

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

Syahlan Fajar N<sup>1</sup>, Indriati, S.T, M.Kom<sup>2</sup>, Candra Dewi, S.Kom, M.Sc<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang

Jl. Veteran, Malang, Jawa Timur, Indonesia 65145

Tel +62 0341-551611, Fax +62 0341-565420

Email :[fajargofar@gmail.com](mailto:fajargofar@gmail.com)<sup>1</sup>, [indriati.tif@ub.ac.id](mailto:indriati.tif@ub.ac.id)<sup>2</sup>, [dewi\\_candra@ub.ac.id](mailto:dewi_candra@ub.ac.id)<sup>3</sup>

## 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-akademik. 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.*

## Abstrac

*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 the 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 the data manually from the school with the output data the system has an accuracy of 89.47%.*

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

## I. Pendahuluan

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  $\alpha$ -predikat (*fire strength*)[Thamrin, 2012].

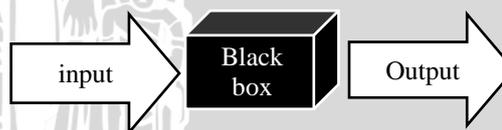
Setelah menentukan siswa yang layak untuk menjadi siswa berprestasi dengan menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* perlu dilakukan perankingan untuk mendapatkan siswa berprestasi yang terbaik. Berdasarkan paper yang ditulis oleh Abdurrahman K. Jusuf, Agus Lahinta, Dian Novian pada tahun 2013 dapat diambil 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, 2013], dimana dalam perankingan 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.

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.

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1 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 2.1 Diagram Blok “Logika Fuzzy sebagai Black box”

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.

- 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:

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

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu:

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

Contohnya : PENDEK, SEDANG, TINGGI

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

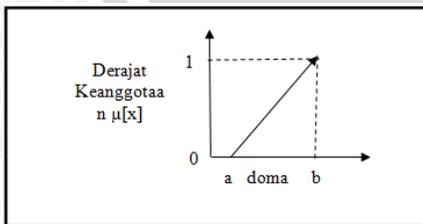
## 2.2 Fungsi Keanggotaan

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:

- 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 2.2 dan memiliki persamaan fungsi keanggotaan pada persamaan (2.1).



Gambar 2.2 Representasi Kurva Linear Naik

Fungsi keanggotaannya

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

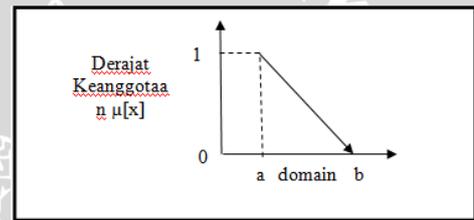
Keterangan :

$a$  = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

$b$  = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

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

- 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 2.3 dan memiliki persamaan fungsi keanggotaan pada persamaan (2.2).



Gambar 2.3 Representasi Kurva Linear Turun

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:

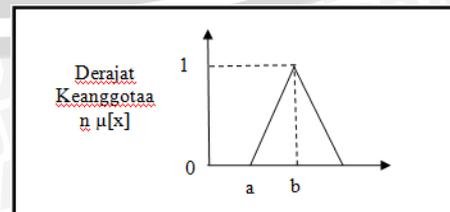
$a$  = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

$b$  = 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 2.4 dan persamaan fungsi keanggotaan pada persamaan (2.3).



Gambar 2.4 Representasi Kurva Segitiga

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.

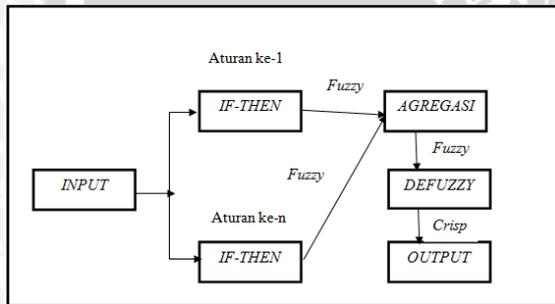
c = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

x = nilai input yang akan diubah kedalam bilangan fuzzy.

### 2.3 Fuzzy Logic 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 2.5.



Gambar 2.5 Diagram blok sistem inferensi Fuzzy Logic Tsukamoto

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 konsekuen 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  $\alpha$ -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 yaitu 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 (2.4).

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \quad (2.4)$$

Keterangan :

Z = Hasil defuzzyfikasi / nilai akhir

$\alpha_i$  = nilai keanggotaan anteseden

$z_i$  = Hasil inferensi masing-masing aturan

### 2.4 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 2.5 sebagai berikut [Rudiarsih, 2012]:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} \quad (2.5)$$

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 2.6 sebagai berikut [Rudiarsih, 2012]:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (X_j^*)^{w_j}} \quad (2.6)$$

Dimana:

