

IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK SETIAP PENDUKUNG KEPUTUSAN CALON PENERIMAAN BEASISWA KARTU JAKARTA PINTAR (Studi Kasus : SMA N 76 Jakarta)

Mochamad Sofyan Muttaqin¹, Yuni Widiastiwi², Catur Nugrahaeni³
Informatika Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
Jl. RS Fatmawati No. 1, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta
12450
mochamad.sofyan76@gmail.com

Abstrak. Kartu Jakarta Pintar merupakan salah satu program pemerintah provinsi DKI Jakarta untuk memberi bantuan Biaya Peningkatan Mutu Pendidikan bagi siswa SD sampai dengan SMA dari keluarga yang kurang mampu secara ekonomi. Saat ini pemilihan beasiswa Kartu Jakarta Pintar tersebut masih menggunakan sistem konvensional yang menyebabkan ketidaktepatan dalam pemilihan calon penerima beasiswa tersebut. Oleh karena itu pada penelitian kali ini dirancang suatu sistem pendukung keputusan dalam merekomendasikan siswa untuk menentukan penerima beasiswa Kartu Jakarta Pintar menggunakan algoritma *fuzzy*. Pada logika *fuzzy* cara untuk memahami kinerja sistem dengan cara menilai *input* sebagai perhitungan dan *output* sebagai hasil perhitungan. Hasil penelitian ini berupa sistem pendukung keputusan untuk penentuan kelolosan beasiswa berdasarkan kriteria, serta mendapatkan nilai selisih dari perhitungan manual dengan sistem sebesar 0,11606 atau memiliki tingkat keberhasilan 98%.

Kata Kunci: *Fuzzy*, Sistem Pendukung Keputusan, Kartu Jakarta Pintar

1 Pendahuluan

SMA Negeri 76 Jakarta salah satu sekolah negeri tepat berada didaerah DKI Jakarta, pada SMAN 76 Jakarta saat ini membuka peluang bagi siswa yang berprestasi dan kurang mampu terutama yang berasal dari daerah DKI Jakarta mengajukan beasiswa Kartu Jakarta Pintar. Kartu Jakarta Pintar adalah salah satu tujuan pemerintah provinsi DKI Jakarta untuk bantuan Beasiswa untuk siswa SD hingga SMA dari keluarga tidak mampu secara ekonomi dan terdapat nilai akademik baik, bertujuan dalam peningkatan gizi bagi calon pengguna Kartu Jakarta Pintar. Kartu Jakarta Pintar diberikan untuk siswa dari sekolah negeri maupun swasta. Kartu Jakarta Pintar dibagi menjadi dua kategori, yaitu Kartu Jakarta Pintar dan Kartu Jakarta Pintar PLUS. Kartu Jakarta Pintar tidak dapat ditarik tunai, dapat belanja di toko perlengkapan pendidikan bermesin EDC / gesek Bank DKI. Sedangkan Kartu Jakarta Pintar PLUS dapat ditarik tunai untuk uang saku dan transport. Saat ini pemilihan beasiswa Kartu Jakarta Pintar tersebut masih menggunakan sistem konvensional yang menyebabkan ketidaktepatan dalam pemilihan calon penerima beasiswa tersebut dan juga terdapat kecemburuan sosial yang dialami para wali murid yang tidak mendapatkan beasiswa tersebut. Dan ini membuat wali murid mengeluhkan bagaimana proses pemilihan beasiswa KJP di SMAN 76 Jakarta. Penelitian sebelumnya mengenai sistem pendukung keputusan dalam penerimaan beasiswa, terdapat metode berupa *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Konsep AHP ini menggunakan nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif tujuannya untuk keputusan yang didapatkan bisa lebih obyektif dan lebih cepat. Pada metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* memiliki kelemahan yaitu metode ini tanpa pengujian statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk, penilaian cenderung subjektif karena sangat dipengaruhi oleh situasi persepsi, preferensi, konsep dasar dan sudut pandang partisipan. Pada penelitian kali ini dirancang suatu sistem pendukung keputusan dalam merekomendasikan siswa untuk menentukan penerima beasiswa Kartu Jakarta Pintar menggunakan algoritma *fuzzy* dengan metode

mandani. Metode ini diharapkan dapat menentukan calon penerima beasiswa dengan akurat. Oleh sebab itu, penelitian ini dibuat sistem untuk membantu merekomendasikan siswa untuk menerima KJP di SMA Negeri 76 Jakarta. Dengan adanya program bantuan pemerintah provinsi DKI Jakarta ini, diharapkan program bantuan tersebut dapat diberikan kepada penerima dengan tepat sasaran khususnya di SMA Negeri 76 Jakarta.

