**Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Kelolosan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Menggunakan Metode Fuzzy**

Yogiek Indra Kurniawan dan Pungki Arina Windiasani

Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

**Abstrak**

Beasiswa merupakan bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan meringankan beban biaya demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Dengan semakin meningkatnya pertumbuhan jumlah siswa maka secara otomatis akan meningkat juga jumlah beasiswa yang diberikan. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem pengambilan keputusan yang bisa mempermudah dalam penyeleksian penerima beasiswa.Dalam penelitian ini proses penentuan kelolosan beasiswa untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Indonesia dibutuhkan seleksi untuk nantinya menentukan siapa yang berhak lolos mendapatkan beasiswa. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode *Fuzzy* ke sebuah sistem pengambil keputusan. Metode *Fuzzy* merupakan logika bernilai banyak/multivalued logic yang mampu mendefinisikan nilai diantara keadaan yang konvensional seperti benar atau salah, ya atau tidak, putih atau hitam. Penalaran logika *fuzzy* menyediakan cara untuk memahami kinerja sistem dengan cara menilai input dan output sistem dari hasil pengamatan Variabel input yang digunakan untuk perhitungan *fuzzy* pada sistem ini adalah Nilai Kecerdasan Logis Matematis, Nilai Kecerdasan Spasial Ruang dan Tingkat Kecocokan, serta variabel output berupa Penentuan. Hasil penelitian ini berupa sistem pendukung keputusan untuk penentuankelolosan beasiswa berdasarkan kriteria yang diinginkan, serta sistem ini menghasilkan keakuratan data testing dengan presentase 93%.

**Kata Kunci :** Sistem Pendukung Keputusan, *Fuzzy*, Beasiswa.

**Abstract**

Scholarships are given financial assistance to individuals who aim ease the cost burden for the continuation of education pursued. With the increasing growth in the number of students it will automatically increase also the number of scholarships awarded. Therefore we need a system that can facilitate decision-making in selecting scholarship recipients. In this study the process of determining the break-out scholarships for vocational schools (SMK) in Indonesia required selection to determine who will qualify for a scholarship. This research aims to implement a system Fuzzy decision makers. Fuzzy logic method is worth a lot / multivalued logic is able to define the state of values ​​between the conventional ones such as true or false, yes or no, white or black. Fuzzy logic reasoning provides a way to understand the performance of the system by assessing the input and output of the observation system input variables used for the calculation of fuzzy on this system is Value Logical-Mathematical Intelligence, Spatial Intelligence Value Space and Level Match, as well as the variable output of Determination. The results of this research is a decision support system for the determination of the break-out scholarships based on criteria that you want, and the system generates testing data accuracy with a percentage of 93%.

**Keyword :**Decision Support System,*Fuzzy,*Scholarship.

**1. PENDAHULUAN**

Beasiswa adalah pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri ataupun orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, universitas, serta lembaga pendidikan yang dapat memberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Beasiswa tersebut diberikan kepada siswa yang berhak menerima berdasarkan klasifikasi, kualitas, dan kompetensi.

Tujuan pemberian beasiswa adalah untuk meringankan beban biaya pendidikan siswa. Program Beasiswa yang diberikan oleh Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (PSMK) yang bekerja sama dengan Fakultas Psikologi Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) adalah beasiswa unggulan yang nantinya siswa akan melaksanakan pendidikan selama 1 tahun di KOSEN Jepang setelah sekolah 3 tahun di Indonesia. Beasiswa unggulan membebaskan biaya pendidikan untuk calon siswa yang memiliki kualitas nilai bagus dalam tes seleksi yang dipilih oleh Direktorat Jendral Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (PSMK).

Dengan semakin meningkatnya jumlah siswa yang ingin mendapatkan beasiswa, maka dari itu diperlukan sebuah sistem pengambilan keputusan yang bisa mempermudah dalam penyeleksian penerima beasiswa. Pada penentuan kelolosan beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) ini menggunakan sistem pendukung keputusan. Penilaian penentuan kelolosan beasiswa di lakukan berdasarkan parameter dan data yang ada. Data-data yang ada pada tes seleksi tersebut berupa data skala minat dan potensi. Data skala potensi meliputi Nilai Kecerdasan Verbal/Bahasa, Nilai Kecerdasan Logis Matematis, Nilai Kecerdasan Spasial Ruang, Nilai Kecerdasan Interpersonal, Nilai Kecerdasan Intrapersonal, Nilai Kecerdasan Musikal, Nilai Kecerdasan Kinestetik, Nilai Kecerdasan Natural, Nilai Kecerdasan Eksistensial. Data skala minat meliputi Nilai Realistic, Nilai Investigative, Nilai Artistic, Nilai Social, Nilai Enterprising, Nilai Convensional, Tingkat Kecocokan.