V : Preferensi alternative dianalogikan sebagai vector

VX: Nilai kriteria

W : Bobot Kriteria / Sub kriteria

i : Alternatif

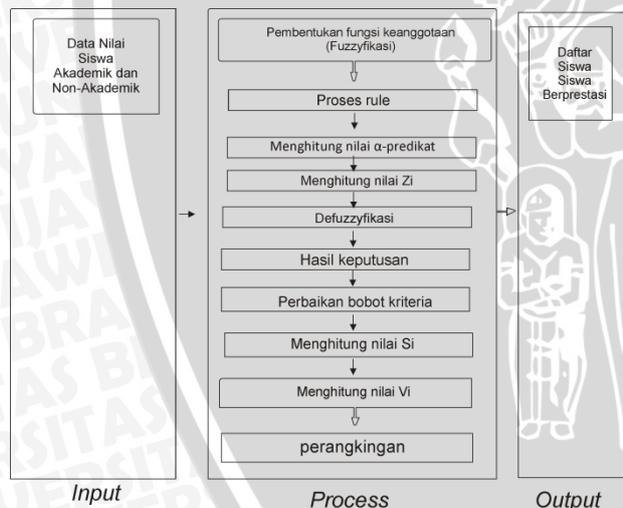
j : Kriteria

n : Banyaknya kriteria

\* : Banyaknya kriteria yang telah dinilai pada vector S

### III. Metode Penelitian

Aliran proses dari sebuah sistem secara terstruktur sering disebut dengan Blok Diagram. Diagram blok menjelaskan cara kerja dari sistem secara umum, mulai dari tahap inputan, proses, hingga menghasilkan keluaran (*output*). Secara garis besar perancangan diagram blok terlihat seperti pada 3.1.



Gambar 3.1 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

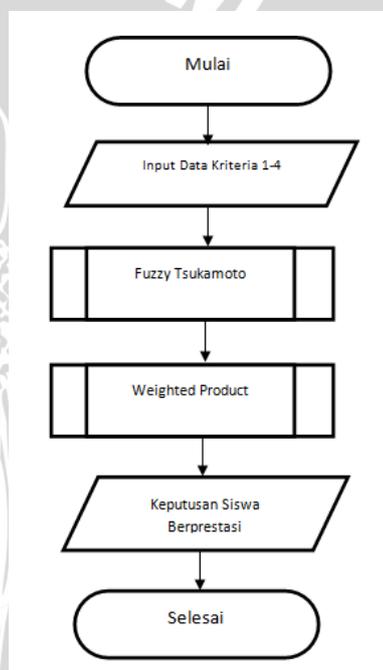
Pada tahap pemrosesan, digunakan 2 metode dalam perhitungannya yaitu metode Fuzzy Tsukamoto dan Weighted Product. Pada tahap awal akan dilakukan perhitungan dengan metode

FuzzyTsukamoto, yang pertama kali akan dilakukan yaitu melakukan perhitungan nilai sesuai kriteria yang telah di tentukan 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.

Secara umum dalam menentukan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan dengan menggunakan *Fuzzy Logic Tsukamoto* dan *Weighted Product* terdiri dari beberapa tahap yang digambarkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Fuzzy Logic Tsukamoto dan Weighted Product

### IV. Pengujian

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

Tabel 5.1 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
	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	Gufron Anggoro Kasih	Berprestasi	1
3					
4	Oktapia Marselah	Tidak Berprestasi	Oktapia Marselah	Tidak Berprestasi	1
5	Septian Maya Mariyanti	Tidak Berprestasi	Septian Maya Mariyanti	Berprestasi	0
6	Zulfa Meisyahroh	Berprestasi	Zulfa Meisyahroh	Tidak Berprestasi	0
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	1
15	Rohma Yulian P	Berprestasi	Rohma Yulian P	Berprestasi	0
16	Amanda Choriah M	Berprestasi	Amanda Choriah M	Berprestasi	1
17	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	Sherwin Fernanda Putra	Berprestasi	1
18	Herlis Dwi Prasetyani	Tidak Berprestasi	Herlis Dwi Prasetyani	Tidak Berprestasi	1
19	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	Jesi Ratna Cahyani	Berprestasi	1
20	Putri Febriyanti	Berprestasi	Putri Febriyanti	Berprestasi	1
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	Berprestasi	Nailah Rizki	Berprestasi	1

	Ramadwi				
30	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	Leo Diky Prayitno	Berprestasi	1

Berdasarkan Tabel 5.1 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.

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

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

$$\text{Tingkat akurasi} = 83.33\%$$

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

dibawah ini merupakan pengujian akurasi perankingan dengan metode *Wheighted Product* SMPN 3 Mejayan dilakukan 100 kali pengujian nilai bobot, dan diambil 3 varian nilai terbesar.

**Tabel 5.2** 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 5.2 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 5.3** 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
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	Berprestasi	Nailah Rizki Ramadwi	Berprestasi	1

	Ramadwi				
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 5.3 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.

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

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

$$\text{Tingkat akurasi} = 84.21\%$$

**Tabel 5.4** 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
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 5.4 didapatkan nilai perbandingan siswa berprestasi antara sistem dengan nilai sekolah SMPN 3 Mejayan, dengan bobot kriteria raport = 50, ekstrakurikuler = 15, kedisiplinan = 15, absensi = 20. maka tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian tersebut dengan menggunakan persamaan 2.8.

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

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

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

## V. Hasil Penelitian

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 perankingan dengan metode *Weighted Product* SMPN 3 Mejayan dilakukan 100 kali pengujian nilai bobot, dan diambil 3 varian nilai terbesar. 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 perankingan 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.

## VI. Kesimpulan

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

1. Aplikasi penentuan siswa berprestasi pada SMPN 3 Mejayan dirancang berdasarkan data siswa yang ada dan perhitungan manual, manajemen data dirancang menggunakan tabel *database*, manajemen model dirancang menggunakan *flowchart* yang berisi menjelaskan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Weighted Product* dan antarmuka dirancang menggunakan PHP dan manajemen *database* menggunakan MySQL.
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%.

## VII. Saran

Saran saran yang dapat di berikan untuk pengembangan sistem penentuan sanksi terhadap pelanggar 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.

## VIII. 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.
- 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.