2 Tinjauan Pustaka

Kartu Jakarta Pintar adalah salah satu program pemerintah provinsi DKI Jakarta untuk memberi bantuan Biaya Peningkatan Mutu Pendidikan bagi siswa SD sampai dengan SMA dari keluarga yang kurang mampu dalam segi ekonomi dan memiliki prestasi akademik yang baik untuk meningkatkan kesempatan belajar, dan perbaikan gizi bagi calon pengguna KJP [1].

2.1 Logika Fuzzy

Menurut [2] Logika *fuzzy* adalah salah satu komponen *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar Logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut. Logika *fuzzy* memiliki kelebihan dibandingkan dengan logika konvensional, yaitu dapat melakukan proses penalaran secara bahasa yang memungkinkan tidak perlu persamaan matematik yang rumit [3]. Untuk mendapatkan nilai keanggotaan *fuzzy* digunakan rumus berdasarkan kurva yang digunakan pada saat pembuatan nilai keanggotaan dalam rentang nilai antara 0 sampai dengan 1. Dalam kegiatan ini menggunakan fungsi keanggotaan kurva trapesium dalam menentukan nilai keanggotaan *fuzzy*. Fungsi keanggotaan yang merepresentasikan kurva trapesium menurut [4] adalah.

$$\mu|x| = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x)/(d - c); & c \leq x \leq d \end{cases} \quad (1)$$

Logika *fuzzy* terdiri dari tiga komponen utama, yaitu fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi. Dalam proses fuzzifikasi, inputan bernilai kebenaran bersifat pasti (*crisp*) akan diubah menjadi bentuk *fuzzy* input menggunakan fungsi-fungsi keanggotaan. Dalam kegiatan ini menggunakan empat buah parameter sebagai inputan, yaitu penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, kepemilikan rumah dan raport. *Rules Evaluation* atau inferensi merupakan tahapan untuk melakukan penalaran terhadap nilai-nilai *fuzzy* input menggunakan *rule base* (basis aturan) yang sudah didefinisikan sebelumnya sehingga menghasilkan *fuzzy* output [5]. *Rule evaluation* didapatkan berdasarkan nilai fungsi keanggotaan yang dimiliki dan melalui perhitungan matematis. Defuzzifikasi adalah proses untuk mengubah nilai *fuzzy* output untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya (*crisp*). Dalam kegiatan ini metode yang digunakan adalah *Weight Average* dengan rumus sebagai berikut [6].

$$WA = \sum \frac{\mu(y)y}{\mu(y)} \quad (2)$$

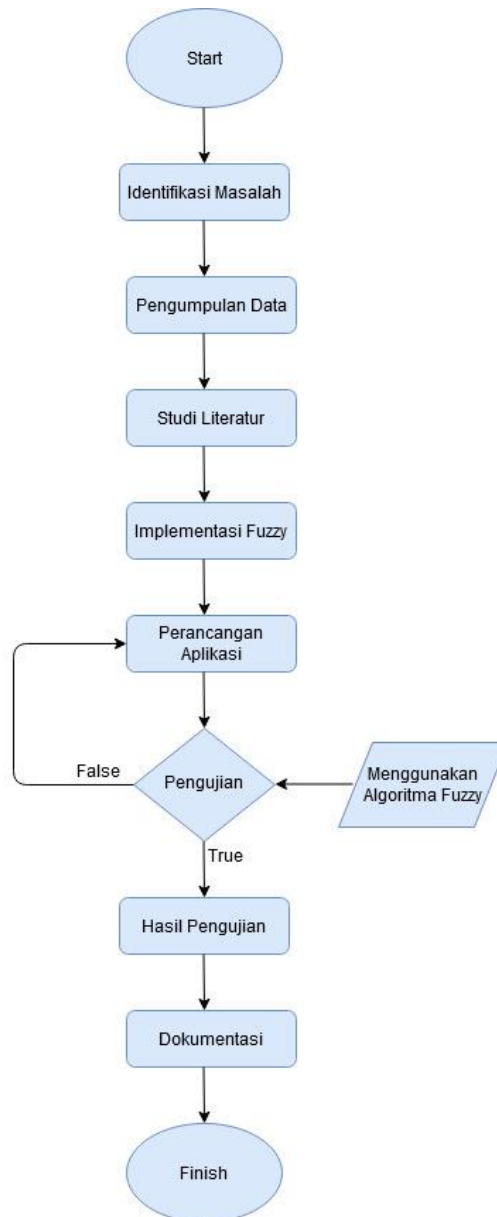
Keterangan:

WA = *Weight Average*

$\mu(y)$ = Derajat keanggotaan nilai *crisp* y

y = Nilai *crisp* ke-n

3 Metodologi Penelitian



Gambar. 1. Kerangka Pikir

3.1 Studi Literatur

Pada tahap studi literatur ini bertujuan untuk memperdalam dan memahami mengenai teori maupun metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah. Studi literatur dilakukan dengan mencari literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi yang dapat dijadikan referensi dan acuan dalam penyelesaian. Beberapa studi literatur yang dipelajari pada tahap ini adalah mengenai sistem pendukung keputusan dan metode *Fuzzy* [7].

3.2 Pengumpulan Data

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang berguna dalam mendukung kegiatan ini. Pengumpulan data ini berupa data yang diperoleh dari tinjauan langsung dengan pihak terkait dalam penentuan calon penerima beasiswa Kartu Jakarta Pintar di SMAN 76 Jakarta.

3.3 Implementasi *Fuzzy*

Dalam proses *fuzzyfikasi*, inputan bernilai kebenaran bersifat tegas (*crisp*) akan dirubah menjadi bentuk input *fuzzy*. Dalam penelitian ini menggunakan 4 variabel sebagai inputan, yaitu, penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, kepemilikan rumah, dan rata-rata nilai raport serta menggunakan 1 variabel output yaitu beasiswa. Tahapan selanjutnya adalah menentukan *rule evaluation* yang berfungsi untuk memberukan aturan-aturan yang akan dicapai dalam menentukan kriteria lolos atau tidaknya calon penerima beasiswa tersebut, berikutnya masuk kedalam proses mesin inferensi yaitu menggunakan rumus min pada masing-masing aturan pada fungsi implikasinya, dan terakhir yaitu penegasan atau *defuzzyfikasi* yaitu menggunakan rumus mencari nilai *average* (rata-rata) [8].

4 Hasil dan Pembahasan

3.4 Pengumpulan Data

Sistem rekomendasi pemberian beasiswa Kartu Jakarta Pintar yang dibuat pada penelitian ini membutuhkan kumpulan data siswa berdasarkan Nilai Raport, Penghasilan Orang Tua, Kepemilikan Rumah dan Tanggungan Orang Tua. Data – data yang digunakan tersebut sebagai bahan pengujian pada sistem rekomendasi pemberian beasiswa Kartu Jakarta Pintar. Data siswa yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari SMAN 76 Jakarta.

Table. 1. Data Siswa.

No	Nama	Penghasilan	Tanggungan	Rumah	Raport
1	Hardiyanti	1.900.000	1.5000.000	9m	80
2	Khoirunisa	1.500.000	1.300.000	15m	81
3	Erica Ferdliya Kurnianto	4.200.000	3.400.000	12m	68
4	Muhammad Prayoga	2.800.000	2.000.000	8m	72
5	Maulidiana Pramono Putri	3.500.000	3.000.000	18m	83
6	Alief Adjie Santoso	1.800.000	2.200.000	14m	65
7	Aditia Risky	4.200.000	1.800.000	9m	68
8	Naufal Ammar Hidayatulloh	1.700.000	1.200.000	6m	83
9	Akhmad Zulfikar	5.000.000	2.800.000	30m	60

