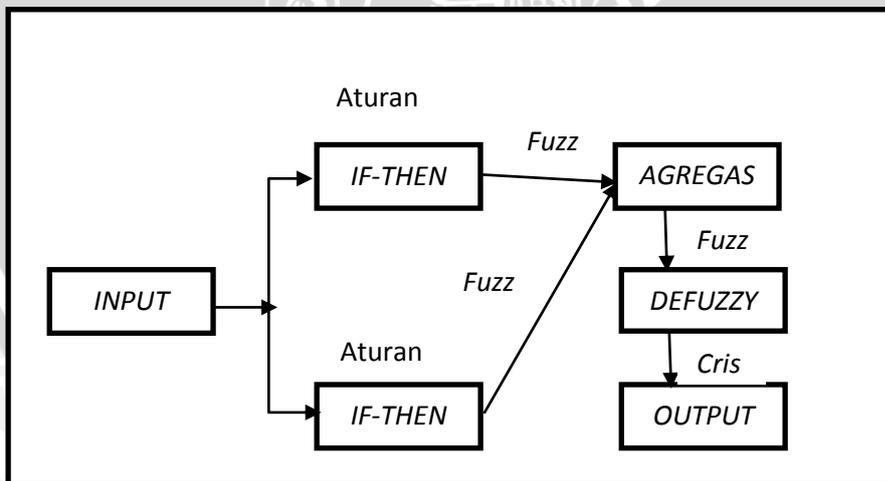
Keterangan:

- a = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol.
- b = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan satu.
- c = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan satu.
- d = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol.
- x = nilai *input* yang akan diubah kedalam bilangan *fuzzy*.

2.5 Metode Fuzzy Tsukamoto

Sistem *Inferensi Fuzzy* merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* berbentuk *IF-THEN* dan penalaran *fuzzy*. Secara garis besar, diagram blok proses inferensi *fuzzy* (Dewi,2014).

Secara garis besar, diagram blok proses inferensi *fuzzy* dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Diagram blok sistem inferensi Fuzzy Logic Tsukamoto

Sumber :(Dewi,2014)



Sistem inferensi *fuzzy* menerima *input crisp*. *Input* ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi n aturan *fuzzy* dalam bentuk *IF-THEN*. *Fire strength* akan dicari pada setiap aturan. Apabila jumlah aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi dari semua aturan. Selanjutnya, pada hasil agregasi akan dilakukan *defuzzy* untuk mendapatkan nilai *crisp* sebagai *output* sistem (Dewi,2014).

Pada dasarnya, metode tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya. Kalau pada penalaran monoton, sistem hanya memiliki satu aturan, pada metode *tsukamoto*, sistem terdiri atas beberapa aturan. Karena menggunakan konsep dasar penalaran monoton, pada metode *tsukamoto*, setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk *IF-THEN* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton (Dewi,2014).

Output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Proses agregasi antar aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan *defuzzy* dengan konsep rata-rata terbobot (Dewi,2014).

Misalkan ada 2 variabel *input*, Var-1 (x) dan Var-2 (y), serta variabel *output*, Var-3 (z), dimana Var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2. Var-2 terbagi atas 2 himpunan B1 dan B2, Var-3 juga terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2 (C1 dan C2 harus monoton). Ada 2 aturan yang digunakan (Abdurrahman,2011), yaitu:

- [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1)
- [R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)

A-predikat untuk aturan pertama dan kedua, masing-masing adalah a dan a . Dengan menggunakan penalaran monoton, diperoleh nilai Z pada aturan pertama dan Z pada aturan kedua (Thamrin, 2012). Terakhir dengan menggunakan aturan terbobot, diperoleh hasil akhir dengan formula seperti pada persamaan (2.6).

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \tag{2.6}$$

Keterangan :

- Z = Hasil *defuzzyfikasi* / nilai akhir
- α_i = nilai keanggotaan anteseden
- z_i = Hasil inferensi masing-masing aturan

2.6 Metode *Weighted Product*

Metode *Weighted Product* menggunakan perkalian untuk menghubungkan ranting atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan terlebih dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi. Preferensi untuk alternatif A_i ditunjukkan pada persamaan 2.6 sebagai berikut [Rudiarsih, 2012]:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} \quad (2.6)$$

Dimana :

S : Preferensi alternative dianalogikan sebagai vector S

X : Nilai kriteria

W : Bobot Kriteria / Sub kriteria

i : Alternatif

j : Kriteria

n : Banyaknya kriteria

Dimana $\sum_{j=1}^n w_j = 1$, W_j adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan, dan bernilai negatif untuk atribut biaya. Preferensi relatif dari setiap alternatif ditunjukkan pada persamaan 2.7 sebagai berikut [Rudiarsih, 2012]:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j}}{\prod_{j=1}^n (X_j^*)^{W_j}} \quad (2.7)$$

Dimana:

V : Preferensi alternative dianalogikan sebagai vector

VX : Nilai kriteria

W : Bobot Kriteria / Sub kriteria

i : Alternatif

j : Kriteria

n : Banyaknya kriteria

$*$: Banyaknya kriteria yang telah dinilai pada vector S

2.7 Pengujian Akurasi

Akurasi derajat kedekatan pengukuran terhadap nilai sebenarnya. Akurasi mencakup tidak hanya kesalahan acak, tetapi juga bisa disebabkan oleh kesalahan sistematik yang tidak terkoreksi (Mutiara, 2004). Dalam penelitian ini akurasi menentukan status hitung dari jumlah status yang tepat dibagi dengan jumlah data. Tingkat akurasi diperoleh dengan Persamaan 2.8.

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\sum \text{Data uji benar}}{\sum \text{Total data uji}} \times 100\% \quad (2.8)$$

\sum data uji benar = jumlah data uji yang benar,

\sum total data uji = jumlah seluruh data uji

2.8 Pengujian Kolerasi

Korelasi sendiri bermanfaat untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih, dengan skala-skala tertentu. Dan korelasi spearman pada umumnya merupakan pengujian untuk mencari hubungan dan menguji hipotesis dua variabel atau lebih untuk data yang berbentuk ordinal. Dan berikut adalah perhitungan untuk pengujian korelasi spearman, ditunjukkan pada persamaan 2.9.

$$\rho = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{N(N^2-1)} \quad (2.9)$$

ρ (rho) = koefisien korelasi spearman

d = selisih ranking X dan Y

n = jumlah sampel data.

Persamaan perhitungan untuk menentukan besarnya koefisien korelasi di atas, dapat digunakan jika jumlah sampel data berjumlah maksimal 30. Dan berikut untuk menentukan interpretasi koefisien korelasi menurut Sugiyono (2007).

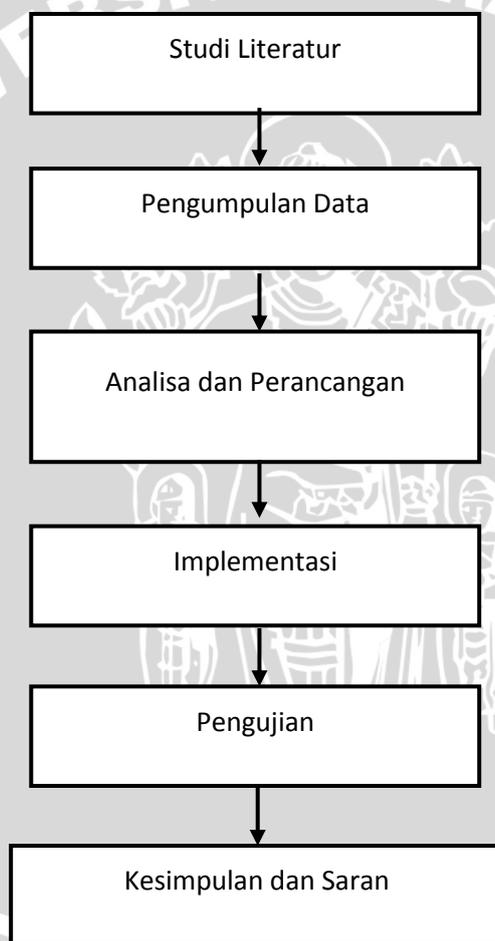
Tabel 2.1 Koefisien Kolerasi

Koefisien Korelasi	Deskripsi
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

BAB III METODOLOGI

3.1 Metode Penelitian

Bab ini membahas metode yang digunakan pada penelitian “Penentuan Siswa Berprestasi Pada SMP Negeri 3 Mejayan dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic Tsukamoto* dan *Weighted Product*” beserta menjelaskan tentang studi literatur, metode pengambilan data, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pengambilan kesimpulan. Untuk lebih jelas dalam memahami alur penelitian dan cara kerja sistem yang akan dibangun, dapat dilihat dari gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Alur Penelitian.

3.2 Studi Literatur

Mempelajari literatur dari berbagai bidang ilmu yang berhubungan dengan Penentuan Siswa Berprestasi Pada SMP Negeri 3 Mejayan, diantaranya :

- Metode *Fuzzy Logic Tsukamoto*
- Metode *Weighted Product*
- Siswa Berprestasi
- Proses Pengujian
- Bahasa Pemrograman PHP
- XAMPP

Literatur tersebut didapatkan dari buku, jurnal e-book, dan penelitian sebelumnya.

3.3 Pengumpulan Data

Lokasi penelitian skripsi ini adalah SMPN 3 Mejayan. Variabel penelitian skripsi ini berupa nilai akademik dan non akademik berdasarkan 4 kriteria yang telah ditentukan yaitu nilai rapor, ekstrakurikuler, kedisiplinan, dan absensi(ulum,2016).

Dalam pengumpulan data menggunakan 2 cara data yaitu :

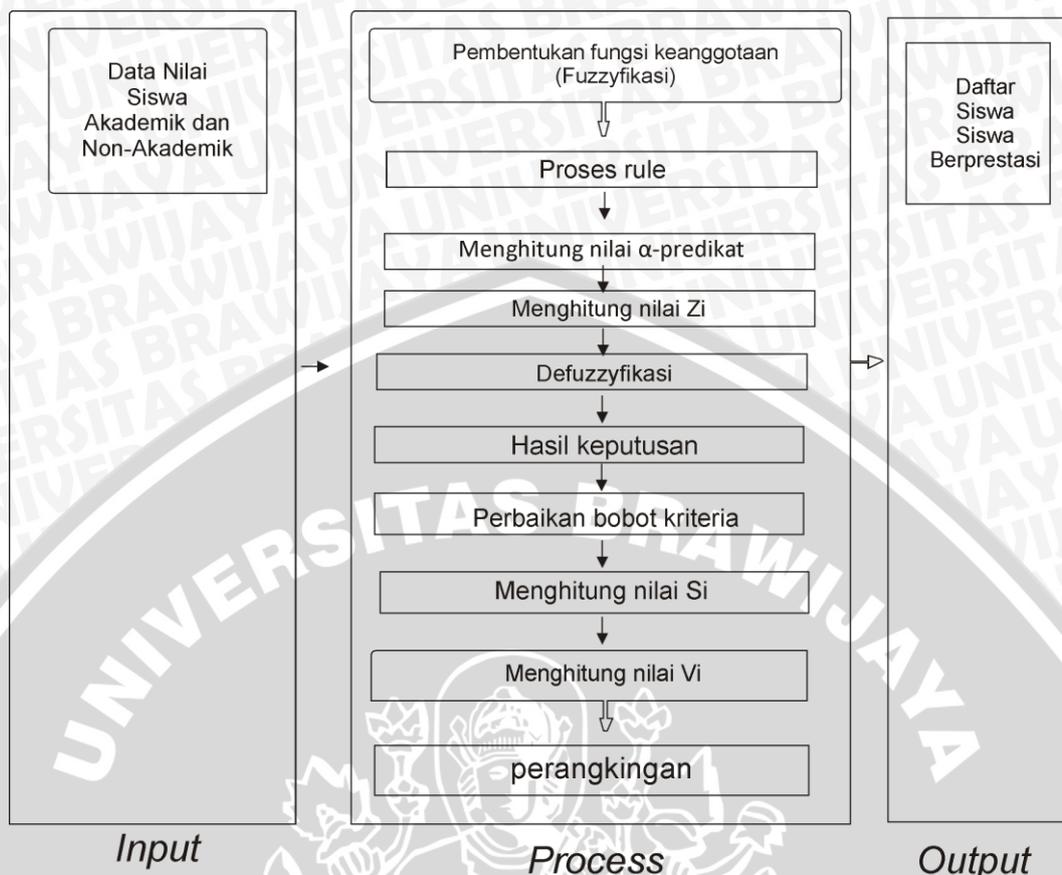
1. Mengambil data sekolah nilai yang ada pada raport..
2. Wawancara dengan pihak sekolah.

3.4 Analisa dan Perancangan

Perancangan dibuat untuk rancangan langkah kerja dari sistem secara menyeluruh, lebih baik dari segi model maupun dari segi arsitektur untuk mempermudah implementasi dan pengujian. Langkah Kerja dalam sistem disesuaikan dengan arsitektur sistem pendukung keputusan.

3.4.1 Blok diagram

Blok diagram menggambarkan aliran proses dari sebuah sistem secara terstruktur dan merupakan penjelasan dari cara kerja sistem secara umum, mulai dari tahapan *input*, *process* dan *output*. Secara garis besar perancangan diagram blok terlihat seperti pada Gambar 3.2 yang terdiri dari beberapa blok diagram.



Gambar 3.2 Diagram blok proses

Input

Masukan dalam sistem ini yaitu berdasarkan pada 2 kriteria yaitu akademik dan non-akademik. Untuk nilai akademik meliputi rata-rata nilai mata pelajaran semester ganjil. Untuk nilai non-akademik meliputi nilai absensi, ekstrakurikuler, kedisiplinan.

Process

Pada tahap pemrosesan, digunakan 2 metode dalam perhitungannya yaitu metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*. Pada tahap awal akan dilakukan perhitungan dengan metode *Fuzzy Tsukamoto*, yang pertama kali akan dilakukan yaitu melakukan perhitungan nilai sesuai kriteria yang telah ditentukan antara calon siswa teladan dengan nilai ideal siswa teladan, dilanjutkan pengelompokan bobot nilai kedalam tabel nilai. Selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan metode *Weighted Product* dari hasil nilai fuzzy yang telah di hitung sebelumnya.



Output

Pada tahap keluaran yang dihasilkan dari sistem ini adalah mengetahui nama-nama siswa yang berhak menjadi siswa berprestasi.

3.5 Implementasi

Implementasi program dibuat sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Program dibuat dengan menggabungkan berbagai proses. Proses implementasi ini dimulai dari tahap *input* data siswa yang kemudian akan di proses menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* penentu siswa berprestasi, dan diproses juga menggunakan metode *Weighted Product* untuk melakukan perankingan siswa yang paling berprestasi. Proses pengimplementasian perangkat lunak ini menggunakan bahasa pemrograman Java, manajemen database MySQL, dan Netbean 8.1.

3.6 Pengujian

Tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi atau keberhasilan sistem yang telah dibuat, baik berdasarkan spesifikasi kebutuhan yang ada maupun penerapan metode yang digunakan. Terdapat Pengujian Tingkat Akurasi digunakan untuk mengukur tingkat akurasi dari sebuah sistem dengan cara mencocokkan hasil nilai perhitungan manual dari sekolah dengan hasil yang didapatkan melalui perhitungan sistem.

1. Pengujian Tingkat Akurasi

Pengujian tingkat akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic Tsukamoto* dan *Weighted Product*. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara mencocokkan data hasil keputusan sistem dengan data yang disediakan oleh pihak SMPN 1 Mejayan. Proses Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 32 data yang didapat dari pihak sekolah. Untuk menghitung akurasinya digunakan persamaan 2.8 :

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\sum \text{Data Uji Benar}}{\sum \text{Total Data Uji}} \times 100\%$$

2. Pengujian Kolerasi

Korelasi sendiri bermanfaat untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih, dengan skala-skala tertentu. Dan korelasi spearman pada umumnya merupakan pengujian untuk mencari hubungan dan menguji hipotesis dua variabel atau lebih untuk data yang berbentuk ordinal. Dan berikut adalah perhitungan untuk pengujian korelasi spearman, ditunjukkan pada persamaan 2.9.

$$\rho = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{N(N^2-1)}$$

3.7 Kesimpulan

Cara lama yang dilakukan dalam proses menentukan siapa yang berhak untuk menentukan siswa berprestasi tidak seimbang dalam melakukan penilaian dikarenakan nilai akademik (rapor) tetap dominan dibandingkan nilai non-akademik karena tidak adanya pembobotan yang tepat. Untuk itu perlu ada pengkombinasian prestasi akademik dan non-akademik dengan bobot yang tepat agar didapatkan hasil yang optimal. Untuk pengoptimalan hasil dibuatlah sebuah sistem dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto-weightedproduct*. Dengan menggunakan Sistem ini pemilihan siswa berprestasi dapat ditentukan dengan nilai prioritas paling tinggi, sehingga pemilihan siswa berprestasi bisa tepat dan akurat.



BAB 4 PERANCANGAN

Pada Bab ini akan membahas perancangan dalam penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*.

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisa kebutuhan merupakan identifikasi data yang dibutuhkan pada penelitian. Tujuan analisa kebutuhan sistem adalah untuk menganalisis kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam membangun atau membuat sebuah aplikasi penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan. Berikut ini merupakan kebutuhan untuk membuat aplikasi tersebut.