Muhammad Savira Grezian (2016) mengatakan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sebuah sistem yang dapat memecahkan suatu permasalahan dengan perhitungan dan penelititan secara tepat dan terorganisir. Sistem ini berguna untuk pengambilan keputusan dengan cara semi terstruktur maupun tidak terstruktur. Dimana seseorang tidak tahu untuk apa keputusan itu seharusnya dibuat.

Rina Hasanah (2013) mengatakan bahwa Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem pengambil informasi yang ditujuhkan pada suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manager dan dapat membantu manager dalam pengambil keputusan.

Sistem pendukung keputusan juga diakui dalam pendidikan tinggi karena alasan yang sejenis, misalnya data konjugat dan intelijen, untuk menarik dari penjelasan yang tak tertandingi, dan untuk menyempurnakan keputusan di bawah ragu-ragu. (Fakeeh, 2015)

Penilitian ini menggunakan metode *Fuzzy*. Metode *Fuzzy* akan membantu pendukung keputusan penentuan kelolosan beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) karena merupakan salah satu metode yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. Metode *Fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input dalam suatu ruang output dan memiliki nilai yang berlanjut.

Thirunavukarasu dan Maheswari (2013) menjelaskan pada penelitiannya bahwa sistem pakar *fuzzy* terdiri dari fuzzifikasi, sistem inferensi, aturan dasar dan unit defuzzifikasi memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah pengambilan keputusan yang tidak ada algoritma yang tepat. masalah yang menunjukkan ketidakpastian akibat *inexactness* , ketidakjelasan atau subjektivitas.

Yudanto, Apriyadi dan Sanjaya (2013) menjelaskan pada penelitiannya bahwa dibandingkan dengan sistem logika lain, *fuzzy* logic dapat menghasilkan keputusan yang lebih adil dan lebih manusiawi. Kelebihan lainnya adalah *fuzzy* logic cocok digunakan pada sebagian besar permasalahan yang terjadi di dunia nyata yang kebanyakan bukan biner dan bersifat non linier karena *fuzzy* logic menggunakan nilai linguistik yang tidak linier.

Dengan penilitian menggunakan metode yang diterapkan dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelolosan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menggunakan MetodeFuzzy” dapat membantu tim penerimaan beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Indonesia dan memberikan alternatif terbaik dalam mendukung keputusan dalam memilih calon siswa yang berhak mendapatkan beasiswa sesuai kriteria yang diharapkan

**2. METODE**

Banyaknya siswa yang mendaftar beasiswa maka dirancang sebuah sistem pendukung keputusan untuk penentuan kelolosan beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menggunakan metode *fuzzy* agar memudahkan tim penerima beasiswa dalam memilih calon siswa yang berhak lolos mendapatkan beasiswa dengan kriteria yang dibutuhkan.

* 1. **Metodologi**

Pada bab metodologi ini menguraikan tahapan-tahapan yang dilakukan pada proses penelitian agar sesuai dan berjalan dengan baik sehingga akan mencapai tujuan yang diinginkan. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan judul adalah “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Kelolosan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menggunakan Metode Fuzzy”. Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian digambarkan sebagai berikut :

**Mulai**

**Perumusan Masalah**

**Pengumpulan Data**

**Studi Literatur**

**Implementasi Fuzzy**

**Pengujian Sistem**

**Perumusan Kesimpulan**

**Selesai**

**Gambar 1. Metodologi Penelitian**

1. **Perumusan Masalah**

Pada tahap ini merupakan tahap dasar yaitu merumuskan permasalahan tentang topik penelitian dalam penentuan kelolosan beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang akan dioperasikan dengan suatu sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Fuzzy*.

1. **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data yang akurat sehingga dapat digunakan untuk penelitian dalam penentuan hasil akhir.

1. **Studi Literatur**

Pada tahap studi literatur ini bertujuan untuk memperdalam dan memahami mengenai teori maupun metode yang akan digunakan dalam memecahkan permasalahan yang ada. 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 (SPK) dan Metode *Fuzzy*.