10	Tri Lestari	2.300.000	1.800.000	18m	75
----	-------------	-----------	-----------	-----	----

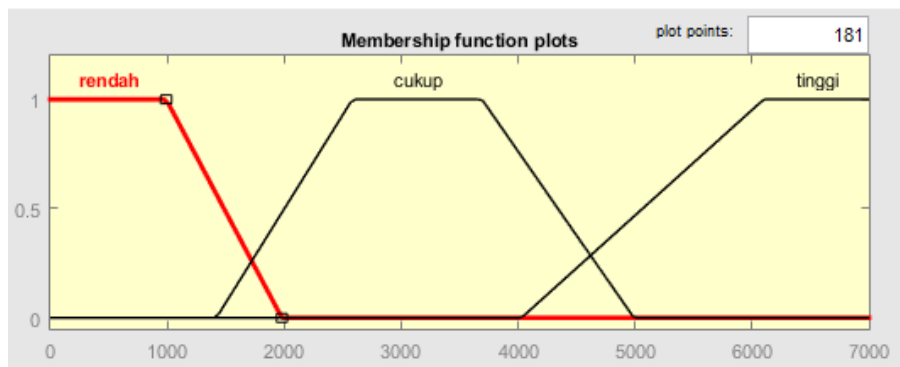
3.5 Fuzzyfikasi

Dalam porses *fuzzyfikasi*, inputan bernilai kebenaran bersifat tegas (*crisp*) akan dirubah menjadi bentuk input *fuzzy*. Dalam pnelitian ini menggunakan empat buah variabel sebagai *input* dan satu *output*, yaitu rata-rata nilai raport , penghasilan orang tua , kepemilikan rumah , tanggungan orang tua , serta kategori beasiswa . Dalam penelitian ini digunakan kurva trapesium dalam menentukan variabel *linguistik* pada penentuan variabel masukkan, maka digunakan rumus menurut [9]:

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a) & a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b) & b \leq xc \end{cases} \quad (3)$$

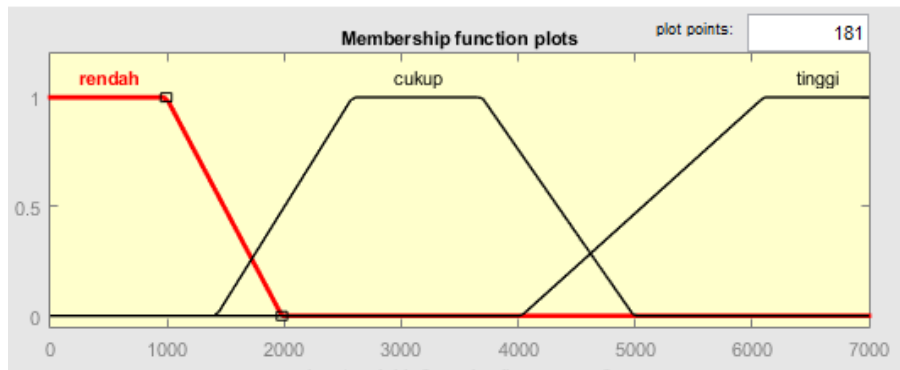
Fungsi Keanggotaan Penghasilan Orang Tua



Gambar. 2. Fungsi Keanggotaan Penghasilan Orang Tua

Gambar 2 Pada fungsi keanggotaan nilai penghasilan orang tua himpunan *fuzzy* memiliki parameter rendah [0 – 2000000], cukup [1700000 – 5000000], dan tinggi [4000000 – 7000000].

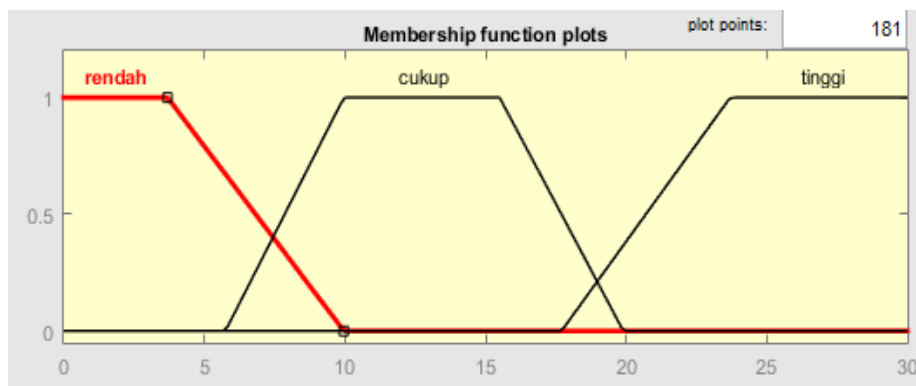
Fungsi Keanggotaan Tanggungan Orang Tua



Gambar. 3. Fungsi Keanggotaan Tanggungan Orang Tua

Gambar 3 Pada fungsi keanggotaan nilai tanggungan orang tua himpunan *fuzzy* memiliki parameter rendah [0 – 2000000], cukup [1700000 – 5000000], dan tinggi [4000000 – 7000000].