4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan sistem penentuan siswa berprestasi menggunakan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Laptop dengan prosesor core i3
- HDD 750GB
- NVIDIA GEFORCE 740M 2 GB

4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

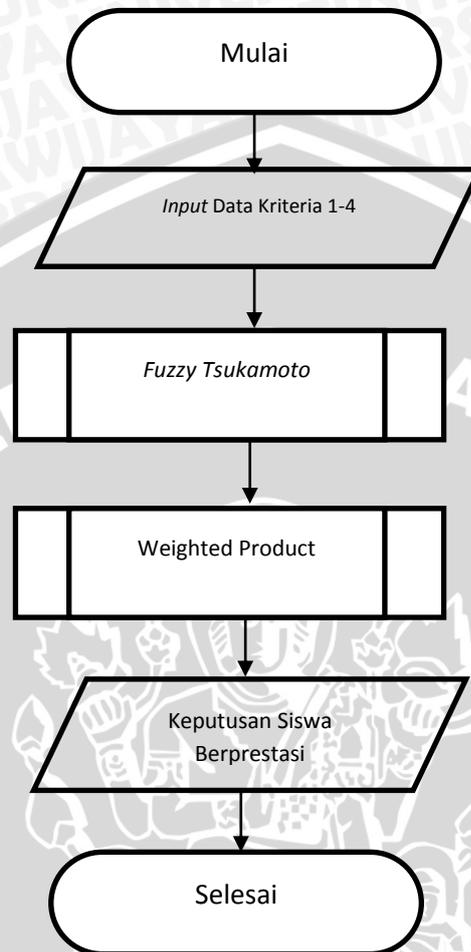
Kebutuhan *Software* yang diinstall pada komputer untuk pembuatan sistem penentuan siswa berprestasi adalah:

- Sistem Operasi Windows 8.1
- Notepad++ V.6.1.4
- Bahasa Pemrograman PHP
- XAMPP 3.2.1
- PhpMyadmin V.3.2.1

4.2 Perancangan Pemodelan

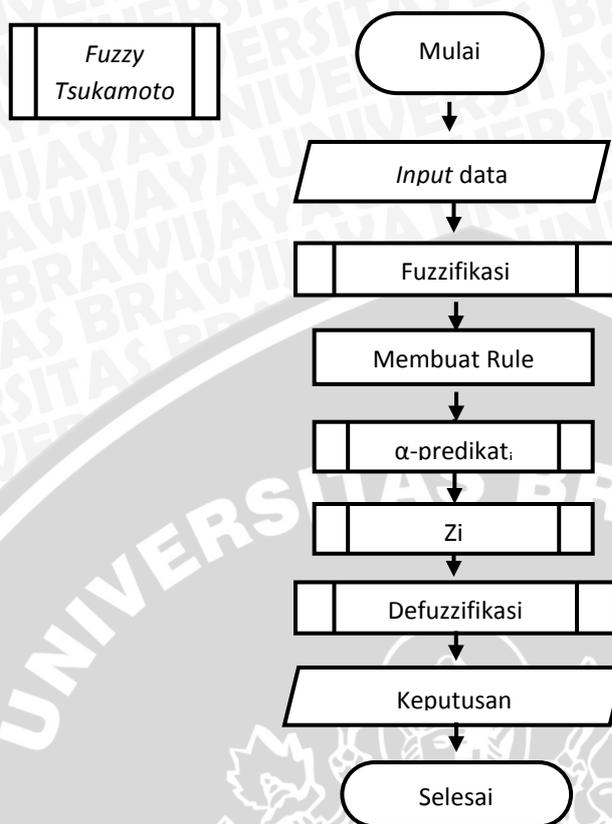
Pada perancangan akan dijelaskan mengenai flowchart dan alur perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*. Perhitungan manual merupakan representasi hasil wawancara dan pengambilan data dari SMPN 3 Mejayan.

4.2.1 Flowchart

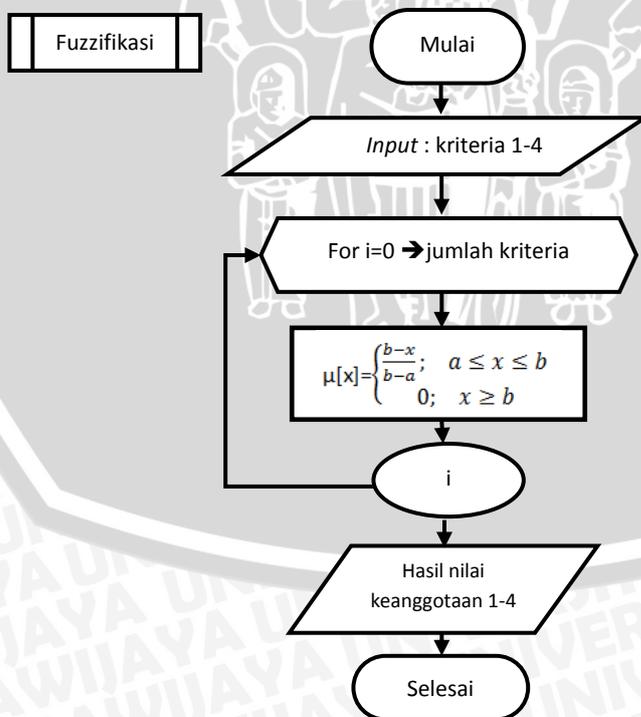


Gambar 4.1 Diagram Alir Metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*.

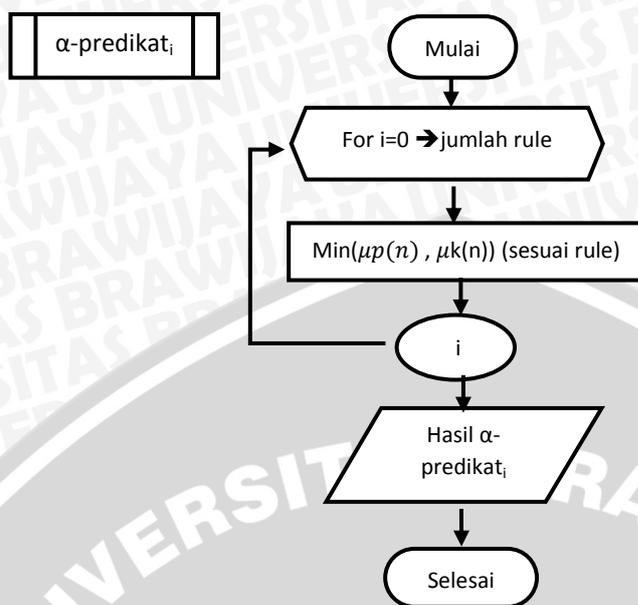
Gambar 4.1 merupakan diagram alir metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*, langkah pertama masukkan nilai dari 4 kriteria yang yada(nilai raport, ekstrakurikuler, kedisiplinan,absensi). Nilai *input* dari setiap kriteria akan dihitung dengan metode metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk menentukan apakah siswa tersebut termasuk siswa berprestasi atau tidak, setelah itu akan dilakukan proses perhitungan menngunakan metode *Weighted Product*, metode *Weighted Product* digunakan untuk perankingan siswa berprestasi yang terbaik.



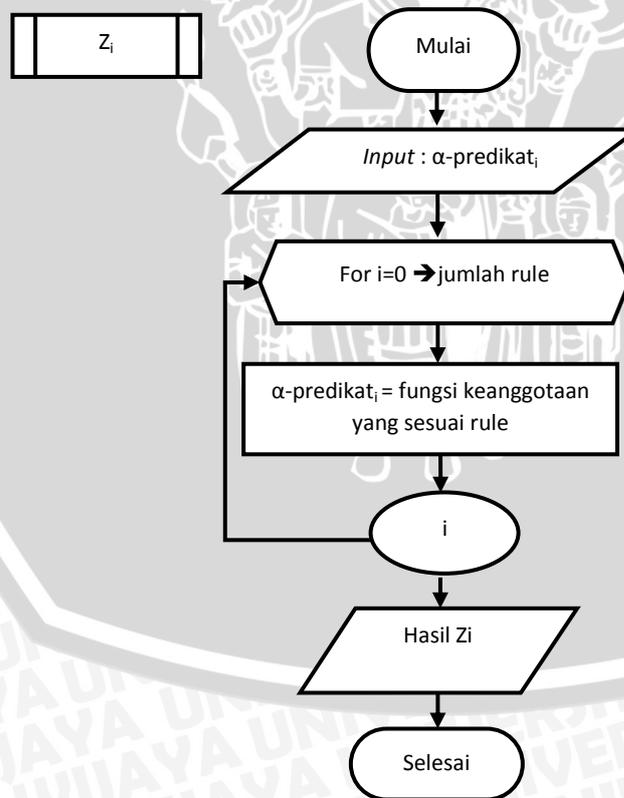
Gambar 4.2 Flowchart penerapan Fuzzy Tsukamoto



Gambar 4.3 Flowchart fuzzyfikasi

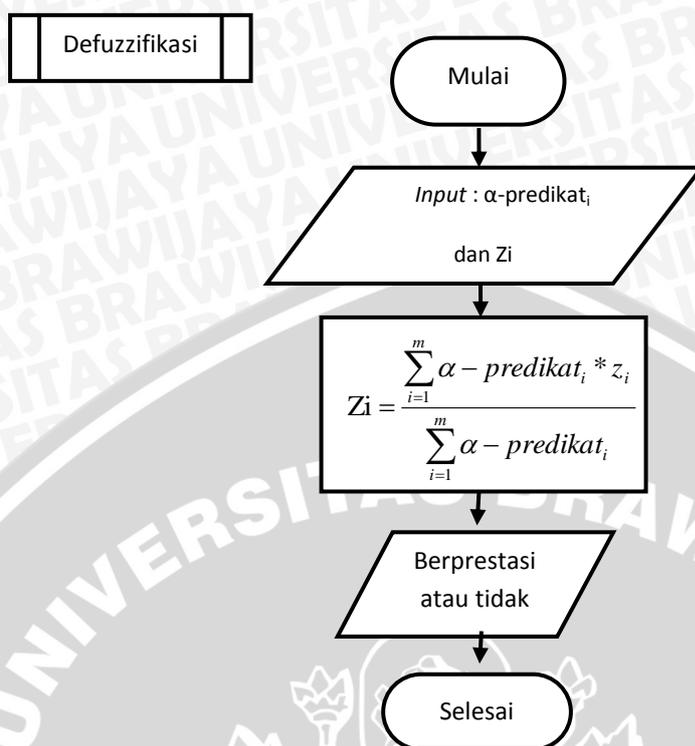


Gambar 4.4 Flowchart mencari α -predikat



Gambar 4.5 Flowchart mencari Z_i





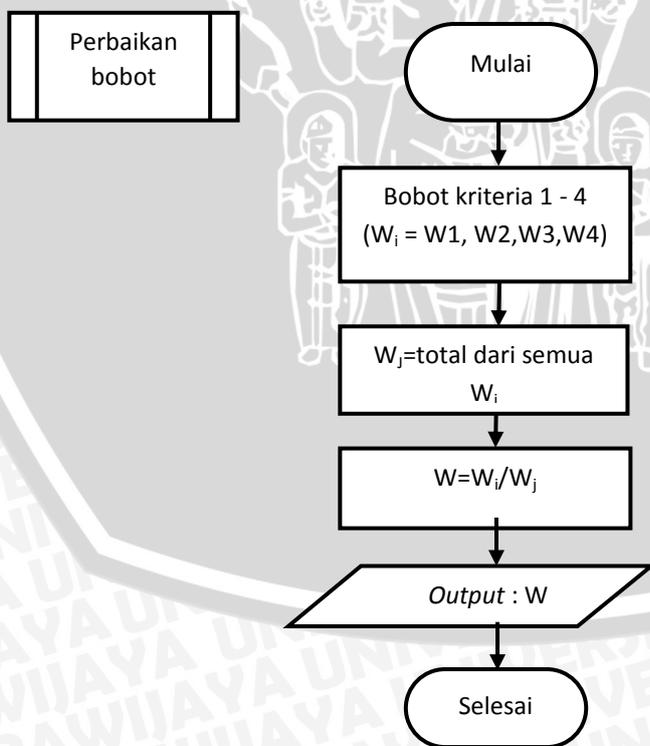
Gambar 4.6 Flowchart proses defuzzyfikasi

Gambar 4.2 merupakan *flowchart* dari metode *Fuzzy Tsukamoto*, proses perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* di mulai dari menentukan nilai *input* (berupa masukan dalam bentuk nilai pasti (crisp) berdasarkan kriteria, membuat komposisi *fuzzy*, menentukan aturan-aturan (*rules*), melakukan *defuzzifikasi*, memasukan hasil *defuzzifikasi* ke dalam fungsi keanggotaan hasil, setelah itu memperoleh nilai *output*. Pada gambar 4.3 menunjukkan proses menentukan fungsi keanggotaan masing-masing kriteria (fuzzyfikasi). Selanjutnya melakukan pencarian α -predikat, dengan cara mencari Miu dari keempat nilai masukan dan dicari nilai terendah dengan cara membandingkan keempat nilai tersebut bisa dilihat pada gambar 4.4. Setelah mendapatkan nilai α -predikat akan dilakukan proses perhitungan nilai Z_i gambar 4.5. Nilai α -predikat dan Z_i digunakan untuk melakukan proses *defuzzyfikasi* seperti pada gambar 4.6, hasil inilah yang akan digunakan untuk menentukan siswa yang termasuk kategori siswa berprestasi.

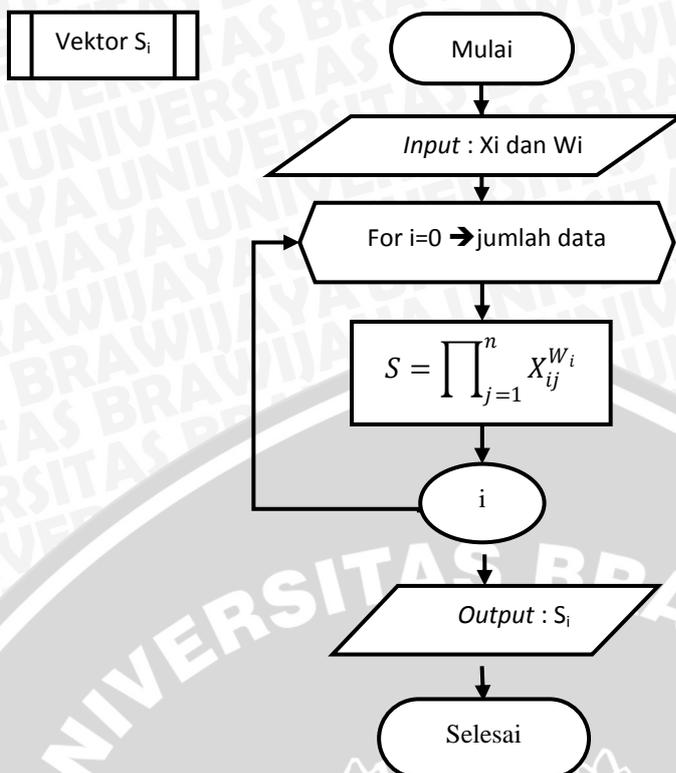
Setelah mendapatkan siswa berprestasi, kita akan melakukan perhitungan *Weighted Product*, Metode *Weighted Product* digunakan sebagai perbandingan siswa berprestasi terbaik. Alur kerja metode *Weighted Product* dapat dilihat pada gambar 4.7.



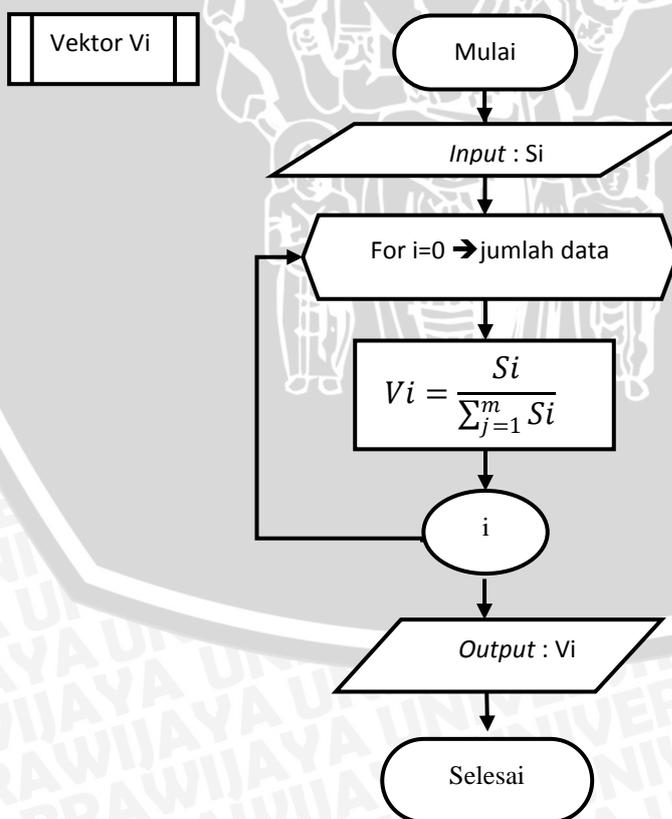
Gambar 4.7 Flowchart proses *Weighted Product*



Gambar 4.8 Flowchart proses perbaikan bobot



Gambar 4.9 Flowchart proses menghitung Vektor Si



Gambar 4.10 Flowchart proses menghitung vektor Vi

Setelah melakukan *input* nilai kita melakukan perbaikan bobot kriteria, bisa dilihat pada gambar 4.8. Jika sudah menentukan bobot kriteria lalu kita menghitung vektor Si, dimana data yang ada akan dikalikan tetapi sebelumnya dilakukan pemangkatan dengan bobot dari masing-masing kriteria seperti pada gambar 4.9. Pada gambar 4.10 Hasil vektor Si akan dihitung dengan rumus vektor Vi untuk mendapatkan nilai terbesar dan dilakukan perankingan.