* 1. **Sistem Pendukung Keputusan (SPK)**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) merupakan suatu sistem yang digunakan para pengambil keputusan dalam membantu proses pengambil keputusan yang sifatnya semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur. Dalam proses pengambilan keputusan tersebut menggunakan data dan model – model keputusan yang nantinya akan menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data tanpa menggantikan penilaian karena pada dasarnya sistem ini bukan untuk mengganti pengambil keputusan dalam membuat suatu keputusan, melainkan mendukung pengambil keputusan.

* 1. **Metode Fuzzy**

Logika *fuzzy* adalah metode yang sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti, karena logika *fuzzy* menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* tersebut cukup mudah untuk dimengerti. Himpunan *fuzzy*, yaitu suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. (Mutammiul, 2014)

Logika *fuzzy* adalah metode yang dipakai untuk mengatasi hal yang tidak pasti pada masalah – masalah yang mempunyai banyak jawaban. Pada dasarnya logika *fuzzy* merupakan logika bernilai banyak yang mampu mendefinisikan nilai diantara keadaan yang konvensional seperti benar atau salah, ya atau tidak, putih atau hitam dan lain-lain.

*Fuzzy* mempunyai istilah *Fuzzy Inference System* (FIS) yang merupakan metode Mamdani dan Sugeno. Dimana metode Mamdani ini yang paling sering digunakan untuk persoalan kendali logika *fuzzy*, karena mencakup bidang yang luas dan sesuai dengan proses input informasi manusia. Penentuan model *inference* harus tepat, Mamdani biasanya cocok untuk masalah yang bersifat intuitif sedangkan sugeno untuk permasalahan yang menangani *control*.

1. **Implementasi Fuzzy**

Pada tahap ini akan dilakukan pemberian nilai pada setiap variabel input dan variabel output menggunakan implementasi *fuzzy*. Misalkan ada 1242 pendaftar beasiswa, terdapat 3 variabel input meliputi kecerdasan logis matematis, kecerdasan spasial ruang, dan tingkat kecocokan. Pada variabel input kecerdasan logis matematis dan kecerdasan spasial ruang mempunyai himpunan *fuzzy* meliputi sangat rendah, rendah, cukup, tinggi dan sangat tinggi. Tingkat kecocokan mempunyai himpunan *fuzzy* yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Variabel input kecerdasan logis matematis memiliki range bernilai 0 hingga 30, kecerdasan spasial ruang memiliki range bernilai 0 hingga 40 dan tingkat kecocokan memiliki range bernilai 0 hingga 3. Pada variabel output terdapat 2 himpunan fuzzy yaitu lolos dan tidak lolos dengan nilai range bernilai 1 hingga 40. Berdasarkan nilai range yang telah dibentuk nantinya akan memudahkan pemberian nilai parameter pada tiap – tiap himpunan fuzzy.

1. **Pengujian Sistem**

Pada tahap pengujian sistem ini merupakan tahapan dimana sistem akan melakukan pengujian. Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui bahwa sistem dapat dijalankan sesuai dengan tujuan.

1. **Perumusan Kesimpulan**

Di tahap ini dilakukan perumusan kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan apakah hasil akhir sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

1. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada analisis dan hasil penelitian terhadap apa yang dibutuhkan dalam membangun sebuah sistem keputusan ini, proses pengambilan keputusan penentuan kelolosan beasiswa memiliki variabel input dan variabel output. Data yang ada pada penentuan kelolosan beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) meliputi Nilai Kecerdasan Verbal/Bahasa, Nilai Kecerdasan Logis Matematis, Nilai Kecerdasan Spasial Ruang, Nilai Kecerdasan Interpersonal, Nilai Kecerdasan Intrapersonal, Nilai Kecerdasan Musikal, Nilai Kecerdasan Kinestetik, Nilai Kecerdasan Natural, Nilai Kecerdasan Eksistensial, dan Tingkat Kecocokan. Dari data yang ada data yang paling berpengaruh terhadap penilaian penentuan kelolosan beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah Nilai Kecerdasan Logis Matematis, Nilai Kecerdasan Spasial Ruang dan Tingkat Kecocokan. Oleh karena itu variabel input yang digunakan pada metode Fuzzy ada 3 variabel yaitu Nilai Kecerdasan Logis Matematis, Nilai Kecerdasan Spasial dan Tingkat Kecocokan serta variabel output berupa Penentuan.