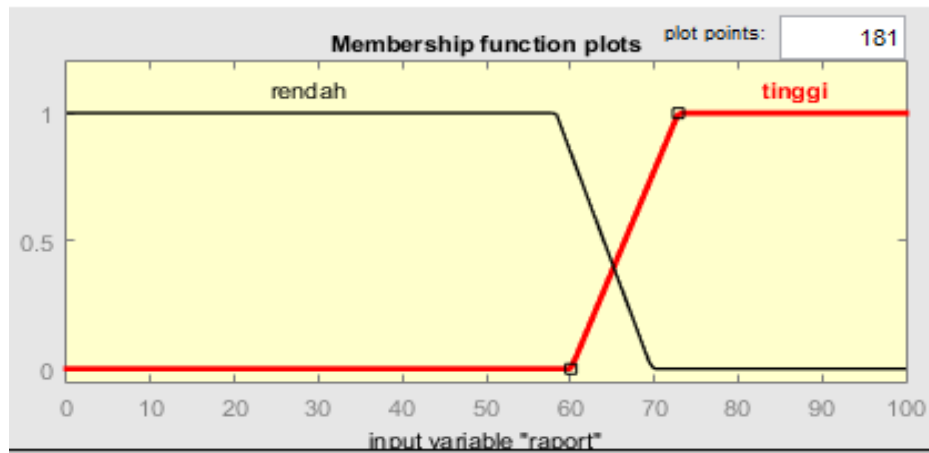
Fungsi Keanggotaan Kepemilikan Rumah



Gambar. 4. Fungsi Keanggotaan Kepemilikan Rumah

Gambar 4 Pada fungsi keanggotaan nilai kepemilikan rumah himpunan *fuzzy* memiliki parameter rendah [0 – 10], cukup [6-20], dan tinggi [17-30].

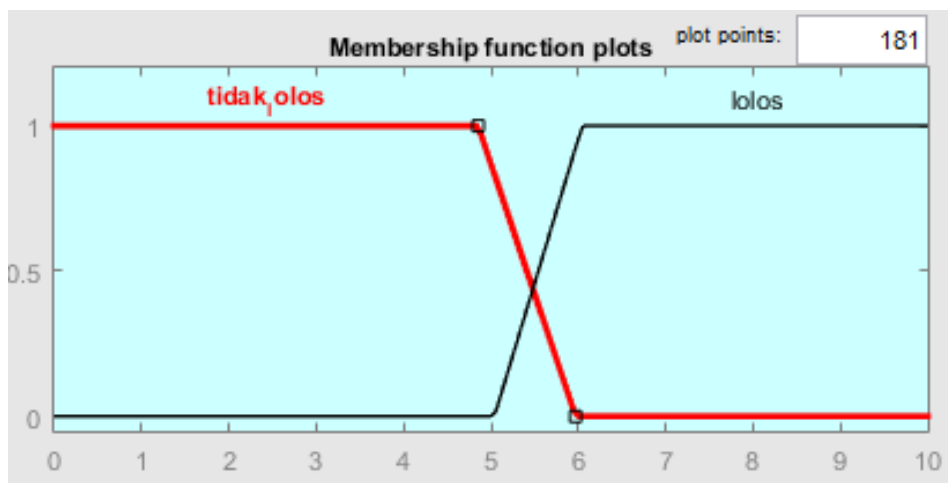
Fungsi Keanggotaan Nilai Raport



Gambar. 5. Fungsi Keanggotaan Nilai Raport

Gambar 5 Pada fungsi keanggotaan nilai raport himpunan *fuzzy* memiliki parameter rendah [0 – 70] dan tinggi [60-100].