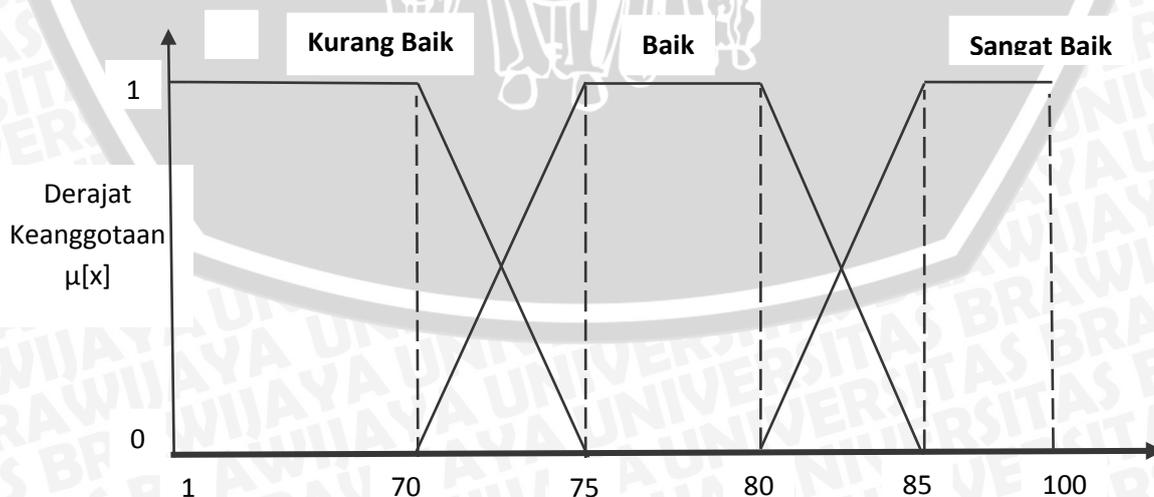
4.2.2 Perancangan Berbasis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi tentang pengetahuan yang relevan, diperlukan untuk memahami, memutuskan, dan memecahkan persoalan. Basis pengetahuan merupakan inti program, dimana basis pengetahuan ini merupakan representasi pengetahuan dari hasil wawancara dan pengambilan data dari SMPN 3 Mejayan. Terdapat 4 kriteria dengan masing-masing bobot yang digunakan sebagai penentuan siswa teladan. Setiap kriteria memiliki akan dicari nilai keanggotaan dari fuzzy. Berdasarkan hasil wawancara dan diskusi bersama dengan pihak SMPN 3 Mejayan. Ditetapkan hasil fungsi keanggotaan seperti dibawah ini.

- **Variabel Nilai Raport**
 - Kurang baik [0 , 75]
 - Baik [70 , 85]
 - Sangat Baik [80 , 100]

Pada Gambar 4.11 merupakan gambar variabel fungsi nilai raport. Terdiri dari 3 variabel yaitu kurang baik, baik, sangat baik.

Gambar 4.11 fungsi Nilai Raport



Jika dirumuskan akan menjadi 3 variabel yaitu: Kurang baik, baik, dan sangat baik dan masing mempunyai rumus seperti pada pada rumus 4.1 untuk variabel KURANG BAIK, 4.2 untuk variabel baik, dan 4.3 untuk variabel sangat baik.

• **Fungsi keanggotaan dari variabel Nilai Raport:**

$$\mu_{KurangBaik}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 75 \\ \frac{(75-x)}{75-70}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & x \leq 75 \end{cases} \quad (4.1)$$

$$\mu_{Baik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ \frac{(x-70)}{75-70}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & 75 \leq x \leq 80 \\ \frac{85-x}{5}; & 80 \leq x \leq 85 \\ 1; & x \geq 85 \end{cases} \quad (4.2)$$

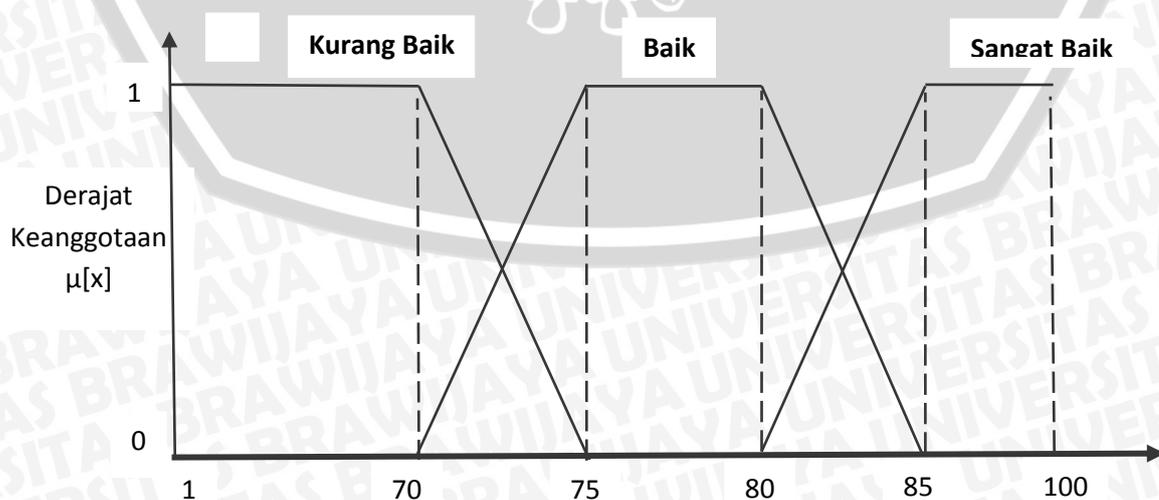
$$\mu_{SangatBaik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 80 \\ \frac{(x-80)}{85-80}; & 80 \leq x \leq 85 \\ 1; & x \geq 85 \end{cases} \quad (4.3)$$

• **Variabel Nilai Ekstrakurikuler**

- Kurang baik [0, 75]
- Baik [70, 85]
- Sangat Baik [80, 100]

Pada Gambar 4.12 merupakan gambar variabel fungsi nilai ekstrakurikuler. Terdiri dari 3 variabel yaitu kurang baik, baik, sangat baik.

Gambar 4.12 fungsi Nilai Ekstrakurikuler



Jika dirumuskan akan menjadi 3 variabel yaitu: Kurang baik, baik, dan sangat baik dan masing mempunyai rumus seperti pada pada rumus 4.4 untuk variabel kurang baik, 4.5 untuk variabel baik, dan 4.6 untuk variabel sangat baik.

- **Fungsi keanggotaan dari variabel Nilai Ekstrakurikuler:**

$$\mu_{KurangBaik}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 75 \\ \frac{(75-x)}{75-70}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & x \leq 75 \end{cases} \quad (4.4)$$

$$\mu_{Baik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ \frac{(x-70)}{75-70}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & 75 \leq x \leq 80 \\ \frac{85-x}{5}; & 80 \leq x \leq 85 \\ 1; & x \geq 85 \end{cases} \quad (4.5)$$

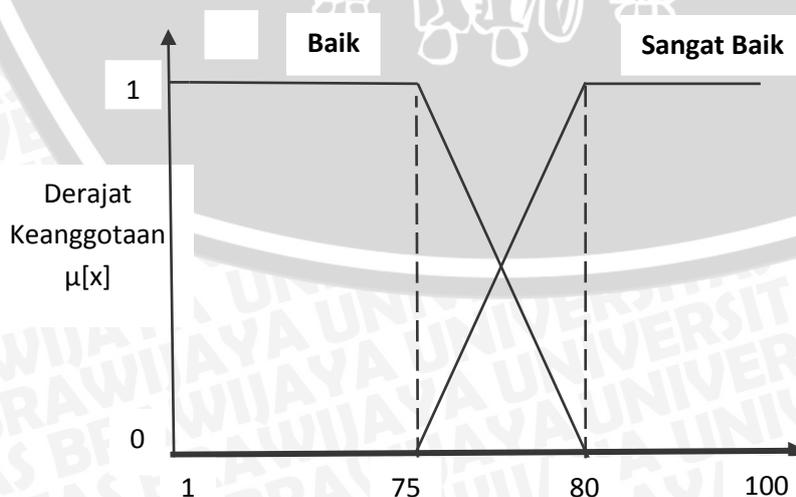
$$\mu_{SangatBaik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 80 \\ \frac{(x-80)}{85-80}; & 80 \leq x \leq 85 \\ 1; & x \geq 85 \end{cases} \quad (4.6)$$

- **Variabel Nilai Kedisiplinan**

- Baik [0, 80]
- Sangat Baik [75, 100]

Pada Gambar 4.13 merupakan gambar variabel fungsi nilai Kedisiplinan. Terdiri dari 2 variabel yaitu baik, sangat baik.

Gambar 4.13 fungsi Kedisiplinan



Jika dirumuskan akan menjadi 2 variabel yaitu: baik dan sangat baik dan masing mempunyai rumus seperti pada pada rumus 4.7 untuk variabel baik dan 4.8 untuk variabel sangat baik.

- **Fungsi keanggotaan dari variabel Kedisiplinan:**

$$\mu_{Baik}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 80 \\ \frac{(80-x)}{80-75}; & 75 \leq x \leq 80 \\ 1; & x \leq 75 \end{cases} \quad (4.7)$$

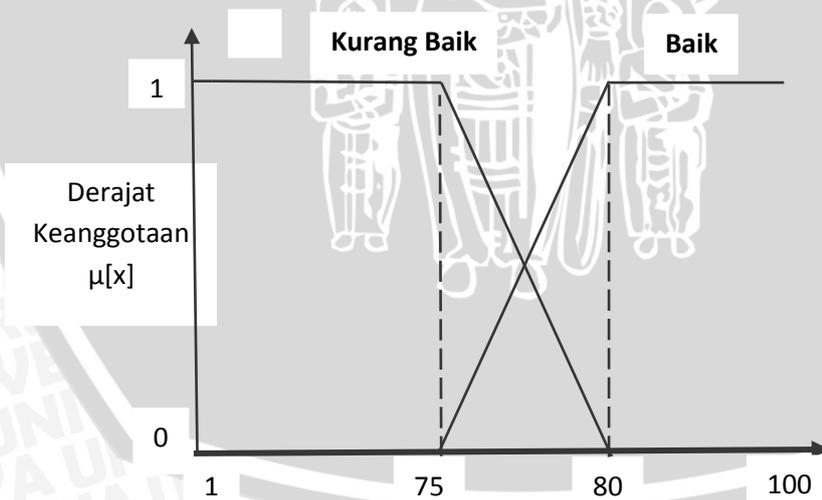
$$\mu_{SangatBaik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 75 \\ \frac{(x-75)}{80-75}; & 80 \leq x \leq 85 \\ 1; & x \geq 80 \end{cases} \quad (4.8)$$

- **Variabel Nilai Absensi**

- Kurang Baik [0 , 75]
- Baik [70 , 100]

Pada Gambar 4.14 merupakan gambar variabel fungsi nilai absensi. Terdiri dari 2 variabel yaitu Kurang baik, baik.

Gambar 4.14 Fungsi Absensi



Jika dirumuskan akan menjadi 2 variabel yaitu: baik dan sangat baik dan masing mempunyai rumus seperti pada pada rumus 4.9 untuk variabel Kurang baik dan 4.10 untuk variabel baik.

- Fungsi keanggotaan dari variabel Absensi:

$$\mu_{KurangBaik}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 75 \\ \frac{(75-x)}{75-70}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & x \leq 70 \end{cases} \quad (4.9)$$

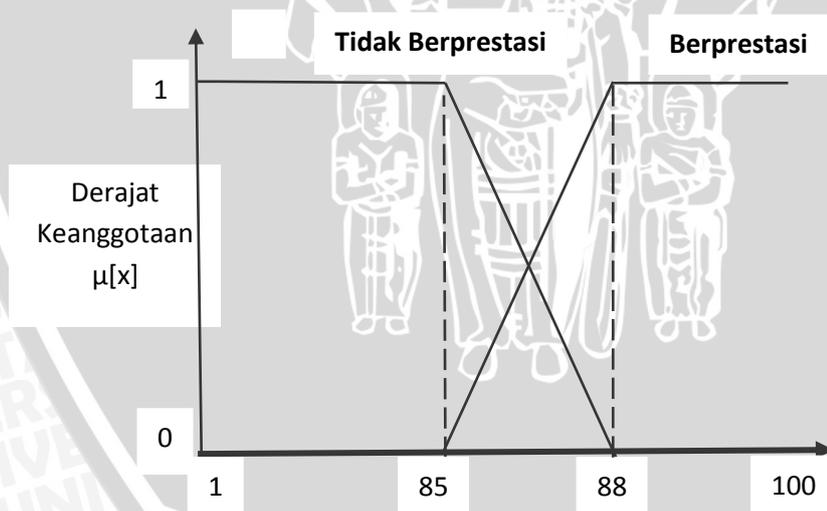
$$\mu_{Baik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ \frac{(x-70)}{75-70}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & x \geq 75 \end{cases} \quad (4.10)$$

- Variabel Keputusan

- Tidak Berprestasi [0 , 88]
- Berprestasi [85 , 100]

Pada Gambar 4.15 merupakan gambar variabel fungsi keputusan. Terdiri dari 2 variabel yaitu Tidak berprestasi, berprestasi.

Gambar 4.15 Fungsi Keputusan



Jika dirumuskan akan menjadi 2 variabel yaitu: baik dan sangat baik dan masing mempunyai rumus seperti pada pada rumus 4.11 untuk variabel Tidak Berprestasi dan 4.12 untuk variabel berprestasi.

- **Fungsi keanggotaan dari variabel Keputusan:**

$$\mu_{\text{TidakBerprestasi}}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 88 \\ \frac{(88-x)}{88-85}; & 85 \leq x \leq 88 \\ 1; & x \leq 85 \end{cases} \quad (4.11)$$

$$\mu_{\text{Berprestasi}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 85 \\ \frac{(x-85)}{88-85}; & 70 \leq x \leq 85 \\ 1; & x \geq 88 \end{cases} \quad (4.12)$$

- **Aturan-aturan (Rules)**

Setiap kriteria memiliki parameter (*rule*) yang ditunjukkan pada Tabel 4.1. Berdasarkan hasil wawancara dan diskusi bersama dengan pihak SMPN 3 Mejayan Ditetapkan hasil aturan fuzzy seperti pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Aturan Fuzzy

No	Nilai raport	Ekstrakurikuler	Kedisiplinan	Absensi	Keputusan
1	kurang baik	kurang baik	baik	kurang baik	tidak berprestasi
2	kurang baik	kurang baik	baik	baik	tidak berprestasi
3	kurang baik	kurang baik	sangat baik	kurang baik	tidak berprestasi
4	kurang baik	kurang baik	sangat baik	baik	tidak berprestasi
5	kurang baik	baik	baik	kurang baik	tidak berprestasi
6	kurang baik	baik	baik	baik	tidak berprestasi
7	kurang baik	baik	sangat baik	kurang baik	tidak berprestasi
8	kurang baik	baik	sangat baik	baik	tidak berprestasi
9	kurang baik	sangat baik	baik	kurang baik	tidak berprestasi
10	kurang baik	sangat baik	baik	baik	tidak berprestasi
11	kurang baik	sangat baik	sangat baik	kurang baik	tidak berprestasi
12	kurang baik	sangat baik	sangat baik	baik	berprestasi
13	baik	kurang baik	baik	kurang baik	tidak berprestasi
14	baik	kurang baik	baik	baik	tidak berprestasi
15	baik	kurang baik	sangat baik	kurang baik	tidak berprestasi
16	baik	kurang baik	sangat baik	baik	berprestasi
17	baik	baik	baik	kurang baik	tidak berprestasi
18	baik	baik	baik	baik	tidak berprestasi
19	baik	baik	sangat baik	kurang baik	berprestasi
20	baik	baik	sangat baik	baik	berprestasi
21	baik	sangat baik	baik	kurang baik	tidak berprestasi
22	baik	sangat baik	baik	baik	berprestasi
23	baik	sangat baik	sangat baik	kurang baik	berprestasi
24	baik	sangat baik	sangat baik	baik	berprestasi
25	sangat baik	kurang baik	baik	kurang baik	tidak berprestasi



26	sangat baik	kurang baik	baik	baik	berprestasi
27	sangat baik	kurang baik	sangat baik	kurang baik	berprestasi
28	sangat baik	kurang baik	sangat baik	baik	berprestasi
29	sangat baik	baik	baik	kurang baik	berprestasi
30	sangat baik	baik	baik	baik	berprestasi
31	sangat baik	baik	sangat baik	kurang baik	berprestasi
32	sangat baik	baik	sangat baik	baik	berprestasi
33	sangat baik	sangat baik	baik	kurang baik	berprestasi
34	sangat baik	sangat baik	baik	baik	berprestasi
35	sangat baik	sangat baik	sangat baik	kurang baik	berprestasi
36	sangat baik	sangat baik	sangat baik	baik	berprestasi

4.2.3 Perhitungan Manual

Perhitungan Manual ini digunakan untuk memberikan contoh proses perhitungan Metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* untuk penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan dan langkah – langkah proses perhitungan manualisasi adalah sebagai berikut:

4.2.3.1 Perhitungan *Fuzzy Tsukamoto*

- **Nilai Input**

Tabel 4.2 Contoh nilai data siswa

No	Nama	Nilai raport	Ekstrakurikuler	Kedisiplinan	Absensi
1	Oktapia Marselah	81.92	70	80	70
2	Gufron Anggoro Kasih	81.50	90	90	90
3	Amanda Choriah Margareta	82.75	70	80	90
4	Marfuah	83.92	70	90	90
5	Salma NS	82.58	70	90	90
6	Amriza Nur Azizah S	82.83	70	90	90
7	Arsa Nasada	81.92	70	90	90

- **Fuzzyfikasi Oktapia**

Ketika sudah diketahui nilai *input* seperti tabel 4.2 maka, selanjutnya adalah memasukan nilai kriteria raport, ekstrakurikuler, kedisiplinan, dan absensi ke fungsi keanggotaan masing masing kriteria

a. Variabel Nilai Raport

Ketika nilai raport = 81.17 $\rightarrow x=81.7$

$\mu_{KurangBaik}[81.7] = 0$, karena $x \geq 75$

$\mu_{Baik}[81.7] = \frac{85-x}{5} = 0.766$, karena x berada pada $\rightarrow 80 \leq x \leq 85$

$\mu_{SangatBaik}[81.7] = \frac{(x-80)}{85-80} = 0.234$, karena x berada pada $\rightarrow 80 \leq x \leq 85$

b. Variabel Nilai Ekstrakurikuler

Ketika nilai ekstrakurikuler = 70 $\rightarrow x=70$

$\mu_{KurangBaik}[70] = 1$, karena $x \leq 75$

$\mu_{Baik}[70] = 0$, karena x berada pada $\rightarrow x \leq 70$

$\mu_{SangatBaik}[70] = 0$, karena x berada pada $\rightarrow x \leq 80$

c. Variabel Nilai Kedisiplinan

Ketika nilai Kedisiplinan = 80 $\rightarrow x=80$

$\mu_{Baik}[80] = 0$, karena $x \geq 75$

$\mu_{SangatBaik}[80] = 1$, karena x berada pada $\rightarrow x \geq 80$

d. Variabel Nilai Absensi

Ketika nilai Absensi = 70 $\rightarrow x=70$

$\mu_{KurangBaik}[70] = 1$, karena $x \leq 75$

$\mu_{Baik}[70] = 0$, karena x berada pada $\rightarrow x \leq 70$

• **Menghitung Nilai (α -predikat, Oktapia)**

Setelah menentukan *rules* selanjutnya mencari nilai α -predikat_i(nilai minimum fungsi keanggotaan) berdasarkan aturan fuzzy yang sudah ditetapkan pada tabel 4.1. Berikut ini contoh perhitungannya:

1. *IF a1 AND b1 AND c1 AND d1 THEN tidak berprestasi*
 α -predikat1 = $\text{Min}(\mu_{a1}, \mu_{b1}, \mu_{c1}, \mu_{d1})$
 = $\text{Min}(0,1,0,1)$
 = 0
2. *IF a2 AND b2 AND c2 AND d2 THEN tidak berprestasi*
 α -predikat1 = $\text{Min}(\mu_{a2}, \mu_{b2}, \mu_{c2}, \mu_{d2})$
 = $\text{Min}(0,1,0,0)$
 = 0
3. *IF a3 AND b3 AND c3 AND d3 THEN tidak berprestasi*
 α -predikat1 = $\text{Min}(\mu_{a1}, \mu_{b1}, \mu_{c1}, \mu_{d1})$
 = $\text{Min}(0,1,1,1)$
 = 0

Dengan cara yang sama, didapatkan semua nilai α -predikat_i pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil (α -predikat_i)Oktapia

No	μ_a	μ_b	μ_c	μ_d	Min α -pred
1	0	1	0	1	0
2	0	1	0	0	0
3	0	1	1	1	0
4	0	1	1	0	0
5	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	1	1	0
8	0	0	1	0	0
9	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	1	1	0
12	0	0	1	0	0
13	0.766	1	0	1	0
14	0.766	1	0	0	0
15	0.766	1	1	1	0.766
16	0.766	1	1	0	0
17	0.766	0	0	1	0
18	0.766	0	0	0	0
19	0.766	0	1	1	0
20	0.766	0	1	0	0
21	0.766	0	0	1	0



No	μ_a	μ_b	μ_c	μ_d	Min α -pred
22	0.766	0	0	0	0
23	0.766	0	1	1	0
24	0.766	0	1	0	0
25	0.234	1	0	1	0
26	0.234	1	0	0	0
27	0.234	1	1	1	0.234
28	0.234	1	1	0	0
29	0.234	0	0	1	0
30	0.234	0	0	0	0
31	0.234	0	1	1	0
32	0.234	0	1	0	0
33	0.234	0	0	1	0
34	0.234	0	0	0	0
35	0.234	0	1	1	0
36	0.234	0	1	0	0

Keterangan :

a = nilai raport

b = nilai ekstrakurikuler

c = nilai kedisiplinan

d = nilai absensi

● **Menghitung Nilai (Zi Oktapia)**

Setelah mencari nilai α -predikat_i, langkah selanjutnya adalah mencari nilai Z_i berdasarkan α -predikat_i dan aturan fuzzy. Berikut ini adalah contoh perhitungannya:

1. *IF a1 AND b1 AND c1 AND d1 THEN tidak berprestasi*

α -predikat1 = 0

Sehingga, $(88-x)/3 = \alpha$ -predikat1

$(88-z1)/3 = \alpha$ -predikat1

$(88-Z1)/3 = 0$

$(88-Z1) = 0 \cdot 3$

$Z1 = 88 - 0$

$Z1 = 88$

2. *IF a9 AND b9 AND c9 AND d9 THEN tidak berprestasi*

α -predikat1 = 0

Sehingga, $(x-85)/3 = \alpha$ -predikat1

$(z1-85)/3 = \alpha$ -predikat1

$(Z1-85)/3 = 0$

$(Z1-85) = 0 \cdot 3$

$Z1 = 0 + 85$

$Z1 = 85$



Dengan cara yang sama, didapatkan semua nilai Z_i pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perhitungan Z_i

No	Min α -pred	$Z_j = a$ -predikat	Z_i
1	0	predikat=(88-A)/3	88
2	0	predikat=(88-A)/3	88
3	0	predikat=(88-A)/3	88
4	0	predikat=(88-A)/3	88
5	0	predikat=(88-A)/3	88
6	0	predikat=(88-A)/3	88
7	0	predikat=(88-A)/3	88
8	0	predikat=(88-A)/3	88
9	0	predikat=(A-85)/3	85
10	0	predikat=(88-A)/3	88
11	0	predikat=(88-A)/3	88
12	0	predikat=(A-85)/3	85
13	0	predikat=(88-A)/3	88
14	0	predikat=(88-A)/3	88
15	0.766	predikat=(88-A)/3	85.702
16	0	predikat=(88-A)/3	88
17	0	predikat=(88-A)/3	88
18	0	predikat=(88-A)/3	88
19	0	predikat=(88-A)/3	88
20	0	predikat=(88-A)/3	88
21	0	predikat=(88-A)/3	88
22	0	predikat=(A-85)/3	85
23	0	predikat=(A-85)/3	85
24	0	predikat=(A-85)/3	85
25	0	predikat=(88-A)/3	88
26	0	predikat=(88-A)/3	88
27	0.234	predikat=(A-85)/3	85.702
28	0	predikat=(A-85)/3	85
29	0	predikat=(88-A)/3	88
30	0	predikat=(A-85)/3	85
31	0	predikat=(A-85)/3	85
32	0	predikat=(A-85)/3	85
33	0	predikat=(A-85)/3	85
34	0	predikat=(A-85)/3	85
35	0	predikat=(A-85)/3	85
36	0	predikat=(A-85)/3	85
Total	1		

• Menghitung Nilai ((α -predikat_i) * z_i Oktapia)

Setelah memperoleh nilai semua dari Z_i, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan ((α -predikat_i) * z_i). Berikut ini adalah cara perhitungannya:

1. (α -predikat₁ * z₁) = (0 * 88) = 0
2. (α -predikat₂ * z₂) = (0 * 88) = 0
3. (α -predikat₃ * z₁₅) = (0.766 * 85.702) = 65.467

Dengan cara yang sama didapat semua hasil dari ((α -predikat_i) * z_i) pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan Z_i dan ((α -predikat

No	Min α -pred	Zj = a-predikat	Zi	(-apredikat*zj)
1	0	predikat=(88-A)/3	88	0
2	0	predikat=(88-A)/3	88	0
3	0	predikat=(88-A)/3	88	0
4	0	predikat=(88-A)/3	88	0
5	0	predikat=(88-A)/3	88	0
6	0	predikat=(88-A)/3	88	0
7	0	predikat=(88-A)/3	88	0
8	0	predikat=(88-A)/3	88	0
9	0	predikat=(A-85)/3	85	0
10	0	predikat=(88-A)/3	88	0
11	0	predikat=(88-A)/3	88	0
12	0	predikat=(A-85)/3	85	0
13	0	predikat=(88-A)/3	88	0
14	0	predikat=(88-A)/3	88	0
15	0.766	predikat=(88-A)/3	85.702	65.64773
16	0	predikat=(88-A)/3	88	0
17	0	predikat=(88-A)/3	88	0
18	0	predikat=(88-A)/3	88	0
19	0	predikat=(88-A)/3	88	0
20	0	predikat=(88-A)/3	88	0
21	0	predikat=(88-A)/3	88	0
22	0	predikat=(A-85)/3	85	0
23	0	predikat=(A-85)/3	85	0
24	0	predikat=(A-85)/3	85	0
25	0	predikat=(88-A)/3	88	0
26	0	predikat=(88-A)/3	88	0
27	0.234	predikat=(A-85)/3	85.702	20.05427
28	0	predikat=(A-85)/3	85	0
29	0	predikat=(88-A)/3	88	0
30	0	predikat=(A-85)/3	85	0
31	0	predikat=(A-85)/3	85	0
32	0	predikat=(A-85)/3	85	0



No	Min α -pred	Zj = a-predikat	Zi	(-apredikat*zj)
33	0	predikat=(A-85)/3	85	0
34	0	predikat=(A-85)/3	85	0
35	0	predikat=(A-85)/3	85	0
36	0	predikat=(A-85)/3	85	0
Total	1			85.702

Dengan cara yang sama di peroleh hasil fuzzyfikasi untuk Gufron dan Amanda, bisa dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tabel hasil Fuzzyfikasi

No	Nama	Hasil perhitungan fuzzy
1	Oktapia Marselah	85.702
2	Gufron Anggoro Kasih	86.74
3	Amanda Choriah Margareta	86.65
4	Marfuah	87.352
5	Salma NS	86.548
6	Amriza Nur Azizah S	86.698
7	Arsa Nasada	86.152

- **Defuzzyfikasi (Oktapia)**

$$Z_i = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha - predikat_i * z_i}{\sum_{i=1}^m \alpha - predikat_i} = \frac{85.702}{1} = 85.702$$

Dari nilai Zi tersebut apakah termasuk dalam siswa berprestasi atau tidak?

Jika nilai Zi = 85.702

maka:

- $$\mu_{Berprestasi}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 88 \\ \frac{88-x}{88-85}; & 85 \leq x \leq 88 \\ 1; & x \leq 85 \end{cases}$$



$$\mu_{\text{TidakBerprestasi}}[85.702] = \frac{88-85.702}{88-85} = 0.616$$

$$\bullet \mu_{\text{TidakBerprestasi}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 85 \\ \frac{(x-85)}{88-85}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & x \geq 88 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Berprestasi}}[85.702] = \frac{85.702-85}{88-85} = 0.384$$

Maka siswa yang bernama Oktapia Marselah termasuk siswa yang tidak berprestasi, lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel 4.7:

Tabel 4.7 hasil keputusan Oktapia

No	Nama	Hasil perhitungan fuzzy	Keputusan
1	Oktapia Marselah	85.702	Tidak Berprestasi

Defuzzyfikasi (Guftron)

$$Z_i = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha - \text{predikat}_i * z_i}{\sum_{i=1}^m \alpha - \text{predikat}_i} = \frac{86.74}{1} = 86.74$$

Dari nilai Zi tersebut apakah termasuk dalam siswa berprestasi atau tidak?

Jika nilai Zi = 85.702

maka:

$$\bullet \mu_{\text{Berprestasi}}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 88 \\ \frac{(88-x)}{88-85}; & 85 \leq x \leq 88 \\ 1; & x \leq 85 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{TidakBerprestasi}}[86.74] = \frac{88-86.74}{88-85} = 0.42$$

$$\bullet \mu_{\text{TidakBerprestasi}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 85 \\ \frac{(x-85)}{88-85}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & x \geq 88 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Berprestasi}}[86.74] = \frac{86.74 - 85}{88 - 85} = 0.58$$

Maka siswa yang bernama Gufron Anggoro Kasih termasuk siswa yang tidak berprestasi, lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel 4.8:

Tabel 4.8 hasil keputusan Gufron

No	Nama	Hasil perhitungan fuzzy	Keputusan
1	Gufron Anggoro Kasih	86.74	Beprestasi

• Defuzzyfikasi (Amanda)

$$Z_i = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha - \text{predikat}_i * z_i}{\sum_{i=1}^m \alpha - \text{predikat}_i} = \frac{86.65}{1} = 86.65$$

Dari nilai Zi tersebut apakah termasuk dalam siswa berprestasi atau tidak?

Jika nilai Zi = 85.702

maka:

$$\bullet \mu_{\text{Berprestasi}}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 88 \\ \frac{(88-x)}{88-85}; & 85 \leq x \leq 88 \\ 1; & x \leq 85 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{TidakBerprestasi}}[86.65] = \frac{88 - 86.65}{88 - 85} = 0.45$$

$$\bullet \mu_{\text{TidakBerprestasi}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 85 \\ \frac{(x-85)}{88-85}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & x \geq 88 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Berprestasi}}[86.65] = \frac{86.65 - 85}{88 - 85} = 0.55$$

Maka siswa yang bernama Amanda Choriah Margareta termasuk siswa yang tidak berprestasi, lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel 4.9:

Tabel 4.9 hasil keputusan Amanda

No	Nama	Hasil perhitungan fuzzy	Keputusan
1	Amanda Choriah Margareta	86.65	Beprestasi

Dengan cara yang sama diperoleh hasil keputusan ke 7 siswa. Pada Tabel 4.10 merupakan hasil dari 7 contoh calon siswa berprestasi yang telah dihitung dengan menggunakan metode *fuzzy tsukomoto*.

Tabel 4.10 hasil keputusan 7 siswa

No	Nama	Hasil perhitungan fuzzy	Keputusan
1	Oktapia Marselah	85.702	Tidak Beprestasi
2	Gufron Anggoro Kasih	86.74	Beprestasi
3	Amanda Choriah Margareta	86.65	Beprestasi
4	Marfuah	87.352	Beprestasi
5	Salma NS	86.548	Beprestasi
6	Amriza Nur Azizah S	86.698	Beprestasi
7	Arsa Nasada	86.152	Tidak Beprestasi

4.2.3.2 Perhitungan *Weighted Product*

Proses perhitungan metode *Weighted Product* dimulai dari penentuan tingkat prioritas bobot setiap kriteria (W_{Init_i}) kemudian dilakukan perbaikan bobot (W_j). Kemudian Menghitung vektor S_i , dimana setiap data (X_{ij}) akan dikalikan tetapi sebelumnya dilakukan pemangkatan dengan bobot dari kriterianya, dan selanjutnya menghitung vektor V_i kemudian melakukan perangkaian mulai dari nilai tertinggi ke yang terendah.

1. Penentuan Bobot Kriteria

Terdapat 4 kriteria dalam menentukan siswa berprestasi yaitu :

1. Nilai Raport
2. Nilai Ekstrakurikuler
3. Nilai Kedisiplinan

4. Nilai Absensi

Langkah awal adalah menentukan bobot setiap kriteria, bobot dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Nilai prioritas bobot setiap kriteria (W_{Initj})

Kriteria	Bobot
C1	30
C2	25
C3	25
C4	20

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai perbaikan bobot (W_j) berdasarkan nilai prioritas bobot setiap kriteria (W_{Initj}) yang sudah ditentukan. Cara menghitung nilai perbaikan bobot (W_j) terdapat pada persamaan 4.13

$$W_j = \frac{W_{Initj}}{\sum_{j=1}^n W_{Initj}} \quad (4.13)$$

$$W1(\text{Nilai Raport}) = \frac{30}{30 + 25 + 25 + 20}$$

$$W1(\text{Nilai Raport}) = 0,3$$

$$W2(\text{Ekstrakulikuler}) = \frac{25}{30 + 25 + 25 + 20}$$

$$W2(\text{Ekstrakulikuler}) = 0,25$$

$$W3(\text{Kedisiplinan}) = \frac{25}{30 + 25 + 25 + 20}$$

$$W3(\text{Kedisiplinan}) = 0,25$$

$$W4(\text{Absensi}) = \frac{20}{30 + 25 + 25 + 20}$$

$$W4(\text{Absensi}) = 0,2$$



2. Menghitung vektor Si

Menghitung vektor Si, dimana data yang ada akan dikalikan tetapi sebelumnya dilakukan pemangkatan dengan bobot dari masing-masing kriteria. Cara menghitung vektor Vi seperti pada persamaan 4.14

$$S = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} \quad (4.14)$$

$$S_1 (\text{Gufron}) = 81.5^{(0.3)} \times 90^{(0.25)} \times 90^{(0.25)} \times 90^{(0.2)}$$

$$S_1 (\text{Gufron}) = 87.36089$$

$$S_1 (\text{Salma}) = 82.58^{(0.3)} \times 70^{(0.25)} \times 90^{(0.25)} \times 90^{(0.2)}$$

$$S_1 (\text{Salma}) = 82.36564$$

$$S_1 (\text{Marfuah}) = 83.92^{(0.3)} \times 70^{(0.25)} \times 90^{(0.25)} \times 90^{(0.2)}$$

$$S_1 (\text{Marfuah}) = 82.76434$$

$$S_1 (\text{Amirza}) = 82.83^{(0.3)} \times 70^{(0.25)} \times 90^{(0.25)} \times 90^{(0.2)}$$

$$S_1 (\text{Amirza}) = 82.44037$$

$$S_1 (\text{Salma}) = 82.75^{(0.3)} \times 70^{(0.25)} \times 80^{(0.25)} \times 90^{(0.2)}$$

$$S_1 (\text{Salma}) = 80.02504$$

3. Menghitung vektor V

Menghitung vektor Vi dengan cara membagi hasil masing-masing vektor Si dengan jumlah seluruh Si. Cara menghitung vektor Vi seperti pada persamaan 4.15

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{j=1}^m S_j} \quad (4.15)$$

$$\sum_{j=1}^m S_j = 87.36089 + 82.36564 + 82.76434 + 82.44037 + 80.02504$$

$$= 414.9563$$

$$V_1 (\text{Gufron}) = \frac{87.36089}{414.9563}$$

$$V_1 (\text{Gufron}) = 0.21053$$

$$V_1 (\text{Salma}) = \frac{82.36564}{414.9563}$$

$$V_1 (\text{Salma}) = 0.198492$$

$$V1(\text{Marfuah}) = \frac{82.76434}{414.9563}$$

$$V1(\text{Marfuah}) = 0.199453$$

$$V1(\text{Amirza}) = \frac{82.44037}{414.9563}$$

$$V1(\text{Amirza}) = 0.198672$$

$$V1(\text{Gufron}) = \frac{80.02504}{414.9563}$$

$$V1(\text{Gufron}) = 0.192852$$

Semua Hasil vektor(Vi) dimasukkan ke dalam tabel.

Tabel 4.12 Hasil Vi

No	Vi	Hasil
1	V1 (Gufron)	0.21053
2	V2 (Salma)	0.198492
3	V3 (Marfuah)	0.199453
4	V4 (Amirza)	0.198672
5	V5 (Amanda)	0.192852

4. Hasil Akhir

Dari table 4.12 Hasil (Vi), proses selanjutnya adalah pengurutan mulai dari hasil yang terbesar sampai hasil yang terkecil dan dimasukkan kedalam tabel 4.13

Tabel 4.13 Sorting (Hasil Vi)

No	Nama Siswa	Hasil
1	V1 (Gufron)	V1
2	V3 (Marfuah)	V2
3	V4 (Amirza)	V3
4	V2 (Salma)	V4
5	V5 (Amanda)	V5

4.3 Perancangan User Interface

Pada sistem penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic Tsukamoto* dan *Weighted Product* dibutuhkan *user interface* yang digunakan oleh admin untuk memudahkan interaksi terhadap sistem.