* 1. **Data Training**

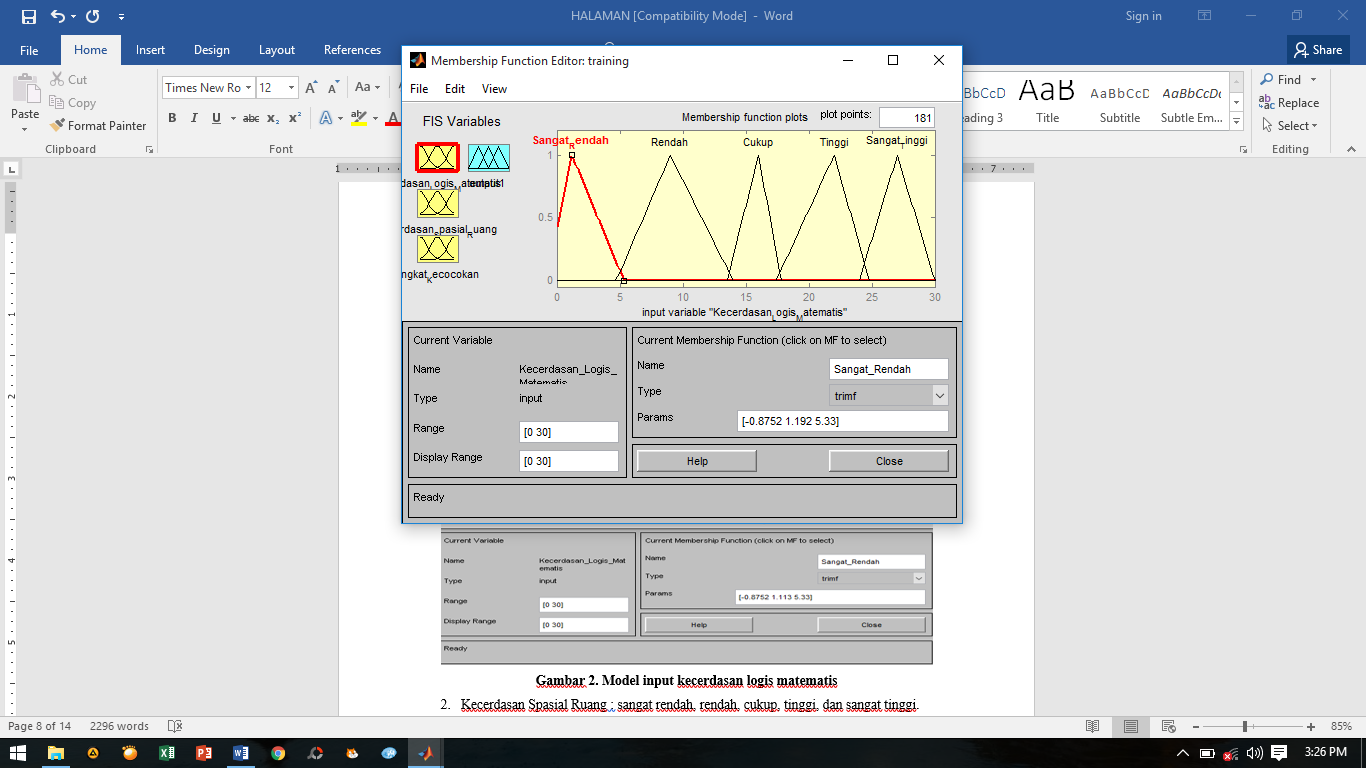
Dari semua data siswa yang berjumlah 1242 data, akan dibagi menjadi 2 bagian yaitu data training dan data testing. Pada data training ada sekitar 1053 data dan pada data testing terdapat 189 data. Di data training terdapat 3 variabel meliputi kecerdasan logis matematis, kecerdasan spasial ruang dan tingkat kecocokan. Dimana variabel tersebut memiliki himpunan fuzzy. Seperti yang terlihat pada Tabel 1 dibawah ini.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| FUNGSI | VARIABEL | NAMA HIMPUNAN FUZZY |
| INPUT | KECERDASAN LOGIS MATEMATIS | Sangat Rendah |
| Rendah |
| Cukup |
| Tinggi |
| Sangat Tinggi |
|  | KECERDASAN SPASIAL RUANG | Sangat Rendah |
| Rendah |
| Cukup |
| Tinggi |
| Sangat Tinggi |
|  | TINGKAT KECOCOKAN | Sangat Rendah |
| Rendah |
| Cukup |
| Tinggi |
| Sangat Tinggi |
| OUTPUT | PENENTUAN | Tidak Lolos |
| Lolos |

Tabel 1. Himpunan Fuzzy

* + 1. **Variabel Input :**

1. Variabel input kecerdasan logis matematis memiliki beberapa himpunan fuzzy meliputi sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Seperti yang sudah dijelaskan pada Tabel 1. Berikut gambar model input kecerdasan logis matematis pada Gambar 2.



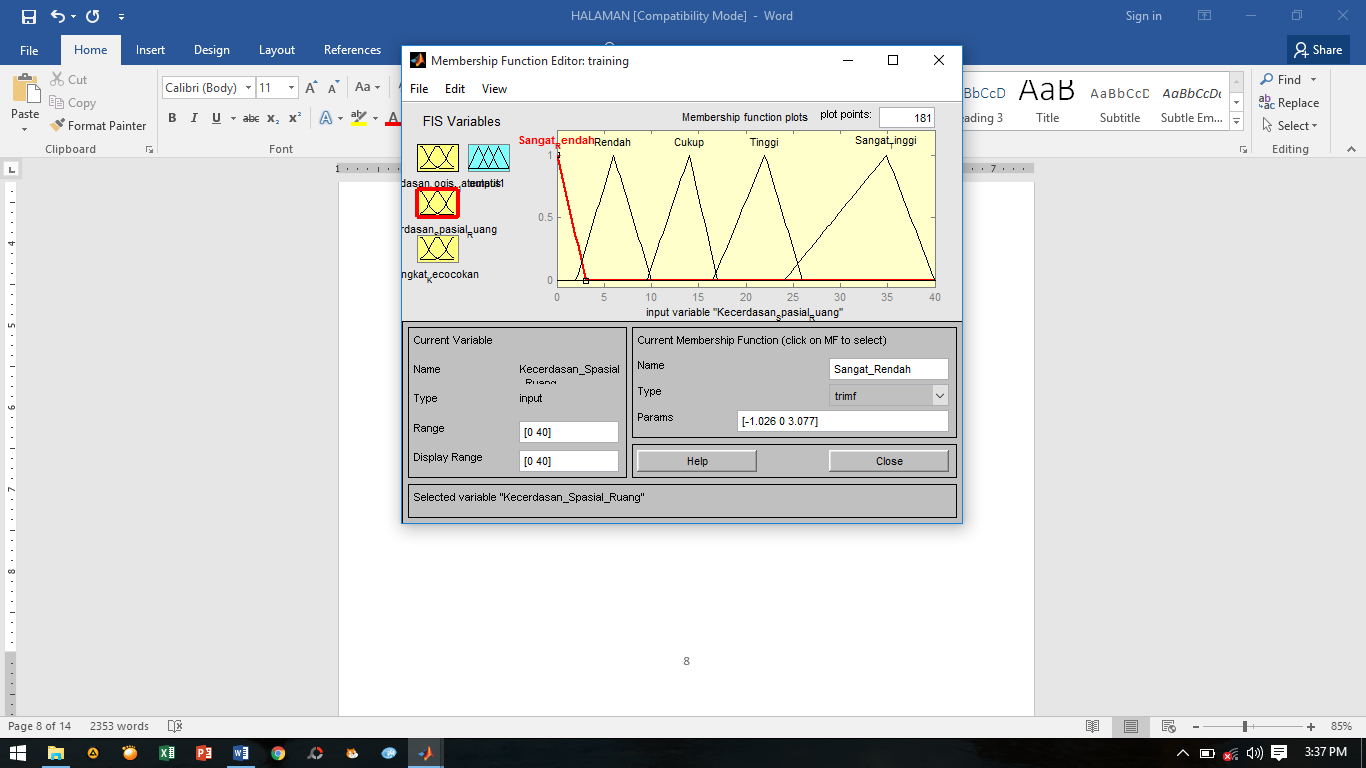
Gambar 2. Model input kecerdasan logis matematis

Tiap himpunan fuzzy memiliki parameter yang berbeda yang nantinya akan berpengaruh pada hasil akhir. Pada himpunan fuzzy sangat rendah memiliki parameter [-0.8752 1.192 5.33], rendah [4.7 9 14], cukup [13.5 16 17.8], tinggi [17.4 22 24.8], sangat tinggi [24 27 30]. Seperti yang terilihat pada Tabel 2 berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| **Himpunan Fuzzy** | **Parameter** |
| Sangat Rendah | [-0.8752 1.192 5.33] |
| Rendah | [4.7 9 14] |
| Cukup | [13.5 16 17.8] |
| Tinggi | [17.4 22 24.8] |
| Sangat Tinggi | [24 27 30] |

Tabel 2. Parameter himpunan fuzzy pada variabel input kecerdasan logis matematis

1. Variabel input kecerdasan spasial ruang memiliki beberapa himpunan fuzzy meliputi sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Berikut gambar model input kecerdasan spasial ruang pada Gambar 3 dibawah ini.



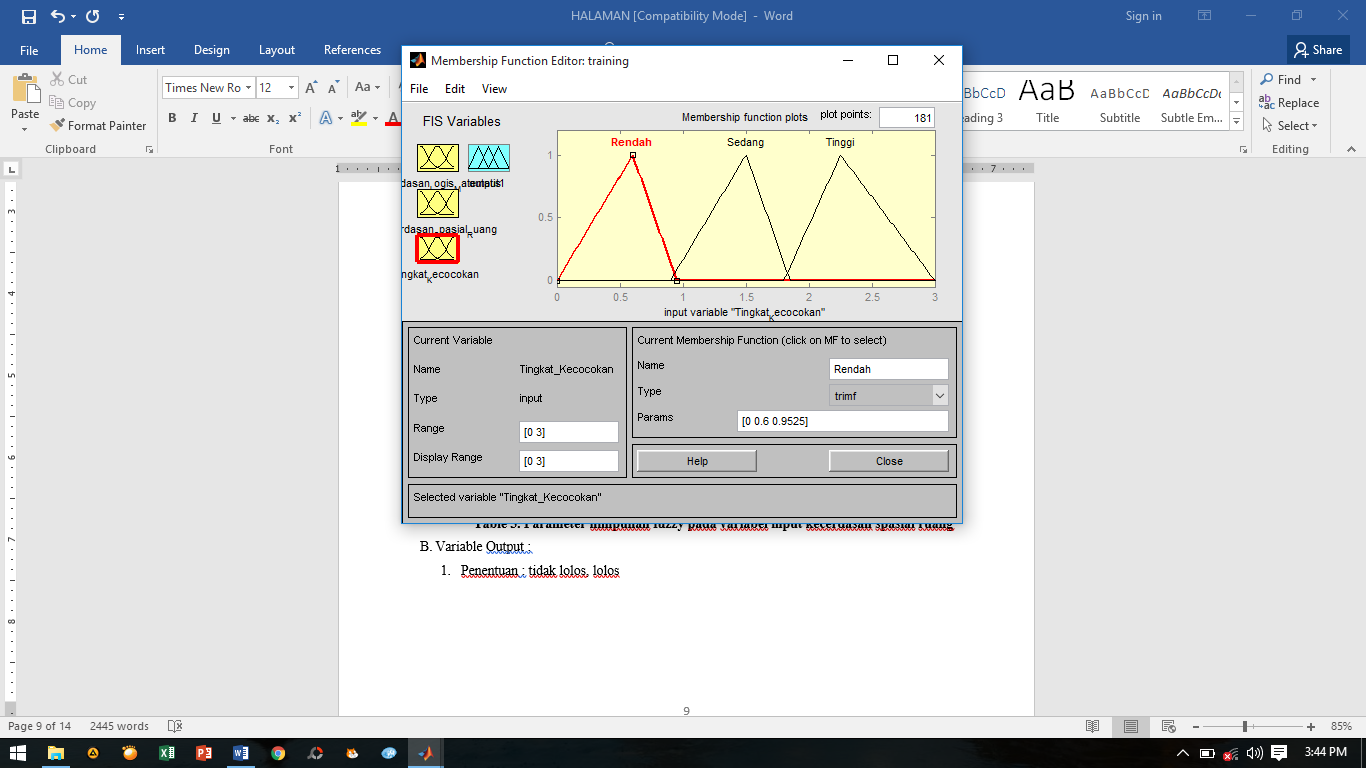
Gambar 3. Model input kecerdasan spasial ruang

Tiap himpunan fuzzy memiliki parameter yang berbeda yang nantinya akan berpengaruh pada hasil akhir. Pada kecerdasan spasial ruang himpunan fuzzy sangat rendah memiliki parameter [-1.026 0 3.077], rendah [2 6 10], cukup [9.5 14 17], tinggi [16.5 22 26], sangat tinggi [24 34.87 40]. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Himpunan Fuzzy** | **Parameter** |
| Sangat Rendah | [-1.026 0 3.077] |
| Rendah | [2 6 10] |
| Cukup | [9.5 14 17] |
| Tinggi | [16.5 22 26] |
| Sangat Tinggi | [24 34.87 40] |

Tabel 3. Parameter himpunan fuzzy pada variabel input kecerdasan spasial ruang

1. Variabel input tingkat kecocokan memiliki tiga himpunan fuzzy yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Model input tingkat kecocokan

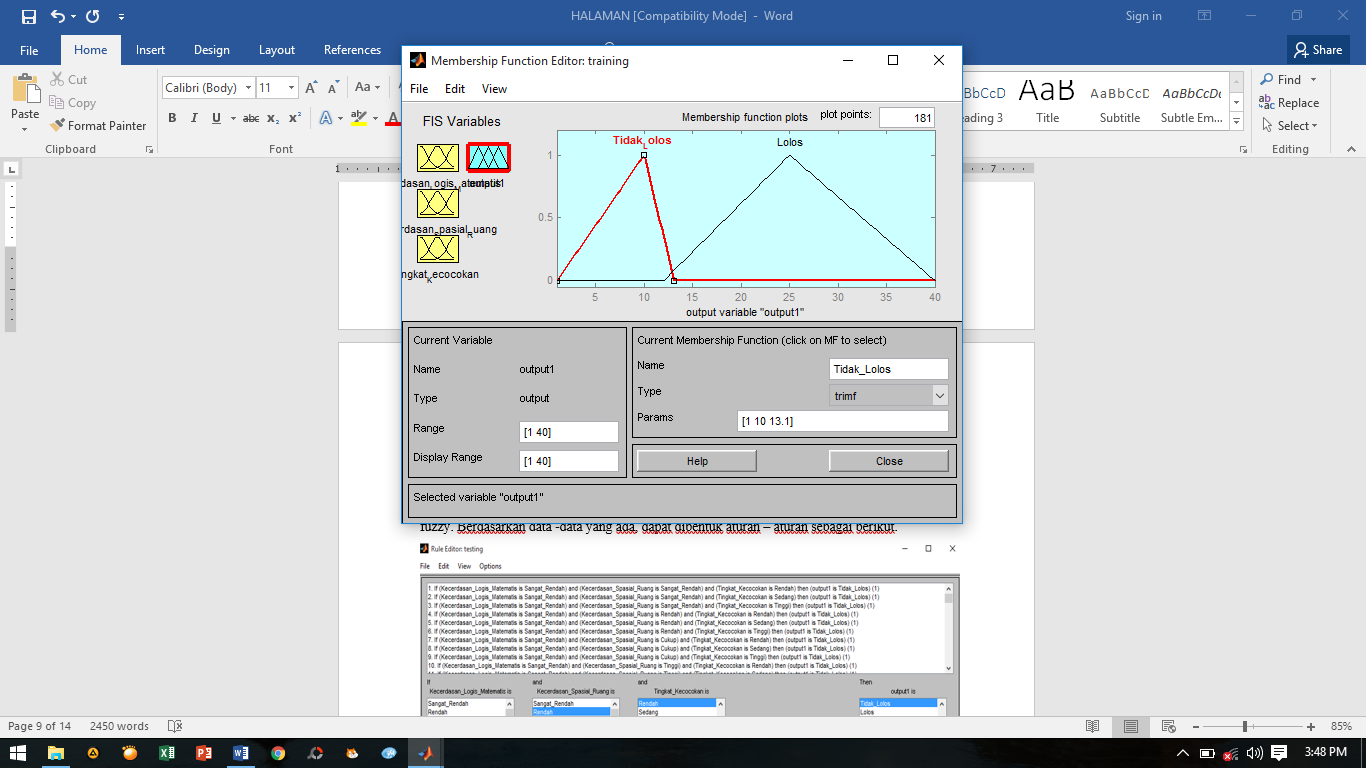
Tiap himpunan fuzzy memiliki parameter yang berbeda yang nantinya akan berpengaruh pada hasil akhir. Pada tingkat kecocokan himpunan fuzzy rendah memiliki parameter [0 0.6 0.9525], sedang [0.9 1.5 1.85] dan parameter himpunan tinggi [1.8 2.25 3]. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.

|  |  |
| --- | --- |
| **Himpunan Fuzzy** | **Parameter** |
| Rendah | [0 0.6 0.9525] |
| Sedang | [0.9 1.5 1.85] |
| Tinggi | [1.8 2.25 3] |

Tabel 4. Parameter himpunan fuzzy pada variabel input tingkat kecocokan

* + 1. **Variabel Output**

Pada variabel output penentuan memiliki dua himpunan fuzzy yaitu tidak lolos dan lolos. Berikut seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Model output penentuan

Tiap himpunan fuzzy dalam variabel output memiliki parameter yang berbeda yang nantinya akan berpengaruh pada penentuan kelolosan beasiswa. Pada himpunan tidak lolos memiliki parameter [1 10 13.1] dan pada lolos memiliki parameter [12 25 40]. Hal ini dapat dilihhat pada Tabel 5.

|  |  |
| --- | --- |
| **Himpunan Fuzzy** | **Parameter** |
| Tidak Lolos | [1 10 13.1] |
| Lolos | [12 25 40] |

Tabel 5. Parameter himpunan fuzzy pada variabel output

* 1. **Pengujian Data Testing**

Pada data testing terdapat 189 data. Data tersebut diuji yang nantinya menghasilkan tingkat akurasi dan tingkat error. Dari data tersebut, data yang sesuai berjumlah 176 data dan sisanya tidak sesuai berjumlah 13 data.

…… (1)

= 176

189

= 0. 9312169312

% Akurasi tinggal dikalikan dengan 100 %

= 0. 9312169312 x 100 %

= 93.12169312 %

Jadi persentase akurasi pada pengujian data testing yaitu 93.12169312 %.

…… (2)

= 13

189

= 0.06878306878

% Error tinggal dikalikan dengan 100 %

= 0.06878306878 x 100 %

= 6.878306878 %

Jadi persentase error pada pengujian data testing yaitu 6.878306878 %.

1. **PENUTUP**

Sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Fuzzy* pada penelitian ini digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan untuk penentuan kelolosan beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini juga memberikan hasil akhir pada pengujian data testing dengan persentase error 6.878306878 % dan persentase akurasi 93.12169312 % melalui data yang diproses pada variabel input berupa nilai kecerdasan logis matematis, nilai kecerdasan spasial ruang, tingkat kecocokan dan variabel output berupa penentuan serta aturan – aturan yang dibentuk dari data yang ada.

**DAFTAR PUSTAKA**

Grezian. Muhammad Sevira. 2016. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Motif Batik Solo dengan Metode AHP” Skripsi. Surakarta: Fakultas Komunikasi dan Informatika Program Studi Informatika. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Rina H. 2013. “Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penerima Beasiswa dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)”. Medan: STMIK Budi Darma Medan. Vol. 5, No. 3. ISSN : 2301-9425.

Thirunavukarasu, Anbalagan dan Maheswari, Uma. 2013. “Technical Analysis of Fuzzy Metagraph Based Decision Support System for Capital Market”. Journal of Computer Science 9 (9): 1146-1155.

Fakeeh, Khalid A. 2015. “Decision Support System (DSS) In Higher Education System”. International Journal of Applied Information System (IJAIS), Vol. 9, No. 2.

Mutammiul U. 2014. “Implementasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto”. Aceh Utara: Universitas Malikussaleh Lhokseumawe. Vol. 1, No. 2. ISSN : 2355-5068.

Yudanto, Adhitya Yoga, Apriyadi, Marvin dan Sanjaya, Kevin. 2013. “Optimalisasi Lampu Lalu Lintas dengan Fuzzy Logic”. Tangerang : Universitas Multimedia Nusantara. Vol. V, No. 2. ISSN : 2085-4552

Muktamar, B.A. Setiawan, N.A. dan Adji, T.B. 2015. “Analisi Perbandingan Tingkat Akurasi Algoritma Naive Bayes Classifier Dengan Correlated - Naive Bayes Classifier”. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada. ISSN : 2302-3805

Kurniawan, Yogiek Indra. 2015. “Decision Support System For Acceptance Scholarship With Simple Additive Weighting Method”. *International Conference on Science, Technology and Humanity*, Surakarta:Universitas Muhammadiyah Surakarta. ISSN 2477-3328