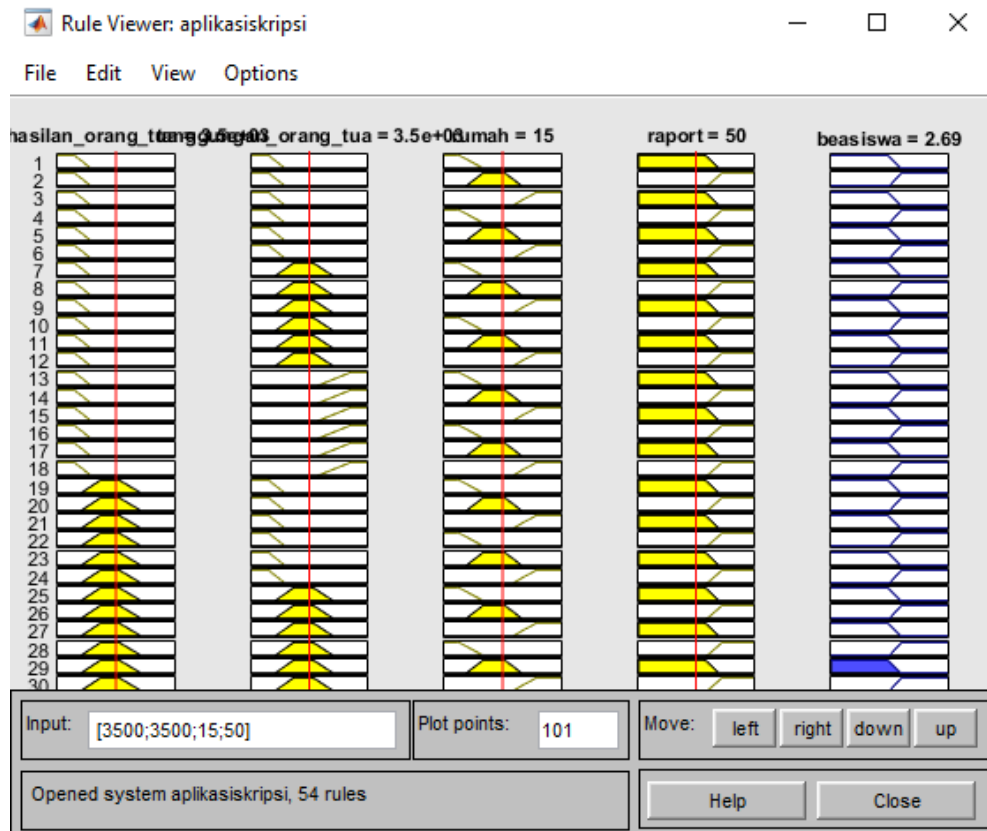
Kategori Beasiswa



Gambar. 6. Kategori Beasiswa

Gambar 6 Pada fungsi keanggotaan kategori beasiswa himpunan *fuzzy* memiliki parameter tidak lolos [0 – 6] dan lolos [5-10].

3.6 Rule Evaluation



Gambar. 7. Rule Evaluation

3.7 Fungsi Implikasi

Pada tahap ini penulis akan melakukan pengujian hasil penginputan pada proses *fuzzyfikasi* yaitu memiliki penghasilan sebesar 4200 , tanggungan sebesar 1800 , kepemilikan rumah sebesar 9m , dan nilai raport sebesar 68. Setelah itu dilakukan aplikasi fungsi implikasi , untuk menentukan nilai alfa predikat , dilakukan kombinasi kombinasi dari tiap tiap *variable linguistic* dengan operator “ and “ , sehingga didapatkan keluaran *fuzzy crisp* berupa nilai “ minimum ” dari tiap tiap kombinasi ;

Table. 2. Perhitungan Nilai Z.

No.Rule	Penghasilan	Tanggungan	Rumah	Raport	α -predikat	Nilai Z
19	0,8	0,6	0,25	0,2	0,2	5,8
20	0,8	0,6	0,75	0,8	0,6	5,6
22	0,8	0,6	0,25	0,8	0,25	5,25
23	0,8	0,6	0,75	0,8	0,6	5,6
25	0,8	0,33	0,25	0,2	0,2	5,8
26	0,8	0,33	0,25	0,8	0,25	5,25
29	0,8	0,33	0,75	0,2	0,2	5,8
30	0,8	0,33	0,75	0,8	0,33	5,33
37	0,2	0,6	0,25	0,2	0,2	5,8