4.3.1 Desain Form Login

Silahkan Masukan
Username Dan Password

1
2

3

Gambar 4.16 Desain Form *Login*
Sumber: Perancangan

Berdasarkan rancangan Gambar 4.16 terdapat bagian-bagian pada tampilan yaitu :

1. *TextField*, tempat untuk masukan *username*.
2. *TextField*, tempat untuk masukan *password*.
3. Button, tombol untuk *login*

4.3.2 Desain Form Halaman Utama

1	2	3	4
---	---	---	---

Selamat datang di Aplikasi penentuan
Siswa Berprestasi SMPN 3 Mejayan

Gambar 4.17 Desain Halaman Utama
Sumber: Perancangan

Berdasarkan rancangan Gambar 4.17 terdapat bagian-bagian pada tampilan yaitu :

1. *Button*, tombol untuk menampilkan data siswa
2. *Button*, tombol untuk hitungan *fuzzy* dan *wp*.
3. *Button*, tombol untuk penentuan siswa berprestasi
4. *Button*, tombol untuk keluar.

4.3.3 Desain Form Data Siswa

Gambar 4.18 Desain Form Data Siswa
 Sumber: Perancangan

Berdasarkan rancangan Gambar 4.18 terdapat bagian-bagian pada tampilan yaitu :

1. *TextField*, tempat untuk memasukan No Induk siswa.
2. *TextField*, tempat untuk memasukan Nama.
3. *TextField*, tempat untuk memasukan Kelas.
4. *Combo box*, tempat untuk memilih jenis kelamin.
5. *TextField*, tempat untuk memasukan Nilai Rapor.
6. *Combo box*, tempat untuk memilih Nilai Ekstrakurikuler.
7. *Combo box*, tempat untuk memilih Nilai kedisiplinan.
8. *Combo box*, tempat untuk memilih absensi.
9. *Table*, tabel untuk menampilkan data yang sudah disimpan, diubah, dihapus.
10. *Button*, tombol untuk Tambah data.
11. *Button*, tombol untuk mengubah data.
12. *Button*, tombol untuk menghapus data.
13. *Button*, tombol untuk mereset data pada *TextField* dan *Combo box* .
14. *Button*, tombol untuk Kembali Ke menu Utama



4.3.4 Desain Form *Fuzzy* dan WP

The diagram illustrates the layout of a web form. It is divided into two main sections:

- Hasil Fuzzy:** This section contains a large rectangular table labeled '1'. Below this table is a button labeled '2'.
- Hasil konversi:** This section contains a large rectangular table labeled '3'. Below this table are two buttons labeled '4' and '5' stacked vertically. To the right of these buttons, at the bottom of the section, is a button labeled '6'.

Gambar 4.19 Desain Form *Fuzzy* & WP
Sumber: Perancangan

Berdasarkan rancangan Gambar 4.19 terdapat bagian-bagian pada tampilan yaitu :

1. *Table*, tabel untuk menampilkan hasil dari perhitungan *Fuzzy Tsukamoto*.
2. *Button*, tombol untuk menampilkan dan menghitung *Fuzzy Tsukamoto*.
3. *Table*, tabel untuk menampilkan hasil konversi siswa berprestasi
4. *Button*, tombol untuk menampilkan dan melakukan perhitungan *konversi*.
5. *Button*, tombol untuk menuju ke form perankingan pelanggaran (Perhitungan WP).
6. *Button*, tombol untuk kembali ke menu utama

4.3.5 Desain Perangkingan

The diagram shows a form layout with the following components:

- 1: A large rectangular area for displaying the result of the vector S_j calculation.
- 2: A button located to the left of the first table.
- 3: A large rectangular area for displaying the ranking of students based on performance.
- 4: A button located to the left of the second table.
- 5: A button located at the bottom right of the form.
- 6: A button located to the right of button 5.

Gambar 4.20 Desain Form Perankingan
Sumber: Perancangan

Berdasarkan rancangan Gambar 4.20 terdapat bagian-bagian pada tampilan yaitu :

1. *Table*, tabel untuk menampilkan hasil perhitungan vektor S_j .
2. *Button*, tombol untuk menampilkan dan menghitung vektor S_j .
3. *Table*, tabel untuk menampilkan hasil dari perhitungan WP yang kemudian di ranking mulai dari, nilai yang paling besar ke nilai yang terendah
4. *Button*, tombol untuk menampilkan dan melakukan perhitungan *Weighted Product*, ranking pelanggaran.
5. *Button*, tombol untuk kembali ke form *fuzzy & wp*.
6. *Button*, tombol untuk kembali ke form menu utama

4.3.6 Desain Form Keputusan

Gambar 4.21 Desain Form Keputusan

Berdasarkan rancangan Gambar 4.21 terdapat bagian-bagian pada tampilan yaitu :

1. *Table*, tabel untuk menampilkan data siswa berprestasi setelah di ranking.
2. *Button*, tombol untuk menampilkan data siswaberprestasi ke table.
3. *Button*, tombol untuk kembali ke menu utama.

4.4 Perancangan Pengujian

Tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi atau keberhasilan sistem yang telah dibuat, baik berdasarkan spesifikasi kebutuhan yang ada maupun penerapan metode yang digunakan. Terdapat Pengujian Tingkat Akurasi digunakan untuk mengukur tingkat akurasi dari sebuah sistem dengan cara mencocokkan hasil nilai perhitungan manual dari sekolah dengan hasil yang didapatkan melalui perhitungan sistem.

1. Pengujian Tingkat Akurasi

Pengujian tingkat akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic Tsukamoto* dan *Weighted Product*. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara mencocokkan data hasil keputusan sistem dengan data yang disediakan oleh pihak SMPN 3 Mejayan. Proses Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 32 data yang didapat dari pihak sekolah. Tabel 4.14 adalah format tabel pengujian tingkat akurasi.

Tabel 4.14 Format Tabel Pengujian Tingkat Akurasi

No.	Nama siswa	Keputusan dari sistem	Keputusan dari Sekolah	Akurasi Hasil perbandingan
1				
2				
3				
4				

Kemudian untuk menghitung akurasinya digunakan persamaan (2.8) :

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\sum \text{Data Uji Benar}}{\sum \text{Total Data Uji}} \times 100\%$$



BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan hasil implementasi metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* kedalam bentuk program serta penjelasan tiap fungsi halaman pada program. Implementasi ini dilakukan untuk mengetahui akurasi dari sistem yang dirancang atau dibuat.

5.1 Spesifikasi Kebutuhan

Spesifikasi yang sesuai sangat dibutuhkan oleh sistem agar dapat berjalan dengan optimal. Spesifikasi sistem disini terbagi menjadi 2 yaitu spesifikasi perangkat keras (*Hardware*) dan spesifikasi perangkat lunak (*Software*).

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

Penerapan pembangunan sarana prasarana SMPN 3 Mejayan menggunakan spesifikasi perangkat lunak seperti Table 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi perangkat lunak

Nama Komponen	Spesifikasi Komponen
Sistem Operasi	Windows 8.1
Bahasa pemrograman	PHP
<i>Editor</i> pemrograman	Notepad++ V.6.1.4
Aplikasi <i>database</i>	phpMyadmin V.3.2.1
Aplikasi <i>browser</i>	Google Chrome

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Keras

Penerapan pembangunan sarana prasarana SMPN 3 Mejayan menggunakan spesifikasi perangkat keras seperti Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi perangkat keras

Nama Komponen	Spesifikasi Komponen
<i>Processor</i>	Intel(R) Core(TM) i3-3117U CPU @ 1.80GHz
RAM	8 GB
Hardisk	750 GB

5.2 Batasan Implementasi

Batasan-batasan yang digunakan dalam penerapan penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan adalah sebagai berikut :

1. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP.
2. Data-data yang digunakan disimpan ke dalam DBMS MySQL.
3. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah adalah metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*.
4. *Input* yang digunakan adalah data bangun berupa NIS, Nama, Kelas, Jenis Kelamin, Nilai Raport, Nilai Ekstrakurikuler, Nilai Kedisiplinan, Nilai Absensi.
5. *Output* yang dihasilkan berupa perankingan siswa berprestasi.

5.3 Implementasi Program

Implementasi program digunakan untuk penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan, dibuat sesuai dengan perancangan yang terdapat pada Bab 3. Program dibuat dengan menggabungkan berbagai proses. Proses implementasi ini dimulai dari tahap *input* data siswa yang kemudian akan di proses menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* sebagai penentuam siswa yang berhak masuk kategori siswa berprestasi, dan diproses juga menggunakan metode *Weighted Product* untuk perankingan siswa berprestasi.

5.3.1 Proses Perhitungan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Pada proses implementasi perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* dimulai dari pengambilan nilai pada kriteria 1,2,3,dan 4 dari data siswa, melakukan perhitungan fungsi keanggotaan dari kriteria 1,2,3 dan 4. Setelah itu dilakukan perhitungan α -predikat , Z_i , *defuzzifikasi*.

Tabel 5.3 Mencari nilai miu α

	Mencari miu α
1	//Raport
2	if(\$raport[\$i]<=75){
3	\$miu_r_kb=1;
4	\$miu_r_b=0;
5	\$miu_r_sb=0;}
6	else if(\$raport[\$i]>=70&&\$raport[\$i]<=75){
7	\$miu_r_kb=(75-\$raport[\$i])/(75-70);
8	\$miu_r_b=(\$jarak-70)/(75-70);
9	\$miu_r_sb=0; }
10	else if(\$raport[\$i]>=75&&\$raport[\$i]<=80){
11	\$miu_r_kb=0;
12	\$miu_r_b=1;

```
13     $miu_r_sb=0; }
14 else if($raport[$i]>=80&&$raport[$i]<=85){
15     $miu_r_kb=0;
16     $miu_r_b=(85-$raport[$i])/(85-80);
17     $miu_r_sb=($raport[$i]-80)/(85-80); }
18 else if($raport[$i]>=85) {
19     $miu_r_kb=0;
20     $miu_r_b=0;
21     $miu_r_sb=1; }
22 //Ekstra
23 if($sekstra[$i]<=75){
24     $miu_e_kb=1;
25     $miu_e_b=0;
26     $miu_e_sb=0;}
27 else if($sekstra[$i]>=70&&$sekstra[$i]<=75){
28     $miu_e_kb=(75-$sekstra[$i])/(75-70);
29     $miu_e_b=($sekstra[$i]-70)/(75-70);
30     $miu_e_sb=0; }
31 else if($sekstra[$i]>=75&&$sekstra[$i]<=80){
32     $miu_e_kb=0;
33     $miu_e_b=1;
34     $miu_e_sb=0; }
35 else if($sekstra[$i]>=80&&$sekstra[$i]<=85){
36     $miu_e_kb=0;
37     $miu_e_b=(85-$sekstra[$i])/(85-80);
38     $miu_e_sb=($sekstra[$i]-80)/(85-80); }
39 else if($sekstra[$i]>=85){
40     $miu_e_kb=0;
41     $miu_e_b=0;
42     $miu_e_sb=1; }
43 //disiplin
44 if($disiplin[$i]<=75){
45     $miu_d_b=1;
46     $miu_d_sb=0;}
47 else if($disiplin[$i]>=75&&$disiplin[$i]<=80){
48     $miu_d_b=(80-$disiplin[$i])/(80-75);
```

```

49     $miu_d_sb=($disiplin[$i]-75)/(80-75); }
50 else if($disiplin[$i]>=80){
51     $miu_d_b=0;
52     $miu_d_sb=1; }
53 //absensi
54 if($absensi[$i]<=70){
55     $miu_a_kb=1;
56     $miu_a_b=0;}
57 else if($absensi[$i]>=70&&$absensi[$i]<=75){
58     $miu_a_kb=(75-$absensi[$i])/(75-70);
59     $miu_a_b=($absensi[$i]-70)/(75-70); }
60 else if($absensi[$i]>=75){
61     $miu_a_kb=0;
62     $miu_a_b=1; }

```

Penjelasan *Source code* pada Tabel 5.3 baris 2-21 merupakan proses pencarian nilai keanggotaan dari raport, baris 23-42 merupakan proses pencarian nilai keanggotaan dari ekstrakurikuler, baris 44-52 merupakan proses pencarian nilai keanggotaan dari kedisiplinan, dan baris 54-62 merupakan proses pencarian nilai keanggotaan dari kedisiplinan.

Tabel 5.4 Mencari nilai min α -predikat

Mencari min α -predikat	
1	//Perhitungan Rule 1 (Kurang Baik^Kurang Baik^Baik^Kurang Baik)
2	if(\$miu_r_kb<=\$miu_e_kb&&\$miu_r_kb<=\$miu_d_b&&\$miu_r_kb<=\$miu_a_kb)\$rule1=\$miu_r_kb;
3	else if(\$miu_e_kb<=\$miu_r_kb&&\$miu_e_kb<=\$miu_d_b&&\$miu_e_kb<=\$miu_a_kb)\$rule1=\$miu_e_kb;
4	else if(\$miu_d_b<=\$miu_r_kb&&\$miu_d_b<=\$miu_e_kb&&\$miu_d_b<=\$miu_a_kb)\$rule1=\$miu_d_b;
5	else if(\$miu_a_kb<=\$miu_r_kb&&\$miu_a_kb<=\$miu_e_kb&&\$miu_a_kb<=\$miu_d_b)\$rule1=\$miu_a_kb;
6	
7	//Perhitungan Rule 2 (Kurang Baik^Kurang Baik^Baik)
8	if(\$miu_r_kb<=\$miu_e_kb&&\$miu_r_kb<=\$miu_d_b&&\$miu_r_kb<=\$miu_a_b)\$rule2=\$miu_r_kb;
9	else if(\$miu_e_kb<=\$miu_r_kb&&\$miu_e_kb<=\$miu_d_b&&\$miu_e_kb<=\$miu_a_b)\$rule2=\$miu_e_kb;



```

10     $miu_e_kb;
11     else
12     if($miu_d_b<=$miu_r_kb&&$miu_d_b<=$miu_e_kb&&$miu_d_b<=$miu_a_b)$rule2=$
miu_d_b;
13     else
14     if($miu_a_b<=$miu_r_kb&&$miu_a_b<=$miu_e_kb&&$miu_a_b<=$miu_d_b)$rule2=$
miu_a_b;
15     //Perhitungan Rule 3 (Kurang Baik^Kurang Baik^Sangat Baik^Kurang Baik)
16     if($miu_r_kb<=$miu_e_kb&&$miu_r_kb<=$miu_d_sb&&$miu_r_kb<=$miu_a_kb)$rule3
=$miu_r_kb;
17     else
18     if($miu_e_kb<=$miu_r_kb&&$miu_e_kb<=$miu_d_sb&&$miu_e_kb<=$miu_a_kb)$rule3
=$miu_e_kb;
19     else
20     if($miu_d_sb<=$miu_r_kb&&$miu_d_sb<=$miu_e_kb&&$miu_d_sb<=$miu_a_kb)$rule3
=$miu_d_sb;
21     ...
22     ...
23     //Perhitungan Rule 34 (Sangat Baik^Sangat Baik^Baik^Baik)
24     if($miu_r_sb<=$miu_e_sb&&$miu_r_sb<=$miu_d_b&&$miu_r_sb<=$miu_a_b)$rule34=
$miu_r_sb;
25     else
26     if($miu_e_sb<=$miu_r_sb&&$miu_e_sb<=$miu_d_b&&$miu_e_sb<=$miu_a_b)$rule34=
$miu_e_sb;
27     else
28     if($miu_d_b<=$miu_r_sb&&$miu_d_b<=$miu_e_sb&&$miu_d_b<=$miu_a_b)$rule34=$
miu_d_b;
29     else
30     if($miu_a_b<=$miu_r_sb&&$miu_a_b<=$miu_e_sb&&$miu_a_b<=$miu_d_b)$rule34=$
miu_a_b;
31     //Perhitungan Rule 35 (Sangat Baik^Sangat Baik^Sangat Baik^Kurang Baik)
32     if($miu_r_sb<=$miu_e_sb&&$miu_r_sb<=$miu_d_sb&&$miu_r_sb<=$miu_a_kb)$rule35
=$miu_r_sb;
33     else
34     if($miu_e_sb<=$miu_r_sb&&$miu_e_sb<=$miu_d_sb&&$miu_e_sb<=$miu_a_kb)$rule3
5=$miu_e_sb;
35     else
36     if($miu_d_sb<=$miu_r_sb&&$miu_d_sb<=$miu_e_sb&&$miu_d_sb<=$miu_a_kb)$rule3
5=$miu_d_sb;
37     else
38     if($miu_a_kb<=$miu_r_sb&&$miu_a_kb<=$miu_e_sb&&$miu_a_kb<=$miu_d_sb)$rule3
5=$miu_a_kb;
39     210

```

211	//Perhitungan Rule 36 (Sangat Baik^Sangat Baik^Sangat Baik^Baik)
212	if(\$miu_r_sb<=\$miu_e_sb&&\$miu_r_sb<=\$miu_d_sb&&\$miu_r_sb<=\$miu_a_b)\$rule36=\$miu_r_sb;
213	else if(\$miu_e_sb<=\$miu_r_sb&&\$miu_e_sb<=\$miu_d_sb&&\$miu_e_sb<=\$miu_a_b)\$rule36=\$miu_e_sb;
214	else if(\$miu_d_sb<=\$miu_r_sb&&\$miu_d_sb<=\$miu_e_sb&&\$miu_d_sb<=\$miu_a_b)\$rule36=\$miu_d_sb;
215	else if(\$miu_a_b<=\$miu_r_sb&&\$miu_a_b<=\$miu_e_sb&&\$miu_a_b<=\$miu_d_sb)\$rule36=\$miu_a_b;

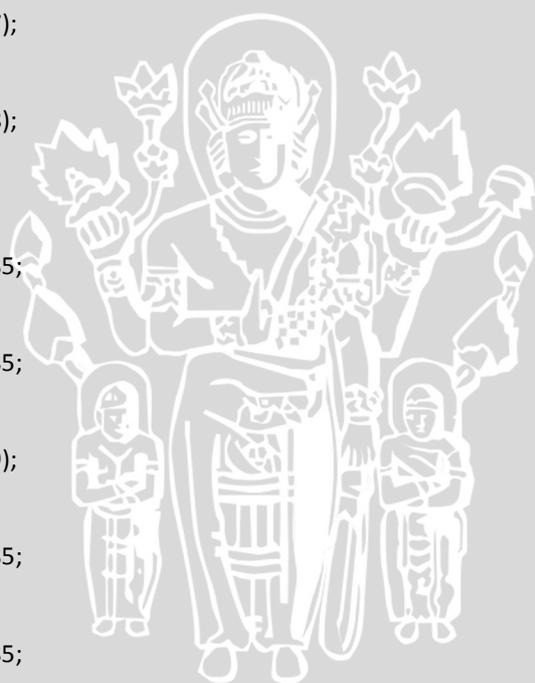
Tabel 5.4 merupakan *source code* untuk mencari nilai min α -predikat pada setiap rule yang ada. Baris 1-215 merupakan proses yang digunakan untuk mencari nilai min α -predikat.

Tabel 5.5 Mencari nilai Zi

	Mencari Zi
1	//Perhitungan z
2	//Rule1
3	\$z1= 88-(3*\$rule1);
4	//Rule2
5	\$z2= 88-(3*\$rule2);
6	//Rule3
7	\$z3= 88-(3*\$rule3);
8	//Rule4
9	\$z4= 88-(3*\$rule4);
10	//Rule5
11	\$z5= 88-(3*\$rule5);
12	//Rule6
13	\$z6= 88-(3*\$rule6);
14	//Rule7
15	\$z7= 88-(3*\$rule7);
16	//Rule8
17	\$z8= 88-(3*\$rule8);;
18	//Rule9
19	\$z9= 88-(3*\$rule9);
20	//Rule10
21	\$z10= 88-(3*\$rule10);



22	//Rule11
23	\$z11= 88-(3*\$rule11);
24	//Rule12
25	\$z12= (3*\$rule12)+85;
26	//Rule13
27	\$z13= 88-(3*\$rule13);
28	//Rule14
29	\$z14= 88-(3*\$rule14);
30	//Rule15
31	\$z15= 88-(3*\$rule15);
32	//Rule16
33	\$z16= 88-(3*\$rule16);
34	//Rule17
35	\$z17= 88-(3*\$rule17);
36	//Rule18
37	\$z18= 88-(3*\$rule18);
...	...
54	//Rule27
55	\$z27= (3*\$rule27)+85;
56	//Rule28
57	\$z28= (3*\$rule28)+85;
58	//Rule29
59	\$z29= 88-(3*\$rule29);
60	//Rule30
61	\$z30= (3*\$rule30)+85;
62	//Rule31
63	\$z31= (3*\$rule31)+85;
64	//Rule32
65	\$z32= (3*\$rule32)+85;
66	//Rule33
67	\$z33= (3*\$rule33)+85;
68	//Rule34
69	\$z34= (3*\$rule34)+85;
70	//Rule35
71	\$z35= (3*\$rule35)+85;
72	//Rule36



73	\$z36= (3*\$rule36)+85;
74	
75	//a predikat *z
76	//Rule1 TB
77	\$rz1= \$z1*\$rule1;
78	//Rule2 TB
79	\$rz2= \$z2*\$rule2;
80	//Rule3 TB
81	\$rz3= \$z3*\$rule3;
82	//Rule4 TB
83	\$rz4= \$z4*\$rule4;
84	//Rule5 TB
85	\$rz5= \$z5*\$rule5;
86	//Rule6 TB
87	\$rz6= \$z6*\$rule6;
88	//Rule7 TB
89	\$rz7= \$z7*\$rule7;
90	//Rule8 TB
91	\$rz8= \$z8*\$rule8;;
...	...
132	//Rule29 B
133	\$rz29= \$z29*\$rule29;
134	//Rule30 B
135	\$rz30= \$z30*\$rule30;
136	//Rule31 B
137	\$rz31= \$z31*\$rule31;
138	//Rule32 B
139	\$rz32= \$z32*\$rule32;
140	//Rule33 B
141	\$rz33= \$z33*\$rule33;
142	//Rule34 B
143	\$rz34= \$z34*\$rule34;
144	//Rule35 B
145	\$rz35= \$z35*\$rule35;
146	//Rule36 B
147	\$rz36= \$z36*\$rule36;



Tabel 5.5 merupakan *source code* untuk mencari nilai Zi. Baris 1-73 merupakan proses untuk menghitung nilai z, baris 76-157 merupakan proses untuk menghitung nilai $z^* \alpha$ -predikat pada setiap rule.

Tabel 5.6 Melakukan proses Defuzzifikasi

	Defuzzifikasi
1	//Jumlah Rule
2	\$jml_rule=\$rule1+\$rule2+\$rule3+\$rule4+\$rule5+\$rule6+\$rule7+\$rule8+\$rule9+\$rule10+\$rule11+\$rule12+\$rule13+\$rule14+\$rule15+
3	\$rule16+\$rule17+\$rule18+\$rule19+\$rule20+\$rule21+\$rule22+\$rule23+\$rule24+\$rule25+\$rule26+\$rule27+\$rule28+\$rule29+\$rule30+\$rule31+\$rule32+\$rule33+\$rule34+\$rule35+\$rule36;
4	//jumlah rule*Z
5	\$jml_rz=\$rz1+\$rz2+\$rz3+\$rz4+\$rz5+\$rz6+\$rz7+\$rz8+\$rz9+\$rz10+\$rz11+\$rz12+\$rz13+\$rz14+\$rz15+\$rz16+\$rz17+\$rz18+\$rz19+\$rz20+
6	\$rz21+\$rz22+\$rz23+\$rz24+\$rz25+\$rz26+\$rz27+\$rz28+\$rz29+\$rz30+\$rz31+\$rz32+\$rz33+\$rz34+\$rz35+\$rz36;
7	//Perhitungan Akhir
8	\$prediksi[\$i] = \$jml_rz/\$jml_rule;
9	
10	//KEPUTUSAN
11	if(\$prediksi[\$i]<=85){
12	\$miu_k_tb=1;
13	\$miu_k_b=0;}
14	else if(\$prediksi[\$i]>=85&&\$prediksi[\$i]<=88){
15	\$miu_k_tb=(88-\$prediksi[\$i])/(88-85);
16	\$miu_k_b=(\$prediksi[\$i]-85)/(88-85); }
17	else if(\$prediksi[\$i]>=88){
18	\$miu_k_tb=0;
19	\$miu_k_b=1; }
20	//-----
21	if(\$miu_k_tb<\$miu_k_b)\$keputusan[\$i]="Berprestasi";
22	else if(\$miu_k_b<\$miu_k_tb)\$keputusan[\$i]="Tidak Berprestasi";
23	}

Tabel 5.6 merupakan *source code* untuk mendapatkan keputusan. Baris 2-3 merupakan proses untuk menghitung jumlah rule, baris 5-6 merupakan proses untuk menghitung total dari jumlah rule dikalikan Z, baris 8 merupakan fungsi untuk menghitung nilai *Fuzzy*. Baris 11-22 merupakan proses untuk mendapatkan keputusan berprestasi atau tidak.

5.3.2 Proses Perhitungan Metode *Weighted Product*

Pada proses implementasi perhitungan metode *Weighted Product* dimulai dari pengambilan nilai dari data siswa yang masuk kategori berprestasi, melakukan perbaikan bobot dengan menggunakan rumus W_j , menghitung nilai vektor S_i . Setelah itu dilakukan penjumlahan seluruh nilai S_i dari semua siswa berprestasi, kemudian dilakukan perhitungan vektor V_i dan melakukan perankingan dengan mensortir nilai V_i dari terbesar hingga terkecil.

Tabel 5.7 Menghitung nilai W_i

Menghitung nilai W_j	
1	<?php
2	\$query = mysql_query("select * from bbobot");
3	\$total = 0;
4	\$array[]= 0;
5	\$w[]=0;
6	\$no = 1;
7	while (\$data = mysql_fetch_array(\$query)) {
8	?>
9	<?php \$data['Raport']; \$array[1]= \$data['Raport'];?>
10	<?php \$data['Ekstra']; \$array[2]=\$data['Ekstra'];?>
11	<?php \$data['Kedisiplinan']; \$array[3]=\$data['Kedisiplinan']; ?>
12	<?php \$data['Absensi']; \$array[4]=\$data['Absensi']; ?>
13	<?php
14	\$no++;
15	}
16	//menghitung jumlah w
17	for(\$i=1;\$i<=4;\$i++){
18	\$total = \$total + \$array[\$i];
19	}
20	//menghitung w
21	for(\$j=1;\$j<=4 ;\$j++){
22	\$w[\$j]= \$array[\$j]/\$total;
23	}
24	?>

Tabel 5.7 merupakan *source code* untuk melakukan perbaikan bobot. Baris 2 melakukan pemanggilan nilai bobot dari database, baris 3-6 inialisasi nilai, baris 7-5 merupakan perulangan untuk memasukkan bobot ke dalam array. Baris 16-23 merupakan proses untuk mendapatkan nilai bobot yang baru.

Tabel 5.8 Mencari vektor S_i dan V_i

Mencari vector S_i dan V_i	
1	<?php



```

2  $query = mysql_query("select * from hasilfuzzy where Keputusan='Berprestasi'");
3  $idex = 0;
4  $totals=0;
5  $s[] = 0;
6  $v[] = 0;
7  $no = 1;
8  while ($data = mysql_fetch_array($query)) {
9      $idex = $idex+1;
10
11     $s[$idex]=(pow($data[4],$w[1]))*(pow($data[5],$w[2]))*(pow($data[6],$w[3]))*(pow($data[
12     7],$w[4]));
13 }
14 //menghitung jumlah vektor s
15 for($k=1;$k<=$idex;$k++){
16     $totals = $totals + $s[$k];
17 }
18 //menghitung vektor v
19 for($l=1;$l<=$idex;$l++){
20     $v[$l]= $s[$l]/$totals;
21 }
22 }
23 }
24 }
25 }
26 }
27 }
28 }
29 }
30 }
31 }
32 }
33 }
34 }
35 }
36 }
37 }
38 }
39 }
40 }
41 }
42 }
43 }
44 }
45 }
46 }
47 }
48 }
49 }
50 }
51 }
52 }
53 }
54 }
55 }
56 }
57 }
58 }
59 }
60 }
61 }
62 }
63 }
64 }
65 }
66 }
67 }
68 }
69 }
70 }
71 }
72 }
73 }
74 }
75 }
76 }
77 }
78 }
79 }
80 }
81 }
82 }
83 }
84 }
85 }
86 }
87 }
88 }
89 }
90 }
91 }
92 }
93 }
94 }
95 }
96 }
97 }
98 }
99 }
100 }

```

Tabel 5.7 merupakan *source code* untuk mencari vektor S_i dan V_i . Baris 2 melakukan pemanggilan data siswa dari database, baris 8-11 merupakan perulangan untuk mencari nilai S_i , baris 13-18 merupakan perulangan untuk mencari vektor V_i .

5.3.1 Perankingan

Perankingan dilakukan dengan cara mengurutkan nilai dari Vektor V_i dari yang terbesar hingga yang terkecil. Nilai Vektor V_i yang terbesar lah yang terpilih menjadi siswa berprestasi.

Tabel 5.9 Proses perankingan

Proses perankingan	
1	<table class="table table-striped table-hover table-bordered">
2	<thead>
3	<tr>
4	<td style="text-align:center;" >No.</td>
5	<td style="text-align:center;" >NIS</td>



```

6      <td style="text-align:center;"width="500">Nama</td>
7          <td style="text-align:center;">Kelas</td>
8          <td style="text-align:center;">Jenis Kelamin</td>
9      <td style="text-align:center;">Nilai Vektor Vi</td>
10     <td style="text-align:center;">Keputusan</td>
11
12     </tr>
13 </thead>
14 <tbody>
15 <?php
16     $query = mysql_query("select * from hasilwp order by VectirVi DESC");
17
18     $no = 1;
19     while ($data = mysql_fetch_array($query)) {
20     ?>
21     <tr>
22         <td align="center"><?php echo $no; ?></td>
23         <td align="center"><?php echo $data['NIS']; ?></td>
24         <td><?php echo $data['NAMA']; ?></td>
25         <td align="center"><?php echo $data['Kelas']; ?></td>
26         <td align="center"><?php echo $data['Jenis_Kelamin']; ?></td>
27         <td align="center"><?php echo $data['VectirVi']; ?></td>
28         <td align="center"><?php echo $data['Keputusan']; ?></td>
29
30     </tr>
31 <?php
32     $no++;
33 }
34 ?>

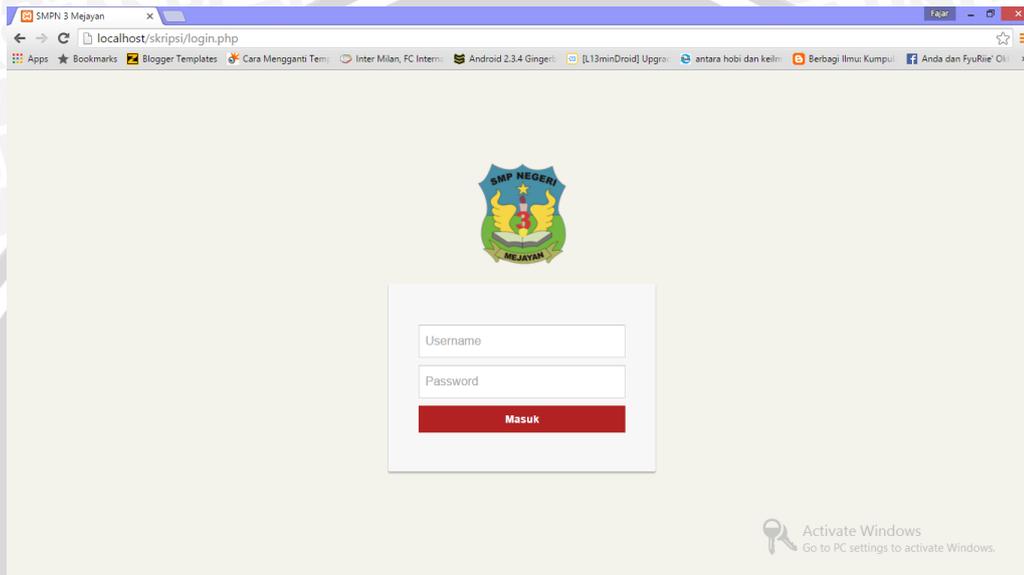
```

Tabel 5.7 merupakan *source code* untuk melakukan perankingan. Baris 1-13 merupakan proses untuk membuat tabel, baris 16 merupakan proses untuk melakukan perankingan, baris 18-34 merupakan perulangan untuk menampilkan data siswa.

5.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka adalah implementasi hasil tampilan program yang sudah dirancang dan dijelaskan pada Bab 3. Antarmuka penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* untuk menentukan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan.

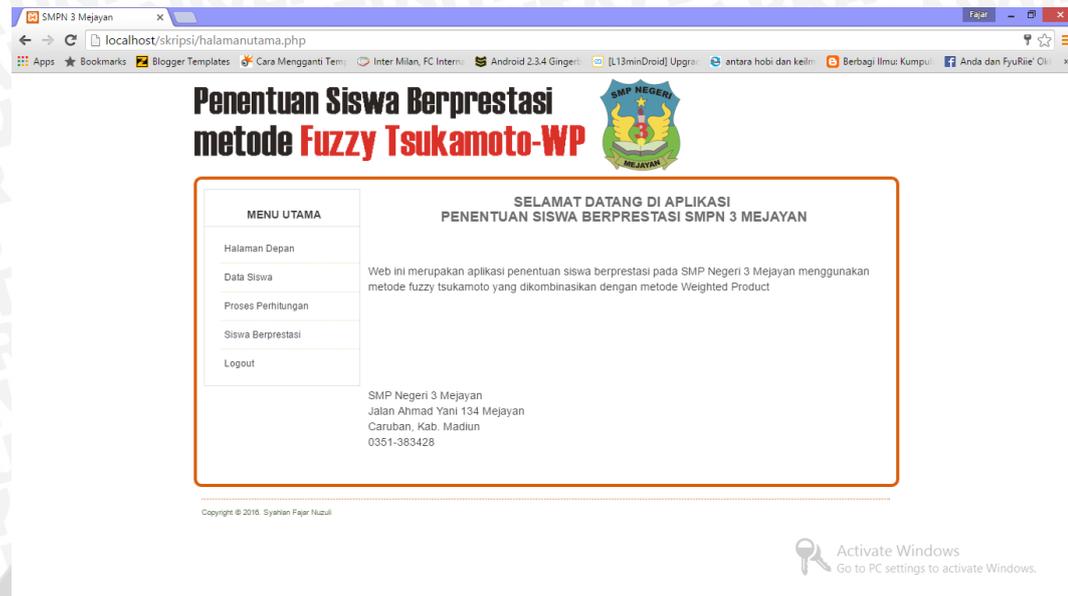
5.4.1 Antarmuka Form Login



Gambar 5.1 Form Login

Gambar 5.1 merupakan halaman login yang digunakan admin untuk masuk pada halaman utama. Diperlukan Username dan Password untuk dapat melakukan login ke halaman utama

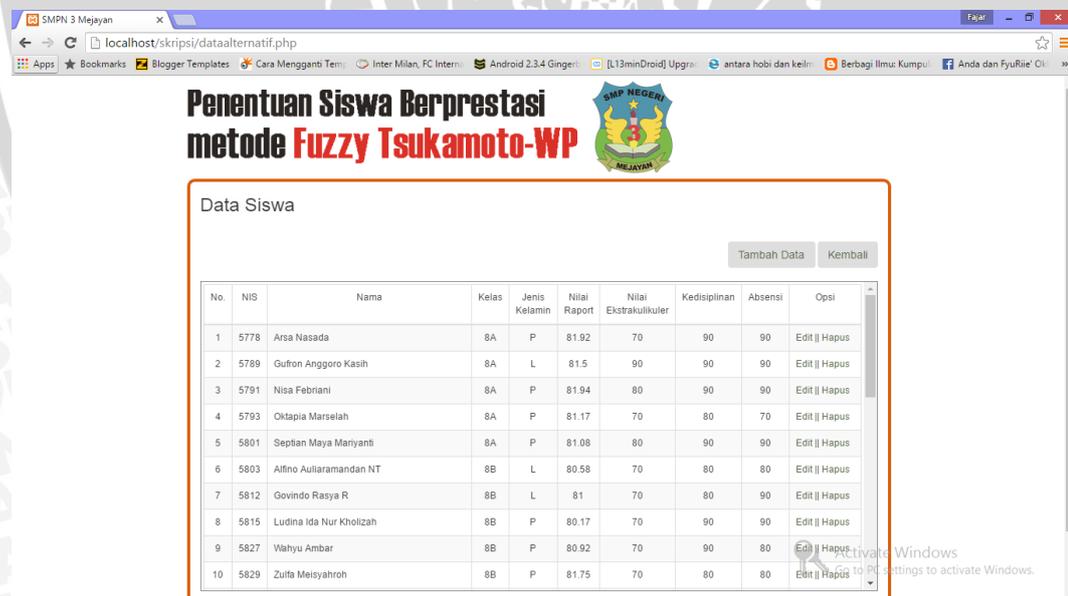
5.4.2 Antarmuka Halaman Utama



Gambar 5.2 Antarmuka halaman utama

Gambar 5.2 merupakan halaman utama dari aplikasi, yang didalamnya terdapat tombol untuk melihat data siswa, melakukan proses perhitungan, melihat ranking siswa berprestasi dan *logout*.

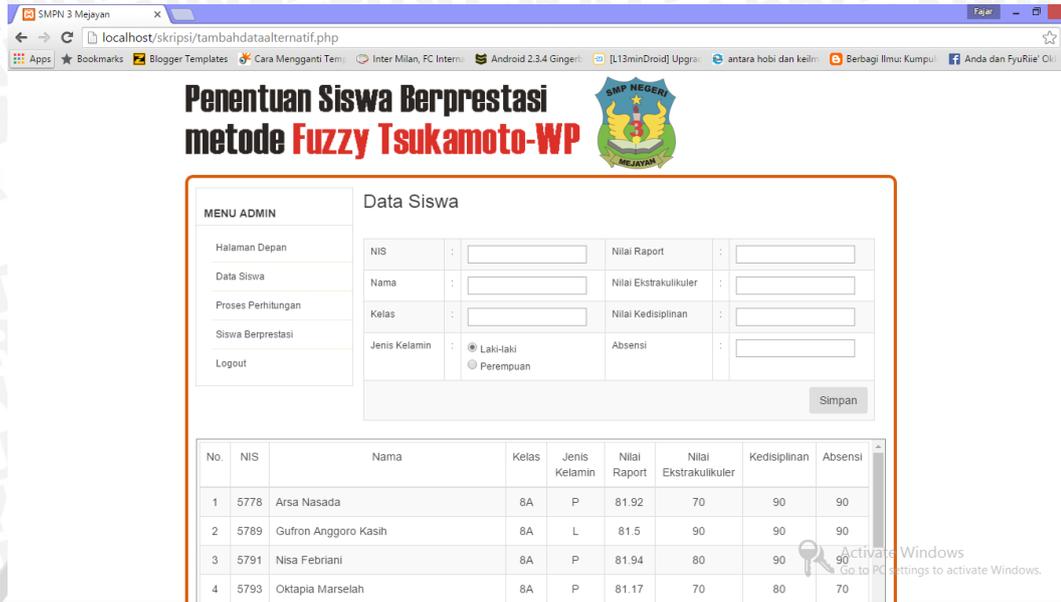
5.4.4 Antarmuka Data Siswa



Gambar 5.3 Antarmuka data siswa

Gambar 5.3 merupakan tampilan antarmuka yang memuat data dari siswa yang telah di *input*kan. Di dalamnya terdapat tombol Tambah data untuk menambahkan data siswa yang baru.

5.4.5 Antarmuka *Input Data Siswa*

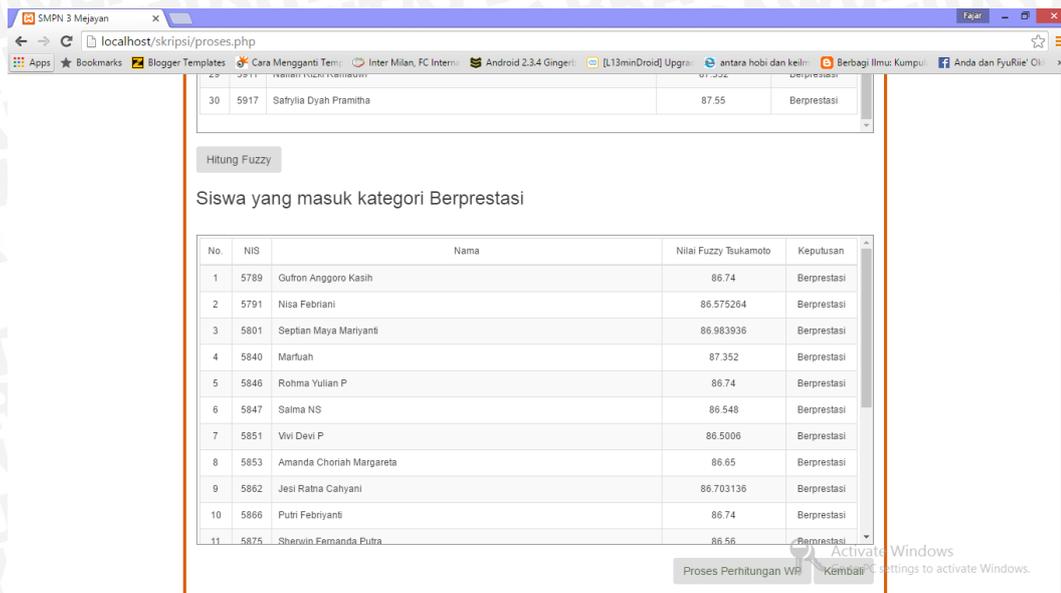


Gambar 5.4 Antarmuka *Input Data siswa*

Data siswa di *inputkan* dengan memasukkan NIS, Nama, Kelas, Jenis Kelamin, Nilai raport, Nilai Ekstrakurikuler, Nilai Kedisiplinan, dan Absensi. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.4

5.4.5 Antarmuka Perhitungan Metode *Fuzzy Tsukamoto*



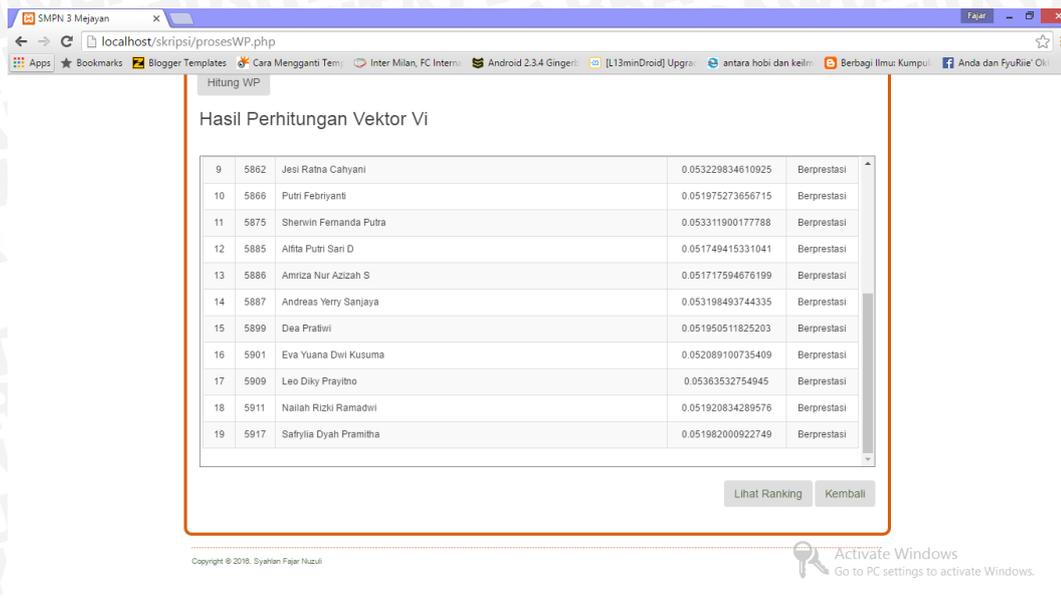


Gambar 5.5 Antarmuka Hasil Perhitungan Metode Fuzzy Tsukamoto

Gambar 5.5 merupakan antarmuka proses perhitungan *Fuzzy Tsukamoto*, dalam antarmuka tersebut ditampilkan hasil perhitunganserta daftar siswa yang masuk dalam kategori berprestasi.

5.4.6 Antarmuka Perhitungan Metode Weighted





Gambar 5.6 Antarmuka Hasil Perhitungan Metode *Weighted Product*

Gambar 5.5 merupakan antarmuka proses perhitungan *Weighted Product*, dalam antarmuka tersebut ditampilkan nilai dari Vektor S_i dan Vektor V_i . Juga terdapat tombol Lihat ranking untuk menuju antarmuka perankingan.

5.4.7 Antarmuka Perankingan



Gambar 5.7 Antarmuka Hasil Perankingan

Dalam antarmuka perankingan kita dapat melihat ranking siswa berprestasi berdasarkan nilai dari Vektor V_i , dari nilai terbesar hingga terkecil. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 5.7.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISA

6.1 Pengujian Akurasi

Pengujian tingkat akurasi dilakukan untuk mengetahui metode yang digunakan dapat digunakan untuk penentuan siswa berprestasi atau tidak. Untuk mengetahui tingkat akurasi dapat dilakukan dengan cara membandingkan hasil data sekolah SMPN 3 Mejayan dengan hasil data sistem yang telah dibuat. Data yang digunakan adalah 30 data siswa kelas VIII SMPN 3 Mejayan tahun 2015/2016.

6.1.1 Tujuan Pengujian Akurasi

Tujuan dari pengujian akurasi adalah untuk mengetahui hasil kecocokan hasil data siswa berprestasi antara sistem yang dibuat dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* dengan hasil dari pihak SMPN 3 Mejayan.

6.1.2 Skenario Pengujian Akurasi

Skenario pengujian akurasi merupakan penjelasan tentang prosedur dan hasil akhir dari pengujian yang telah dilakukan.

6.1.2.1 Prosedur

Prosedur pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* dari perhitungan penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan yang dilakukan oleh pihak Sekolah dengan hasil perhitungan sistem.

Nilai dapat dikatakan *true* (1) apabila data siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan sesuai dengan hasil dari sistem. Dan sebaliknya apabila bernilai *false* (0) apabila data tidak sesuai dengan hasil sistem.

6.1.2.2 Hasil

Tabel 6.1 merupakan hasil perbandingan siswa berprestasi dari pihak sekolah SMPN 3 Mejayan dengan hasil perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*.

Tabel 6.1 Perbandingan hasil siswa berprestasi sekolah dan sistem

No	Hasil Perhitungan Sekolah	Keterangan	Hasil Perhitungan Sistem	Keterangan	N
1	Arsa Nasada	Berprestasi	Arsa Nasada	Tidak Berprestasi	0
2	Nisa Febriani	Berprestasi	Nisa Febriani	Berprestasi	1
3	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	1
4	Oktapia Marselah	Tidak Berprestasi	Oktapia Marselah	Tidak Berprestasi	1
5	Septian Maya Mariyanti	Berprestasi	Septian Maya Mariyanti	Berprestasi	1

No	Hasil Perhitungan Sekolah	Keterangan	Hasil Perhitungan Sistem	Keterangan	N
6	Zulfa Meisyahroh	Tidak Berprestasi	Zulfa Meisyahroh	Tidak Berprestasi	1
7	Govindo Rasya R	Tidak Berprestasi	Govindo Rasya R	Tidak Berprestasi	1
8	Wahyu Ambar	Tidak Berprestasi	Wahyu Ambar	Tidak Berprestasi	1
9	Alfino Auliaramandan NT	Tidak Berprestasi	Alfino Auliaramandan NT	Tidak Berprestasi	1
10	Ludina Ida Nur Kholizah	Tidak Berprestasi	Ludina Ida Nur Kholizah	Tidak Berprestasi	1
11	Marfuah	Berprestasi	Marfuah	Berprestasi	1
12	Salma NS	Berprestasi	Salma NS	Berprestasi	1
13	Vivi Devi P	Berprestasi	Vivi Devi P	Berprestasi	1
14	Septia Dwi L	Berprestasi	Septia Dwi L	Tidak Berprestasi	0
15	Rohma Yulian P	Berprestasi	Rohma Yulian P	Berprestasi	1
16	Amanda Choriah M	Tidak Berprestasi	Amanda Choriah M	Berprestasi	0
17	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	1
18	Herlis Dwi Prasetiani	Tidak Berprestasi	Herlis Dwi Prasetiani	Tidak Berprestasi	1
19	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	1
20	Putri Febriyanti	Tidak Berprestasi	Putri Febriyanti	Berprestasi	0
21	Alfita Putri Sari D	Berprestasi	Alfita Putri Sari D	Berprestasi	1
22	Amriza Nur Azizah S	Berprestasi	Amriza Nur Azizah S	Berprestasi	1
23	Ladiva Adex's Anddy	Tidak Berprestasi	Ladiva Adex's Anddy	Tidak Berprestasi	1
24	Laras Indah Aristi	Tidak Berprestasi	Laras Indah Aristi	Tidak Berprestasi	1
25	Andreas Yerry Sanjaya	Tidak Berprestasi	Andreas Yerry Sanjaya	Berprestasi	0
26	Eva Yuana Dwi Kusuma	Berprestasi	Eva Yuana Dwi Kusuma	Berprestasi	1
27	Safrylia Dyah Pramitha	Berprestasi	Safrylia Dyah Pramitha	Berprestasi	1
28	Dea Pratiwi	Berprestasi	Dea Pratiwi	Berprestasi	1
29	Nailah Rizki Ramadwi	Berprestasi	Nailah Rizki Ramadwi	Berprestasi	1
30	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	1

Berdasarkan Tabel 6.1 didapatkan nilai perbandingan siswa berprestasi antara sistem dengan nilai sekolah SMPN 3 Mejayan, maka tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian tersebut dengan menggunakan persamaan 2.8.

$$Tingkat\ akurasi = \frac{\sum Data\ uji\ benar}{\sum Total\ data\ uji} \times 100\%$$

$$Tingkat\ akurasi = \frac{25}{30} \times 100\%$$

$$Tingkat\ akurasi = 83.33\%$$

Dari hasil perhitungan akurasi dapat disimpulkan nilai akurasi penentuan siswa berprestasi menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* didapatkan hasil akurasi sebesar 83.33%.



Tabel 6.2 Tabel perbandingan perankingan 1

No	Nama dari Sekolah	Keterangan	Nama dari Sistem	Keterangan	N
1	Vivi Devi P	Berprestasi	Vivi Devi P	Berprestasi	1
2	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	1
3	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	1
4	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	1
5	Nisa Febriani	Berprestasi	Nisa Febriani	Berprestasi	1
6	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	1
7	Rohma Yulian P	Berprestasi	Rohma Yulian P	Berprestasi	1
8	Andreas Yerry Sanjaya	Berprestasi	Andreas Yerry Sanjaya	Berprestasi	1
9	Septian Maya Mariyanti	Berprestasi	Septian Maya Mariyanti	Berprestasi	1
10	Eva Yuana Dwi Kusuma	Berprestasi	Eva Yuana Dwi Kusuma	Berprestasi	1
11	Safrylia Dyah Pramitha	Berprestasi	Safrylia Dyah Pramitha	Berprestasi	1
12	Dea Pratiwi	Berprestasi	Dea Pratiwi	Berprestasi	1
13	Marfuah	Berprestasi	Marfuah	Berprestasi	1
14	Nailah Rizki Ramadwi	Berprestasi	Nailah Rizki Ramadwi	Berprestasi	1
15	Alfita Putri Sari D	Berprestasi	Alfita Putri Sari D	Berprestasi	1
16	Amriza Nur Azizah S	Berprestasi	Amriza Nur Azizah S	Berprestasi	1
17	Salma NS	Berprestasi	Salma NS	Berprestasi	1
18	Septia Dwi L	Berprestasi	Putri Febriyanti	Berprestasi	0
19	Arsa Nasada	Berprestasi	Amanda Choriah Margareta	Berprestasi	0

Berdasarkan Tabel 6.2 didapatkan nilai perbandingan siswa berprestasi antara sistem dengan nilai sekolah SMPN 3 Mejayan, dengan bobot kriteria raport = 30, ekstrakurikuler = 25, kedisiplinan = 25, absesni = 20. maka tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian tersebut dengan menggunakan persamaan 2.8.

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\sum \text{Data uji benar}}{\sum \text{Total data uji}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{17}{19} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat akurasi} = 89.47\%$$

Tabel 6.3 Tabel perbandingan perankingan 2

No	Nama dari Sekolah	Keterangan	Nama dari Sistem	Keterangan	N
1	Vivi Devi P	Berprestasi	Vivi Devi P	Berprestasi	1
2	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	1
3	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	1
4	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	1
5	Nisa Febriani	Berprestasi	Nisa Febriani	Berprestasi	1
6	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	1



No	Nama dari Sekolah	Keterangan	Nama dari Sistem	Keterangan	N
7	Rohma Yulian P	Berprestasi	Rohma Yulian P	Berprestasi	1
8	Andreas Yerry Sanjaya	Berprestasi	Andreas Yerry Sanjaya	Berprestasi	1
9	Septian Maya Mariyanti	Berprestasi	Septian Maya Mariyanti	Berprestasi	1
10	Eva Yuana Dwi Kusuma	Berprestasi	Eva Yuana Dwi Kusuma	Berprestasi	1
11	Safrylia Dyah Pramitha	Berprestasi	Safrylia Dyah Pramitha	Berprestasi	1
12	Dea Pratiwi	Berprestasi	Dea Pratiwi	Berprestasi	1
13	Marfuah	Berprestasi	Marfuah	Berprestasi	1
14	Nailah Rizki Ramadwi	Berprestasi	Nailah Rizki Ramadwi	Berprestasi	1
15	Alfita Putri Sari D	Berprestasi	Alfita Putri Sari D	Berprestasi	1
16	Amriza Nur Azizah S	Berprestasi	Amriza Nur Azizah S	Berprestasi	1
17	Salma NS	Berprestasi	Putri Febriyanti	Berprestasi	0
18	Septia Dwi L	Berprestasi	Salma NS	Berprestasi	0
19	Arsa Nasada	Berprestasi	Amanda Choriah Margareta	Berprestasi	0

Berdasarkan Tabel 6.3 didapatkan nilai perbandingan siswa berprestasi antara sistem dengan nilai sekolah SMPN 3 Mejayan, dengan bobot kriteria raport = 30, ekstrakurikuler = 30, kedisiplinan = 30, absesni = 10.maka tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian tersebut dengan menggunakan persamaan 2.8.

$$Tingkat\ akurasi = \frac{\sum\ Data\ uji\ benar}{\sum\ Total\ data\ uji} \times 100\%$$

$$Tingkat\ akurasi = \frac{16}{19} \times 100\%$$

$$Tingkat\ akurasi = 84.21\%$$

Tabel 6.4 Tabel perbandingan perankingan 3

No	Nama dari Sekolah	Keterangan	Nama dari Sistem	Keterangan	N
1	Vivi Devi P	Berprestasi	Vivi Devi P	Berprestasi	1
2	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	1
3	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	1
4	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	1
5	Nisa Febriani	Berprestasi	Nisa Febriani	Berprestasi	1
6	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	1
7	Rohma Yulian P	Berprestasi	Rohma Yulian P	Berprestasi	1
8	Andreas Yerry Sanjaya	Berprestasi	Eva Yuana Dwi Kusuma	Berprestasi	0
9	Septian Maya Mariyanti	Berprestasi	Andreas Yerry Sanjaya	Berprestasi	0
10	Eva Yuana Dwi Kusuma	Berprestasi	Eva Yuana Dwi Kusuma	Berprestasi	0
11	Safrylia Dyah Pramitha	Berprestasi	Safrylia Dyah Pramitha	Berprestasi	1
12	Dea Pratiwi	Berprestasi	Dea Pratiwi	Berprestasi	1
13	Marfuah	Berprestasi	Marfuah	Berprestasi	1

No	Nama dari Sekolah	Keterangan	Nama dari Sistem	Keterangan	N
14	Nailah Rizki Ramadwi	Berprestasi	Nailah Rizki Ramadwi	Berprestasi	1
15	Alfita Putri Sari D	Berprestasi	Alfita Putri Sari D	Berprestasi	1
16	Amriza Nur Azizah S	Berprestasi	Amriza Nur Azizah S	Berprestasi	1
17	Salma NS	Berprestasi	Salma NS	Berprestasi	1
18	Septia Dwi L	Berprestasi	Putri Febriyanti	Berprestasi	0
19	Arsa Nasada	Berprestasi	Amanda Choriah Margareta	Berprestasi	0

Berdasarkan Tabel 6.4 didapatkan nilai perbandingan siswa berprestasi antara sistem dengan nilai sekolah SMPN 3 Mejayan, dengan bobot kriteria raport = 50, ekstrakurikuler = 15, kedisiplinan = 15, absesni = 20.maka tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian tersebut dengan menggunakan persamaan 2.8.

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\sum \text{Data uji benar}}{\sum \text{Total data uji}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{14}{19} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat akurasi} = 73.68\%$$

6.1.3 Analisis Pengujian Akurasi

Hasil analisa terhadap hasil pengujian akurasi dengan membandingkan hasil perhitungan sistem dengan hasil perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* SMPN 3 Mejayan memiliki tingkat akurasi sebesar 83.33% untuk penentuan siswa yang masuk kategori berprestasi. Sedangkan untuk hasil pengujian akurasi metode *Wheighted Product* SMPN 3 Mejayan pengujian pertama memiliki tingkat akurasi sebesar 89.47%, pengujian kedua memiliki tingkat akurasi sebesar 84.21%, pengujian ketiga memiliki tingkat akurasi sebesar 73.68%. Dengan demikian akurasi yang digunakan untuk perangkingan siswa berprestasi adalah 89.47% karena memiliki tingkat akurasi paling optimal. Data yang digunakan dalam menentukan nilai akurasi adalah nilai raport, nilai ekstrakurikuler, kedisiplinan dan absensi siswa.

6.2 Pengujian Kolerasi

Pengujian korelasi ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan perangkat lunak untuk menentukan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan berdasarkan hasil koefisien korelasi sistem yang dilihat dari hasil perhitungan perangkingan oleh sistem dengan hasil perangkingan dari pihak sekolah.

Tabel 6.5 merupakan hasil perbandingan ranking siswa berprestasi dari pihak sekolah SMPN 3 Mejayan dengan hasil perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product*

Tabel 6.5 Tabel perbandingan perankingan kolerasi

No	Nama	Hasil Sistem	Hasil Sekolah	d	d^2
1	Vivi Devi P	1	1	0	0
2	Gufron Anggoro Kasih	2	2	0	0
3	Leo Diky Prayitno	3	3	0	0
4	Sherwin Fernanda Putra	4	4	0	0
5	Nisa Febriani	5	5	0	0
6	Jesi Ratna Cahyani	6	6	0	0
7	Rohma Yulian P	7	7	0	0
8	Andreas Yerry Sanjaya	8	8	0	0
9	Septian Maya Mariyanti	9	9	0	0
10	Eva Yuana Dwi Kusuma	10	10	0	0
11	Safrylia Dyah Pramitha	11	11	0	0
12	Dea Pratiwi	12	12	0	0
13	Marfuah	13	13	0	0
14	Nailah Rizki Ramadwi	14	14	0	0
15	Alfita Putri Sari D	15	15	0	0
16	Amriza Nur Azizah S	16	16	0	0
17	Salma NS	17	17	0	0
18	Putri Febriyanti	18	21	-3	9
19	Amanda Choriah Margareta	19	24	-5	25
					$\Sigma d^2=34$

$$\rho = 1 - \frac{6\Sigma d_i^2}{N(N^2-1)}$$

$$\rho = 1 - \frac{6 \times 34}{19(19^2-1)} = 0.9702$$

Hasil koefisien korelasi yang didapat adalah 0.9702. Dan menurut interperetasi yang dibuat oleh sugiyono (2007), hasil koefisien korelasi membandingkan hasil perhitungan sekolah dan perhitungan sistem tergolong sangat kuat.

6.2.1 Analisis Pengujian Kolerasi

Hasil analisa terhadap hasil pengujian kolerasi dengan membandingkan hasil perhitungan sistem dengan hasil perhitungan metode SMPN 3 Mejayan memiliki hasil sebesar 0.9702. Menut interpretasi koefisien korelasi yang dibuat oleh sugiyoni (2007), hasil tersebut tergolong sangat kuat. Namun berdasarkan penelitian penulis dari hasil pengujian korelasi yang didapatkan, terdapat beberapa perbedaan hasil yang menyebabkan hasil koefisien korelasi belum mencapai nilai sempurna. Karena dalam perhitungan sekolah dalam perankingan tidak diklasifikasikan terlebih dahulu siswa yang berprestasi atau

tidak. Sedangkan dalam sistem diklasifikasikan terlebih dahulu dengan metode *Fuzzy Tsukamoto* baru dirangkingkan dengan *Weighted Product*.



BAB 7 PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian dan analisis.

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan, implementasi, pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* dalam penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan yaitu dengan *input* data siswa, melakukan proses *Fuzzy Tsukamoto* untuk menentukan siswa tersebut berprestasi atau tidak, dengan cara menentukan nilai keanggotaan dari setiap kriteria, membuat rule, mencari nilai α -predikat, menentukan nilai Z_i , melakukan *defuzzyfikasi* untuk menentukan siswa yang masuk kategori berprestasi, siswa yang berprestasi dirangkingan dengan metode *Weighted Product*, dengan cara melakukan perbaikan bobot, mencari nilai vektor S_i dan vektor V_i , dengan menyortir vektor V_i akan mendapatkan nilai alternatif dan perankingan.
2. Tingkat akurasi yang dihasilkan oleh aplikasi penentuan siswa berprestasi dengan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* pada SMPN 3 Mejayan dari 30 data siswa dengan membandingkan data asli dan data hasil dari sistem yang meliputi hasil keputusan dan perankingan adalah 89.47% dari pengujian akurasi dan 0.9702 dari pengujian kolerasi. Dengan nilai raport, ekstrakurikuler, dan kedisiplinan menjadi prioritas utama dalam penentuan siswa berprestasi.

7.2 Saran

Saran saran yang dapat di berikan untuk pengembangan sistem penentuan sanksi terhadap pelanggaran peraturan akademik menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* agar menjadi lebih baik antara lain:

1. Untuk pengembangan lebih lanjut sistem ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode yang berbeda atau mengkombinasikan dengan metode yang lain agar mendapatkan hasil akurasi yang lebih optimal.
2. Pada sistem dapat dikembangkan dengan memberi keterangan perankingan siswa berprestasi dengan grafik.

DAFTAR PUSTAKA

- Siti Wulandari. 2014. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting*(SAW) pada SMP Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tenggamus. STMIK Pringsewu. Tenggamus.
- Ahmad Jazuli. 2010. Model Penentuan Mahasiswa Berprestasi dengan pendekatan Logika Fuzzy. STMIK Cikarang. Cikarang.
- Hermawan, Tri. 2013. Penerapan Fuzzy Analytic Hierarchy Process Untuk Menentukan Siswa Teladan Tingkat Sekolah Menengah Atas, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Thamrin, Fanoel. 2012. Studi *Iferensi Fuzzy Tsukamoto* untuk penentuan faktor pembebanan trafo PLN. Progam pasca sarjana universitas diponegoro Semarang.
- Jusuf, Abdurahman, K. Lahinta Agus. Novian, Dian 2013. Penerapan Metode *Weighted Product*(WP) dalam Penentuan Sekolah Standart Nasional(SSN)/ Sekolah Kategori Mandiri (SKM) SMA/SMK. Universitas Negeri Gorontalo.
- Dewi, indriana candra,. Nisak, Afiatin,. Rizky K,Desyy,. dan Eka L.D, Mega Ratri,. 2014. Penerapan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Untuk Menentukan Kualitas Hotel. Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang
- Rudiarsih, Novita. 2012. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Proses Penentuan Rumah Tangga Miskin Menggunakan Metode *Weighted Product*. Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.
- Kusrini, 2007, "Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keoutusan". Andi Offset, Yogyakarta.
- Ulum, M.Saiful, 2016. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP(*ANALYTICAL HIERARCY PROSESS*). Program Studi Teknik Informatika UN PGRI Kediri.
- Willi, Bagus Novianto. 2015. Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Siswi Pelanggar peraturan Akademik Sekolah menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* (Studi Kasus: SMPN 1 Pagu). Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang

A.1 Data siswa SMPN 3Mejayan Kelas 8

No	Nama	Kelas	Raport	Ekstra	Kedisiplinan	Absensi	Total	Keterangan
1	Arsa Nasada	8A	81,92	70	90	90	103,46	Berprestasi
2	Nisa Febriani	8A	81,94	80	90	90	105,97	Berprestasi
3	Gufron Anggoro Kasih	8A	81,5	90	90	90	108,25	Berprestasi
4	Oktapia Marselah	8A	81,17	70	80	70	95,585	TidakBerprestasi
5	Septian Maya Mariyanti	8A	81,08	80	90	90	105,54	Berprestasi
6	Zulfa Meisyahroh	8B	81,75	70	80	80	98,375	TidakBerprestasi
7	Govindo Rasya R	8B	81	70	80	90	100,5	TidakBerprestasi
8	Wahyu Ambar	8B	80,92	70	90	80	100,46	TidakBerprestasi
9	Alfino Auliaramandan NT	8B	80,58	70	80	80	97,79	TidakBerprestasi
10	Ludina Ida Nur Kholizah	8B	80,17	70	90	90	102,585	TidakBerprestasi
11	Marfuah	8C	83,92	70	90	90	104,46	Berprestasi
12	Salma NS	8C	82,58	70	90	90	103,79	Berprestasi
13	Vivi Devi P	8C	82,4	90	90	90	108,7	Berprestasi
14	Septia Dwi L	8C	82,25	70	90	90	103,625	Berprestasi
15	Rohma Yulian P	8C	81,5	80	90	90	105,75	Berprestasi
16	Amanda Choriah Margareta	8D	82,75	70	80	90	101,375	TidakBerprestasi
17	Sherwin Fernanda Putra	8D	82	90	80	90	106	Berprestasi
18	Herlis Dwi Prasetiani	8D	81,67	70	80	90	100,835	TidakBerprestasi
19	Jesi Ratna Cahyani	8D	81,58	90	80	90	105,79	Berprestasi
20	Putri Febriyanti	8D	81,5	80	80	90	103,25	TidakBerprestasi
21	Alfita Putri Sari D	8E	83	70	90	90	104	Berprestasi

No	Nama	Kelas	Raport	Ekstra	Kedisiplinan	Absensi	Total	Keterangan
22	Amriza Nur Azizah S	8E	82,83	70	90	90	103,915	Berprestasi
23	Ladiva Adex's Anddy	8E	81,58	70	90	90	103,29	TidakBerprestasi
24	Laras Indah Aristi	8E	81,5	70	90	90	103,25	TidakBerprestasi
25	Andreas Yerry Sanjaya	8E	81,42	80	90	90	105,71	TidakBerprestasi
26	Eva Yuana Dwi Kusuma	8F	84,83	70	90	90	104,915	Berprestasi
27	Safrylia Dyah Pramitha	8F	84,25	70	90	90	104,625	Berprestasi
28	Dea Pratiwi	8F	84,08	70	90	90	104,54	Berprestasi
29	Nailah Rizki Ramadwi	8F	83,92	70	90	90	104,46	Berprestasi
30	Leo Diky Prayitno	8F	83,67	80	90	90	106,835	Berprestasi

A.2 Nali Bobot

Nilai	Bobot Nilai
Raport	X2
Ekstrakurikuler	X1
Kedisiplinan	X1
Absensi	X1

Madiun, 11 Juli 2016
Kepala Sekolah
SMPN 3 Mejayan

Pang Sugiharto, S.pd, M.pd
NIP. 196803221997031005

LAMPIRAN B

B.1 Randomness Pembobotan *Weighted Product*

no	raport	ekstra	disiplin	absensi	akurasi(%)
1	5	5	70	20	5.26
2	5	5	20	70	5.26
3	5	10	15	70	5.26
4	5	5	60	30	5.26
5	5	5	30	60	5.26
6	5	10	25	60	5.26
7	5	15	20	60	15.79
8	5	10	35	50	0
9	5	15	30	50	15.79
10	5	20	25	50	10.52
11	5	5	50	40	0
12	5	5	40	50	15.79
13	5	25	30	40	5.26
14	10	70	10	10	10.52
15	10	10	70	10	15.79
16	10	10	10	70	31.58
17	10	5	70	15	5.26
18	10	5	60	25	15.79
19	10	10	60	20	5.26
20	10	10	20	60	15.79
21	10	15	15	60	15.79
22	10	5	50	35	15.79
23	10	10	50	30	15.79
24	10	10	30	50	5.26
25	10	15	25	50	15.79
26	10	20	20	50	5.26
27	10	15	35	40	10.52
28	10	20	30	40	15.79
29	10	25	25	40	5.26
30	10	30	30	30	47.37
31	15	70	5	10	10.52
32	15	5	60	20	15.79
33	15	60	10	15	26.32
34	15	10	60	15	15.79
35	15	5	50	30	15.79
36	15	10	50	25	15.79



no	raport	ekstra	disiplin	absensi	akurasi(%)
37	15	15	50	20	15.79
38	15	15	20	50	26.32
39	15	50	20	15	10.52
40	15	20	50	15	15.79
41	15	10	40	35	15.79
42	15	20	20	40	36.84
43	20	70	5	5	15.79
44	20	60	10	10	10.52
45	20	60	5	15	26.32
46	20	5	50	25	15.79
47	20	50	10	20	26.32
48	20	10	50	20	15.79
49	20	50	15	15	10.52
50	20	15	15	50	52.63
51	20	10	40	30	15.79
52	20	15	40	25	15.79
53	20	40	20	20	10.52
54	20	20	40	20	15.79
55	20	20	20	40	47.37
56	20	25	25	30	73.68
57	25	60	5	10	10.52
58	25	50	10	15	10.52
59	25	50	5	20	26.32
60	25	5	40	30	21.05
61	25	40	10	25	15.79
62	25	10	40	25	15.79
63	25	40	15	20	21.05
64	25	30	20	25	10.52
65	25	20	30	25	15.79
66	30	60	5	5	36.84
67	30	50	5	15	15.79
68	30	50	10	10	26.32
69	30	40	10	20	26.32
70	30	40	5	25	21.05
71	30	25	25	20	89.47
72	30	30	30	10	84.21
73	30	30	10	30	21.05
74	30	10	30	30	15.79
75	35	50	5	10	26.32

no	raport	ekstra	disiplin	absensi	akurasi(%)
76	35	40	10	15	26.32
77	40	50	5	5	36.84
78	40	35	15	10	36.84
79	40	30	20	10	26.32
80	40	30	25	5	63.15
81	40	25	25	10	89.47
82	40	25	20	15	63.15
83	40	20	20	20	89.47
84	50	35	10	5	21.05
85	50	30	15	5	26.32
86	50	30	10	10	31.58
87	50	25	15	10	31.58
88	50	25	20	5	63.15
89	50	20	20	10	89.47
90	50	20	15	15	63.15
91	50	15	15	20	73.68
92	50	40	5	5	36.84
93	60	30	5	5	31.59
94	60	25	10	5	36.84
95	60	20	10	10	52.6
96	60	20	15	5	63.16
97	60	15	15	10	31.59
98	70	10	10	10	10.52
99	70	20	5	5	21.05
100	70	15	10	5	42.11