38	0,2	0,6	0,25	0,8	0,2	5,2
40	0,2	0,6	0,75	0,8	0,2	5,2
41	0,2	0,6	0,75	0,2	0,2	5,8
43	0,2	0,33	0,25	0,2	0,2	5,8
46	0,2	0,33	0,25	0,8	0,2	5,2
47	0,2	0,33	0,75	0,2	0,2	5,8
50	0,2	0,33	0,75	0,8	0,2	5,2

3.8 Penegasan (*Defuzzyfikasi*)

Diketahui bahwa α -predikat₁ dan nilai Z diambil dari tabel 2 Perhitungan nilai Z, maka proses perhitungan *defuzzyfikasi* [6] adalah:

$$WA = \frac{(5,8 \times 0,2)^8 + (5,2 \times 0,2)^4 + (5,25 \times 0,25)^2 + (5,6 \times 0,6) + (5,33 \times 0,33)}{(0,2 \times 12) + (0,25 \times 2) + 0,6 + 0,33}$$

$$= 5,83368$$

(4)

Jadi, dari masukan nilai penghasilan = 4200 , tanggungan = 1800 , rumah = 9m dan nilai raport = 68, akan menghasilkan nilai keluaran beasiswa sebesar 5,83368, merujuk ke tabel 3 kriteria lolos beasiswa berkisar antara nilai 5-10, Maka dapat disimpulkan bahwa siswa tersebut lolos mendapatkan beasiswa.

Input		
Penghasilan Orang Tua	4200	(0-8000)
Tanggungun Orang Tua	1800	(0-8000)
Luas Rumah	9	(0-100 M)
Nilai Raport	68	(0-100)

Penentu Beasiswa Close

Output	
Hasil Penentuan	5.94974
Lolos Beasiswa	

3.9 Hasil Uji Coba

Gambar. 8. Hasil Uji Coba

Setelah dilakukan percobaan, hasil pada sistem menunjukkan angka 5,94974 yang berarti lolos beasiswa, lalu penulis membandingkan hasil dari sistem dengan perhitungan manual, perhitungan manual menunjukkan hasil berupa angka sebesar 5,83368, terdapat perbedaan sebesar 0,11606. Menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan baik hanya terdapat perbedaan sebesar 0,11606 atau memiliki tingkat keberhasilan sebesar 98%.

4 Penutup

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian sebelumnya yaitu Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelulusan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan Menggunakan *Fuzzy* hanya menggunakan 3 parameter saja yaitu, kecerdasan logis, kecerdasan spasial, dan tingkat kecocokan menghasilkan tingkat akurasi keberhasilan sebesar 93%. Pada penelitian kali ini menggunakan 4 parameter yaitu penghasilan, tanggungan, rumah, dan raport menghasilkan tingkat akurasi keberhasilan sebesar 98%.

5.2 Saran

Adapun untuk saran penelitian selanjutnya adalah menambahkan *variable input* yang baru , sesuai syarat syarat yang harus dipenuhi pada saat proses seleksi penerimaan . Semakin banyak *variable input* , maka proses seleksi semakin ketat.

Referensi

- [1] Adawiah, R., & Ruliah. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Beasiswa Berbasis Fuzzy Mamdani. *Jurnal Sistem Pendukung Keputusan*, 9 No.1, 861-918.
- [2] Buana, W. (2014). Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telepon Seluler. *Jurnal Edik Informatika*, 2, 138–143.
- [3] Kurniawan, Y. I. (2017). *Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Kelulusan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Menggunakan Metode Fuzzy* 9(1).
- [4] Rusman, A. (2016). Logika fuzzy tahani sistem penunjang keputusan penentuan lulusan terbaik. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(2), 2355–5920.
- [5] Saryoko, A. (2017). *Penentuan Penerima Kartu Jakarta Pintar Dengan Metode Analytical Hierarchy Process*. XV(1), 7–16.
- [6] Soepomo, P. (2014). Media Pembelajaran Himpunan Fuzzy Berbasis Multimedia. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2(2), 379–388.
- [7] Suara, P., & Fuzzy, L. (2012). *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Paduan Suara Dewasa Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani*. 6(1).
- [8] Sumitre, M., Kurniawan, R., Informatika, J., & Alam, J. Z. A. P. (2014). Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Tenaga Pengajar Dengan Metode Fuzzy Inference System (Fis) Mamdani. *Jurnal Informatika Darmajaya*, 14(1), 61–71. <https://doi.org/10.30873/ji.v14i1.512>
- [9] S. Kusumadewi dan H. Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha